

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
C08L 69/00
C08G 64/16

(11) 공개번호 10-2005-0117551
(43) 공개일자 2005년12월14일

(21) 출원번호 10-2005-7016861
(22) 출원일자 2005년09월09일
번역문 제출일자 2005년09월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/002275
국제출원일자 2004년03월05일

(87) 국제공개번호 WO 2004/081112
국제공개일자 2004년09월23일

(30) 우선권주장 10310284.1 2003년03월10일 독일(DE)

(71) 출원인 바이엘 머티리얼사이언스 아게
독일 데-51368 레베쿠젠

심사청구 : 없음

(54) 폴리카보네이트 기재 조성물

요약

본 발명은 특히 양호한 저온 성질 및 특히 양호한 ESC 성능을 갖는 내충격성의 개질된 폴리카보네이트를 특히 양호한 저온 성질 및 특히 양호한 ESC 성능이 요구되는 분야, 예를 들면 자동차 산업 또는 옥외 용도에 사용하기 위한 용도에 관한 것이다. 본 발명은 또한 상기 신규의 개질된 폴리카보네이트 조성물 및 그 조성물로 구성되는 성형체 및 압출물에 관한 것이다.

색인어

폴리카보네이트, 저온 성질, ESC, 성형, 압출, 개질

명세서

발명의 상세한 설명

본 발명은 특히 양호한 저온 성질 및 특히 양호한 ESC 성능을 갖는 내충격성의 개질된 폴리카보네이트의, 특히 양호한 저온 성질 및 특히 양호한 ESC 성능이 요구되는 응용, 예를 들면 자동차 구조 또는 외부 적용을 위한 용도, 상기 신규의 개질된 폴리카보네이트 조성물 그 자체 및 상기 개질된 폴리카보네이트 조성물로부터 제조된 성형 부품 및 압출물을 제공한다.

한편으로는 저온에 내성이고 다른 한편으로는 높은 열 안정성을 나타내는, 가능한 한 화학약품에 내성이고 바람직하게는 투명한 폴리카보네이트가 자동차 구조 및 기타 옥외 응용에서 추구되어 왔다.

4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판을 기재로 하는 코폴리카보네이트가 JP-A 5 117 382로부터 이미 공지되었으며, EP-A 10 544 407, US-A 5 470 938, US-A 5 532 324 및 US-A 5 401 826에, 동일한 기계적 성질 및 투명성을 가지면서 순수한 비스페놀로부터 제조되는 시판의 폴리카보네이트에 비하여 화학 약품에 대하여 특히 내성이고, 내열성 및 난연성이 것으로 기재되어 있다.

DE-A 10 047 483은 특히 양호한 저온 성질을 나타내는 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)으로부터 제조된 코폴리카보네이트를 기재하고 있다.

DE-A 10 135 465는 비스페놀 A 폴리카보네이트에 비하여 현저하게 향상된 저온 성질을 갖는, 4,4'-디히드록시디페닐과 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)으로부터 제조된 코폴리카보네이트 및 순수한 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판으로부터 제조된 폴리카보네이트의 배합물을 기재하고 있다.

DE-A 10 105 714는 특히 양호한 ESC 성능 및 저온 성능을 나타내는, 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)으로부터 제조된 코폴리카보네이트와 ABS 그래프트 중합체의 배합물을 기재하고 있다. 그러나, 그들의 ABS 함량은 이들 배합물이 순수한 코폴리카보네이트에 비하여 보다 조악한 열 안정성, 내열성 및 보다 조악한 내후 특성(UV 광 조사 하에 ABS 중합체의 가교)을 가짐을 의미한다.

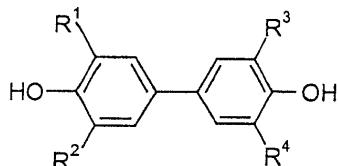
따라서 본 발명의 목적은, 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)으로부터 제조된 코폴리카보네이트에 대하여 알려진 특히 우수한 저온 성질을 유지하고, 열 안정성, 내열성 및 내후 특성을 거의 유지하면서, 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)으로부터 제조된 코폴리카보네이트의 ESC 성능을 개선하는 것이다.

비스페놀 A에 더하여 공단량체로서 4,4'-디히드록시디페닐과 같은 특정의 디히드록시디아릴을 함유하는 코폴리카보네이트는, 양호한 저온 성질 및 양호한 열 안정성 및 내열성과 함께 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)로부터 제조된 순수한 코폴리카보네이트에 비하여 향상된 ESC 성능을 수득하기 위한, 최종 생성물의 양에 비하여 적은 양의 폴리부틸 아크릴레이트 코어-외피 개질제 또는 올레핀 개질제 또는 폴리(스티렌-b-에틸렌-코부틸렌-b-스티렌) 개질제 또는 실리콘-아크릴 고무 개질제로 개질될 수 있음이 놀랍게도 이제 발견되었다.

개질된 폴리카보네이트의 제조에 있어서 개질된 폴리카보네이트가 궁극적으로 어떤 성질을 나타낼 것인가를 예측하는 것은 일반적으로 불가능하기 때문에 이는 완전히 예외적인 경우이다. 출발 중합체 및 개질제의 성질은 어떤 상황에서는 강화되거나 소멸되거나 변화(어떤 방향으로든)할 수 있으며, 출발 중합체 및 개질제는 더 이상 균질하게 혼화가능하지 않을 수도 있는 등이다. 요약하면, 예측은 불가능하며 본원에서 나타나는 것과 같은 결과는 결코 자명하지 않고 반대로 극히 경이적인 것이다.

