

(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
11. August 2022 (11.08.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/167395 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/052279

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. Februar 2022 (01.02.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
21155830.9 08. Februar 2021 (08.02.2021) EP

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

(72) Erfinder: HUFEN, Ralf; Zum Röltgenhof 25, 47239 Duis-
burg (DE). HOBEIKA, Sven; Bicksfeld 5, 42699 Solin-
gen (DE). NOLTE, Marius; Rhodiusstrasse 6, 51065 Köln
(DE).

(74) Anwalt: LEVPAT; c/o Covestro AG, Gebäude K12, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)
— in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt
in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und
kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

(54) Title: POLYCARBONATE POLYESTER COMPOSITION, MOLDING COMPOUND AND MOLDING BODY HAVING A
GOOD IMPACT STRENGTH AND HIGH THERMAL LOADING CAPABILITY

(54) Bezeichnung: POLYCARBONAT-POLYESTER ZUSAMMENSETZUNG, FORMMASSE UND FORMKÖRPER MIT GUTER
SCHLAGZÄHIGKEIT UND HOHER THERMISCHER BELASTBARKEIT

(57) Abstract: The present invention relates to a composition for producing a thermoplastic molding compound, the composition comprising the following constituents or consisting therefrom: A) at least one polymer selected from the group consisting of polycarbonate and polyester carbonate, B) at least one polyester, C) phosphorous acid, D) at least one phosphonite, and E) at least one sterically hindered phenol. Furthermore, the present invention relates to a method for producing a thermoplastic molding compound from the composition, to the molding compound itself, and to the use of the composition and the molding compound for producing molding bodies.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht: A) mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat und Polyestercarbonat, B) mindestens ein Polyester, C) Phosphorige Säure, D) mindestens ein Phosphonit, E) mindestens ein sterisch gehindertes Phenol. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Formmasse aus der Zusammensetzung, die Formmasse selbst sowie die Verwendung der Zusammensetzung und der Formmasse zur Herstellung von Formkörpern.



WO 2022/167395 A1

Polycarbonat-Polyester Zusammensetzung, Formmasse und Formkörper mit guter Schlagzähigkeit und hoher thermischer Belastbarkeit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zusammensetzung auf Basis von Polycarbonat und Polyester zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, die Formmasse selbst, die Verwendung der Zusammensetzung oder Formmasse zur Herstellung von Formkörpern und die Formkörper selbst.

Thermoplastische Formmassen enthaltend Polycarbonat und /oder Polyestercarbonat sowie Polyester sind seit langem bekannt.

Sie finden Anwendungen für Bauteile in zahlreichen Industriesegmenten, insbesondere im Automobilbau. Durch Variation der Bestandteile hinsichtlich Art und Menge sowie der Zugabe von weiteren Additiven und polymeren Blendpartnern lassen sich die Eigenschaftsprofile in weiten Bereichen an die Anforderungen der jeweiligen Anwendungen anpassen.

Für viele solcher Anwendungen müssen die aus den Formmassen hergestellten Bauteile höhere Temperaturen aushalten und außerdem gute mechanische Eigenschaften wie etwa hohe Zähigkeit bei Schlagbelastung aufweisen.

Bei der Herstellung der Polycarbonat-Polyester Formmassen in der Schmelzecompoundierung und/oder bei der Verarbeitung der Formmassen z.B. im Spritzgussverfahren kommt es häufig zu unerwünschten Umesterungsreaktionen zwischen Polycarbonat und Polyester. Solche Reaktionen treten besonders bei ungünstigen Bedingungen wie hohen Temperaturen, langen Verweilzeiten sowie bei hohen mechanischen Belastungen bei der Schmelzecompoundierung oder im Spritzguss auf.

In der Folge können wichtige Eigenschaften beeinträchtigt werden. So können die Wärmeformbeständigkeit oder Zähigkeit der Formkörper reduziert sein. Außerdem können morphologische Eigenschaften verändert, also das Kristallisations- und Schmelzeverhalten des Polyesters gestört und die Glasübergangstemperatur des Polycarbonats zu niedrigen Werten verschoben sein. Eine schnelle Kristallisation wirkt sich aber günstig auf das Entformungsverhalten bei der Spritzgussverarbeitung aus und verringert damit die Zykluszeiten, so dass die Bauteilherstellung effizienter wird. Weiterhin ist eine ungestörte Kristallisation vorteilhaft für die Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien.

Es ist daher anstrebenswert, die Formmassen aus Polycarbonat und Polyester mit einer Additivierung zur Stabilisierung zu versehen.. Dazu finden sich im Stand der Technik zahlreiche Dokumente.

WO 85/02622 offenbart Polycarbonat-Polyester Zusammensetzungen, die mit phosphorbasierten Säuren gegen Vergilbung stabilisiert werden.

DE 2414849 A1 offenbart Mischungen aus Polycarbonat und Polyester, die mit Phosphorverbindungen gegen Verfärbung geschützt sind.

5 EP 0417421 A1 offenbart sterisch gehinderte Ester der phosphorigen Säure als Stabilisierungsmittel für Polycarbonat-Polyalkylenterephthalat-Zusammensetzungen.

EP 3608358 A1 offenbart Zusammensetzungen enthaltend Polycarbonat, Polyalkylenterephthalat, einen mineralischen Füllstoff und phosphorige Säure als Stabilisator.

10 US 4088709 A offenbart eine Zusammensetzung, die aus einem Gemisch aus Polytetramethylenterephthalat, Bisphenol A-Polycarbonat und ausgewählten Phosphorverbindungen besteht und sich durch gute mechanische Eigenschaften auszeichnet.

15 DE 2402367 offenbart eine Polycarbonatzusammensetzung, die gegen Wärmeabbau stabilisiert ist, indem eine geringe Menge eines Phosphits, das entweder ein Diarylhydrogenphosphit, ein Dialkylhydrogenphosphit oder ein Alkylarylhydrogenphosphit oder Gemische davon sein kann, als Stabilisator verwendet wird.

20 EP 0604074 A1 offenbart Blendzusammensetzungen aus zwei Polyestern, die auch Polycarbonat enthalten können und bei denen die Schmelzeviskosität mit bestimmten Phosphorhaltigen Additiven stabilisiert werden kann.

25 EP 0114288 A2 offenbart, dass thermoplastische Zusammensetzungen aus einem Polyester- und / oder Polycarbonatharz, einem Acrylkern-Schale-Schlagzähmodifikator und einem Stabilisatorpaket durch ein verbessertes Verfahren bereitgestellt werden, bei dem die Schlagzähmodifikator- und Stabilisatorkomponenten zuerst vorgemischt werden und die Vormischung dann mit dem Polyester und / oder Polycarbonat gemischt wird. Die resultierende Mischungszusammensetzung behält auch ohne die Verwendung hoher Mengen der Stabilisatoren gute Eigenschaften bei.

30 EP 0604080 offenbart eine Zusammensetzung, die Polybutylenterephthalat oder Polyethylenterephthalat oder Mischungen aus Polybutylenterephthalat und Polyethylenterephthalat, Polycarbonat, anorganischen Füllstoff, einem Stabilisator und gegebenenfalls einem Styrolkautschuk-Schlagzähmodifikator umfasst.

35 Auch wenn die Stabilisierung von Polycarbonat/Polyester Zusammensetzungen in vielen Dokumenten beschrieben ist, bestand weiterhin Bedarf nach Verbesserungen.

Es war wünschenswert, eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse bereitzustellen, bei der die Formmasse sich zur Herstellung von Formkörpern mit verbesserter Schlagzähigkeit eignet.

5 Weiterhin war es wünschenswert, dass sich die Wärmeformbeständigkeit der Formkörper nur wenig verringert, auch wenn die Formkörper unter ungünstigen Verarbeitungsbedingungen wie sehr hoher Temperatur und/oder sehr langer Verweilzeit hergestellt werden. Es soll also erreicht werden, dass die Wärmeformbeständigkeit von den Verarbeitungsbedingungen nur in möglichst geringer Weise beeinflusst wird und dadurch die Reproduzierbarkeit dieser Eigenschaft verbessert wird.

10 Weiterhin war es wünschenswert, dass die oben genannten Übergangstemperaturen, also die Kristallisationstemperatur des Polyesters, die Schmelztemperatur des Polyesters sowie die Glasübergangstemperatur des Polycarbonats bei möglichst hohen Werten liegen und damit eine gute Phasenseparation erreicht wird.

15 Überraschend wurde nun gefunden, dass eine Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung die folgenden Bestandteile enthält oder hieraus besteht:

- A) mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat und Polyestercarbonat,
- 20 B) mindestens ein Polyester,
- C) Phosphorige Säure,
- D) mindestens ein Phosphonit,
- E) mindestens ein sterisch gehindertes Phenol.

25 die gewünschten Eigenschaften aufweist.

