



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0052974
 (43) 공개일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 47/00 (2006.01) C08J 5/04 (2006.01)
 C08L 77/00 (2006.01) C08L 71/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7023839
 (22) 출원일자(국제) 2012년01월13일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2013년09월09일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2012/050171
 (87) 국제공개번호 WO 2012/107846
 국제공개일자 2012년08월16일
 (30) 우선권주장
 13/024,452 2011년02월10일 미국(US)

(71) 출원인
 사빅 이노베티브 플라스틱스 아이피 비.브이.
 네덜란드 베겐 읍 줌 4612 피엑스 플라스틱스란
 1
 (72) 발명자
 매트허센 요하네스 지엔
 네덜란드 엔엘-4727 에스티 모얼스트라텐 헬레가
 체스트라아트 7
 포투인 요하네스 에버라두스
 네덜란드 엔엘-4621 제이비 베겐 읍 줌 우즈웨그
 68
 (74) 대리인
 유미특허법인

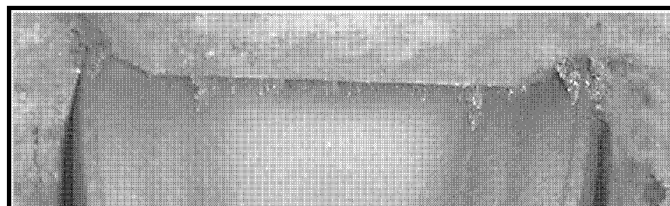
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **프로파일 압출 방법, 몰품, 및 조성물**

(57) 요약

유리 섬유-충전된 폴리(아릴렌 에테르)/폴리아미드 조성물은 프로파일 압출 시, 다이의 적층 (die build-up) 감소를 나타낸다. 상기 조성물은 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 유리 섬유, 및 폴리프로필렌을 특정량 (specific amount)으로 포함한다. 다이의 적층 감소는, 프로파일 압출 장비의 정지 및 세정이 덜 빈번하게 이루어질 것을 요구하므로, 실질적으로 생산성 향상을 초래함을 의미한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

약 275℃ 내지 약 310℃의 온도를 가지는 열가소성 조성물을 다이를 통해 압출하는 단계; 및
 압출된 조성물을 냉각시켜, 열가소성 압출물을 형성하는 단계를 포함하는, 프로파일 압출 (profile extrusion) 방법으로서,
 상기 열가소성 조성물은,
 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%,
 폴리(아틸렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%,
 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및
 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 용융 블렌딩한 생성물을 포함하며;
 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 상기 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 폴리프로필렌이 15,000 원자 질량 유닛 (atomic mass unit) 이상의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌인 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 폴리(아틸렌 에테르)가, 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.5 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 5

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 6

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 열가소성 조성물이 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며,
 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며,

상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 8

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔의 비수소화된 또는 수소화된 블록 공중합체를 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 호모폴리스티렌을 5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 충격 개질화제를 1 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 11

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 전기 전도성 제제 (electrically conductive agents)를 0.3 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 12

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이, 폴리아미드를 포함하는 연속상 및 폴리(아틸렌 에테르)를 포함하는 분산상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이 약 280℃ 내지 약 300℃의 온도에서 다이를 통해 압출되며;

상기 열가소성 조성물이,

폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%,

폴리(아틸렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%,

유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및

폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며;

상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하고;

상기 폴리(아틸렌 에테르)가, 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며;

상기 폴리프로필렌이 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌이며;

상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량% 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공

중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 14

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 제조되는 프로파일-압출물.

청구항 15

폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%,

폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%,

유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및

폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 포함하는 열가소성 조성물로서,

다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 상기 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 하는 것을 특징으로 하는, 조성물.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 폴리프로필렌이 15,000 원자 질량 유닛 이상의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 폴리(아릴렌 에테르)가, 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.5 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 19

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 20

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며,

상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 21

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며,

상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 22

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔의 비수소화된 또는 수소화된 블록 공중합체를 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 23

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

호모폴리스티렌을 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 24

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

충격 개질화제를 1 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 25

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

전기 전도성 제제를 0.3 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 26

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 있어서,

폴리아미드를 포함하는 연속상 및 폴리(아틸렌 에테르)를 포함하는 분산상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 27

제15 항에 있어서,

상기 열가소성 조성물이,

폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%,

폴리(아틸렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%,

유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및

폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며;

상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하고;

상기 폴리(아틸렌 에테르)가 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며;

상기 폴리프로필렌이 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌이며;

상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량% 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.

청구항 28

제15 항 내지 제18 항 중 어느 한 항에 따른 조성물을 포함하는 프로파일-압출물.

명세서

배경 기술

폴리(아틸렌 에테르)는 내열성, 내화학성, 충격강도, 가수분해 안정성, 및 치수 안정성과 같은 매우 다양한 유

[0001]

리한 특성을 가진 조성물을 제공하기 위해 폴리아미드와 블렌딩되고 있다. 유리 섬유-충전된 폴리(아릴렌 에테르)-폴리아미드 블렌드는, 열 전도성을 감소시키기 위해 문 프레임과 창 프레임에 혼입되는 절연 물질을 성형하는 데 사용되고 있다. 예를 들어, Ensinger 등의 미국 특허 제5,727,356 호 및 Tschech 등의 미국 특허 출원 공보 제2006/0234034 A1 호를 참조한다. 이들 절연 물질은 이것이 혼입된 문 및 창의 에너지 효율을 상당히 개선한다. 그러나, 기존 등급의 유리 섬유-충전된 폴리(아릴렌 에테르)-폴리아미드 블렌드는 종종 압출 다이에 부적절한 물질의 축적을 야기한다. 이러한 소위 "비어드 성장 (beard growth)" 현상은 세정을 위해 프로파일 압출기를 중지시켜야 하므로, 장비의 생산성을 떨어뜨린다. 따라서, 프로파일 압출 동안에 비어드 성장을 감소시키는 경향을 보이는 개선된 유리 섬유-충전된 폴리(아릴렌 에테르)-폴리아미드 블렌드가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0002] 한 실시 양태는, 약 275°C 내지 약 310°C의 온도를 가진 열가소성 조성물을 다이를 통해 압출하는 단계; 및 압출된 조성물을 냉각시켜 열가소성 압출물을 형성하는 단계를 포함하는, 프로파일 압출 방법으로서; 상기 열가소성 조성물은 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 용융 블렌딩한 생성물을 포함하며; 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.

[0003] 다른 실시 양태는 전술한 방법에 의해 제조되는 프로파일-압출물이다.

[0004] 다른 실시 양태는 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 포함하는 열가소성 조성물로서; 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.

[0005] 다른 실시 양태는 전술한 조성물을 포함하는 프로파일-압출물이다.

[0006] 이들 및 다른 실시 양태들을 상세히 후술한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 "저 (low)" 비어드 성장을 나타내는 이미지이며; 압출된 조성물은 실시예 1에 상응한다.

도 2는 "고 (high)" 비어드 성장을 나타내는 이미지이며; 압출된 조성물은 비교예 2에 상응한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

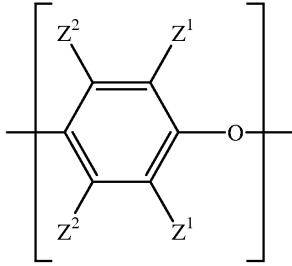
[0008] 유리 섬유-충전된 폴리아미드/폴리(아릴렌 에테르) 조성물의 프로파일 압출 시, "비어드 성장" 발생을 감소시키는 것에 관한 본 발명자들의 연구에서, 이들은 상대적으로 소량의 폴리프로필렌을 상기 조성물에 첨가함으로써 비어드 성장을 실질적으로 줄일 수 있음을 놀랍게도 밝혀내었다. 이러한 관찰은, 폴리프로필렌이 폴리아미드/폴리(아릴렌 에테르) 조성물에 대한 통상적인 첨가제가 아니라는 점에서, 예상치 못한 것이었다. 또한, 현재 바람직한 폴리프로필렌이, 개시된 바 있으며 드물게는 열가소성 조성물에 대한 윤활제로서 사용되는 소위 "폴리프로필렌 왁스"와 구별되는 고분자량 폴리프로필렌이라는 점에서 특히 놀라운 일이다. H. Zweifel, ed., "Plastics Additives Handbook, 5th Edition", Cincinnati: Hanser Gardner Publications, Inc. (2001), page 540을 참조한다.

