



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0131545
(43) 공개일자 2017년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)	(71) 출원인 사빅 글로벌 테크놀러지스 비.브이. 네덜란드 베겐 옵 줌 4612 피엑스 플라스틱스란 1
<i>C08L 69/00</i> (2006.01) <i>C08G 64/18</i> (2006.01)	
<i>C08G 77/448</i> (2006.01) <i>C08K 3/04</i> (2006.01)	
<i>C08L 27/12</i> (2006.01) <i>C08L 83/10</i> (2006.01)	
(52) CPC특허분류 <i>C08L 69/00</i> (2013.01) <i>C08G 64/186</i> (2013.01)	(72) 발명자 관 빙 중국 201319 상하이 푸동 강차오 슈푸 로드 2550 천 야강 중국 201313 상하이 푸동 강차오 슈푸 로드 2550 양 젠 중국 201203 상하이 푸동 강차오 슈푸 로드 2550
(21) 출원번호 10-2017-7030441	(74) 대리인 리앤톡특허법인
(22) 출원일자(국제) 2015년03월24일	
심사청구일자 없음	
(85) 번역문제출일자 2017년10월23일	
(86) 국제출원번호 PCT/IB2015/052155	
(87) 국제공개번호 WO 2016/151362	
국제공개일자 2016년09월29일	

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 조성물**

(57) 요 약

열가소성 조성물을 포함하는 전자 제품 하우징이 제공된다. 열가소성 조성물은 적어도 하나의 폴리카보네이트, 적어도 둘의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머, 및 난연제를 포함한다. 열가소성 조성물은 추가의 폴리카보네이트, 충격 개질제, 하나 이상의 첨가제, 또는 이를 성분의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 열가소성 조성물 및 전자 제품 하우징을 제조하는 데 사용되는 방법도 또한 제공된다.

(52) CPC특허분류

C08G 77/448 (2013.01)

C08K 3/04 (2013.01)

C08L 27/12 (2013.01)

C08L 83/10 (2013.01)

C08L 2203/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

열가소성 조성물을 포함하는 전자 제품 하우징으로서, 상기 열가소성 조성물은

- (a) BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제1 폴리카보네이트;
- (b) 선택적으로(optionally), BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 24 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제2 폴리카보네이트로서, 상기 제1 폴리카보네이트와 상이한 제2 폴리카보네이트;
- (c) 4 wt% 내지 8 wt%의 실록산을 함유하고, 40 내지 50 유닛의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 갖고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때 21 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 5 wt% 내지 40 wt%;
- (d) 18 wt% 내지 22 wt%의 실록산을 함유하고, 40 내지 50 유닛의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 갖고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때 28 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 1 wt% 내지 5 wt%;
- (e) 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS)인 난연제 0.2 wt% 내지 1 wt%; 및
- (f) 0.1 wt% 내지 1 wt%의 적하 방지제(anti-drip agent);를 포함하며,

상기 조성물은 1 wt% 내지 4 wt%의 총 실록산 함량을 가지며;

상기 조성물을 포함하는 화염 바(flame bar)가 1.2 mm의 두께에서 UL94 V0 등급을 달성하고; 상기 조성물은 300 °C에서 1.2 kg의 하중으로 ASTM D1238에 따라 측정되었을 때 $10 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 $25 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 의 용융 부피 유량(MVR)을 가지며; 상기 조성물은 23 °C에서 ASTM D256에 따라 3.2 mm의 두께를 갖는 성형 부품에 대해 노치드 아이조드 충격(notched izod impact) 시험으로 측정했을 때 적어도 800 J/m의 노치드 아이조드 충격 에너지를 갖는,

전자 제품 하우징.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비가 8 내지 12인, 전자 제품 하우징.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt %)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비가 3 내지 4인, 전자 제품 하우징.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 1 wt% 내지 2 wt%의 총 실록산 함량을 갖는, 전자 제품 하우징.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 충격 개질제를 더 포함하는 전자 제품 하우징.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 3.2 mm 두께의 성형 부품에 대해 ASTM D256에 따라 측정되었을 때, 상기 조성물이 -10°C 이하의 연성-취성 전이 온도(ductile to brittle transition temperature)를 갖는, 전자 제품 하우징.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 20 wt% 내지 40 wt%의 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는 전자 제품 하우징.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 2 wt% 내지 4 wt%의 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는 전자 제품 하우징.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적하 방지제가 스티렌-아크릴로니트릴 캡슐화된 PTFE(TSAN)인, 전자 제품 하우징.

청구항 10

제 5 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 0.1 wt% 내지 5 wt%의 상기 충격 개질제를 포함하며, 상기 충격 개질제는: (a) 10 wt%의 실록산을 포함하는 실록산 코어-아크릴 웰 기반 충격 개질제; 또는 (b) 메틸 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌 분말;인, 전자 제품 하우징.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 25 wt% 내지 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 25 wt% 내지 65 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 5 wt% 내지 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 1 wt% 내지 5 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.2 wt% 내지 1 wt%의 KSS; 0.1 wt% 내지 1 wt%의 상기 적하 방지제; 및 0 내지 5 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하며, 단, 모든 성분들의 합계 wt% 값은 100 wt%를 초과하지 않는, 전자 제품 하우징.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 0.3 wt%의 카본 블랙을 더 포함하는, 전자 제품 하우징.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이, 2.5 mm의 두께를 갖는 성형된 컬러 칩에 대해 ASTM D2244에 따라 측정하였을 때, 거울반사 성분(specular component)을 제외하고, 8 이하의 L^* 값을 갖는, 전자 제품 하우징.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 가시 니트라인(visible knit lines)을 갖지 않는 전자 제품 하우징.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, UL 746에 따라 115°C 에서 측정되었을 때, 충격 성능을 갖는 상대 온도 지수(RTI)를 갖는 전자 제품 하우징.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이, (a) 36 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 41 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 20 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 2 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (b) 31 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 35 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 30 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 3 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (c) 26 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 29 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (d) 27 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 26 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 및 1 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하는 조성물; 및 (e) 27 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 62 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 5 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 및 1 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하는 조성물;로 이루어진 군으로부터 선택되는, 전자 제품 하우징:

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 어댑터 하우징, 또는, 휴대폰, 스마트폰, GPS 장치, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-리더, 또는 복사기용 부품인 전자 제품 하우징.

청구항 18

열가소성 조성물을 포함하는 제조 물품으로서, 상기 열가소성 조성물은

(a) BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제1 폴리 카보네이트;

(b) 선택적으로(optionally), BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 24 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제2 폴리카보네이트로서, 상기 제1 폴리카보네이트와 상이한 제2 폴리카보네이트;

(c) 4 wt% 내지 8 wt%의 실록산을 함유하고, 40 내지 50 유닛의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 갖고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때 21 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 5 wt% 내지 40 wt%;

(d) 18 wt% 내지 22 wt%의 실록산을 함유하고, 40 내지 50 유닛의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 갖고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때 28 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 1 wt% 내지 5 wt%;

(e) 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS)인 난연제 0.2 wt% 내지 1 wt%; 및

(f) 0.1 wt% 내지 1 wt%의 적하 방지제;를 포함하며,

상기 조성물은 1 wt% 내지 4 wt%의 총 실록산 함량을 가지며;

상기 조성물을 포함하는 화염 바(flame bar)가 1.2 mm의 두께에서 UL94 V0 등급을 달성하며; 상기 조성물은, 300 °C에서 1.2 kg의 하중으로 ASTM D1238에 따라 측정되었을 때, 10 cm³/10 min 내지 25 cm³/10 min의 용융 부피 유량(MVR)을 가지며; 상기 조성물은, 23 °C에서 ASTM D256에 따라 3.2 mm의 두께를 갖는 성형 부품에 대해 노치드 아이조드 충격 시험으로 측정되었을 때, 적어도 800 J/m의 노치드 아이조드 충격 에너지를 갖는,

제조 물품.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비가 8 내지 12인, 제조 물품.

청구항 20

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비가 3 내지 4인, 제조 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 및 난연제를 포함하는 폴리카보네이트 조성물, 상기 조성물의 사용 방법, 및 상기 코폴리머 및 조성물의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는 폴리카보네이트 조성물은 종종 유용한 난연성 및 기계적 특성을 가지며, 하우징 부품과 같은 전자 장치의 보호와 관련된 물품의 제조에 유용할 수 있다. 특히, 불투명한 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 갖는 폴리카보네이트 조성물은 우수한 내충격성, 내약품성을 가지며, 착색제 및 충전제의 혼입을 허용한다. 그러나, 불투명한 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 큰 실록산 도메인 크기를 가지며, 이들의 사용은 미용상 결함(예를 들어, 박리(delamination), 게이트 블러시(gate blush) 및 진주빛(pearlescence))을 갖는 물품을 생성할 수 있다. 전술한 물품에서 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 대체하는 것은 외관 특성을 개선시킬 수 있지만, 충격 성능의 감소, 내약품성의 감소, 및 다른 바람직한 특성의 손실을 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 개시는, 본원에서 열가소성 조성물로도 지칭되는 폴리카보네이트계 블렌드 조성물에 관한 것이다. 상기 조성물은 적어도 하나의 폴리카보네이트, 적어도 둘의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머, 적어도 하나의 난연제, 및 적어도 하나의 적하 방지제(anti-drip agent)를 포함한다. 상기 조성물은 추가의 폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 충격 개질제를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 착색제를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 우수한 충격 강도 및 개선된 심미적 특성(예를 들어, 니트라인 가시성(knitline visibility)의 감소)을 가질 수 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 조성물 중의 불투명한 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 어느 정도 양의 존재는 조성물에 충격 강도를 부여하는 것을 도울 수 있으며, 투명한 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 혼입은, 조성물로부터 제조된 물품에서 심미적 특성을 향상(컬러 줄무늬의 감소 및 니트라인 가시성의 감소)시키는데 도움을 줄 수 있다. 특히, 불투명 및 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 둘 다 조성물 중에 존재하는 경우, 조성물이 갖는, 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비가 2 이상이거나, 또는 3 내지 4인 것이 특히 유용하다. 조성물의 총 실록산 함량(wt%)이 1 내지 4 %, 또는 1 내지 2 %인 것이 또한 특히 유용할 수 있다. 낮은 전체 폴리실록산 함량, 특정 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 비율, 및 난연제로서의 포타슘 디페닐솔폰 술포네이트(KSS)의 존재 및 적하 방지제의 조합은 높은 충격 특성, 우수한 미관 및 난연성의 예기치 않은 조합을 갖는 조성물을 생성한다.

[0005] 본 개시는 또한 상기 조성물의 제조 방법 및 상기 조성물을 포함하는 물품에 관한 것이다. 개시된 방법은 강화

된 충격 강도 및 개선된 심미성을 갖는 폴리카보네이트 조성물 및 물품을 제공한다.

[0006] 1. 용어의 정의

[0007] 본 명세서에 언급된 모든 간행물, 특히 출원, 특히 및 기타 참고 문헌은 그 전체가 인용에 의해 통합된다. 본원에 개시된 재료, 방법 및 실시예는 단지 예시적인 것이며 제한하려는 것은 아니다.

[0008] 본 명세서에서 사용된 용어 "포함한다", "포함하는", "갖는", "갖는다", "할 수 있다", "함유한다", 및 이 용어의 변형들은 추가 행위 또는 구조의 가능성을 배제하지 않는 개방형 전이 문구, 용어, 또는 단어인 것으로 의도된다. 단수 형태 용어는 문맥상 명확하게 달리 지시하지 않는 한, 해당 지시대상의 복수를 포함한다. 본 개시는 또한, 명시적으로 기재되었는지 여부와 상관없이, 본 명세서에 제시된 구현예들 또는 구성 요소들을 "포함하는", 이들로 "이루어진", 및 이들로 "본질적으로 이루어진" 다른 구현예들도 고려한다.

[0009] 접속사 "또는"은 이 접속사에 의해 연결되는 하나 이상의 나열된 요소들의 임의의 모든 조합을 포함한다. 예를 들어, "A 또는 B를 포함하는 장치"라는 문구는 B가 존재하지 않는 A를 포함하는 장치, A가 존재하지 않는 B를 포함하는 장치, 또는 A 및 B 양자가 존재하는 장치를 지칭할 수 있다. "A, B, ... 및 N 중 적어도 하나" 또는 "A, B, ... N, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나"라는 문구는, 가장 넓은 의미로 정의될 때, A, B, ... 및 N을 포함하는 군으로부터 선택된 하나 이상의 요소를 의미하며, 즉, 임의의 하나의 요소를, 단독으로 또는 하나 이상의 다른 요소(본 명세서에 나열되지 않은 추가 요소들도 함께 포함할 수 있음)와의 조합으로, 포함하는 하나 이상의 요소 A, B, . . . , 또는 N의 임의의 조합을 의미한다. 본 명세서에서 사용되는 "제1", "제2", "제3" 등의 용어는 임의의 순서, 양, 또는 중요성을 나타내지 않고, 하나의 요소를 다른 요소와 구별하기 위해 사용된다. 특별히 달리 명시하지 않는 한, 시험규격은 2015년 3월 15일자 기준으로 최신 시험규격이다. 본 명세서에서 사용된 ASTM D1238 및 ISO 1133은 2013년판; ASTM D256은 2010년판; ASTM D2244는 2015년판; ASTM D648은 2007년판이었다.

[0010] 본 명세서에서 수치 범위를 기재하는 경우, 동일한 정도의 정밀도로, 그 사이의 각각의 중간 값이 명시적으로 고려된다. 예를 들어, 6 내지 9의 범위의 경우, 숫자 7과 8은 6과 9와 더불어 고려되며, 범위 6.0 내지 7.0의 경우, 숫자 6.0, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 및 7.0이 명시적으로 고려된다.