Die Zusammensetzung enthält als Komponente F optional mindestens einen mineralischen Füllstoff auf Basis von Talk und ebenso optional als Komponente G mindestens ein Additiv ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Gleit- und Entformungsmitteln, Flammenschutzmitteln, 30 Flammschutzsynergisten, Leitfähigkeitsadditiven, UV/Licht-Schutzmitteln, Nukleierungsmitteln, Hydrolyseschutzmitteln, kratzfestigkeitsverbessernden Additiven, IR-Absorbentien, optischen Aufhellern, fluoreszierenden Additiven, Schlagzähmodifikatoren, Farbstoffen und Pigmenten sowie von Komponente F verschiedenen Füll- und Verstärkungsstoffen.

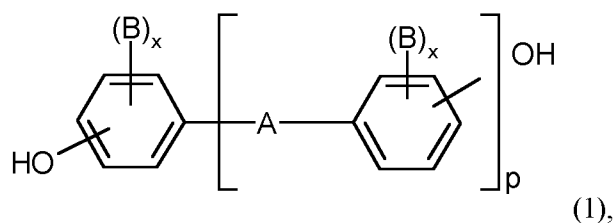
35 In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Zusammensetzung

- 40 bis 80 Gew.-%, weiter bevorzugt 45 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 66 Gew.-% der Komponente A,
- 15 bis 45 Gew.-%, weiter bevorzugt 18 bis 40, besonders bevorzugt 20 bis 35 Gew.-% der Komponente B,
- 5 0,005 bis 0,1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,008 bis 0,06 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 0,05 der Komponente C,
- 0,05 bis 1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-% der Komponente D,
- 0,05 bis 1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-% der Komponente E,
- 10 0 bis 25 Gew.-%, weiter bevorzugt 0 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% der Komponente F und
- 0 bis 20 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,2 bis 10 Gew.-% der Komponente G.
- 15
- Alle Angaben zu Gew.-% beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf die gesamte Zusammensetzung.
- In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Zusammensetzung zu 90 Gew.-%, weiter bevorzugt zu 95 Gew.-% und besonders bevorzugt zu 100 Gew.-% aus den Komponenten A bis G.
- 20 Die einzelnen oben genannten Vorzugsbereiche unterschiedlicher Komponenten und die bevorzugten Ausführungsformen sind frei miteinander kombinierbar.

Komponente A

- 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 3 007 934).
- 25
- 30 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, beispielsweise Monophenolen und gegebenenfalls unter Verwendung von trifunktionellen oder mehr
- 35 als trifunktionellen Verzweigern, beispielsweise Triphenolen oder Tetraphenolen. Ebenso ist eine Herstellung über ein Schmelzpolymerisationsverfahren durch Umsetzung von Diphenolen mit beispielsweise Diphenylcarbonat möglich.

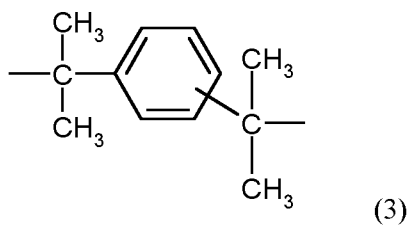
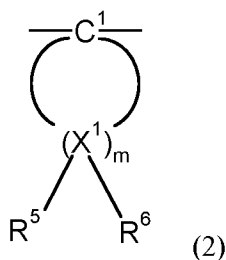
Diphenole zur Herstellung der aromatischen Polycarbonate und/oder aromatischen Polyestercarbonate sind vorzugsweise solche der Formel (1)



wobei

- 5 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 (2) oder (3)



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

- 15 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.

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)-diisopropyl-benzole sowie deren kernbromierte und/oder kernchlorierte Derivate.

- 5 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).
- 10

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

- Für die Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate geeignete Kettenabbrecher 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 Kettenabbrechern beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 Mol%, und 10 Mol%, bezogen auf die Molsumme der jeweils eingesetzten Diphenole.
- 15
- 20

- Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate haben mittlere Molekulargewichte (Gewichtsmittel M_w , gemessen durch GPC (Gelpermeationschromatographie) mit Polycarbonatstandard auf Basis Bisphenol A) von 20 bis 40 kg/mol, vorzugsweise 20 bis 32 kg/mol, besonders bevorzugt 22 bis 28 kg/mol. Durch die bevorzugten Bereiche wird in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen eine besonders vorteilhafte Balance aus mechanischen und rheologischen Eigenschaften erreicht.
- 25

- 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. Bevorzugt werden lineare Polycarbonate, weiter bevorzugt auf Basis von Bisphenol-A, eingesetzt.
- 30

- 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
- 35

3 419 634) und nach literaturbekannten Verfahren herstellbar. Ebenfalls geeignet sind Polydiorganosiloxanhaltige Copolycarbonate; die Herstellung der Polydiorganosiloxanhaltiger Copolycarbonate ist beispielsweise in der DE-A 3 334 782 beschrieben.

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.

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

Als Kettenabbrecher 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.

Die Menge an Kettenabbrechern beträgt jeweils 0,1 bis 10 Mol%, bezogen im Falle der phenolischen Kettenabbrecher auf Mol Diphenol und im Falle von Monocarbonsäurechlorid-Kettenabbrecher auf Mol Dicarbonsäuredichlorid.

Bei der Herstellung von aromatischen Polyestercarbonaten kann zusätzlich eine oder mehrere aromatische Hydroxycarbonsäure eingesetzt werden.

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), wobei lineare Polyestercarbonate bevorzugt sind.

Als Verzweigungsmittel können beispielsweise drei- oder mehrfunktionelle Carbonsäurechloride, wie Trimesinsäuretrichlorid, Cyanursäuretrichlorid, 3,3',4,4'-Benzophenon-tetracarbonsäuretetrachlorid, 1,4,5,8-Napthalintetracarbon-säuretetrachlorid oder Pyromellithsäuretetrachlorid, 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'-dihy-

droxytri-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 werden; Säurechlorid-Verzweigungsmittel können zusammen mit den Säuredichloriden eingetragen werden.

- 5 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
10 Polykondensat vorliegen.

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate und Polyestercarbonate können allein oder im beliebigen Gemisch eingesetzt werden.

Bevorzugt wird als Komponente A Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A eingesetzt.

- Der Anteil der Komponente A in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 40 bis 80 Gew.-%, weiter
15 bevorzugt 45 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 66 Gew.-%.

Komponente B

- Erfindungsgemäß wird als Komponente B ein Polyester oder eine Mischung von Polyestern
20 eingesetzt.

Die Polyester können Reaktionsprodukte von aromatischen, aliphatischen oder cycloaliphatischen Dicarbonsäuren mit aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen sein.

- Als Diole werden bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Polyester beispielsweise
25 Ethylenglykol, Butandiol-1,4 Propandiol-1,3, Tetramethylcyclobutandiol, Isosorbit, 2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-dimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-(β -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(4- β -
30 hydroxyethoxy-phenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan und deren Mischungen eingesetzt (DE-A 2 407 674, 2 407 776, 2 715 932).

Als cycloaliphatische Carbonsäure kann beispielsweise Cyclohexandicarbonsäure eingesetzt werden. Ein geeigneter von dieser Säure abgeleiteter Polyester enthält als Diolkomponente

Cyclohexandimethanol und wird als PCCD bezeichnet. Ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Polyesters ist beispielsweise in US 6455564 B1 beschrieben.

Bevorzugt handelt es sich bei dem Polyester gemäß Komponente D um ein Polyalkylenterephthalat.

5 Es handelt sich hierbei in bevorzugter Ausführungsform um Reaktionsprodukte aus Terephthalsäure oder ihren reaktionsfähigen Derivaten, wie Dimethylestern oder Anhydriden, und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen sowie Mischungen dieser Reaktionsprodukte.

10 Die Polyalkylenterephthalate enthalten also Struktureinheiten abgeleitet von Terephthalsäure und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen.

Unter Polyalkylenterephthalate im Sinne der vorliegenden Erfindung sind auch solche Polyester zu verstehen, die neben Terephthalsäureresten anteilig weitere aromatische, aliphatische oder cycloaliphatische Dicarbonsäuren mit bis zu 50 mol-%, vorzugsweise mit bis zu 25 mol-% enthalten.
15 Dies können z.B. aromatische oder cycloaliphatische Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphatischer Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C-Atomen enthalten, wie z.B. Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, und Cyclohexandicarbonsäure.

Bevorzugt werden nur Terephthalsäure und Isophthalsäure eingesetzt.

20 Als Dirole werden bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Polyalkylenterephthalate beispielsweise Ethylenglykol, Butandiol-1,4 Propandiol-1,3, Tetramethylcyclobutandiol, Isosorbit, 2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-dimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-(β -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(4- β -hydroxyethoxy-phenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan und deren Mischungen eingesetzt (DE-A 2 407 674, 2 407 776, 2 715 932).
25

Übliche Bezeichnungen dieser Polyalkylenterephthalate sind z.B. PET, PBT, PETG, PCTG, PEICT, PCT oder PTT.
30

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

35 In einer bevorzugten Ausführungsform werden als Komponente B Polyalkylenterephthalate, die allein aus Terephthalsäure und deren reaktionsfähigen Derivaten (z.B. deren Dialkylestern) und

Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4 hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylenterephthalate eingesetzt.

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

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

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden als Komponente B Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat oder Mischungen dieser Polyester eingesetzt. Am meisten bevorzugt wird Polyethylenterephthalat eingesetzt.

