



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088910
(43) 공개일자 2020년07월23일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C08L 67/02</i> (2006.01) <i>C08J 5/04</i> (2006.01)
 <i>C08K 3/013</i> (2018.01) <i>C08K 3/34</i> (2006.01)
 <i>C08K 3/40</i> (2006.01) <i>C08K 7/02</i> (2006.01)
 <i>C08L 23/08</i> (2006.01) <i>C08L 69/00</i> (2006.01)
 <i>C08L 79/02</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C08L 67/02</i> (2013.01)
 <i>C08J 5/04</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7019625
 (22) 출원일자(국제) 2018년12월12일
 심사청구일자 2020년07월07일
 (85) 번역문제출일자 2020년07월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2018/059952
 (87) 국제공개번호 WO 2019/116267
 국제공개일자 2019년06월20일
 (30) 우선권주장
 62/599,282 2017년12월15일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 사빅 글로벌 테크놀로지스 비.브이.
 네덜란드 베켄 옉 줌 4612 피엑스 플라스틱스란 1</p> <p>(72) 발명자
 꾸오, 밍청
 중국 201319 상하이 상하이 푸둥 씨우푸 로드 2550 사빅 테크놀로지 센터 - 상하이
 왕, 친
 중국 201319 상하이 상하이 푸둥 씨우푸 로드 2550 사빅 테크놀로지 센터 - 상하이
 짱, 셴
 중국 201319 상하이 상하이 푸둥 씨우푸 로드 2550 사빅 테크놀로지 센터 - 상하이</p> <p>(74) 대리인
 특허법인에이아이피</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **충전제 분산을 위한 가공 보조제 및 이의 용도**

(57) 요약

조성물은 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지; 제1 수지와 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지; 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제(processing aid); 및 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제를 포함한다. 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 갖는다. 조성물의 제조 방법도 또한 기재된다.

(52) CPC특허분류

C08K 3/013 (2018.01)

C08K 3/34 (2013.01)

C08K 3/40 (2013.01)

C08K 7/02 (2013.01)

C08L 23/0876 (2013.01)

C08L 69/00 (2013.01)

C08L 79/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

조성물로서,

- a. 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지;
- b. 제1 수지와 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지;
- c. 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제(processing aid); 및
- d. 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제를 포함하되,

상기 조성물이 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 포함하는, 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, PBT가 저점도 PBT, 고점도 PBT 또는 이들의 조합인, 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제2 수지가 폴리카르보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI), PEI-실록산 공중합체, 40 mol% 이상의 레조르시놀 유래의 모이어티를 갖는 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르, 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 가공 보조제가 저분자량 이오노머를 포함하는, 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서,

저분자량 이오노머는 올레핀 골격에 부착된 하나 이상의 치환된 염 기(salt group)를 갖는 올레핀 골격을 포함하고;

하나 이상의 염 기는 카르복실레이트 또는 술포네이트를 포함하고;

하나 이상의 염 기는 하나 이상의 금속 양이온으로 치환된, 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서, 하나 이상의 금속 양이온이 나트륨, 아연, 리튬, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 구리 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 보강 충전제가 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 20 wt%의 충격 개질제, 제3 중합체, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서, 충격 개질제 및 제3 중합체가 폴리에스테르 에테르 엘라스토머, 에틸렌-글리시딜 메타크릴레이

트 공중합체(EGMA), 글리시딜 메타크릴레이트를 갖는 에틸렌-메틸 아크릴레이트(EMAGMA), 에틸렌 에틸 아크릴레이트, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스티렌(PS), 폴리(p-페닐렌 옥시드)(PPO), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 이들의 공중합체, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는, 조성물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 30 wt%의 보강제 또는 추가적인 첨가제를 추가로 포함하는, 조성물.

청구항 11

제10항에 있어서, 보강제가 고체 유리 비드, 중공 유리 비드, 미네랄 충전제 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 12

제11항에 있어서, 미네랄 충전제가 티타늄 디옥사이드, 탈크, 운모, 아연 술피드, 규회석, 클레이 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 추가적인 첨가제가 안료, 제2 가공 보조제, 열 안정화제, 광 안정화제, 자외선(UV)-저항 첨가제, UV-흡수 첨가제, 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 14

제13항에 있어서, 제2 가공 보조제가 유동 촉진제, 탈형제, 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항의 조성물로부터 형성된, 물품.

청구항 16

제15항에 있어서, 물품이 사출 성형되거나 압출 성형된, 물품.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 물품이 성형품인, 물품.

청구항 18

조성물의 제조 방법으로서,

a. 하기를 포함하는 혼합물을 형성하는 단계:

- i. 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지,
- ii. 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지,
- iii. 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제, 및
- iv. 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제; 및

b. 혼합물을 사출 성형 또는 압출하여 조성물을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 조성물이 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 포함하는, 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, PBT가 저점도 PBT, 고점도 PBT, 또는 이들의 조합인, 제조 방법.

청구항 20

제18항 또는 제19항에 있어서, 제2 수지가 폴리카르보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI), PEI-실록산 공중합체, 40 mol% 이상의 레조르시놀 유래의 모이어티를 갖는 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르, 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 전자 적용에 특정 유용성을 지닌 폴리부틸렌 조성물, 특히 높은 강도 및 연성(ductility) 특성을 갖는 폴리부틸렌 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 많은 가전 제품 적용 분야는 높은 모듈러스(modulus) 및 연성 성능을 갖는 요소를 필요로 한다. 또한, 금속 부품으로 성형될 플라스틱 요소는 이들이 금속과 호환이 되도록 성형 수축률(mold shrinkage)이 낮아야 한다. 플라스틱 요소의 모듈러스 특성은 충전제, 예컨대 유리 섬유를 조성물에 첨가함으로써 개선될 수 있다. 그러나, 유리 섬유 및 많은 다른 충전제는 유전율 및 유전 손실 계수를 증가시킴으로써 플라스틱의 유전 특성을 저하시킨다. 그리고 충격 개질제가 플라스틱에 첨가되어 연성을 증가시킬 수 있지만, 이들은 모듈러스 특성도 또한 감소시킨다. 따라서 이들 적용에는 고 모듈러스, 저 성형 수축률, 고 충격 성능 및 저 유전율 및 유전 손실 계수의 밸런스가 양호한 플라스틱이 바람직하다.

[0003] 현재 사용 중인 고 모듈러스 및 고 연성 중합체에는 유리-섬유-충전된 폴리카르보네이트(PC), 유리-섬유-충전된 폴리부틸렌(PBT), 및 유리-섬유-충전된 나일론이 포함된다. 이들 중, PC-계 물질이 양호한 연성을 지니나, PBT 및 나일론-계 물질보다 모듈러스 및 유동 특성이 낮다. 또한, PC-계 물질의 내용매성은 나노 물딩 기술(NMT) 적용과 같은 특정한 적용에 그렇게 양호하지 않을 수 있다. 더욱이, 나일론-계 물질은 수분에 민감하여, 그로부터 형성된 요소의 기계적 성능 및 치수 안정성이 저하될 수 있다.

[0004] 이들 및 다른 단점들이 본 개시의 양태에 의해 다뤄진다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 양태는 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지; 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지; 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제(processing aid); 및 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제를 포함하는 조성물에 관한 것이다. 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드(notched Izod) 충격 강도를 갖는다.