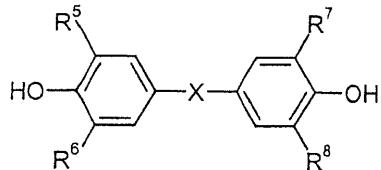
따라서 본 발명은 (A) 비스페놀 단량체로서, 0.1 몰% 내지 46 몰%, 바람직하게는 11 몰% 내지 34 몰%, 특히 26 몰% 내지 34 몰%의 하기 화학식 (I)의 화합물

화학식 I



[식 중, R¹ 내지 R⁴는 서로에 대하여 독립적으로 H, C₁-C₄ 알킬, 폐닐, 치환된 폐닐 또는 할로겐, 바람직하게는 H, C₁-C₄ 알킬 또는 할로겐, 특히 바람직하게는 모든 기가 동일하게, 특히 H 또는 t-부틸이다.], 및 상보적인 양, 즉 99.9 몰% 내지 54 몰%, 바람직하게는 89 몰% 내지 66 몰%, 특히 74 몰% 내지 66 몰%의 하기 화학식 (II)의 화합물

화학식 II



[식 중, R⁵ 내지 R⁸은 서로에 대하여 독립적으로, H, CH₃, Cl 또는 Br이고, X는 C₁-C₅ 알킬렌, C₂-C₅ 알킬리덴, C₅-C₆ 시클로알킬렌, C₅-C₁₀ 시클로알킬리덴을 나타낸다]로부터 합성되는 코폴리카보네이트 89 내지 99 중량%, 및 (B) 폴리부틸 아크릴레이트 코어-외피 개질제, 올레핀 개질제, 폴리(스티렌-b-에틸렌-코부틸렌-b-스티렌) 개질제, 적어도 1종의 비닐 단량체 그래프트 중합체를 갖는 고무 그래프트 중합체 또는 상기 개질제의 2종 이상의 혼합물의 군에서 선택된 개질제 11 내지 1 중량%를 함유하는 조성물에 관한 것이다. 공중합체(A)와 각각의 개질제(B)의 바람직한 혼합물은 91 내지 99 중량%의 (A), 가장 특별히 바람직하게는 93 내지 99 중량%의 (A)와 상응하는 상보적인 양의 개질제(B)이다.

본 발명은 또한 본 발명에 따르는 조성물의, 특히 양호한 ESC 성능 및 저온 성질, 내열성 및 열 안정성이 요구되는 분야에서 재료로서의 용도를 제공한다.

본 발명에 따르는 폴리카보네이트 조성물로 적합한 개질제(B)는 예를 들면 (B1) US 3,562,235 (컬럼 1, 28 행부터 컬럼 4, 72 행까지), US 3,808,180 (컬럼 3, 21 행부터 컬럼 10, 55 행까지) 또는 US 3,859,389(컬럼 2, 58 행부터 컬럼 5, 15 행까지 및 컬럼 5, 35 행부터 컬럼 6, 54 행까지)에 기재된 바와 같은 폴리부틸 아크릴레이트 코어-외피 개질제, (B2) US 3,431,224의 컬럼 2, 48-72 행 및 컬럼 3, 1-7 행에 모두 기재된 바와 같은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 프로펜과 에텐의 공중합체를 포함하는 군으로부터의 올레핀 중합체, (B3) ASTM-D412에 따르는 20 MPa 초과 50 MPa 미만의 인장 강도, 및 ASTM-D412에 따르는 1 내지 10 MPa 사이의 300% 탄성율, 400 내지 1500%의 파단시 신장율 (ASTM-D412), ASTM-D2240에 따르는 30 내지 100 쇼어 A의 경도, 0.85 내지 1.0 g/m³의 밀도 및 12 내지 35 중량%의 스티렌 함량을 갖는 폴리(스티렌-b-에틸렌-코부틸렌-b-스티렌) 개질제, 또는 (B4) US 4,888,388 (컬럼 3, 68 행부터 컬럼 7, 6 행까지)에 기재된 바와 같이, 10 내지 90 중량%의 폴리유기실란 고무 및 10 내지 90 중량%의 폴리알킬(메트)아크릴레이트 고무 총 100 중량%로 구성된 고무 상에 적어도 1종의 비닐 단량체를, 분리할 수 없는 인터록(interlock) 방식 및 0.08 내지 0.6 μm의 평균 입자 크기에서 그래프트 중합반응식침으로써 수득될 수 있는 고무 그래프트 중합체, 또는 (B5) US 4,888,388 (컬럼 7, 7 행부터 컬럼 7, 65 행까지)에 기재된 것과 마찬가지인 (B4)에 기재된 그래프트 공중합체 고무 화합물과 비닐 단량체의 혼합물인 것으로 이해된다.

이러한 화합물 부류에서 바람직한 개질제는 파라로이드(Paraloid) EXL 2300^(R) 및 3300^(R) (Rohm & Haas), 크라톤(Kraton) G^(R) 계로부터의 화합물 (Shell), S 계^(R)로부터의 메타블렌(Metablens) (Mitsubishi Rayon) 및 폴리프로필렌(Novolen Technology Holdings C.V.)이다.

이러한 화합물 부류에서 특히 바람직한 개질제는 파라로이드 EXL 2300^(R) (Rohm & Haas), 크라톤 G 1651^(R) (Shell), 메타블렌 S2001^(R) (Mitsubishi Rayon) 및 노볼렌 1100 L(Novolen Technology Holdings C.V.)이다.

크라톤 G 1651^(R), 메타블렌 S2001^(R) 및 노볼렌 1100 L^(R)이 가장 특별히 바람직하다.

그래프트 중합체 B로서 코어-외피 구조를 갖는 것들이 바람직하게 사용된다. 바람직한 그래프트 기재 B.11은 예를 들면 아크릴레이트 및 실리콘-아크릴레이트 복합 고무이다.

그래프트 기재는 일반적으로 0.01 내지 5 μm, 바람직하게는 0.05 내지 2 μm, 특히 0.1 내지 1 μm의 평균 입자 크기(d₅₀)을 갖는다.

평균 입자 크기 d_{50} 은 각 경우에 입자의 50 중량%가 그 위 아래로 놓인 직경이다. 평균 입자 크기는 초원심분리 측정에 의해 결정될 수 있다 (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid Z. and Z. Polymere 250 (1972) 782-1796).

상기 그래프트 기재의 겔 분획은 적어도 30 중량%, 바람직하게는 적어도 40 중량%(톨루엔 중에서 측정)이다.

