



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0175205
(43) 공개일자 2023년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 69/00 (2006.01) C08G 64/16 (2006.01)
C08G 64/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 69/00 (2013.01)
C08G 64/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7036212
(22) 출원일자(국제) 2022년04월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년10월23일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2022/060327
(87) 국제공개번호 WO 2022/228952
국제공개일자 2022년11월03일
(30) 우선권주장
PCT/CN2021/089939 2021년04월26일 중국(CN)
21174270.5 2021년05월18일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
코베스트로 도이칠란트 아게
독일 51373 레버쿠젠 카이저-빌헬름-알리 60
(72) 발명자
렌, 릴리
중국 200129 상하이 박싱 로드 넘버 760 빌딩 20
룸 1002
완, 셴
중국 200062 상하이 푸투오 디스트릭트 진샤지양
로드 레인 2299 빌딩 38 룸 1071
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 이상영

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **높은 비교 트레이킹 지수를 갖는 폴리카르보네이트 조성물**

(57) 요약

본 발명은 조성물의 총 중량에 대해 a) 60-95 wt.%의 코폴리카르보네이트, 및 b) 5-40 wt.%의 호모폴리카르보네이트를 포함하는 폴리카르보네이트 조성물로서, 여기서 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량이 24000-28000 g/mol의 범위이고, 여기서 조성물 중 호모폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트의 총량이 조성물의 총 중량에 대해 96-100 wt.%인 조성물에 관한 것이다. 또한 본 발명은 상기 조성물로부터 제조된 성형 물품에 관한 것이다. 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 높은 비교 트레이킹 지수를 갖는다.

(52) CPC특허분류

C08G 64/24 (2013.01)

C08L 2205/025 (2013.01)

(72) 발명자

가오, 애론

중국 201403 상하이 쑹산 디스트릭트 완선 로드 넘
버 2088 빌딩 32 룸 401

구오, 비비안

중국 200233 상하이 슈후이 디스트릭트 푸베이 로
드 넘버 948 빌딩 15 룸 601

명세서

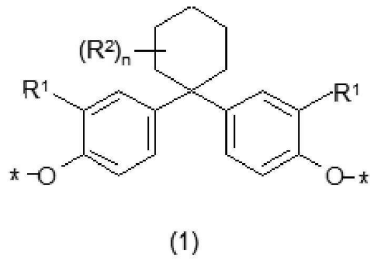
청구범위

청구항 1

조성물의 총 중량에 대해 하기를 포함하는 폴리카르보네이트 조성물로서:

a) 하기를 포함하며, 여기서 mol%는 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여 계산된 것인 코폴리카르보네이트 60 - 95 wt.%:

i) 42 - 90 mol%의 화학식 (1)의 단위:



여기서

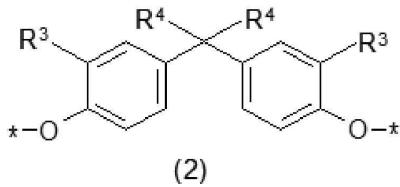
*는 화학식 (1)이 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

R¹은 각각 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄ 알킬이고,

R²는 각각 독립적으로 C₁-C₄ 알킬이고,

n은 0, 1, 2 또는 3임, 및

ii) 10 - 58 mol%의 화학식 (2)의 단위:



여기서

*는 화학식 (2)가 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬이고,

R⁴는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬임, 및

b) 상기 정의된 바와 같은 화학식 (2)의 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트로서, 중량-평균 분자량이 24000-28000 g/mol의 범위인 호모폴리카르보네이트 5 - 40 wt.%,

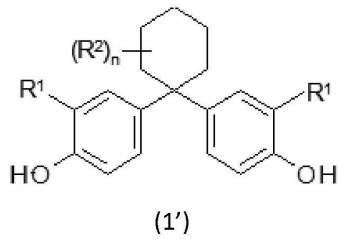
여기서 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1)의 단위의 중량 기준 함량이 조성물의 총 중량에 대해 42-80 wt.%이고,

조성물 중 호모폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트의 총량이 조성물의 총 중량에 대해 96-100 wt.%인

조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 코폴리카르보네이트가 화학식 (1')의 디페놀 및 화학식 (2')의 디페놀 이외의 다른 디페놀로부터 유래된 단위를 포함하지 않는 것인 조성물:

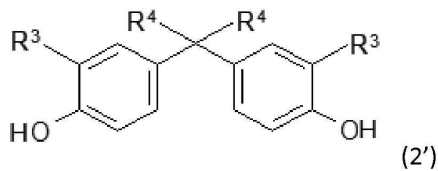


여기서

R¹은 각각 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄-알킬을 나타내고,

R²는 각각 독립적으로 C₁-C₄-알킬을 나타내고,

n은 0, 1, 2 또는 3을 나타냄;



여기서

R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬을 나타내고,

R⁴는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬을 나타냄.

청구항 3

제2항에 있어서, 코폴리카르보네이트가 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 (BPTMC) 및 비스페놀 A 이외의 다른 디페놀로부터 유래된 단위를 포함하지 않는 것인 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 코폴리카르보네이트 중 화학식 (1)의 단위의 몰 함량이, 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여, 44 - 86 mol%, 보다 더 바람직하게는 44 - 80 mol%인 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 코폴리카르보네이트가 블록 코폴리카르보네이트 및 랜덤 코폴리카르보네이트로부터 선택되는 것인 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 코폴리카르보네이트가 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시, 16000 g/mol 내지 40000 g/mol, 바람직하게는 17000 g/mol 내지 32000 g/mol의 범위의 중량 평균 분자량 (Mw)을 갖는 것인 조성물.

청구항 7

제6항에 있어서, 코폴리카르보네이트가 조성물의 총 중량에 대해 60 wt.% 내지 95 wt.%, 보다 바람직하게는 65 wt.% 내지 95 wt.%, 보다 더 바람직하게는 70 wt.% 내지 95 wt.%의 범위의 양으로 존재하는 것인 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 호모폴리카르보네이트가 비스페놀 A로부터 유래되는 것인 조성물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 호모폴리카르보네이트가 본 발명에 따른 조성물의 총 중량에 대해 5 wt.% 내지 40 wt.%, 바람직하게는 5 wt.% 내지 35 wt.%, 보다 바람직하게는 5 wt.% 내지 30 wt.%의 범위의 양으로 존재하는 것인 조성물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 충전제, 카본 블랙, UV 안정화제, IR 안정화제, 열 안정화제, 대전 방지제 및 안료, 착색제, 윤활제, 이형제 (예를 들어 펜타에리트리톨 테트라스테아레이트 (PETS), 글리세린 모노스테아레이트 (GMS)), 산화방지제, 유동 개선제 작용제, 및 방염제로부터 선택된 1종 이상의 첨가제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 조성물이 i) 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로hex산 (BPTMC) 및 비스페놀 A로부터 유래된 단위를 포함하는 코폴리카르보네이트, 및 ii) 비스페놀 A로부터 유래된 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트로 이루어진 것인 조성물.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 조성물로부터 제조된 성형 물품.

