(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
23. November 2017 (23.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/198808 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C08K 5/09 (2006.01) *C08L 69/00* (2006.01)
C08K 5/103 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/062079

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2017 (19.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
16170251.9 19. Mai 2016 (19.05.2016) EP

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

(72) Erfinder: **WEHRMANN, Rolf**; Scheiblerstr. 93, 47800 Krefeld (DE). **HEUER, Helmut, Werner**; Heinrich-Brüning-Str. 153, 51371 Leverkusen (DE). **BOUMANS, Anke**; Klever Strasse 352, 47574 Goch (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, 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)*

WO 2017/198808 A1

(54) Title: POLYCARBONATE COMPOSITIONS CONTAINING A CARBOXYLIC ACID AND THEIR GLYCEROL OR DIGLYCEROL ESTERS

(54) Bezeichnung: POLYCARBONAT-ZUSAMMENSETZUNGEN ENTHALTEND EINE CARBONSÄURE UND DEREN GLYCEROL- ODER DIGLYCEROLESTER

(57) Abstract: The invention relates to compositions containing polycarbonate and a mixture comprising a carboxylic acid and the glycerol and/or diglycerol esters thereof, to the use of the compositions for the production of blends or molded parts and to molded parts obtained therefrom. The compositions have improved rheological and optical properties.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat sowie ein Gemisch umfassend eine Carbonsäure und deren Glycerol- und/oder Diglycerolester, die Verwendung der Zusammensetzungen zur Herstellung von Blends oder Formteilen sowie daraus erhältliche Formteile. Die Zusammensetzungen weisen verbesserte rheologische und optische Eigenschaften auf.

Polycarbonat-Zusammensetzungen enthaltend eine Carbonsäure und deren Glycerol- oder Diglycerolester

Die Erfindung betrifft Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat sowie Fließfähigkeitsverbesserer und aus den Zusammensetzungen erhältliche Formteile. Die Zusammensetzungen weisen verbesserte rheologische und optische Eigenschaften auf.

Insbesondere für dünnwandige (Gehäuse-)Teile, etwa in Ultrabooks, Smartphones oder Smartbooks, ist eine niedrige Schmelzeviskosität erforderlich, damit Bauteile mit gleichmäßiger Wandstärke realisiert werden können. Weitere Anwendungsbereiche, in denen gute Fließfähigkeiten gefordert werden, sind im Automobilbereich (z. B. Scheinwerferabdeckungen, Blenden, Lichtleitsysteme) und im E/E-Bereich (Beleuchtungskomponenten, Gehäuseteile, Abdeckungen, Smart Meter Anwendungen).

Herkömmlich wird zur Fließverbesserung Bisphenol A-Diphosphat (BDP) verwendet, und zwar in Mengen von bis zu mehr als 10 Gew.-%, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Dadurch wird aber die Wärmeformbeständigkeit stark herabgesetzt.

Im Stand der Technik findet der Fachmann keinen Hinweis darauf, wie er bei annähernd gleicher Wärmeformbeständigkeit die Fließfähigkeit und gleichzeitig die optischen Eigenschaften von Polycarbonatzusammensetzungen verbessern kann.

Aus dem Stand der Technik sind Zusammensetzungen mit hoher Transparenz und guter Wärmeformbeständigkeit bekannt, deren Fließfähigkeit aber einer weiteren Verbesserung bedarf, etwa aus DE 10 2009 007762 A1, WO 2010/072344 A1 und US 2005/215750 A1.

Es bestand daher die Aufgabe, Zusammensetzungen enthaltend aromatisches Polycarbonat zu finden, die bei nahezu gleich bleibender Wärmeformbeständigkeit verbesserte optische Eigenschaften und gleichzeitig eine verbesserte Fließfähigkeit aufweisen.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass Polycarbonatzusammensetzungen immer dann eine verbesserte Fließfähigkeit und bessere optische Eigenschaften aufweisen, wenn bestimmte Mengen von Carbonsäuren und deren Glycerol- und/oder Diglycerolestern enthalten sind. Dabei bleibt die Wärmeformbeständigkeit (Vicat-Temperatur) nahezu unverändert erhalten.

Die Polycarbonatzusammensetzungen, enthaltend die Carbonsäuren und deren Glycerol- und/oder Diglycerolester, zeigen bevorzugt gute Schmelzestabilitäten mit verbesserten rheologischen Eigenschaften, und zwar eine höhere Schmelzevolumenfließrate (MVR), bestimmt nach DIN EN ISO 1133:2012-03 (bei einer Prüftemperatur von 300 °C, Masse 1,2 kg), eine verbesserte Schmelzeviskosität, bestimmt nach ISO 11443:2005, und verbesserte optische Eigenschaften,

messbar an einem niedrigeren Yellowness Index (YI) und/oder an einer höheren optischen Transmission, bestimmt nach ASTM E 313-10, im Vergleich zu entsprechenden Zusammensetzungen, die ansonsten dieselben Komponenten außer den Carbonsäuren und deren Glycerol- oder Diglycerolestern enthalten. Dabei zeichnen sich die Zusammensetzungen weiterhin durch gute mechanische Eigenschaften aus, messbar zum Beispiel anhand der Kerbschlagzähigkeit, welche nach ISO 7391-2:2006 bestimmt wird oder anhand der Schlagzähigkeit, welche nach ISO 7391-2:2006 ermittelt wird.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind daher Zusammensetzungen, enthaltend A) 20,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und B) 0,05 Gew.-% bis 10,0 Gew.-% eines Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester dieser Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Digycerol.

Vorzugsweise weisen die Zusammensetzungen

A) 20,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-%, weiter bevorzugt 83,0 bis 99,80 Gew.-% aromatisches Polycarbonat,

B) 0,05 Gew.-% bis 10,0 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 8,0 Gew.-%, noch weiter bevorzugt 0,2 bis 6,0 Gew.-% des Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester der Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Digycerol,

C) 0,0 Gew.-% bis 1,0 Gew.-% Thermostabilisator und

D) 0,0 Gew.-% bis 8,0 Gew.-% weitere Additive auf.

Weiter bevorzugt bestehen solche Zusammensetzungen aus

A) 87,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-% aromatischem Polycarbonat,

B) 0,05 Gew.-% bis 6,0 Gew.-% des Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester der Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Digycerol,

C) 0,0 Gew.% bis 1,0 Gew.-% Thermostabilisator und

D) 0,0 Gew.% bis 6,0 Gew.-% eines oder mehrerer weiterer Additive aus der Gruppe der Antioxidantien, Entformungsmittel, Flammschutzmittel, UV-Absorber, IR-Absorber, Antistatika, optischen Aufheller, Farbmittel aus der Gruppe der organischen oder anorganischen Pigmente, Additive zur Lasermarkierung und/oder Schlagzähmodifikatoren,

ganz besonders bevorzugt ist die Zusammensetzung transparent und das bzw. sind die Additive ausgewählt aus der Gruppe der Antioxidantien, Entformungsmittel, Flammschutzmittel, UV-Absorber, IR-Absorber, Antistatika, optischen Aufheller, Farbmittel aus der Gruppe der organischen Pigmente, und/oder Additive zur Lasermarkierung.

Vorzugsweise sind die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen transparent.

„Transparent“ im erfindungsgemäßen Sinn bedeutet, dass die Zusammensetzungen eine visuelle Transmission Ty (D65 in 10° Beobachtung) von mindestens 84%, bestimmt nach ISO 13468-2:2006 bei einer Dicke von 4 mm, und eine Trübung < 5%, bestimmt nach ASTM D1003:2013 bei einer Schichtdicke von 4 mm, aufweisen.

Durch die Verwendung des Gemischs, enthaltend die Monocarbonsäure und deren Glycerol- oder Diglycerolester, in transparenten Polycarbonatzusammensetzungen lassen sich bevorzugt auch die optischen Eigenschaften verbessern. Durch Zusatz des Gemischs wird die Transmission, bestimmt nach ISO 13468-2:2006 bei 4 mm Dicke, erhöht.

C_1- bis C_4-Alkyl in der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung steht im Rahmen der Erfindung beispielsweise für Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, C_1- bis C_6-Alkyl und darüber hinaus beispielsweise für n-Pentyl, 1-Methylbutyl, 2-Methylbutyl, 3-Methylbutyl, neo-Pentyl, 1-Ethylpropyl, Cyclohexyl, Cyclopentyl, n-Hexyl, 1,1-Dimethylpropyl, 1,2-Dimethylpropyl, 1,2-Dimethylpropyl, 1-Methylpentyl, 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 4-Methylpentyl, 1,1-Dimethylbutyl, 1,2-Dimethylbutyl, 1,3-Dimethylbutyl, 2,2-Dimethylbutyl, 2,3-Dimethylbutyl, 3,3-Dimethylbutyl, 1-Ethylbutyl, 2-Ethylbutyl, 1,1,2-Trimethylpropyl, 1,2,2-Trimethylpropyl, 1-Ethyl-1-methylpropyl, 1-Ethyl-2-methylpropyl oder 1-Ethyl-2-methylpropyl. C_1- bis C_{10}-Alkyl steht darüber hinaus beispielsweise für n-Heptyl und n-Octyl, Pinakyl, Adamantyl, die isomeren Menthyle, n-Nonyl, n-Decyl. C_1- bis C_{34}-Alkyl steht darüber hinaus beispielsweise für n-Dodecyl, n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl. Gleiches gilt für den entsprechenden Alkylrest, beispielsweise in Aralkyl- bzw. Alkylaryl-, Alkylphenyl- oder Alkylcarbonylresten. Alkylenreste in den entsprechenden Hydroxyalkyl- oder Aralkyl- bzw. Alkylarylresten stehen beispielsweise für die den vorangehenden Alkylresten entsprechenden Alkylenreste.

Aryl steht für einen carbocyclischen aromatischen Rest mit 6 bis 34 Gerüstkohlenstoffatomen. Gleiches gilt für den aromatischen Teil eines Arylalkylrestes, auch Aralkylrest genannt, sowie für Arylbestandteile komplexerer Gruppen, wie z.B. Arylcarbonylresten.

Beispiele für C_6- bis C_{34}-Aryl sind Phenyl, o-, p-, m-Tolyl, Naphthyl, Phenanthrenyl, Anthracenyl oder Fluorenyl.

Arylalkyl bzw. Aralkyl bedeutet jeweils unabhängig einen geradkettigen, cyclischen, verzweigten oder unverzweigten Alkyl-Rest nach vorstehender Definition, der einfach, mehrfach oder vollständig durch Aryl-Reste gemäß vorstehender Definition substituiert sein kann.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung beziehen sich die angegebenen Gew.-% der Komponenten A, B, C und D – soweit nicht explizit anders angegeben - jeweils auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung. Die Zusammensetzung kann neben den Komponenten A, B, C und D weitere Komponenten enthalten. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Zusammensetzung keine weiteren Komponenten, sondern die Komponenten A) bis D) ergänzen sich zu 100 Gew.-%; d.h. die Zusammensetzung besteht aus den Komponenten A, B, C und D.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen werden vorzugsweise zur Herstellung von Formteilen verwendet. Die Zusammensetzungen weisen bevorzugt eine Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von 2 bis 120 cm³/(10 min), weiter bevorzugt von 3 bis 90 cm³/(10 min), bestimmt nach ISO 1133:2012-3 (Prüftemperatur 300°C, Masse 1,2 kg), auf.