[0011] 2. 폴리카보네이트 블렌드 조성물

[0012] 폴리카보네이트계 블렌드 조성물이 개시된다. 상기 조성물은 적어도 하나의 폴리카보네이트를 포함하며, 본 명세서에서 "제1 폴리카보네이트"로 지칭될 수 있다. 상기 조성물은 추가의 폴리카보네이트를 포함할 수 있는데, 이것은 본 명세서에서 "제2 폴리카보네이트"로 지칭될 수 있다. 상기 조성물은 적어도 둘의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함한다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머들 중 하나는 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리며일 수 있으며, 본원에서 "제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머"로 지칭될 수 있다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머들 중 하나는 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리며일 수 있으며, 본원에서 "제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머"로 지칭될 수 있다. 상기 조성물은 또한 난연제 및 적하 방지제(anti-drip agent)를 포함한다. 상기 조성물은 적어도 하나의 충격 개질제를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 착색제를 포함할 수 있다. 상기 조성물은 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다.

[0013] 어느 정도 양의 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머가 조성물 중에 존재하면 조성물에 충격 강도를 부여하는 것을 도울 수 있고, 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 혼입은, 상기 조성물로부터 제조된 물품에서 색 줄무늬의 감소 및 니트 라인 가시성의 감소와 같은 심미적 특성을 개선시키는 것을 도울 수 있다. 특히, 불투명 및 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 둘 모두가 조성물 중에 존재하는 경우, 조성물이 갖는, 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비율이 2 이상, 또는 3 내지 4인 것이 특히 유용하다. 또한, 조성물의 총 실록산 함량(wt%)이 1 % 내지 4 %, 또는 1 % 내지 2 %인 것이 특히 유용할 수 있다. 낮은 전체 실록산 함량, 특정 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 비율, 및 난연제로서의 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS) 및 적하 방지제의 존재의 조합은 높은 충격 특성, 우수한 심미성 및 난연성의 예기치 않은 조합을 갖는 조성물을 생성한다.

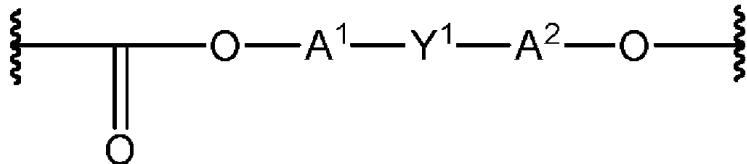
[0014] A. 폴리카보네이트

[0015] 조성물은 적어도 하나의 폴리카보네이트를 포함한다.

[0016] (i) 호모폴리카보네이트/코폴리카보네이트

[0017] 조성물은 하나 이상의 호모폴리카보네이트 또는 코폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 용어 "폴리카보네이트" 및 "폴리카보네이트 수지"는 화학식 (1)의 반복 단위를 갖는 조성물을 지칭한다:

[0018] <화학식 (1)>



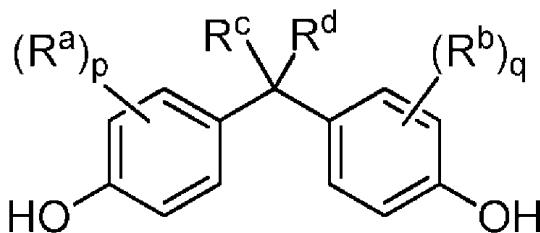
[0019]

[0020] 여기서, A^1 및 A^2 는 각각 단일 고리형 2가 아릴기이고, Y^1 은 A^1 과 A^2 를 분리하는 1 또는 2 개의 원자를 갖는 가교기이다. 예를 들어, 하나의 원자는 A^2 로부터 A^1 을 분리할 수 있고, 이들 기의 예시적 예는, $-O-$, $-S-$, $-S(O)-$, $-S(O)_2-$, $-C(O)-$, 메틸렌, 시클로헥실-메틸렌, 2-[2.2.1]-바이시클로헵탈리덴, 에틸리덴, 이소프로필리덴, 네오펜틸리덴, 시클로헥실리덴, 시클로펜타데시클리덴, 시클로도데실리덴, 및 아다만틸리덴을 포함한다. Y^1 가교기는 메틸렌, 시클로헥실리덴 또는 이소프로필리덴과 같은 하이드로카본기일 수 있다.

[0021]

화학식 (1)의 반복 단위는 화학식 (2)의 디하이드록시 모노머 단위로부터 유도될 수 있다:

[0022] <화학식 (2)>



[0023]

[0024] 여기서, 각각의 출현에서 R^a 및 R^b 는 각각 독립적으로 할로겐, C_1-C_{12} 알킬, C_1-C_{12} 알케닐, C_3-C_8 시클로알킬, 또는 C_1-C_{12} 알콕시이고; 각각의 출현에서 p 및 q 는 각각 독립적으로 0 내지 4이고; R^c 및 R^d 는 각각 독립적으로 수소, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 시클로알킬알킬, 아릴, 아릴알킬, 헤테로시클릴, 헤테로시클릴알킬, 헤테로아릴, 또는 헤테로아릴알킬이다.

[0025]

폴리카보네이트에 포함시키기 위한 예시적인 모노머는, 이에 제한되는 것은 아니나, 4,4'-디하이드록시비페닐, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)메탄, 비스(4-하이드록시페닐)아세토니트릴, 비스(4-하이드록시페닐)페닐메탄, 비스(4-하이드록시페닐)-1-나프틸메탄, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)에탄, 1,2-비스(4-하이드록시페닐)에탄, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)-1-페닐에탄, 1,1-디클로로-2,2-비스(4-하이드록시페닐)에틸렌, 1,1-디브로모-2,2-비스(4-하이드록시페닐)에틸렌, 1,1-디클로로-2,2-비스(5-페녹시-4-하이드록시페닐)에틸렌, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)프로판, 1,1-비스(4-하이드록시-*t*-부틸페닐)프로판, 2,2-비스(4-하이드록시페닐)프로판("비스페놀-A" 또는 "BPA"), 2-(4-하이드록시페닐)-2-(3-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(4-하이드록시-2-메틸페닐)프로판, 2,2-비스(3-메틸-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-에틸-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-n-프로필-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-이소프로필-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-sec-부틸-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-t-부틸-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-시클로헥실-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-알릴-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3-메톡시-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(4-하이드록시-3-브로모페닐)프로판, 2,2-비스(4-하이드록시페닐)헥사플루오로프로판, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)n-부탄, 2,2-비스(4-하이드록시페닐)부탄, 3,3-비스(4-하이드록시페닐)-2-부탄온, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)이소부텐, 트랜스-2,3-비스(4-하이드록시페닐)-2-부텐, 1,6-비스(4-하이드록시페닐)-1,6-헥산디온, 2,2-비스(4-하이드록시페닐)옥탄, 1,1-비스(하이드록시페닐)시클로펜탄, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)시클로헥산, 1,1-비스(4-하이드록시-3-메틸페닐)시클로헥산, 1,1-비스(4-하이드록시페닐)시클로도데칸, 2,2-비스(4-하이드록시페닐)아다만탄, (a, a'-비스(4-하이드록시페닐)톨루엔, 4,4'-디하이드록시벤조페논, 2,7-디하이드록시페렌, 비스(4-하이드록시페닐)에테르, 에틸렌 글리콜,

비스(4-하이드록시페닐)에테르, 비스(4-하이드록시페닐)술피드, 비스(4-하이드록시페닐)술폭사이드, 비스(4-하이드록시페닐)술폰, 비스(4-하이드록시페닐)디페닐메탄, 1,6-디하이드록시나프탈렌, 2,6-디하이드록시나프탈렌, 6,6'-디하이드록시-3,3,3',3'-테트라메틸스피로(비스)인단("스피로바이인단 비스페놀"), 2,6-디하이드록시디벤조-p-다이옥신, 2,6-디하이드록시티안트렌, 2,7-디하이드록시페녹사틴, 2,7-디하이드록시-9,10-디메틸페나진, 3,6-디하이드록시디벤조퀴란, 3,6-디하이드록시디벤조티오펜, 2,7-디하이드록시카르바졸, 2-페닐-3,3-비스(4-하이드록시페닐)프탈이미딘(3,3-비스(4-하이드록시페닐)-2-페닐이소인돌린-1-온 또는 "PPPBP"로도 지칭됨), 9,9-비스(4-하이드록시페닐)플루오렌, 및 비스페놀이소포론(4,4'-(3,3,5-트리메틸시클로헥산-1,1-디일)디페놀 또는 "BPI"라고도 함), 1,1-비스(4-하이드록시-3-메틸페닐)시클로헥산("DMBPC"), 트리시클로펜타디에닐 비스페놀(4,4'-(옥타하이드로-1H-4,7-메타노인텐-5,5-디일)디페놀이라고도 함), 2,2-비스(4-하이드록시페닐)아다만탄("BCF"), 1,1-비스(4-하이드록시페닐)-1-페닐 에탄("BPAP"), 및 3,3-비스(4-하이드록시페닐)프탈라이드, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0026] 특정 구현예에서, 폴리카보네이트는 15 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 40 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 35 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 29 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 24 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 또는 21 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 23 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트일 수 있다. 특정 구현예에서, 폴리카보네이트는 21 kg/mol, 21.9 kg/mol, 22 kg/mol, 29 kg/mol, 29.9 kg/mol 또는 30 kg/mol의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트일 수 있다. 폴리카보네이트는 21.9 kg/몰의 중량 평균 분자량을 가질 수 있다. 폴리카보네이트는 29.9 kg/mol의 중량 평균 분자량을 가질 수 있다. 분자량 측정은, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하여, 젤 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 수행될 수 있다.

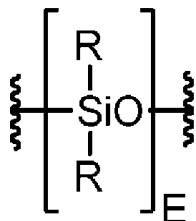
[0027] 폴리카보네이트는, 조성물의 총 중량을 기준으로, 25 내지 65 wt%, 25 내지 40 wt%, 30 내지 40 wt% 또는 35 내지 45 wt% 범위의 양으로 블렌드 조성물 중에 존재할 수 있다. 폴리카보네이트는 블렌드 조성물 중에 25 wt%, 26 wt%, 27 wt%, 28 wt%, 29 wt%, 30 wt%, 31 wt%, 32 wt%, 33 wt%, 34 wt%, 35 wt%, 36 wt%, 37 wt%, 38 wt%, 39 wt%, 40 wt%, 41 wt%, 42 wt%, 43 wt%, 44 wt%, 45 wt%, 50 wt%, 55 wt%, 60 wt%, 61 wt%, 62 wt%, 63 wt%, 64 wt%, 또는 65 wt%의 양으로 존재할 수 있다.

[0028] B. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머

[0029] 조성물은 하나 이상의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함할 수 있다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 폴리카보네이트 구조 단위는 전술한 바와 같이 화학식 (1)의 카보네이트 단위로부터 유도될 수 있다. 카보네이트 단위는 화학식 (2)의 하나 이상의 디하이드록시 모노머로부터 유도될 수 있다. 디하이드록시 모노머는 비스페놀-A일 수 있다. 디오르가노실록산(본원에서 "실록산"으로 지칭됨) 단위는 코폴리머 내에서 랜덤이거나 블록으로서 존재할 수 있다.

[0030] 폴리실록산 블록은 화학식 (3)의 반복 실록산 단위를 포함한다:

[0031] <화학식 (3)>



[0032]

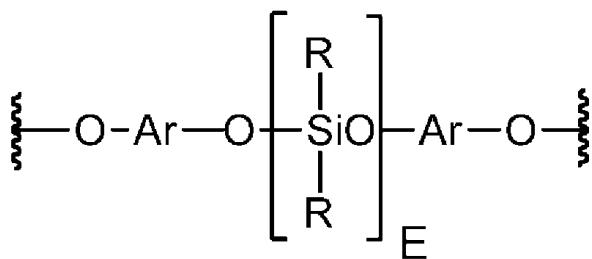
[0033] 여기서, 각각의 R은 독립적으로 C₁-C₁₃ 1가 유기기이다. 예를 들어, R은 C₁-C₁₃ 알킬, C₁-C₁₃ 알콕시, C₂-C₁₃ 알케닐, C₂-C₁₃ 알케닐옥시, C₃-C₆ 시클로알킬, C₃-C₆ 시클로알콕시, C₆-C₁₄ 아릴, C₆-C₁₀ 아릴옥시, C₇-C₁₃ 아릴알킬, C₇-C₁₃ 아르알콕시, C₇-C₁₃ 알킬아릴, 또는 C₇-C₁₃ 알킬아릴옥시일 수 있다. 전술한 기들은 불소, 염소, 브롬, 또는 요오드, 또는 이들의 조합으로 완전히 또는 부분적으로 할로겐화될 수 있다. 투명 폴리(카보네이트-실록산)이 바람직한 경우, R은 할로겐에 의해 치환되지 않는다. 전술한 R 기들의 조합이 동일한 코폴리머 내에서 사용

될 수 있다.

[0034] 화학식 (3)의 E의 값은 조성물 중 각 성분의 유형 및 상대적 양, 조성물의 목적하는 특성, 및 유사한 고려 사항에 따라 광범위하게 변할 수 있다. E는 10 내지 500, 10 내지 200, 15 내지 100, 30 내지 100, 20 내지 80, 30 내지 60, 또는 40 내지 50의 평균 값을 가질 수 있다. E가 더 낮은 값(예를 들어, 40 미만)인 경우, 비교적 더 많은 양의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 반대로, E가 더 높은 값(예를 들어, 40 초과)인 경우, 상대적으로 더 적은 양의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머가 사용될 수 있다. 제1 및 제2(또는 그 이상의) 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 조합이 사용될 수 있는데, 이때, 제1 코폴리머의 E의 평균값이 제2 코폴리머의 E의 평균값보다 작다.