청구항 13

제12항에 따른 성형 물품을 제조하는 방법으로서, 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 폴리카르보네이트 조성물을 사출 성형, 압출 성형, 블로우 성형 또는 열성형하는 것을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리카르보네이트 (PC) 조성물에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 높은 비교 트레이킹 지수를 갖는 폴리카르보네이트 조성물, 및 그로부터 제조된 성형 물품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리카르보네이트는 그의 탁월한 광학적, 기계적 및 내열성 특성 뿐만 아니라 탁월한 열 가공 능력으로 인해 다양한 적용분야, 예컨대 자동차, 전기 및 전자 분야를 위해 광범위하게 사용된다.

[0003] 폴리카르보네이트의 특수한 유형으로서, 코폴리카르보네이트는 전기 및 전자 부문에서, 조명의 하우징 재료로서, 특정한 열적 및 기계적 특성이 요구되는 적용분야에서, 예를 들어 헤어 드라이어로서, 자동차 부문의 적용분야에서, 플라스틱 커버, 디퓨저 스크린 또는 도파관 요소 및 램프 커버 또는 램프 베즐로서 광범위하게 사용된다.

[0004] 폴리카르보네이트의 열 변형 내성이 1,1-비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로hex산 (비스페놀 TMC)을 기재로 하는 특정한 빌딩 블록의 폴리카르보네이트 백본으로의 도입에 의해 개선된다는 것이 공지되어 있다. 이와 같이 수득된 코폴리카르보네이트 (소위 고-Tg 폴리카르보네이트)는 고가이다. 게다가, 이러한 종류의 코폴리카르보네이트의 유동성이 그의 상대적으로 보다 높은 유리 전이 온도 (Tg)로 인해 높지 않다.

[0005] 최근에 전기 및 전자 적용 분야에서는 전자 및 전기 장치의 소형화 추세가 나타나고 있다. 이는 플라스틱 하우징 또는 부품을 포함하는 전기 장치의 보다 복잡하고 압축된 설계의 채택을 유도하였다. 따라서, 플라스틱 재료의 안전성-관련 특성, 예컨대 비교 트레이킹 지수 (CTI)가 전자공학 및 전기 적용 분야에서 요구되었다.

[0006] 예를 들어, 플라스틱 재료에 대해 높은 CTI 등급 (예를 들어, IEC60112:2011에 따라 결정 시 CTI = 600 V)이

요구된다. 그러나, 표준 폴리카르보네이트 수지의 비교 트래킹 지수가 대략 250V에 불과하거나 또는 심지어 그보다 낮다는 것이 널리 공지되어 있다. 그럼에도 불구하고, PC/ABS 또는 PC/PBT의 블렌드의 소수의 유형이 최종 블렌드의 CTI 값을 어느 정도 향상시킬 수 있었다. 예를 들어, 상업용 PC/ABS 알로이는 일반적으로 표준 비스페놀 A 폴리카르보네이트 (약 250V의 CTI)보다 약간 더 높은 275V-350V의 범위의 CTI를 제시한다.

[0007] CN102070886에는 높은 CTI 등급을 갖는, 폴리카르보네이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 및 난연제를 포함하는 조성물이 개시되어 있다. 그러나 CN102070886에 개시된 조성물은 광학적 품질이 저하되었다. 이는 이러한 재료의 잠재적인 적용분야를 크게 제한한다.

[0008] 따라서, 폴리카르보네이트 수지의 탁월한 특성, 예컨대 우수한 광학적 품질, 높은 내열성 및 우수한 유동성을 유지하면서, 폴리카르보네이트 조성물의 CTI를 향상시키는 것에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

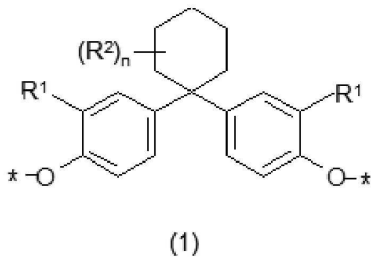
[0009] 따라서, 본 출원의 한 목적은 비교 트래킹 지수, 광학적 품질, 내열성 및 유동성의 우수한 조합을 갖는 폴리카르보네이트 조성물을 제공하는 것이다.

[0010] 본 출원의 또 다른 목적은 비교 트래킹 지수, 광학적 품질 및 내열성의 우수한 조합을 갖는 물품을 제공하는 것이다.

[0011] 제1 측면에서, 본 발명은 조성물의 총 중량에 대해 하기를 포함하는 폴리카르보네이트 조성물로서:

[0012] a) 하기를 포함하며, 여기서 mol%는 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여 계산된 것인 코폴리카르보네이트 60 - 95 wt.%:

[0013] i) 42 - 90 mol%의 화학식 (1)의 단위:



[0014]

[0015] 여기서

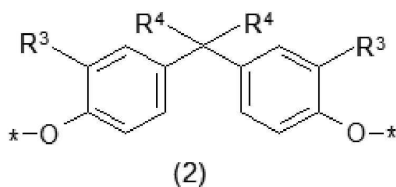
[0016] *는 화학식 (1)이 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

[0017] R¹은 각각 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄ 알킬이고,

[0018] R²는 각각 독립적으로 C₁-C₄ 알킬이고,

[0019] n은 0, 1, 2 또는 3임, 및

[0020] ii) 10 - 58 mol%의 화학식 (2)의 단위:



[0021]

[0022] 여기서

[0023] *는 화학식 (2)가 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

[0024] R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬이고,

- [0025] R^4 는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C_1 - C_{10} 알킬임, 및
- [0026] b) 상기 정의된 바와 같은 화학식 (2)의 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트로서, 중량-평균 분자량이 24000-28000 g/mol의 범위인 호모폴리카르보네이트 5-40 wt.%,
- [0027] 여기서
- [0028] 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1)의 단위의 중량 기준 함량이 조성물의 총 중량에 대해 42 - 80 wt.%이고,
- [0029] 조성물 중 호모폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트의 총량이 조성물의 총 중량에 대해 96 - 100 wt.%인
- [0030] 조성물을 제공한다.
- [0031] 본원에 사용된 바와 같이, 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1)의 단위의 중량 기준 함량 ($C_{1/C/W}$)은 하기와 같이 계산된다:

$$C_{1/C/W} = \frac{C_{1/CO/M} \times M_{w1}}{(C_{1/CO/M} \times M_{w1} + C_{2/CO/M} \times M_{w2})} \times C_{CO/C/W}$$

- [0032] 여기서
- [0033] $C_{1/C/W}$ 는 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1)의 단위의 중량 기준 함량을 나타내고;
- [0035] $C_{1/CO/M}$ 은 코폴리카르보네이트 중 화학식 (1)의 단위의 몰 기준 함량을 나타내고;
- [0036] M_{w1} 은 그램/몰의 단위로 표시되는, 화학식 (1)의 단위의 분자량을 나타내고;
- [0037] M_{w1}' 은 그램/몰의 단위로 표시되는, 화학식 (1)의 단위 및 $-C=O-$ 의 총 분자량을 나타내고;
- [0038] $C_{2/CO/M}$ 은 코폴리카르보네이트 중 화학식 (2)의 단위의 몰 기준 함량을 나타내고;
- [0039] M_{w2} 는 그램/몰의 단위로 표시되는, 화학식 (2)의 단위의 분자량을 나타내고;
- [0040] $C_{CO/C/W}$ 는 폴리카르보네이트 조성물 중 코폴리카르보네이트의 중량 기준 함량을 나타낸다.