겔 함량은 적절한 용매 중 25°C에서 측정된다 (M. Hoffmann, H. Kromer, R. Kuhn, Polymeranalytik I and II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

그래프트 기재 B.11로 특히 바람직한 것은 코어-외피 구조 C를 갖는 그래프트 중합체로 적합한 아크릴레이트 고무 또는 실리콘-아크릴레이트 복합 고무이며 이는 0 내지 100 중량%, 바람직하게는 1 내지 99 중량%, 특히 10 내지 99 중량%, 특히 바람직하게는 30 내지 99 중량%의 폴리유기실록산 성분, 및 100 내지 0 중량%, 바람직하게는 99 내지 1 중량%, 특히 90 내지 1 중량%, 특히 바람직하게는 70 내지 1 중량%의 폴리알킬(메트)아크릴레이트 고무 성분(각 고무 성분의 총량은 100 중량%임)을 함유한다.

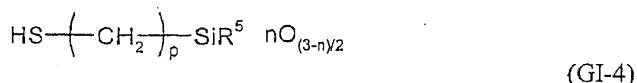
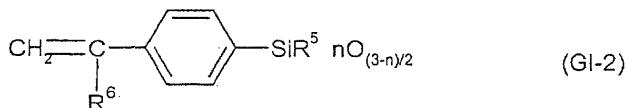
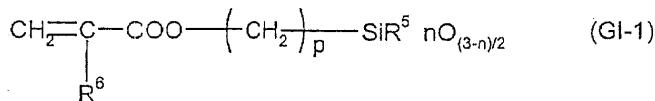
바람직한 실리콘-아크릴레이트 고무로서 그 제조가 JP 08 259 791-A, JP 07 316 409-A 및 EP-A 0 315 035에 기재된 것들이 사용될 수 있다. 상기 응용의 각각의 함량이 본 출원에 적응된다.

실리콘-아크릴레이트 복합 고무 중 폴리유기실록산 성분은 유기실록산 및 다작용성 가교제를 유화 중합 방법으로 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 또한, 적합한 불포화 유기실록산을 가함으로써 그래프트-활성 부위를 고무 내에 도입하는 것이 가능하다.

유기실록산은 일반적으로 고리형이며, 고리 구조는 바람직하게는 3 내지 6 개의 Si 원자를 함유한다. 그 예로서 헥사메틸시클로트리실록산, 옥타메틸시클로테트라실록산, 데카메틸시클로펜타실록산, 도데카메틸시클로헥사실록산, 트리메틸트리페닐시클로트리실록산, 테트라메틸테트라페닐시클로테트라실록산, 옥타페닐시클로테트라실록산을 언급할 수 있고, 이는 개별적으로 또는 2종 이상의 화합물의 혼합물로 사용될 수 있다. 유기실록산 성분은 실리콘-아크릴레이트 고무의 실리콘 분획의 구조 내에, 상기 실리콘-아크릴레이트 고무 중 실리콘 분획을 기준으로, 적어도 50 중량%, 바람직하게는 적어도 70 중량%의 양으로 포함되어야 한다.

3-작용성 또는 4-작용성 실란 화합물이 가교제로서 일반적으로 사용된다. 특별히 바람직한 것으로 예를 들면, 트리메톡시메틸실란, 트리에톡시페닐실란, 테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 테트라-n-프로포시실란, 테트라부틸옥시실란을 언급할 수 있다. 4-작용성 분지화제, 특히 테트라에톡시실란이 바람직하다. 분지화제의 양은 일반적으로 0 내지 30 중량%(실리콘-아크릴레이트 고무 중 폴리유기실록산 성분을 기준으로)이다.

그래프트-활성 부위를 상기 실리콘-아크릴레이트 고무의 폴리유기실록산 성분 내에 도입하기 위해서, 다음 구조의 하나를 갖는 화합물이 바람직하게 사용된다.



상기 식 중,

R^5 는 메틸, 에틸, 프로필 또는 폐닐을 나타내고,

R^6 은 수소 또는 메틸을 나타내며,

n은 0, 1 또는 2이고,

p는 1 내지 6의 수이다.

(메트)아크릴로일옥시실란이 구조(GI-1)의 형성을 위해 바람직한 화합물이다. 바람직한 (메트)아크릴로일옥시실란은 예를 들면 β -메타크릴로일옥시에틸디메톡시-메틸실란, γ -메타크릴로일옥시프로필메톡시-디메틸실란, γ -메타크릴로일옥시프로필디메톡시-메틸실란, γ -메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란, γ -메타크릴로일옥시프로필에톡시-디에틸실란, γ -메타크릴로일옥시프로필디에톡시-메틸실란, γ -메타크릴로일옥시부틸디에톡시-메틸실란이다.

비닐실록산, 특히 테트라메틸-테트라비닐-시클로테트라실록산이 구조 GI-2를 형성할 수 있다.

예를 들면 p-비닐페닐-디메톡시-메틸실란이 구조 GI-3을 형성할 수 있다. γ -머캅토프로필디메톡시-메틸실란, γ -머캅토프로필메톡시-디메틸실란, γ -머캅토프로필디에톡시메틸실란 등이 구조(GI-4)를 형성할 수 있다.

상기 화합물의 양은 0 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.5 내지 5 중량%(폴리유기실록산 성분 기준)이다.

아크릴레이트 성분(그래프트 염기)은 알킬 (메트)아크릴레이트, 가교제 및 그래프트-활성 단량체 단위로부터 제조될 수 있으며, 특히 후자는 실리콘-아크릴레이트 복합 고무의 경우에 그러하다.

알킬 (메트)아크릴레이트의 예로서 바람직하게는 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, n-프로필 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트와 같은 알킬 아크릴레이트, 헥실 메타크릴레이트, 2-에틸헥실 메타크릴레이트, n-라우릴 메타크릴레이트와 같은 알킬 메타크릴레이트를 언급할 수 있으며, 특히 바람직하게는 n-부틸 아크릴레이트를 들 수 있다.

가교제로서 다작용성 화합물이 사용될 수 있다. 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 프로필렌 글리콜 디메타크릴레이트, 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 및 1,4-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트가 여기에 그 예로서 언급될 수 있다.

예를 들면 다음 화합물들이 단독으로 또는 혼합물로서 그래프트-활성 부위를 도입하기 위해 사용될 수 있다: 알릴 메타크릴레이트, 트리알릴 시안우레이트, 트리알릴 이소시안우레이트, 알릴 메타크릴레이트. 알릴 메타크릴레이트가 또한 가교제로서 작용할 수 있다. 상기 화합물은 실리콘-아크릴레이트 복합 고무의 아크릴레이트 고무 성분을 기준으로 0.1 내지 20 중량%의 양으로 사용된다.