[0006] 본 개시의 양태는 추가로 조성물의 제조 방법에 관한 것으로서, 이 방법은 수지 혼합물을 형성하고 수지 혼합물을 사출 성형 또는 압출하여 조성물을 형성시키는 것을 포함한다. 수지 혼합물은 하기를 포함한다: 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지; 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 제2 수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지; 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제; 및 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제. 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 포함한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 본 개시는 하기의 본 발명의 상세한 설명 및 그에 포함된 실시예를 참조하여 보다 쉽게 이해될 것이다. 각종 양태에서, 본 개시는 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PET)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지; 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지; 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제; 및 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제를 포함하는 조성물에 관한 것이다. 제2 수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않고, 조성물은 3,000 메가파스칼(MPa) 이상의 인장 모듈러스 및 50 줄 퍼 미터(J/m) 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 가진다.

- [0008] 본 화합물, 조성물, 물품, 시스템, 장치 및/또는 방법이 개시되고 기재되기 전에, 이들은 달리 명시되지 않는 한 특정 합성 방법 또는 달리 명시되지 않는 한 특정 시약으로 제한되지 않으며, 물론 가변적일 수 있다는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본원에서 사용된 용어는 특정 양태만을 설명하기 위한 것이며 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다.
- [0009] 본 개시의 요소의 다양한 조합, 예를 들어 동일한 독립 청구항에 의존하는 종속 청구항들로부터의 요소들의 조합이 본 개시에 포함된다.
- [0010] 더욱이, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본원에서 제시된 임의의 방법은 그 단계가 특정 순서로 수행될 것을 요구하는 것으로 해석되는 것으로 의도되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 방법 청구항은 실제로 그 단계들에 의한 순서를 나열하지 않거나, 청구항 또는 상세한 설명에서 단계들이 특정 순서로 제한되어야 한다고 달리 특별하게 언급되지 않는 경우, 어떤 식으로든 순서를 추론하려는 의도는 아니다. 이는 단계 또는 운영 흐름의 배열과 관련한 논리의 문제; 문법적 조직 또는 구두점으로부터 파생된 일반 의미; 및 본 명세서에서 기재된 구현예의 개수 또는 유형을 포함한 임의의 가능한 비표현적 해석을 위한 기준을 유지한다.
- [0011] 본원에서 언급된 모든 문헌은 그 문헌이 인용하고 있는 방법 및/또는 재료를 개시 및 기술하기 위해 본원에 참고로 혼입된다.
- [0012] **정의**
- [0013] 또한, 본원에서 사용된 용어는 특정 양태만을 설명하기 위한 것이며 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 명세서 및 청구범위에 사용된 바와 같이, 용어 "포함하는"이란, 구현예 "이루어진" 및 "본질적으로 이루어진"을 포함할 수 있다. 달리 정의되지 않는 한, 본원에서 사용된 모든 기술 및 과학 용어는 본 개시가 속하는 기술 분야의 통상의 당업자가 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 하기의 본 명세서 및 청구범위에서, 본원에서 정의되는 다수의 용어가 참조될 것이다.
- [0014] 명세서 및 첨부된 청구범위에서, 단수 형태의 지시 대상은 문맥상 명백하게 다르게 지시되지 않는 한 복수의 지시대상을 포함한다. 따라서, 예를 들어, "폴리카르보네이트"에 대한 언급은 2개 이상의 폴리카르보네이트 중합체의 혼합물을 포함한다.
- [0015] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "조합"이란, 블렌드, 혼합물, 합금, 반응 생성물 등을 포함한다.
- [0016] 범위는 하나의 값(제1 값) 내지 다른 값(제2 값)으로 본원에서 표현될 수 있다. 이러한 범위가 표현될 때, 그 범위는 일부 양태에서, 제1 값과 제2 값 중 하나 또는 양자 모두를 포함한다. 마찬가지로, 값이 '약'을 앞에 사용하여 근사치로서 표현될 때, 특정 값이 또 다른 양태를 형성한다는 것으로 이해될 것이다. 각 범위의 양끝점은 다른 끝점과 관련하여 그리고 다른 끝점과는 무관하게 유의미하다는 것이 추가로 이해될 것이다. 또한, 본원에서 개시된 다수의 값이 존재하고, 각 값은 또한 본원에서 그 값 자체 외에 그 특정 값에 대해 "약"으로서 개시되는 것으로 이해된다. 예를 들어, 값 "10"이 개시되면, "약 10"도 또한 개시된다. 또한, 두 특정 단위 사이의 각 단위도 또한 개시되는 것으로 이해된다. 예를 들어, 10 및 15가 개시되면, 11, 12, 13 및 14도 또한 개시된다.
- [0017] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "약" 및 "에서 또는 약"이란, 문제의 양 또는 값이 지정된 값, 대략적으로 지정된 값, 또는 지정된 값과 거의 동일한 값일 수 있음을 의미한다. 본원에서 사용된 바와 같이, 달리 지시되지 않거나 유추되지 않는 한 이것은 $\pm 10\%$ 변동을 나타내는 공칭값이라는 점이 일반적으로 이해된다. 이 용어는 유사 값이 청구범위에 인용된 등가의 결과 또는 효과를 촉진한다는 것을 전달하고자 한다. 즉, 양, 크기, 제형, 파라미터, 및 기타 수량 및 특성은 정확하지 않아도 되고, 정확할 필요는 없지만, 원하는 대로, 공차, 환산 계수, 반올림, 측정 오차 등 및 당업자에게 공지된 기타 인자를 반영한 근사치일 수 있고/있거나 더 크거나 또는 더 작을 수 있다. 일반적으로, 양, 크기, 제형, 파라미터 또는 기타 수량 또는 특징은 명시적으로 언급되어 있는지 여부와 관계없이 "약" 또는 "대략"적이다. "약"이 정량적 값 앞에 사용되는 경우, 파라미터는 또한 구체적으로 달리 언급되지 않는 한 특정 정량적 값 그 자체를 포함하는 것으로 이해된다.
- [0018] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "선택적" 또는 "선택적으로"는 이후에 기술된 사건 또는 상황이 발생할 수 있거나 그렇지 않을 수 있고, 그 기재는 상기 사건 또는 상황이 발생하는 경우 및 그렇지 않은 경우를 포함한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 구절 "선택적으로 치환된 이미드"란, 이미드기가 치환될 수 있거나 치환되지 않을 수 있고, 그 기재가 치환된 및 비치환된 이미드기 모두를 포함한다는 것을 의미한다.
- [0019] 본 개시의 조성물을 제조하는데 사용되는 성분 및 본원에 개시된 방법 내에서 사용되는 조성물 그 자체가 개시

된다. 이들 및 다른 물질이 본원에 개시되어 있고, 이들 물질의 조합, 하위 세트, 상호작용, 그룹 등이 개시될 때, 이들 화합물의 각각의 다양한 개별 및 집합적 조합 및 치환에 대한 특정 참조가 명시적으로 개시될 수 없지만 각각의 것이 본원에서 구체적으로 고려되고 설명된다는 것으로 이해된다. 예를 들어, 특정 화합물이 개시되고 논의되고 화합물을 포함하는 다수의 분자에 수행될 수 있는 다수의 개질이 논의된다면, 각 및 모든 화합물의 조합 및 치환, 및 구체적으로 반대로 지시되지 않는 한 가능한 개질이 구체적으로 고려된다. 따라서, 분자 A, B, 및 C의 부류가 개시될 뿐 아니라 분자 D, E, 및 F의 부류 및 조합 분자의 예, A-D가 개시되는 경우, 각각이 개별적으로 언급되지 않음에도 불구하고, 각각은 개별적으로 및 집합적으로 고려되는 의미 조합, A-E, A-F, B-D, B-E, B-F, C-D, C-E, 및 C-F이 개시된 것으로 간주된다. 마찬가지로, 이들의 임의의 하위세트 또는 조합도 또한 개시된다. 따라서, 예를 들어, A-E, B-F, 및 C-E의 하위-그룹이 개시된 것으로 간주될 것이다. 이 개념은 본 개시의 조성물을 제조하고 사용하는 방법에서의 단계를 포함하나 이에 제한되는 것은 아닌 본 출원의 모든 양태에 적용된다. 따라서, 수행될 수 있는 다양한 추가적인 단계가 존재하는 경우, 이들 추가적인 단계 각각은 본 개시의 방법의 임의의 특정 양태 또는 양태의 조합으로 수행될 수 있음이 이해된다.