[0035] 폴리실록산 블록은 화학식 (4)의 구조 단위를 반복함으로써 제공될 수 있다:

[0036] <화학식 (4)>

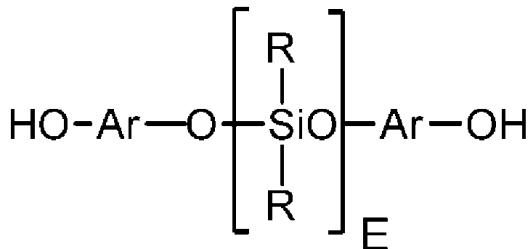


[0037]

[0038] 여기에서, E 및 R은 화학식 (3)에서 정의된 바와 같고, 각 Ar은 독립적으로 치환된 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴렌이고, 여기서 결합들은 방향족 모이어티에 직접 연결된다. 화학식 (4)의 Ar기는 C₆-C₃₀ 디하이드록시아릴렌 화합물, 예를 들어, 상기 화학식 (2)의 디하이드록시아릴렌 화합물로부터 유도될 수 있다. 구체적인 디하이드록시아릴렌 화합물은 1,1-비스(4-하이드록시페닐) 메탄, 1,1-비스(4-하이드록시페닐) 에탄, 2,2-비스(4-하이드록시페닐) 프로판, 2,2-비스(4-하이드록시페닐) 부탄, 2,2-비스(4-하이드록시페닐) 옥탄, 1,1-비스(4-하이드록시페닐) 프로판, 1,1-비스(4-하이드록시페닐) n-부탄, 2,2-비스(4-하이드록시-1-메틸페닐) 프로판, 1,1-비스(4-하이드록시페닐) 시클로헥산, 비스(4-하이드록시페닐 술피드), 및 1,1-비스(4-하이드록시-1-부틸페닐) 프로판이다. 전술한 디하이드록시아릴렌 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 조합도 또한 사용될 수 있다.

[0039] 화학식 (4)의 단위를 포함하는 폴리카보네이트는 화학식 (5)의 상응하는 디하이드록시 화합물로부터 유도될 수 있다:

[0040] <화학식 (5)>

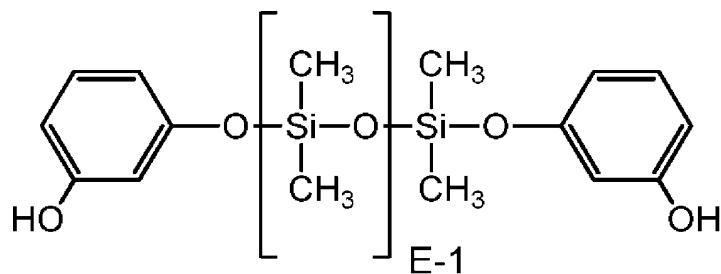


[0041]

[0042] 여기서, Ar, R 및 E는 전술한 바와 같다. 화학식 (5)의 화합물은 디하이드록시 방향족 화합물과, 상 이동 조건 하에서, 예를 들어, 알파, 오메가-비스-아세톡시-폴리디오르가노실록산 올리고머의 반응에 의해 수득될 수 있다. 화학식 (5)의 화합물은 디하이드록시 방향족 화합물과, 산 제거제의 존재하에, 예를 들어, 알파, 오메가-비스-클로로-폴리디메틸실록산 올리고머와의 축합 생성물로부터 또한 수득될 수 있다.

[0043] 특정 구현예에서, 화학식 (5)의 Ar이 레조르시놀로부터 유도되는 경우, 디하이드록시 방향족 화합물을 하기의 화학식 (6)을 갖는다:

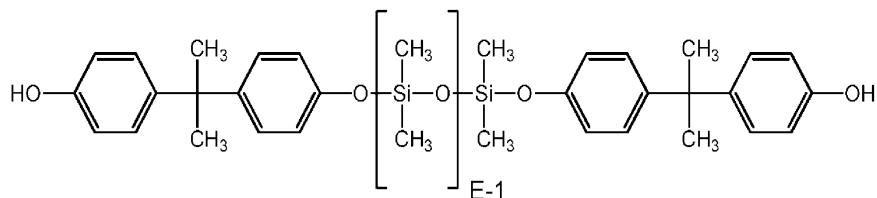
[0044] <화학식 (6)>



[0045] ;

[0046] 또는, Ar° 이 비스페놀-A로부터 유도되는 경우, 디하이드록시 방향족 화합물은 하기 화학식 (7)을 갖는다:

[0047] <화학식 (7)>

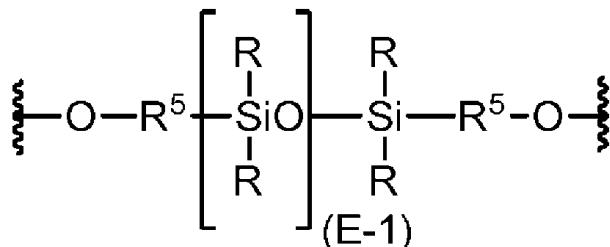


[0048] ;

[0049] 여기서, E는 30 내지 100의 평균 값을 갖는다.

[0050] 폴리디오르가노실록산 블록은 하기 화학식 (8)을 가질 수 있다:

[0051] <화학식 (8)>

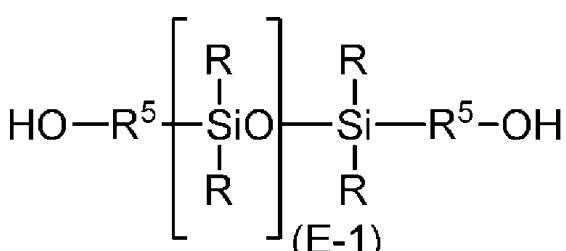


[0052] ;

[0053] 여기서, R 및 E는 화학식 (3)에서 기술된 바와 같고, 각각의 R^5 는 독립적으로 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 알킬, $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 아릴, 또는 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 알킬아릴과 같은 2가 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 유기 기이다.

[0054] 화학식 (8)의 폴리실록산 블록은 화학식 (9)의 상응하는 디하이드록시 화합물로부터 유도될 수 있다:

[0055] <화학식 (9)>



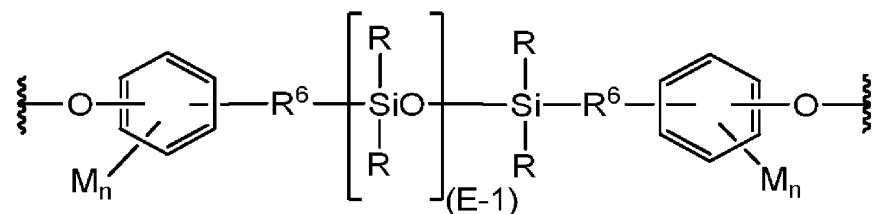
[0056] ;

[0057] 여기서, R 및 E와 R^5 는 화학식 (8)에서 기술한 바와 같다.

[0058] 특정 구현예에서, 폴리실록산 블록은 하기 화학식 (10)을 갖는다:

[0059]

<화학식 (10)>



[0060]

[0061]

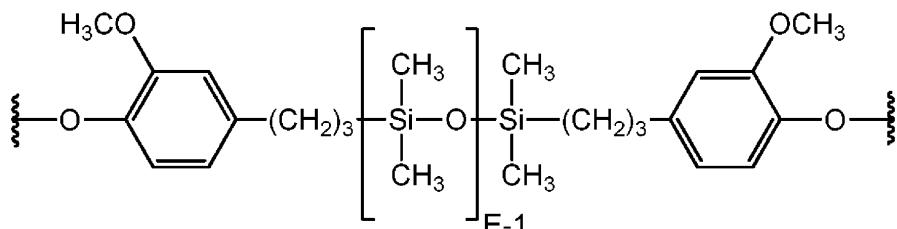
여기서, R 및 E는 화학식 (3)에서 정의한 바와 같고, R⁶은 2가 C₂–C₈ 지방족 기이고, 각각의 Mn은 독립적으로 할로겐, 시아노, 니트로, C₁–C₈ 알킬티오, C₁–C₈ 알킬, C₁–C₈ 알콕시, C₂–C₈ 알케닐, C₂–C₈ 알케닐옥시, C₃–C₈ 시클로알킬, C₃–C₈ 시클로알콕시, C₆–C₁₀ 아릴, C₆–C₁₀ 아릴옥시, C₇–C₁₂ 아르알킬, C₇–C₁₂ 아르알콕시, C₇–C₁₂ 알킬아릴, 또는 C₇–C₁₂ 알킬아릴옥시이고, 각 n은 독립적으로 0, 1, 2, 3 또는 4이다. 일 구현예에서, Mn은 브로모 또는 클로로, 알킬(예를 들어, 메틸, 에틸, 또는 프로필), 알콕시(예를 들어, 메톡시, 에톡시, 또는 프로포록시), 또는 아릴(예를 들어, 페닐, 클로로페닐 또는 톨릴)이고; R⁶은 디메틸렌, 트리메틸렌 또는 테트라메틸렌이고; R은 C₁–C₈ 알킬, 할로알킬(예를 들어, 트리플루오로프로필), 시아노알킬, 또는 아릴(예를 들어, 페닐, 클로로페닐 또는 톨릴)이다. 다른 구현예에서, R은 메틸, 또는 메틸 및 트리플루오로프로필의 조합, 또는 메틸 및 페닐의 조합이다. 또 다른 구현예에서, 각각의 R은 메틸이고, 각각의 R⁶은 2가의 C₁–C₃ 지방족 기이고, 각각의 Mn은 메톡시이고, 각각의 n은 1이다.

[0062]

특정 폴리실록산 블록은 화학식 (10a) 내지 (10c)로 표시되며:

[0063]

<화학식 (10a)>

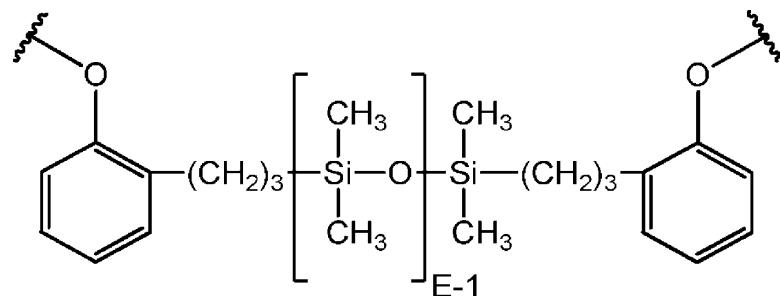


[0064]

;

[0065]

<화학식 (10b)>

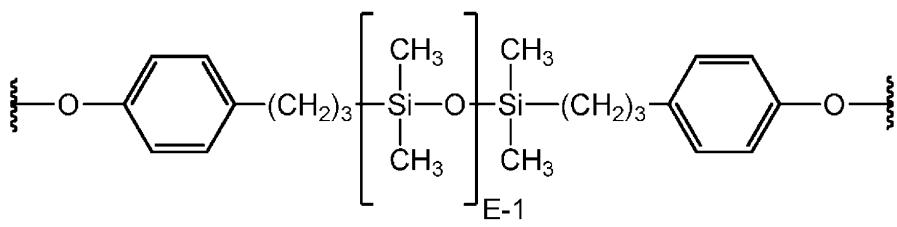


[0066]

;

[0067]

<화학식 (10c)>



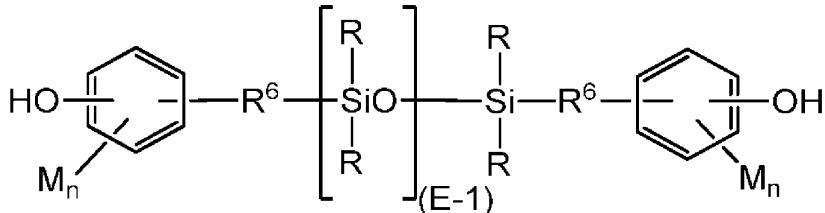
;

[0068]

[0069] 또는 이들 중 적어도 하나를 포함하는 조합이 사용될 수 있으며, 여기서 E는 1 내지 1000, 2 내지 200, 10 내지 200, 2 내지 125, 5 내지 125, 1 내지 100, 5 내지 100, 10 내지 100, 30 내지 100, 5 내지 50, 20 내지 80, 30 내지 60, 40 내지 50, 또는 5 내지 20의 평균 값을 갖는다. 바람직한 구현예에서, 폴리실록산 블록은 화학식 (10a)로 표시된다.

[0070] 화학식 (10)의 폴리실록산 블록은 화학식 (11)의 상응하는 디하이드록시 폴리실록산으로부터 유도될 수 있다:

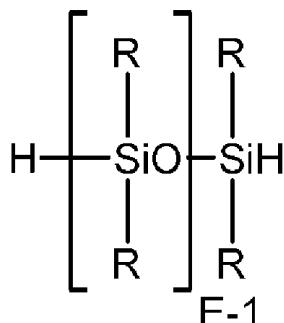
[0071] <화학식 (11)>



[0072]

[0073] 여기서, R, E, M, R⁶ 및 n은 각각 화학식 (10)에 대해 기술한 바와 같다. 이러한 디하이드록시 폴리실록산은 실록산 하이드라이드와 지방족 불포화 1가 폐놀 사이에 백금-촉매 부가 반응을 일으킴으로써 제조될 수 있다. 폴리실록산 하이드라이드는 화학식 (12)를 가질 수 있다:

[0074] <화학식 (12)>



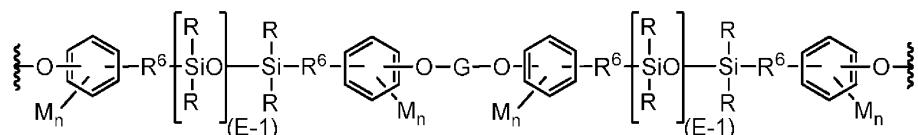
[0075]

[0076] 여기서, R 및 E는 화학식 (10)에 대해 앞에서 설명한 바와 같다. 예시적인 지방족 불포화 1가 폐놀은, 예를 들어, 유겐올, 2-알킬페놀, 4-알릴-2-메틸페놀, 4-알릴-2-페닐페놀, 4-알릴-2-브로모페놀, 4-알릴-2-t-부톡시페놀, 4-페닐-2-페닐페놀, 2-메틸-4-프로필페놀, 2-알릴-4,6-디메틸페놀, 2-알릴-4-브로모-6-메틸페놀, 2-알릴-6-메톡시-4-메틸페놀 및 2-알릴-4,6-디메틸페놀을 포함한다. 폴리(카보네이트-실록산)은, 예를 들어, 후버(Hoover)의 유럽 특허 출원 공보 제 0 524 731 A1 호의 5 페이지, 제조예 2의 합성 절차에 의해 제조될 수 있다.