본 발명에 따르는 조성물에 바람직하게 사용되는 실리콘-아크릴레이트 복합 고무의 제조 방법 및 그들의 단량체와의 그래프트화는 예를 들면 US-A 4 888 388, JP 08 259 791 A2, JP 07 316 409A 및 EP-A 0 315 035에 기재되어 있다. 그 실리콘 및 아크릴레이트 성분이 코어-외피 구조를 형성하는 실리콘-아크릴레이트 복합 고무, 뿐만 아니라 아크릴레이트와 실리콘 성분이 서로에 대하여 완전히 침투하는 그물구조를 형성하는 것들(상호 침투 그물구조)이 그래프트 중합체 C의 그래프트 염기 C.1으로 적합하다.

전술한 그래프트 염기에 대한 그래프트 중합은 혼탁, 분산액 또는 에멀션에서 수행될 수 있다. 연속적 또는 비연속적 유화 중합이 바람직하다. 상기 그래프트 중합은 자유 라디칼 개시제(예, 과산화물, 아조 화합물, 히드로퍼옥시드, 과황산염, 과인산염)와 함께 및 선택적으로 음이온성 유화제, 예를 들면 카브옥소늄 염, 숀폰산염 또는 유기 황산염을 사용하여 수행된다. 이러한 방식으로 높은 그래프트 수율을 갖는 그래프트 중합체가 형성되는데, 즉, 그래프트 단량체의 중합체의 많은 부분이 상기 고무에 화학적으로 결합된다.

그래프트 외피 C.2는 (메트)아크릴산 (C_1-C_8) 알킬 에스테르, 바람직하게는 메틸 메타크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트 및/또는 t-부틸 아크릴레이트로부터 형성된다.

특히 바람직하게는 상기 그래프트 외피는 몇 가지 순수한 (메트)아크릴산 (C_1-C_8) 알킬 에스테르의 1종 또는 혼합물로 구성되며, 특히 순수한 메틸 메타크릴레이트로 구성된다.

메틸 메타크릴레이트에 그래프트된 부틸 아크릴레이트 고무 또는 메틸 메타크릴레이트에 그래프트된 실리콘-부틸 아크릴레이트 복합 고무가 특히 바람직하다.

적합한 화합물로서 전술한 개질제(B)의 2종 이상의 혼합물이 원칙적으로 개질제(B)로서 사용될 수도 있다.

가장 특히 바람직하고 그 자체가 본 발명에 의해 제공되는 것은, 코폴리카보네이트 (A)가 34-26 몰%, 특히 33-27 몰%, 특히 32-28 몰%, 가장 특별하게는 31-29 몰% 및 그 중에도 가장 특별히는 30 몰%의 화학식 (I)의 비스페놀 단량체로부터 합성되고, 각 경우 상보적인 함량의 화학식 (II)의 비스페놀 단량체로 보완된, 개질제 (B)와 코폴리카보네이트(A)의 혼합물이다.

비스페놀 단량체의 언급된 백분율은 100%로 정의된 폴리카보네이트 중 비스페놀의 총 함량을 기준으로 한다. 그리하면 순수한 비스페놀 A 폴리카보네이트는 100% 비스페놀 A로 이루어질 것이다. 카르본산 에스테르 또는 할라이드로부터 유래된 카보네이트 함량은 여기에서 고려되지 않는다.

바람직한, 특히 바람직한 또는 가장 특별히 바람직한 것으로 언급된 조성을 갖는 조성물이 바람직하거나, 특히 바람직하거나 가장 특별히 바람직하다.

그러나, 일반적인 용어로 또는 바람직한 범위로서 명세서에 기재된 정의, 비율 및 설명은 어떤 식으로든, 달리 말하면 개별적인 범위 및 바람직한 범위를 가로질러 서로 조합될 수도 있다. 이들은 따라서 최종 생성물 및 예비 생성물 및 중간체 생성물에 적용된다.

본 발명에 따르는 폴리카보네이트 조성물은 4,4'-디히드록시디페닐 및 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판 (비스페놀 A)로부터 제조된 코폴리카보네이트에 비하여 향상된 ESC 성능과 함께 양호한 저온 성질 및 양호한 열안정성 및 내열성을 나타냄이 놀랍게도 이제 발견되었다.

따라서, 개질된 코폴리카보네이트는 이제까지 알려진 폴리카보네이트의 일반적 성질이 부적절한, 특히 예를 들면 전기 분야에서, 특히 안전 헬멧 및 면갑을 위한 보호 의류 분야에서, 및 덮개 및 광택나는 시스템을 위한 건축 분야에서, 특히 필름, 시트, 부품 또는 수납 요소와 같은 자동차 분야에서, 뿐만 아니라 렌즈 및 데이터 저장 매체 및 소비자 물품, 보다 구체적으로는 양호한 저온 성질과 조합된 향상된 열 안정성 또는 내약품성이 요구되는 것과 같은 광학 분야에서 성형된 부품으로서 사용될 수 있다. 이들은 더 나아가서 종래의 폴리카보네이트가 그의 부적절한 저온 성질 때문에 이전에는 사용될 수 없었던 응용에서 다른 재료를 대체할 수도 있다.

본 발명에 따르면 양호한 저온 성질이라는 용어는, 종래의 폴리카보네이트는 저온에서 부서지기 쉽게 되었고 따라서 균열되거나 부서지는 경향이 있었으므로, 예를 들면 양호한 저온 충격 강도를 비제한적으로 의미하는 것으로 이해된다.

본 발명에 따르면 저온은 0°C 아래, 특히 바람직하게는 -10°C 아래, 가장 특히 바람직하게는 -20°C 아래, 특별히 바람직하게는 -30°C 아래 및 무엇보다도 -40°C 아래이다.

본 발명에 따르면 양호한 ESC 성능은 예를 들면 i-옥탄/톨루엔 1/1 중 22°C에서 1 시간 동안 저장한 후 DIN 53449/3 (굽힘 벗김 시험)에 따르는 하중 하에서의 양호한 내약품성을 비제한적으로 의미하는 것으로 이해된다.