[0020] 명세서 및 종결의 청구 범위에서 조성물 또는 물품 내 특정 요소 또는 성분의 중량부에 대한 언급은 중량부가 표현되는 조성물 또는 물품 내 요소 또는 성분과 임의의 다른 요소 또는 성분 사이의 중량 관계를 나타낸다. 따라서, 2 중량부의 성분 X 및 5 중량부의 성분 Y를 함유하는 화합물에서, X 및 Y는 2:5의 중량비로 존재하며, 추가 성분이 그 화합물에 함유되는지 여부와는 무관하게 이러한 비율로 존재한다.

[0021] 성분의 중량%는 구체적으로 반대로 언급되지 않는 한 그 성분이 포함된 제형물 또는 조성물의 전체 중량을 기준으로 한다.

[0022] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "수평균 분자량" 또는 " M_n "은 상호교환적으로 사용될 수 있으며, 샘플에서 모든 중합체 사슬의 통계적 평균 분자량을 지칭하며 하기 화학식으로 정의된다:

$$M_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i},$$

[0023]

[0024] 식 중, M_i 는 사슬의 분자량이고, N_i 는 그 분자량의 사슬의 수이다. M_n 이 중합체, 예를 들어 폴리카르보네이트 중합체에 대해 분자량 표준, 예를 들어 폴리카르보네이트 표준 또는 폴리스티렌 표준, 바람직하게는 인증 또는 추적가능한 분자량 표준을 사용하여 당업자에게 익히 공지된 방법에 의해 결정될 수 있다.

[0025] 본원에서 사용되는 바와 같이, "중량 평균 분자량" 또는 " M_w "은 상호교환적으로 사용될 수 있고, 하기 화학식으로 정의된다:

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i},$$

[0026]

[0027] 식 중, M_i 는 사슬의 분자량이고, N_i 는 그 분자량의 사슬의 수이다. M_n 과 비교시, M_w 는 분자량 평균에 대한 기여도를 결정할 때 주어진 사슬의 분자량을 고려한다. 따라서, 주어진 사슬의 분자량이 더 클수록, 그 사슬은 M_w 에 더 많은 기여를 한다. M_w 는 중합체, 예를 들어 폴리카르보네이트 중합체에 대해 분자량 표준, 예를 들어 폴리카르보네이트 표준 또는 폴리스티렌 표준, 바람직하게는 인증 또는 추적가능한 분자량 표준을 사용하여 당업자에게 익히 공지된 방법에 의해 결정될 수 있다.

[0028] 중합체의 구성성분과 관련하여 사용되는 용어 "잔기" 및 "구조 단위"는 본 명세서 전체에서 동의어이다.

[0029] 본원에서 사용되는 바와 같이, 상호교환적으로 사용될 수 있는 용어 "중량 퍼센트", "wt%" 및 "wt.%"는 달리 명시되지 않는 한, 조성물의 총 중량을 기준으로 한 주어진 성분의 중량%를 나타낸다. 즉, 달리 명시되지 않는 한, 모든 wt% 값은 조성물의 총 중량을 기준으로 한다. 개시된 조성물 또는 제형물에서 모든 성분에 대한 wt% 값의 합계는 100과 동일하다는 것을 이해해야 한다.

[0030] 달리 반대로 본원에서 언급되지 않는 한, 모든 테스트 표준은 본 출원을 제출할 때 유효한 최신의 표준이다.

[0031] 본원에서 개시된 물질 각각은 상업적으로 입수가능하고/하거나 이들의 제조 방법은 당업자에게 공지되어 있다.

[0032] 본원에 개시된 조성물은 특정 기능을 갖는 것으로 이해된다. 개시된 기능을 수행하기 위한 특정한 구조적 요건이 본원에 개시되어 있으며, 개시된 구조와 관련하여 동일한 기능을 수행할 수 있는 다양한 구조가 존재하고, 이들 구조는 전형적으로 동일한 결과를 달성할 것으로 이해된다.

- [0033] **고강도 및 고연성 조성물**
- [0034] 본 개시의 양태는 하기를 포함하는 조성물에 관한 것이다: 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지; 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지; 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제; 및 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제. 제2 수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는다. 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 갖는다.
- [0035] PBT는 일부 양태에서 저점도 PBT, 고점도 PBT 또는 이들의 조합일 수 있다. 저점도 PBT는 일부 양태에서 60:40 페놀/테트라클로에탄에서 측정시 약 0.66 입방 센티미터 퍼 그램(cm^3/g)의 고유 점도를 가질 수 있다. 고점도 PBT는 일부 양태에서 60:40 페놀/테트라클로에탄에서 측정시 약 1.2 cm^3/g 의 고유 점도를 가질 수 있다. 제2 중합체, 공중합체 및/또는 동중중합체가 또한 본 개시의 양태에 따른 다양한 조성물 내 PBT 성분과 함께 포함될 수 있다.
- [0036] 제2 수지는 특정 양태에서, 폴리카르보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI), PEI-실록산 공중합체, 40 mol% 이상의 레조르시놀 유래의 모이어티(moiety)를 갖는 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르, 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0037] 본원에서 사용되는 바와 같이, 폴리부틸렌 테레프탈레이트는 폴리(1,4-부틸렌 테레프탈레이트)와 상호교환적으로 사용될 수 있다. 폴리부틸렌 테레프탈레이트는 폴리에스테르의 한 유형이다. 폴리(알킬렌 디카르복실레이트), 액정 폴리에스테르, 및 폴리에스테르 공중합체를 포함하는 폴리에스테르는 본 개시의 개시된 열가소성 조성물에서 유용할 수 있다.
- [0038] 본원에서 사용되는 바와 같이, 폴리카르보네이트는 카르보네이트 연결에 의해 결합된 하나 이상의 디히드록시 화합물, 예를 들어 디히드록시 방향족 화합물의 잔기를 포함하는 올리고머 또는 중합체를 일컫고; 이것은 또한 호모폴리카르보네이트, 코폴리카르보네이트 및 (코)폴리에스테르 카르보네이트를 포함한다.
- [0039] 본원에서 사용되는 바와 같이, "폴리에테르이미드"는 중합체의 골격에 에테르 및 선택적으로 치환된 이미드 작용기를 함유하는 중합체를 지칭한다.
- [0040] 본원에서 사용되는 바와 같이, 폴리에틸렌 테레프탈레이트는 폴리(에틸 벤젠-1,4-디카르복실레이트)와 상호교환하여 사용될 수 있다. 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 같이, 폴리에틸렌 테레프탈레이트는 폴리에스테르의 유형이다.
- [0041] 본원에서 사용되는 바와 같이, "폴리에스테르"는 중합체의 골격에 에스테르 작용기를 함유하는 중합체를 지칭한다.
- [0042] 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르는 예를 들어 레조르시놀-비스페놀-A 코폴리에스테르 카르보네이트와 같은 비(非)-레조르시놀-계 모이어티를 함유하는 공중합체이다. 특정 양태에서, 레조르시놀 모이어티 함량(RMC)은 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르에 존재하는 총 단량체-유래 모이어티의 약 40 mol% 보다 클 수 있다. 일부 경우에, 50 mol% 초과 RMC, 예컨대 60 mol%, 70 mol%, 80 mol%, 90 mol%, 또는 100 mol% 레조르시놀 모이어티가 바람직할 수 있다.
- [0043] 일부 양태에서, 제1 가공 보조제는 저분자량 이오노머를 포함한다. 저분자량 이오노머는 올레핀 골격에 부착된 하나 이상의 치환된 염 기(salt group)를 갖는 올레핀 골격을 포함할 수 있고; 하나 이상의 염 기는 카르복실레이트 또는 술포네이트를 포함하고; 하나 이상의 염 기는 하나 이상의 금속 양이온으로 치환된다. 금속 양이온은 일반 양태에서 나트륨, 아연, 리튬, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 구리 또는 이들의 조합이다. 특정 양태에서, 제1 가공 보조제는 에틸렌-아크릴산 아연 이오노머를 포함할 수 있다. 하나의 이러한 이오노머는 Honeywell로부터 입수가 가능한 AClyn® 295이다. 제1 가공 보조제의 포함은 성형 수축률을 감소시키고, 성형 수축률을 더욱 균일하게 하고, 조성물에 개선된 충격 성능을 제공하고/하거나 조성물의 유전 특성을 개선시키는 것으로 여겨진다.
- [0044] 본 개시의 양태에 따른 조성물은 보강 충전제를 포함한다. 보강 충전제는 편평한, 판상, 및/또는 섬유질 충전제를 포함할 수 있다. 전형적으로, 편평한 판상 충전제는 그 두께보다 10배 이상 큰 길이 및 너비를 갖고, 여기서 두께는 1 내지 1000 마이크로미터이다. 이러한 유형의 예의 보강 충전제는 유리 플레이트, 운모, 플레이트 실리콘 카르바이드, 알루미늄 디보라이드, 알루미늄 플레이트, 및 스틸 플레이트; 표면-처리된 규회석을 포함하는