Die vorzugsweise verwendeten Polyalkylenterephthalate besitzen bevorzugt eine intrinsische Viskosität von 0,52 dl/g bis 0,95 dl/g, besonders bevorzugt 0,56 dl/g bis 0,80 dl/g, ganz besonders bevorzugt 0,58 dl/g bis 0,68 dl/g. Zur Bestimmung der intrinsischen Viskosität wird im Ubbelohde-Viskosimeter zunächst die spezifische Viskosität in Dichloressigsäure gemessen in einer Konzentration von 1 Gew.-% bei 25°C gemäß DIN 53728-3.

Die ermittelte intrinsische Viskosität wird dann berechnet aus der gemessenen spezifischen Viskosität $\times 0,0006907 + 0,063096$ (x bedeutet eine Multiplikation).

Durch die Polyalkylenterephthalate mit der bevorzugten intrinsischen Viskosität wird in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen eine vorteilhafte Balance aus mechanischen und rheologischen Eigenschaften erreicht.

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

Der Anteil der Komponente B in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 15 bis 45 Gew.-%, weiter bevorzugt 18 bis 40, besonders bevorzugt 20 bis 35 Gew.-%.

Komponente C

Die Zusammensetzung enthält als Komponente C Phosphorige Säure H_3PO_3 .

Eine weitere Bezeichnung ist Phosphonsäure. Im Weiteren wird lediglich der Begriff Phosphorige Säure verwendet.

Die phosphorige Säure kann als Feststoff oder als wässrige Lösung verwendet werden. Bevorzugt ist der Einsatz als Feststoff. In den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen wird dadurch eine

Verbesserung der Stabilität der eingesetzten Polymerkomponenten während der Compoundierung und damit eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Zusammensetzung erreicht. Außerdem ist gegenüber einer wässrigen Säurelösung die Dosierung in das Compoundierungsaggregat erleichtert und es reduziert sich zusätzlich das Risiko einer möglichen Korrosion der Maschinenteile deutlich.

Die Komponente C kann auch an einem organischen oder anorganischen Adsorber oder Absorber gebunden und in dieser Form eingesetzt werden. Dazu wird beispielsweise vor der Compoundierung der Zusammensetzung die Komponente C mit dem Adsorber oder Absorber vorgemischt, bis ein rieselfähiges Pulver entsteht. Bei diesen Absorbern oder Adsorbern handelt es sich bevorzugt um feinteilige und/oder poröse Materialien mit großer äußerer und/oder innerer Oberfläche.

Bevorzugt handelt es sich bei diesen Materialien um thermisch inerte anorganische Materialien wie beispielsweise Oxide oder Mischoxide, Silikate, Silika, Sulfide, Nitride von Metallen beziehungsweise Übergangsmetallen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform handelt es sich dabei um feinteilige und/oder mikroporöse Kieselsäuren beziehungsweise Siliziumoxide oder Silikate natürlichen oder synthetischen Ursprungs.

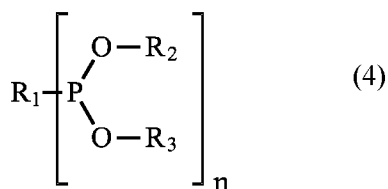
Es ist weiterhin möglich, dass die phosphorige Säure in Form eines Masterbatches auf Basis Polycarbonat oder Polyester eingesetzt wird. Masterbatch bedeutet, dass die phosphorige Säure in gegenüber der geplanten Einsatzkonzentration in der Zusammensetzung höherer Menge mit dem Thermoplasten (Polycarbonat oder Polyester) vorgemischt wird. Diese Mischung wird dann der Zusammensetzung in einer entsprechenden Menge zugegeben, so dass die gewünschte Säurekonzentration in der Zusammensetzung erreicht wird.

Der Anteil der Komponente C in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 0,005 bis 0,1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,008 bis 0,06 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 0,05 Gew.-%.

Komponente D

Die Zusammensetzung enthält als Komponente D ein Phosphonit. Es können auch Mischungen mehrerer solcher Komponenten eingesetzt werden.

Phosphonite leiten sich von der Phosphonigen Säure HP(OH)_2 ab und haben die folgende allgemeine Struktur (4)



wobei

n für 1, 2, 3 oder 4 steht,

R₁, R₂ und R₃ unabhängig voneinander C₁-C₆₀-Alkyl, C₆-C₁₂-Aryl und C₅-C₁₂ Cycloalkyl und Wasserstoff bedeuten können, wobei die genannten Reste jeweils durch Aryl, Alkyl, Aryloxy, Alkyloxy, Heteroatome und/oder Heterocyclen substituiert sein können, wobei R₂ und R₃ nicht gleichzeitig Wasserstoff sein können.

Bevorzugt sind die Reste mit C₁-C₈-Alkyl, verzweigtem C₁-C₈-Alkyl, oder Cumyl substituiert, wobei die Substituenten gleich oder verschieden sein können.

Handelt es sich bei den Resten um Arylreste, so sind diese bevorzugt in den Positionen 2 und 4 oder 2, 4 und 6 substituiert. Ganz besonders bevorzugt sind tert-Butylsubstituenten in diesen Positionen.

Bei den Phosponiten kann es sich um einkernige (n=1) oder mehrkernige (n= 2, 3 oder 4), aliphatisch, cycloaliphatisch und/oder aromatisch substituierte Phosponite handeln.

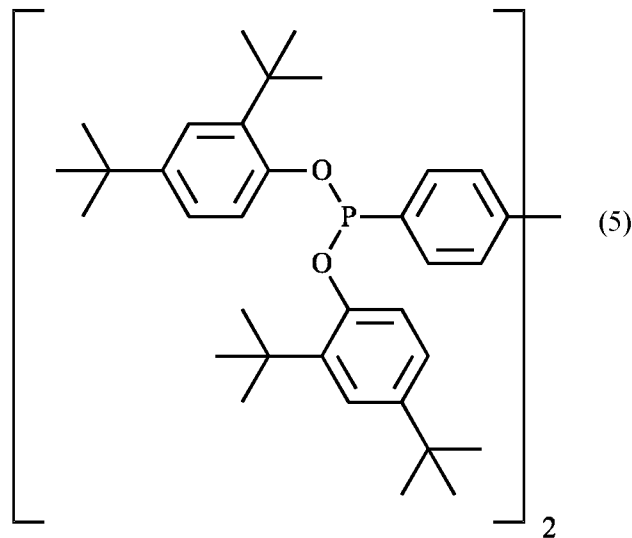
Unter "mehrkernigen" Phosponiten werden solche verstanden, die innerhalb eines Moleküls mehrere Phosponitgruppen tragen, also einfach organisch substituierte Phosphoratome, die wiederum zwei organisch substituierte Sauerstoffatome tragen.

Alternative Bezeichnungen für die Struktur (4) sind „Hypophosphorigsäure-ester“ oder auch „Phosponigsäure-ester“.

Insbesondere bevorzugt als Komponente D wird die Substanz gemäß Struktur (5) eingesetzt.

5

10



In Komponente D) können neben der Struktur (5) auch weitere davon isomere Strukturen vorhanden sein, wobei die Struktur (5) die Hauptkomponente darstellt.

15

Die Verbindung (5) ist als CAS: 119345-01-6 klassifiziert und kommerziell unter dem Namen Irgafos™ P-EPQ der Firma BASF (Deutschland) verfügbar.

Der Anteil der Komponente D in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 0,05 bis 1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-%.

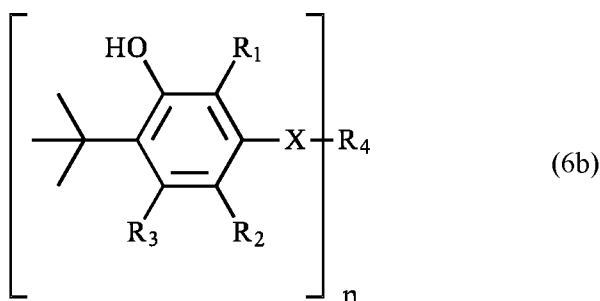
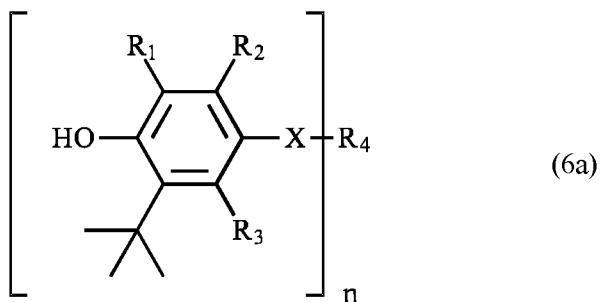
20

Komponente E

Die Zusammensetzung enthält als Komponente E ein sterisch gehindertes Phenol. Auch Mischungen mehrerer solcher Komponenten können eingesetzt werden.