- [0041] 본 발명자들은 본 발명에 따른 조성물이 IEC60112:2011에 따라 결정 시 최대 600V의 비교 트래킹 지수를 갖고, 그로부터 제조된 3 mm의 두께를 갖는 시트로 ASTM D1003: (2013)에 따라 결정 시 390-780 nm의 파장의 가시 광에 대해 86% 초과 투과도, ISO 1133: 2011에 따라 330°C, 1.2 kg에서 결정 시 9 cm³/10 min 초과 MVR, 및 ISO 306: (2013)에 따라 결정 시 175°C 초과 비캣(Vicat) 연화 온도를 나타낸다는 것을 예상외로 발견하였다.
- [0042] 비교 트래킹 지수 (CTI)는 IEC60112:2011에 따라 결정 시, 5개의 시험 시편이 시험 기간에 트래킹 실패 없이 그리고 지속적인 화염 발생 없이 50방울을 견디는 최대 전압의 수치 값을 의미한다.
- [0043] 제2 측면에서, 본 발명은 본 발명의 제1 측면에 따른 폴리카르보네이트 조성물로부터 제조된 성형 물품을 제공한다.
- [0044] 제3 측면에서, 본 발명은 상기 언급된 성형 물품을 제조하는 방법으로서, 본 발명의 제1 측면에 따른 폴리카르보네이트 조성물을 사출 성형, 압출 성형, 블로우 성형 또는 열성형하는 것을 포함하는 방법을 제공한다.
- [0045] 본 발명의 다른 대상 및 특징, 측면 및 이점이 하기 설명 및 실시예를 정독할 때 훨씬 더 분명하게 밝혀질 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 하기에서 달리 지시되지 않는 한, 값의 범위, 특히 표현 "... 내지 ..." 및 "...부터 ...까지"에서의 한계값은 해당 범위 내에 포함된다.
- [0047] 달리 정의되지 않는 한, 본원에 사용된 모든 기술 과학 용어는 본 발명이 관련된 기술분야의 통상의 기술자에

의해 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본 명세서에서의 용어의 정의가 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 같은 의미와 상충하는 경우에는, 본원에 기재된 정의가 적용될 것이다.

[0048] 본 출원 전반에 걸쳐, 용어 "포함하는"은 모든 구체적으로 언급된 특색 뿐만 아니라, 임의적이면서 추가적인 명시되지 않은 특색도 포괄하는 것으로 해석되어야 한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "포함하는"의 사용은 또한 구체적으로 언급된 특색 이외의 다른 특색이 존재하지 않는 (즉, "이러한 특색으로 이루어진") 실시양태를 개시한다.

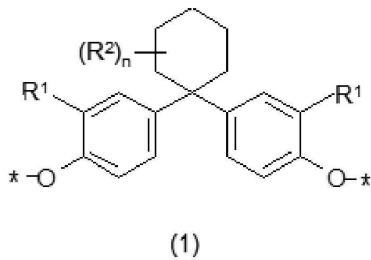
[0049] 달리 명시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구범위에서 사용되는 구성요소의 양 등을 표시하는 모든 수치 값은 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다.

[0050] **성분 A**

[0051] 제1 측면에 따르면, 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 코폴리카르보네이트를 포함한다.

[0052] 본 출원에서, 코폴리카르보네이트는 하기를 포함하는 폴리카르보네이트를 지칭하며:

[0053] i) 42 - 90 mol%의 화학식 (1)의 단위:



[0054]

[0055] 여기서

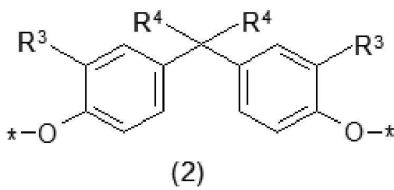
[0056] *는 화학식 (1)이 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

[0057] R¹은 각각 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄ 알킬이고,

[0058] R²는 각각 독립적으로 C₁-C₄ 알킬이고,

[0059] n은 0, 1, 2 또는 3임, 및

[0060] ii) 10 - 58 mol%의 화학식 (2)의 단위:



[0061]

[0062] 여기서

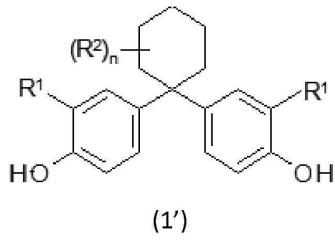
[0063] *는 화학식 (2)가 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시하고,

[0064] R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬, 바람직하게는 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₄ 알킬이고,

[0065] R⁴는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬, 바람직하게는 선형 또는 분지형 C₁-C₄ 알킬임,

[0066] 여기서 mol%는 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여 계산된 것이다.

[0067] 화학식 (1)의 단위는 화학식 (1')의 디페놀로부터 유래될 수 있다:



[0068]

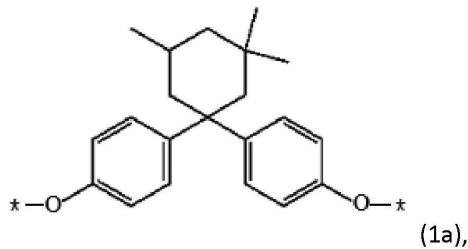
[0069] 여기서

[0070] R¹은 각각 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄-알킬을 나타내고,

[0071] R²는 각각 독립적으로 C₁-C₄-알킬을 나타내고,

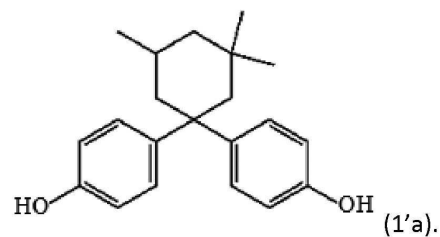
[0072] n은 0, 1, 2 또는 3을 나타냄.