[0077]

또 다른 폴리실록산 블록은 화학식 (13)으로 표시된다:

[0078] <화학식 (13)>



[0079]

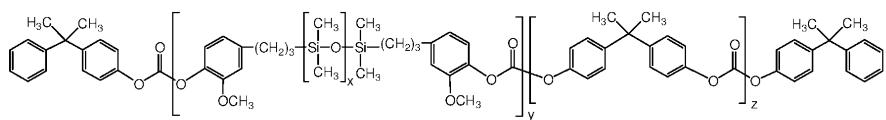
[0080] 여기서, R, E, R⁶, M 및 n은 화학식 (10)에서 정의된 바와 같고, G는 연결기이며, 예를 들어, 화학식 -C(=O)Ar¹C(=O)-의 기(여기서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴렌, 예를 들어, 페닐렌임); 화학식 -C(=O)NAr²NHC(=O)-의 기(여기서, Ar²는 치환 또는 비치환된 C₆-C₃₀ 아릴렌 또는 화학식 -Ar^{2a}X^aAr^{2a}-의 기이고, 여기서 각각의 Ar^{2a}는 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₆-C₁₂ 아릴렌이고, X^a는 단일 결합, -O-, -S-, -S(0)-,

$-S(O)_{2-}$, $-C(O)-$, 또는 C_1-C_{18} 유기기로, 2 개의 아릴렌기를 연결하는 가교기, 예를 들면, 화학식 $-C(R^c)(R^d)-$ 의 치환 또는 비치환된 C_1-C_{25} 알킬리덴이며, 여기서, R^c 및 R^d 는 각각 독립적으로 수소, C_1-C_{12} 알킬, C_1-C_{12} 시클로알킬, C_7-C_{12} 아릴알킬, 예를 들면, 메틸렌이며, 여기서 각각의 C_6 아릴렌기의 가교기 및 하이드록시 치환기는 C_6 아릴렌기 상에서 서로에 대해 오르토, 메타 또는 파라(특히 파라) 위치로 배치됨); 또는 화학식 $-P(=O)Ar^3-$ 의 기(여기서, Ar^3 은 치환 또는 비치환된 C_6-C_{30} 아릴렌, 예를 들어, 페닐렌임);일 수 있다.

폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 비스페놀 A로부터 유도된 화학식 (1)의 카보네이트 단위 및 전술한 바와 같은 폴리실록산 단위(특히, 화학식 (10a), (10b), (10c)의 폴리실록산 단위, 또는 이를 중 적어도 하나를 포함하는 조합(특히, 화학식 (10a)))를 포함할 수 있으며, 여기서, E는 1 내지 1000, 구체적으로, 10 내지 100, 구체적으로, 30 내지 100, 더 구체적으로는, 30 내지 60, 더 구체적으로는, 40 내지 60, 더욱더 구체적으로는, 40 내지 50의 평균값을 갖는다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는, 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 총 중량을 기준으로하여, 실록산 단위를 0.1 내지 60 wt%, 0.5 내지 55 wt%, 0.5 내지 45 wt%, 0.5 내지 30 wt%, 또는 0.5 내지 20 wt%의 양으로 포함할 수 있으며, 단, 실록산 단위는 폴리카보네이트 코폴리머의 폴리머 백본(backbone)에 공유 결합되어 있다. 투명 코폴리머는 미국 특허 출원 제 2004/0039145A1 호에 기재된 튜브 반응기 공정 중 하나 또는 둘 모두를 사용하여 제조될 수 있으며, 또는 미국 특허 제 6,723,864 호에 기재된 방법을 사용하여 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 합성할 수 있다.

일 구현예에서, 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는, 화학식 (14)의, 비스페놀 A 블록 및 유게놀 캡핑된 폴리디메틸실록산 블록의 폴리실록산-폴리카보네이트 블록 코폴리머를 포함한다 :

<화학식 (14)>



여기서, x 는 1 내지 1000, 1 내지 200, 20 내지 200, 10 내지 200, 구체적으로, 5 내지 85, 구체적으로, 30 내지 100, 구체적으로, 10 내지 70, 구체적으로, 15 내지 65, 30 내지 60, 더 구체적으로는 40 내지 50이고; y 는 1 내지 500, 또는 10 내지 200, 및 z 는 1 내지 1000, 또는 10 내지 800이다. 일 구현예에서, x 는 1 내지 200, y 는 1 내지 90, z 는 1 내지 600이고, 다른 구현예에서는, x 는 30 내지 50, y 는 10 내지 30, z 는 45 내지 600이다. 폴리실록산 블록은 폴리카보네이트 블록들 중에 무작위로 분포되거나 제어되어 분포될 수 있다.

폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(예를 들어, 폴리디메틸실록산-폴리카보네이트 코폴리머)는 1 wt% 내지 35 wt%의 실록산 함량(예를 들어, 폴리디메틸실록산 함량), 1 내지 30 wt%, 2 내지 30 wt%, 15 내지 30 wt%, 2 내지 25 wt%, 5 내지 25 wt%, 6 내지 20 wt%, 18 내지 22 wt%, 4 내지 8 wt%, 또는 2 % 내지 8 wt%의 실록산 함량을 갖는다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(예를 들어, 폴리디메틸실록산-폴리카보네이트 코폴리머)는 1 wt%, 2 wt%, 3 wt%, 4 wt%, 5 wt%, 6 wt%, 7 wt%, 8 wt%, 9 wt%, 10 wt%, 11 wt%, 12 wt%, 13 wt%, 14 wt%, 15 wt%, 16 wt%, 17 wt%, 18 wt%, 19 wt%, 20 wt%, 21 wt%, 22 wt%, 23 wt%, 24 wt%, 25 wt%, 26 wt%, 27 wt%, 28 wt%, 29 wt%, 30 wt%, 31 wt%, 32 wt%, 33 wt%, 34 wt%, 또는 35 wt%의 실록산 함량을 갖는다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 6 wt%의 실록산 함량을 포함할 수 있다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 20 wt%의 실록산 함량을 포함할 수 있다. 실록산 함량은 폴리디메틸실록산 함량을 지칭할 수 있다.

조성물의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된, 블렌드 조성물의 실록산 함량은 0.1 wt% 내지 5.0 wt%, 0.1 wt% 내지 4.0 wt%, 0.1 wt% 내지 2.0 wt%, 1.0 wt% 내지 5.0 wt%, 1.0 wt% 내지 4.0 wt%, 2.0 wt% 내지 4.0 wt%, 1.0 wt% 내지 3.0 wt%, 또는 1.0 wt% 내지 2.0 wt%일 수 있다. 조성물의 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된, 블렌드 조성물의 실록산 함량은 1.0 wt%, 1.1 wt%, 1.2 wt%, 1.3 wt%, 1.4 wt%, 1.5 wt%, 1.6 wt%, 1.7 wt%, 1.8 wt%, 1.9 wt%, 2.0 wt%, 3.0 wt%, 4.0 wt%, 또는 5.0 wt%일 수 있다.

폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 중량 평균 분자량이 17 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 40 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 40 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 35 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 28 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 29 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 31 kg/mol

[\pm 1 kg/mol], 21 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 또는 22 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 24 kg/mol [\pm 1 kg/mol]일 수 있다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 23 kg/mol, 23.8 kg/mol, 24 kg/mol, 또는 30 kg/mol의 중량 평균 분자량을 가질 수 있다. 중량 평균 분자량은 BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정될 수 있다.

[0089]

폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(예를 들어, 폴리디메틸실록산-폴리카보네이트 코폴리머)는, 조성물의 총 중량을 기준으로, 0 내지 99 wt%, 0 내지 5 wt%, 1 내지 5 wt%, 2 내지 4 wt%, 1 내지 50 wt%, 5 내지 40 wt%, 20 내지 40 wt%, 1 내지 30 wt%, 1 내지 15 wt%, 1.5 내지 5 wt%, 또는 5 내지 20 wt% 범위의 양으로 블렌드 조성물 중에 존재할 수 있다. 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(예를 들어, 폴리디메틸실록산-폴리카보네이트 코폴리머)는, 조성물의 총 중량을 기준으로, 1 wt%, 2 wt%, 3 wt%, 4 wt%, 5 wt%, 10 wt%, 15 wt%, 20 wt%, 25 wt%, 30 wt%, 35 wt%, 40 wt%, 45 wt%, 50 wt%, 55 wt%, 60 wt%, 65 wt%, 70 wt%, 75 wt%, 80 wt%, 85 wt%, 90 wt%, 95 wt%, 또는 99 wt%의 양으로 블렌드 조성물 중에 존재할 수 있다.

[0090]

특정 구현예에서, 블렌드 조성물은, 20 wt%의 실록산을 포함하고, 45 유닛의 평균 폴리디메틸실록산 블록 길이를 갖고, 30 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트-폴리디메틸실록산 코폴리머; 6 wt%의 실록산을 포함하고, 45 유닛의 평균 폴리디메틸실록산 블록 길이를 갖고, 23 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트-폴리디메틸실록산 코폴리머; 또는 이들의 조합;으로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는데, 여기서, 중량 평균 분자량은 BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정된다.

[0091]

특정 구현예에서, 블렌드 조성물은 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함한다. 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 6 wt%의 실록산을 포함하고, 45 유닛의 평균 폴리디메틸실록산 블록 길이를 갖고, 23 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트-폴리디메틸실록산 코폴리머이다. 특정 구현예에서, 블렌드 조성물은 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함한다. 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 20 wt%의 실록산을 포함하고, 45 유닛의 평균 폴리디메틸실록산 블록 길이를 갖고, 30 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트-폴리디메틸실록산 코폴리머이다.

[0092]

특정 구현예에서, 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비율이 0.2 내지 5.0, 0.3 내지 4.0, 0.3 내지 3.0, 1 내지 4, 2 내지 4, 또는 3 내지 4일 수 있다. 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비율이 0.2 이상, 0.3 이상, 0.4 이상, 0.5 이상, 0.6 이상, 0.7 이상, 0.8 이상, 0.9 이상, 1.0 이상, 1.1 이상, 1.2 이상, 1.3 이상, 1.4 이상, 1.5 이상, 1.6 이상, 1.7 이상, 1.8 이상, 1.9 이상, 2.0 이상, 2.1 이상, 2.2 이상, 2.3 이상, 2.4 이상, 2.5 이상, 2.6 이상, 2.7 이상, 2.8 이상, 2.9 이상, 또는 3.0 이상일 수 있다. 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비율이 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 또는 5.0일 수 있다.

[0093]

특정 구현예에서, 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비는 3 내지 20, 5 내지 20, 7 내지 20, 7 내지 15, 7 내지 12, 8 내지 12, 또는 10 내지 12일 수 있다. 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비는 3 이상, 4 이상, 5 이상, 6 이상, 7 이상, 8 이상, 9 이상, 또는 10 이상일 수 있다. 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비는 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 또는 10일 수 있다.

[0094]

일 구현예에서, 조성물의 총 실록산 함량(wt%)은 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 및 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산의 총량일 수 있다. 다른 구현예에서, 조성물의 총 실록산 함량(wt%)은 또한 충격 개질제로부터 기인된 실록산을 포함할 수 있어, 조성물의 총 실록산 함량(wt%)이 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머, 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머, 및 충격 개질제로부터 기인된 실록산의 총량일 수 있으며; 또는 조성물의 총 실록산 함량(wt%)이 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 및 충격

개질제로부터 기인된 실록산의 총량일 수 있다.

[0095] 조성물의 총 실록산 함량은, 중량 기준으로, 0.1 % 내지 5.0 %, 0.1 % 내지 4.0 %, 0.1 % 내지 2.0 %, 1.0 % 내지 4.0 %, 1.0 % 내지 3.0 %, 또는 1.0 % 내지 2.0 %일 수 있다. 조성물의 총 실록산 함량은, 중량 기준으로, 0.2 이상, 0.3 이상, 0.4 이상, 0.5 이상, 0.6 이상, 0.7 이상, 0.8 이상, 0.9 이상, 1.0 이상, 1.1 이상, 1.2 이상, 1.3 이상, 1.4 이상, 1.5 이상, 1.6 이상, 1.7 이상, 1.8 이상, 1.9 이상, 2.0 이상, 2.1 이상, 2.2 이상, 2.3 이상, 2.4 이상, 2.5 이상, 2.6 이상, 2.7 이상, 2.8 이상, 2.9 이상, 3.0 이상, 3.1 이상, 3.2 이상, 3.3 이상, 3.4 이상, 3.5 이상, 3.6 이상, 3.7 이상, 3.8 이상, 3.9 이상, 4.0 이상, 4.1 이상, 4.2 이상, 4.3 이상, 4.4 이상, 4.5 이상, 4.6 이상, 4.7 이상, 4.8 이상, 4.9 이상 또는 5.0 이상일 수 있다. 조성물의 총 실록산 함량은, 중량 기준으로, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 또는 5.0일 수 있다.

[0096] (i) 말단 캡핑제(End Capping Agents)

[0097] 말단 캡핑제는 폴리카보네이트 및 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머에 혼입될 수 있다. 예시적인 사슬 종결제(chain-stopper)는 p-쿠밀-페놀, 레조르시놀 모노벤조에이트, p-터셔리-부틸페놀, 크레졸, 디페놀의 모노에테르(예를 들어, p-메톡시 페놀), 시아노페놀(예를 들어, 4-시아노페놀, 3-시아노페놀, 2-시아노페놀 및 폴리시아노페놀)의 모노에테르, 및 8 내지 9 개의 탄소 원자를 갖는 분지형 알킬 치환기를 갖는 알킬-치환된 페놀의 모노에테르를 포함한다.