Die einzelnen Bestandteile der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sind im Folgenden noch näher erläutert:

Komponente A

Unter „Polycarbonat“ im erfindungsgemäßen Sinne werden sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate verstanden. Dabei können die Polycarbonate in bekannter Weise linear oder verzweigt sein. Erfindungsgemäß können auch Mischungen von Polycarbonaten verwendet werden.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung enthält als Komponente A 20,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-% aromatisches Polycarbonat. Vorzugsweise beträgt die Menge des aromatischen Polycarbonats in der Zusammensetzung mindestens 50 Gew.-%, weiter bevorzugt mindestens 60 Gew.-% und noch weiter bevorzugt mindestens 75 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 82 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt mindestens 87 Gew.-% wobei ein einzelnes Polycarbonat oder eine Mischung mehrerer Polycarbonate vorliegen kann.

Die Herstellung der Polycarbonate, die in den Zusammensetzungen enthalten sind, erfolgt in bekannter Weise aus Diphenolen, Kohlensäurederivaten, gegebenenfalls Kettenabbrechern und Verzweigern.

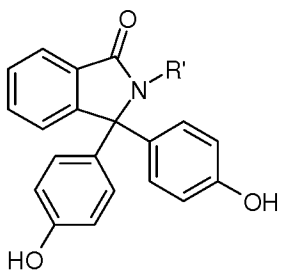
Einzelheiten der Herstellung von Polycarbonaten sind in vielen Patentschriften seit etwa 40 Jahren niedergelegt. Beispielhaft sei hier auf Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, Volume 9, Interscience Publishers, New York, London, Sydney 1964, auf D. Freitag, U. Grigo, P.R. Müller, H. Nouvertné, BAYER AG, "Polycarbonates" in Encyclopedia of

Polymer Science and Engineering, Volume 11, Second Edition, 1988, Seiten 648-718 und schließlich auf U. Grigo, K. Kirchner und P.R. Müller "Polycarbonate" in Becker/Braun, Kunststoff-Handbuch, Band 3/1, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag München, Wien 1992, Seiten 117 bis 299 verwiesen.

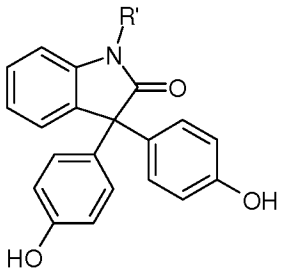
Die Herstellung aromatischer Polycarbonate erfolgt z.B. durch Umsetzung von Diphenolen mit Kohlensäurehalogeniden, vorzugsweise Phosgen, und/oder mit aromatischen Dicarbonsäuredihalogeniden, vorzugsweise Benzoldicarbonsäuredihalogeniden, nach dem Phasengrenzflächenverfahren, gegebenenfalls unter Verwendung von Kettenabbrechern und gegebenenfalls unter Verwendung von trifunktionellen oder mehr als trifunktionellen Verzweigern. Ebenso ist eine Herstellung über ein Schmelzepolymerisationsverfahren durch Umsetzung von Diphenolen mit beispielsweise Diphenylcarbonat möglich.

Für die Herstellung der Polycarbonate geeignete Diphenole sind beispielsweise Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenyle, Bis-(hydroxyphenyl)-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, α-α'-Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole, Phthalimidine, abgeleitet von Isatin- oder Phenolphthaleinderivaten, sowie deren kernalkylierte, kernarylierte und kernhalogenierte Verbindungen.

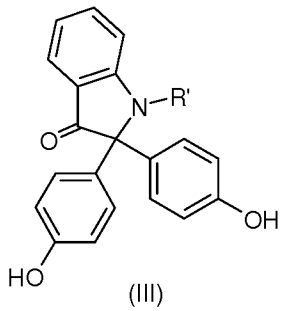
Bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol A), 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol, 2,2-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-propan, Dimethyl-Bisphenol A, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-methan, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-sulfon, 2,4-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol und 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan, sowie die Bisphenole (I) bis (III)



(I)



(II)



(III) ,

in denen R' jeweils für C_1- bis C_4-Alkyl, Aralkyl oder Aryl, bevorzugt für Methyl oder Phenyl, ganz besonders bevorzugt für Methyl, steht.

Besonders bevorzugte Diphenole sind 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol A), 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan und Dimethyl-Bisphenol A sowie die Diphenole der Formeln (I), (II) und (III).

Diese und weitere geeignete Diphenole sind z.B. in US-A 3 028 635, US-A 2 999 825, US-A 3 148 172, US-A 2 991 273, US-A 3 271 367, US-A 4 982 014 und US-A 2 999 846, in DE-A 1 570 703, DE-A 2063 050, DE-A 2 036 052, DE-A 2 211 956 und DE-A 3 832 396, in FR-A 1 561 518, in der Monographie "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964" sowie in JP-A 62039/1986, JP-A 62040/1986 und JP-A 105550/1986 beschrieben.

Im Fall der Homopolycarbonate wird nur ein Diphenol eingesetzt, im Fall der Copolycarbonate werden mehrere Diphenole eingesetzt.

Geeignete Kohlensäurederivate sind beispielsweise Phosgen oder Diphenylcarbonat.

Geeignete Kettenabbrecher, die bei der Herstellung der Polycarbonate eingesetzt werden können, sind Monophenole. Geeignete Monophenole sind beispielsweise Phenol selbst, Alkylphenole wie Kresole, p-tert.-Butylphenol, Cumylphenol sowie deren Mischungen.

Bevorzugte Kettenabbrecher sind die Phenole, welche ein- oder mehrfach mit C_1- bis C_{30}-Alkylresten, linear oder verzweigt, bevorzugt unsubstituiert, oder mit tert-Butyl substituiert sind. Besonders bevorzugte Kettenabbrecher sind Phenol, Cumylphenol und/oder p-tert-Butylphenol.

Die Menge an einzusetzendem Kettenabbrecher beträgt bevorzugt 0,1 bis 5 Mol-%, bezogen auf Mole an jeweils eingesetzten Diphenolen. Die Zugabe der Kettenabbrecher kann vor, während oder nach der Umsetzung mit einem Kohlensäurederivat erfolgen.

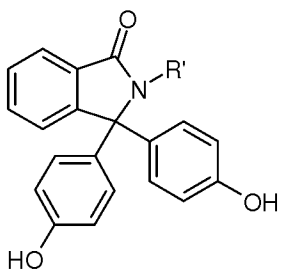
Geeignete Verzweiger sind die in der Polycarbonatchemie bekannten tri- oder mehr als trifunktionellen Verbindungen, insbesondere solche mit drei oder mehr als drei phenolischen OH-Gruppen.

Geeignete Verzweiger sind beispielsweise 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenylisopropyl)-phenol, 2,6-Bis-(2-hydroxy-5'-methyl-benzyl)-4-methylphenol, 2-(4-Hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan, Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan, Tetra-(4-(4-hydroxyphenylisopropyl)-phenoxy)-methan und 1,4-Bis-((4',4"-dihydroxytriphenyl)-methyl)-benzol und 3,3-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-2-oxo-2,3-dihydroindol.

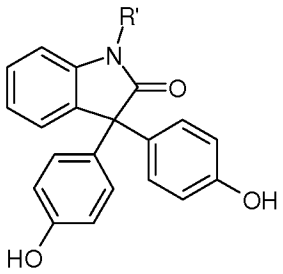
Die Menge der gegebenenfalls einzusetzenden Verzweiger beträgt bevorzugt 0,05 Mol-% bis 2,00 Mol-%, bezogen auf Mole an jeweils eingesetzten Diphenolen.

Die Verzweiger können entweder mit den Diphenolen und den Kettenabbrechern in der wässrig alkalischen Phase vorgelegt werden oder in einem organischen Lösungsmittel gelöst vor der Phosgenierung zugegeben werden. Im Fall des Umesterungsverfahrens werden die Verzweiger zusammen mit den Diphenolen eingesetzt.

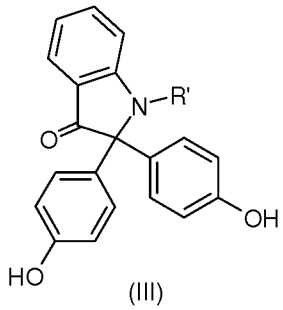
Besonders bevorzugte Polycarbonate sind das Homopolycarbonat auf Basis von Bisphenol A, das Homopolycarbonat auf Basis von 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan und die Copolycarbonate auf Basis der beiden Monomere Bisphenol A und 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan, sowie von den Diphenolen der Formeln (I), (II) und (III)



(I)



(II)



(III) ,

in denen R‘ jeweils für C_1- bis C_4-Alkyl, Aralkyl oder Aryl, bevorzugt für Methyl oder Phenyl, ganz besonders bevorzugt für Methyl, steht,

abgeleitete Homo- oder Copolycarbonate.

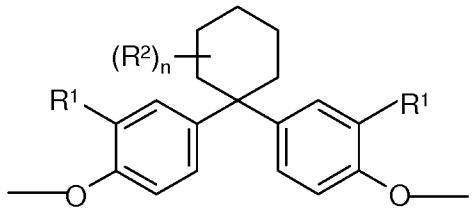
Zur Einarbeitung von Additiven wird die Komponente A bevorzugt in Form von Pulvern, Granulaten oder von Gemischen aus Pulvern und Granulaten eingesetzt.

Als Polycarbonat kann auch eine Mischung aus verschiedenen Polycarbonaten eingesetzt werden, z.B. aus den Polycarbonaten A1 und A2:

Die Menge des aromatischen Polycarbonats A1 beträgt, bezogen auf die Gesamtmenge an Polycarbonat, 25,0 bis 85,0 Gew.-%, bevorzugt 28,0 bis 84,0 Gew.-%, besonders bevorzugt 30,0 bis 83,0 Gew.-%, wobei dieses aromatische Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A mit einer bevorzugten Schmelze-Volumenfließrate MVR von 7 bis 15 cm³/(10 min), weiter bevorzugt mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 8 bis 12 cm³/(10 min) und besonders bevorzugt mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 8 bis 11 cm³/(10 min), bestimmt gemäß ISO 1133 (Prüftemperatur 300°C, Masse 1,2 kg), ist.