[0009] 한 실시 양태는 약 275°C 내지 약 310°C의 온도를 가진 열가소성 조성물을 다이를 통해 압출하는 단계; 및 압출된 조성물을 냉각시켜 열가소성 압출물을 형성하는 단계를 포함하는, 프로파일 압출 방법으로서; 상기 열가소성 조성물은 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 용융 블렌딩한 생성물을 포함하며; 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.

[0010] 상기 방법은 일반적으로 프로파일 압출에 적용가능하며, 시트, 파이프, 문틀, 창문틀, 가구 트림 (furniture trim), 가구 프레임, 자동차 트림 등에 사용될 수 있다. 상기 방법은 예를 들어, Gotz 등의 미국 특허 제 5,468,530 호, Ejiri 등의 제5,629,062 호, 및 Nozato 등의 제6,357,802 호에서 기술된 것들을 비롯한, 폴리

(아릴렌 에테르) 조성물을 프로파일 압출하는 방법 및 장치를 이용할 수 있다.

- [0011] 상기 방법은 약 275°C 내지 약 310°C의 온도를 가진 열가소성 조성물을 다이를 통해 압출하는 단계를 포함한다. 이 범위 내에서, 상기 열가소성 조성물 온도는 약 280°C 내지 약 305°C, 구체적으로는 약 285°C 내지 약 300°C, 보다 구체적으로는 약 285°C 내지 약 295°C일 수 있다.
- [0012] 상기 방법은 압출된 조성물을 냉각시켜 열가소성 압출물을 형성하는 단계를 더 포함한다. 냉각 방법은 예를 들어, 공기와 같은 순환 가스의 흐름에서의 냉각, 수조에서의 냉각, 또는 Sandvik Process Systems LLC, Totowa, New Jersey, U.S.A에서 시판되는 것들과 같은 스틸 냉각 벨트 (steel cooling belt)에서의 냉각을 포함한다.
- [0013] 상기 방법의 중요한 이점은, 다이의 세정을 위해 압출기를 중지시켜야 하는 비어드 성장의 감소이다. 예를 들어, 일부 실시 양태에서, 압출은 압출기를 중지시킬 필요 없이 6시간 이상, 또는 8시간 이상 수행될 수 있다.
- [0014] 상기 방법은 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 유리 섬유, 및 폴리프로필렌을 특정량 (specific amount)으로 용융 블렌딩한 생성물을 포함한다.
- [0015] 열가소성 조성물은 폴리아미드를 포함한다. 나일론이라고도 알려진 폴리아미드는 복수의 아미드 (-C(O)NH-)가 존재하는 것을 특징으로 하며, Gallucci 등의 미국 특허 제4,970,272 호에 기술되어 있다. 적합한 폴리아미드로는 폴리아미드-6, 폴리아미드-6,6, 폴리아미드-4, 폴리아미드-4,6, 폴리아미드-12, 폴리아미드-6,10, 폴리아미드-6,9, 폴리아미드-6,12, 비정형 폴리아미드, 트리아민 함량이 0.5 중량% 이하인 폴리아미드-6/6T 및 폴리아미드-6,6/6T, 폴리아미드-9T, 및 이들의 조합을 포함한다. 일부 실시 양태에서, 폴리아미드는 폴리아미드-6,6을 포함한다. 일부 실시 양태에서, 폴리아미드는 폴리아미드-6 및 폴리아미드-6,6을 포함한다. 일부 실시 양태에서, 폴리아미드 또는 폴리아미드들의 조합은 용융점 (T_m)이 171°C 이상이다. 폴리아미드가 고강도 폴리아미드, 즉, 고무-강화형 (rubber-toughened) 폴리아미드를 포함하는 경우, 조성물은 개별의 충격 개질화제를 포함하거나 또는 포함하지 않을 수 있다.
- [0016] 폴리아미드는 Carothers 등의 미국 특허 제2,071,250 호, 제2,071,251 호, 제2,130,523 호, 및 제2,130,948 호; Hanford 등의 제2,241,322 호 및 2,312,966 호; 및 Bolton 등의 2,512,606 호에서 기술된 것들과 같이 상당 수의 잘 공지된 공정에 의해 수득될 수 있다. 폴리아미드는 여러 가지 공급업체로부터 시판되고 있다.
- [0017] ISO 307에 따라 0.5 중량% 용액/96 중량% 황산에서 측정 시, g 당 400 mL (mL/g) 이하의 고유 점도, 보다 구체적으로는 90 mL/g 내지 350 mL/g의 점도, 보다 더 구체적으로는 110 mL/g 내지 240 mL/g의 점도를 가진 폴리아미드가 사용될 수 있다. 폴리아미드는 6 이하의 상대 점도, 보다 구체적으로는, 1.89 내지 5.43의 상대 점도, 보다 더 구체적으로는, 2.16 내지 3.93의 상대 점도를 가질 수 있다. 상대 점도는 1 중량% 용액/96 중량% 황산에서 DIN 53727에 따라 측정한다.
- [0018] 일부 실시 양태에서, 폴리아미드는, HCl로 적정하여 측정 시, 아민 말단기 농도가 폴리아미드 g 당 35 마이크로당량 ($\mu\text{eq/g}$) 이상인 폴리아미드를 포함한다. 아민 말단기 농도는 40 $\mu\text{eq/g}$ 이상, 보다 구체적으로는 45 $\mu\text{eq/g}$ 이상일 수 있다. 아민 말단기 함량은 적합한 용매에 폴리아미드를, 선택적으로 열을 가하면서, 용해시켜서 측정할 수 있다. 폴리아미드 용액은 적정 지시 (indication) 방법을 이용하여 0.01 N 염산 (HCl) 용액을 이용해 적정한다. 아민 말단기의 양은, 샘플에 첨가된 HCl 용액의 부피, 블랭크용으로 사용된 HCl의 부피, HCl 용액의 몰농도, 및 폴리아미드 샘플의 중량을 토대로 계산한다.
- [0019] 열가소성 조성물은 폴리아미드를 조성물의 총 중량을 기준으로 약 35 중량% 내지 약 55 중량%의 양으로 포함한다. 이 범위에서, 폴리아미드 양은 약 40 중량% 내지 약 50 중량%, 구체적으로는 약 42 중량% 내지 약 48 중량%일 수 있다.
- [0020] 열가소성 조성물은 폴리(아릴렌 에테르)를 포함한다. 적합한 폴리(아릴렌 에테르)는 하기 화학식을 가진 반복 구조 유닛을 포함하는 것들을 포함한다:



[0021]

[0022]