본 발명에 따르면 양호한 열 안정성은 예를 들면, 290°C를 넘는, 바람직하게는 300°C를 넘는 물질 가공 온도에서 본 발명에 따르는 조성물의 색상 및 충격 강도 면에서의 안정성을 비제한적으로 의미하는 것으로 이해된다.

본 발명에 따르면 양호한 내열성은 예를 들면 140°C 이상, 바람직하게는 150°C 이상에서 물질의 치수 안정성을 비제한적으로 의미하는 것으로 이해된다.

화학식 (I)의 바람직한 화합물은 4,4'-디히드록시디페닐(DOD) 및 4,4'-디히드록시-3,3',5,5'-테트라(t-부틸)디페닐, 4,4'-디히드록시-3,3',5,5'-테트라(n-부틸)디페닐 및 4,4'-디히드록시-3,3',5,5'-테트라(메틸)디페닐이며, 4,4'-디히드록시디페닐이 특히 바람직하다.

화학식 (II)의 바람직한 화합물은 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판, 1,1-비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 및 1,3-비스[2-(4-히드록시페닐)-2-프로필]벤젠, 1,1-비스(4-히드록시페닐)-1-페닐에탄, 1,1-비스(4-히드록시페닐)-시클로헥산, 특히 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판(비스페놀 A) 및 1,1-비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산(비스페놀 TMC)이며, 가장 특히 바람직하게는 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판(비스페놀 A)이다.

코폴리카보네이트 (A)는 화학식 (I)의 하나의 화합물 및 화학식 (I)의 몇 가지 화합물을 모두 포함할 수 있다.

같은 방식으로 (A)는 화학식 (II)의 하나의 화합물 및 화학식 (II)의 몇 가지 화합물을 모두 포함할 수 있다.

(코)폴리카보네이트의 제조는 문헌에 일반적으로 공지되어 있다.

계면 중축합 공정 또는 용융 에스테르교환 공정에 의한 폴리카보네이트의 제조에 관해서는 예를 들면 문헌["Schnell", Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York, London, Sydney 1964 p.33 ff 및 Polymer Reviews, Volume 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, chapter VIII, p.325 및 EP-A 971790]을 참고한다.

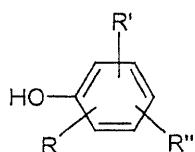
DE-A 2 119 779에 따르면 화학식 (I)의 단량체를 도입하는 코폴리카보네이트의 제조는 바람직하게는 용액 중에서, 더욱 구체적으로는 계면 중축합 공정 및 균질 상 공정에 의해 수행된다. 뿐만 아니라, 이들은 예를 들면 DE-A 1 96 46 401 또는 DE-A 42 38 123에 기재된 바와 같이 용융물 중에서 공지된 폴리카보네이트 제조 공정(소위 용융 에스테르교환 공정)에 의해 제조될 수도 있다. 에스테르교환 공정(아세테이트 공정 및 페닐 에스테르 공정)은 또한 예를 들면 US-A 3 494 885, 4 386 186, 4 661 580, 4 680 371 및 4 680 372, EP-A 26 120, 26 121, 26 684, 28 030, 39 845, 91 602, 97 970, 79 075, 146 887, 156 103, 234 913 및 240 301, 및 DE-A 1 495 626 및 2 232 977에도 기재되어 있다.

본 발명에 따르는 개질제(B)는 바람직하게는 시판되는 것이거나 전술한 특히 명세서에 따라 제조된다.

중합체(A) 및 개질제(B)는 합성 과정의 결과로서 어쩌면 불순물을 함유할 수도 있다. 고순도가 바람직하고 목표하는 바이므로, 이들은 개질된 코폴리카보네이트의 제조를 위해 가능한 한 가장 높은 순도로 사용된다.

본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트는 각종 말단 기를 함유할 수 있다. 이들은 사슬 종결제에 의해 도입된다. 본 발명의 의미에서 사슬 종결제는 하기 화학식 (III)의 것들이다:

화학식 III



상기 식 중, R, R' 및 R''은 서로 독립적으로 H, 선택적으로 분자화된 C₁-C₃₄ 알킬/시클로알킬, C₇-C₃₄ 알크아릴 또는 C₆-C₃₄ 아릴, 예를 들면 부틸페놀, 트리틸페놀, 큐밀페놀, 페놀, 옥틸페놀, 바람직하게는 부틸페놀 또는 페놀을 나타낸다. 코폴리카보네이트 (A)는 비스페놀 A 폴리카보네이트(B)와 동일 또는 상이한 말단 기를 함유할 수 있다.

코폴리카보네이트(A)는 0.02 내지 3.6 몰%(디히드록시 화합물을 기준으로)의 소량의 분자화제를 함유할 수 있다. 적합한 분자화제는 3 개 이상의 작용기를 갖는 폴리카보네이트 제조에 적합한 화합물들, 바람직하게는 3 개 이상의 페놀성 OH 기를 갖는 것들, 예를 들면 1,1,1-트리-(4-히드록시페닐)에탄 및 이사틴 비스-크레졸이다.

보조 물질 및 보강 재료가 본 발명에 따르는 조성물에 그 성질을 개질하기 위해 첨가될 수 있다. 적합한 예로서 특히, 열 및 UV 안정화제, 유동 조절제, 이형제, 난연제, 안료, 미세하게 분산된 무기물, 섬유성 재료, 예를 들면 알킬 및 아릴 포스파이트, 포스페이트, 포스판, 저분자량 카르복실산 에스테르, 할로겐 화합물, 염, 백묵, 실리카 분말, 유리 및 탄소 섬유, 안료 및 이들의 조합을 들 수 있다. 상기 화합물은 예를 들면 WO 99/55772, p. 15-25 및 문헌["Plastic Additives", R. Gachter and H. Muller, Hanser Publishers 1983]에 기재되어 있다.

뿐만 아니라 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트에 여타 중합체, 예를 들면 여타의 폴리카보네이트, 폴리올레핀, 폴리우레탄, 폴리에스테르 및 폴리스티렌이 첨가될 수도 있다.

비스페놀 A 폴리카보네이트가 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트에 바람직하게 첨가될 수 있다. 마크롤론(Makrolon) 3108이 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트에 특히 바람직하게 첨가될 수 있다.

