



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월18일
 (11) 등록번호 10-1990162
 (24) 등록일자 2019년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08L 69/00 (2006.01) C08G 63/183 (2006.01)
 C08G 64/18 (2006.01) C08J 3/20 (2006.01)
 C08K 7/14 (2006.01) C08L 67/03 (2006.01)
 C08L 83/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0054365
 (22) 출원일자 2014년05월07일
 심사청구일자 2015년05월07일
 (65) 공개번호 10-2015-0127932
 (43) 공개일자 2015년11월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100878571 B1*
 JP05140461 A*
 KR1020120073818 A
 KR1020120075076 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 롯데첨단소재(주)
 전라남도 여수시 여수산단로 334-27 (평여동)
 (72) 발명자
 진경식
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 삼성SDI(주))
 신승식
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 삼성SDI(주))
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김재민

(54) 발명의 명칭 **폴리카보네이트 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품**

(57) 요약

본 발명은 폴리카보네이트 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것으로, 상기 폴리카보네이트 수지 조성물은 (a) 폴리카보네이트 수지; (b) 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체; (c) 방향족 코폴리에스테르 수지; 및 (d) 유리섬유를 포함할 수 있다.

본 발명의 폴리카보네이트 수지 조성물은 내충격성 및 투명성이 우수하다.

(72) 발명자

박상기

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 삼성SDI(주))

최기홍

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 삼성SDI(주))

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 폴리카보네이트 수지 30 내지 60중량%;
- (b) 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체 10 내지 20중량%;
- (c) 방향족 코폴리에스테르 수지 10 내지 40중량%; 및
- (d) 유리섬유 5 내지 30중량%를 포함하는 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 대하여 실리콘을 0.1 내지 5중량% 포함하는 것인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c)는 글리콜 변성 폴리사이클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트(PCTG) 수지인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c)의 중량비는 1:0.5 내지 1:3인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)는 폴리카보네이트 블록 80 내지 99중량% 및 폴리실록산 블록 1 내지 20중량%를 포함하는 것인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)는 중량평균분자량이 15,000 내지 40,000g/mol인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유리섬유(d)는 에폭시 코팅된 유리섬유인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트 수지(a), 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 각각의 굴절을 평균과 상기 유리섬유(d)의 굴절율과의 차이가 0.03 이내인 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 폴리카보네이트 수지 조성물은 난연제, 활제, 가소제, 열안정제, 산화방지제, 광안정제 및 착색제 중에서 적어도 하나 이상을 더 포함하는 폴리카보네이트 수지 조성물.

청구항 11

제1항, 제3항 내지 제10항 중 어느 한 항에 의한 폴리카보네이트 수지 조성물로부터 제조된 성형품.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 성형품은 ASTM D256에 의거하여 측정된 아이조드 충격강도가 10 내지 15kgf · cm/cm이고, ASTM D1003에 의거하여 측정된 투과도가 87% 이상인 성형품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리카보네이트 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것으로, 보다 자세하게는 내충격성 및 투명성이 우수한 폴리카보네이트 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리카보네이트(polycarbonate)는 엔지니어링 플라스틱 중 하나로서 플라스틱 산업에서 폭넓게 사용되고 있는 재료이다.

[0003] 폴리카보네이트는 비스페놀-A와 같은 벌크한 분자 구조에 의해 유리전이온도(Tg)가 약 150℃에 이르게 되는 높은 내열 온도를 보이며, 카보네이트 그룹의 카보닐기는 회전 운동성이 높아 폴리카보네이트에 유연성과 강성을 부여한다. 또한, 비정질 고분자로 투명성이 우수한 특성을 가지고 있다.

[0004] 뿐만 아니라, 내충격성 및 타 수지와와의 상용성 등이 우수하여 전기·전자 분야, 광학기기 분야, 자동차 분야, 건축 분야, 의료 분야, 식품 용기 및 기타 생활 소재 등 광범위한 분야에 사용된다.

[0005] 폴리카보네이트는 모듈러스 강화 및 경제성 확보를 위하여 다양한 무기 필러를 첨가할 수 있으며, 이 때 첨가되는 무기 필러는 유리섬유(glass fiber), 탄소섬유(carbon fiber) 또는 카본블랙(carbon black) 등이 사용될 수 있다.