[0073] 바람직하게는, 화학식 (1)의 단위는 하기 화학식 (1a)를 가지며:



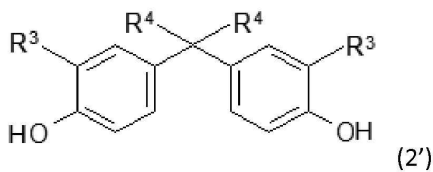
[0074]

[0075] 여기서 *는 화학식 (1a)가 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시함, 즉, 화학식 (1)의 단위는 화학식 (1'a)를 갖는 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 (BPTMC)으로부터 유래된다:



[0076]

[0077] 화학식 (2)의 단위는 화학식 (2')의 디페놀로부터 유래될 수 있다:



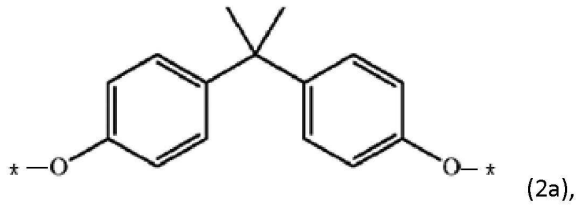
[0078]

[0079] 여기서

[0080] R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬을 나타내고,

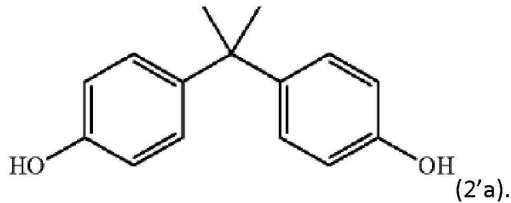
[0081] R⁴는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬을 나타냄.

[0082] 바람직하게는, 화학식 (2)의 단위는 하기 화학식 (2a)를 가지며:



[0083]

[0084] 여기서 *는 화학식 (2a)가 중합체 쇠에 연결되는 위치를 지시함, 즉, 화학식 (2)의 단위는 비스페놀 A, 즉, 화학식 (2'a)의 디페놀로부터 유래된다:



[0085]

[0086] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 (BPTMC) 및 비스페놀 A로부터 유래된 단위를 포함한다.

[0087] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 화학식 (1')의 디페놀 및 화학식 (2')의 디페놀 이외의 다른 디페놀로부터 유래된 반복 단위를 포함하지 않는다.

[0088] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 (BPTMC) 및 비스페놀 A 이외의 다른 디페놀로부터 유래된 반복 단위를 포함하지 않는다.

[0089] 화학식 (1') 및 화학식 (2')의 디페놀은 공지되어 있으며, 문헌 (예를 들어 H. J. Buysch et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH, New York 1991, 5th Ed., Vol. 19, p. 348)으로부터 공지되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0090] 코폴리카르보네이트 중 화학식 (1)의 단위의 몰 함량은, 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여, 42 - 90 mol%, 보다 바람직하게는 44 - 86 mol%, 보다 더 바람직하게는 44 - 80 mol%이다.

[0091] 코폴리카르보네이트 중 화학식 (2)의 단위의 몰 함량은, 화학식 (1) 및 화학식 (2)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여, 10 - 58 mol%, 보다 바람직하게는 14 - 56 mol%, 보다 더 바람직하게는 20 - 56 mol%이다.

[0092] 본 발명에 따른 조성물에 사용되는 코폴리카르보네이트는 상업적으로 입수가능하거나 또는 관련 기술분야에 공지되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0093] 예를 들어, 본 발명에 따른 조성물에 사용되는 코폴리카르보네이트는 계면 공정에 의해 제조될 수 있다. 특히, 화학식 (1) 및 (2)의 디페놀 및 임의적인 분지화제를 수성 알칼리성 용액에 용해시키고, 수성 알칼리성 용액, 유기 용매 및 촉매, 바람직하게는 아민 화합물을 포함하는 2-상 혼합물에서 임의적으로 용매에 용해된 카르보네이트 공급원, 예컨대 포스겐과 반응시킨다. 반응 절차는 또한 단단계 공정으로 수행될 수도 있다.

[0094] 2-상 계면 공정인 코폴리카르보네이트의 이러한 제조 방법은, 예를 들어 문헌 [H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Vol. 9, Interscience Publishers, New York 1964, page 33 et seq.], 및 [Polymer Reviews, Vol. 10, "Condensation Polymers by Interfacial and Solution Methods", Paul W. Morgan, Interscience Publishers, New York 1965, Chapter VIII, page 325]으로부터 원칙적으로 공지되어 있으며, 따라서 기본적인 조건이 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 익숙하다.

[0095] 수성 알칼리성 용액 중 디페놀의 농도는 2 wt.% 내지 25 wt.%, 바람직하게는 2 wt.% 내지 20 wt.%, 보다 바람직하게는 2 wt.% 내지 18 wt.%, 보다 더 바람직하게는 3 wt.% 내지 15 wt.%이다. 수성 알칼리성 용액은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 히드록시드가 용해되어 있는 물로 이루어진다. 나트륨 및 칼륨 히드록시드가 바람직하다.

[0096] 아민 화합물의 농도는 사용된 디페놀의 몰량에 대해 0.1 mol% 내지 10 mol%, 바람직하게는 0.2 mol% 내지 8

mol%, 특히 바람직하게는 0.3 mol% 내지 6 mol%, 보다 특히 바람직하게는 0.4 mol% 내지 5 mol%이다.

[0097] 카르보네이트 공급원은 포스겐, 디포스겐 또는 트리포스겐, 바람직하게는 포스겐이다. 포스겐이 사용되는 경우에, 용매는 임의적으로 생략될 수 있고, 포스겐이 직접 반응 혼합물을 통과할 수 있다.

[0098] 3급 아민, 예컨대 트리에틸아민 또는 N-알킬피페리딘이 촉매로서 사용될 수 있다. 적합한 촉매는 트리알킬아민 및 4-(디메틸아미노)피리딘이다. 트리에틸아민, 트리프로필아민, 트라이소프로필아민, 트리부틸아민, 트리아소부틸아민, N-메틸피페리딘, N-에틸피페리딘 및 N-프로필피페리딘이 특히 적합하다.

[0099] 할로겐화된 탄화수소, 예컨대 메틸렌 클로라이드, 클로로벤젠, 디클로로벤젠, 트리클로로벤젠 또는 그의 혼합물, 또는 방향족 탄화수소, 예컨대, 톨루엔 또는 크실렌이 유기 용매로서 적합하다. 반응 온도는 -5°C 내지 100°C, 바람직하게는 0°C 내지 80°C, 특히 바람직하게는 10°C 내지 70°C, 매우 특히 바람직하게는 10°C 내지 60°C일 수 있다. 용융물에서 촉매, 예컨대 알칼리 금속 염, 암모늄 또는 포스포늄 화합물의 존재 하에 디페놀이 디아릴 카르보네이트, 일반적으로 디페닐 카르보네이트와 반응되는 용융 에스테르교환 공정에 의한 코폴리카르보네이트의 제조도 가능하다.

[0100] 용융 에스테르교환 공정은, 예를 들어, 문헌 [Encyclopedia of Polymer Science, Vol. 10 (1969), Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, H. Schnell, Vol. 9, John Wiley and Sons, Inc. (1964)], 및 DE-C 1031 512에 기재되어 있다.