Die Menge des pulverförmigen aromatischen Polycarbonats A2 beträgt, bezogen auf die Gesamtmenge an Polycarbonat, 3,0 bis 12,0 Gew.-%, bevorzugt 4,0 bis 11,0 Gew.-%, besonders bevorzugt 4,0 bis 10,0 Gew.-%, wobei dieses aromatische Polycarbonat bevorzugt auf Basis von Bisphenol A mit einer bevorzugten Schmelze-Volumenfließrate MVR von 3 bis 8 cm³/(10 min), weiter bevorzugt mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 4 bis 7 cm³/(10 min), und besonders bevorzugt mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 6 cm³/(10 min), bestimmt gemäß ISO 1133 (Prüftemperatur 300°C, Masse 1,2 kg), ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Komponente A ein Copolycarbonat, umfassend eine oder mehrere Monomereinheiten der Formel (1),



(1) ,

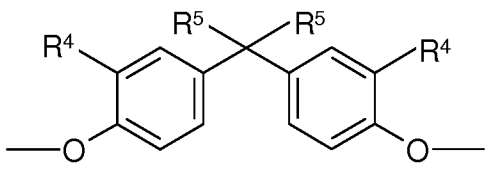
wobei

R^1 für Wasserstoff oder C_1- bis C_4-Alkylreste, bevorzugt für Wasserstoff, steht,

R^2 für C_1- bis C_4-Alkylreste, bevorzugt einen Methylrest, steht,

n für 0, 1, 2 oder 3, bevorzugt 3 steht,

optional in Kombination ist mit einem weiteren aromatischen Homo- oder Copolycarbonat, enthaltend eine oder mehrere Monomereinheiten der allgemeinen Formel (2),



(2) ,

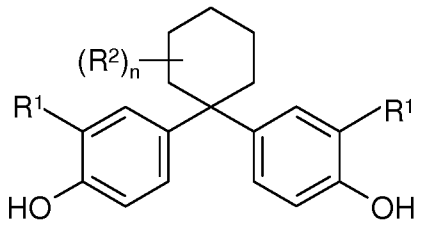
wobei

R^4 für H, lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10}-Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6-Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für H oder einen C_1-Alkylrest (Methylrest), steht, und

R^5 für lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10}-Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6-Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für einen C_1-Alkylrest (Methylrest), steht;

und wobei das gegebenenfalls zusätzlich vorhandene weitere Homo- oder Copolycarbonat keine Monomereinheiten der Formel (1) aufweist.

Die Monomereinheit(en) der allgemeinen Formel (1) führt man über ein oder mehrere entsprechenden Diphenole der allgemeinen Formel (1') ein:



(1')

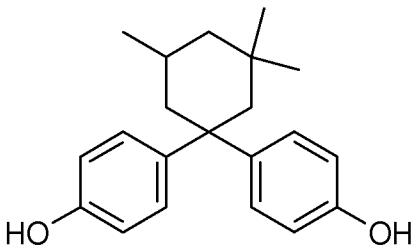
,

in der

R^1 für Wasserstoff oder einen C_1- bis C_4-Alkylrest, bevorzugt für Wasserstoff,
R^2 für einen C_1- bis C_4-Alkylrest, bevorzugt Methylrest, und
n für 0, 1, 2 oder 3, bevorzugt 3, stehen.

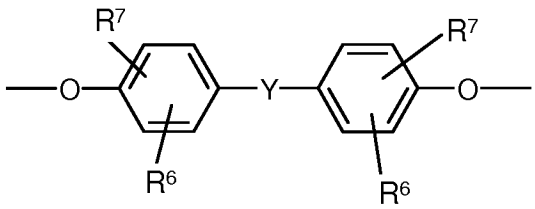
Die Diphenole der Formeln (1') und ihr Einsatz in Homopolycarbonaten sind beispielsweise aus DE 3918406 bekannt.

Besonders bevorzugt ist 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan (Bisphenol TMC) mit der Formel (1a):



(1a)

Neben einer oder mehreren Monomereinheiten der Formel (1) können in dem Copolycarbonat ein oder mehrere Monomereinheit(en) der Formel (3) enthalten sein:



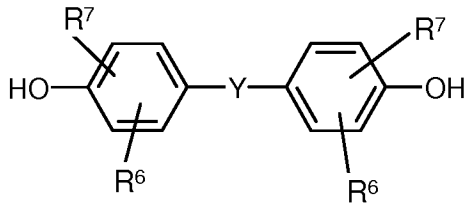
(3),

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

Y für eine Einfachbindung, $-SO_2-$, -CO-, -O-, -S-, C_1- bis C_6-Alkylen oder C_2- bis C_5-Alkyliden, ferner für C_6- bis C_{12}-Arylen, welches gegebenenfalls mit weiteren Heteroatome enthaltenden aromatischen Ringen kondensiert sein kann, steht.

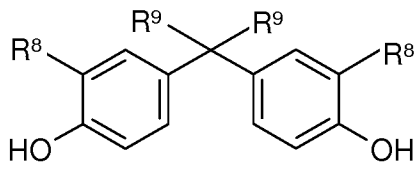
Die Monomereinheit(en) der allgemeinen Formel (3) führt man über ein oder mehrere entsprechenden Diphenole der allgemeinen Formel (3a) ein:



(3a);

wobei R^6, R^7 und Y jeweils die bereits im Zusammenhang mit der Formel (3) erwähnte Bedeutung haben.

Ganz besonders bevorzugte Diphenole der Formel (3a) sind Diphenole der allgemeinen Formel (3b),



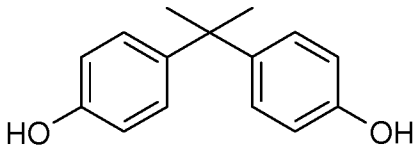
(3b),

in der R^8 für H, lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10} -Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6 -Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis

C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für H oder einen C_1-Alkylrest (Methylrest) steht, und

in der R^9 für lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10}-Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6-Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für einen C_1-Alkylrest (Methylrest) steht.

Hierbei ist insbesondere das Diphenol (3c) ganz besonders bevorzugt.



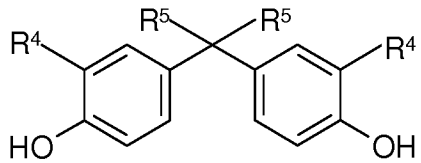
(3c)

Die Diphenole der allgemeinen Formeln (3a) können sowohl allein als auch im Gemisch miteinander verwendet werden. Die Diphenole sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren herstellbar (siehe z.B. H. J. Buysch et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH, New York 1991, 5. Ed., Vol. 19, p. 348).

Der Gesamtanteil der Monomereinheiten der Formel (1) im Copolycarbonat beträgt vorzugsweise 0,1 - 88 mol-%, besonders bevorzugt 1 - 86 mol-%, ganz besonders bevorzugt 5 - 84 mol-% und insbesondere 10 - 82 mol-% (Summe Mole der Diphenole der Formel (1') bezogen auf die Summe der Mole aller eingesetzten Diphenole).

Copolycarbonate können als block- und statistische Copolycarbonate vorliegen. Besonders bevorzugt sind statistische Copolycarbonate. Dabei ergibt sich das Verhältnis der Häufigkeit der Diphenolat-Monomereinheiten im Copolycarbonat aus dem Molverhältnis der eingesetzten Diphenole.

Monomereinheiten der allgemeinen Formel (2) führt man über ein Diphenol der allgemeinen Formel (2a) ein:



(2a) ,

in der R^4 für H, lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10}-Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6 -Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für H oder einen C_1-Alkylrest (Methylrest) steht und

in der R^5 für lineare oder verzweigte C_1- bis C_{10}-Alkylreste, bevorzugt lineare oder verzweigte C_1- bis C_6-Alkylreste, besonders bevorzugt für lineare oder verzweigte C_1- bis C_4-Alkylreste, ganz besonders bevorzugt für einen C_1-Alkylrest (Methylrest) steht.

Hierbei ist Bisphenol A ganz besonders bevorzugt.

Neben einer oder mehreren Monomereinheiten der allgemeinen Formeln (2) können in dem gegebenenfalls ferner vorhandenen Homo- oder Copolycarbonat ein oder mehrere Monomereinheiten der Formel (3) enthalten sein, wie sie bereits für das Copolycarbonat beschrieben sind.

Soweit die erfindungsgemäße Zusammensetzung Copolycarbonat, enthaltend Monomereinheiten der Formel (1), aufweist, so beträgt die Gesamtmenge an Copolycarbonat, enthaltend Monomereinheiten der Formel (1), in der Zusammensetzung vorzugsweise mindestens 3,0 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 5,0 Gew.-%.

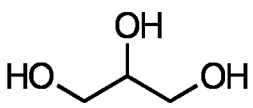
In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Zusammensetzung als Komponente A einen Blend aus dem Copolycarbonat, enthaltend die Monomereinheiten der Formel (1), und einem Bisphenol A basierten Homopolycarbonat auf.

Soweit die erfindungsgemäße Zusammensetzung Copolycarbonat, enthaltend Monomereinheiten der Formel (1), aufweist, beträgt der Gesamtanteil der Monomereinheiten der Formel (1) in der Komponente A vorzugsweise 0,1 - 88 mol-%, besonders bevorzugt 1 - 86 mol-%, ganz besonders bevorzugt 5 - 84 mol-% und insbesondere 10 - 82 mol-%, bezogen auf die Summe der Mole aller Monomereinheiten der Formeln (1) und (3) in den ein oder mehreren Polycarbonaten der Komponente A.

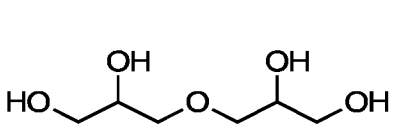
Komponente B

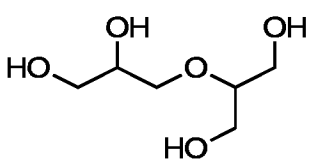
Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen enthalten als Komponente B ein Gemisch, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester dieser Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Diglycerol.

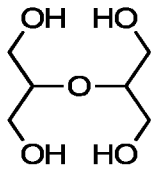
Die Ester des Glycerols leiten sich von der folgenden Grundstruktur ab:



Isomere von Diglycerol, welche die Basis für die erfindungsgemäß eingesetzten Monocarbonsäureester bilden, sind die folgenden:







α,α-Diglycerol α,β-Diglycerol β,β-Diglycerol

Für die erfindungsgemäß eingesetzten Ester des Diglycerols können solche Isomere dieser Formeln eingesetzt werden, die einfach oder mehrfach verestert sind.

Es können Gemische, enthaltend nur eine Monocarbonsäure und deren Ester, oder ein Gemisch, enthaltend zwei oder mehr Carbonsäuren und deren Ester, verwendet werden.

Geeignete Monocarbonsäuren sind beispielsweise Caprylsäure ($C_7H_{15}COOH$, Octansäure), Caprinsäure ($C_9H_{19}COOH$, Decansäure), Laurinsäure ($C_{11}H_{23}COOH$, Dodecansäure), Myristinsäure ($C_{13}H_{27}COOH$, Tetradecansäure), Palmitinsäure ($C_{15}H_{31}COOH$, Hexadecansäure), Margarinsäure ($C_{16}H_{33}COOH$, Heptadecansäure), Ölsäure ($C_{17}H_{33}COOH$, *cis*-9-Octadecensäure), Stearinsäure ($C_{17}H_{35}COOH$, Octadecansäure), Arachinsäure ($C_{19}H_{39}COOH$, Eicosansäure), Behensäure ($C_{21}H_{43}COOH$, Docosansäure), Lignocerinsäure ($C_{23}H_{47}COOH$, Tetracosansäure), Palmitoleinsäure ($C_{15}H_{29}COOH$, (9Z)-Hexadeca-9-ensäure), Petroselinsäure ($C_{17}H_{33}COOH$, (6Z)-Octadeca-6-ensäure), (9Z)-Octadeca-9-ensäure), Elaidinsäure ($C_{17}H_{33}COOH$, (9E)-Octadeca-9-ensäure), Linolsäure ($C_{17}H_{31}COOH$, (9Z,12Z)-Octadeca-9,12-diensäure), alpha- und gamma-Linolensäure ($C_{17}H_{29}COOH$, (9Z,12Z,15Z)-Octadeca-9,12,15-triensäure und (6Z,9Z,12Z)-Octadeca-6,9,12-triensäure), Arachidonsäure ($C_{19}H_{31}COOH$, (5Z,8Z,11Z,14Z)-Eicosa-5,8,11,14-tetraensäure), Timnodonsäure ($C_{19}H_{29}COOH$, (5Z,8Z,11Z,14Z,17Z)-Eicosa-5,8,11,14,17-pentaensäure) und Cervonsäure ($C_{21}H_{31}COOH$, (4Z,7Z,10Z,13Z,16Z,19Z)-Docosa-4,7,10,13,16,19-hexaensäure).