규회석; 초크, 석회석, 대리석 및 합성, 침전된 칼슘 카르보네이트, 일반적으로는 분쇄된 미립자 형태의 것을 포함하는 칼슘 카르보네이트; 섬유질, 모듈러, 니들형, 및 라멜라형 탈크를 포함하는 탈크; 경질, 연질, 소성 카울린 및 중합체 매트릭스 중합체와 상용성을 용이하게 하기 위해 당업계에 공지된 다양한 코팅을 포함하는 카울린을 포함하는 카울린; 운모; 및 장석을 포함한다. 예의 보강 충전제는 또한 섬유질 충전제, 예컨대 짧은 무기 섬유, 천연 미네랄 섬유질 충전제, 단결정 섬유, 유리 섬유, 세라믹 섬유 및 유기 보강 섬유질 충전제를 포함한다. 짧은 무기 섬유는 보로실리케이트 유리, 탄소 섬유, 및 알루미늄 실리케이트, 알루미늄 옥사이드, 마그네슘 옥사이드 및 칼슘 술페이트 헤미하이드레이트 중 하나 이상을 포함하는 블렌드로부터 유래된 것을 포함한다. 단결정 섬유 또는 "위스커(whisker)"는 실리콘 카르바이드, 알루미늄, 보론 카르바이드, 철, 니켈 및 구리 단결정 섬유를 포함한다. 유리 섬유, 예컨대 E, ECR, S, 및 NE 유리 및 석영 등을 포함하는 유리 섬유가 또한 사용될 수 있다. 특정 양태에서, 보강 충전제는 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0045] 조성물에 사용된 보강 충전제의 양은 광범위하게 가변적일 수 있고, 원하는 물리적 특성을 제공하기에 유효한 양이다. 일부 양태에서, 보강 충전제는 각각 조성물의 총 중량에 대해서 약 10 wt% 내지 60 wt%, 더욱 특히 15 내지 40 wt%, 및 보다 더욱 특히 20 내지 30 wt%의 양으로 존재한다.

[0046] 조성물은 일부 양태에서, 충격 개질제, 제3 중합체 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 충격 개질제 및/또는 제3 중합체는 폴리에스테르 에테르 엘라스토머, 에틸렌-글리시딜 메타크릴레이트 공중합체(EGMA), 글리시딜 메타크릴레이트를 갖는 에틸렌-메틸 아크릴레이트(EMAGMA), 에틸렌 에틸 아크릴레이트, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스티렌(PS), 폴리(p-페닐렌 옥사이드)(PPO), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 충격 개질제 및/또는 제3 중합체는 조성물의 전체 중량에 대해 0 wt% 초과 내지 약 20 wt%의 양으로 존재할 수 있다.

[0047] 조성물의 양태는 추가로 보강제(reinforcing agent) 및/또는 추가적인 첨가제를 포함한다. 조성물은 0 wt% 초과 내지 약 30 wt%의 보강제 및/또는 추가적인 첨가제를 포함할 수 있다. 보강제는 이에 제한되는 것은 아니나, 유리 비드, 중공 유리 비드, 미네랄 충전제 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예의 미네랄 충전제는 이에 제한되는 것은 아니나, 티타늄 디옥사이드, 탈크, 운모, 아연 술페이트, 규회석, 클레이, 또는 이들의 조합을 포함한다. 추가적인 첨가제는 이에 제한되는 것은 아니나, 안료, 제2 가공 보조제(예, 유동 촉진제 및/또는 탈형제(demolding agent)), 열 안정화제, 광 안정화제, 자외선(UV)-저항 첨가제, UV-흡수 첨가제 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0048] 본 개시의 양태에 따른 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스를 가진다. 일부 양태에서, 조성물은 약 3,000 MPa 내지 약 15,000 MPa, 또는 특정 양태에서 약 3,000 MPa 내지 약 12,500 MPa, 또는 약 8,000 MPa 내지 약 12,500 MPa, 또는 약 8,000 MPa 초과, 또는 약 9,000 MPa 초과, 또는 약 10,000 MPa 초과의 인장 모듈러스를 갖는다. 인장 모듈러스는 ASTM D638에 따라 결정될 수 있다.

[0049] 본 개시의 양태에 따른 조성물은 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격(NII) 강도를 가진다. 일부 양태에서, 조성물은 약 50 J/m 내지 약 150 J/m, 또는 특정 양태에서 약 50 J/m 내지 약 120 J/m, 또는 약 75 J/m 내지 약 120 J/m, 또는 75 J/m 초과, 또는 100 J/m 초과의 NII 강도를 가진다. 노치드 아이조드 충격 강도는 ASTM D256에 따라 결정될 수 있다.

[0050] 본원에서 기재된 바와 같이 제1 가공 보조제, 보강 충전제 및 PET를 포함하지 않는 제2 수지를 포함하는 PBT-계 조성물은 고 모듈러스, 강화된 연성, 감소된 성형 수축률, 더 균일한 성형 수축률 및 양호한 유전 특성을 포함해 양호한 특성의 균형을 이룬다.

[0051] 제조 방법

[0052] 하나 또는 임의의 상기의 성분이 먼저 서로 건식 블렌딩되거나 전술한 성분의 임의의 조합과 건식 블렌딩된 후, 하나 또는 멀티-공급기로부터 압출기 내로 공급되거나, 또는 하나 또는 멀티-공급기로부터 압출기 내로 개별적으로 공급될 수 있다. 본 발명에서 사용된 충전제는 또한 먼저 마스터배치 내로 가공된 다음 압출기 내로 공급될 수 있다. 성분들이 쓰로트 호퍼(throat hopper) 또는 임의의 측면 공급기(side feeder)로부터 압출기 내로 공급될 수 있다.