[0006] 그러나, 매트릭스와 첨가된 무기 필러 간의 공극과 매트릭스와 무기 필러 간 계면의 굴절을 차이로 인하여 투과

도(transmittance) 및 헤이즈(haze)에 영향을 미쳐 투명성이 떨어지는 문제가 있다.

- [0007] 이를 해결하고자 폴리디메틸실록세인(polydimethylsiloxane, PDMS)을 공중합시킨 폴리카보네이트를 폴리카보네이트와 함께 기초 수지로 사용하였으나, 폴리디메틸실록세인의 실리콘 함량이 증가할수록 투명성이 현저히 떨어지는 문제가 여전히 남아있었다.
- [0008] 이에, 본 발명에서는 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 높은 수준의 충격강도를 유지하면서도, 투명성이 우수한 폴리카보네이트를 제조하기 위한 연구를 수행하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개공보 제10-2010-0071486호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 높은 투과도 및 낮은 헤이즈를 유지하면서도 충격강도가 우수한 폴리카보네이트 수지 조성물 및 이로부터 제조된 성형품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 폴리카보네이트 수지 조성물은 (a) 폴리카보네이트 수지; (b) 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체; (c) 방향족 코폴리에스테르 수지; 및 (d) 유리섬유를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 폴리카보네이트 수지 조성물은, 상기 폴리카보네이트 수지(a) 20 내지 60중량%; 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 10 내지 40중량%; 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 10 내지 40중량%; 및 상기 유리섬유(d) 5 내지 30중량%를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 대하여 실리콘을 0.1 내지 5중량% 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c)의 중량비는 1:0.5 내지 1:3일 수 있다.
- [0015] 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c)는 글리콜 변성 폴리아이클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트(PCTG) 수지일 수 있다.
- [0016] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)는 폴리카보네이트 블록 80 내지 99중량% 및 폴리실록산 블록 1 내지 20중량%를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)는 중량평균분자량이 15,000 내지 40,000g/mol일 수 있다.
- [0018] 상기 유리섬유(d)는 에폭시 코팅된 유리섬유일 수 있다.
- [0019] 상기 폴리카보네이트 수지(a), 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 각각의 굴절율 평균과 상기 유리섬유(d)의 굴절율과의 차이가 0.03 이내일 수 있다.
- [0020] 상기 폴리카보네이트 수지 조성물은 난연제, 활제, 가스제, 열안정제, 산화방지제, 광안정제 및 착색제 중에서 적어도 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 의한 성형품은 상술한 폴리카보네이트 수지 조성물로부터 제조될 수 있다.
- [0022] 상기 성형품은 ASTM D256에 의거하여 측정된 아이조드 충격강도가 10 내지 18kgf · cm/cm이고, ASTM D1003에 의거하여 측정된 투과도가 87% 이상일 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 의한 폴리카보네이트 수지 조성물은 폴리카보네이트수지 조성물 내의 실리콘 함량을 한정하고 방향족 코폴리에스테르 수지를 사용함으로써 유리섬유와의 굴절율을 제어하여 높은 투과도 및 낮은 헤이즈를 유지하여 투명성이 높다.
- [0024] 또한, 폴리카보네이트 수지 조성물을 구성하는 물질은 폴리카보네이트 수지와 상용성이 우수하여 내충격성이 우수하다.
- [0025] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0027] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0028] 이하, 본 발명의 폴리카보네이트 수지 조성물에 대하여 설명하도록 한다.