Besonders bevorzugt sind gesättigte aliphatische Monocarbonsäuren mit einer Kettenlänge von 8 bis 30 C-Atomen, besonders bevorzugt mit 12 bis 24 C-Atomen und ganz besonders bevorzugt mit 14 bis 24 C-Atomen.

Geeignet als Komponente B sind insbesondere Mischungen, die durch Teilveresterung von Glycerol und/oder Diglycerol mit einem Carbonsäuregemisch, enthaltend zwei oder mehr der Monocarbonsäuren mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen erhalten werden, woraus ein Estergemisch resultiert. Vorzugsweise enthält das Carbonsäuregemisch Ölsäure, besonders bevorzugt zusätzlich Stearinsäure und/oder Palmitinsäure. Vorzugsweise enthält Komponente B als Estergemisch Monoester und Diester der Ölsäure, der Palmitinsäure und/oder der Stearinsäure mit Glycerol und/oder Diglycerol und das Carbonsäuregemisch, d.h. die entsprechenden Carbonsäuren.

Beispiele sind Glycerolmonopalmitat, Glycerolmonooleat, Diglycerolmonopalmitat, Diglycerolmonooleat, Diglycerolmonostearat, Diglyceroldipalmitat oder Diglyceroldioleat. Der Anteil an Dieestern des Diglycerols ist bevorzugt kleiner als der Anteil der Monoester des Diglycerols. Komponente B enthält bevorzugt auch noch freies Glycerol und/oder Diglycerol. Komponente B kann aber auch so weit aufgereinigt sein, dass kein freies Glycerol und/oder Diglycerol mehr enthalten ist. Geeignete Mischungen sind z. B. von Palsgaard® unter dem Handelsnamen Palsgaard® Polymers PGE 8100 kommerziell erhältlich.

Die OH-Zahlen dieser Mischungen liegen vorzugsweise zwischen 180 und 300 mg KOH/g (Methode 2011-0232602-92D der Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen). Die Säurezahlen dieser Mischungen liegen vorzugsweise zwischen 1 und 6 mg KOH/g (Methode 2011-0527602-14D der Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen). Die Jodzahl der Mischungen nach Wijs beträgt vorzugsweise zwischen 40 und 80 g Jod/100g (Methode 2201-0152902-95D der Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen).

Bevorzugt als Komponente B ist ein Gemisch mit einem Gehalt an freien Carbonsäuren von in Summe unter 3 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemischs B, wobei die Ölsäure den größten Anteil stellt. Besonders bevorzugt beträgt der Gehalt an Ölsäure in dem Gemisch 1,5 bis 2,5 Gew.-%, insbesondere etwa 2 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemischs B. Besonders bevorzugt bilden Ölsäureester des Glycerols und des Diglycerols die Hauptbestandteile der Esteranteile der Komponente B. In Summe beträgt ihr Anteil mehr als 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Gemischs B.

Die Polycarbonatzusammensetzungen enthalten bevorzugt 0,05 bis 10,0 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 8,0 Gew.-%, noch weiter bevorzugt 0,2 bis 6,0 Gew.-% der Komponente B, noch weiter bevorzugt 0,2 Gew.-% bis 2,0 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,2 Gew.-% bis 1,8 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 0,20 bis 1,0 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt bis 0,8 Gew.-%, der Komponente B.

Komponente C

Als Thermostabilisatoren werden bevorzugt Phosphor-Verbindungen mit der Oxidationszahl +III, insbesondere Phosphine und/oder Phosphite, eingesetzt.

Als Thermostabilisatoren eignen sich bevorzugt Triphenylphosphin, Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit (Irgafos® 168), Tetrakis-(2,4-di-tert-butylphenyl)-[1,1-biphenyl]-4,4'-diylbisphosphonit, Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat (Irganox® 1076), Bis-(2,4-dicumylphenyl)-pentaerythritoldiphosphit (Doverphos® S-9228), Bis-(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritoldiphosphit (ADK STAB PEP-36). Sie werden allein oder im

Gemisch (z. B. Irganox® B900 (Gemisch aus Irgafos® 168 und Irganox® 1076 im Verhältnis 1:3) oder Doverphos® S-9228 mit Irganox® B900 bzw. Irganox® 1076) eingesetzt. Die Thermostabilisatoren werden bevorzugt in Mengen von 0,003 bis 0,2 Gew.-% eingesetzt.

Komponente D

Zusätzlich sind optional bis zu 6,0 Gew.-%, bevorzugt 0,01 bis 2,0 Gew.-% sonstige übliche Additive („weitere Additive") enthalten. Die Gruppe der weiteren Additive umfasst keine Thermostabilisatoren, da diese bereits als Komponente C beschrieben sind.

Solche Additive, wie sie üblicherweise bei Polycarbonaten zugesetzt werden, sind insbesondere Antioxidantien, Entformungsmittel, Flammschutzmittel, UV-Absorber, IR-Absorber, Antistatika, optischen Aufheller, Lichtstreumittel, Farbmittel wie organische Pigmente, und/oder Additive zur Lasermarkierung, wie sie beispielsweise in EP-A 0 839 623, WO-A 96/15102, EP-A 0 500 496 oder „Plastics Additives Handbook", Hans Zweifel, 5th Edition 2000, Hanser Verlag, München beschrieben sind, in den für Polycarbonat üblichen Mengen. Diese Additive können einzeln oder auch im Gemisch zugesetzt werden.

Bevorzugte Additive sind spezielle UV-Stabilisatoren, die eine möglichst geringe Transmission unterhalb 400 nm und eine möglichst hohe Transmission oberhalb von 400 nm besitzen. Für den Einsatz in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung besonders geeignete Ultraviolett-Absorber sind Benzotriazole, Triazine, Benzophenone und/oder arylierte Cyanoacrylate.

Besonders geeignete Ultraviolett-Absorber sind Hydroxy-Benzotriazole, wie 2-(3',5'-Bis-(1,1-dimethylbenzyl)-2'-hydroxy-phenyl)-benzotriazol (Tinuvin® 234, BASF, Ludwigshafen), 2-(2'-Hydroxy-5'-(tert.-octyl)-phenyl)-benzotriazol (Tinuvin® 329, BASF, Ludwigshafen),), Bis-(3-(2H-benztriazolyl)-2-hydroxy-5-tert.-octyl)methan (Tinuvin® 360, BASF, Ludwigshafen), 2-(4,6-Diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-(hexyloxy)-phenol (Tinuvin® 1577, BASF, Ludwigshafen), sowie Benzophenone wie 2,4-Dihydroxybenzophenon (Chimasorb® 22 , BASF, Ludwigshafen) und 2-Hydroxy-4-(octyloxy)-benzophenon (Chimassorb® 81, BASF, Ludwigshafen), 2,2-Bis[[(2-cyano-1-oxo-3,3-diphenyl-2-propenyl)oxy]-methyl]-1,3-propandiylester (9CI) (Uvinul® 3030, BASF AG Ludwigshafen), 2-[2-Hydroxy-4-(2-ethylhexyl)oxy]phenyl-4,6-di(4-phenyl)phenyl-1,3,5-triazine (Tinuvin® 1600, BASF, Ludwigshafen), Tetraethyl-2,2'-(1,4-phenylen-dimethyliden)-bismalonat (Hostavin® B-Cap, Clariant AG) oder N-(2-Ethoxyphenyl)-N'-(2-ethylphenyl)-ethandiamid (Tinuvin® 312, CAS-Nr. 23949-66-8, BASF, Ludwigshafen).

Besonders bevorzugte spezielle UV-Stabilisatoren sind Tinuvin® 360, Tinuvin® 329 und/oder Tinuvin® 312, ganz besonders bevorzugt sind Tinuvin® 329 und Tinuvin® 312.

Es können auch Mischungen dieser Ultraviolett-Absorber eingesetzt werden.

Bevorzugt enthält die Zusammensetzung Ultraviolett-Absorber in einer Menge bis 0,8 Gew.-%, bevorzugt 0,05 Gew.-% bis 0,5 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 Gew.-% bis 0,4 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auch Phosphate oder Sulfonsäureester als Umesterungsstabilisatoren enthalten. Bevorzugt ist Triisooctylphosphat als Umesterungsstabilisator enthalten. Triisooctylphosphat wird bevorzugt in Mengen von 0,003 Gew.-% bis 0,05 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,005 Gew.-% bis 0,04 Gew.-% und besonders bevorzugt von 0,01 Gew.% bis 0,03 Gew.-% eingesetzt.

Die Zusammensetzung kann frei von Entformungsmitteln, z.B. Pentaerythrittetrastearat oder Glycerinmonostearat, sein.

Besonders bevorzugt ist mindestens ein Thermostabilisator (Komponente C) und gegebenenfalls als weiteres Additiv (Komponente D) ein Umesterungsstabilisator, insbesondere Triisooctylphosphat, oder ein UV-Absorber enthalten.

Als Additiv (Komponente D) kann in erfindungsgemäßen Zusammensetzungen auch ein Schlagzähmodifikator enthalten sein. Beispiele für Schlagzähmodifikatoren sind: Acrylat-core-shell-Systeme oder Butadienkautschuke (Paraloid-Typen von DOW Chemical Company); Olefin-Acrylat-Copolymere wie z. B. Elvaloy®-Typen von DuPont; Siliconacrylatkautschuke wie z. B. die Metablen®-Typen von Mitsubishi Rayon Co., Ltd.

Sofern die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen transparent sein sollen, enthalten diese bevorzugt keine Mengen, die einen signifikanten Einfluss auf die Transparenz haben, an Additiv der folgenden Gruppe: Lichtstreumittel, anorganische Pigmente, Schlagzähmodifikatoren, weiter bevorzugt überhaupt kein Additiv aus dieser Gruppe. „Signifikanter Einfluss“ bedeutet eine Menge an diesen Additiven, die dazu führt, dass die Transmission - Ty (D65 in 10° Beobachtung), bestimmt nach ISO 13468-2:2006 bei einer Dicke von 4 mm - gegenüber einer Zusammensetzung, welche diese Additive nicht enthält, sonst aber identisch ist, um mehr als 1% reduziert ist.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, enthaltend die Komponenten A bis D, erfolgt mit gängigen Einarbeitungsverfahren durch Zusammenführung, Vermischen und Homogenisieren der einzelnen Bestandteile, wobei insbesondere die Homogenisierung bevorzugt in der Schmelze unter Einwirkung von Scherkräften stattfindet. Gegebenenfalls erfolgt das Zusammenführen und Vermischen vor der Schmelzehomogenisierung unter Verwendung von Pulvervormischungen.