[0101] 에스테르교환 공정에서는 상 계면 공정과 관련하여 이미 기재된 방향족 디히드록시 화합물이 적합한 촉매 및 임의적으로 추가의 첨가제의 보조 하에 용융물에서 탄산 디에스테르와 에스테르교환된다.

[0102] 코폴리카르보네이트를 제공하는 방향족 디히드록시 화합물과 탄산 디에스테르의 반응은, 예를 들어 교반 용기, 박막 증발기, 강하막 증발기, 교반 용기 캐스케이드, 압출기, 혼련기, 단순 디스크 반응기 및 고정도 디스크 반응기에서 회분식으로 또는 바람직하게는 연속식으로 수행될 수 있다.

[0103] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 블록 코폴리카르보네이트 및 랜덤 코폴리카르보네이트로부터 선택된다. 보다 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 랜덤 코폴리카르보네이트로부터 선택된다.

[0104] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 UV-IR 검출기로 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시, 16000 g/mol 내지 40000 g/mol, 바람직하게는 17000 g/mol 내지 32000 g/mol의 범위의 중량 평균 분자량 (Mw)을 갖는다.

[0105] 본 발명에 따른 조성물에 적합한 코폴리카르보네이트의 상업용 제품의 예로서 코베스트로 폴리머(Covestro Polymer) 사 (중국 소재)에 의해 제품명 아펙(APEC)® 하에 판매되는 제품이 언급될 수 있으며, 이는 카르보닐 클로라이드와 비스페놀 A (BPA) 및 3,3,5-트리메틸-1,1-비스(4-히드록시페닐) 시클로헥산 (BPTMC)의 공중합으로부터 제조된 폴리카르보네이트 공중합체이다.

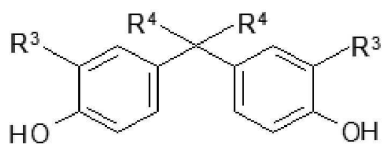
[0106] 바람직하게는, 코폴리카르보네이트는 본 발명에 따른 조성물의 총 중량에 대해 60 wt.% 내지 95 wt.%, 보다 바람직하게는 65 wt.% 내지 95 wt.%, 보다 더 바람직하게는 70 wt.% 내지 95 wt.%의 범위의 양으로 존재한다.

[0107] **성분 B**

[0108] 제1 측면에 따르면, 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 화학식 (2)의 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트를 포함한다.

[0109] 본 출원에서, 호모폴리카르보네이트는 상기 정의된 바와 같은 화학식 (2)의 단위를 포함하는 폴리카르보네이트를 지칭한다.

[0110] 호모폴리카르보네이트는 화학식 (2')의 디페놀로부터 유래된다:



(2')

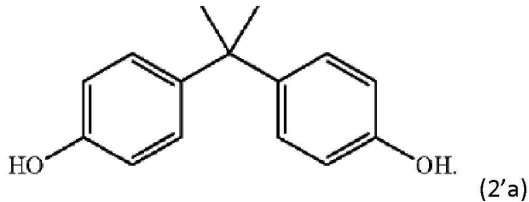
[0111]

[0112] 여기서

[0113] R³은 각각 독립적으로 H, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬, 바람직하게는 선형 또는 분지형 C₁-C₆-알킬, 보다 바람직하게는 선형 또는 분지형 C₁-C₄ 알킬, 보다 더 바람직하게는 H 또는 메틸을 나타내고,

[0114] R⁴는 각각 독립적으로 선형 또는 분지형 C₁-C₁₀ 알킬, 바람직하게는 선형 또는 분지형 C₁-C₆ 알킬, 보다 바람직하게는 선형 또는 분지형 C₁-C₄-알킬, 보다 더 바람직하게는 메틸을 나타냄.

[0115] 바람직하게는, 호모폴리카르보네이트는 화학식 (2'a)의 디페놀, 즉, 비스페놀 A로부터 유래된다.



[0116]

[0117] 본 발명에 따른 조성물에 사용되는 호모폴리카르보네이트는 상업적으로 입수가가능하거나 또는 관련 기술분야에 공지되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0118] 예를 들어, 호모폴리카르보네이트는 성분 A와 관련하여 기재된 제조 방법을 참조하여 제조될 수 있다.

[0119] 바람직하게는, 호모폴리카르보네이트는 UV-IR 검출기로 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시, 24,000 g/mol 내지 28,000 g/mol의 범위의 중량 평균 분자량 (Mw)을 갖는다.

[0120] 본 발명에 따른 조성물에 사용하기에 적합한 호모폴리카르보네이트의 상업용 제품으로서 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)에 의해 판매되는 마크롤론(Makrolon)® 2400 및 마크롤론® 2600이 언급될 수 있다.

[0121] 바람직하게는, 호모폴리카르보네이트는 본 발명에 따른 조성물의 총 중량에 대해 5 wt.% 내지 40 wt.%, 보다 바람직하게는 5 wt.% 내지 35 wt.%, 보다 더 바람직하게는 5 wt.% 내지 30 wt.%의 범위의 양으로 존재한다.

[0122] 바람직하게는, 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1a)의 단위의 중량 기준 함량은 본 발명에 따른 조성물의 총 중량에 대해 42 - 66 wt.%이다.

[0123] **첨가제**

[0124] 상기 언급된 성분 A 및 성분 B 이외에도, 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 폴리카르보네이트 조성물에 통상적으로 사용되는 1종 이상의 첨가제를 임의적으로 포함할 수 있다. 이러한 첨가제는, 예를 들어, 충전제, 카본 블랙, UV 안정화제, IR 안정화제, 열 안정화제, 대전방지제, 안료, 착색제, 윤활제, 이형제 (예를 들어 펜타에리트리톨 테트라스테아레이트 (PETS)), 글리세린 모노스테아레이트 (GMS)), 산화방지제, 유동 개선제 작용제, 방염제 등이다.

[0125] 이러한 첨가제는, 예를 들어, WO 99/55772의 페이지 15-25, 및 문헌 ["Plastics Additives", R. Gachter and H. Müller, Hanser Publishers 1983]에 기재되어 있다.

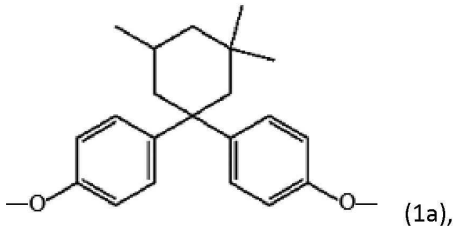
[0126] 관련 기술분야의 통상의 기술자라면 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물의 목적하는 특성에 불리하게 영향을 미치지 않도록 첨가제의 유형을 선택할 수 있다.