(상기 식에서, Z^1 은 각각 독립적으로 할로젠, 비치환 또는 치환된 C_1-C_{12} 하이드로카르빌이며, 단, 하이드로카르빌기는 3차 하이드로카르빌, C_1-C_{12} 하이드로카르빌티오, C_1-C_{12} 하이드로카르빌옥시, 또는 2개 이상의 탄소 원자가 할로젠과 산소 원자를 분리하는 C_2-C_{12} 할로하이드로카르빌옥시가 아니며; Z^2 는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 비치환 또는 치환된 C_1-C_{12} 하이드로카르빌이며, 단, 하이드로카르빌기는 3차 하이드로카르빌, C_1-C_{12} 하이드로카르빌티오, C_1-C_{12} 하이드로카르빌옥시, 또는 2개 이상의 탄소 원자가 할로젠과 산소 원자를 분리하는 C_2-C_{12} 할로하이드로카르빌옥시가 아님). 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "하이드로카르빌"은 그 자체로 사용되거나 또는 접두사, 접미사, 또는 다른 용어의 일부로서 사용되든지 간에, 탄소와 수소만을 포함하는 잔기를 지칭한다. 상기 잔기는 지방족 또는 방향족, 직쇄, 환형, 이환형, 분지형, 포화, 또는 불포화일 수 있다. 상기 잔기는 또한, 지방족, 방향족, 직쇄, 환형, 이환형, 분지형, 포화, 및 불포화된 탄화수소 모이어티들의 조합을 포함할 수 있다. 그러나, 하이드로카르빌 잔기가 치환된 것으로 기술되는 경우, 이는 선택적으로 치환기 잔기의 탄소 및 수소 구성원들 외에도 헤테로원자를 포함할 수 있다. 따라서, 구체적으로 치환된 것으로 기술되는 경우, 하이드로카르빌 잔기는 또한, 하나 이상의 카르보닐기, 아미노기, 하이드록실기 등을 포함할 수 있거나, 또는 하이드로카르빌 잔기의 백본에 헤테로원자를 포함할 수 있다. 일례로서, Z^1 은 산화 중합 촉매의 디-n-부틸아민 성분과 말단 3,5-디메틸-1,4-페닐기의 반응에 의해 형성되는 디-n-부틸아미노메틸기일 수 있다.

[0023]

폴리(아릴렌 에테르)는 25°C, 클로로포름 중에서의 측정 시, 0.3 dl/g 내지 0.55 dl/g의 고유 점도를 가진다. 구체적으로는, 폴리(아릴렌 에테르) 고유 점도는 0.35 dl/g 내지 0.5 dl/g, 보다 구체적으로는 0.35 dl/g 내지 0.46 dl/g일 수 있다.

[0024]

일부 실시 양태에서, 폴리(아릴렌 에테르)는 2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르 유닛, 2,3,6-트리메틸-1,4-페닐렌 에테르 유닛, 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 실시 양태에서, 폴리(아릴렌 에테르)는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)이다. 일부 실시 양태에서, 폴리(아릴렌 에테르)는 25°C, 클로로포름 중에서의 측정 시, 0.35 dl/g 내지 약 0.5 dl/g, 구체적으로는 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함한다.

[0025]

폴리(아릴렌 에테르)는, 전형적으로는 하이드록시기에 대해 오르토 위치에 위치하는, 아미노알킬-함유 말단기(들)를 가진 분자들을 포함할 수 있다. 또한, 테트라메틸디페노퀴논 (TMDQ) 말단기가 자주 존재하는데, 이는 전형적으로는 테트라메틸디페노퀴논 부산물이 존재하는 2,6-디메틸페놀-함유 반응 혼합물로부터 취득된다. 폴리(아릴렌 에테르)는 단일중합체, 공중합체, 그래프트 공중합체, 아이오노머, 또는 블록 공중합체, 뿐만 아니라 전술한 것들 중 하나 이상을 포함하는 조합물들의 형태일 수 있다.

[0026]

열가소성 조성물은 폴리(아릴렌 에테르)를 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 약 30 중량% 내지 약 50 중량%로 포함한다. 이 범위 내에서, 폴리(아릴렌 에테르) 양은 약 35 중량% 내지 약 45 중량%, 보다 구체적으로는 약 37 중량% 내지 약 47 중량%일 수 있다.

[0027]

일부 실시 양태에서, 폴리(아릴렌 에테르) 및 폴리아미드는 약 0.5:1 내지 약 1.2:1, 구체적으로는 약 0.8:1 내지 약 1.2:1, 보다 구체적으로는 약 1:1 내지 약 1.2:1의 중량비로 사용된다.

[0028]

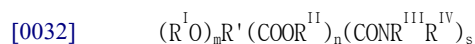
일부 실시 양태에서, 상용화제는 폴리아미드와 폴리(아릴렌 에테르)의 상용화된 블렌드의 형성을 촉진하는 데 사용된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상용화제"는 폴리(아릴렌 에테르), 폴리아미드 또는 둘 다와 상호작용하는 다관능성 화합물을 지칭한다. 이러한 상호작용은 화학적 (예를 들어, 그래프팅) 및/또는 물리적

(예를 들어, 분산상의 표면 특징에 영향을 줌)일 수 있다. 어떤 경우라도, 생성되는 폴리아미드-폴리(아릴렌 에테르) 블렌드는 특히 증대된 충격강도, 몰드 knit 라인 강도 (mold knit line strength), 및/또는 인장신율로서 나타나는 바와 같이, 개선된 상용성 (compatibility)을 나타낸다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "상용화된 블렌드"이라는 표현은 상용화제를 이용해 물리적으로 및/또는 화학적으로 상용가능하였던 조성물, 뿐만 아니라 이러한 제제 없이 물리적으로 상용가능한 폴리(아릴렌 에테르)와 폴리아미드의 블렌드 (예를 들어, 폴리(아릴렌 에테르) 상의 상용성-증진 디부틸아미노메틸 치환기로부터의)를 지칭한다.

[0029] 채택할 수 있는 상용화제의 예에는 액체 디엔 중합체, 에폭시 화합물, 산화된 폴리올레핀 왁스, 퀴논, 유기실란 화합물, 다관능성 화합물, 관능화된 폴리(아릴렌 에테르), 및 이들의 조합물이 포함된다. 상용화제는 Gallucci의 미국 특허 제5,132,365 호 및 Koevoets의 제6,593,411 호 및 제7,226,963 호에 더 기술되어 있다.

[0030] 일부 실시 양태에서, 상용화제는 다관능성 화합물을 포함한다. 상용화제로서 적용될 수 있는 다관능성 화합물은 전형적으로는 3가지 유형이 있다. 제1 유형의 다관능성 화합물은 분자에 (a) 탄소-탄소 이중 결합 또는 탄소-탄소 삼중 결합, 및 (b) 하나 이상의 카르복실산, 무수물, 아미드, 에스테르, 이미드, 아미노, 에폭시, 오르토에스테르, 또는 하이드록시기를 둘 다 가진다. 이러한 다관능성 화합물의 예에는, 말레산; 말레산 무수물; 푸마르산; 글리시딜 아크릴레이트, 이타콘산; 아코니트산; 말레이미드; 말레산 하이드라지드; 디아민과 말레산 무수물, 말레산, 푸마르산 등으로부터의 반응 생성물; 디클로로 말레산 무수물; 말레산 아미드; 불포화 디카르복실산 (예를 들어, 아크릴산, 뷰텐산, 메타크릴산, 에틸아크릴산, 펜텐산, 테세노산, 운테세노산, 도테세노산, 리놀레산 등); 전술한 불포화 카르복실산의 에스테르, 산 아미드 또는 무수물; 불포화 알코올 (예를 들어, 알카놀, 크로틸 알코올, 메틸 비닐 카르비놀, 4-펜텐-1-올, 1,4-헥사디엔-3-올, 3-부텐-1,4-디올, 2,5-디메틸-3-헥센-2,5-디올, 및 화학식 $C_nH_{2n-5}OH$, $C_nH_{2n-7}OH$ 및 $C_nH_{2n-9}OH$ (식에서, n은 30 이하의 양의 정수임)의 알코올); 상기 불포화 알코올의 -OH 기(들)를 $-NH_2$ 기(들)로 대체하여 생성되는 불포화 아민; 관능화된 디엔 중합체 및 공중합체; 및 전술한 것들 중 하나 이상을 포함하는 조합물이 포함된다. 일 실시 양태에서, 상기 상용화제는 말레산 무수물 및/또는 푸마르산을 포함한다.