Es können auch Vormischungen aus Granulaten oder Granulaten und Pulvern mit den Komponenten B bis D verwendet werden.

Es können auch Vormischungen verwendet werden, die aus Lösungen der Mischungskomponenten in geeigneten Lösungsmitteln hergestellt worden sind, wobei gegebenenfalls in Lösung homogenisiert wird und das Lösungsmittel anschließend entfernt wird.

Insbesondere können hierbei die Komponenten B bis D der erfindungsgemäßen Zusammensetzung durch bekannte Verfahren oder als Masterbatch in das Polycarbonat eingebracht werden.

Die Verwendung von Masterbatchen ist zum Einbringen der Komponenten B bis D, einzeln oder in Mischung, bevorzugt.

In diesem Zusammenhang kann die erfindungsgemäße Zusammensetzung in üblichen Vorrichtungen wie Schneckenextrudern (zum Beispiel Zweischneckenextruder, ZSK), Knetern, Brabender- oder Banbury-Mühlen zusammengeführt, vermischt, homogenisiert und anschließend extrudiert werden. Nach der Extrusion kann das Extrudat abgekühlt und zerkleinert werden. Es können auch einzelne Komponenten vorgemischt werden und dann können die restlichen Ausgangsstoffe einzeln und/oder ebenfalls gemischt hinzugegeben werden.

Die Zusammenführung und Durchmischung einer Vormischung in der Schmelze kann auch in der Plastifiziereinheit einer Spritzgussmaschine erfolgen. Hierbei wird die Schmelze im anschließenden Schritt direkt in einen Formkörper überführt.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auf üblichen Maschinen, beispielsweise auf Extrudern oder Spritzgussmaschinen, zu beliebigen Formkörpern, wie beispielsweise Folien, Platten oder Flaschen, in üblicher Weise verarbeitet werden.

Die Herstellung der Formteile erfolgt vorzugsweise durch Spritzguss, Extrusion oder aus Lösung in einem Gießprozess.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sind zur Herstellung von Mehrschichtsystemen geeignet. Hierbei wird die Polycarbonatzusammensetzung in einer oder mehreren Schicht(en) auf einen geformten Gegenstand aus einem Kunststoff aufgebracht. Das Aufbringen kann zugleich mit oder unmittelbar nach der Formgebung des Formkörpers geschehen, zum Beispiel durch Hinterspritzen einer Folie, Coextrusion oder Mehrkomponentenspritzguss. Das Aufbringen kann aber auch auf den fertig geformten Grundkörper geschehen, z.B. durch Lamination mit einem Film, Umspritzen eines vorhandenen Formkörpers oder durch Beschichtung aus einer Lösung.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sind zur Herstellung von Bauteilen im Automotive-Bereich, etwa für Blenden, Scheinwerferabdeckungen oder –rahmen, Linsen und Kollimatoren oder Lichtleiter sowie zur Herstellung von Rahmenbauteilen im EE (Elektro/Elektronik)- und IT-Bereich geeignet, insbesondere für Anwendungen, die hohe Anforderungen an die Fließfähigkeit

stellen (Dünnschichtanwendungen). Solche Anwendungen sind beispielsweise Bildschirme oder Gehäuse, etwa für Ultrabooks oder Rahmen für LED-Display-Technologien, z.B. OLED-Displays oder LCD-Displays oder auch für E-Ink-Geräte. Weitere Anwendungsfelder sind Gehäuseteile von mobilen Kommunikationsendgeräten, wie Smartphones, Tablets, Ultrabooks, Notebooks oder Laptops, aber auch Navigationsgeräte, Smartwatches oder Herzfrequenzmesser, sowie Elektroanwendungen in Dünnwand-Ausfertigungen, z. B. Haus- und Industrie-Vernetzungseinheiten und Smart-Meter-Gehäusebauteile.

Die Formkörper und Extrudate aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sowie Formteile, Extrudate und Mehrschichtsysteme, enthaltend die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, sind ebenfalls Gegenstand dieser Anmeldung.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie aufgrund ihres Gehalts an Komponente B über ausgezeichnete rheologische und optische Eigenschaften verfügen. Sie eignen sich daher für die Herstellung von anspruchsvollen Spritzgussteilen, besonders für Dünnwandanwendungen, bei denen eine gute Fließfähigkeit erforderlich ist. Beispiele für derartige Anwendungen sind Ultrabook-Gehäuseteile, Laptop-Cover, Scheinwerferabdeckungen, LED-Anwendungen oder Bauteile für E/E-Anwendungen. Dünnwandanwendungen sind bevorzugt solche Anwendungen, bei denen Wandstärken von weniger als etwa 3 mm, bevorzugt weniger als 3 mm, weiter bevorzugt von weniger als 2,5 mm, noch weiter bevorzugt weniger als 2,0 mm, ganz besonders bevorzugt von weniger als 1,5 mm vorliegen. „Etwa“ bedeutet hierbei, dass der tatsächliche Wert nicht wesentlich vom genannten Wert abweicht, wobei eine Abweichung von nicht größer als 25 %, bevorzugt nicht größer als 10 %, als „nicht wesentlich“ gilt.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung eines Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester der Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Digycerol, zur Verbesserung der optischen Eigenschaften, insbesondere der visuellen Transmission, von Zusammensetzungen, umfassend aromatisches Polycarbonat (Komponente A), gegebenenfalls Thermostabilisator (Komponente C) und gegebenenfalls weitere Additive (Komponente D).

Die für die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen gelten – soweit anwendbar – auch für die erfindungsgemäße Verwendung.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung illustrieren, ohne sie jedoch einzuschränken.

Beispiele

1. Beschreibung der Rohstoffe und Prüfmethoden

Die in den folgenden Beispielen beschriebenen Polycarbonatzusammensetzungen wurden auf einem Extruder ZE 25 der Fa. Berstorff mit einem Durchsatz von 10 kg/h durch Compoundierung hergestellt. Die Schmelzetemperatur betrug 275 °C.

Komponente A-1: Lineares Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 12,5 cm³/(10 min) (gemäß ISO 1133:2012-03, bei einer Prüftemperatur 300°C und 1,2 kg Belastung), hergestellt durch Zugabe über einen Seitenextruder.

Komponente A-2: Lineares Polycarbonat in Pulverform auf Basis von Bisphenol A mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 6 cm³/(10 min) (gemäß ISO 1133:2012-03, bei einer Prüftemperatur von 300°C und 1,2 kg Belastung).

Komponente A-3: Copolycarbonat auf Basis von Bisphenol A und Bisphenol TMC mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 18 cm³/(10 min) (330°C/2,16 kg) und einer Erweichungstemperatur (VST/B 120) von 182°C von Covestro AG.

Komponente A-4: Lexan® XHT 2141 von Sabic Innovative Plastics; Copolycarbonat auf Basis von Bisphenol A und Bisphenol der Formel (I), wobei R`= Phenyl ist. Die MVR beträgt 43 cm³/10 min (330°C, 2,16 kg), die Vicat-Temperatur (B50) liegt bei 160°C.

Komponente A-5: Lexan® XHT 3141 von Sabic Innovative Plastics; Copolycarbonat auf Basis von Bisphenol A und Bisphenol der Formel (I), wobei R`= Phenyl ist. Die MVR beträgt 30 cm³/10 min (330°C, 2,16 kg), die Vicat-Temperatur (B50) liegt bei 168°C.

Komponente A-6: Copolycarbonat aus Bisphenol-A und Dihydroxydiphenyl mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 7 cm³/10 min (330°C, 2,16 kg).

Komponente A-7: Lineares Polycarbonat in Pulverform auf Basis von Bisphenol A mit einer Schmelze-Volumenfließrate MVR von 9,5 cm³/(10 min) (gemäß ISO 1133:2012-03, bei einer Prüftemperatur von 300°C und 1,2 kg Belastung).

Komponente B: Mischung; Palsgaard® Polymers PGE 8100 der Fa. Palsgaard. Es handelt sich dabei um eine Mischung enthaltend die Ester Glycerinmonooleat (ca. 14 Gew.-%), Diglycerolmonooleat (ca. 45 Gew.-%), Diglyceroldioleat (ca. 14 Gew.-%). Die Mengen an freien Carbonsäuren in dem Gemisch betragen ca. 2 Gew.-% Ölsäure und weniger als jeweils 1 Gew.-% Stearinsäure und Palmitinsäure.

Komponente C: Triphenylphosphin (TPP) der Firma BASF SE als Thermostabilisator.

Komponente C-2: Irgafos® P-EPQ der Firma BASF SE als Thermostabilisator.

Komponente D-1: Triisooctylphosphat (TOF) der Firma Lanxess AG als Umesterungsstabilisator.

Komponente D-2: Paraloid EXL 2300; Core-Shell Impact Modifier auf Acrylatbasis der Fa. Dow Chemical Company.

Bayblend T65: PC/ABS-Blend der Covestro Deutschland AG.

Bayblend FR3030: Flammgeschützter PC/ABS-Blend der Covestro Deutschland AG.

Die Vicat-Erweichungstemperatur VST/B50 bzw. VST/B 120 als Maß für die Wärmeformbeständigkeit wurde gemäß ISO 306:2014-3 an Prüfkörpern der Abmessung 80 mm x 10 mm x 4 mm mit einer Stempellast von 50 N und einer Aufheizgeschwindigkeit von 50°C/h bzw. 120°C/h mit dem Gerät Coesfeld Eco 2920 der Firma Coesfeld Materialtest bestimmt.

Die Bestimmung des Schmelze-Volumenfließrate (MVR) erfolgte nach ISO 1133:2012-03 (überwiegend bei einer Prüftemperatur von 300 °C, Masse 1,2 kg) mit dem Gerät Zwick 4106 der Firma Zwick Roell. Zusätzlich wurde der MVR nach 20 Minuten Vorwärmzeit gemessen. Dies ist ein Maß für die Schmelzestabilität unter erhöhtem thermischem Stress.

Die Kerbschlagzähigkeit nach Charpy wurde nach ISO 7391-2:2006 an einseitig angespritzten Prüfstäben der Dimension 80 mm x 10 mm x 3 mm bei Raumtemperatur gemessen.

Die Schlagzähigkeit nach Charpy wurde nach ISO 7391-2:2006 an einseitig angespritzten Prüfstäben der Dimension 80 mm x 10 mm x 3 mm bei Raumtemperatur gemessen.

Die Bestimmung der Scherviskosität (Schmelzeviskosität) erfolgte in Anlehnung an ISO 11443:2005 mit dem Gerät Visco-Robo 45.00 der Fa. Göttfert.

Der Zug-E-Modul wurde gemäß ISO 527-1/-2:1996-04an einseitig angespritzten Schulterstäben mit einem Kern der Dimension 80 mm x 10 mm x 4 mm gemessen

Der Yellowness Index (Y.I.) wurde gemäß ASTM E 313-10 (Beobachter: 10° / Lichtart: D65) an Musterplatten mit einer Schichtdicke von 4 mm bestimmt.