[0127] 바람직하게는 첨가제의 총량은 폴리카르보네이트 조성물의 총 중량에 대해 4 wt.% 이하, 바람직하게는 0 내지 3 wt.%, 보다 바람직하게는 0 내지 2 wt.%이다.

[0128] 바람직하게는, 본 발명에 따른 조성물은 조성물의 총 중량에 대해 하기를 포함하며:

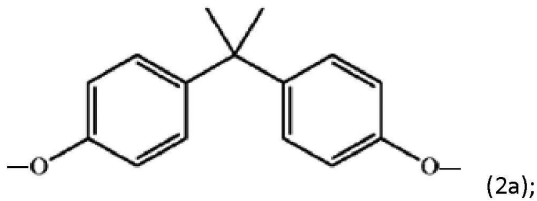
[0129] a) 하기를 포함하며, 여기서 mol%는 화학식 (1a) 및 화학식 (2a)의 단위의 총 몰수를 기준으로 하여 계산된 것인 코폴리카르보네이트 60 - 95 wt.%;

[0130] i) 42 - 90 mol%의 화학식 (1a)의 단위:



[0131] 및

[0132] ii) 10 - 58 mol%의 화학식 (2a)의 단위:



[0133] 및

[0134] b) 화학식 (2a)의 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트 10 - 40 wt.%,

[0135] 여기서

[0136] 코폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량은 17000 g/mol 내지 32000 g/mol의 범위이고,

[0137] 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량은 24000 - 28000 g/mol의 범위이고,

[0138] 폴리카르보네이트 조성물 중 화학식 (1a)의 단위의 중량 기준 함량은 조성물의 총 중량에 대해 42 - 66 wt.%이고,

[0139] 조성물 중 호모폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트의 총량은 조성물의 총 중량에 대해 96-100 wt.%이다.

[0140] 바람직하게는, 조성물은 i) 비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로hex산 (BPTMC) 및 비스페놀 A로부터 유래된 단위를 포함하는 코폴리카르보네이트, 및 ii) 비스페놀 A로부터 유래된 단위를 포함하는 호모폴리카르보네이트로 이루어진다.

[0141] **폴리카르보네이트 조성물의 제조**

[0142] 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은, 예를 들어, 펠릿의 형태일 수 있다.

[0143] 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 우수한 가공 거동을 나타내며, 조성물에 요구되는 재료들의 친밀한 혼합을 수반하는 다양한 방법에 의해 의해 제조될 수 있다.

[0144] 예를 들어, 조성물에 요구되는 재료들이 먼저 고속 혼합기에서 블렌딩된다. 수동 혼합을 포함하나 이에 제한되지는 않는, 저전단 공정이 또한 이러한 블렌딩을 달성할 수 있다. 이어서, 블렌드가 호퍼를 통해 이축-스크류 압출기의 목부로 공급된다. 대안적으로, 성분들 중 적어도 1종이 직접 압출기로 목부에서 및/또는 부속 스티퍼를 통해 하류에서 공급됨으로써 조성물로 혼입될 수 있다. 첨가제는 또한 목적하는 중합체성 수지와 함께 마스터배치로 컴파운딩되어 압출기로 공급될 수 있다. 일반적으로 압출기는 조성물이 유동하도록 하기 위해 필요한 것보다 더 높은 온도에서 작동된다. 압출물은 즉시 수조에서 켄칭되고 펠릿화된다. 펠릿은 기재된 바와 같이 1/4 인치 이하의 길이를 가질 수 있다. 이러한 펠릿이 후속 성형, 형상화 또는 형상가공에 사용될 수 있다.

[0145] 용융 블렌딩 방법이 상업용 중합체 가공 시설에서 용융 블렌딩 장비를 이용할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0146] 이러한 용융 가공 방법에 사용되는 장비의 예시적인 예는 동방향-회전 및 역방향-회전 압출기, 단축 스크류 압출기, 공혼련기, 및 다양한 다른 유형의 압출 장비를 포함한다.

[0147] 가공 시 용융물의 온도는 중합체의 과도한 분해를 피하기 위해 바람직하게는 최소화된다. 용융된 수지 조성물에서 230°C 내지 350°C의 용융물 온도를 유지하는 것이 종종 바람직하지만, 가공 장비에서의 수지의 체류 시간이 짧게 유지된다는 조건 하에 보다 높은 온도가 사용될 수도 있다.

[0148] 일부 경우에, 용융 조성물은 다이의 작은 배출 구멍을 통해 압출기와 같은 가공 장비로부터 배출된다. 그 결과로 생성된 용융된 수지의 스트랜드는, 스트랜드를 수조를 통해 통과시킴으로써 냉각된다. 냉각된 스트랜드는

포장 및 추가의 취급을 위해 작은 펠릿으로 세절될 수 있다.

- [0149] **성형 물품**
- [0150] 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은, 예를 들어 다양한 유형의 성형 물품의 제조를 위해 사용될 수 있다.
- [0151] 제2 측면에서, 본 발명은 또한 본 발명의 제1 측면에 따른 폴리카르보네이트 조성물로부터 제조된 성형 물품을 제공한다.
- [0152] 예를 들어, 이러한 성형 물품의 예로서, 예를 들어 가정용 기구 또는 사무용 기계 예컨대 모니터, 평면 스크린, 노트북, 프린터 및 복사기를 위한 필름; 프로파일; 하우징 부품; 건설 부문 (내부 및 외부 적용)을 위한 시트; 튜브; 전기 배관; 창문, 문 및 다른 프로파일; 전기 및 전자 부품 예컨대 키패드, 스크린 디스플레이 커버, 스위치, 플러그 및 소켓; 상용차를 위한 렌즈, 및 차체 부품 또는 내장용 트림이 언급될 수 있다.
- [0153] **성형 물품의 제조**
- [0154] 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물은 성형 물품을 형성하기 위한 사출 성형, 압출 성형, 블로우 성형 또는 열성형과 같은 다양한 수단에 의해 성형 물품으로 가공될 수 있다.
- [0155] 제3 측면에서, 본 발명은 본 발명의 제1 측면에 따른 조성물로부터 만들어지는 성형 물품을 제조하는 방법으로서, 본 발명에 따른 폴리카르보네이트 조성물을 사출 성형, 압출 성형, 블로우 성형 또는 열성형하는 것을 포함하는 방법을 제공한다.
- [0156] **실시예**
- [0157] 본 발명이 하기 실시예를 참조로 하여 하기에서 상세히 예시될 것이다. 실시예는 본 발명의 범주를 제한하려는 것이 아니라, 단지 예시하기 위한 것이다.
- [0158] **사용된 재료**
- [0159] **성분 A**
- [0160] CoPC-1: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 단위의 총량을 기준으로 하여, 70 mol%의 3,3,5-트리메틸-1,1-비스(4-히드록시페닐)시클로헥산 (비스페놀 TMC) 단위 및 30 mol%의 비스페놀 A 단위를 기재로 하는 코폴리카르보네이트이며, ISO 1133: 2011에 따라 330°C, 1.2 kg에서 측정 시 7 cm³/10 min의 MVR, 및 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 30000 g/mol의 중량 평균 분자량을 가짐.
- [0161] CoPC-2: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 단위의 총량을 기준으로 하여, 44 mol%의 3,3,5-트리메틸-1,1-비스(4-히드록시페닐)시클로헥산 (비스페놀 TMC) 단위 및 56 mol%의 비스페놀 A 단위를 기재로 하는 코폴리카르보네이트이며, ISO 1133: 2011에 따라 330°C, 1.2 kg에서 측정 시 16 cm³/10 min의 MVR, 및 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 27000 g/mol의 중량 평균 분자량을 가짐.
- [0162] **성분 B**
- [0163] PC-1: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 A를 기재로 하는 선형 폴리카르보네이트이며, 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 20000 g/mol의 중량 평균 분자량 (Mw)을 가짐.
- [0164] PC-2: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 A를 기재로 하는 선형 폴리카르보네이트이며, 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 24000 g/mol의 중량 평균 분자량을 가짐.
- [0165] PC-3: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 A를 기재로 하는 선형 폴리카르보네이트이며, 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25°C에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 26000 g/mol의 중량 평균 분자량을 가짐.
- [0166] PC-4: 코베스트로 폴리머 사 (중국 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능한, 비스페놀 A를 기재로 하는 선형 폴리카