[0053] 본 발명에서 사용된 압출기는 단일 스크류, 다중 스크류, 인터메싱 공회전 또는 역회전 스크류, 비(非)인터메싱 공회전 또는 역회전 스크류, 왕복 스크류, 핀을 갖는 스크류, 스크린을 갖는 스크류, 핀을 갖는 배럴, 롤, 램(ram), 나선 회전자, 공동-혼련기, 디스크-팩 프로세서, 다양한 기타 유형의 압출 장치 또는 상기의 것 중 하나 이상을 포함하는 조합을 가질 수 있다.

- [0054] 성분은 또한 함께 혼합될 수 있고 이어서 용융-블렌딩되어 조성물을 형성할 수 있다. 성분의 용융 블렌딩은 전단력, 신장력, 압축력, 초음파 에너지, 전자기 에너지, 열 에너지, 또는 상기의 힘 또는 에너지 형태 중 하나 이상을 포함하는 조합을 포함한다.
- [0055] 컴파운딩(compounding) 동안 압출기 상 배럴 온도는, 수지가 반결정질 유기 중합체인 경우, 폴리카르보네이트의 적어도 일부가 대략 용융 온도 이상의 온도에 도달하는 온도에서 또는 수지가 무정형 수지인 경우 유동점(예를 들어, 유리 전이 온도)에서 설정될 수 있다.
- [0056] 상기 언급된 성분들을 포함한 혼합물은 바람직하다면 다중 블렌딩 및 형성 단계를 거칠 수 있다. 예를 들어, 성형성 조성물은 먼저 압출되어 펠릿으로 형성될 수 있다. 펠릿은 이어서 성형기 내로 공급되어, 여기서 이것은 임의의 바람직한 형상 또는 제품으로 형성될 수 있다. 대안적으로, 단일 용융 블렌더로부터 나오는 성형성 조성물은 시트 또는 스트랜드로 형성될 수 있고 어닐링, 일축 또는 이축 배향과 같은 압출후 공정에 적용될 수 있다.
- [0057] **제조 물품**
- [0058] 특정 양태에서, 본 개시는 본원에 기재된 조성물을 포함하는 형상을 이룬, 형태를 이룬 또는 성형된 물품에 관한 것이다. 조성물은 사출 성형, 압출 성형, 회전 성형, 블로우 성형 및 열성형과 같은 다양한 수단으로써 유용한 성형품으로 성형되어 예를 들어 이에 제한되는 것은 아니나 핸드폰, 태블릿 컴퓨터, PC, 노트북 및 휴대용 컴퓨터 및 기타 그러한 장비, 의료용 응용물, RFID 응용물, 자동차 응용물 등을 포함하는 개인용 또는 상업용 전자 장치의 물품 및 구조적 요소를 형성할 수 있다. 추가 양태에서, 물품은 압출 성형된다. 나아가 추가 양태에서, 물품은 사출 성형된다.
- [0059] 본 개시의 요소의 다양한 조합, 예를 들어 동일한 독립 청구항에 의존하는 종속 청구항들로부터의 요소들의 조합이 본 개시에 포함된다.
- [0060] **본 개시의 양태**
- [0061] 다양한 양태에서, 본 개시는 적어도 하기의 양태들에 관련되고 이를 포함한다:
- [0062] 양태 1. 하기를 포함하거나, 하기로 이루어지거나, 본질적으로 이루어진 조성물:
- [0063] a. 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지;
- [0064] b. 제1 수지와 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는 제2 수지;
- [0065] c. 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제; 및
- [0066] d. 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제,
- [0067] 이때, 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 포함함.
- [0068] 양태 2. 양태 1에 있어서, PBT가 저점도 PBT, 고점도 PBT 또는 이들의 조합인, 조성물.
- [0069] 양태 3. 양태 1 또는 2에 있어서, 제2 수지가 폴리카르보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI), PEI-실록산 공중합체, 40 mol% 이상의 레조르시놀 유래 모이어티를 갖는 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르, 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.
- [0070] 양태 4. 양태 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 제1 가공 보조제가 저분자량 이오노머를 포함하는, 조성물.
- [0071] 양태 5. 양태 4에 있어서,
- [0072] 저분자량 이오노머는 올레핀 골격에 부착된 하나 이상의 치환된 염 기를 갖는 올레핀 골격을 포함하고;
- [0073] 하나 이상의 염 기는 카르복실레이트 또는 술포네이트를 포함하고;
- [0074] 하나 이상의 염 기는 하나 이상의 금속 양이온으로 치환된, 조성물.
- [0075] 양태 6. 양태 5에 있어서, 하나 이상의 금속 양이온이 나트륨, 아연, 리튬, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 구리 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 조성물.
- [0076] 양태 7. 양태 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, 보강 충전제가 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 또는 이들의

조합을 포함하는, 조성물.

- [0077] 양태 8. 양태 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 20 wt%의 충격 개질제, 제3 중합체 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 조성물.
- [0078] 양태 9. 양태 8에 있어서, 충격 개질제 및 제3 중합체는 폴리에스테르 에테르 엘라스토머, 에틸렌-글리시딜 메타크릴레이트 공중합체(EGMA), 글리시딜 메타크릴레이트를 갖는 에틸렌-메틸 아크릴레이트(EMAGMA), 에틸렌 에틸 아크릴레이트, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스티렌(PS), 폴리(p-페닐렌 옥시드)(PPO), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 이들의 공중합체, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는, 조성물.
- [0079] 양태 10. 양태 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 30 wt%의 보강제 또는 추가적인 첨가제를 추가로 포함하는, 조성물.
- [0080] 양태 11. 양태 10에 있어서, 보강제가 고체 유리 비드, 중공 유리 비드, 미네랄 충전제 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.
- [0081] 양태 12. 양태 11에 있어서, 미네랄 충전제가 티타늄 디옥사이드, 탈크, 운모, 아연 술피드, 규회석, 클레이, 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.
- [0082] 양태 13. 양태 10 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 추가적인 첨가제가 안료, 제2 가공 보조제, 열 안정화제, 광 안정화제, 자외선(UV)-저항 첨가제, UV-흡수 첨가제 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.
- [0083] 양태 14. 양태 13에 있어서, 제2 가공 보조제가 유동 촉진제, 탈형제 또는 이들의 조합을 포함하는, 조성물.
- [0084] 양태 15. 양태 1 내지 14 중 어느 하나의 조성물로부터 형성된 물품.
- [0085] 양태 16. 양태 15에 있어서, 물품이 사출 성형 또는 압출 성형된, 물품.
- [0086] 양태 17. 양태 15 또는 16에 있어서, 물품이 성형품인, 물품.
- [0087] 양태 18. 조성물의 제조 방법으로서, 상기 방법은 하기를 포함하거나 하기로 이루어지거나 하기로 본질적으로 이루어진, 방법:
- [0088] a. 하기를 포함하는 혼합물을 형성하는 단계:
- [0089] i. 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)로 이루어진 약 20 wt% 내지 약 80 wt%의 제1 수지,
- [0090] ii. 제1 수지와는 상이한 약 1 wt% 내지 약 20 wt%의 제2 수지로서, 제2 수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함하지 않는, 제2 수지,
- [0091] iii. 약 0.5 wt% 내지 약 10 wt%의 제1 가공 보조제, 및
- [0092] iv. 약 10 wt% 내지 약 60 wt%의 보강 충전제; 및
- [0093] b. 혼합물을 사출 성형 또는 압출하여 조성물을 형성하는 단계,
- [0094] 이때, 조성물은 3,000 MPa 이상의 인장 모듈러스 및 50 J/m 이상의 노치드 아이조드 충격 강도를 포함함.
- [0095] 양태 19. 양태 18에 있어서, PBT가 저점도 PBT, 고점도 PBT 또는 이들의 조합인, 방법.
- [0096] 양태 20. 양태 18 또는 19에 있어서, 제2 수지가 폴리카르보네이트(PC), 폴리에테르이미드(PEI), PEI-실록산 공중합체, 40 mol% 이상의 레조르시놀 유래 모이어티를 갖는 레조르시놀-계 아릴 폴리에스테르, 이들의 공중합체 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0097] 양태 21. 양태 18 내지 20 중 어느 하나에 있어서, 제1 가공 보조제가 저분자량 이오노머를 포함하는, 방법.
- [0098] 양태 22. 양태 21에 있어서,
- [0099] 저분자량 이오노머는 올레핀 골격에 부착된 하나 이상의 치환된 염 기를 갖는 올레핀 골격을 포함하고;
- [0100] 하나 이상의 염 기는 카르복실레이트 또는 술포네이트를 포함하고;
- [0101] 하나 이상의 염 기는 하나 이상의 금속 양이온으로 치환된, 방법.
- [0102] 양태 23. 양태 22에 있어서, 하나 이상의 금속 양이온이 나트륨, 아연, 리튬, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 바륨, 구