[0098] (ii) 분지기(Branching Groups)

[0099] 분지가 폴리카보네이트의 바람직한 성질에 상당한 악영향을 미치지 않는다면, 폴리카보네이트 및 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 분지기를 포함할 수 있다. 분지된 폴리카보네이트 블록은 중합 중에 분지화제를 첨가함으로써 제조될 수 있다. 예시적인 분지화제는 트리멜리트산, 무수 트리멜리트산, 트리멜리트 트리클로라이드, 트리스-p-하이드록시 페닐 에탄, 이사틴-비스-페놀, 트리스-페놀 TC(1,3,5-트리스((p-하이드록시페닐)이소프로필)벤젠), 트리스-페놀 PA(4(4(1,1-비스(p-하이드록시페닐)-에틸)알파,알파-디메틸벤질)페놀), 4-클로로포르밀프탈산 무수물, 트리메스 산, 및 벤조페논 테트라카르복실산을 포함한다. 분지화제는 0.05 내지 6.0 wt%의 수준으로 첨가될 수 있다. 선형 폴리카보네이트 및 분지형 폴리카보네이트를 포함하는 혼합물이 사용될 수 있다.

[0100] C. 난연제(Flame Retardants)

[0101] 조성물은 하나 이상의 난연제를 포함한다. 다양한 형태의 난연제가 사용될 수 있다. 일 구현예에서, 난연성 첨가제로는, 예를 들면, 난연성 염을 포함하는데, 예를 들면, 퍼플루오르화 C₁-C₁₆ 알킬 술포네이트의 알칼리 금속 염(예를 들면, 포타슘 퍼플루오로부탄 술포네이트(리마(Rimar)염), 포타슘 퍼플루오로옥탄 술포네이트, 테트라에틸암모늄 퍼플루오로헥산 술포네이트, 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS), 등), 소듐 벤젠 술포네이트, 소듐 톨루엔 술포네이트(NATS) 등; 및 예를 들어 알칼리 금속 또는 알칼리토 금속의 반응에 의해 형성된 염(예를 들어, 리튬, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 칼슘 및 바륨 염) 및 무기산 착염(예를 들어, 옥소-음이온(예를 들어, 탄산의 알칼리 금속 및 알칼리토 금속염(예를 들어, Na₂CO₃, K₂CO₃, MgCO₃, CaCO₃, 및 BaCO₃) 또는 플루오로-음이온 착물(예를 들어, Li₃AlF₆, BaSiF₆, KBF₄, K₂AlF₆, KA1F₄, K₂SiF₆, 및/또는 Na₃AlF₆) 등을 포함할 수 있다. 리마(Rimar) 염 및 KSS 및 NATS는, 단독으로 또는 다른 난연제와 조합하여, 본 명세서에 개시된 조성물에 특히 유용하다.

[0102] 조성물은, 중량 기준으로, 0.1 % 내지 2 %, 0.1 % 내지 1.0 %, 0.1 % 내지 0.5 %, 0.2 % 내지 2 %, 0.2 % 내지 1.0 %, 0.2 % 내지 0.5 %, 또는 0.2 % 내지 0.4 %의 난연제를 포함할 수 있다. 조성물은 난연제를, 중량 기준으로, 0.1 % 이상, 0.2 % 이상, 0.3 % 이상, 0.4 % 이상, 0.5 % 이상, 0.6 % 이상, 0.7 % 이상, 0.8 % 이상, 0.9 % 이상, 1.0 % 이상, 1.1 % 이상, 1.2 % 이상, 1.3 % 이상, 1.4 % 이상, 1.5 % 이상의 양으로 포함할 수 있다. 조성물은, 중량 기준으로, 0.1 %, 0.2 %, 0.3 %, 0.4 %, 0.5 %, 0.6 %, 0.7 %, 0.8 %, 0.9 %, 1.0 %, 1.1 %, 1.2 %, 1.3 %, 1.4 %, 1.5 %, 1.6 %, 1.7 %, 1.8 %, 1.9 %, 또는 2.0 %의 난연제를 포함할 수 있다.

[0103] 일 구현예에서, 조성물의 난연제는 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS)이다. 일 구현예에서, 조성물은 0.3 wt%의 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS)를 포함한다.

[0104] D. 충격 개질제(Impact Modifiers)

- [0105] 조성물은 충격 개질제를 포함할 수 있다. 적합한 충격 개질제는 올레핀, 모노비닐 방향족 모노머, 아크릴산 및 메타크릴 산 및 그의 에스테르 유도체로부터 유도된 높은 분자량 엘라스토머 재료 뿐만 아니라 공액 디엔일 수 있다. 공액 디엔으로부터 형성된 블렌드 조성물은 완전히 또는 부분적으로 수소화될 수 있다. 엘라스토머 재료는, 랜덤, 블록, 방사상 블록, 그래프트, 및 코어-쉘 코폴리머를 포함하는 코폴리머, 또는 호모폴리머의 형태일 수 있다. 충격 개질제들의 조합이 사용될 수 있다.
- [0106] 충격 개질제는 실록산 코어-아크릴 쉘 기반 충격 개질제일 수 있다. 충격 개질제는, 중량 기준으로, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 85 %, 90 %, 95 %, 또는 99 %의 실록산을 포함하는 실록산 코어-아크릴 쉘 기반 충격 개질제일 수 있다.
- [0107] 특정한 유형의 충격 개질제는, (i) 10 °C 미만, 0 °C 미만, -10 °C 미만, 또는 -40 °C 내지 -80 °C 사이의 Tg를 가지는 엘라스토머성(즉, 고무질) 폴리머 기재(substrate) 및 (ii) 엘라스토머성 폴리머 기재에 그래프트된 경질(rigid) 폴리머를 포함하는, 엘라스토머-개질된 그래프트 코폴리머일 수 있다. 엘라스토머성 상(elastomeric phase)으로 사용하기에 적합한 재료는, 예를 들어, 공액 디엔 고무, 예를 들어, 폴리부타디엔 및 폴리이소프렌; 공액 디엔파, 50 wt% 미만의 공중합가능한 모노머(예를 들어, 모노비닐 화합물(예를 들어, 스티렌, 아크릴로니트릴, n-부틸 아크릴레이트, 또는 에틸 아크릴레이트))의 코폴리머; 에틸렌 프로필렌 코폴리머(EPR) 또는 에틸렌-프로필렌-디엔 모노머 고무 (EPDM)와 같은 올레핀 고무; 에틸렌-비닐 아세테이트 고무; 실리콘 고무; 엘라스토머성 C₁-C₈ 알킬 (메트)아크릴레이트; C₁-C₈ 알킬 (메트)아크릴레이트와 부타디엔 및/또는 스티렌과의 엘라스토머성 코폴리머; 또는 전술한 엘라스토머들 중 적어도 하나를 포함하는 조합을 포함한다. 경질 상으로 사용하기에 적합한 재료는, 예를 들어, 모노비닐 방향족 모노머(예를 들어, 스티렌 및 알파-메틸 스티렌), 및 모노비닐 계 모노머(예를 들어, 아크릴로니트릴, 아크릴산, 메타크릴산, 및 아크릴산 및 메타크릴산의 C₁-C₆ 에스테르(구체적으로는 메틸 메타크릴레이트))를 포함한다.
- [0108] 특정 충격 개질제는 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS), 스티렌-부타디엔 고무(SBR), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), ABS(아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌), 아크릴로니트릴-에틸렌-프로필렌-디엔-스티렌(AES), 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS), 메틸 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌(MBS), 및 스티렌-아크릴로니트릴(SAN)을 포함한다. 예시적인 엘라스토머-개질된 그래프트 코폴리머는, 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS), 스티렌-부타디엔 고무(SBR), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), ABS(아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌), 아크릴로니트릴-에틸렌-프로필렌-디엔-스티렌(AES), 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS), 메틸 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌(MBS), 및 스티렌-아크릴로니트릴(SAN)으로부터 형성된 것들을 포함한다.
- [0109] 조성물은, 중량 기준으로, 0.1 % 내지 5.0 %, 1.0 % 내지 5.0 %, 또는 1.0 % 내지 2.0 %의 양으로 충격 개질제를 포함할 수 있다. 조성물은, 중량 기준으로, 0.5 %, 0.6 %, 0.7 %, 0.8 %, 0.9 %, 1.0 %, 1.1 %, 1.2 %, 1.3 %, 1.4 %, 1.5 %, 1.6 %, 1.7 %, 1.8 %, 1.9 %, 2.0 %, 2.1 %, 2.2 %, 2.3 %, 2.4 %, 2.5 %, 2.6 %, 2.7 %, 2.8 %, 2.9 %, 3.0 %, 4.0 %, 또는 5.0 %의 양으로 충격 개질제를 포함할 수 있다.
- [0110] E. 착색제(Colorants)
- [0111] 조성물은 착색제를 포함할 수 있다. 착색제는 안료 및/또는 염료 첨가제일 수 있다. 유용한 안료는, 예를 들어, 금속 산화물 및 혼합 금속 산화물(예를 들어, 아연 산화물, 티타늄 이산화물, 철 산화물, 등)과 같은 무기 안료; 아연 슬피드 등과 같은 슬피드; 알루미네이트; 소듐 슬포-실리케이트 슬레이트, 크로메이트, 등; 카본 블랙; 아연 페라이트; 울트라마린 블루; 아조, 디아조, 퀴나크리돈, 페릴렌, 나프탈렌, 테트라카르복실산, 플라반스론, 이소인돌리논, 테트라클로로이소인돌리논, 안트라퀴논, 엔트론, 디옥사진, 프탈로시아닌, 및 아조 레이크와 같은 유기 안료; 피그먼트 레드 101, 피그먼트 레드 122, 피그먼트 레드 149, 피그먼트 레드 177, 피그먼트 레드 179, 피그먼트 레드 202, 피그먼트 바이올렛 29, 피그먼트 블루 15, 피그먼트 블루 60, 피그먼트 그린 7, 피그먼트 엘로우 119, 피그먼트 엘로우 147, 피그먼트 엘로우 150, 및 피그먼트 브라운 24; 또는 전술한 안료 중 적어도 하나를 포함하는 조합을 포함할 수 있다. 안료는 일반적으로 조성물의 0.01 wt% 내지 10 wt%의 양으로 사용된다.
- [0112] 조성물은 착색제를 1.5 wt% 이하, 1.0 wt% 이하, 또는 0.5 wt% 이하의 양으로 포함할 수 있다. 조성물은 착색제를 0.1 내지 1.5 wt%, 0.2 내지 1.5 wt%, 0.25 내지 1.5 wt%, 0.25 내지 0.5 wt%, 또는 0.2 내지 0.4 wt%의 양으로 포함할 수 있다. 조성물은 착색제를 0.2 wt%, 0.25 wt%, 0.3 wt%, 0.4 wt%, 0.5 wt%, 0.6 wt%, 0.7 wt%, 0.8 wt%, 0.9 wt%, 1.0 wt%, 1.1 wt%, 1.2 wt%, 1.3 wt%, 1.4 wt% 또는 1.5 wt%의 양으로 포함할 수 있다.
- [0113] 일 구현예에서, 착색제는 카본 블랙이다. 일 구현예에서, 조성물은 카본 블랙을 포함한다. 일 구현예에서, 조성

물은 0.3 wt%의 카본 블랙을 포함한다.

[0114] F. 추가 성분(Additional Components)

[0115] 조성물은, 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS) 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)와 같은 열가소성 수지를 포함하는, 추가 성분을 포함할 수 있다. 이를 열가소성 수지의 혼입은 조성물의 특성을 개선시키는 데 유용할 수 있다.

[0116] 조성물은 또한, 하나 이상의 첨가제와 같은 추가 성분을 포함할 수 있다. 적합한 첨가제는, 제한되지 않지만, 적하 방지제(anti-drip agents), 자외선 안정제, 착색제, 난연제, 열 안정제, 가소제, 윤활제, 이형제, 충전제, 보강제, 산화 방지제, 대전 방지제, 발포제, 및 방사선 안정제를 포함할 수 있다.

[0117] (i) 적하 방지제(Anti-Drip Agents)

[0118] 조성물은 적하 방지제를 포함할 수 있다. 적하 방지제는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)과 같은, 피브릴 형성 플루오로폴리머(fibril forming fluoropolymer)일 수 있다. 적하 방지제는 전술한 바와 같은 경질 코폴리머, 예를 들어, 스티렌-아크릴로니트릴 코폴리머(SAN)에 의해 캡슐화될 수 있다. SAN에 캡슐화된 PTFE는 TSAN으로 알려져 있다. 캡슐화된 플루오로폴리머는, 플루오로폴리머(예를 들어, 수성 분산액)의 존재하에 캡슐화 폴리머를 중합시킴으로써 제조될 수 있다. TSAN이 조성물에 더 쉽게 분산될 수 있다는 점에서, TSAN은 PTFE보다 중요한 이점을 제공할 수 있다. 예시적인 TSAN은, 캡슐화된 플루오로폴리머의 총 중량을 기준으로, 50 wt%의 PTFE 및 50 wt%의 SAN을 포함할 수 있다. SAN은, 예를 들어, 코폴리머의 총 중량을 기준으로, 75 wt%의 스티렌 및 25 wt%의 아크릴로니트릴을 포함할 수 있다. 대안적으로는, 플루오로폴리머는 제2 폴리머(예를 들어, 방향족 폴리카보네이트 또는 SAN)와 소정의 방식으로 예비-블렌딩되어, 적하 방지제로서 사용하기 위한 응집된 재료를 형성할 수 있다. 어느 한 방법을 사용해도 캡슐화된 플루오로폴리머를 제조할 수 있다.

[0119] 조성물은, 중량 기준으로, 0.1 내지 1.0 %, 또는 0.1 내지 0.8 %의 양으로, 적하 방지제를 포함할 수 있다. 조성물은, 중량 기준으로, 0.1 %, 0.2 %, 0.3 %, 0.4 %, 0.5 %, 0.6 %, 0.7 %, 0.8 %, 0.9 %, 또는 1.0 %의 양으로, 적하 방지제를 포함할 수 있다.

[0120] (ii) UV 안정제

[0121] 조성물은 UV 안정화에서의 개선된 성능을 위한 UV 안정제를 포함할 수 있다.

[0122] (iii) 열 안정화제

[0123] 조성물은 열 안정화제를 포함할 수 있다. 특정 구현예에서, 열 안정화제는 테트라카스(2,4-디-tert-부틸페닐)[1,1-비]페닐]-4,4'-디일비스포스포나이트이다. 열 안정화제는 일반적으로 블렌드 조성물의 0.0001 wt% 내지 1 wt%의 양으로 사용된다.