Die Transmission im VIS-Bereich des Spektrum (400 nm bis 800 nm) wurde nach ISO 13468-2:2006 an Musterplatten mit einer Schichtdicke von 4 mm bestimmt.

Die Trübung wurde bestimmt nach ASTM D1003:2013 an Musterplatten mit einer Schichtdicke von 4 mm.

Fließwegbestimmung mittels Fließspirale: Bei der Fließspirale handelt es sich um eine spiralförmig angeordnete Kavität mit 2 mm Höhe und 8 mm Breite, in die die geschmolzene Masse bei einem vorher festgelegten Druck (hier: 1130 bar) eingespritzt wird. Man vergleicht den von den verschiedenen Proben erreichten Fließweg untereinander; je weiter, desto besser.

Zur Messung der Schmelzviskosität nach der Kegel-Platte Methode wurde das Gerät Rheometer MCR 301 mit dem Messkegel CP 25 verwendet und erfolgte nach ISO 11443:2014-04.

Die Reißdehnung wurde mittels Zugversuch gemäß DIN EN ISO 527-1/-2:1996 bestimmt.

Die Musterplatten wurden jeweils durch Spritzguss bei den in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Massetemperaturen hergestellt.

2. Zusammensetzungen

Tabelle 1: Erfindungsgemäße Zusammensetzungen 2 bis 6 und Vergleichsbeispiel 1

Rezeptur		**1 (Vgl.)**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Komponente A-1[1)]	Gew.-%	93	93	93	93	93	93
Komponente A-2	Gew.-%	7	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2
Komponente B	Gew.-%	-	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Prüfungen							
MVR 7'/300 °C/1,2 kg	ml/(10 min)	12,2	14,3	18,4	28,1	39,9	51,6
MVR 20'/300 °C/1,2 kg	ml/(10 min)	12,6	14,3	18,6	29,8	39,7	51,4
Delta MVR 20´/MVR7´		0,4	0,0	0,2	1,7	-0,2	-0,2
Vicat VSTB 50	°C	144,8	144,0	143,2	141,3	140,1	137,9
Kerbschlagzähigkeit							
bei 23°C	kJ/m²	63z*	63z	65z	64z	61z	62z
bei 10°C	kJ/m²	-	-	-	-	59z	8x61z 2x19s **
bei 0°C	kJ/m²	-	59z	59z	60z	5x57z 5x19s	2x58z 8x17s
bei -10°C	kJ/m²	58z	8x57z 2x24s	3x59z 7x20s	2x56z 8x17s	2x57z 8x16s	15s

bei -20°C	kJ/m²	7x57z 3x21s	17s	16s	15s	1x43z 9x15s	13s
bei -30°C	kJ/m²	17s	-	-	-	-	-
Optik 4 mm, 300°C[2)]							
Transmission	%	89,06	89,14	88,92	89,00	88,87	88,97
Trübung	%	0,53	0,54	0,77	0,7	1,05	0,64
Y.I.		2,64	2,53	2,75	2,71	2,73	2,8

[1)]: enthält 250 ppm Triphenylphosphin als Komponente C; [2)]: Massetemperatur im Spritzgussprozess bei der Herstellung der Prüfkörper; *: zäh; **: spröde

Aus Tabelle 1 ist zu erkennen, dass die erfindungsgemäßen Polycarbonatzusammensetzungen 2 bis 6 sehr gute Schmelzstabilitäten aufweisen, was die MVR-Werte nach 20 Minuten Verweilzeit zeigen. Das Vergleichsbeispiel 1, welches keine Komponente B enthält, weist dagegen deutlich schlechtere Schmelze-Volumenfließraten MVR auf als die erfindungsgemäßen Polycarbonatzusammensetzungen 2 bis 6.

Tabelle 2: Erfindungsgemäße Zusammensetzungen 8 bis 10, zusätzlich enthaltend Triisooctylphosphat (D-1), und Vergleichsbeispiel 7

Rezeptur:		**7 (Vgl.)**	**8**	**9**	**10**
Komponente A-1[1)]	Gew.-%	93	93	93	93
Komponente A-2	Gew.-%	6,99	6,59	6,39	6,19
Komponente B	Gew.-%	-	0,4	0,6	0,8
Komponente D-1	Gew.-%	0,01	0,01	0,01	0,01
Prüfungen					
MVR 7'/300 °C/1,2 kg	ml/(10 min)	12,0	22,4	42,7	44,6
MVR 20'/300 °C/1,2 kg	ml/(10 min)	12,3	24,4	42,3	43,4
Delta MVR 20´/MVR7´		0,3	2,0	-0,4	-1,2
Vicat VSTB 50	°C	144,9	141,1	138,1	136,3
Kerbschlagzähigkeit					
bei 23°C	kJ/m²	65z*	66z	66z	55z
bei 10°C	kJ/m²	-	-	-	52z
bei 0°C	kJ/m²	-	59z	59z	14s**

bei -10°C	kJ/m²	59z	6x57z 4x18s	15s	-
Schlagzähigkeit	kJ/m²	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
Optik 4 mm, 300°C[2)]					
Transmission	%	89,01	89,35	89,23	89,34
Trübung	%	0,35	0,31	0,42	0,25
Y.I.		2,50	2,34	2,53	2,61

[1)]: enthält 250 ppm Triphenylphosphin als Komponente C; [2)]: Massetemperatur im Spritzgussprozess bei der Herstellung der Prüfkörper; n.g.: nicht gebrochen (kein Wert, da kein Bruch); *: zäh; **: spröde

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen 8 bis 10, die Komponente B enthalten, zeigen eine deutliche Verbesserung des Schmelze-Volumenfließraten MVR gegenüber dem Vergleichsbeispiel 7. Überraschenderweise wurden bei der Kombination mit Triisooctylphosphat auch die optischen Eigenschaften signifikant verbessert, was sich in der erhöhten Transmission widerspiegelt.

Die erfindungsgemäßen Polycarbonatzusammensetzungen 8 bis 10 weisen zudem sehr gute Schmelzstabilitäten auf, was die MVR-Werte nach 20 Minuten Verweilzeit zeigen.

Tabelle 3: Erfindungsgemäße Zusammensetzungen 12 bis 14, zusätzlich enthalten Triisooctylphosphat, und Vergleichsbeispiel 11

Rezeptur		**11 (Vgl.)**	**12**	**13**	**14**
Komponente A-3[1)]	Gew.-%	93,00	93,00	93,00	93,00
Komponente A-2	Gew.-%	7,00	6,89	6,79	6,59
Komponente B	Gew.-%	-	0,10	0,20	0,40
Komponente D-1	Gew.-%	-	0,01	0,01	0,01
Prüfungen:					
eta$_{rel}$ Granulat		1,256	1,255	1,254	1,252
MVR 330°C/2,16 kg	ml/(10 min)	17,8	17,2	21,1	44,4
Fließspirale (1130 bar)	cm	25*	25,5	26,3	29,5
Schmelzevisk. bei 300°C					
eta 50	Pa·s	1345	1320	1255	1128
eta 100	Pa·s	1272	1252	1195	1081
eta 200	Pa·s	1129	1123	1061	970
eta 500	Pa·s	811	818	772	729
eta 1000	Pa·s	566	571	538	516
eta 1500	Pa·s	447	450	426	410

eta 5000	Pa·s	185	212	170	192
Schmelzevisk. bei 320°C					
eta 50	Pa·s	756	698	676	513
eta 100	Pa·s	734	676	638	498
eta 200	Pa·s	690	632	596	469
eta 500	Pa·s	549	510	483	394
eta 1000	Pa·s	409	385	366	311
eta 1500	Pa·s	326	311	299	259
eta 5000	Pa·s	150	143	137	123
Schmelzevisk. bei 330°C					
eta 50	Pa·s	500	456	447	279
eta 100	Pa·s	498	446	438	278
eta 200	Pa·s	474	433	419	277
eta 500	Pa·s	400	370	360	254
eta 1000	Pa·s	316	297	291	219
eta 1500	Pa·s	262	248	244	189
eta 5000	Pa·s	127	121	120	102
Schmelzevisk. bei 340°C					
eta 50	Pa·s	368	326	305	169
eta 100	Pa·s	365	322	300	168
eta 200	Pa·s	355	313	295	167
eta 500	Pa·s	310	279	263	158
eta 1000	Pa·s	257	232	221	141
eta 1500	Pa·s	219	201	192	131
eta 5000	Pa·s	111	105	101	79
Schmelzevisk. bei 360°C					
eta 50	Pa·s	199	162	146	66
eta 100	Pa·s	196	159	144	65
eta 200	Pa·s	190	154	140	64
eta 500	Pa·s	178	149	132	62
eta 1000	Pa·s	158	135	121	60
eta 1500	Pa·s	141	122	111	58
eta 5000	Pa·s	84	74	70	45
Vicat VSTB 120	°C	180,9	180,3	178,7	176,6
Zug					
Streckspannung	N/mm²	72	73	74	75

Streckdehnung	%	6,8	6,7	6,6	6,5
Reißfestigkeit	N/mm²	64	72	70	73
Reißdehnung	%	84	126	118	129
E-Modul	N/mm²	2357	2381	2438	2457
Optische Daten					
4 mm, 330°C[2)]					
Transmission	%	88,94	89,35	89,62	89,64
Trübung	%	0,44	0,3	0,3	0,28
Y.I.		3,39	2,95	2,63	2,46

[1)]: enthält 250 ppm Triphenylphosphin als Komponente C; [2)]: Massetemperatur im Spritzgussprozess bei der Herstellung der Prüfkörper.

Die erfindungsgemäßen Beispiele 12 bis 14, die Komponente B und Komponente D, also Triisooctylphosphat, enthalten, zeigen gegenüber dem Vergleichsbeispiel 11 deutlich reduzierte Schmelzviskositäten bei allen gemessenen Scherraten und Temperaturen. Die optischen Eigenschaften Transmission, Trübung und Yellowness-Index sind signifikant verbessert. Gleichzeitig stellt man eine Erhöhung des E-Moduls fest.