[0031] 제2 유형의 다관능성 상용화제는 (a) 화학식 (OR) (식에서, R은 수소 또는 알킬기, 아릴기, 아실기 또는 카르보닐 디옥시기임)로 나타내는 기, 및 (b) 카르복실산, 산 할라이드, 무수물, 산 할라이드 무수물, 에스테르, 오르토에스테르, 아미드, 이미드, 아미노, 및 이의 다양한 염으로부터 선택되는 동일 또는 상이할 수 있는 2개 이상의 기를 둘 다 가진다. 전형적인 이러한 유형의 상용화제는 하기 화학식으로 나타낸 지방족 폴리카르복실산, 산 에스테르, 및 산 아미드이다:



[0033] (상기 식에서, R'는 2개 내지 20개, 보다 구체적으로는 2개 내지 10개의 탄소 원자를 가지는 선형 또는 분지쇄, 포화 지방족 탄화수소이며; R^I 은 수소, 또는 1개 내지 10개, 보다 구체적으로는 1개 내지 6개, 보다 더 구체적으로는 1개 내지 4개의 탄소 원자를 가지는 알킬, 아릴, 아실, 또는 카르보닐 디옥시기이며; 각각의 R^{II} 는 독립적으로 수소, 또는 1개 내지 20개, 보다 구체적으로는 1개 내지 10개의 탄소 원자를 가지는 알킬 또는 아릴기이며; 각각의 R^{III} 및 R^{IV} 는 독립적으로 수소, 또는 1개 내지 10개, 보다 구체적으로는 1개 내지 6개, 보다 더 구체적으로는 1개 내지 4개의 탄소 원자를 가지는 알킬 또는 아릴기이며; m은 1이며, (n + s)는 2 이상, 보다 구체적으로는 2 또는 3 이상이며, n 및 s는 각각 0 이상이며, (OR^I) 은 카르보닐기에 대해 알파 또는 베타이며, 2개 이상의 카르보닐기는 2개 내지 6개의 탄소 원자에 의해 분리됨). 분명하게는, R^I , R^{II} , R^{III} , 및 R^{IV} 는 각각의 치환기가 6개 이하의 탄소 원자를 가지는 경우, 아릴일 수 없다.

[0034] 적합한 폴리카르복실산은 예를 들어, 무수 및 수화된 산과 같은 이의 여러 가지 시판되는 형태를 비롯하여, 예를 들어, 시트르산, 말산, 및 아가리신산 (agaricic acid); 및 전술한 것들 중 하나 이상을 포함하는 조합물을 포함한다. 일 실시 양태에서, 상용화제는 시트르산을 포함한다. 본원에서 유용한 에스테르의 예시에는, 예를 들어, 아세틸 시트레이트, 모노스테아릴 및/또는 디스테아릴 시트레이트 등이 포함된다. 본원에서 유용한 적합한 아미드에는, 예를 들어, N,N'-디에틸 시트르산 아미드; N-페닐 시트르산 아미드; N-도테실 시트르산 아미드; N,N'-디도테실 시트르산 아미드; 및 N-도테실 말산이 포함된다. 유도체에는, 아민과의 염 및 알칼리 및 알칼리 금속염을 비롯하여, 이의 염이 포함된다. 적합한 염의 예에는, 칼슘 말레이트, 칼슘 시트레이트, 포타슘 말레이트, 및 포타슘 시트레이트가 포함된다.

- [0035] 제3 유형의 다관능성 상용화제는 분자에 (a) 산 할라이드기, 및 (b) 하나 이상의 카르복실산, 무수물, 에스테르, 에폭시, 오르토에스테르, 또는 아미드기, 바람직하게는 카르복실산 또는 무수물 기를 둘 다 가진다. 이러한 기 내의 상용화제의 예에는, 트리멜리트산 무수물 산 클로라이드, 클로로포르밀 숙신산 무수물, 클로로포르밀 숙신산, 클로로포르밀 글루타르산 무수물, 클로로포르밀 글루타르산, 클로로아세틸 숙신산 무수물, 클로로아세틸숙신산, 트리멜리트산 클로라이드, 및 클로로아세틸 글루타르산을 포함한다. 일 실시 양태에서, 상용화제는 트리멜리트산 무수물 산 클로라이드가 포함된다.
- [0036] 전술한 상용화제는 용융 블렌드에 직접 첨가되거나, 또는 폴리(아릴렌 에테르) 및 폴리아미드 중 하나 또는 둘 다 뿐만 아니라 조성물의 제조에 적용되는 임의의 다른 수지 물질과 예비반응할 수 있다. 전술한 많은 상용화제, 특히 다관능성 화합물을 이용함으로써, 상용화제 중 일부 이상이 용융물 또는 적합한 용매의 용액에서 폴리(아릴렌 에테르)의 모두 또는 일부와 예비반응되는 경우, 상용성이 더욱 크게 개선되는 것이 확인된다. 이러한 예비-반응은 상용화제가 폴리(아릴렌 에테르)와 반응하고 결과적으로 이를 관능화하게 할 수 있는 것으로 여겨진다. 예를 들어, 폴리(아릴렌 에테르)는 말레산 무수물과 예비-반응하여, 비-관능화된 폴리(아릴렌 에테르)에 비해 폴리아미드와의 개선된 상용성을 가지는 무수물-관능화된 폴리(아릴렌 에테르)를 형성할 수 있다.
- [0037] 상용화된 폴리아미드-폴리(아릴렌 에테르) 조성물의 제조에 상용화제가 적용되는 경우, 사용되는 양은 선택되는 특정한 상용화제 및 이것이 첨가되는 특정한 중합체 시스템에 좌우할 것이다. 일부 실시 양태에서, 상용화제의 양은 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로, 약 0.1 중량% 내지 약 1 중량%, 구체적으로는 약 0.2 중량% 내지 약 0.8 중량%, 보다 구체적으로는 약 0.3 중량% 내지 약 0.6 중량%이다.
- [0038] 폴리아미드 및 폴리(아릴렌 에테르) 외에도, 열가소성 조성물은 폴리프로필렌을 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "폴리프로필렌"은 프로필렌으로부터 유도되는 반복 유닛 (즉, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 유닛)을 폴리프로필렌의 중량을 기준으로 95 중량% 이상으로 포함하는 중합체를 지칭한다. 일부 실시 양태에서, 폴리프로필렌은 폴리프로필렌의 양을 기준으로, 프로필렌으로부터 유도되는 반복 유닛을 98 중량% 이상으로 포함한다. 폴리프로필렌이 프로필렌과 다른 공중합가능한 단량체의 공중합체인 경우, 다른 공중합가능한 단량체는, 예를 들어, 에틸렌, $\text{C}_4\text{-C}_{12}$ 알켄, $\text{C}_1\text{-C}_6$ -알킬 아크릴레이트, $\text{C}_1\text{-C}_6$ -알킬 메타크릴레이트, 또는 전술한 단량체 중 2개 이상의 혼합물일 수 있다. 일부 실시 양태에서, 폴리프로필렌은 프로필렌의 단일중합체이다. 폴리프로필렌은 교대배열 (syndiotactic), 동일배열 (isotactic), 또는 혼성배열 (atactic)일 수 있다. 일부 실시 양태에서, 폴리프로필렌은 혼성배열이다.
- [0039] 일부 실시 양태에서, 폴리프로필렌은 15,000 원자 질량 유닛 이상의 중량 평균 분자량을 가진다. 일부 실시 양태에서, 중량 평균 분자량은 15,000 원자 질량 유닛 내지 약 1,000,000 원자 질량 유닛, 구체적으로는 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛, 보다 구체적으로는 약 30,000 원자 질량 유닛 내지 약 300,000 원자 질량 유닛이다. 이들 실시 양태에서, 폴리프로필렌은 저분자량 "폴리프로필렌 왁스"와 구별되는 고분자량 종으로, 열가소성 물질용 윤활제로서 개시되어 왔지만 "플라스틱의 가공에서 분명하게 정의되는 적용 프로파일이 결여[되어 있는]" 것을 특징으로 한다. H. Zweifel, ed., "Plastics Additives Handbook, 5th Edition", Cincinnati: Hanser Gardner Publications, Inc., page 540 (2001).
- [0040] 열가소성 조성물은 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 폴리프로필렌을 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%로 포함한다. 이 범위 내에서, 폴리프로필렌의 양은 약 1 중량% 내지 약 3 중량%, 구체적으로는 약 1.5 중량% 내지 약 2 중량%이다.
- [0041] 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 및 폴리프로필렌 외에도, 열가소성 조성물은 유리 섬유를 포함한다. 적합한 유리 섬유는 E, A, C, ECR, R, S, D, 및 NE 유리 뿐만 아니라 석영을 기재로 한 것들을 포함한다. 상기 유리 섬유의 직경은 약 2 μm 내지 약 30 μm , 구체적으로는 약 5 μm 내지 약 25 μm , 보다 구체적으로는 약 10 μm 내지 약 15 μm 일 수 있다. 혼합 (compounding)하기 전의 유리 섬유의 길이는 약 2 mm 내지 약 7 mm, 구체적으로는 약 3 mm 내지 약 5 mm일 수 있다. 유리 섬유는 선택적으로는, 섬유와 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르) 또는 둘 다와의 상용성을 개선하기 위해 소위 접착 촉진제를 포함할 수 있다. 접착 촉진제는 크롬 착체, 실란, 티타네이트, 지르코-알루미늄에이트, 프로필렌 말레산 무수물 공중합체, 반응성 셀룰로오스 에스테르 등을 포함한다. 적합한 유리 섬유는 예를 들어, Owens Corning, Nippon Electric Glass, PPG, 및 Johns Manville을 비롯한 공급업체로부터 시판된다. 조성물은 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 유리 섬유를 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 구체적으로는 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 보다 구체적으로는 약 9 중량% 내지 약 11 중량%의 양으로 포함한다.