(a) 폴리카보네이트 수지

- [0030] 폴리카보네이트 수지(a)는 카보네이트 결합을 가진 폴리에스테르로서 그 종류가 특별히 제한되지 않으며, 수지 조성물 분야에서 이용 가능한 임의의 폴리카보네이트를 사용할 수 있다.
- [0031] 상기 폴리카보네이트 수지는 디페놀류와 포스젠, 할로젠산 에스테르, 탄산 에스테르 또는 이들의 조합과 반응시켜 제조될 수 있다.
- [0032] 디페놀류는 2종 이상이 조합되어 폴리카보네이트 수지의 반복 단위를 구성할 수도 있다.
- [0033] 상기 디페놀류의 구체적인 예로는, 히드로퀴논, 레조시놀, 4,4'-디히드록시디페닐, 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판('비스페놀-A'라고도 함), 2,4-비스(4-히드록시페닐)-2-메틸부탄, 비스(4-히드록시페닐)메탄, 1,1-비스(4-히드록시페닐)사이클로헥산, 2,2-비스(3-클로로-4-히드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3,5-디메틸-4-히드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3,5-디클로로-4-히드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3,5-디브로모-4-히드록시페닐)프로판, 비스(4-히드록시페닐)술폰사이드, 비스(4-히드록시페닐)케톤, 비스(4-히드록시페닐)에테르 등을 들 수 있다. 상기 디페놀류 중에서, 종게는 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판, 2,2-비스(3,5-디클로로-4-히드록시페닐)프로판 또는 1,1-비스(4-히드록시페닐)사이클로헥산을 사용할 수 있다. 바람직하게는 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판을 사용할 수 있다.
- [0034] 상기 폴리카보네이트 수지는 2종 이상의 디페놀류로부터 제조된 공중합체의 혼합물일 수 있다.
- [0035] 또한 폴리카보네이트 수지는 선형 폴리카보네이트 수지, 분지형 폴리카보네이트 수지, 폴리에스테르카보네이트 공중합체 수지 등을 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 선형 폴리카보네이트 수지의 구체적인 예로는 비스페놀-A계 폴리카보네이트 수지일 수 있다. 상기 분지형 폴리카보네이트 수지의 구체적인 예로는 트리멜라틱 무수물, 트리멜라틱산 등과 같은 다관능성 방향족 화합물을 디페놀류 및 카보네이트와 반응시켜 제조되는 폴리머일 수 있다. 상기 폴리에스테르카보네이트 공중합체로 수지는 이관능성 카복실산을 디페놀류 및 카보네이트와 반응시켜 제조할 수 있으며, 여기서 사용되는 카보네이트는 디페닐카보네이트와 같은 디아릴카보네이트 또는 에틸렌 카보네이트일 수 있다.
- [0037] 상기 폴리카보네이트 수지는 상기 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 대하여 20 내지 60중량%일 수 있고, 바람직하게는 25 내지 50중량%일 수 있다. 폴리카보네이트 수지가 상기 범위의 함량을 포함하는 경우 내충격성,

내열성 및 가공성이 우수하다.

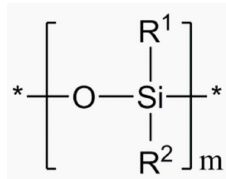
[0038] (b) 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체

[0039] 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)는 폴리카보네이트 블록 및 폴리실록산 블록을 포함한다.

[0040] 상기 폴리카보네이트 블록은 앞에서 언급한 폴리카보네이트 수지(a) 또는 이로부터 유도된 구조 단위를 포함할 수 있다.

[0041] 상기 폴리실록산 블록은 하기 화학식 1로 표시되는 구조 단위를 포함할 수 있다.

[0042] [화학식 1]



[0043]

[0044] (상기 화학식 1에서, R¹ 및 R²는 서로 동일하거나 상이하며, 수소 원자, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬닐기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 또는 NRR'(여기서 R 및 R'은 서로 동일하거나 상이하며, 수소 원자, 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기임)이고, 2 ≤ m < 10,000를 만족하는 자연수이다.)

[0045] 상기 화학식 1에서 m은 2 내지 10,000의 범위를 가지며, 바람직하게는 2 내지 1,000의 범위를 가질 수 있다. 상기 범위를 가질 경우 내충격성이 우수하고 적당한 점도가 유지되어 압출 가공에 유리하다. 바람직하게는 m은 10 내지 100, 더욱 바람직하게는 25 내지 80이다.