르보네이트이며, 폴리카르보네이트 표준물을 사용하여 메틸렌 클로라이드 중 25℃에서 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정 시 약 28000 g/mol의 중량 평균 분자량을 가짐.

- [0167] **성분 C**
- [0168] ABS: 이네오스 스티롤루션 게엠베하(INEOS Styrolution GmbH)로부터 상표명 P60 하에 상업적으로 입수가능하며, 선형 폴리부타디엔 고무 42 wt.% (ABS 중합체 기준)의 존재 하에서의 24 wt.%의 아크릴로니트릴 및 76 wt.%의 스티렌의 혼합물 58 wt.% (ABS 중합체 기준)의 유화 중합에 의해 제조된 코어-셸 충격 개질제.
- [0169] **시험 방법**
- [0170] 실시예에서 시편의 물리적 특성은 하기와 같이 시험되었다.
- [0171] 비교 트래킹 지수
- [0172] 비교 트래킹 지수 (CTI)는 IEC60112:2011에 따라 결정되었다.
- [0173] 투과도
- [0174] 390-780 nm의 파장의 가시 광에 대한 투과도는 3 mm의 두께를 갖는 성형된 시트로 ASTM D1003: (2013)에 따라 빅-가드너(BYK-Gardner)로부터의 헤이즈-가드 듀얼(Haze-Guard dual)에 의해 측정되었다.
- [0175] 비켓 연화 온도
- [0176] 비켓 연화 온도 ($T_{\text{비켓}}$)는 80mmx10mmx4mm 치수의 시험 시편에 대해 ISO 306: (2013)에 따라 코스펠트 머티리얼테 스트(Coesfeld Materialtest)로부터의 코스펠트 에코(Coesfeld Eco) 2920 기기를 사용하여 50 N의 램 하중 및 120℃/h의 가열 속도로 결정되었다.
- [0177] 용융 부피 유량 (MVR)
- [0178] 용융 부피 유량 (MVR)은 ISO 1133: 2011에 따라 로엘(Roell)로부터의 즈빅(Zwick) 4106 기기를 사용하여 330℃ 및 1.2 kg의 하중에서 결정되었다.
- [0179] **본 발명의 실시예 (IE) 1-8 및 비교 실시예 (CE) 1-8**
- [0180] 표 1에 열거된 재료들을 이축-스크류 압출기 (ZSK-26) (코페리온, 베르너 운트 플라이데러(Coperion, Werner and Pfeleiderer) 제조)에서 225 rpm의 회전 속도, 20 kg/h의 처리량, 및 300℃-330℃의 기계 온도로 컴파운딩 하고, 과립화하였다.
- [0181] 과립을 사출 성형기 (아르부르크(Arburg) 제조)에서 330℃의 용융 온도 및 60℃의 금형 온도로 상응하는 시험 시편으로 가공하였다.
- [0182] 수득된 조성물의 물리적 특성 (비교 트래킹 지수 (CTI), 용융 부피 유량 (MVR), 투과도, 및 비켓 연화 온도 ($T_{\text{비켓}}$) 포함)을 시험하였고, 그 결과가 표 1에 요약되었다.

실시예	중량부 (pbw)															
	CE1	CE2	CE3	CE4	IE1	IE2	IE3	CE5	IE4	IE5	CE6	IE6	IE7	IE8	CE7	CE8
CoPC-1	80	68	45	20	95	80	68	40	80	60	40	95	80	60	50	100
PC-1 (Mw=20000 g/mol)	20	32	55	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PC-2 (Mw=24000 g/mol)	-	-	-	-	5	20	32	60	-	-	-	-	-	-	-	-
PC-3 (Mw=26000 g/mol)	-	-	-	-	-	-	-	20	40	60	60	-	-	-	-	-
PC-4 (Mw=28000 g/mol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	20	40	50	-
BPTMC 단위 함량 (wt.%) ¹⁾	55	47	31	14	66	55	47	28	55	42	28	66	55	42	35	69
CT(N)	250	250	200	200	600	600	600	250	600	600	300	600	600	600	225	600
MVR(cm ² /10min)	15.3	23.4	51	150	9.6	14.2	18	30.8	12	19	25.8	9.3	11.6	17	20	6
투과도 (%)	86.5	86.2	87.1	87.7	88.6	88.3	88.1	87.9	87.8	88.5	88.46	88.3	87.8	88.2	80	88
T _{비열} (°C)	196	187	172	158	205	196	189	172	196	184	172	206	195	182	171	203

표 1

1) BPTMC 함량은 폴리카르보네이트 조성물 중 BPTMC 단위의 중량 기준 함량을 의미한다.

[0183]

[0184] 본원에 사용된 바와 같이, 폴리카르보네이트 조성물 중 BPTMC 단위의 중량 기준 함량 (C_{BPTMC/C/W})은 하기와 같이 계산된다:

$$C_{BPTMC/C/W} = \frac{C_{BPTMC/CO/M} \times M_{WBPTMC}}{(C_{BPTMC/CO/M} \times M_{WBPTMC} + C_{BPA/CO/M} \times M_{WBPA})} \times C_{CO/C/W}$$

[0185]

[0186] 여기서

[0187] C_{BPTMC/C/W}는 폴리카르보네이트 조성물 중 BPTMC 단위의 중량 기준 함량을 나타내고;

[0188] C_{BPTMC/CO/M}은 코폴리카르보네이트 중 BPTMC 단위의 몰 기준 함량을 나타내고;

[0189] M_{WBPTMC}는 그램/몰의 단위로 표시되는, BPTMC 단위의 분자량을 나타내고;

[0190] M_{WBPTMC'}은 그램/몰의 단위로 표시되는, BPTMC 단위 및 -C=O-의 총 분자량을 나타내고;

[0191] C_{BPA/CO/M}은 코폴리카르보네이트 중 BPA 단위의 몰 기준 함량을 나타내고;

[0192] M_{WBPA}는 그램/몰의 단위로 표시되는, BPA 단위의 분자량을 나타내고;

[0193] $C_{co/c/w}$ 는 폴리카르보네이트 조성물 중 코폴리카르보네이트의 중량 기준 함량을 나타낸다.