[0124] (iv) 가소제, 윤활제, 이형제

[0125] 조성물은 가소제, 윤활제, 및 이형제를 포함할 수 있다. 이러한 재료는 일반적으로 블렌드 조성물의 0.001 wt% 내지 1 wt%, 0.01 wt% 내지 0.75 wt%, 또는 0.1 wt% 내지 0.5 wt%의 양으로 사용된다.

[0126] (v) 산화 방지제

[0127] 조성물은 산화 방지제를 포함할 수 있다. 산화 방지제는 일반적으로 블렌드 조성물의 0.0001 wt% 내지 1 wt%의 양으로 사용된다.

[0128] 3. 조성물의 특성

[0129] 블렌드 조성물은 원하는 특성들의 조합을 가질 수 있다.

[0130] 조성물 중의 상당한 양의 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 존재는 조성물에 충격 강도를 부여하는 것을 도울 수 있으며, 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 혼입은, 조성물로부터 제조된 물품에서의 색 줄무늬의 감소 및 니트라인 가시성(knitline visibility)의 감소와 같은 심미적 특성을 개선시키는 것을 도울 수 있다. 특히, 불투명 및 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 둘 모두가 조성물 중에 존재하는 경우, 조성물이 갖는, 불투명 폴리실록산-폴리카보네이트로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 투명 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비율이 0.3 초과, 또는 2.0 초과인 것이 조성물에 특히 유용하다. 충격 개질제의 혼입은 또한 조성물의 심미성을 희생시키지 않고 조성물의 내충격성을 개선시킬 수 있다. 따라서, 조성물은 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머들의 특정 조합에 의해 부여되는 유용한 충격 및 심

미적 특성을 갖는다.

[0131] A. 용융 부피 유량(Melt Volume Flow Rate)

블렌드 조성물의 용융 부피 유량(종종 약어로 MVR)은 ISO 1133 또는 ASTM D1238을 사용하여 측정될 수 있다. MVR은 규정된 온도와 하중에서 구멍(orifice)을 통해 압출된 조성물의 부피를 정해진 시간동안 측정한다. 특정 온도에서 폴리머 조성물의 MVR 값이 높을수록, 그 특정 온도에서의 조성물의 유동이 커진다.

MVR은, 예를 들어, 소량의 폴리머 조성물을 압출기의 압출기 배럴에 충전함으로써 측정될 수 있다. 조성물은 특정 온도에서 특정 시간동안 예열될 수 있다(시험 온도는 일반적으로 특성분석되는 물질의 용융 영역에 또는 그 약간 위에 설정된다). 조성물을 예열한 후에, 특정 하중(예를 들어, 2.16 kg의 추)이 피스톤에 도입될 수 있으며, 이것은 용융 폴리머 조성물의 압출을 유발하는 매개체로서 작용한다. 하중이 피스톤에 힘을 가하고 그에 따라 이 힘이 용융된 폴리머 조성물에 가해지고, 용융된 조성물은 다이(die)를 통과하여 흐르는데, 이때 용융된 조성물의 변위가 10 분과 같은 일정 시간 당 입방 센티미터($\text{cm}^3/10 \text{ min}$)로 측정된다.

조성물의 MVR은, ASTM D1238 방법을 사용하여, 1.2kg 하중, 300 °C 온도, 300 또는 900 초 체류시간으로 측정하였을 때, 1 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 100 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 2 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 80 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 3 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 60 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 4 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 40 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 5 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 20 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 10 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 20 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 10 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 16 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$, 또는 10 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 14 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 일 수 있다. 조성물의 MVR은, ASTM D1238 방법을 사용하여, 1.2kg 하중, 300 °C 온도, 300 또는 900 초의 체류시간으로 측정하였을 때, 2 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 5 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 6 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 7 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 8 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 9 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 10 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 11 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 12 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 13 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 14 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 15 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상, 또는 20 $\text{cm}^3/10 \text{ min}$ 이상일 수 있다.

[0135] B. 노치드 아이조드 충격(Notched Izod Impact)

블렌드 조성물은, ASTM D256에 따라 23 °C에서 측정한, 노치드 아이조드 충격(NII) 에너지를 가질 수 있다. ASTM D256 충격 에너지는 J/m 또는 ft-lb/in 로 표시된다. 충격 강도는, 줄(J)(또는 풋-파운드(ft-lb))의 충격 에너지를 시험편의 두께로 나누어 계산할 수 있다. 시험 결과는 전형적으로 두께가 3.2mm인 5 개의 시험편의 평균이다. NII 값이 높을수록 충격 강도가 높음을 나타낸다. ASTM D256에 따라 3.2 mm의 두께를 갖는 성형 부품 상에 23 °C에서 측정되었을 때, 조성물의 노치드 아이조드 충격 에너지는 600 J/m 이상, 700 J/m 이상, 800 J/m 이상, 820 J/m 이상, 840 J/m 이상, 850 J/m 이상, 860 J/m 이상, 870 J/m 이상, 880 J/m 이상, 890 J/m 이상, 900 J/m 이상, 또는 905 J/m 이상일 수 있다.

[0137] C. 연성-취성 전이 온도(Ductile to Brittle Transition Temperature)

노치드 아이조드 충격 시험은 온도가 감소할 때 블렌드 조성물의 연성-취성 전이를 결정하는데 사용될 수 있다. 연성-취성 전이 온도(DBTT)는 파괴 에너지(fracture energy)가, 파괴가 더 취성이 되는 지점 아래로 통과하는 바로 그 지점을 나타낸다. 재료가 그 재료의 DBTT 이하로 냉각되면, 충격시 휨 또는 변형 대신에 파단되는 경향이 훨씬 더 크다.

[0139] 블렌드 조성물은 연성- 취성 전이 온도가 20 °C 이하, 15 °C 이하, 10 °C 이하, 0 °C 이하, -10 °C 이하, -20 °C 이하, -30 °C 이하, 또는 -40 °C 이하일 수 있으며, 이는 두께 3.2 mm의 성형 부품 상에 ASTM D256에 따라, 노치드 아이조드 충격 시험 (notched Izod impact test)을 사용하여 측정한 것이다.

[0140] D. 볼 드롭 시험(Ball Drop Test)

조성물은 또한 내충격성을 측정하는 추가적인 방법에 의해 평가될 수 있다. 이 시험은 1.36 m의 높이에서 성형 판(plaque) 상에 500 g의 무게 및 50 mm의 직경을 갖는 금속성 구를 떨어뜨리는 단계를 포함한다. 상기 판은 2.5 mm의 두께를 갖는다. 판을 형성하는 재료가 파괴나 파손이 판찰되지 않으면 시험을 통과하고 "ok" 등급을 받는다.

[0142] E. 난연성(Flame Retardancy)

조성물을 포함하는 재료는 높은 첫회 합격 확률 "p (FTP)"를 달성할 수 있는데, 이는 특정 샘플 제형이 5 bar의

종래의 UL 94 시험에서의 UL 94 V0 "합격" 등급을 얻게 되는 것을 의미한다. "높은 첫회 합격 확률"은 p(FTP)가 0.85 내지 1.00인 샘플을 지칭할 수 있다. 특정 구현예에서, 0.85 내지 1.00의 첫회 합격 확률은 UL 94 V0 화염 성능 시험을 통과하는 것으로 정의될 수 있다.

[0144] 조성물을 포함하는 재료는 UL94 V0 규격을 따를 수 있다. 조성물을 포함하는 화염 바(flame bar)는 UL94 V0 등급을 달성할 수 있다. 조성물을 포함하는 화염 바는 다음의 두께에서 UL94 V0 등급을 달성할 수 있다: 3.0 mm, 2.9 mm, 2.8 mm, 2.7 mm, 2.6 mm, 2.5 mm, 2.4 mm, 2.3 mm, 2.2 mm, 2.1 mm, 2.0 mm, 1.9 mm, 1.8 mm, 1.7 mm, 1.6 mm, 1.5 mm, 1.4 mm, 1.3 mm, 1.2 mm, 1.1 mm, 1.0 mm, 0.9 mm, 0.8 mm, 0.7 mm, 0.6 mm, 또는 0.5mm. 조성물을 포함하는 화염 바는 다음의 두께에서 UL94 V0 시험의 높은 첫회 합격 확률(pFTP)을 나타낼 수 있다: 3.0 mm, 2.9 mm, 2.8 mm, 2.7 mm, 2.6 mm, 2.5 mm, 2.4 mm, 2.3 mm, 2.2 mm, 2.1 mm, 2.0 mm, 1.9 mm, 1.8 mm, 1.7 mm, 1.6 mm, 1.5 mm, 1.4 mm, 1.3 mm, 1.2 mm, 1.1 mm, 1.0 mm, 0.9 mm, 0.8 mm, 0.7 mm, 0.6 mm, 또는 0.5 mm.

[0145] 특정 구현예에서, 조성물을 포함하는 재료는 UL94 V0 규격, UL94 V1 규격, 또는 UL94 V2 규격을 만족시킬 수 있다.

F. 색상 능력(Color Capability)

[0147] 조성물은 딥 블랙(deep black) 색상 능력을 가질 수 있다. 딥 블랙(deep black) 색상 능력은, L*a*b* 모델의 밝기 속성인 L*로 표시된다. 가장 어두운 검정색은 L* = 0이고, 가장 밝은 흰색은 L* = 100이다. L*은 ASTM D2244에 따라 CIELAB 방법을 사용하여 10° 각도의 관찰자에서 반사 성분을 제외하고 CIE 표준 일광 조명기 D65를 사용하여 반사 모드에서 측정될 수 있다. 조성물은 1 내지 100의 L* 값을 가질 수 있다. 조성물은 10 이하, 9 이하, 8 이하, 7 이하, 6 이하, 5 이하, 4 이하, 3 이하, 2 이하, 또는 1 이하의 L* 값을 가질 수 있다. 조성물은 1 내지 8, 2 내지 8, 2 내지 7, 2 내지 6, 2 내지 5, 2 내지 4, 또는 2 내지 3의 L* 값을 가질 수 있다. 조성물은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 또는 8의 L* 값을 가질 수 있다. 조성물은 90 이상, 91 이상, 92 이상, 93 이상, 94 이상, 95 이상, 96 이상, 97 이상, 98 이상, 또는 99 이상의 L* 값을 가질 수 있다.

G. 니트라인 가시성(Knitline Visibility)

[0149] 조성물은 개선된 니트라인 가시성을 가질 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "적은 니트라인" 또는 "보이지 않는 니트라인"은 육안으로 적절한 거리에서 측정되었을 때, 시각적으로 관찰 가능한 니트라인이 없음을 의미한다. 사출 성형품의 외관은, 허용 가능한 외관을 갖는 마스터 표준품에 비교하여 사출 성형품의 시각적 외관에 의해, 질적으로 평가될 수 있다. 대안적으로는, 사출 성형품은 기준 조성물을 포함하는 사출 성형품과 비교될 수 있다. 최적의 보기(viewing)를 위해 선택된 조명 세트 아래에서, 육안으로 보는 비교를 수행할 수 있는데, 여기서 최적의 조명 조건은 사출 성형품의 색상 및/또는 충전재 함량에 대해 선택될 수 있으며, 관찰자와 물품 사이의 적당한 거리에서, 통상적으로 30 내지 150cm의 적당한 거리에서 비교를 수행할 수 있다. 대안적으로, 니트라인은 육안 검사를 기준으로 니트라인 가시성에 대한 판(plaque) 샘플의 순위를 매겨 평가할 수 있다. 사출 성형 판의 외관은, 다양한 니트라인 가시성의 수준을 나타내는 1 내지 5 등급으로 평가할 수 있다. 등급 5는 눈에 보이는 니트라인이 없음을 의미하고, 등급 1은 니트라인이 쉽게 보이는 것을 가리킨다.

[0150] 특정 구현예에서, 조성물의 성형된 판(plaque) 또는 칩(chip)은, 전술한 방법에 의해 시각적으로 측정했을 때, 1, 2, 3, 4, 또는 5 등급의 니트라인 가시성을 갖는다. 바람직한 구현예에서, 조성물의 성형된 판 또는 칩은 4 등급의 니트라인 가시성을 갖는다. 다른 바람직한 구현예에서, 조성물의 성형된 판 또는 칩은 5 등급의 니트라인 가시성을 갖는다.

H. 상대 온도 지수(Relative Temperature Index)

[0152] 조성물은 UL 746을 사용하여 측정한 UL RTI(Underwriters Laboratories Relative Temperature Index)를 가질 수 있다. UL RTI는 재료의 내열성을 나타낸다. 특히, UL RTI는 특정한 특성(예를 들어, 내충격성)이 허용할 수 없게 손상되지 않는, 재료의 최대 서비스 온도를 결정하는 데 사용될 수 있다. 최대 서비스 온도는, UL 746에 따라, RTI 일렉트리컬(임계 전기 절연 특성과 관련), 내충격성이 있는 RTI 메카니컬(임계 내충격성, 탄력성 및 유연성 특성과 관련됨), 및/또는 내충격성이 없는 RTI 메카니컬(내충격성, 탄력성 및 유연성이 필수적이지 않은 임계 기계적 강도와 관련됨)에 의해 정의될 수 있다. 개시된 조성물은 UL 746에 따라, 100 °C 이상, 105 °C 이상, 110 °C 이상, 또는 115 °C 이상에서 측정될 때 내충격성이 있는 RTI를 가질 수 있다. 특정 구현예에서, 조성물은 UL 746을 사용하여 측정한, 115 °C의 온도에서 내충격성이 있는 RTI를 가질 수 있다.

[0153] 4. 블렌드 조성물의 제조 방법

[0154] 본원에 개시된 조성물은 블렌드 조성물을 제조하기 위해 공지된 다양한 방법을 사용하여 과도한 실험없이 제조될 수 있다.