[0042] 조성물은 선택적으로는, 유리 섬유 외에도 중공 유리 비드를 포함할 수 있다. 중공 유리 비드는 약 20 μm 내지 약 60 μm , 구체적으로는 약 25 μm 내지 약 55 μm , 보다 구체적으로는 약 30 μm 내지 약 50 μm , 보다 더 구체적으로는 약 35 μm 내지 약 45 μm 의 부피-평균 직경을 가질 수 있다. 부피-평균 직경은 망원경을 비롯하여, 통상적인 입자 측정 (particle sizing) 기술을 이용하여 측정될 수 있다. 3M에 의해 공급되는 중공 유리 비드의 공칭 평균 직경은 시험 방법 3M QCM 193.0에 따라 측정된다. 중공 유리 비드는 약 0.3 g/ml 내지 약 0.5 g/ml, 구체적으로는 약 0.35 g/ml 내지 약 0.45 g/ml, 보다 구체적으로는 약 0.35 g/ml 내지 약 0.4 g/ml의 진밀도 (true density)를 가질 수 있다. 용어 "진밀도"는 단일 유리 비드의 밀도에 상응하며, 패킹 (packing)에 의존하는 유리 비드의 부피 밀도 (bulk density)와 대조된다. 3M에 의해 공급되는 중공 유리 비드의 공칭 진밀도는 시험 방법 3M QCM 14.24.1에 따라 측정된다. 중공 유리 비드는 약 30 MPas 내지 약 60 MPas, 구체적으로는 약 35 MPas 내지 약 55 MPas, 보다 구체적으로는 약 35 MPas 내지 약 50 MPas, 보다 더 구체적으로는 약 35 MPas 내지 약 45 MPas, 더욱 더 구체적으로는 약 35 MPas 내지 약 40 MPas의 동일배열 파쇄 강도 (isostatic crush strength)를 가질 수 있다. 동일배열 파쇄 강도는 ASTM D3102-78(1982), "Practice for Determination of Isostatic Collapse Strength of Hollow Glass Microspheres"에 따라 측정될 수 있다. 3M에 의해 공급되는 중공 유리 비드의 공칭 동일배열 파쇄 강도는 시험 방법 3M QCM 14.1.8에 따라 측정된다. 중공 유리 비드는 선택적으로는, 비드와 폴리아미드-함유 매트릭스와의 상용성을 개선하기 위해 표면 처리될 수 있다. 적합한 표면 처리제는 예를 들어, 아미노실란, 에폭시실란 등을 포함한다. 존재하는 경우, 표면 처리제는 전형적으로는 약 0.5 내지 약 20 단층 (monolayer)의 표면적 덮힘률 (surface area coverage)로 사용된다. 중공 유리 비드의 제조 방법은 공지되어 있으며, 예를 들어, Bingham의 미국 특허 제3,700,478 호, Howell의 제4,391,646 호, Tanaka 등의 제 6,531,222 호, 및 Anderson의 제6,914,024 호에 기술되어 있다. 적합한 중공 유리 비드는 또한, 예를 들어, Glass bubbles K46, Glass bubbles S38XHS, 및 Glass bubbles S38HS (모두 3M 사 제품)로서 시판된다. 전술한 중공 유리 비드의 아미노실란-처리 버전을 비롯하여 표면 처리된 버전이 또한 사용될 수 있다.

[0043] 존재하는 경우, 중공 유리 비드는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.5 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 사용될 수 있다. 이 범위 내에서, 중공 유리 비드의 양은 약 1 중량% 내지 약 8 중량%, 구체적으로는 약 2 중량% 내지 약 6 중량%일 수 있다.

[0044] 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 폴리프로필렌, 및 유리 섬유 외에도, 열가소성 조성물은 선택적으로는, 추가 성분을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로 더 포함한다. 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체를 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%로 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%이다. 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로, 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체를 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%로 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%이다.

[0045] 조성물은 선택적으로는, 충격 개질화제를 더 포함할 수 있다. 충격 개질화제는 알켄일 방향족 반복 유닛을 포함하는 블록 공중합체, 예를 들어, 하나 또는 2개의 알켄일 방향족 블록 A (알켄일 방향족 반복 유닛을 가지는 블록으로서, 전형적으로는 스티렌 블록임), 및 고무 블록 B (전형적으로는 이소프렌 또는 부타디엔 블록임)를 가지는 A-B 디블록 공중합체 및 A-B-A 트리블록 공중합체일 수 있다. 부타디엔 블록은 부분적으로 또는 완전히 수소화될 수 있다. 이들 디블록 및 트리블록 공중합체의 혼합물은 또한, 비-수소화된 공중합체, 부분적으로 수소화된 공중합체, 완전히 수소화된 공중합체 및 전술한 것들 중 2개 이상의 조합물의 혼합물로서 사용될 수 있다. A-B 및 A-B-A 공중합체에는, 폴리스티렌-폴리부타디엔, 폴리스티렌-폴리(에틸렌-프로필렌) (SEP), 폴리스티렌-폴리이소프렌, 폴리(α -메틸스티렌)-폴리부타디엔, 폴리스티렌-폴리부타디엔-폴리스티렌 (SBS), 폴리스티렌-폴리(에틸렌-부틸렌)-폴리스티렌 (SEBS), 폴리스티렌-폴리(에틸렌-프로필렌)-폴리스티렌, 폴리스티렌-폴리이소프렌-폴리스티렌 (SIS), 폴리(알파-메틸스티렌)-폴리부타디엔-폴리(알파-메틸스티렌), 폴리스티렌-폴리(에틸렌-프로필렌-스티렌)-폴리스티렌 등이 포함되나, 이들로 한정되지 않는다. 전술한 블록 공중합체의 혼합물이 또한 유용하다. 이러한 A-B 및 A-B-A 블록 공중합체는 상표명 SOLPRENE 하에 Phillips Petroleum, 상표명 KRATON 하에 Kraton Polymers, 상표명 VECTOR 하에 Dexco, 상표명 TUFTEC 하에 Asahi Kasai, 상표명 FINAPRENE 및 FINACLEAR 하에 Total Petrochemicals, 상표명 CALPRENE 하에 Dynasol, 및 상표명 SEPTON 하에 Kuraray를 비롯하여 많은 공급업체로부터 시판된다. 일 실시 양태에서, 충격 개질화제는 폴리스티렌-폴리(에틸렌-부틸렌)-폴리스티렌, 폴리스티렌-폴리(에틸렌-프로필렌) 또는 전술한 것들의 조합물을 포함한다.