Bevorzugt handelt es sich dabei um eine Verbindung der allgemeinen Struktur (6a) oder (6b)

25

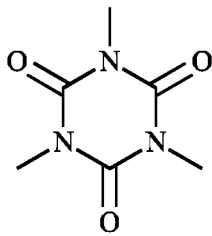


wobei n 1, 2, 3 oder 4 bedeutet,

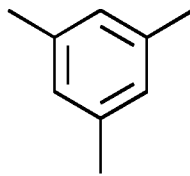
R₁, R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander für C₁- bis C₄-Alkyl oder Wasserstoff stehen

X für eine direkte Bindung oder einen organischen Rest mit C₁- bis C₆₀- steht und der organische Rest Sauerstoff und/oder Stickstoff enthalten kann.

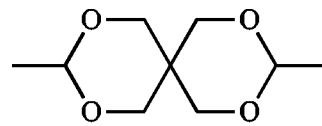
R₄ für eine direkte Bindung, Kohlenstoff, C₁-C₈ Alkyl, Aryl oder eine Struktur gemäß Formel (7a) (7b) oder (7c) steht.



(7a)

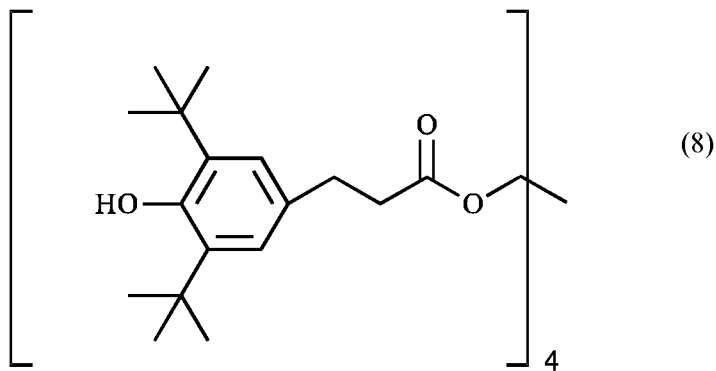


(7b)

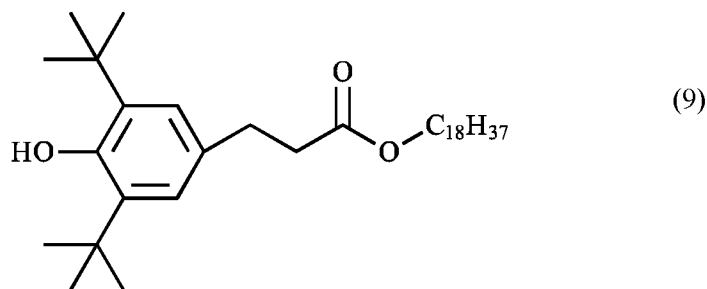


(7c)

Besonders bevorzugt ist die Komponente E ausgewählt aus mindestens einer Verbindung gemäß den Strukturen (8) und (9).



(8)



(9)

Die Verbindung (8) ist als CAS: 6683-19-8 klassifiziert und kommerziell unter dem Namen Irganox™ 1010 der Firma BASF(Deutschland) verfügbar.

Die Verbindung (9) ist als CAS: 2082-79-3 klassifiziert und kommerziell unter dem Namen Irganox™ 1076 der Firma BASF(Deutschland) verfügbar.

5

Der Anteil der Komponente E in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 0,05 bis 1 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-%.

Komponente F

10 Als Komponente F kann die thermoplastischen Formmasse optional mindestens einen mineralischen Füllstoff auf Basis von Talk als Verstärkungstoff enthalten.

In bevorzugter Ausführungsform ist ein mineralischer Füllstoff auf Basis von Talk alleiniger Verstärkungstoff.

15 Als mineralische Füllstoffe auf Basis von Talk im Sinne der Erfindung kommen alle teilchenförmigen Füllstoffe infrage, die der Fachmann mit Talk bzw. Talkum verbindet. Ebenfalls kommen alle teilchenförmigen Füllstoffe, die kommerziell angeboten werden und deren Produktbeschreibungen als charakterisierende Merkmale die Begriffe Talk bzw. Talkum enthalten, in Frage.

20 Bevorzugt sind mineralische Füllstoffe, die einen Gehalt an Talk nach DIN 55920 von größer 50 Gew.-%, bevorzugt größer 80 Gew.-%, besonders bevorzugt größer 95 Gew.-% und insbesondere bevorzugt größer 98 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse an Füllstoff aufweisen.

Unter Talk wird ein natürlich vorkommender oder synthetisch hergestellter Talk verstanden.

25 Reiner Talk hat die chemische Zusammensetzung $3 \text{ MgO} \cdot 4 \text{ SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und somit einen MgO-Gehalt von 31,9 Gew.-%, einen SiO_2 -Gehalt von 63,4 Gew.-% und einen Gehalt an chemisch gebundenem Wasser von 4,8 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Talk. Es handelt sich um ein Silikat mit Schichtstruktur.

30 Natürlich vorkommende Talkmaterialien besitzen im allgemeinen nicht die oben aufgeführte Idealzusammensetzung, da sie durch partiellen Austausch des Magnesiums durch andere Elemente, durch partiellen Austausch von Silizium, durch z.B. Aluminium und/oder durch Verwachsungen mit anderen Mineralien wie z.B. Dolomit, Magnesit und Chlorit verunreinigt sind.

35 Besonders bevorzugte als Komponente F zum Einsatz kommende Talksorten zeichnen sich aus durch eine besonders hohe Reinheit, gekennzeichnet durch einen MgO-Gehalt von 28 bis 35 Gew.-%, bevorzugt 30 bis 33 Gew.-%, besonders bevorzugt 30,5 bis 32 Gew.-% und einen SiO_2 -Gehalt von

55 bis 65 Gew.-%, bevorzugt 58 bis 64 Gew.-%, besonders bevorzugt 60 bis 62,5 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Talk.

Die besonders bevorzugten Talktypen zeichnen sich des Weiteren durch einen Al_2O_3 -Gehalt von kleiner als 5 Gew.-%, besonders bevorzugt kleiner als 1 Gew.-%, insbesondere kleiner als 0,7 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Talk, aus.

Vorteilhaft und insofern bevorzugt ist insbesondere auch der Einsatz des erfindungsgemäßen Talkes in Form von feinvermahlenen Typen mit einer mittleren Teilchengröße d_{50} von 0,1 bis 20 μm , bevorzugt 0,2 bis 10 μm , weiter bevorzugt 0,5 bis 5 μm , noch weiter bevorzugt 0,7 bis 2,5 μm , und besonders bevorzugt 1,0 bis 2,0 μm .

Die erfindungsgemäß einzusetzenden mineralischen Füllstoffe auf Basis von Talk haben bevorzugt eine obere Teilchen- bzw. Korngröße d_{95} kleiner 10 μm , bevorzugt kleiner 7 μm , besonders bevorzugt kleiner 6 μm und insbesondere bevorzugt kleiner 4,5 μm . Die d_{95} - und d_{50} -Werte von den Füllstoffen werden nach Sedimentationsanalyse mit SEDIGRAPH D 5 000 nach ISO 13317-3 bestimmt.

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

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

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

Der Anteil der Komponente F in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 0 bis 25 Gew.-%, weiter bevorzugt 0 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 20 Gew.-%.

Komponente G

Die Zusammensetzung kann als Komponente G handelsübliche Polymeradditive enthalten.

Als handelsübliche Polymeradditive gemäß Komponente E kommen Additive wie beispielsweise interne und externe Gleit- und Entformungsmittel (beispielsweise Pentaerythrittrastearat, Montanwachs oder Polyethylenwax), Flammenschutzmittel, Flammschutzsynergisten, Leitfähigkeitsadditive (beispielsweise Leitruß oder Carbon Nanotubes), UV/Licht-Schutzmittel, Nukleierungsmittel (z.B. Natriumphenylphosphinat, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid, Salze aromatischer Carbonsäuren), Hydrolyseschutzmittel, kratzfestigkeitsverbessernde Additive (beispielsweise Silikonöle), IR-Absorbentien, optische Aufheller, fluoreszierende Additive, Schlagzähmodifikatoren (mit oder ohne Kern-Schale Struktur), weitere polymere Blendpartner, sowie Farbstoffe und Pigmente (beispielsweise Titandioxid, Ultramarinblau, Eisenoxid, Ruß, Phthalocyanine, Chinacridone, Perylene, Nigrosin und Anthrachinone) und Füll- und Verstärkungsstoffe (verschieden von Komponente F), oder aber Mischungen mehrerer der genannten Additive in Frage.

Der weitere Verstärkungsstoff ist bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Glimmer, Silikat, Quarz, Titandioxid, Kaolin, amorphe Kieselsäuren, Magnesiumcarbonat, Kreide, Feldspat, Bariumsulfat, Glaskugeln, Keramikkugeln, Wollastonit und Glasfasern.

Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen enthalten bevorzugt mindestens ein Entformungsmittel, vorzugsweise Pentaerythrittrastearat.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Zusammensetzung als Komponente G mindestens einen Zusatzstoff ausgewählt aus der Gruppe, die, Gleit- und Entformungsmittel, UV/Licht-Schutzmittel, Antistatika, Farbstoffe, Pigmente und Füll- und Verstärkungsstoffe (verschieden von Komponente F) umfasst.