리 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

- [0103] 양태 24. 양태 18 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 보강 충전제가 유리 섬유, 탄소 섬유, 현무암 섬유 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0104] 양태 25. 양태 18 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 20 wt%의 충격 개질제, 제3 중합체 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 방법.
- [0105] 양태 26. 양태 25에 있어서, 충격 개질제 및 제3 중합체는 폴리에스테르 에테르 엘라스토머, 에틸렌-글리시딜 메타크릴레이트 공중합체(EGMA), 글리시딜 메타크릴레이트를 갖는 에틸렌-메틸 아크릴레이트(EMAGMA), 에틸렌 에틸 아크릴레이트, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스티렌(PS), 폴리(p-페닐렌 옥시드)(PPO), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 이들의 공중합체, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는, 방법.
- [0106] 양태 27. 양태 18 내지 26 중 어느 하나에 있어서, 0 wt% 초과 내지 약 30 wt%의 보강제 또는 추가적인 첨가제를 추가로 포함하는, 방법.
- [0107] 양태 28. 양태 27에 있어서, 보강제가 고체 유리 비드, 중공 유리 비드, 미네랄 충전제 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0108] 양태 29. 양태 28에 있어서, 미네랄 충전제가 티타늄 디옥사이드, 탈크, 운모, 아연 슬퍼드, 규회석, 클레이, 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0109] 양태 30. 양태 27 내지 29 중 어느 하나에 있어서, 추가적인 첨가제가 안료, 제2 가공 보조제, 열 안정화제, 광 안정화제, 자외선(UV)-저항 첨가제, UV-흡수 첨가제 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0110] 양태 31. 양태 30에 있어서, 제2 가공 보조제가 유동 촉진제, 탈형제 또는 이들의 조합을 포함하는, 방법.
- [0111] 양태 32. 양태 18 내지 31 중 어느 하나의 방법으로부터 형성된 물품.
- [0112] 양태 33. 양태 32에 있어서, 물품이 사출 성형 또는 압출 성형된, 물품.
- [0113] 양태 34. 양태 32 또는 33에 있어서, 물품이 성형품인, 물품.
- [0114] **실시예**
- [0115] 하기의 실시예는 당업자에게 본원에서 청구된 화합물, 조성물, 물품, 장치 및/또는 방법이 어떻게 제조되고 평가되는지에 대한 완전한 개시 및 기재 제공을 위해 제시되며, 순수하게 예시적인 것으로 의도되고 본 개시를 제한하려는 것이 아니다. 숫자(예, 양, 온도, 등)와 관련하여 정확성을 보장하기 위해 노력해왔지만, 일부 오류 및 편차를 고려해야 한다. 달리 지시되지 않는 한, 부는 중량부이고, 온도는 °C이거나 주위 온도이고, 압력은 대기압이거나 대기압에 가깝다. 달리 지시되지 않는 한, 조성물을 지칭하는 백분율은 wt%로 표시된다.
- [0116] 반응 조건, 예를 들어 성분 농도, 원하는 용매, 용매 혼합물, 온도, 압력, 및 기재된 공정으로부터 수득된 생성물 순도 및 수율을 최적화하는데 사용될 수 있는 기타 반응 범위 및 조건의 수많은 변형 및 조합이 존재한다. 합리적이고 일상적인 실험만이 이러한 공정 조건을 최적화하는데 요구될 것이다.
- [0117] 조성물은 트윈-스크류 압출기 컴파운딩 공정 및 사출 성형 공정에 의해 통상적인 중합체 가공 조건 하에서 제조하였다. 특히 트윈 스크류 압출기(Toshiba TEM-37BS, L/D=40.5)를 245°C로 설정된 압출기 배럴의 온도로 사용하였다. 압출기로부터 압출된 펠릿을 이어서 상이한 표준 기계적 특성 테스트 바(bar) 내로 사출 성형하였다.
- [0118] 인장 데이터는 ASTM D638에 따라 수득하였다; 굴곡 데이터는 ASTM 790에 따라 수득하였다; 노치드 아이조드 충격(NII) 및 언노치드 아이조드 충격(UNNI) 데이터는 각각 ASTM D256 및 ASTM D4812에 따라 수득하였다; 밀도 데이터는 ASTM D792에 따라 수득하였다. NII 및 UNNI 특성은 실온에서 테스트하였다.
- [0119] 표 1은 실험이 사용한 원료를 나타낸다.

표 1

표 1: 성분 리스트

성분	설명	공급자	CAS#
PBT1	PBT, 1200-211D, low IV	Changchun Plastic Co., Ltd.	26062-94-2
PBT2	수지, PBT, 고점도, 1100X	Changchun Plastic Co., Ltd.	26062-94-2
PC1	수지, 레조르시놀로부터의 중합체, 비스페놀 A, p-큐밀페놀, DAC, 및 포스젠, SLX 90/10 PCP 캡핑된 20M 분말(폴리카르보네이트 공중합체)	SABIC	235420-85-6
PC2	Low Fries PC 102X, FG102L-11204-0-40BD, lot L11994 (High Mw) (용융 폴리카르보네이트)	SABIC	111211-39-3
PEI	ULTEM™ 1040 수지 CU999	SABIC	61128-46-9
PET	수지, 저 IV PET IV 0.555~0.575, Crystar 3947-635 (폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET))	DuPont	25038-59-9
PPC	C016 PPC 수지, ML5541-110001, 폴리에스테르카르보네이트 수지	SABIC	71519-80-7
PCE	폴리(카르보네이트 에스테르) 60% 저 MW, RL6829-111N	SABIC	114096-64-9
ION	AClyn® 에틸렌-아크릴산 아연 이오노머, AClyn® 295	Honeywell	28208-80-2
MZP	Quencher, 모노아연 포스페이트, Z21-82	Budenheim Iberica, S.L. Soc. en Comandita	13598-37-3
IRG	열-안정화제, 힌더드 페놀, Irganox® 1010	BASF	6683-19-8
PETS	펜타에리트리톨 테트라스테아레이트	FACI Asia Pacific Pte Ltd.	115-83-3
STAB1	2-(2' 히드록시-5-T-옥틸페닐)-벤조트리아졸, Tinuvin® 329 (안정화제)	BASF	3147-75-9
STAB2	코팅된 TiO ₂ Kronos® 2233 (안정화제)	Kronos	13463-67-7
GF	CPIC 10um GF	CPIC	65997-17-3
IM	IM, 터폴리머: 에틸렌-메틸 아크릴레이트-글리시딜 메타크릴레이트, Lotader® AX 8900	Arkema Inc.	51541-08-3
HYT	폴리에스테르 엘라스토머, HYT4056	DuPont	61987-75-5
EEA	에틸렌-에틸 아크릴레이트 (EEA) 공중합체, AMPLIFY™ EA 102	Dow	9010-86-0
COL1	착색제, 카본 블랙, M800	Cabot	1333-86-4
COL2	착색제, ZnS	Sachtolith HD-S	1314-98-3
WOL	규회석 4W 10992	NYCO	13983-17-0