[0155] 5. 물품(Articles)

[0156] 개시된 조성물을 포함하는 물품이 본 명세서에 제공된다. 조성물은 유용한 모양의 물품으로 성형될 수 있는데, 예를 들면, 휴대 전화 및 휴대 전화 커버용 다양한 부품, 컴퓨터 하우징용 부품, 모니터용 하우징과 같은 컴퓨터 하우징 및 사무기기 하우징, 휴대 전화용 하우징과 같은 휴대용 전자 제품 하우징, 전기 커넥터, 및 조명기구의 부품, 장식품, 가전 제품, 지붕, 온실, 썬룸, 수영장 덮개, 발광 다이오드(LED), 조명 패널, 및 압출 필름 및 시트 물품과 같은 유용한 모양의 물품으로 성형될 수 있다.

[0157] 조성물로부터 형성될 수 있는 물품의 추가의 예로는, 계전기 및 엔클로저와 같은 전기 부품, 랩탑, 데스크탑, 도킹 스테이션, PDA, 디지털 카메라, 데스크탑의 엔클로저 및 부품과 같은 가전 제품, 및 기지국 단말기용 부품과 같은 통신 부품을 포함한다. 전술한 바와 같이, 개시된 조성물은 전자 부품 및 장치의 제조에 사용하기에 매우 적합하다. 이와 같이, 일부 측면에 따르면, 개시된 조성물은, 인쇄 회로 기판 캐리어, 번인(burn in) 테스트 소켓, 및 하드 디스크 드라이브용 플렉스 브래킷과 같은 물품을 형성하는데 사용될 수 있다.

[0158] 물품은 전자 장치용 부품일 수 있으며, 또는 물품은, 전자 장치, 자동차 장치, 전기 통신 장치, 의료 장치, 보안 장치, 또는 메카트로닉스 장치일 수 있다. 물품은 컴퓨터 장치, 전자기 간섭 장치, 인쇄 회로, Wi-Fi 장치, 블루투스 장치, GPS 장치, 게임 장치, 셀룰러 안테나 장치, 스마트폰 장치, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-리더 장치, 복사기 장치, 자동차 장치, 의료 기기, 센서 장치, 보안 장치, 차폐 장치, RF 안테나 장치, LED 장치, RFID 장치, LED 튜브, LED 소켓 또는 LED 방열판일 수 있다. 예를 들어, 물품은 스마트폰의 부품일 수 있다. 개시된 조성물은 전자 장치용 하우징과 같은, 박벽(thin walled) 물품의 제조에 특히 유용하다. 이와 같이, 물품은 휴대 전화, 스마트폰, GPS 장치, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-리더 장치, 또는 복사기용 부품과 같은, 전자제품 하우징용 부품일 수 있다. 조성물의 성형 제품은 자동차 분야의 장치를 제조하는 데 사용될 수 있다. 자동차 분야에서 이러한 장치의 비제한적인 예로는, 어댑티브 크루즈 컨트롤(adaptive cruise control), 전조등 센서, 윈드쉴드 와이퍼 센서, 도어/창 스위치, 엔진 관리용 압력 및 유량 센서, 에어컨, 충돌 감지, 및 외부 조명 서비스를 포함한다. 물품은 실외 전기 엔클로저일 수 있다. 물품은 전기 자동차 충전 시스템의 부품, 광전지 접합 커넥터 또는 광전지 접합 상자의 부품일 수 있다. 다양한 측면에서, 본 개시는 다음을 포함하는 제조 물품에 관한 것이다: 폴리카보네이트 조성물로 형성된 성형 몸체; 여기서, 성형 몸체는 적어도 하나의 개선된 표면 외관 특성을 나타내는 적어도 하나의 표면을 가지며; 폴리카보네이트 블렌드 조성물은 적어도 하나의 개선된 표면 외관 특성을 제공하는 수단을 포함한다. 추가의 측면에서, 폴리카보네이트 블렌드 조성물은 본원에 개시된 임의의 폴리카보네이트 블렌드 조성물이다.

[0159] 6. 물품의 제조 방법

[0160] 물품은 제조 방법에 의해 생산될 수 있다. 상기 방법은 (a) 본원에 개시된 바와 같은 폴리카보네이트 조성물을 제공하는 단계; (b) 압출기에서, 예를 들어 200 내지 400 °C, 200 내지 300 °C, 225 내지 350 °C, 또는 270 내지 300 °C에서, 조성물을 용융시키는 단계; (c) 조성물을 압출하는 단계; 및 (d) 조성물을 분리하는 단계를 포함할 수 있다. 물품은 (e) 조성물을 건조시키는 단계 및 (f) 조성물을 용융 형성하는 단계에 의해 추가적으로 생산될 수 있다.

[0161] 폴리카보네이트 조성물은 다양한 방법에 의해 전술한 유용한 형상의 물품으로 성형될 수 있으며, 사출 성형, 압출, 회전 성형, 압축 성형, 블로우 성형, 시트 또는 필름 압출, 프로파일 압출, 가스 보조 성형, 구조 발포 성형, 및 열성형과 같은 다양한 방법으로 성형될 수 있다. 물품을 제조하기 위한 부가적인 제조 작업은, 성형, 인-몰드 장식, 페인트 오븐에서의 베이킹, 적층, 금속화, 및/또는 열성형을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0162] 8. 실시예

[0163] 모든 부 및 백분율은 중량 기준이다. 분자량 측정은 젤 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 수행되었으며, 이 때 가교-결합된 스티렌-디비닐벤젠 칼럼을 사용하여, 254 nm로 설정된 UV-VIS 검출기를 사용하여 비스페놀-A 폴리카보네이트 표준으로 보정하였다. 샘플을 약 1 mg/mL의 농도로 제조하였고, 약 1.0 mL/min의 유량으로 용리시

겼다.

[0164] 표 1은 폴리카보네이트 블렌드 조성물의 예시적인 재료 성분들을 요약한다. 열거된 코폴리머 및 폴리카보네이트 수지는 당해 기술분야에 공지된 방법으로 제조하였다. 다른 모든 화학 물질은 열거된 상업적 공급처로부터 구입하였다.

표 1

[0165]	PC-1	선형 비스페놀 A 폴리카보네이트, 계면 중합을 통해 생산됨, 폴리카보네이트 표준시료를 사용하여 GPC로 측정시 분자량(M_w)은 29,900 g/mol [$\pm 1,000$ g/mol], 폐놀 말단 캡핑되었음.	SABIC-IP
	PC-2	선형 비스페놀 A 폴리카보네이트, 계면 중합을 통해 생산됨, 폴리카보네이트 표준시료를 사용하여 GPC로 측정시 분자량(M_w)은 21,900 g/mol [$\pm 1,000$ g/mol], 폐놀 말단 캡핑되었음.	SABIC-IP
	PC-Si-1	PDMS(폴리디메틸실록산)-비스페놀 A 폴리카보네이트 코폴리머, 계면 중합(튜브 공정)을 통해 생성됨, 6 wt%의 실록산, 45 단위(D45)의 평균 PDMS 블록 길이, 폴리카보네이트 표준시료를 사용하여 GPC로 측정시 분자량(M_w)은 23,800 g/mol [$\pm 1,000$ g/mol], 파라-쿠밀 폐놀 (PCP) 말단-캡핑되었음.	SABIC-IP
	PC-Si-2	PDMS(폴리디메틸실록산)-비스페놀 A 폴리카보네이트 코폴리머, 계면 중합을 통해 생성됨, 20 wt%의 실록산, 45 단위(D45)의 평균 PDMS 블록 길이, 폴리카보네이트 표준시료를 사용하여 GPC로 측정시 분자량(M_w)은 30,000 g/mol [$\pm 1,000$ g/mol], 파라-쿠밀 폐놀 (PCP) 말단-캡핑되었음.	SABIC-IP
	IM-1	메틸 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌 분말	Dow
	IM-2	코어-쉘 실록산 충격 개질제 (~ 10 wt% 실록산)	Mitsubishi
	KSS	포타슘 3-(페닐술포닐) 벤젠술포네이트	METROPOLITAN EXIMCHEM LTD
	NaTs	소듐 톨루엔 술포네이트	Aldrich
	BPADP	비스페놀 A 비스-(디페닐 포스페이트)	DAIHACHI CHEMICAL
	TSAN	스티렌-아크릴로니트릴 캡슐화 PTFE	SABIC-IP
	PETS	펜타에리트리톨 테트라스테아레이트	Faci
	PHOS	트리스(2,4-디-tert-부틸페닐)포스파이트	Ciba
	Irganox 1076	옥타데실-(3,5-디터트부틸-4-하이드록시페닐) 프로피오네이트	Ciba
	CB	카본 블랙	Cabor

[0166] 아래에서 달리 명시하지 않는 한, 본원에 기재된 조성물을 표시된 성분들 이외에, 0.06 % PHOS 또는 0.06 % Irganox 1076, 또는, 그 합이 조성물의 0.06 %인 상기 두 물질의 조합을 포함한다.

[0167] 배합 조건(Compounding Conditions)

[0168] 각각의 조성물에 대해, 모든 성분을 혼합하고, 표 2에 나타낸 압출 프로파일에 따라, L-3-2 트윈 스크류 압출기를 사용하여 압출하였다.

표 2

압출 프로파일	
밸브 크기	1500 mm
다이(Die)	3 mm
영역 1 온도	50° C
영역 2 온도	100° C
영역 3 온도	270° C
영역 4 온도	270° C
영역 5 온도	270° C
영역 6 온도	270° C
영역 7 온도	270° C

영역 8 온도	270° C
영역 9 온도	270° C
영역 10 온도	270° C
다이 온도	270° C
스크류 스피드	400 rpm
처리량	40 kg/hr
토크	30%
진공1	-0.08 MPa
측면 공급장치1 스피드	250 rpm

[0170] 성형은 표 3에 나타낸 사출 성형 프로파일에 따라 수행하였다. 건조된 펠릿을 FANUC 성형기 내로 사출 성형하여 적절한 시험 샘플을 형성하였다.

표 3

사출 성형 방법	
예비-건조 시간	3 hr
예비-건조 온도	120° C
호퍼 온도	50° C
영역 1 온도	275° C
영역 2 온도	285° C
영역 3 온도	290° C
노즐 온도	285° C
성형 온도	80° C
스크류 스피드	100 rpm
배압(Back pressure)	68 kgf/cm ²

[0172] 시험 조건

[0173] 모든 시험은 펠릿 또는 표준 시험편으로 수행되었다. 압출된 펠릿을 제습 건조기에서 120 °C에서 4 시간 동안 건조시켰다. 열 변형 온도("HDT")는 ASTM D648에 따라 3.2mm 두께의 샘플에 대해 1.8 메가파스칼(MPa)에서 측정되었다. 노치드 아이조드 충격 에너지("NII")는 표준 측정을 위해 23 °C에서 5 파운드-포스(lb-f)의 하중으로 ASTM D256에 따라 측정하였고, 연성-취성 전이 온도를 측정하기 위해 본원에서 논의된 다른 온도들에서 측정하였다. 모든 NII 측정은 3.2 mm 두께의 샘플 판에서 수행되었다. 연성은 실온(~ 23 °C) 내지 아래로 -40 °C 까지의 범위에 걸쳐 노치드 아이조드 충격 시험으로 측정하였다. 연성-취성 전이 온도(노치드 아이조드 충격 시험에서 100 % 연성에서 100 % 취성으로 샘플이 전이하는 온도로 정의됨)가 측정되었다. 난연성은 1.2 mm 두께(127 x 12.7 x 1.2 mm)의 화염 바에서 UL 94 등급 시스템을 사용하여 측정되었다. 난연성을 측정하여 V0 등급을 결정하였다. 용융 부피 유량("MVR")은 ASTM D1238에 따라 300 °C에서 1.2kg의 하중 하에 측정하였다. 니트라인 가시 성은 성형된 보그(Borg) 칩의 육안 검사와 1 내지 5점의 점수로 결정되었다. 5점은 눈에 띄는 니트라인이 없음을 나타낸다. 불 낙하 테스트는 2.5mm 두께의 컬러 칩에서 수행되었다. 1.36 미터(m)의 높이에서 500 그램(g)의 강철공을 떨어뜨렸다. 칩에 균열이 없는 경우 그 결과 값은 "ok" 등급으로 표시된다. 사빅(Sabic) 내부 방법에 따라, 샘플(2.5mm 두께의 컬러 칩)에 대한 컬러 데이터를 얻었다. CIE1976 LAB 색상 데이터 및 반사 곡선은, D65 조명으로, 10 ° 관찰자, UV 포함, 반사 모드 조건에서, X-Rite ColorEye 7000A에서 수집되었다. 거울반사 성분 제외(Specular Component Excluded)(SCE) 모드는 거울 반사광을 배제하고 표면 광택과 무관한 결과를 내기 위해 사용되었다.

[0174] 실시예 1. 폴리카보네이트 및 PC-실록산 코폴리머를 포함하는 조성물

[0175] 일련의 폴리카보네이트 조성물을, 두 개의 PC-실록산 코폴리머 공급원으로부터의 실록산 총량(wt%)을 변화시키고, 두 개의 코폴리머의 비율을 변화시켜 제조하였다(조성물 1-4; 표 4). 충격 및 외관 특성이 평가되었다. PC-Si-1:PC-Si-2 비율의 증가는 개선된 니트라인 가시성을 가져왔다. NII 에너지의 증가에 의해 입증된 바와 같이, PC-실록산 코폴리머의 양이 증가함에 따라 충격 특성도 또한 개선되었다. 난연성은 또한 모든 조성물에서 우수하였다.