Die Additive können alleine oder in Mischung bzw. in Form von Masterbatchen eingesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zusammensetzung frei von weiteren, von Komponente F verschiedenen Füll- und Verstärkungsstoffen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zusammensetzung frei von kautschukmodifizierten Pfropfpolymerisaten.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zusammensetzung frei von Vinyl(Co)-polymerisaten, insbesondere SAN (Styrol-Acrylnitril).

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zusammensetzung frei von phosphorbasierten Flammenschutzmitteln.

Frei von einer Komponente bedeutet, dass weniger als 0,5 Gew.-%, bevorzugt weniger als 0,1 Gew.-%, insbesondere bevorzugt 0 Gew.-% dieser Komponente in der Zusammensetzung enthalten sind.

- 5 Der Anteil der Komponente G in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 0 bis 20 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,2 bis 10 Gew.-%.

Herstellung der Formmassen und Formkörper

- 10 Aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können thermoplastische Formmassen hergestellt werden. Die erfindungsgemäßen thermoplastischen Formmassen können beispielsweise hergestellt werden, indem man die jeweiligen Bestandteile der Zusammensetzungen in bekannter Weise vermischt und bei Temperaturen von bevorzugt 200°C bis 320°C, besonders bevorzugt bei 240 bis 310°C, ganz besonders bevorzugt bei 260°C bis 300°C in üblichen Aggregaten wie beispielsweise
15 Innenknetern, Extrudern und Doppelwellenschnecken schmelzcompoundiert und schmelzextrudiert. Dieser Prozess wird im Rahmen dieser Anmeldung allgemein als Compoundieren bezeichnet.

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

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

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

- 30 Als Beispiele für Halbzeuge seien Platten genannt.

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

Beispiele für solche Formkörper, die aus den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und Formmassen hergestellt werden können, sind Folien, Profile, Gehäuseteile jeder Art, für Büro-

maschinen wie Monitore, Flatscreens, Notebooks, Drucker, Kopierer; Platten, Rohre, Elektroinstallationskanäle, Fenster, Türen und weitere Profile für den Bausektor sowie Elektro- und Elektronikteile wie Schalter, Stecker und Steckdosen und Bauteile für Fahrzeuge, insbesondere für den Automobilbereich. Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und Formmassen eignen sich auch zur Herstellung von folgenden Formkörpern oder Formteilen: Innenausbauteile 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.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin aus den oben genannten Zusammensetzungen hergestellte Formkörper, vorzugsweise flächige Formteile wie Platten und Karosserieteile wie Spiegelgehäuse, Kotflügel, Spoiler, Hauben, etc.

Die Formkörper können klein- oder großteilig sein und für Außen- oder Innenanwendungen eingesetzt werden. Bevorzugt werden großteilige Formteile für den Fahrzeugbau, insbesondere den Automobilsektor hergestellt. Insbesondere können aus den erfindungsgemäßen Formmassen Karosserieaußenteile wie z.B. Kotflügel, Heckklappen, Motorhauben, Stoßstangen, Ladeflächen, Abdeckungen für Ladeflächen, Autodächer oder andere Karosserieanbauteile gefertigt werden.

Formkörper bzw. Halbzeuge aus den erfindungsgemäßen Formmassen/Zusammensetzungen können sich auch im Verbund mit weiteren Werkstoffen wie z.B. Metall oder Kunststoff befinden. Nach einer eventuellen Lackierung von z.B. Karosserieaußenteilen können sich Lackschichten direkt auf den erfindungsgemäßen Formmassen und/oder auf den im Verbund eingesetzten Werkstoffen befinden. Die erfindungsgemäßen Formmassen bzw. die Formteile/Halbzeuge aus den erfindungsgemäßen Formmassen können durch übliche Techniken des Verbinden und Zusammenfügen mehrerer Komponenten oder Teile wie z.B. Coextrusion, Folienhinterspritzen, Umspritzen von Einlegeteilen, Kleben, Verschweißen, Verschrauben oder Klammern im Verbund mit anderen Werkstoffen oder sich selbst für die Herstellung von Fertigteilen wie z.B. Karosserieaußenteilen eingesetzt werden.

Nachfolgend werden weitere Ausführungsformen 1 bis 40 der vorliegenden Erfindung beschrieben:

1. Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung die folgenden Bestandteile enthält:

A) mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat und Polyestercarbonat,

- B) mindestens ein Polyester,
- C) phosphorige Säure,
- D) mindestens ein Phosphonit,
- E) mindestens ein sterisch gehindertes Phenol.

5

2. Zusammensetzung gemäß Ausführungsform 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A ein aromatisches Polycarbonat ist und ein gewichtsgemittelt Molekulargewicht M_w bestimmt durch Gelpermeationschromatographie in Methylenchlorid mit Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A als Standard von 22 bis 28 kg/mol aufweist.

10

3. Zusammensetzung gemäß Ausführungsform 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente A ein aromatisches Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A ist.

15

4. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente B Struktureinheiten abgeleitet von Terephthalsäure und bis zu 50 Mol.-% Struktureinheiten von Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, und Cyclohexandicarbonsäure enthält.

20

5. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente B keine Struktureinheiten von einer anderen Säure außer Terephthalsäure und Isophthalsäure enthält.

25

6. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente B keine Struktureinheiten von einer anderen Säure außer Terephthalsäure enthält.

30

7. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente B Struktureinheiten abgeleitet von Ethylenglykol, Butdandiol-1,4, Propandiol, Cyclohexan-dimethanol 1,4, Tetramethylcyclobutandiol und Isosorbit enthält.

35

8. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente B ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyethylenterephthalaten und Polybutylenterephthalaten.

9. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B ein Polyethylenterephthalat mit einer intrinsischen Viskosität von 0,52 dl/g bis 0,95 dl/g eingesetzt wird.

10. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B ein Polyethylenterephthalat mit einer intrinsischen Viskosität von 0,56 dl/g bis 0,80 dl/g eingesetzt wird.

5 11. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B ein Polyethylenterephthalat mit einer intrinsischen Viskosität von 0,58 dl/g bis 0,68 dl/g eingesetzt wird.

10 12. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, enthaltend
40 bis 80 Gew.-% der Komponente A,
15 bis 45 Gew.-% der Komponente B,
0,005 bis 0,1 Gew.-% der Komponente C,
0,05 bis 1 Gew.-% der Komponente D,
0,05 bis 1 Gew.-% der Komponente E,
15 F) 0 bis 25 Gew.-% eines mineralischen Füllstoffs auf Basis von Talk und
G) 0 bis 20 Gew.-% mindestens eines Additivs ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Gleit- und
Entformungsmitteln, Flammschutzmitteln, Flammschutzsynergisten, Leitfähigkeitsadditiven,
UV/Licht-Schutzmitteln, Nukleierungsmitteln, Hydrolyseschutzmitteln, kratzfestigkeits-
verbessernden Additiven, IR-Absorbentien, optischen Aufhellern, fluoreszierenden Additiven,
20 Schlagzähmodifikatoren, Farbstoffen und Pigmenten sowie von Komponente F verschiedenen Füll-
und Verstärkungsstoffen.

13. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch
gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente A in der Zusammensetzung 40 bis 80 Gew.-%,
25 weiter bevorzugt 45 bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 66 Gew.-% beträgt.

15. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch
gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente B in der Zusammensetzung 15 bis 45 Gew.-%,
weiter bevorzugt 18 bis 40, besonders bevorzugt 20 bis 35 Gew.-% beträgt.

30 15. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch
gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente C in der Zusammensetzung 0,005 bis 0,1 Gew.-%,
weiter bevorzugt 0,008 bis 0,06 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,01 bis 0,05 Gew.-% beträgt.

35 16. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch
gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente D in der Zusammensetzung 0,05 bis 1 Gew.-%,
weiter bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-% beträgt.

17. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente E in der Zusammensetzung 0,05 bis 1 Gew.-%, bevorzugt 0,08 bis 0,8 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 0,3 Gew.-% beträgt.

5 18. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente F in der Zusammensetzung 0 bis 25 Gew.-%, weiter bevorzugt 0 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% beträgt.

10 19. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente G in der Zusammensetzung 0 bis 20 Gew.-%, weiter bevorzugt 0,1 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,2 bis 10 Gew.-% beträgt.

20. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, enthaltend
50 bis 66 Gew.-% der Komponente A,
15 20 bis 35 Gew.-% der Komponente B,
0,01 bis 0,05 Gew.-% der Komponente C,
0,1 bis 0,3 Gew.-% der Komponente D,
0,1 bis 0,3 Gew.-% der Komponente E,
5 bis 20 Gew.-% der Komponente F und
20 0,2 bis 10 Gew.-% der Komponente G.

21. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C als Feststoff eingesetzt wird.