[0046] 다른 유형의 충격 개질화제는 알켄일 방향족 반복 유닛을 본질적으로 포함하지 않으며, 카르복실산, 무수물, 에

폭시, 옥사졸린, 및 오르토에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 모이어티들을 포함한다. 본질적으로 포함하지 않는다는 것은, 블록 공중합체의 총 중량을 기준으로 알켄일 방향족 유닛을 5 중량% 이하, 보다 구체적으로는 3 중량% 이하, 보다 더 구체적으로는 2 중량% 이하의 양으로 가진다는 것으로 정의된다. 충격 개질화제가 카르복실산 모이어티를 포함하는 경우, 상기 카르복실산 모이어티는 이온, 바람직하게는 아연 또는 나트륨과 같은 금속 이온으로 중화될 수 있다. 이는 알킬렌-알킬 (메트)아크릴레이트 공중합체일 수 있으며, 알킬렌기는 2개 내지 6개의 탄소 원자를 가질 수 있고, 알킬 (메트)아크릴레이트의 알킬기는 1개 내지 8개의 탄소 원자를 가질 수 있다. 아러한 유형의 중합체는 올레핀, 예를 들어, 에틸렌 및 프로필렌을 다양한 (메트)아크릴레이트 단량체 및/또는 다양한 말레산계 단량체와 공중합함으로써 제조될 수 있다. 용어 (메트)아크릴레이트는 아크릴레이트 뿐만 아니라 상응하는 메타크릴레이트 유사체를 둘 다 지칭한다. 용어 (메트)아크릴레이트 단량체에는, 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체 뿐만 아니라 전술하는 반응성 모이어티들 중 하나 이상을 포함하는 다양한 (메트)아크릴레이트 단량체가 포함된다. 일 실시 양태에서, 공중합체는 알킬렌 성분으로서 에틸렌, 프로필렌, 또는 에틸렌과 프로필렌의 혼합물; 추가의 반응성 모이어티 (즉, 카르복실산, 무수물, 에폭시)를 제공하는 단량체로서 아크릴산, 말레산 무수물, 글리시딜 메타크릴레이트 또는 이들의 조합과 함께, 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체 성분의 경우 부틸 아크릴레이트, 헥실 아크릴레이트, 또는 프로필 아크릴레이트 뿐만 아니라 상응하는 알킬 (메틸)아크릴레이트로부터 유도된다. 예시적인 충격 개질화제는 상표명 ELVALOY PTW, SURLYN, 및 FUSABOND 하에 DuPont을 비롯하여 다양한 공급업체로부터 시판된다.

- [0047] 충격 개질화제는 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.
- [0048] 존재하는 경우, 충격 개질화제는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 15 중량%의 양으로 사용될 수 있다. 이 범위 내에서, 상기 충격 개질화제는 약 1.5 중량% 내지 약 13 중량%, 구체적으로는 약 2 중량% 내지 약 12 중량%, 보다 구체적으로는 약 4 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 존재할 수 있다.
- [0049] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 임의의 충격 개질화제를 1 중량% 이하, 구체적으로는 0.5 중량% 이하, 보다 구체적으로는 0.1 중량% 이하로 포함한다. 일부 실시 양태에서, 상기 열가소성 조성물은 충격 개질화제를 포함하지 않는다.
- [0050] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔 (conjugated diene)의 비수소화된 또는 수소화된 블록 공중합체를 0.5 중량% 이하, 구체적으로는 0.1 중량% 이하로 포함한다. 이러한 문맥에서, 중량% 상한은 비수소화된 및 수소화된 블록 공중합체의 합을 나타낸다. 일부 실시 양태에서, 상기 열가소성 조성물은 알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔의 비수소화된 및 수소화된 블록 공중합체를 포함하지 않는다.
- [0051] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 호모폴리스티렌을 5 중량% 이하, 구체적으로는 3 중량% 이하, 보다 구체적으로는 1 중량% 이하, 보다 더 구체적으로는 0.2 중량% 이하로 포함한다. 일부 실시 양태에서, 상기 열가소성 조성물은 호모폴리스티렌을 포함하지 않는다.
- [0052] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 고무-개질화된 폴리스티렌을 5 중량% 이하, 구체적으로는 3 중량% 이하, 보다 구체적으로는 1 중량% 이하로 포함한다. 일부 실시 양태에서, 상기 열가소성 조성물은 고무-개질화된 폴리스티렌을 포함하지 않는다.
- [0053] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 및 폴리프로필렌 이외의 임의의 중합체를 5 중량% 이하, 구체적으로는 3 중량% 이하, 보다 구체적으로는 1 중량% 이하, 보다 구체적으로는 0.2 중량% 이하로 포함한다. 일부 실시 양태에서, 상기 열가소성 조성물은 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 폴리프로필렌, 저밀도 폴리에틸렌 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 총 2 중량% 이하, 및 유리 섬유 또는 증공 유리 비드와 관련된 임의의 중합체성 표면-처리제 0.05 중량% 이하 이외의 임의의 중합체를 포함하지 않는다.
- [0054] 열가소성 조성물은 선택적으로는, 하나 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 첨가제에는, 예를 들어, 안정화제, 몰드 이형제 (mold release agent), 가공 보조제, 폴리아미드 유동 촉진제 (예를 들어, 에폭시 관능기를 가지거나 또는 가지지 않는 저분자량 폴리올레핀, 저분자량 에틸렌-프로필렌 고무, 저분자량 열가소성 폴리에스테르, 및 액체 폴리올레핀 고무), 폴리(아릴렌 에테르) 유동 촉진제 (예를 들어, 저분자량 호모폴리스티렌, 및 저분자량 고무-개질화된 폴리스티렌), 난연제, 점적 지연제 (drip retardant), 핵화제 (nucleating agent), UV 블럭화제, 염료, 안료, 향산화제, 대전방지제, 블로잉제, 광유, 금속 탈활성화제, 블로킹방지제, 나노클레이, 전기 전도성 제제, 및 이들의 조합물이 포함된다.
- [0055] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 발포제 및/또는 이들의 잔류물을 포함하지 않는다. 일부 실시 양태에

서, 상기 열가소성 조성물은 난연제를 0.1 중량% 이하로 포함하거나 또는 난연제를 완전히 포함하지 않는다. 난연제에는, 예를 들어, 브롬화된 중합체 (예컨대 브롬화된 폴리스티렌), 금속 디알킬 포스피네이트 (예컨대 알루미늄 트리(디에틸포스피네이트)), 금속 하이드록시드 (예컨대 마그네슘 하이드록시드), 및 방향족 포스페이 트 에스테르 (예컨대 레소르시놀 비스(디페닐 포스페이 트) 및 비스페놀 A 비스(디페닐 포스페이 트))가 포함된다.