[0046] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체는 폴리카보네이트 블록 1 내지 99중량%와 폴리실록산 블록 1 내지 99중량%를 포함할 수 있다. 바람직하게는 폴리카보네이트 블록 80 내지 99중량%와 폴리실록산 블록 1 내지 20중량%를 포함할 수 있다. 더 바람직하게는 폴리카보네이트 블록 80 내지 95중량%와 폴리실록산 블록 5 내지 20중량%를 포함할 수 있다. 상기 함량 비율로 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체를 구성하는 경우 내충격성이 우수하다.

[0047] 또한, 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체는 폴리디메틸실록세인(polydimethylsiloxane, PDMS)을 1 내지 5중량% 포함할 수 있으며, 바람직하게는 1.5 내지 3중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위의 폴리디메틸실록세인을 포함하는 경우에 폴리카보네이트 수지 조성물의 내충격성 및 투명성이 우수하다.

[0048] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체의 중량평균분자량은 10,000 내지 50,000g/mol 일 수 있으며, 바람직하게는 15,000 내지 40,000g/mol 일 수 있다. 상기 범위 내의 중량평균분자량을 가질 경우 투명성을 저해하지 않으면서 내충격성이 우수하다.

[0049] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체는 폴리카보네이트 수지 조성물의 내충격성을 보강해줄 수 있다.

[0050] 또한, 폴리카보네이트 수지 조성물 전체 100중량%에 대하여 실리콘을 0.1 내지 5중량% 포함할 수 있으며, 바람직하게는 0.3 내지 3중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위의 실리콘을 포함하는 경우에 폴리카보네이트 수지 조성물의 내충격성 및 투명성이 우수하다.

[0051] 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체는 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 있어서 10 내지 40중량%로 포함될 수 있다. 바람직하게는 20 내지 40중량%일 수 있다. 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체가 상기 함량 범위 내로 포함되는 경우 충격강도, 내열성 및 가공성의 물성 밸런스가 우수하다.