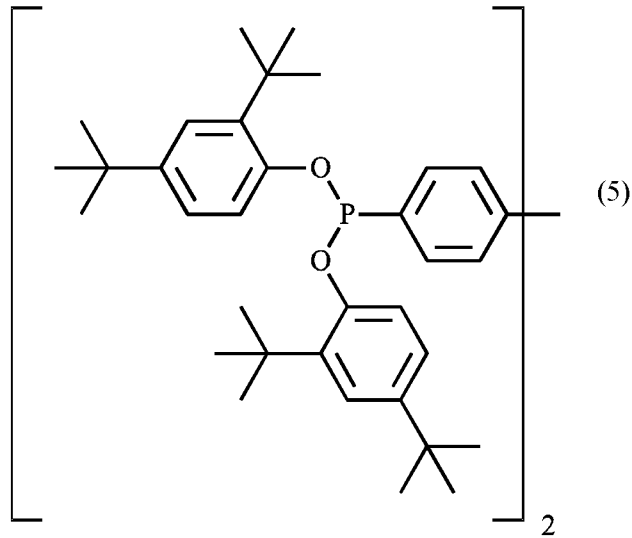
25 22. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C an einem organischen oder anorganischen Adsorber oder Absorber gebunden eingesetzt wird.

30 23. Zusammensetzung gemäß Ausführungsform 20, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C auf Silika gebunden eingesetzt wird.

24. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente D die Verbindung gemäß Struktur (5) eingesetzt wird.

5

10

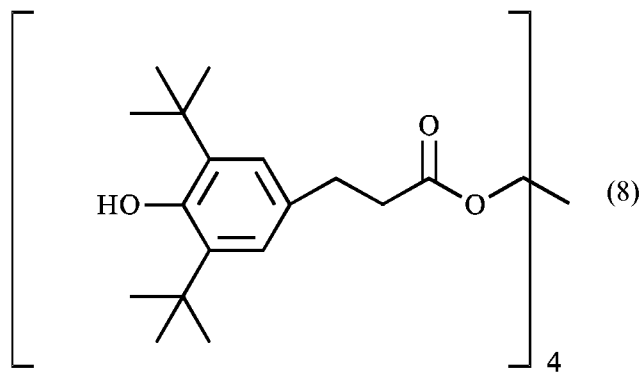


15

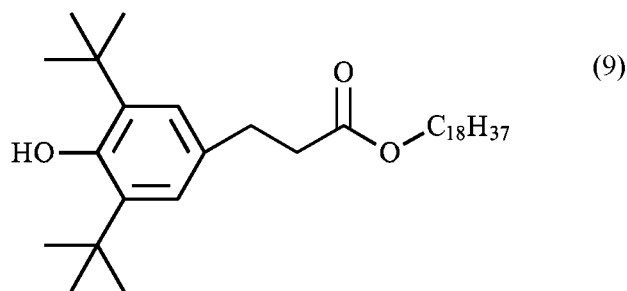
25. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente E ausgewählt ist aus mindestens einer Verbindung gemäß den Strukturen (8) und (9)

20

25



30



35

26. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente F ein Talk mit einem Al₂O₃-Gehalt von weniger als 0,7 Gew.-% eingesetzt wird

27. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente F eine obere Korngröße d_{95} kleiner 6 μm aufweist.

28. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen enthaltend keine von Komponente F verschiedene Füll- und Verstärkungstoffe.

29. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung frei ist von kautschukmodifizierten Pfropfpolymerisaten.

30. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung frei ist von Vinyl(Co)-polymerisaten.

31. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung frei ist von Styrol-Acrylnitril Copolymeren.

32. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung frei ist von phosphorbasierten Flammenschutzmitteln.

33. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung frei ist von Carbonfasern.

34. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen bestehend zu 90 Gew.-% aus den Komponenten A bis G.

35. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen bestehend zu 95 Gew.-% aus den Komponenten A bis G.

36. Zusammensetzung gemäß einer der vorhergehenden Ausführungsformen bestehend aus den Komponenten A bis G.

37. Verfahren zur Herstellung einer Formmasse, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestandteile einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 36 bei einer Temperatur von 200 bis 320 °C miteinander vermischt und anschließend abgekühlt und granuliert werden.

38. Formmasse, erhältlich nach einem Verfahren nach Ausführungsform 37.

39. Verwendung einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 36 oder einer Formmasse nach Ausführungsform 37 zur Herstellung von Formkörpern.

5 40. Formkörper, erhältlich aus einer Zusammensetzung nach einer der Ausführungsformen 1 bis 36 oder aus einer Formmasse nach Ausführungsform 38.

Beispiele

Komponente A-1

10 Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol-A mit einem Molekulargewicht von 24 kg/mol (Gewichtsmittel M_w , gemessen durch GPC (Gelpermeationschromatographie) mit Polycarbonatstandard auf Basis Bisphenol A).

Komponente A-2

15 Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol-A mit einem Molekulargewicht von 28 kg/mol (Gewichtsmittel M_w , gemessen durch GPC (Gelpermeationschromatographie) mit Polycarbonatstandard auf Basis Bisphenol A).

Komponente B-1

20 Polyethylenterephthalat (z.B. PET der Fa. Invista, Deutschland) mit einer intrinsischen Viskosität von 0,623 dl/g. Die spezifische Viskosität wird gemessen in Dichloressigsäure in einer Konzentration von 1 Gew.-% bei 25°C. Die intrinsische Viskosität wird aus der spezifischen Viskosität gemäß nachstehender Formel berechnet.

$$\text{Intrinsische Viskosität} = \text{Spezifische Viskosität} \times 0,0006907 + 0,063096$$

Komponente B-2

25 Polyethylenterephthalat (z.B. PET der Fa. Invista, Deutschland) mit einer intrinsischen Viskosität von 0,664 dl/g. Die spezifische Viskosität wird gemessen in Dichloressigsäure in einer Konzentration von 1 Gew.-% bei 25°C. Die intrinsische Viskosität wird aus der spezifischen Viskosität gemäß nachstehender Formel berechnet.

30 $\text{Intrinsische Viskosität} = \text{Spezifische Viskosität} \times 0,0006907 + 0,063096$

Komponente C-1

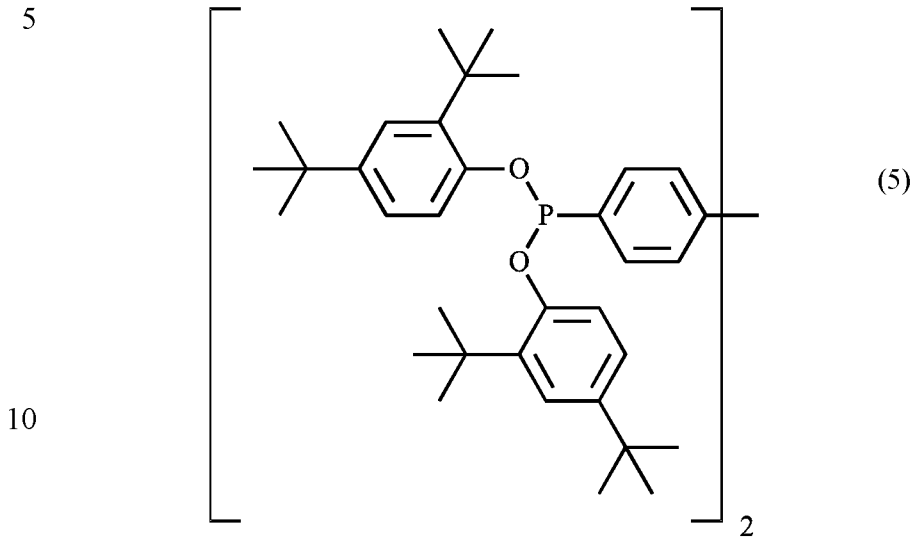
Phosphorige Säure H_3PO_3 als Feststoff, Sigma-Aldrich Chemie GmbH (Deutschland)

Komponente C-2 (Vergleich)

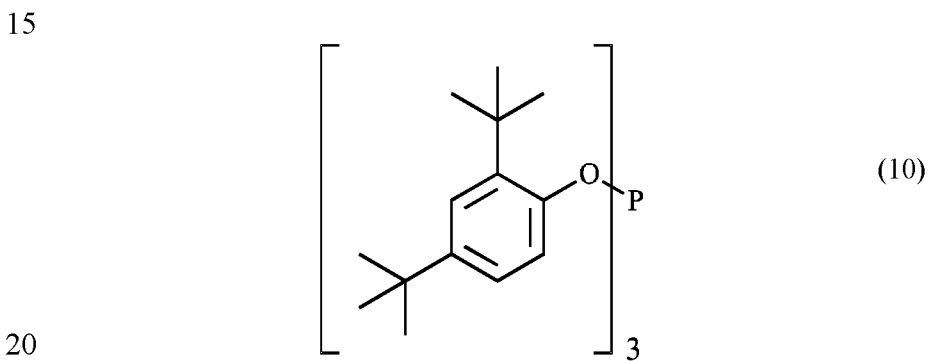
35 $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, Budit™ T21, Budenheim (Deutschland)