본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트에 대하여 10 중량% 이하, 특히 바람직하게는 5 중량% 이하의 마크롤론 3108이 바람직하게 사용된다.

마크롤론 3108은 31000 g/mol의 평균 분자량 M_w 를 갖는 비스페놀 A 기재의 분지화되지 않은 단독 폴리카보네이트이다.

상기 물질은 종래의 장치에서 마무리된 폴리카보네이트에 바람직하게 첨가될 수 있지만 제조 공정의 다른 단계에서 필요에 따라 첨가될 수도 있다.

사용되는 코폴리카보네이트(A)는 10,000 내지 60,000 사이의 분자량 M_w (중량 평균 분자량), 바람직하게는 20,000 내지 55,000의 M_w (디클로로메탄 또는 페놀/o-디클로로벤젠의 같은 중량 혼합액 중에서 상대적 용액 점도를 측정하고, 광산란에 의해 보정함으로써 결정된)를 가질 수 있다. 이는 본 발명에 따르는 배합물에 또한 첨가될 수 있는 것과 같은 첨가제 또는 안정화제를 이미 함유할 수도 있다.

본 출원은 또한 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트 그 자체를 또한 제공한다.

본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트는 240°C 내지 380°C, 바람직하게는 260°C 내지 360°C의 온도에서 종래의 방법에 의해 용융 가공될 수 있다. 모든 종류의 성형 부품 및 필름이 사출 성형 또는 압출에 의한 공지 방법에 의해 제조될 수 있다. 본 발명은 또한 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트로부터 제조된 성형 부품 및 압출물을 제공한다.

본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트는 염소화된 탄화수소, 예를 들면 메틸렌 클로라이드와 같은 용매 중에서 쉽게 용해되며 따라서 공지 방법에 의해 성형 필름으로 가공될 수 있다.

내열성, 열 안정성, 양호한 저온 성질 및 내약품성과 같은 성질의 조합은 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트가 넓은 범위의 용도에 적합함을 의미한다. 본 발명에 따르는 배합물의 여기에서 언급될 수 있는 비제한적인 가능한 용용은 다음과 같다.

1. 건물, 차량 및 비행기의 많은 부분에 필요한 것으로 알려진 안전 유리, 및 헬멧 용 면갑,
2. 필름, 특히 스키용 필름의 제조,
3. 블로우 성형품 (예를 들면 미국 특허 제 2 694 794 호 참조), 예를 들면 1 내지 5 갤런 물병의 제조,
4. 반투명 시트, 특히, 예를 들면 정류장, 온실 및 조명 설비와 같은 건물을 덮기 위한 이중-벽 시트의 제조,
5. 광학 데이터 저장 매체의 제조,
6. 신호등 하우징 또는 도로 표지 제조용,
7. 발포체 제조용 (예를 들면 DE-B 1 031 507 참조),

8. 실과 와이어의 제조용 (예를 들면 DE-B 1 137 167 및 DE-A 1 785 137 참조),
9. 조명에 응용을 위한 유리 섬유 함유 반투명 플라스틱으로 (예를 들면 DE-A 1 554 020 참조),
10. 반투명 및 광-산란 성형 부품을 제조하기 위한, 황산 바륨, 이산화 티탄 및/또는 산화 지르코늄을 함유하는 반투명 플라스틱 또는 유기 중합체성 아크릴레이트 고무로서 (EP-A 634 445, EP-A 269324),
11. 예를 들면 렌즈 홀더와 같은 정밀 사출 성형품의 제조용 (폴리카보네이트는 유리 섬유의 함량 및 상기 목적에 사용되는 총 중량을 기준으로 약 1 내지 10 중량%의 MoS₂를 선택적으로 더 함유함),
12. 특히 사진 및 필름 카메라용 렌즈와 같은 광학 기기 부품 제조용 (예를 들면 DE-A 2 701 173 참조),
13. 광 담체로서, 특히 광학 케이블로서 (예를 들면 EP-A 1 0 089 801 참조),
14. 전기 케이블용 및 커넥터 외피 및 플러그-인 커넥터용 전기 절연 재료로서,
15. 향수, 애프터쉐이브 및 땀에 향상된 내성을 갖는 휴대 전화 케이싱의 제조,
16. 네트워크 인터페이스 장치,
17. 유기 광전도체용 지지체로서,
18. 예를 들면 전조등, 확산기 또는 내부 렌즈와 같은 등의 제조용,
19. 예를 들면 산소공급기, 투석 기계 등과 같은 의학적 응용,
20. 예를 들면 병, 도자기류 및 초콜릿 금형과 같은 식품 응용,
21. 연료 및 윤활제와의 접촉이 일어나는 예를 들면 범퍼와 같은 자동차 분야에의, 선택적으로 ABS 또는 적합한 고무와의 배합물 형태로서의 응용,
22. 예를 들면 회전휠강 풀 또는 스키 장화 클립과 같은 스포츠 물품,
23. 예를 들면 부엌 싱크 및 편지함 같은 가사용 물품,
24. 예를 들면 전기 배전 캐비닛과 같은 하우징용,
25. 전동 치솔용 케이싱 및 헤어드라이어 케이싱,
26. 세제 용액에 대해 향상된 내성을 갖는 투명한 세탁기 배출구,
27. 보호 안경, 광학적 보정 안경,
28. 부엌 증기, 특히 오일 증기에 대해 향상된 내성을 갖는 부엌 기구용 램프 덮개,
29. 의약 제품용 포장 필름,
30. 칩 박스 및 칩 담체,
31. 안전 헬멧 및 면갑과 같은 보호 의류,
32. 예를 들면 안정한 문 또는 동물용 우리와 같은 여타 응용.

본 발명에 따르는 조성물은 보호 의류, 광학적 응용, 의학 및 식품 응용, 필름, 자동차 분야, 옥외 응용 및 전기 분야에서 서로 독립적으로 사용하기에 특히 적합하다.

특히, 본 발명에 따라 개질된 고분자량의 방향족 코폴리카보네이트로부터 필름이 제조될 수 있다. 필름은 1 내지 1500 μm 사이의 바람직한 두께, 특히 바람직하게는 10 내지 900 μm 사이의 두께를 갖는다.