- [0052] (c) 방향족 코폴리에스테르 수지
- [0053] 방향족 코폴리에스테르 수지(c)는 상술한 폴리카보네이트 수지(a), 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)와 블렌딩되어 광학적으로 투명한 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0054] 상기 방향족 코폴리에스테르 수지는 C2 내지 C10의 지방족 또는 지환족 다이올 또는 그의 혼합물과, 하나 이상의 지방족 또는 지방족 디카르복실산으로부터 유도된 폴리에스테르 수지일 수 있다. 예컨대, 상기 방향족 코폴리에스테르 수지는 1,4-사이클로헥산다이메탄올로부터 유도된 단위를 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 다이올로는 1,4-사이클로헥산다이메탄올과 함께 C2 내지 C10의 선형, 가지형, 고리형 알칸 다이올을 사용할 수 있다. 이는 예컨대, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 부탄디올 등일 수 있다. 또한, 상기 디카르복실산으로는 테레프탈산, 이소프탈산, 아디픽산 등을 사용할 수 있다. 바람직하게는 1,4-사이클로헥산다이메탄올 및 에틸렌글리콜을 포함하는 글리콜 변성 폴리사이클로헥산다이메틸렌 테레프탈레이트(PCTG) 수지일 수 있다.
- [0056] 상기 글리콜 변성 폴리사이클로헥산다이메틸렌 테레프탈레이트 수지의 중합도는 특별히 제한되지는 않으나, 25℃의 클로로포름 용매에서 측정하였을 때의 고유점도가 0.3 내지 1.2dl/g인 것이 바람직하고, 0.5 내지 1.0dl/g인 것이 더욱 바람직하다. 상기 범위의 고유점도를 가지는 경우에 투명성 및 내충격성이 우수하며 가공이 용이하다.
- [0057] 상기 방향족 코폴리에스테르 수지는 폴리카보네이트 수지와 상용성이 우수하여 폴리카보네이트 수지의 우수한 물성을 유지할 수 있으며, 특히 높은 수준의 충격강도를 구현할 수 있다.
- [0058] 상기 방향족 코폴리에스테르 수지는 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 대하여 10 내지 40중량%일 수 있으며, 바람직하게는 15 내지 30중량%일 수 있다.
- [0059] 방향족 코폴리에스테르 수지의 함량이 10중량% 미만인 경우에는 투명성이 떨어지고, 40중량%를 초과하는 경우에는 투명성 향상 효과가 미미하고 폴리카보네이트 수지와 상용성이 떨어질 수 있다.
- [0060] 또한, 폴리카보네이트 수지 조성물의 물성을 향상시키기 위하여 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지의 중량비가 1:0.5 내지 1:3일 수 있으며, 바람직하게는 1:0.7 내지 1:2.5일 수 있다. 양 성분의 중량비가 1:0.5 미만이거나 1:3을 초과하는 경우에는 투명성 또는 내충격성이 현저히 떨어질 수 있다.
- [0061] (d) 유리섬유
- [0062] 유리섬유는 규산염을 주성분으로 하는 유리를 용융·가공하여 섬유 모양으로 가공한 것으로, 첨가량을 조절하여 원하는 수준의 기계적 강도를 확보할 수 있다.
- [0063] 상기 유리섬유는 당업계에서 사용되는 통상적인 것으로서, 직경이 8 내지 20 μ m이고, 길이가 1.5 내지 8mm인 것을 사용할 수 있다. 유리섬유의 직경이 상기 범위를 가지는 경우 우수한 충격 보강의 효과를 얻을 수 있으며, 유리섬유의 길이가 상기 범위를 가지는 경우 압출기 등의 가공기에 투입하는 것이 용이하며 충격 보강 효과도 크게 개선될 수 있다.
- [0064] 상기 유리섬유는 탄소 섬유, 현무암 섬유, 바이오매스(biomass)로부터 제조된 섬유 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 섬유와 함께 혼합하여 사용할 수 있다. 상기 바이오매스란 식물이나 미생물 등을 에너지원으로 이용하는 생물체를 의미한다.
- [0065] 상기 유리섬유는 단면이 원형, 타원형, 직사각형 또는 두 개의 원형이 연결된 아령 모양의 것을 사용할 수 있다.
- [0066] 상기 유리섬유는 단면의 종횡비(aspect ratio)가 1.5 미만의 것을 사용할 수 있으며, 구체적으로는 단면의 종횡비가 1인 원형 모양의 것을 사용할 수 있다. 이 때, 상기 종횡비는 유리섬유의 단면에서 가장 작은 직경에 대한 가장 긴 직경의 비율로 정의된다. 상기 단면의 종횡비 범위를 가진 유리섬유를 사용할 경우 가격적인 측면에서 제품의 단가를 낮출 수 있으며, 단면이 원형인 유리섬유를 사용하여 치수 안정성 및 외관을 좋게 할 수 있다.
- [0067] 상기 유리섬유는 폴리카보네이트 수지와 반응성을 막고 함침도를 향상시키기 위하여, 상기 유리섬유를 소정의

유리섬유 처리제로 처리할 수 있다. 상기 유리섬유의 처리는 유리섬유 제조시 또는 후공정에서 이루어 질 수 있다. 상기 유리섬유 처리제로는 윤활제(lubricant), 커플링제 또는 계면활성제를 사용할 수 있다. 상기 윤활제는 유리섬유 제조시 일정한 직경 두께를 갖는 양호한 스트랜드(strand)를 형성하기 위해 사용되며, 상기 커플링제는 유리섬유와 수지와의 양호한 접착을 부여하는 역할을 한다.