Komponente D-1

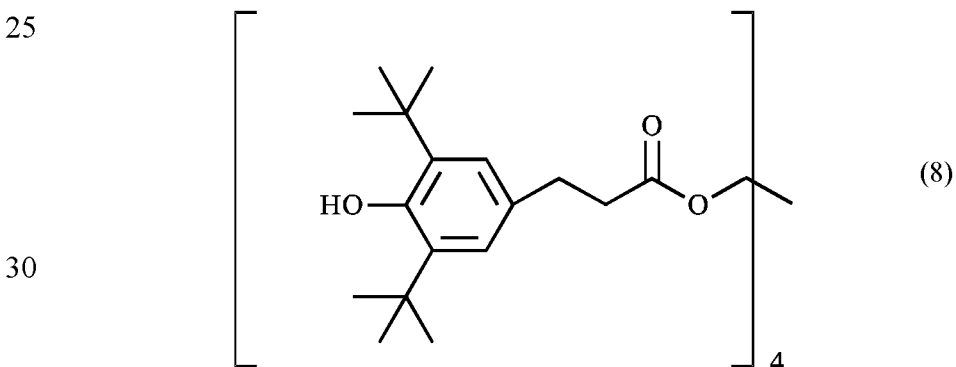
Dimeres Phosphonit gemäß Struktur (5), Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-1,1-biphenyl-4,4'-diylbisphosphonit, Irgafos™ P-EPQ, BASF (Deutschland)

**Komponente D-2 (Vergleich):**

Phosphitstabilisator gemäß Struktur (10), Irgafos™ 168, Tris(2,4-di-tert-butyl-phenyl)-phosphit; BASF (Deutschland)

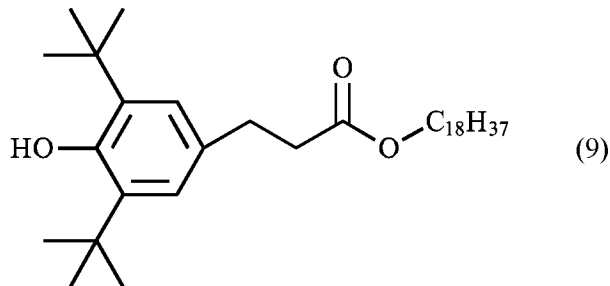
**Komponente E-1**

Sterisch gehindertes Phenol gemäß Struktur (8), Irganox™ 1010, Pentaerythritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat), BASF (Deutschland)



Komponente E-2

Sterisch gehindertes Phenol gemäß Struktur (9), Irganox™ 1076, Octadecyl-3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionat], BASF (Deutschland)

**Komponente F**

Talc mit einem mittleren Partikeldurchmesser d_{50} von 1,2 μm und einem d_{95} von 3,5 μm gemessen mittels Sedigraph und mit einem Al_2O_3 -Gehalt von 0,5 Gew.-%, Jetfine™ 3CA der Firma Imerys Talc (Österreich)

Komponente G-1

Pentaerythrittristearat als Entformungsmittel, Cognis Oleochemicals GmbH (Deutschland)

Komponente G-2

Montansäureesterwachs (Licowax™ E) als Gleit-/Entformungsmittel

Komponente G-3

Ruß, Black Pearls™ 800, Cabot

Herstellung der Formmassen

Die erfindungsgemäßen Formmassen, enthaltend die Komponenten A bis E werden hergestellt auf einem Doppelwellenextruder ZSK25 der Fa. Coperion, Werner und Pfleiderer (Deutschland) bei Schmelzetemperaturen von 270°C.

Herstellung der Prüfkörper und Prüfung

Die aus der jeweiligen Compoundierung resultierenden Granulate wurden auf einer Spritzgussmaschine (z. B. Fa. Arburg) bei einer Schmelzetemperatur von 270°C und einer Werkzeugtemperatur von 70°C zu Probekörpern verarbeitet.

Die Wärmeformbeständigkeit wurde gemessen gemäß DIN ISO 306 (Vicat-Erweichungstemperatur, Verfahren B mit 50 N Belastung und einer Heizrate von 120 K/h, Version von 2013) an einem

einseitig angespritzten Prüfstab der Dimension 80x10x4 mm, hergestellt bei 270°C und einer Verweilzeit von 43 s. Weiterhin wurde eine Vicat-Erweichungstemperatur gemessen an Prüfstäben, die bei 300°C mit einer Verweilzeit von 129 s hergestellt wurden. Angegeben ist jeweils die Differenz Delta Vicat = Vicat (Prüfkörper 270°C, 43 s Verweilzeit) – Vicat (Prüfkörper 300 °C, 129 s Verweilzeit) als Maß für die thermische Belastbarkeit.

Die Bestimmung der Schlagzähigkeit erfolgt gemäß ISO 180/1U (Version von 1982) bei Raumtemperatur (23°C) durch eine 10-fach-Bestimmung an Prüfstäben der Abmessung 80 mm x 10 mm x 4 mm.

Die Glasübergangstemperatur des Polycarbonats (T_g PC), die Schmelztemperatur des Polyesters (T_m PET) sowie die Kristallisationstemperatur des Polyesters (T_c PET) wurden mittels Differential Scanning Calorimetry (DSC) nach ISO 11357-3:2018 : Determination of temperature and enthalpy of melting and crystallization mit einem Mettler DSC 3+ Gerät bestimmt. Die Messung fand in einem Temperaturbereich von -40°C bis 320 °C mit einer Heizrate von 10 K/min in Stickstoffatmosphäre (50 ml N₂/min) statt. Dabei wurde mehrfach aufgeheizt und abgekühlt. T_g wurde jeweils als Mittelpunkt des Glasüberganges beim zweiten Aufheizen und beim ersten Abkühlen ermittelt. T_m wurde als Peaktemperatur beim zweiten Aufheizen und T_c als Peaktemperatur beim ersten Abkühlen ermittelt.

Konnte die Schmelztemperatur des Polyesters (T_m PET) und/oder die Kristallisationstemperatur des Polyesters (T_c PET) aufgrund von instabilem Phasenverhalten / thermischer Schädigung des untersuchten Materials nicht ermittelt werden, so ist dies mit „nicht messbar“ gekennzeichnet.

Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

- 29 -

Tabelle 1

Komponente (Gewichtsteile)		V1	V2	3	4	5
A-1		61,2	61,1	60,7	60,7	60,7
B-1		22,5	22,5	23,0	23,0	23,0
C-1				0,010	0,025	0,050
C-2						
D-1		0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
D-2						
E-1		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
F		15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
G-1		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
G-2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
G-3		0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Eigenschaften	Einheit					
Delta Vicat	°C	16	12	2	1	1
Izod Schlagzähigkeit 23°C	kJ/m ²	82	77	80	77	74
T _g PC (DSC) 2. Aufheizen	°C	115	114	139	140	139
T _m PET (DSC) 2. Aufheizen	°C	n.m.*	n.m.*	251	251	251
T _c PET (DSC) 1. Abkühlen	°C	n.m.**	n.m.**	217	215	215
T _g PC (DSC) 1. Abkühlen	°C	112	113	136	137	135

* n.m. = nicht messbar, d.h. Schmelztemperatur mittels DSC Messung nicht mehr bestimmbar

** n.m. = nicht messbar, d.h. Kristallisationstemperatur mittels DSC Messung nicht mehr bestimmbar

Tabelle 1-Fortsetzung

Komponente (Gewichtsteile)		V6	V7	V8	V9	V10	V11
A-1		61,2	61,2	61,2	60,7	61,4	61,4
B-1		22,5	22,5	22,5	23,0	22,6	22,6
C-1		0,010	0,025	0,050		0,025	0,05
C-2					0,025		
D-1					0,1		
D-2		0,1	0,1	0,1			
E-1		0,2	0,2	0,2	0,2		
F		15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
G-1		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
G-2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
G-3		0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Eigenschaften	Einheit						
Delta Vicat	°C	4	2	2	3	2	2
Izod Schlagzähigkeit 23°C	kJ/m ²	67	65	66	67	74	58
T _g PC (DSC) 2. Aufheizen	°C	123	134	137	135	134	138
T _m PET (DSC) 2. Aufheizen	°C	238	244	251	244	245	251
T _c PET (DSC) 1. Abkühlen	°C	207	206	218	203	209	214
T _g PC (DSC) 1. Abkühlen	°C	119	131	134	135	134	134

* n.m. = nicht messbar, d.h. Schmelztemperatur mittels DSC Messung nicht mehr bestimmbar

** n.m. = nicht messbar, d.h. Kristallisationstemperatur mittels DSC Messung nicht mehr bestimmbar

Tabelle 2

Komponente (Gewichtsteile)		V12	V13	14
A-2		69,8	69,9	69,8
B-2		29,5	29,6	29,5
C			0,02	0,02
D-1		0,2		0,2
E-2		0,2	0,2	0,2
G-1		0,36	0,36	0,36
Eigenschaften	Einheit			
Delta Vicat	°C	9	8	7
Izod Schlagzähigkeit 23°C	kJ/m ²	n.g.	n.g.	n.g.
T _g PC (DSC) 2. Aufheizen	°C	132	134	139
T _m PET (DSC) 2. Aufheizen	°C	246	252	254
T _c PET (DSC) 1. Abkühlen	°C	**n.m.	192	198
T _g PC (DSC) 1. Abkühlen	°C	131	134	136

5 n.g. = nicht gebrochen

** n.m. = nicht messbar, d.h. Kristallisationstemperatur mittels DSC Messung nicht mehr bestimmbar

10 Aus Tabelle 1 geht hervor, dass die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen enthaltend die Komponenten C, D und E die Herstellung von Formkörpern mit einer geringen Reduzierung der Wärmeformbeständigkeit nach hoher thermischer Belastung (Delta Vicat) in Verbindung mit verbesserter Schlagzähigkeit ermöglichen. Weiterhin zeigen die DSC Untersuchungen, dass bei den Komponenten Polycarbonat und Polyester sowohl beim mehrfachen Aufheizen
 15 als auch bei wiederholter Abkühlung die jeweiligen Übergangstemperaturen auf hohem Niveau sind und daher von einem guten Erhalt der Phasenseparation und Phasenstabilität ausgegangen werden kann.