표 4

조성물	1	2	3	4
PC-1 (%)	25	36	31	26
PC-2 (%)	61.29	40.59	34.59	28.59
PC-Si-1 (%)	5	20	30	40
PC-Si-2 (%)	7	2	3	4
KSS (%)	0.3	0.3	0.3	0.3
TSAN (%)	0.4	0.4	0.4	0.4
CB (%)	0.3	0.3	0.3	0.3
총 실록산 함량 (wt%)	1.7	1.6	2.4	3.2
PC-Si-1:PC-Si-2 비	0.7	10	10	10
실록산 함량의 비 (PC-Si-1:PC-Si-2)	0.2	3	3	3
MVR ($\text{cm}^3/10 \text{ min}$)	15.7	12.6	12.5	11.3
NII, 23 °C (J/m)	877	893	907	909
연성-취성 전이 온도 (°C)	-10	-10	-20	-30
불 낙하 시험	ok	ok	ok	ok
L* (SCE)	3.18	2.2	2.4	2.3
니트라인 가시성	3	5	5	5
FR 등급 VO 1.2 mm	예	예	예	예

[0176] 실시예 2. 폴리카보네이트 및 충격 개질제를 포함하는 조성물

[0178] 추가의 연구는, 다양한 양의 PC-실록산 코폴리머 및 충격 개질제를 포함하는 조성물의 비교를 포함한다(표 5). 충격 개질제 IM-1의 혼입으로, 높은 니트라인 가시성, 더 낮은 연성-취성 전이 온도, 높은 충격 에너지(조성물 5 및 8)가 나타났다. 그러나, IM-1(조성물 6 및 7)을 갖는 조성물이 IM-2(조성물 9 및 10)를 갖는 조성물보다 개선된 충격 및 외관 특성을 갖는 바와 같이, 더 적은 양의 PC-폴리실록산을 갖는 조성물에 혼입된 충격 개질제의 유형은 충격 및 외관 특성에 영향을 미쳤다. 또한, 딥 블랙(deep black) 색상 능력은 모든 조성물에서 높게 유지되었다.

표 5

조성물	1	4	5	6	7	8	9	10
PC-1 (%)	25	26	27	27	30	27	27	30
PC-2 (%)	61.29	28.59	26.23	61.58	61.58	26.23	61.58	61.58
PC-Si-1 (%)	5	40	40	5	5	40	5	5
PC-Si-2 (%)	7	4	4	4	--	4	4	--
IM-1 (%)	--	--	1	1	2	--	--	--
IM-2 (%)	--	--	--	--	--	1	1	2
KSS (%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
TSAN (%)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
CB (%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
총 실록산 함량(wt%)	1.7	3.2	3.2	1.1	0.3	3.3	1.2	0.5
PC-Si-1:PC-Si-2 비율	0.7	10	10	1.25	--	10	10	--
실록산 함량의 비 (PC-Si-1:PC-Si-2)	0.2	3	3	0.4	--	3	0.4	--
MVR ($\text{cm}^3/10 \text{ min}$)	15.7	11.3	11.4	14.7	14.6	11.1	14.7	14.5
NII, 23 °C (J/m)	877	909	891	874	807	885	865	833
연성-취성 전이 온도(°C)	-10	-30	-40	-20	-20	-40	-10	-10
불 낙하 시험	ok							
L* (SCE)	3.18	2.3	2.83	2.92	2.6	5.1	5.77	7.11
니트라인 가시성	3	5	5	4	4	5	1	2
FR 등급 VO 1.2 mm	예	예	아니오	예	예	아니오	예	예

[0180] 실시예 3. 다양한 난연제를 포함하는 조성물

[0181] 조성물 2는 KSS를 다양한 난연제로 대체하도록 개질되었다. KSS를 NaTs(이 또한 술포네이트임)로 대체하여 우수한 기계적 성질을 갖는 조성물을 제공하였지만, 난연성(조성물 11)은 감소되었다. KSS를 인계 난연제인 BPADP로 대체하면 HDT 및 충격 특성이 감소하였다(조성물 12 및 13). 이러한 데이터는, 조성물에 KSS를 사용하는 것이 박벽 용도에서 유용한 폴리카보네이트 조성물에 필요한 필수적인 기계적 특성 및 난연성을 갖는 조성물을 제공한다는 것을 입증한다. 조성물 2 및 11을 비교하면, 술포네이트 난연제인 KSS의 사용이, 또한 술포네이트 난연제인 NaTs보다 우수한 난연성을 제공함을 알 수 있다. 조성물 13은, BPADP를 사용함으로써, 이 등급이 VO@1.2mm를 가질 수 있지만 "충격을 갖는 RTI(RTI w/Imp)"를 잃을 수 있음을 보여준다. 따라서, KSS는 115 °C에서 측정한 "RTI w/Imp"를 VO@1.2mm 난연(FR) 성능에 제공할 수 있다.

표 6

조성물	2	11	12	13
PC-1 (%)	36	36	36	34
PC-2 (%)	40.59	40.58	37.88	34.88
PC-Si-1 (%)	20	20	20	20
PC-Si-2 (%)	2	2	2	2
KSS (%)	0.3			
NaTs (%)		0.3		
BPADP (%)			3	8
TSAN (%)	0.4	0.4	0.4	0.4
CB (%)	0.3	0.3	0.3	0.3
총 실록산 함량 (wt%)	1.6	1.6	1.6	1.6
PC-Si-1:PC-Si-2 비율	10	10	10	10
실록산 함량의 비 (PC-Si-1:PC-Si-2)	3	3	3	3
MVR (cm ³ /10 min)	12	12.1	16.1	23.9
HDT (° C)	122	123	112	99
NII, 23° C (J/m)	894	934	780	62
연성, 23° C (%)	100	100	100	0
NII, -10° C (J/m)	749	792	143	68
연성, -10° C (%)	100	100	0	0
FR 등급 VO 1.2 mm	예	아니오	예	예

[0183] 전반적으로, 이들 연구는 PC-폴리실록산 코폴리머의 비율 및 열가소성 폴리카보네이트 조성물에 혼입된 실록산 총량이 충격 및 외관 특성 모두에 영향을 미친다는 것을 입증한다. 충격 개질제의 혼입은 난연성을 희생시키지 않으면서 이들 원하는 특성을 향상시킬 수 있다. 덧붙여, 난연제의 선택은 또한 조성물의 난연성에 영향을 미친다. 예상치 못하게도, 폴리카보네이트, PC-폴리실록산 코폴리머 및 난연제로서의 KSS의 조합이 관찰된 충격 및 난연 특성의 유리한 조합을 나타냈다.

[0184] 완전성을 이유로, 본 개시의 다양한 측면이 다음의 번호가 매겨진 조항들에 기재된다:

[0185] 제 1 항. 열가소성 조성물로서, 상기 열가소성 조성물은, (a) BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정하였을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 25 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제1 폴리카보네이트; (b) 선택적으로(optionally), BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol], 바람직하게는 20 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 24 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는 BPA 폴리카보네이트인 제2 폴리카보네이트(단, 상기 제2 폴리카보네이트는 상기 제1 폴리카보네이트와 상이함); (c) 4 wt% 내지 8 wt%의 실록산을 함유하고, 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이가 40 내지 50 유닛이고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 21 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 25 kg/mol [\pm 1

kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머의 5 wt% 내지 40 wt%; (d) 18 wt% 내지 22 wt%의 실록산을 함유하고, 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이가 40 내지 50 유닛이고, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용하는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 측정되었을 때, 28 kg/mol [\pm 1 kg/mol] 내지 32 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 계면중합에 의해 제조된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머인 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머 1 wt% 내지 5 wt%; (e) 포타슘 디페닐술폰 술포네이트(KSS)인 난연제 0.2 % 내지 1 %; 및 (f) 0.1 % 내지 1 %의 적하 방지제(anti-drip agent);를 포함하며; 상기 조성물은 1 wt% 내지 4 wt%의 총 실록산 함량을 가지며; 상기 조성물을 포함하는 화염 바(flame bar)는 1.2 mm의 두께에서 UL94 V0 등급을 달성하고; 상기 조성물은 300 °C에서 1.2 kg 하중으로 ASTM D1238에 따라 측정되었을 때 $10 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 $25 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$, 또는 $10 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 $16 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 의 용융 부피 유량(MVR)을 가지며; 23 °C에서 ASTM D256에 따라 3.2 mm의 두께를 갖는 성형 부품에 대해 노치드 아이조드 충격 시험으로 측정되었을 때, 상기 조성물은 적어도 800 J/m의 노치드 아이조드 충격 에너지를 갖는, 열가소성 조성물. 제 2 항: 제 1 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머(wt%)의 비가 8 내지 12, 10 내지 12, 또는 10인 열가소성 조성물. 제 3 항: 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)에 대한 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머로부터 기인된 실록산 함량(wt%)의 비가 3 내지 4, 또는 3인, 열가소성 조성물. 제 4 항: 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 중량 기준으로 1 내지 2 %의 총 실록산 함량을 갖는 열가소성 조성물. 제 5 항: 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 충격 개질제를 더 포함하는 열가소성 조성물. 제 6 항: 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 3.2 mm 두께의 성형 부품에 대해 ASTM D256에 따라 측정되었을 때, 상기 조성물이 -10 °C 이하의 연성-취성 전이 온도(ductile to brittle transition temperature)를 갖는 열가소성 조성물. 제 7 항: 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 300 °C에서 1.2 kg 하중으로 ASTM D1238에 따라 측정되었을 때 $10 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 내지 $14 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$ 의 용융 부피 유량(MVR)을 갖는 열가소성 조성물. 제 8 항: 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 폴리카보네이트는 계면 중합에 의해 제조된 폐놀 말단 캡핑된 선형 BPA 폴리카보네이트이고, 이것은 BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용한 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 측정되었을 때 29.9 kg/mol의 중량 평균 분자량을 갖는, 열가소성 조성물. 제 9 항: 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 폴리카보네이트 또는 제2 폴리카보네이트가 분지된 폴리카보네이트 블록을 포함하는, 열가소성 조성물. 제 10 항: 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 폴리카보네이트는 계면 중합에 의해 제조된 폐놀 말단-캡핑된 선형 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머이고, 이것은 BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용한 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 측정되었을 때 21.9 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 열가소성 조성물. 제 11 항: 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 20 wt% 내지 40 wt%, 또는 20 wt%의 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는 열가소성 조성물. 제 12 항: 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 계면 중합에 의해 제조된 PCP 말단-캡핑된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머이고, 이것은 6 wt%의 실록산을 포함하고, 45 단위의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 가지며, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용한 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 측정되었을 때 23.8 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 열가소성 조성물. 제 13 항: 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 2 wt% 내지 4 wt%, 또는 2 wt%의 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머를 포함하는 열가소성 조성물. 제 14 항: 제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머는 계면 중합에 의해 제조된 PCP 말단-캡핑된 BPA 폴리실록산-폴리카보네이트 코폴리머이고, 이것은 20 wt%의 실록산을 포함하고, 45 단위의 평균 폴리디오르가노실록산 블록 길이를 가지며, BPA 폴리카보네이트 표준시료를 사용한 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 측정되었을 때 30 kg/mol [\pm 1 kg/mol]의 중량 평균 분자량을 갖는, 열가소성 조성물. 제 15 항: 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적하 방지제(anti-drip agent)가 스티렌-아크릴로니트릴 캡슐화된 PTFE(TSA N)인, 열가소성 조성물. 제 16 항: 제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 0.1 내지 5 wt%의 상기 충격 개질제를 포함하며, 상기 충격 개질제가: (a) 10 wt%의 실록산을 포함하는 실록산 코어-아크릴 웰 기반 충격 개질제; 또는 (b) 메틸 메타크릴레이트-부타디엔-스티렌 분말;인, 열가소성 조성물. 제 17 항: 제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물이 25 wt% 내지 40 wt%, 또는 30 wt% 내지 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 25 wt% 내지 65 wt%, 또는 35 wt% 내지 45 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 5 wt% 내지 40 wt%, 또는 20 wt% 내지 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 1 wt% 내지 5 wt%, 또는

2 wt% 내지 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.2 wt% 내지 1 wt%의 KSS; 0.1 wt% 내지 1 wt%의 상기 적하 방지제; 및 0 내지 5 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하며, 단, 모든 성분들의 합계 wt% 값은 100 wt%를 초과하지 않는, 열가소성 조성물. 제 18 항: 제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서, 0.3 wt%의 카본 블랙을 더 포함하는 열가소성 조성물. 제 19 항: 제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 2.5 mm의 두께를 갖는 성형된 컬러 칩에 대해 ASTM D2244에 따라 측정하였을 때, 거울반사 성분을 제외하고, 8 이하의 L* 값을 갖는 열가소성 조성물. 제 20 항: 제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물을 포함하는 성형 부품이 가시 니트라인(visible knitlines)을 갖지 않는, 열가소성 조성물. 제 21 항: 제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물을 포함하는 성형 부품이, UL 746에 따라 115 °C에서 측정되었을 때, 충격 성능을 갖는 상대 온도 지수(RTI)를 갖는, 열가소성 조성물. 제 22 항: 제 1 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, (a) 36 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 41 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 20 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 2 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (b) 31 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 35 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 30 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 3 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (c) 26 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 29 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머;를 포함하는 조성물; (d) 27 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 26 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 40 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 및 1 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하는 조성물; 및 (e) 27 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트; 62 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트; 5 wt%의 상기 제1 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 0.3 wt%의 KSS; 0.4 wt%의 상기 적하 방지제; 및 4 wt%의 상기 제2 폴리카보네이트-실록산 코폴리머; 및 1 wt%의 상기 충격 개질제;를 포함하는 조성물;로 이루어진 군으로부터 선택되는 열가소성 조성물. 제 23 항: 제 1 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항의 조성물의 성형 물품을 제조하는 방법으로서, 상기 조성물의 모든 성분들을 블렌딩하여 블렌드를 형성하는 단계; 상기 블렌드를 기계적으로 균질화하여 균질화된 블렌드를 형성하는 단계; 상기 균질화된 블렌드를 270 °C 이하에서 압출하여 압출물(extrudant)을 형성하는 단계; 및 290 °C 이하의 온도에서 사출 성형을 통해 상기 압출물을 성형하는 단계를 포함하는 방법. 제 24 항: 제 1 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항의 조성물을 포함하는 제조 물품. 제 25 항: 제 24 항에 있어서, 전자 장치(electronic device)용 부품; 소비자 전자 장치(예를 들어, 휴대폰, 스마트폰, GPS 장치, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-리더, 또는 복사기)용 부품; 또는, 전자 제품 하우징(electronics housing)(예를 들어, 어댑터 하우징(예를 들어, 휴대폰, 스마트폰, GPS 장치, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, e-리더, 또는 복사기용 어댑터 하우징));인 제조 물품.