- [0068] 상기 유리섬유는 고분자 수지로 코팅될 수 있으며, 바람직하게는 에폭시(epoxy) 코팅된 유리섬유 또는 우레탄(urethane) 코팅된 유리섬유를 사용할 수 있으며, 더 바람직하게는 에폭시 코팅된 유리섬유를 사용할 수 있다. 에폭시 코팅된 유리섬유는 폴리카보네이트 수지 및 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체와의 상용성이 우수하여 향상된 기계적 물성을 구현할 수 있다.
- [0069] 상기 유리섬유는 통상적인 방법에 의해 제조될 수 있으며, 극히 미세한 직경의 노즐을 통하여 용해 상태의 유리를 그대로 급격히 잡아 뽑아 순간적으로 결정화되지 않도록 급냉·고화하여 제조할 수 있다.
- [0070] 상기 유리섬유는 폴리카보네이트 수지 조성물 100중량%에 대하여 5 내지 30중량%일 수 있으며, 유리섬유가 상기 범위로 포함되는 경우 내충격성을 개선하고 우수한 투명성을 확보할 수 있다.
- [0071] 상기 유리섬유(d)의 굴절율과, 상기 폴리카보네이트 수지(a), 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b) 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 각각 굴절율의 평균과의 차이가 0.03 이내일 수 있으며, 바람직하게는 0.01 이내, 더 바람직하게는 0.005 이내일 수 있다. 여기서, 굴절율의 평균이란, 상기 폴리카보네이트 수지(a)의 굴절율, 상기 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체(b)의 굴절율 및 상기 방향족 코폴리에스테르 수지(c)의 굴절율의 평균값을 말한다.
- [0072] 유리섬유의 굴절율이 폴리카보네이트 수지 조성물의 매트릭스를 구성하는 다른 물질들의 굴절율과 유사할수록 투명성이 크게 향상될 수 있다.
- [0073] 상기 폴리카보네이트 수지 조성물은 그 용도에 따라 선택적으로 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제로는 난연제, 활제, 가소제, 열안정제, 산화방지제, 광안정제 또는 착색제를 더 포함할 수 있으며, 최종 성형품의 특성에 따라 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0074] 상기 난연제는 연소성을 감소시키는 물질로, 포스페이트(phosphate) 화합물, 포스파이트(phosphite) 화합물, 포스포네이트(phosphonate) 화합물, 폴리실록산, 포스파젠(phosphazene) 화합물, 포스피네이트(phosphinate) 화합물 또는 멜라민 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 상기 활제는 가공·성형·압출 중에 폴리카보네이트 수지 조성물과 접촉하는 금속 표면을 윤활시켜 수지 조성물의 흐름 또는 이동을 도와주는 물질로, 통상적으로 사용되는 물질을 사용할 수 있다.
- [0076] 상기 가소제는 폴리카보네이트 수지 조성물의 유연성, 가공 작업성 또는 팽창성을 증가시키는 물질로, 통상적으로 사용되는 물질을 사용할 수 있다.
- [0077] 상기 열안정제는 고온에서 혼련 또는 성형할 경우 폴리카보네이트 수지 조성물의 열적 분해를 억제하는 물질로, 통상적으로 사용되는 물질을 사용할 수 있다.
- [0078] 상기 산화방지제는 폴리카보네이트 수지 조성물과 산소와의 화학적 반응을 억제 또는 차단시킴으로써 수지 조성물이 분해되어 고유 물성이 상실되는 것을 방지하는 물질로, 페놀형, 포스파이트형, 티오에테르형 또는 아민형 산화방지제 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 상기 광안정제는 자외선으로부터 폴리카보네이트 수지 조성물이 분해되어 색이 변하거나 기계적 성질이 상실되는 것을 억제 또는 차단시키는 물질로, 바람직하게는 산화티탄을 사용할 수 있다.
- [0080] 상기 착색제는 안료 또는 염료를 사용할 수 있다.
- [0081] 상기 첨가제는 폴리카보네이트 수지 및 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체의 합 100중량부에 대하여, 1 내지 15중량부를 포함할 수 있다.
- [0082] 상술한 폴리카보네이트 수지 조성물은 폴리카보네이트 수지에 폴리디메틸실록세인을 일정 함량으로 포함하고 방향족 코폴리에스테르 수지를 포함함으로써 충격강도 및 투명성에 우수한 효과가 있다.