Wird die Komponente C nicht eingesetzt (V1), so sinkt die Wärmeformbeständigkeit bei hoher thermischer Belastung deutlich und die Komponenten Polycarbonat und Polyester sind in
 20 unerwünschter Weise vermischt. Auch durch eine erhöhte Zugabe der Komponente D kann das Fehlen der Komponente C nicht ausgeglichen werden.

Wird als Komponente D kein Phosphonit, sondern ein Phosphit eingesetzt (V6, V7 und V8), so ist insbesondere die Zähigkeit nicht auf dem gewünschten Niveau.

Wird als Komponente C ein saures Phosphatsalz eingesetzt werden (V9), so ist die Zähigkeit ebenfalls reduziert und die Übergangstemperaturen sind erniedrigt.

- 5 Wird nur die erfindungsgemäße Komponente C eingesetzt, aber die Komponenten D und E fehlen, so ist bei gleicher Menge an Komponente C die Übergangstemperaturen erniedrigt (Bs.4 gegenüber V10). Dies lässt sich nicht durch eine höhere Menge der Komponente C ausgleichen, weil dann die Schlagzähigkeit deutlich abnimmt (V12).

- 10 Die Vorteile der Kombination der Komponenten C, D und E zeigt sich auch in Zusammensetzungen ohne mineralischen Füllstoff (Tabelle 2).

Patentansprüche

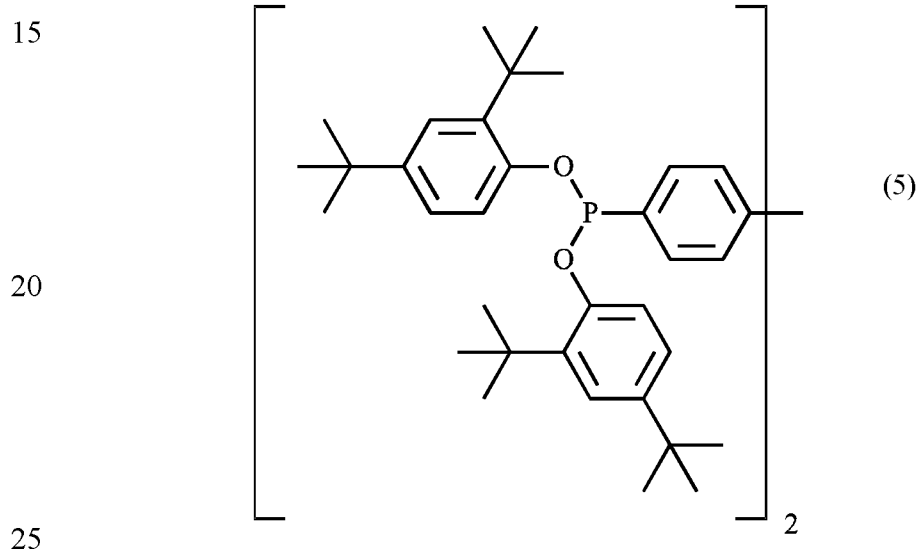
1. Zusammensetzung zur Erzeugung einer thermoplastischen Formmasse, wobei die Zusammensetzung die folgenden Bestandteile enthält:
5
A) mindestens ein Polymer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polycarbonat und Polyestercarbonat,
B) mindestens ein Polyester,
C) phosphorige Säure,
10 D) mindestens ein Phosphonit,
E) mindestens ein sterisch gehindertes Phenol.
2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente A ein aromatisches Polycarbonat ist und ein gewichtsgemittelt Molekulargewicht M_w bestimmt durch Gelpermeationschromatographie in Methylenchlorid mit Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A als Standard von 22 bis 28 kg/mol aufweist.
15
3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente B ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyethylenterephthalaten und Polybutylenterephthalaten.
20
4. Zusammensetzung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B ein Polyethylenterephthalat mit einer intrinsischen Viskosität von 0,58 dl/g bis 0,68 dl/g eingesetzt wird.
25
5. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend
40 bis 80 Gew.-% der Komponente A,
15 bis 45 Gew.-% der Komponente B,
0,005 bis 0,1 Gew.-% der Komponente C,
30 0,05 bis 1 Gew.-% der Komponente D,
0,05 bis 1 Gew.-% der Komponente E,
F) 0 bis 25 Gew.-% eines mineralischen Füllstoffs auf Basis von Talk und
G) 0 bis 20 Gew.-% mindestens eines Additivs ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Gleit- und Entformungsmitteln, Flammenschutzmitteln, Flammschutzsynergisten,
35 Leitfähigkeitsadditiven, UV/Licht-Schutzmitteln, Nukleierungsmitteln, Hydrolyse-

schutzmitteln, kratzfestigkeitsverbessernden Additiven, IR-Absorbentien, optischen Aufhellern, fluoreszierenden Additiven, Schlagzähmodifikatoren, Farbstoffen und Pigmenten sowie von Komponente F verschiedenen Füll- und Verstärkungsstoffen.

5 6. Zusammensetzung gemäß einer der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente C als Feststoff eingesetzt wird.

7. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil der Komponente C in der Zusammensetzung 0,01 bis 0,05 Gew.-% beträgt.

8. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente D die Verbindung gemäß Struktur (5) eingesetzt wird.



9. Zusammensetzung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente F eine obere Korngröße d_{95} kleiner 6 μm aufweist.

30 10. Zusammensetzung gemäß einem der vorherigen Ansprüche enthaltend keine von Komponente F verschiedene Füll- und Verstärkungsstoffe.

11. Zusammensetzung gemäß einem der vorherigen Ansprüche bestehend aus den Komponenten A bis G.

35

12. Verfahren zur Herstellung einer Formmasse, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestandteile einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bei einer

Temperatur von 200 bis 320 °C miteinander vermischt und anschließend abgekühlt und granuliert werden.

- 5
13. Formmasse, erhältlich nach einem Verfahren nach Anspruch 12.
14. Verwendung einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder einer Formmasse nach Anspruch 13 zur Herstellung von Formkörpern.
- 10 15. Formkörper, erhältlich aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder aus einer Formmasse nach Anspruch 13.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/052279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C08L 69/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 3608358 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 12 February 2020 (2020-02-12) cited in the application examples 2-4 claims	1-15
A	EP 0186011 A2 (BASF AG [DE]) 02 July 1986 (1986-07-02) claims 1,3	1-15
A	CN 109666278 A (DONGGUAN WANG PIN CORP) 23 April 2019 (2019-04-23) claims 1,5	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

25 April 2022

Date of mailing of the international search report

03 May 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schlicke, Benedikt

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/052279

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3608358	A1	12 February 2020	CN	112533987	A	19 March 2021
				EP	3608358	A1	12 February 2020
				JP	2021532222	A	25 November 2021
				KR	20210040971	A	14 April 2021
				US	2021317263	A1	14 October 2021
				WO	2020030640	A1	13 February 2020
EP	0186011	A2	02 July 1986	DE	3445570	A1	19 June 1986
				EP	0186011	A2	02 July 1986
				US	4672086	A	09 June 1987
CN	109666278	A	23 April 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C08L69/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C08L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 3 608 358 A1 (COVESTRO DEUTSCHLAND AG [DE]) 12. Februar 2020 (2020-02-12) in der Anmeldung erwähnt Beispiele 2-4 Ansprüche	1-15

A	EP 0 186 011 A2 (BASF AG [DE]) 2. Juli 1986 (1986-07-02) Ansprüche 1, 3	1-15

A	CN 109 666 278 A (DONGGUAN WANG PIN CORP) 23. April 2019 (2019-04-23) Ansprüche 1, 5	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
25. April 2022		03/05/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schlicke, Benedikt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/052279

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 3608358	A1	12-02-2020	CN 112533987 A	19-03-2021
			EP 3608358 A1	12-02-2020
			JP 2021532222 A	25-11-2021
			KR 20210040971 A	14-04-2021
			US 2021317263 A1	14-10-2021
			WO 2020030640 A1	13-02-2020

EP 0186011	A2	02-07-1986	DE 3445570 A1	19-06-1986
			EP 0186011 A2	02-07-1986
			US 4672086 A	09-06-1987

CN 109666278	A	23-04-2019	KEINE	