Tabelle 4: Erfindungsgemäße Beispiele 16, 17, 19 und 20 sowie Vergleichsbeispiele 15 und 18

Rezeptur:		**15 (Vgl.)**	**16**	**17**	**18 (Vgl.)**	**19**	**20**
Komponente A-4	Gew.-%	100	99,8	99,6			
Komponente A-5	Gew.-%				100	99,8	99,6
Komponente B	Gew.-%		0,2	0,4		0,2	0,4
Prüfungen							
Rheologie Kegel/ Platte							
Schmelzevisk. bei 260°C							
eta 471	Pa·s	1020	601	681	856	557	559
eta 329	Pa·s	1220	775	842	1020	697	640
eta 229	Pa·s	1450	976	996	1190	838	719
eta 160	Pa·s	1690	1200	1140	1370	962	791
eta 112	Pa·s	1950	1420	1280	1540	1080	856
eta 77,8	Pa·s	2210	1620	1400	1710	1170	913
eta 54,3	Pa·s	2470	1770	1500	1880	1240	960
eta 37,9	Pa·s	2720	1890	1590	2020	1300	997
eta 26,4	Pa·s	2940	2000	1670	2150	1350	1030
eta 18,4	Pa·s	3140	2080	1720	2250	1390	1050
eta 12,9	Pa·s	3310	2150	1770	2340	1410	1060
eta 8,97	Pa·s	3450	2200	1800	2400	1430	1070
eta 6,25	Pa·s	3550	2230	1820	2450	1440	1080
eta 4,36	Pa·s	3630	2250	1830	2480	1450	1080
eta 3,04	Pa·s	3690	2270	1840	2500	1450	1080
eta 2,12	Pa·s	3720	2280	1840	2520	1450	1080
eta 1,48	Pa·s	3750	2280	1840	2530	1450	1080
eta 1,03	Pa·s	3770	2280	1830	2540	1450	1080
eta 0,721	Pa·s	3780	2280	1830	2550	1450	1070
eta 0,503	Pa·s	3780	2260	1810	2550	1440	1070

Schmelzevisk. bei 280°C							
eta 471	Pa·s	466	435	343	568	362	326
eta 329	Pa·s	581	484	381	651	409	356
eta 229	Pa·s	704	531	419	729	476	382
eta 160	Pa·s	808	574	453	799	529	404
eta 112	Pa·s	896	610	482	860	560	422
eta 77,8	Pa·s	966	640	506	912	583	436
eta 54,3	Pa·s	1030	663	525	955	601	446
eta 37,9	Pa·s	1080	680	539	989	614	454
eta 26,4	Pa·s	1120	693	550	1020	623	459
eta 18,4	Pa·s	1150	700	556	1030	629	462
eta 12,9	Pa·s	1170	703	560	1050	632	463
eta 8,97	Pa·s	1180	704	562	1060	634	464
eta 6,25	Pa·s	1190	703	563	1060	636	465
eta 4,36	Pa·s	1200	701	563	1060	636	465
eta 3,04	Pa·s	1200	699	564	1070	636	465
eta 2,12	Pa·s	1200	694	563	1070	635	465
eta 1,48	Pa·s	1200	689	564	1070	635	465
eta 1,03	Pa·s	1210	683	565	1070	635	465
eta 0,721	Pa·s	1210	676	568	1070	634	466
eta 0,503	Pa·s	1200	665	572	1070	631	467
Schmelzevisk. bei 300°C							
eta 471	Pa·s	397	266	232	329	197	148
eta 329	Pa·s	434	285	248	357	208	156
eta 229	Pa·s	469	303	262	383	217	162
eta 160	Pa·s	498	318	273	405	225	167
eta 112	Pa·s	523	330	282	422	230	171
eta 77,8	Pa·s	543	339	288	436	234	174
eta 54,3	Pa·s	557	345	292	446	236	176
eta 37,9	Pa·s	567	349	295	453	238	177

eta 26,4	Pa·s	575	352	297	458	238	177
eta 18,4	Pa·s	579	353	298	461	238	177
eta 12,9	Pa·s	582	354	298	463	238	178
eta 8,97	Pa·s	583	354	298	464	238	178
eta 6,25	Pa·s	584	354	298	464	238	178
eta 4,36	Pa·s	585	353	299	465	237	178
eta 3,04	Pa·s	585	353	299	465	237	179
eta 2,12	Pa·s	585	353	300	465	236	179
eta 1,48	Pa·s	586	353	302	466	236	181
eta 1,03	Pa·s	586	353	304	466	235	183
eta 0,721	Pa·s	588	353	308	466	235	187
eta 0,503	Pa·s	589	353	313	465	234	193
M_n	g/mol	8960	8487	8498	9085	8882	9017
M_w	g/mol	21042	20665	20437	22490	22136	22053
T_G	°C	172,5	169,2	167,8	163,0	160,6	160,0

Die erfindungsgemäßen Beispiele 16 und 17 bzw. 19 und 20 zeigen gegenüber den Vergleichsbeispielen 15 bzw. 18 deutlich reduzierte Schmelzviskositäten bei allen gemessenen Scherraten und Temperaturen.

Tabelle 5: Erfindungsgemäße Beispiele 22 bis 26 und Vergleichsbeispiel 21

Rezeptur:		**21 (Vgl.)**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**
Komponent A-6	Gew.-%	93	93	93	93	93	93
Komponente A-2	Gew.-%	7	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2
Komponente B	Gew.-%	-	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Prüfungen							
MVR 7' kg	ml/(10 min)	7,6	7,9	8,1	8,5	9,1	10,2
MVR 20' kg	ml/(10 min)	7,9	7,9	8,5	9,5	10,8	12,6
Delta MVR 20´/MVR 7´		0,3	0,0	0,4	1,0	1,7	2,4
Vicat	°C	153,3	152,3	151	149,6	147,8	146,2

Schmelzeviskosität bei 280°C								
eta 50	Pa·s	1150	1063	1053	1069	995		933
eta 100	Pa·s	1114	1035	1030	1039	970		907
eta 200	Pa·s	1033	960	949	963	908		847
eta 500	Pa·s	785	753	739	756	718		674
eta 1000	Pa·s	549	534	524	534	513		488
eta 1500	Pa·s	423	413	406	413	398		384
eta 5000	Pa·s	180	177	175	176	172		166
Schmelzeviskosität bei 300°C								
eta 50	Pa·s				530	422		423
eta 100	Pa·s				513	420		419
eta 200	Pa·s				484	416		417
eta 500	Pa·s				430	377		377
eta 1000	Pa·s				350	315		313
eta 1500	Pa·s				290	269		265
eta 5000	Pa·s				138	130		129
Schmelzeviskosität bei 320°C								
eta 50	Pa·s				312	292		231
eta 100	Pa·s				300	282		230
eta 200	Pa·s				291	271		229
eta 500	Pa·s				273	253		219
eta 1000	Pa·s				239	222		197
eta 1500	Pa·s				211	197		173
eta 5000	Pa·s				115	109		102
Kerbschlagzähigkeit								
RT	kJ/m²	50z	50z	53z	51z	68z		51z
-20°C	kJ/m²	45z	45z	45z	45z	46z		45z
-40°C	kJ/m²	44z	38z	40z	40z	44z		40z
-50°C	kJ/m²	8x34z* 2x29s**	8x34z 2x29s	9x33z 1x30s	8x34z 2x29s	9x35z 1x29s		5x33z 5x28s

Optik 4 mm, 300°C[1)]							
Transmission	%	87,43	87,35	87,60	87,41	87,41	87,39
Y.I.		5,32	5,56	4,81	4,98	4,96	4,79
Optik 4 mm, 320°C							
Transmission	%	87,57	87,51	87,70	87,58	87,51	87,47
Y.I.		5,22	5,20	4,59	4,71	4,74	4,75

[1)]: Massetemperatur im Spritzgussprozess bei der Herstellung der Prüfkörper; *: zäh; **: spröde

Die erfindungsgemäßen Beispiele 22 bis 26 zeigen gegenüber dem Vergleichsbeispiel 21 deutlich reduzierte Schmelzeviskositäten bei allen gemessenen Scherraten und Temperaturen. Die gute Tieftemperaturzähigkeit bleibt erhalten, der Yellowness Index ist reduziert.

Tabelle 6: Erfindungsgemäße Beispiele 28 bis 30 und Vergleichsbeispiel 27

Rezeptur		**27 (Vgl.)**	**28**	**29**	**30**
Komponente A-7	Gew.-%	93,00	93,00	93,00	93,00
Komponente A-2	Gew.-%	2,89	2,79	2,69	2,59
Komponente C-2	Gew.-%	0,10	0,10	0,10	0,10
Komponente D-2	Gew.-%	4,00	4,00	4,00	4,00
Komponente B	Gew.-%		0,1	0,2	0,3
Komponente D-1	Gew.-%	0,01	0,01	0,01	0,01
MVR	ml/(10 min)	8,3	9,2	14,4	20,2
IMVR20´	ml/(10 min)	9,2	10	16,5	22,6
Delta MVR/IMVR20´		**0,9**	**0,8**	**2,1**	**2,4**
Vicat	°C	144,5	144,5	143,1	142,0
Schmelzevisk. bei 280°C					
eta 50	Pa·s	1015	976	871	788
eta 100	Pa·s	964	929	845	748
eta 200	Pa·s	873	842	765	685
eta 500	Pa·s	673	651	609	544
eta 1000	Pa·s	487	473	449	408
eta 1500	Pa·s	383	372	357	327
eta 5000	Pa·s	168	165	159	151
Schmelzevisk. bei 300°C					
eta 50	Pa·s	502	486	439	386
eta 100	Pa·s	491	476	430	377
eta 200	Pa·s	469	455	408	367
eta 500	Pa·s	400	390	351	317
eta 1000	Pa·s	321	316	287	264
eta 1500	Pa·s	268	266	250	227
eta 5000	Pa·s	129	129	125	117
Schmelzevisk. bei 320°C					
eta 50	Pa·s	293	291	268	224
eta 100	Pa·s	289	289	264	219
eta 200	Pa·s	284	286	260	210
eta 500	Pa·s	252	256	235	192
eta 1000	Pa·s	215	218	202	169
eta 1500	Pa·s	189	191	178	154
eta 5000	Pa·s	103	105	101	90
Kerbschlagzähigkeit					
23°C	kJ/m²	63z	64z	63z	64z
-20°C	kJ/m²	58z	58z	57z	57z
-30°C	kJ/m²	56z	56z	56z	54z
-40°C	kJ/m²	20s	20s	20s	19s

Die erfindungsgemäßen Beispiele 28 bis 30 zeigen gegenüber dem Vergleichsbeispiel 27 deutlich reduzierte Schmelzviskositäten bei allen gemessenen Scherraten und Temperaturen. Die gute Tieftemperaturzähigkeit bleibt erhalten.