[0120]

[0121]

PBT를 포함하는 예시적인 스크리닝(S) 조성물을, PET, PPC, PCE, PC 및 PEI을 포함하는 다양한 제2 중합체로 제조하였다. 인장, 굴곡, 충격 강도 및 성형 수축률 특성(특히)을 스크리닝 조성물에 대해 평가하였다. 형성된 조성물 및 이들의 관련 특성을 표 2에 나타낸다. 예 S7 및 S8은 오직 PBT만을 포함하는 종래 기술의 조성물이고, 예의 S1은 제2 중합체를 위해 추가적인 PBT를 치환하였다.

표 2

표 2: 제 2 수지에 대한 스크리닝 예시

성분/특성	단위	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
PBT1	%	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4
PBT1	%	25							
PET	%		25						
PPC	%			25					
PCE	%				25				
PC1	%					25			
PEI	%						25		
IRG	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
STAB1	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MZP	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
PETS	%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
COL2	%							25	
STAB2	%								25
총:		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
굴곡 모듈러스 (Avg)	MPa	2440	2640	2250	2230	2380	2620	2970	2840
항복시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	88.1	86.4	85.6	78.9	89.2	93	87.2	87.8
NII (실온) (Avg)	J/m	28.1	18.4	30.1	42.4	35.5	20.8	20.8	25.9
UNII (실온) (Avg)	J/m	551	329	251	374	767	141	341	611
HDT (1.82MPa, 3.2mm)	°C	54.5	54.7	51	47.9	58.5	67.4	59.4	63.7
성형 수축률 평행 (Avg)	%	1	0.92	0.67	0.75	0.73	0.47	1.04	0.96
성형 수축률 수직 (Avg)	%	0.9	0.89	0.53	0.46	0.39	0.52	0.9	0.85

[0122]

[0123]

데이터에서, PET를 포함하는 조성물(S2)에 대한 성형 수축률은 허용할 수 없을 정도로 높았다 - PBT만을 포함하는 조성물(S1)의 것에 근접했다. 대조적으로, PPC(S3), PCE(S4), PC(S5) 및 PEI(S6)를 포함하는 조성물에 대한 성형 수축률은 실질적으로 더 낮았다. 종래 기술 조성물(S7 및 S8)에 대한 성형 수축률은 S1 및 S2의 성형 수축률과 유사했다. 다른 언급된 특성에서 명확한 경향은 관찰되지 않았다. 불리한 성형 수축률 데이터를 기반으로 하여, PET를 제2 중합체로서의 추가 고려대상에서 제외하였다.

[0124]

표 3은 본 개시의 양태를 구현하는 비교예를 나타낸다. C1 내지 C4는 비교 참조예이다. E1 및 E2는 본 개시의 양태에 따른 예시적인 조성물이다.

[0125]

C1 및 C2는 에틸렌-아크릴산 아연 이오노머를 포함하는 조성물을 비교한다. 충격 성능이 약간 개선되고 유전 성능이 개선되었지만, 두 조성물 모두는 성형 수축률이 높았다.

[0126]

C3에서, 일부 LEXAN™ SLX를 첨가했다. C1과 비교시, 모듈러스(인장 및 굴곡), 응력 및 HDT가 모두 저하되었다는 것이 분명하다. 특성의 감소는 PBT 결정도의 저하와 관련이 있다. 나타낸 바와 같이, SLX 첨가의 한 가지 이점은 성형 수축률의 개선이었다.

[0127]

SLX 및 일부 이오노머 양자 모두가 E1 및 E2에 첨가되었는데, 여기서 모듈러스(인장 및 굴곡), 응력 및 HDT 모두가 어느 정도 회복되었다는 것이 관찰되었다. 또한, 충격 강도, 성형 수축률 및 유전 특성이 추가로 개선되었다.

[0128] C4는 폴리에스테르 충격 개질 패키지를 가진 전형적인 조성물을 나타낸다. C4 및 E1/E2를 비교하면, 모듈러스 (인장 및 굴곡), 응력, HDT, 성형 수축률, 유전 특성이 종래의 조성물(C4)에 비해 예시적인 조성물 (E1 및 E2)에서 개선됨을 알 수 있다.

표 3

표 3: 이오노머가 있거나 없는 제 2 수지로서의 PC 공중합체

성분/특성	단위	C1	C2	C3	E1	E2	C4
PBT1	%	69.2	66.2	54.2	51.2	49.2	46.7
PC1	%			15	15	15	15
MZP	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
IRG	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PETS	%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ION	%		3		3	5	
IM	%						3
HYT	%						2.5
EEA	%						2
COL1	%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
GF	%	30	30	30	30	30	30
총:		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.9 GHz에서의 DK (0.75 mm 두께 부분)		3.513	3.380	3.577	3.600	3.503	3.587
1.9 GHz에서의 DF (0.75 mm 두께 부분)		0.0095	0.0085	0.0095	0.0087	0.0087	0.0132
MVR (Avg) (275C/5kg/300C)	cm³/10분	116.0	124.1	76.6	49.7	29.6	31.4
인장 모듈러스 (Avg)	MPa	9372	9215	8819	9102	8790	7363
파단시 응력 (Avg)	MPa	123.7	119.2	113.3	124.6	120.4	96.9
파단시 신장 (Avg)	%	2.4	2.4	2.0	2.2	2.3	2.5
굴곡 모듈러스 (Avg)	MPa	8580	8380	7950	8200	7990	6410
항복시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	189	187	176	194	186	144
파단시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	185	184	173	190	183	141
연성	%	0	0	0.00	100	100	100
NII (실온) (Avg)	J/m	71.2	84.4	80.8	108	117	139
연성	%	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
UNII (실온) (Avg)	J/m	671	750	696	959	889	653
SG		1.54	1.52	1.52	1.51	1.49	1.40
HDT (1.82 MPa, 3.2 mm)	°C	205	206	171	185	183	150
성형 수축률 평행 (Avg)	%	0.31	0.34	0.14	0.18	0.23	0.12
성형 수축률 수직 (Avg)	%	0.71	0.75	0.50	0.34	0.36	0.44

[0129]

[0130] 표 4는 SLX가 용융 폴리카르보네이트로 대체된 하나 이상의 예시 E3를 나타낸다. 모듈러스 (인장 및 굴곡), 응력, HDT 및 유전 특성이 추가로 개선되었고, 단지 성형 수축률만 약간 증가하였음이 관찰되었다.