수득된 필름은 공지의 방법에 의해 바람직하게는 1:1.5 내지 1:5의 비율로 단축 또는 2축 방향 신장될 수 있다.

필름은 필름 제조를 위한 공지의 방법, 예를 들면 중합체 용융물의 슬롯 다이를 통한 압출에 의해, 필름-블로우잉 기계 상에서의 블로우잉에 의해, 열형성 또는 성형에 의해 제조될 수 있다. 이들 필름은 그 자체로서 사용되는 것이 가능하다. 이들은 물론 공지의 방법에 의해, 복합 필름의 원하는 응용 및 최종 성질에 따라, 원칙적으로 짹을 이루기 적합한 모든 공지의 필름인 다른 플라스틱 필름과의 복합 필름을 제조하는 데 사용될 수도 있다. 2종 이상의 필름으로부터 복합재가 제조될 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명에 따라 개질된 코폴리카보네이트는 예를 들면 공압출된 시트와 같은 여타 라미네이트 계에서도 사용될 수 있다.

이하의 실시예는 본 발명을 한정하지 않고 설명하고자 한다.

실시예

사용된 폴리카보네이트는 예를 들면 DE-A 42 38 123에 기재된 바와 같이 용융물 중 공지의 제조 방법에 의해서, 및 예를 들면 문헌["Schnell", Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York, London, Sydney 1964, p. 33 ff]에 기재된 바와 같은 계면 중축합 공정에 의해 합성되었다.

실시예 1에서는 30 몰%의 디히드록시디페닐(DOD) 및 70 몰%의 비스페놀 A를 이용하여 폴리카보네이트를 코폴리카보네이트(A)로서 제조하였다. t-부틸 폐놀이 사슬 종결제로서 사용되었다. 과립은 1.30의 상대적 용액 점도를 가지며 20,000 g/mol의 평균 분자량 M_w 를 갖는다.

시판되는 화합물 파라로이드(Paraloid^(R)) EXL 2300 (메틸 메타크릴레이트로 그래프트화된 부틸 아크릴레이트 고무), 크라톤(Kraton^(R)) G 1651, 메타블렌(Metablen^(R)) S2001(메틸 메타크릴레이트로 그래프트화된 실리콘-부틸 아크릴레이트 복합 고무) 및 노볼렌(Novolen^(R)) 1100L이 개질제(B)로서 사용되었다.

실시예 2 내지 7에서는, 상대적 용액 점도(eta rel) 1.31로 환산되는 31,000 g/mol의 분자량을 갖는 비스페놀 A 폴리카보네이트가 추가로 사용되었다.

비교예 1에서는, 30 몰%의 디히드록시디페닐(DOD) 및 70 몰%의 비스페놀 A를 갖는 코폴리카보네이트가 제조되었다. 상기 과립은 1.30의 상대적 용액 점도를 갖는다.

비교예 2에서는, 상대적 용액 점도(eta rel) 1.31로 환산되는 31,000 g/mol의 분자량을 갖는 비스페놀 A 폴리카보네이트가 사용되었다.

비교예 3에서는 (DE-A 101 05 714), 30몰%의 디히드록시디페닐(DOD) 및 70 몰%의 M_w 25620을 갖는 비스페놀 A를 갖는 코폴리카보네이트 70 몰%와, 입자 형태의 가교된 폴리부타디엔 고무($d_{50} = 0.28 \mu\text{m}$) 60 중량% 상에 스티렌 및 아크릴로니트릴의 73:27 비의 공중합체 40 중량%로 된 그래프트 중합체 13 몰%를 유화 중합에 의해 제조하고 72:28의 스티렌/아크릴로니트릴 비 및 20°C에서 디메틸포름아미드 중 측정한 0.55 dl/g의 고유 점도를 갖는 스티렌/아크릴로니트릴 공중합체 17 몰%와 배합하였다.

상대적인 용액 점도는 25°C에서 5 g/l의 농도로 디클로로메탄 중에서 측정되었다.

ISO 180/4A에 따르는 굴곡 충격 시험을 사용하여 충격 강도를 측정하였다. 각 경우에 10 개의 견본을 측정하였다. 대다수 견본에 의해 나타난 값을 표 1에 나타낸다.

이소옥탄/톨루엔 1/1 중 DIN 53449/3(굽힘 벗김 시험)에 따르는 하중 하에서의 내약품성을 수행하여 ESC 성능을 결정한다.

시료의 열 안정성을 290°C 및 300°C에서 측정한다. 시험 견본을 여러 온도에서 사출 성형에 의해 제조한 다음 육안으로 평가한다.

ZSK 32(이중 나사 압출기, Werner & Pfleiderer, Stuttgart) 상에서 10 kg/h의 처리량으로 300°C에서 배합물의 혼합을 수행하였다.

조성을 표 1에 나타내며, 값은 조성물의 중량%로 주어진다.

[표 1]

(언급된 값은 조성물의 중량%임)

실시례	1	2	3	4	5	6	비교례 1	비교례 2
성분 A	95	92	87	95	92	95	100	-
BPA-PC	-	3	3	3	3	-	-	100
파라로이드 EXL 2300	5	-	-	-	-	-	-	-
크라톤 G1651	-	5	10	-	-	-	-	-
노볼랜 1100L	-	-	-	2	5	-	-	-
메타블렌 S2001	-	-	-	-	-	5	-	-

[표 2]

실시예	ISO 180/4A에 따른 노치 내충격성 [kJ/m ²]						
	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험	굽힘 벗김 시험
0 %	0.6 %	1.0 %	0 °C	-20 °C	-30 °C	-40 °C	-50 °C
실시예 1	nf	5 nf	46b	-	47d	44d	8x37d, 2x25b
실시예 2	nf	3 x nf, 90d	74d	-	41d	-	41d
실시예 3	nf	nf	81d	-	36d	-	34d
실시예 4	nf	3 x nf, 73d	54*b	-	54d	-	54d
실시예 5	nf	4 x 84d	54d	-	43d	-	37d
실시예 6	nf	2 x nf, 65d	35*b	-	43d	-	38d
비교예 1	nf	8b	7b	-	54d	-	51d
비교예 2	nf	8b	8b	95d	46b	15b	-

nf: 균열되지 않음, d: 연성, b: 부서지기 쉬운 균열

* 모서리 깨짐

** 가로방향 깨짐

"5 nf": "nf(균열되지 않음)"의 결과를 가진 5 개의 견본

"3 x nf, 90 z": 4 개의 견본 측정, 3 개의 견본은 "nf"의 결과, 1 개의 견본은 90 kJ/m²의 노치 내충격성을 가짐, z = 연성