Tabelle 7: Erfindungsgemäße Beispiele 32 bis 34, 36 bis 38 und Vergleichsbeispiele 31 und 35

Rezeptur		**31 (Vgl.)**	**32**	**33**	**34**	**35 (Vgl.)**	**36**	**37**	**38**
Bayblend T65	Gew.-%	100,00	99,80	99,60	99,40				
Bayblend FR3030	Gew.-%					100,00	99,80	99,60	99,40
Komponente B	Gew.-%		0,20	0,40	0,60		0,20	0,40	0,60
Prüfungen									
MVR 260°C/5 kg	ml/(10 min)	14,5	14,8	16,9	18,4	4,2	4,5	4,8	5,3
IMVR20´260°C/5 kg	ml/(10 min)	12,5	14,0	17,8	21,1	4,1	4,5	4,9	5,1
Delta MVR/MVR20´ 260°C/5 kg		-2,0	-0,8	0,9	2,7	-0,1	0,0	0,1	-0,2
Vicat VSTB 120	°C	115,7	115,2	113,7	113,3	113,5	112,4	111	110,6
Schmelzevisk. bei 260°C									
eta 50	Pa·s	923	914	844	804	1545	1483	1419	1406
eta 100	Pa·s	724	717	667	639	1232	1182	1145	1129
eta 200	Pa·s	542	541	506	485	967	927	892	886
eta 500	Pa·s	336	333	313	308	641	625	597	601
eta 1000	Pa·s	219	220	206	205	438	424	407	411
eta 1500	Pa·s	167	168	158	158	338	328	313	318
eta 5000	Pa·s	74	75	71	71	143	140	135	137
Schmelzevisk. bei 280°C									
eta 50	Pa·s	550	501	437	379	-	-	-	-
eta 100	Pa·s	437	410	371	355	-	-	-	-
eta 200	Pa·s	341	328	296	285	-	-	-	-
eta 500	Pa·s	230	224	206	200	-	-	-	-
eta 1000	Pa·s	158	157	146	140	-	-	-	-
eta 1500	Pa·s	124	123	115	112	-	-	-	-
eta 5000	Pa·s	56	56	53	51	-	-	-	-
Schmelzevisk. bei 300°C									
eta 50	Pa·s	302	278	236	229	-	-	-	-
eta 100	Pa·s	234	229	192	184	-	-	-	-
eta 200	Pa·s	200	184	158	148	-	-	-	-
eta 500	Pa·s	146	136	118	112	-	-	-	-

eta 1000	Pa · s	107	102	93	88	-	-	-	-
eta 1500	Pa · s	88	85	77	75	-	-	-	-
eta 5000	Pa · s	44	43	40	39	-	-	-	-
Kerbschlagzähigkeit									
25°C	kJ/m²	82z	61z	61z	66z	49z	49z	46z	43z
10°C	kJ/m²					35z	34z	23s	18s
0°C	kJ/m²					17s	17s	16s	15s
-10°C	kJ/m²								
-20°C	kJ/m²	100z	81z	63z	80z	13s	13s		
-30°C	kJ/m²								
-40°C	kJ/m²	92z	99z	107z	87z				
-50°C	kJ/m²	3x36z 7x23s	3x34z 7x24s	2x37z 8x23s	4x37z 6x23s				
-60°C	kJ/m²	20s	21s	20s	19s				

Die erfindungsgemäßen Beispiele 32 bis 34 bzw. 36 bis 38 zeigen gegenüber den Vergleichsbeispielen 31 bzw. 35 reduzierte Schmelzeviskositäten bei allen gemessenen Scherraten und Temperaturen. Die gute Tieftemperaturzähigkeit bleibt erhalten.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung enthaltend

   A) 20,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-% aromatisches Polycarbonat und

   B) 0,05 Gew.-% bis 10,0 Gew.-% eines Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester dieser Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol und/oder Digycerol.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, enthaltend wenigstens eine Monocarbonsäure, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Margarinsäure, Stearinsäure, Arachinsäure, Behensäure, Lignocerinsäure, Palmitoleinsäure, Petroselinsäure, Ölsäure, Elaidinsäure, Linolsäure, Linolensäure, Arachidonsäure, Timnodonsäure oder Cervonsäure.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B eine Mischung vorliegt, welches durch Teilveresterung von Glycerol und/oder Diglycerol mit einem Monocarbonsäuregemisch, enthaltend zwei oder mehr Monocarbonsäuren mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen, erhältlich ist.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Monocarbonsäuregemisch Ölsäure enthält.

5. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an Komponente B 0,05 bis 1,0 Gew.-% beträgt.

6. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an aromatischem Polycarbonat mindestens 75 Gew.-% beträgt.

7. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bestehend aus den folgenden Komponenten:

   A) 87,0 Gew.-% bis 99,95 Gew.-% aromatischem Polycarbonat,

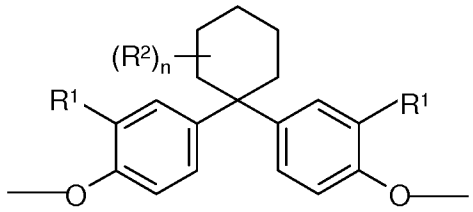
   B) 0,05 Gew.-% bis 6,0 Gew.-% des Gemischs, enthaltend wenigstens eine gesättigte oder ungesättigte Monocarbonsäure mit einer Kettenlänge von 6 bis 30 C-Atomen und wenigstens einen Ester dieser Monocarbonsäure auf Basis von Glycerol oder Digycerol,

   C) 0,0 Gew.-% bis 1,0 Gew.-% Thermostabilisator und

D) 0,0 Gew.% bis 6,0 Gew.-% eines oder mehrerer weiterer Additive aus der Gruppe der Antioxidantien, Entformungsmittel, Flammschutzmittel, UV-Absorber, IR-Absorber, Antistatika, optischen Aufheller, Farbmittel aus der Gruppe der organischen oder anorganischen Pigmente, Additive zur Lasermarkierung und/oder Schlagzähmodifikatoren.

8. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung einen Thermostabilisator enthält.

9. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung als Komponente A ein oder mehrere Copolycarbonate, enthaltend die Monomereinheiten der Formel (1),



(1) ,

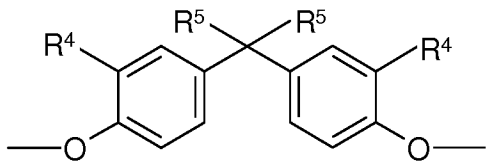
worin

R^1 für Wasserstoff oder einen C_1- bis C_4-Alkylrest steht,

R^2 für einen C_1- bis C_4-Alkylrest steht und

n für 0, 1, 2 oder 3 steht,

optional in Kombination mit einem weiteren aromatischen Homo- oder Copolycarbonat, enthaltend eine oder mehrere Monomereinheiten der allgemeinen Formel (2),



(2) ,

worin

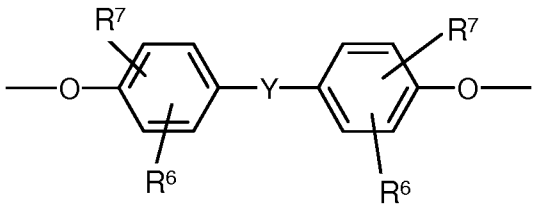
R^4 für H oder einen linearen oder verzweigten C_1- bis C_{10}-Alkylrest steht und

R^5 für einen linearen oder verzweigten C_1- bis C_{10}-Alkylrest steht;

enthält, wobei das gegebenenfalls zusätzlich vorhandene weitere Homo- oder Copolycarbonat keine Monomereinheiten der Formel (1) aufweist.

10. Zusammensetzung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Monomereinheiten der Formel (1a) im Copolycarbonat 0,1 - 88 mol-%, bezogen auf die Summe der im Copolycarbonat enthaltenen Diphenol-Monomereinheiten, beträgt.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Copolycarbonat enthaltend die Monomereinheiten der Formel (1) zusätzlich Monomereinheiten der Formel (3) enthält



(3),

in welcher

R^6 und R^7 unabhängig voneinander für H, einen C_1- bis C_{18}-Alkylrest, einen C_1- bis C_{18}-Alkoxyrest, Halogen oder für einen jeweils gegebenenfalls substituierten Aryl- oder Aralkylrest stehen und

Y für eine Einfachbindung, $-SO_2-$, -CO-, -O-, -S-, einen C_1-bis C_6-Alkylenrest oder C_2- bis C_5-Alkylidenrest, einen C_6- bis C_{12}-Arylenrest, welcher gegebenenfalls mit weiteren Heteroatome enthaltenden aromatischen Ringen kondensiert sein kann, steht.

12. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung als Komponente A einen Blend aus dem Copolycarbonat, enthaltend die Monomereinheiten der Formel (1), und Bisphenol A Homopolycarbonat enthält.

13. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an Copolycarbonat, enthaltend die Monomereinheiten der Formel (1), in der Zusammensetzung mindestens 3 Gew.-% beträgt.

14. Formteile, Extrudate oder Mehrschichtsysteme, enthaltend eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Formteil nach Anspruch 14, aufweisend eine Wandstärke kleiner 3 mm.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08K5/09 C08K5/103 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)
C08K 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.
X	DE 10 2009 007762 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraph [0002]; examples 5,6	1-15
A	EP 2 955 201 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 16 December 2015 (2015-12-16) paragraphs [0001], [0011]; example 1	1-15
A	WO 2010/072344 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]; BRUDER FRIEDRICH-KARL [DE]; HAESE WILFR) 1 July 2010 (2010-07-01) examples 1-3	1-15
A	US 2005/215750 A1 (KOGA TAKASHI [JP] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraphs [0002], [0188], [0200]; example 7	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 June 2017	07/07/2017

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

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/062079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009007762 A1	12-08-2010	AU 2010211298 A1	18-08-2011
		CA 2751426 A1	12-08-2010
		CN 102307729 A	04-01-2012
		DE 102009007762 A1	12-08-2010
		EP 2393657 A1	14-12-2011
		ES 2477195 T3	16-07-2014
		JP 5776121 B2	09-09-2015
		JP 2012516792 A	26-07-2012
		KR 20110117698 A	27-10-2011
		RU 2011136580 A	20-03-2013
		SG 172870 A1	29-08-2011
		TW 201100247 A	01-01-2011
		US 2011293912 A1	01-12-2011
		WO 2010089042 A1	12-08-2010
EP 2955201 A1	16-12-2015	NONE	
WO 2010072344 A1	01-07-2010	EP 2382629 A1	02-11-2011
		ES 2437611 T3	13-01-2014
		HK 1163335 A1	25-09-2015
		JP 5568094 B2	06-08-2014
		JP 2012514280 A	21-06-2012
		KR 20110099263 A	07-09-2011
		TW 201040958 A	16-11-2010
		US 2012065354 A1	15-03-2012
		WO 2010072344 A1	01-07-2010
US 2005215750 A1	29-09-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/062079

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C08K5/09 C08K5/103 C08L69/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C08K 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 007762 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) Absatz [0002]; Beispiele 5,6	1-15
A	EP 2 955 201 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 16. Dezember 2015 (2015-12-16) Absätze [0001], [0011]; Beispiel 1	1-15
A	WO 2010/072344 A1 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]; BRUDER FRIEDRICH-KARL [DE]; HAESE WILFR) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Beispiele 1-3	1-15
A	US 2005/215750 A1 (KOGA TAKASHI [JP] ET AL) 29. September 2005 (2005-09-29) Absätze [0002], [0188], [0200]; Beispiel 7	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden 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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Juni 2017	07/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bezard, Stéphane

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/062079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009007762 A1	12-08-2010	AU 2010211298 A1	18-08-2011
		CA 2751426 A1	12-08-2010
		CN 102307729 A	04-01-2012
		DE 102009007762 A1	12-08-2010
		EP 2393657 A1	14-12-2011
		ES 2477195 T3	16-07-2014
		JP 5776121 B2	09-09-2015
		JP 2012516792 A	26-07-2012
		KR 20110117698 A	27-10-2011
		RU 2011136580 A	20-03-2013
		SG 172870 A1	29-08-2011
		TW 201100247 A	01-01-2011
		US 2011293912 A1	01-12-2011
		WO 2010089042 A1	12-08-2010
EP 2955201 A1	16-12-2015	KEINE	
WO 2010072344 A1	01-07-2010	EP 2382629 A1	02-11-2011
		ES 2437611 T3	13-01-2014
		HK 1163335 A1	25-09-2015
		JP 5568094 B2	06-08-2014
		JP 2012514280 A	21-06-2012
		KR 20110099263 A	07-09-2011
		TW 201040958 A	16-11-2010
		US 2012065354 A1	15-03-2012
		WO 2010072344 A1	01-07-2010
US 2005215750 A1	29-09-2005	KEINE	