[0056] 전기 전도성 제제에는, 예를 들어, 전기 전도성 카본 블랙, 탄소 나노튜브, 탄소 섬유, 또는 전술한 것들 중 2 개 이상의 조합물이 포함된다. 전기 전도성 카본 블랙은 시판되며, S.C.F. (Super Conductive Furnace), E.C.F. (Electric Conductive Furnace), KETJENBLACK EC (Akzo Co., Ltd. 사에서 입수가가능함), PRINTEX XE2B (Degussa 사에서 입수가가능함), ENSACO 350G (Timcal 사에서 입수가가능함), 및 아세틸렌 블랙을 포함하나 이들로 한정되지 않는 여러 가지 상표명 하에 판매되고 있다. 일부 실시 양태에서, 전기 전도성 카본 블랙의 평균 입자 크기는 200 nm 이하, 보다 구체적으로는 100 nm 이하, 보다 더 구체적으로는 50 nm 이하이다. 전기 전도성 카본 블랙의 표면적은 또한, BET 분석에 의해 측정되는 바와 같이, 200 m²/g 이상, 보다 구체적으로는 400 m²/g 이상, 보다 더 구체적으로는 900 m²/g 이상일 수 있다. 전기 전도성 카본 블랙의 기공 부피는 디부틸 프탈레이트 흡착에 의해 측정되는 바와 같이, 40 cm³/100g 이상, 보다 구체적으로는 100 cm³/100g 이상, 보다 더 구체적으로는 150 cm³/100g 이상일 수 있다. 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 전기 전도성 제제를 0.3 중량% 이하, 구체적으로는 0.2 중량% 이하, 보다 구체적으로는 0.1 중량% 이하, 보다 더 구체적으로는 0.05 중량% 이하의 양으로 포함한다. 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 전기 전도성 제제를 포함하지 않는다.

[0057] 일부 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 폴리아미드를 포함하는 연속상 및 폴리(아릴렌 에테르)를 포함하는 분산상을 포함한다. 상기 상들의 존재는, 예를 들어, 폴리(아릴렌 에테르) 상을 선별적으로 염색하는 루테늄 4산 화물 또는 오스뮴 4산화물과 같은 상-선별성 염색 (phase-selective stain)을 이용하는 현미경에 의해 측정될 수 있다.

[0058] 상기 방법의 바람직한 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 약 280°C 내지 약 300°C의 온도에서 다이올 통해 압출되며; 상기 열가소성 조성물은 폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%, 유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및 폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며; 상기 폴리아미드는 폴리아미드-6,6을 포함하며; 상기 폴리(아릴렌 에테르)는 25°C, 클로로포름 중에서 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며; 상기 폴리프로필렌은 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가지는 호모폴리프로필렌이며; 상기 열가소성 조성물은 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체는 공중합체의 총 중량을 기준으로 불소 함량을 약 60 중량% 내지 약 70 중량%로 가진다.

[0059] 열가소성 조성물은 폴리아미드, 폴리(아릴렌 에테르), 폴리프로필렌, 유리 섬유, 및 임의의 선택적인 성분을 용융 블렌딩하여 제조된다. 일부 실시 양태에서, 전체 열가소성 조성물은 혼합 및 펠렛화되며, 펠렛은 후속적인 프로파일 압출 공정에 사용되어, 절연 바 (bar)를 형성한다. 다른 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 혼합되고, 중간 펠렛화 과정 없이 즉각적인 프로파일 압출로 처리된다. 혼합 조건에 관한 상세한 사항은 하기 실시예에 기술되어 있다.

[0060] 한 실시 양태는 전술한 방법 중 임의의 방법에 의해 제조되는 프로파일-압출물이다.

[0061] 다른 실시 양태는 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 포함하는 열가소성 조성물로서, 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 한다. 상기 방법의 문맥에서 전술한 여러 가지 조성들의 변형은 모두 조성물 자체에도 적용된다.

[0062] 바람직한 실시 양태에서, 열가소성 조성물은 폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%, 유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및 폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며, 상기 폴리아미드는 폴리아미드-6,6을 포함하며; 상기 폴리(아릴렌 에테르)는 25°C, 클로로포름 중에서 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가지는 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며; 상기 폴리프로필렌은 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가지는 호모폴리프로필렌이며; 상기 열가소성 조성물은 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체는 공중합체의 총 중량을 기준으로 불소 함량을 약 60 중량% 내지 약 70 중량%로 가진다.

- [0063] 다른 실시 양태는 본원에서 기술된 조성물 중 임의의 조성물을 포함하는 프로파일-압출물이다.
- [0064] 본 발명은 적어도 하기 실시 양태를 포함한다.
- [0065] 실시 양태 1: 약 275℃ 내지 약 310℃의 온도를 가지는 열가소성 조성물을 다이를 통해 압출하는 단계; 및 압출된 조성물을 냉각시켜 열가소성 압출물을 형성하는 단계를 포함하는 프로파일 압출 방법으로서; 상기 열가소성 조성물은 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 용융 블렌딩한 생성물을 포함하며; 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.
- [0066] 실시 양태 2: 실시 양태 1에 있어서, 상기 폴리프로필렌이 15,000 원자 질량 유닛 이상의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0067] 실시 양태 3: 실시 양태 1 또는 2에 있어서, 상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0068] 실시 양태 4: 실시 양태 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 폴리(아릴렌 에테르)가 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.5 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0069] 실시 양태 5: 실시 양태 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0070] 실시 양태 6: 실시 양태 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0071] 실시 양태 7: 실시 양태 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0072] 실시 양태 8: 실시 양태 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔의 비수소화된 또는 수소화된 블록 공중합체를 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0073] 실시 양태 9: 실시 양태 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 호모폴리스티렌을 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0074] 실시 양태 10: 실시 양태 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 충격 개질화제를 1 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0075] 실시 양태 11: 실시 양태 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 전기 전도성 제제를 0.3 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0076] 실시 양태 12: 실시 양태 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서, 상기 열가소성 조성물이, 폴리아미드를 포함하는 연속상 및 폴리(아릴렌 에테르)를 포함하는 분산상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0077] 실시 양태 13: 실시 양태 1에 있어서, 상기 열가소성 조성물이 약 280℃ 내지 약 300℃의 온도에서 다이를 통해 압출되며;
- [0078] 상기 열가소성 조성물이, 폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%, 유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및 폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며;
- [0079] 상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하고;
- [0080] 상기 폴리(아릴렌 에테르)가 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며;
- [0081] 상기 폴리프로필렌이 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌이며;