- [0083] 상술한 폴리카보네이트 수지 조성물은 아이조드 충격강도(Izod Impact Strength)가 1/8" 두께의 노치 아이조드 시편을 ASTM D256에 규정된 평가 방법에 의하여 측정시, 5 내지 20kgf · cm/cm일 수 있으며, 바람직하게는 10 내지 15kgf · cm/cm일 수 있다. 아이조드 충격강도는 시편에 추를 가격하여 회전시 돌아가는 높이로 얻어지는 흡수 에너지를 시편 노치부의 단면적으로 나누어 얻어진 값으로, 아이조드 충격강도가 상기 범위인 경우에는 높은 수준의 충격강도를 확보할 수 있다.
- [0084] 상술한 폴리카보네이트 수지 조성물은 투과도가 87% 이상일 수 있고, 바람직하게는 89% 이상일 수 있다. 투과도가 상기 범위인 경우에 투명성이 우수하고, 다양한 색상의 구현이 가능하다.
- [0085] 본 발명에 따른 폴리카보네이트 수지 조성물은 수지 조성물을 제조하는 공지의 방법에 의해서 제조될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 폴리카보네이트 수지 조성물은 본 발명의 구성 성분과 기타 첨가제들을 동시에 혼합한 후 압출기 내에서 용융 압출하는 방법에 의하여 펠렛의 형태로 제조될 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시예에 의한 성형품은 상술한 폴리카보네이트 수지 조성물로부터 제조될 수 있다. 상기 폴리카보네이트 수지 조성물은 내충격성 및 투명성이 우수하여 이러한 특성을 요구하는 성형품에 제한없이 적용가능하다.
- [0087] [실험예]
- [0088] 이하에서는, 본 발명의 폴리카보네이트 수지 조성물의 우수한 효과를 입증하기 위한 실험을 실시한 결과를 나타낸다.
- [0089] 하기 실시예 및 비교예의 폴리카보네이트 수지 조성물에 사용된 구성 성분은 아래와 같다.
- [0090] (a) 폴리카보네이트 수지
- [0091] 제일모직(주)의 ISO 1133에 의거하여 250℃, 1.2kg에서 유동지수가 19±2g/10min의 물성을 가지는 폴리카보네이트 수지 제품을 사용하였다.
- [0092] (b) 폴리카보네이트-폴리실록산 수지
- [0093] 이데미쓰(IDEMITSU)사의 ISO 1133에 의거하여 250℃, 1.2kg에서 유동지수가 13±3g/10min의 물성을 가지고, 폴리디메틸실록세인 함량이 2.1%인 폴리카보네이트-폴리실록산 수지 제품을 사용하였다.
- [0094] (c) 방향족 코폴리에스테르 수지
- [0095] (c-1) SKC 사의 ISO 1133에 의거하여 250℃, 1.2kg에서 유동지수가 36±4g/10min의 물성을 가지는 글리콜 변성 폴리사이클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트(PCTG) 수지 제품을 사용하였다.
- [0096] (c-2) 방향족 코폴리에스테르 수지 대신 네이처웍스(Natureworks)사의 Natureworks 4032D 제품인 폴리락트산을 사용하였다.
- [0097] (d) 유리섬유
- [0098] (d-1) KCC 사의 길이가 3mm, 직경이 10 μ m이고 에폭시 코팅된 유리섬유 제품을 사용하였다.
- [0099] (d-2) KCC 사의 길이가 3mm, 직경이 10 μ m이고 우레탄 코팅된 유리섬유 제품을 사용하였다.
- [0100] (e) 그 밖의 첨가제
- [0101] (e-1) 요크화학(YOKE chemical)사의 비스페놀-A 디포스페이트 제품을 난연제로 사용하였다.
- [0102] (e-2) 산화방지제 및 활제는 동일한 중량비로 사용하였다.
- [0103] 실시예 및 비교예의 폴리카보네이트 수지 조성물은 하기 표 1에 기재된 성분 함량비에 따라 제조되었다. 표 1에서 폴리카보네이트 수지(a), 폴리카보네이트-폴리실록산 수지(b), 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 및 유리섬유(d)를 합하여 100중량%이고, 그 밖의 첨가제(e)는 폴리카보네이트 수지(a), 폴리카보네이트-폴리실록산 수지(b), 방향족 코폴리에스테르 수지(c) 및 유리섬유(d)의 합 100중량부를 기준으로 하여 중량부를 기재하였다.
- [0104] 표 1에 기재된 성분을 건식 혼합하고 이축 압출기(L/D=25, 45mm)의 공급부에 정량적으로 연속 투입하여 용융 및

혼련 압축하였다. 이어서 압출기를 통해 펠렛화된 폴리카보네이트 수지 조성물을 약 80℃에서 약 6시간 동안 건조한 후, 사출기를 이용하여 약 280℃에서 사출하여 시편을 제조하였다.