표 4

표 4: PC 공중합체의 용융 PC (제 2 수지)와의 비교

성분/특성	단위	C1	C2	E1	E3
PBT1	%	69.2	66.2	51.2	51.2
PC2	%				15
PC1	%			15	
MZP	%	0.1	0.1	0.1	0.1
IRG	%	0.1	0.1	0.1	0.1
PETS	%	0.2	0.2	0.2	0.2
ION	%		3	3	3
COL1	%	0.4	0.4	0.4	0.4
GF	%	30	30	30	30
총:		100.00	100.00	100.00	100.00
1.9 GHz 에서의 DK (0.75 mm 두께 부분)		3.513	3.380	3.600	3.477
1.9 GHz 에서의 DF (0.75 mm 두께 부분)		0.0095	0.0085	0.0087	0.0087
MVR (Avg) (275C/5kg/300C)	cm ³ /10 분	116.0	124.1	49.7	76.4
인장 모듈러스 (Avg)	MPa	9372	9215	9102	9174
파단시 응력 (Avg)	MPa	123.7	119.2	124.6	128.3
파단시 신장 (Avg)	%	2.4	2.4	2.2	2.2
굴곡 모듈러스 (Avg)	MPa	8580	8380	8200	8380
항복시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	189	187	194	201
파단시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	185	184	190	197
연성	%	0	0	100	100
NII (실온) (Avg)	J/m	71.2	84.4	108	110
연성	%	0	0	0	0
UNII (실온) (Avg)	J/m	671	750	959	946
SG		1.54	1.52	1.51	1.50
HDT (1.82 MPa, 3.2 mm)	°C	205	206	185	191
성형 수축률 평행 (Avg)	%	0.31	0.34	0.18	0.15
성형 수축률 수직 (Avg)	%	0.71	0.75	0.34	0.46

[0131]

[0132]

Uitem™ PEI 수지가 제2 수지로서 포함된 더욱 비교적인 예를 표 5에 나타낸다. E4와 C5/C6을 비교하면, 인장 응력, 신장, 충격 강도 및 성형 수축률이 모두 본 조성물에서 개선되는 것이 관찰되었다. 전형적인 폴리에스테르 충격 개질 패키지를 포함하는 E4와 C7을 비교하면, 본 조성물이 개선된 모듈러스(인장 및 굴곡), 응력, 충격 및 성형 수축률을 갖는 것으로 관찰되었다.

[0133]

C8 및 E5는 다른 미네랄 충전제(아연 슬퍼드 및 규회석)를 사용하는 2개의 다른 비교예이다. 본 조성물(E5)의 전반적인 성능은 여전히 양호한 상태이다.

표 5

표 5: 제 2 수지로서 PEI

성분/특성	단위	C5	C6	E4	C7	C8	E5
PBT2	%	54.4	40.8	38.6	35.2	40.8	38.6
PEI	%		13.6	12.8	11.7	13.6	12.8
IRG	%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
STAB1	%	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MZP	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
PETS	%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ION	%			3			3
IM	%				3		
HYT	%				2.5		
EEA	%				2		
COL2	%	20	20	20	20		
WOL	%					20	20
GF	%	25	25	25	25	25	25
총:		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
MVR (Avg) (275C/5kg/300C)	cm ³ /10 분	124.7	68.6	39.4	28.2	50.2	27.1
MVR (Avg) (275C/5kg/1080C)	cm ³ /10 분	264.6	139.1	86.1	49.8	79.8	65.3
인장 모듈러스 (Avg)	MPa	10600	10720	10209	9315	12245	12135
파단시 응력 (Avg)	MPa	128.7	130.9	131.4	115.6	107.1	106
파단시 신장 (Avg)	%	2.2	1.7	2.1	2.2	1.8	1.7
굴곡 모듈러스 (Avg)	MPa	9630	9840	9360	8490	10700	11300
항복시 굴곡 응력 (Avg)	MPa	201	192	195	173	166	164
NII (실온) (Avg)	J/m	65.2	65.2	76.3	79.8	50.1	56.5
UNII (실온) (Avg)	J/m	751	714	816	766	457	518
HDT (1.82 MPa, 3.2 mm)	°C	205	177	163	173	124	160
성형 수축률 평행 (Avg)	%	0.31	0.24	0.32	0.23	0.24	0.22
성형 수축률 수직 (Avg)	%	0.74	0.53	0.33	0.46	0.37	0.38

[0134]

[0135]

전반적으로, 일부 무정형 또는 저 결정화 속도 수지를 일부 가공 보조제, 예컨대 저분자량 이오노머와 조합함으로써 전반적인 성능이 균형을 이룰 수 있음이 관찰되었다. 구체적으로 모듈러스(인장 및/또는 굴곡)가 유지되거나 개선될 수 있고, 연성이 증가될 수 있고, 충격 성능이 개선될 수 있다. 나아가, 성형 수축률은 감소될 수 있고, 성형 수축률은 두 테스트 방향에서 보다 균일하다. 마지막으로, 유전 특성도 또한 개선될 수 있고; 특히 유전 손실 계수가 낮아질 수 있다.

[0136]

본원에 기재된 방법에는 적어도 부분적으로 기계 또는 컴퓨터로 구현될 수 있다. 일부 예는 상기 실시예에서 기재된 바와 같은 방법을 수행하도록 전자 장치를 구성하도록 작동가능한 명령으로 인코딩된 컴퓨터 판독가능 매체 또는 기계 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 이러한 방법의 구현은 코드, 예컨대 마이크로코드, 어셈블리 언어 코드, 고급 언어 코드, 등을 포함할 수 있다. 이러한 코드는 다양한 방법을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령어를 포함할 수 있다. 코드는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 또한, 예에서, 코드는 실행 동안 또는 다른 때와 같이 하나 이상의 휘발성, 비일시적 또는 비휘발성 감지가능한 컴퓨터-판독성 매체에 감지가능하게 저장될 수 있다. 이들 감지가능한 컴퓨터-판독가능한 매체의 예에는 이에 제한되는 것은 아니나 하드 디스크, 이동식 자기 디스크, 이동식 광 디스크 (예, 콤팩트 디스크 및 디지털 비디오 디스크), 자기 카세트, 메모리 카드 또는 스틱, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM) 등이 포함된다.

[0137]

상기의 기재는 예시적인 것으로 제한적이지 않다. 예를 들어, 상기-기술된 예(또는 하나 이상의 이들의 양태)는

서로 조합하여 사용될 수 있다. 상기 기재를 검토시 당업자에 의해서와 같이 다른 구현예가 사용될 수 있다. 요약서가 37 C.F.R. § 1.72(b)에 준수하여 제공되어 독자가 기술 개시의 본질을 신속하게 확인할 수 있게 한다. 이것은 청구항의 범위 또는 의미를 해석하거나 제한하는데 사용되지 않을 것이라는 이해와 함께 제출된다. 또한, 상기 상세한 설명에서, 다양한 특징들이 함께 그룹화되어 본 개시를 간소화할 수 있다. 이는 청구되지 않은 개시된 특징이 임의의 청구에 필수적임을 의도하는 것으로서 해석되어서는 안된다. 오히려, 본 발명의 주제는 특정 개시된 구현예의 모든 특징보다 적을 수 있다. 따라서, 하기의 청구범위는 실시예 또는 구현예로서 상세한 설명에 포함되며, 각 청구항은 그 자체가 별도의 구현예로서 독립되며, 이러한 구현예는 다양한 조합 또는 순열로 서로 조합될 수 있는 것으로 고려된다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구 범위를 참조로 하여 그러한 청구항이 부여되는 등가물의 전체 범위와 함께 결정되어야 한다.