[0194] 본 발명의 실시예 1을 예로 들면, CoPC-1 중 BPTMC 단위의 몰 함량은 70 mol%이며 BPA 단위의 몰 함량은 30 mol%이고, BPTMC 단위의 분자량은 308 g/mol이고, BPTMC 단위 및 -C=O-의 총 분자량은 336 g/mol이고, BPA 단위 (-C=O- 포함)의 분자량은 254 g/mol이고, CoPC-1이 폴리카르보네이트 조성물에 95 wt.%의 양으로 존재하고, 따라서 본 발명의 실시예 1에서 BPTMC 단위의 중량 기준 함량은 하기와 같다:

$$\frac{70 \text{ mol}\% \times 308 \text{ g/mol}}{(70 \text{ mol}\% \times 336 \text{ g/mol} + 30 \text{ mol}\% \times 254 \text{ g/mol})} \times 95 \text{ wt.\%} = 66 \text{ wt.\%}$$

[0195]

[0196] 비교 실시예 1-7 및 본 발명의 실시예 1-8에서, 70 mol%의 BPTMC 단위를 함유하는 코폴리카르보네이트 1 (CoPC-1)을 BPA를 기재로 하는 폴리카르보네이트와 다양한 중량비로 블렌딩하였다.

[0197] 표 1로부터 CoPC-1 및 호모폴리카르보네이트를 포함하는 조성물 (IE1-IE8)이, 각각의 조성물 중 CoPC-1 대 호모폴리카르보네이트의 중량비가 60:40 이상이고, 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량이 24000 - 28000 g/mol의 범위에 있으며, 각각의 조성물 중 BPTMC 함량이 42-80 wt.% 내에 포함되는 경우에 600V 이상의 CTI를 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0198] 또한 표 1로부터 CoPC-1 및 호모폴리카르보네이트를 포함하는 조성물 (CE1-CE7)이, 조성물 중 CoPC-1 대 호모폴리카르보네이트의 중량비가 60:40 미만인 경우 또는 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량이 24000 g/mol 미만인 경우에 250V 이하의 CTI를 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0199] 비교 실시예 8에 제시된 바와 같이, 순수한 CoPC-1 수지는 600 V의 CTI 값을 갖지만, 매우 불량한 유동 거동을 가지므로, 따라서 불량한 가공성을 갖는다.

[0200] 추가로, 본 발명의 실시예 1-8 (IE1-IE8)의 조성물로부터 제조된 모든 성형 부품이 3 mm의 두께에서 높은 투과도 (>86%) 및 높은 비켓 온도 (>180°C)를 나타낸다.

[0201] 게다가, 본 발명의 실시예 1-8 (IE1-IE8)의 모든 조성물이 비교 실시예 8 (CE8)의 CoPC-1 수지와 비교하여 보다 우수한 용융 유동 거동 (MVR)을 제시한다.

[0202] **본 발명의 실시예 (IE) 9-11 및 비교 실시예 (CE) 9-14**

[0203] 유사하게, 표 2에 열거된 재료들을 컴파운딩하였고, 수득된 조성물의 물리적 특성을 시험하였으며, 그 결과가 표 2에 요약되었다.

[0204] 표 2

	CE9	CE10	CE11	IE9	CE12	CE13	IE10	IE11	CE14
CoPC-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CoPC-2	100	70	87	90	80	87	90	90	80
PC-1 (Mw=20000 g/mol)	-	30	13	-	-	-	-	-	-
PC-2 (Mw=24000 g/mol)	-	-	-	10	20	13	-	-	-
PC-3 (Mw=26000 g/mol)	-	-	-	-	-	-	10	-	-
PC-4 (Mw=28000 g/mol)	-	-	-	-	-	-	-	10	20
BPTMC 단위 함량 (wt.%) ¹⁾	47	33	41	42	37	41	42	42	37
CTI(V)	600	225	300	600	300	325	600	600	325
MVR(cm ³ /10min)	12	35	20	19	22.6	20	19.3	18.7	20.5
투과도 (%)	88	89.57	86.70	87.50	89.52	89.51	88.53	89.04	89.22
T비켓(°C)	183	172	175	177	177	179	179	180	176

[0205]

[0206] ¹⁾: BPTMC 함량은 폴리카르보네이트 조성물 중 BPTMC 단위의 중량 기준 함량을 의미한다.

[0207] 비교 실시예 10-14 및 본 발명의 실시예 9-11에서, 47 mol%의 BPTMC 단위를 함유하는 코폴리카르보네이트 2 (CoPC-2)를 BPA-기재 호모폴리카르보네이트와 다양한 중량비로 블렌딩하였다.

[0208] 표 2로부터 본 발명의 실시예 9-11 (IE9-IE11)의 CoPC-2 및 호모폴리카르보네이트를 포함하는 조성물이, 조성물 중 CoPC-2 대 호모폴리카르보네이트의 중량비가 60:40 이상이고, 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량이 24000 - 28000 g/mol의 범위에 있으며, 각각의 조성물 중 BPTMC 함량이 42-80 wt.% 내에 포함되는 경우에 600V 이상의 CTI를 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0209] 또한 표 2로부터 비교 실시예 10-14 (CE10-CE14)의 CoPC-2 및 호모폴리카르보네이트를 포함하는 조성물이, 호모폴리카르보네이트의 중량-평균 분자량이 24000 g/mol 미만인 경우 또는 각각의 조성물 중 BPTMC 함량이 42 wt.% 미만인 경우에 225-325V의 범위의 CTI를 갖는다는 것을 알 수 있다.

[0210] 추가로, 본 발명의 실시예 1-8 (IE1-IE8)의 조성물로부터 제조된 모든 성형 부품이 3 mm의 두께에서 높은 투과도 (>86%) 및 높은 비켓 온도 (>180°C)를 나타낸다.

[0211] 게다가, 본 발명의 실시예 1-8 (IE1-IE8)의 모든 조성물이 CoPC-1 수지와 비교하여 보다 우수한 용융 유동 거동 (MVR)을 제시한다.

[0212] 비교 실시예 9에 제시된 바와 같이, 순수한 CoPC-2는 600 V의 CTI 값을 갖지만, 매우 불량한 유동 거동을 가지므로, 따라서 불량한 가공성을 갖는다.