표 2로부터, 상기 개질된 폴리카보네이트는 비교예에서 인용된 개질되지 않은 폴리카보네이트에 비하여 명백하게 향상된 내약품성을 놀랍게도 나타냄이 분명하다. 이는 모서리 섬유 긴장 하의 굽힘 벗김 시험에서 이들이 균열되지 않거나, 개질되지 않은 폴리카보네이트의 경우에 비하여 상당히 큰 힘에 노출될 경우에만 균열되는 것을 의미한다. 놀랍게도, 개질된 시료(실시예 2, 3, 5)의 대부분은 1.0% 모서리 섬유 긴장에서도 연성을 나타낸다. 반대로, 비교예는 가장 작은 하중 하에서의 모서리 섬유 긴장에서도 바람직하지 못한 부서지기 쉬운 균열을 나타낸다. 동일하게 놀라운 것은 그들의 양호한 내약품성에도 불구하고, 상기 개질된 시료의 노치 내충격성에서의 연성/취약성 전이가 -40°C 내지 -50°C의 온도에서, 실시예 견본 4 및 6의 경우에는 심지어 -60°C 만큼 낮은 온도에서 일어난다는 것이다. 비교예 1은 -60°C 아래에서 연성/취약성 전이를 나타냄에도 불구하고, 그 내약품성은 크게 열등하다.

[표 3]

열 안정성 결과

실시 예	1	2	3	4	5	6	비교예 3
290°C ¹⁾	1	1	1	1	1	1	3
300°C ¹⁾	1	1	1	1	1	1	2

¹⁾ 사출 성형 온도

열 안정성은 육안으로 평가됨 (점수: 1, 2, 3)

점수(숫자)가 클수록, 견본이 더 심각하게 손상되며, 따라서 이는 표면 상에 결함을 나타낸다. 점수 1은 표면 결함 또는 줄의 형성이 없는 것을 나타내고, 2는 작은 표면 결함 또는 줄의 형성을 나타낸다. 점수 3은 심각한 표면 결함 또는 줄 형성을 나타낸다. 본 발명에 따르는 모든 성형 조성물은 비교예 3의 것보다 더 나은 열 안정성을 갖는 것을 알 수 있다.

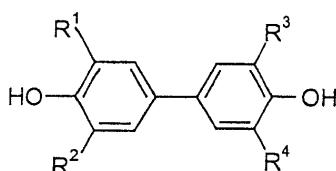
따라서 상기 실시예는, 양호한 저온 성질 및 내열성과 조합된 현저하게 우수한 내약품성을 나타내는, 본 발명에 따라 개질된 폴리카보네이트의 경이적인 우월성을 보여준다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

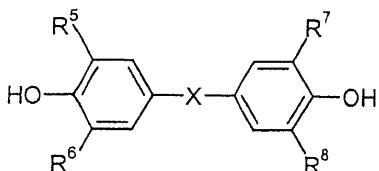
비스페놀 단량체로서, 0.1 몰% 내지 46 몰%, 바람직하게는 11 몰% 내지 34 몰%, 특히 26 몰% 내지 34 몰%의 하기 화학식 (I)의 화합물

<화학식 I>



[식 중, R¹ 내지 R⁴는 서로에 대하여 독립적으로 H, C₁-C₄ 알킬, 폐닐, 치환된 폐닐 또는 할로겐, 바람직하게는 H, C₁-C₄ 알킬 또는 할로겐, 특히 바람직하게는 모든 기가 동일하게, 특히 H 또는 t-부틸이다.], 및 상보적인 양, 즉 99.9 몰% 내지 54 몰%, 바람직하게는 89 몰% 내지 66 몰%, 특히 74 몰% 내지 66 몰%의 하기 화학식 (II)의 화합물

<화학식 II>



[식 중, R⁵ 내지 R⁸은 서로에 대하여 독립적으로, H, CH₃, Cl 또는 Br이고, X는 C₁-C₅ 알킬렌, C₂-C₅ 알킬리덴, C₅-C₆ 시클로알킬렌, C₅-C₁₀ 시클로알킬리덴을 나타낸다]로부터 합성되는 코폴리카보네이트 (A) 89 내지 99 중량%; 및 폴리부틸 아크릴레이트 코어-외피 개질제, 올레핀 개질제, 폴리(스티렌-b-에틸렌-코부틸렌-b-스티렌) 개질제, 적어도 1종의 비닐 단량체 그래프트 중합체를 갖는 고무 그래프트 중합체 또는 상기 개질제의 2종 이상의 혼합물의 군에서 선택된 개질제(B) 11 내지 1 중량%를 함유하는 조성물.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, (A)가 화학식 (I)의 비스페놀 단량체 34 내지 26 몰% 및 상보적 양의 화학식 (II)의 비스페놀 단량체로부터 합성되는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 화학식 (I)의 단량체가 디히드록시디페놀이고 화학식 (II)의 단량체가 비스페놀 A인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, (A)의 함량이 91 내지 99 중량%이고 (B)의 함량이 9 내지 1 중량%인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, (B)가 메틸 메타크릴레이트로 그래프트화된 부틸 아크릴레이트 고무 또는 메틸 메타크릴레이트로 그래프트화된 실리콘-부틸 아크릴레이트 복합 고무인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 본 발명에 따르는 배합물을 기준으로 10 중량% 이하의 순수한 비스페놀 A 폴리카보네이트가 상기 배합물에 첨가되는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 7.

제 7 항에 있어서, 31,000 g/mol의 M_w 및 1.31의 상대적 용액 점도(eta rel)를 갖는 폴리카보네이트가 순수한 비스페놀 A 폴리카보네이트로서 사용되는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 8.

제 1 항에 따르는 조성물의 성형 부품 및 압출물을 제조하기 위한 용도.

청구항 9.

제 1 항에 따르는 조성물로부터 제조된 성형 부품 및 압출물.