표 1

구성성분		a	b	c-1	c-2	d-1	d-2	e-1	e-2
실시예	1	50	20	15	-	15	-	10	0.4
	2	30	20	30	-	15	-	10	0.4
비교예	1	85	-	-	-	15	-	10	0.4
	2	85	-	-	-	-	15	10	0.4
	3	65	20	-	-	15	-	10	0.4
	4	45	40	-	-	15	-	10	0.4
	5	65	-	20	-	15	-	10	0.4
	6	45	-	40	-	15	-	10	0.4
	7	50	20	-	15	15	-	10	0.4
	8	65	15	5	-	15	-	10	0.4
	9	25	45	15	-	15	-	10	0.4
	10	25	10	60	-	5	-	10	0.4

실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 10의 폴리카보네이트 수지 조성물에 대해 내충격성 및 투명성을 평가하였다. 각 평가 항목의 평가 항목은 아래와 같으며, 평가 결과는 하기의 표 2에 기재하였다.

<내충격성 평가>

실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 10에 의해 제조된 1/8" 두께의 아이조드 시편에 노치(notch)를 형성하여 온도 23±2℃, 상대습도 50±5%에서 ASTM D256에 규정된 방법에 의하여 아이조드 충격강도를 측정하였다.

<투명성 평가>

실시예 1 내지 2 및 비교예 1 내지 10에 의해 제조된 시편 각각에 대하여 ASTM D1003에 규정된 방법에 의거하여 니폰덴쇼쿠(NIPPON DENSHOKU)사의 헤이즈 미터(Haze meter) YDP02-OD를 사용하여 측정하였다.

표 2

		아이조드 충격강도 (kgf?cm/cm)	투명성	
			투과도 (%)	헤이즈 (%)
실시예	1	11.8	89.5	24.2
	2	12.5	90.2	25.1
비교예	1	8.3	80.7	86.2
	2	8.6	55.7	90.4
	3	10.1	82.3	67.2
	4	14.7	87.8	70.1
	5	7.3	87.3	60.2
	6	6.2	89.4	70.3
	7	5.9	88.2	85.7
	8	10.5	87.5	80.5
	9	11.2	88.3	40.7
	10	5.5	90.2	35.2

상기 표 1 및 표 2로부터 실시예 1 및 2에 의한 폴리카보네이트 수지 조성물의 경우 내충격성 및 투명성이 모두 우수함을 알 수 있었다.

폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체와 방향족 코폴리에스테르 수지를 첨가하지 않고 제조한 비교예 1 및 2의

폴리카보네이트 수지 조성물은 아이조드 충격강도 및 투과도가 낮고 헤이즈가 높게 관찰되었다.

- [0114] 또한, 폴리카보네이트 수지에 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체만을 포함하거나(비교예 3 및 4), 글리콜 변성 폴리사이클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트 수지만을 포함하는 경우(비교예 5 및 6)도 실시예들에 비하여 아이조드 충격강도 및 투과도가 낮으며 헤이즈가 높게 관찰되었다.
- [0115] 글리콜 변성 폴리사이클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트 수지를 첨가하지 않고, 대신하여 폴리락트산을 첨가하여 폴리카보네이트 수지 조성물을 제조한 비교예 7의 폴리카보네이트 수지 조성물은 실시예들에 비하여 헤이즈 값이 높고 투과도가 낮으며, 내충격성이 현저히 떨어짐을 확인할 수 있다. 또한, 본 발명의 폴리카보네이트 수지 조성물의 함량 범위를 벗어난 경우(비교예 8, 9 및 10), 내충격성이 떨어지거나 투명성이 저하되는 문제가 있다.
- [0116] 이를 통하여 폴리카보네이트-폴리실록산 공중합체 및 방향족 코폴리에스테르 수지의 성분이 폴리카보네이트 수지 조성물의 내충격성 및 투명성에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 확인할 수 있었다.
- [0117] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.