- [0082] 상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량% 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [0083] 실시 양태 14: 실시 양태 1 내지 13 중 어느 하나에 따른 방법에 의해 제조되는 프로파일-압출물.
- [0084] 실시 양태 15:
- [0085] 폴리아미드 약 35 중량% 내지 약 55 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 30 중량% 내지 약 50 중량%, 유리 섬유 약 5 중량% 내지 약 15 중량%, 및 폴리프로필렌 약 0.5 중량% 내지 약 4 중량%를 포함하는 열가소성 조성물로서,
- [0086] 다른 중량 기준이 명시되지 않은 한, 모든 중량%는 상기 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 하는 것을 특징으로 하는, 조성물.
- [0087] 실시 양태 16: 실시 양태 15에 있어서, 상기 폴리프로필렌이 15,000 원자 질량 유닛 이상의 중량 평균 분자량을 가진 호모폴리프로필렌인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0088] 실시 양태 17: 실시 양태 15 또는 16에 있어서, 상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0089] 실시 양태 18: 실시 양태 15 내지 17 중 어느 하나에 있어서, 상기 폴리(아릴렌 에테르)가 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.5 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0090] 실시 양태 19: 실시 양태 15 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 저밀도 폴리에틸렌을 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%로 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0091] 실시 양태 20: 실시 양태 15 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0092] 실시 양태 21: 실시 양태 15 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량%, 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0093] 실시 양태 22: 실시 양태 15 내지 21 중 어느 하나에 있어서, 알켄일 방향족 화합물과 공액 디엔의 비수소화된 또는 수소화된 블록 공중합체를 0.5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0094] 실시 양태 23: 실시 양태 15 내지 22 중 어느 하나에 있어서, 호모폴리스티렌을 5 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0095] 실시 양태 24: 실시 양태 15 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 충격 개질화제를 1 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0096] 실시 양태 25: 실시 양태 15 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 전기 전도성 제제를 0.3 중량% 이하로 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0097] 실시 양태 26: 실시 양태 15 내지 25 중 어느 하나에 있어서, 폴리아미드를 포함하는 연속상 및 폴리(아릴렌 에테르)를 포함하는 분산상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0098] 실시 양태 27: 실시 양태 15에 있어서,
- [0099] 상기 열가소성 조성물이, 폴리아미드 약 40 중량% 내지 약 50 중량%, 폴리(아릴렌 에테르) 약 35 중량% 내지 약 45 중량%, 유리 섬유 약 7 중량% 내지 약 13 중량%, 및 폴리프로필렌 약 1 중량% 내지 약 3 중량%를 포함하며;
- [0100] 상기 폴리아미드가 폴리아미드-6,6을 포함하고;
- [0101] 상기 폴리(아릴렌 에테르)가 25℃, 클로로포름 중에서의 측정 시, 약 0.35 dl/g 내지 약 0.46 dl/g의 고유 점도를 가진 폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르)를 포함하며;
- [0102] 상기 폴리프로필렌이 약 20,000 원자 질량 유닛 내지 약 500,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가진 호

모폴리프로필렌이며;

- [0103] 상기 열가소성 조성물이 저밀도 폴리에틸렌 약 0.5 중량% 내지 약 2 중량% 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 약 0.02 중량% 내지 약 0.5 중량%를 더 포함하며, 상기 공중합체의 불소 함량은 공중합체의 총 중량을 기준으로 약 60 중량% 내지 약 70 중량%인 것을 특징으로 하는, 열가소성 조성물.
- [0104] 실시 양태 28: 실시 양태 15 내지 27 중 어느 하나에 따른 조성물을 포함하는 프로파일-압출물.
- [0105] 본 발명은 하기 비-제한적 실시예에 의해 더 예시된다.
- [0106] 실시예 1 및 2, 비교예 1 및 2
- [0107] 이들 실시예는, 압출된 폴리아미드-폴리(아릴렌 에테르) 조성물이 소량의 폴리프로필렌을 포함하는 경우, 프로파일 압출 동안 관찰된 비어드 성장의 감소를 예시하고 있다.
- [0108] 조성물을 형성하는 데 사용되는 성분은 하기 표 1에 기술되어 있다.

표 1

성분	설명
PA-6	폴리아미드-6, CAS Reg. No. 25038-54-4, ISO 307:2007에 따라 96% 황산 중 25℃에서 측정된 경우 약 120 ml/g의 고유 점도, 및 약 100 밀리당량/g의 아민 말단기 농도를 가지며; Radici Fil 사로부터 PA6 RAD S24로서 입수됨.
PA-66	폴리아미드-6,6, CAS Reg. No. 32131-17-2, ISO 307:2007에 따라 96% 황산 중 25℃에서 측정된 경우 약 333 ml/g의 고유 점도, 및 약 39 밀리당량/g의 아민 말단기 농도를 가지며; Rhodia 사로부터 STABAMID A302NH로서 입수됨.
PPE 0.53 IV	폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르), CAS Reg. No. 25134-01-4, 클로로포름 중 25℃에서 측정된 경우 0.53 dl/g의 고유 점도를 가지며; SABIC Innovative Plastics 사로부터 분말 형태의 PPO 805으로서 입수됨.
PPE 0.46 IV	폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르), CAS Reg. No. 25134-01-4, 클로로포름 중 25℃에서 측정된 경우 0.46 dl/g의 고유 점도를 가지며; SABIC Innovative Plastics 사로부터 분말 형태의 PPO 800으로서 입수됨.
PPE 0.40 IV	폴리(2,6-디메틸-1,4-페닐렌 에테르), CAS Reg. No. 25134-01-4, 클로로포름 중 25℃에서 측정된 경우 0.40 dl/g의 고유 점도를 가지며; SABIC Innovative Plastics 사로부터 분말 형태의 PPO 803으로서 입수됨.
PP	폴리프로필렌, CAS Reg. No. 9003-07-0, 230℃ 및 2.16 kg 로드 (load)에서 측정된 경우, 10분 당 약 1-2 g의 용융 물질 유동 지수 (melt mass flow index), 및 약 170,000 원자 질량 유닛의 중량 평균 분자량을 가지며; SABIC Europe 사로부터 SABIC PP 505P로서 입수됨.
시트르산	시트르산, CAS Reg. No. 77-92-9.
KI 용액	포타슘 요오다이드, CAS Reg. No. 7681-11-0, 50 중량% 수용액으로서 제공됨.
CuI	구리(I) 요오다이드, CAS Reg. no. 7681-65-4
카본 블랙	카본 블랙, ASTM D1510에 따라 측정된 경우 약 121 mg/g의 요오드값 (iodine number), ASTM D2414에 따라 측정된 경우 약 114 cm ³ /100g의 흡유값 (oil absorption number), 및 ASTM D1513에 따라 측정된 경우 약 345 kg/m ³ 의 밀도를 가지며; Cabot Corporation 사로부터 ELFTEX 570으로서 입수됨.
비-결합 유리 섬유	약 14 μm의 직경 및 프로프리에터리 코팅 (proprietary coating)을 가지는 유리 섬유; 3B Fibreglass 사로부터 CS 108F-14P로서 입수됨.
수분안정한 유리 섬유	약 10 μm의 직경 및 프로프리에터리 코팅을 가지는 유리 섬유; 3B Fibreglass 사로부터 DS 1128-10N으로서 입수됨.
유리-충진된 PA-66	75 중량% PA-66 및 25 중량% 유리 섬유의 블렌드; Joma 사로부터 입수됨.
FP/LDPE	95 중량%의 저밀도 폴리에틸렌 (Constab Polyymmer-chemie GmbH&Co. 사로부터 PA0833 LD로서 입수됨) 및 5중량%의 Dyneon 사의 Dynamar FX 9613으로 이루어진 플루오로중합체 마스터배치; Dynamar FX 9613은 88-92 중량% 폴리(비닐리덴 플루오라이드-코-헥사플루오로프로필렌) (불소 함량이 65.9±0.3%이고 무니 점도 (Mooney viscosity)가 33±5 임), 4-9 중량% 탈크, 1-4 중량% 합성 비정형 실리카, 및 <5% 칼슘 카르보네이트로 이루어짐.
에폭시 중합체	중량 평균 분자량이 약 6800이고 에폭시 당량이 약 285 g/mol인 에폭시 중합체, BASF 사로부터 JONCRYL ADR 4368S로서 입수됨.
칼슘 소프 (calcium soap)	다관능성 알코올의 부분적으로 사포닌화된 지방산 에스테르의 칼슘염; Cognis Oleochemicals 사로부터 LOXIOL G 78로서 입수됨.
알루미늄 실리케이트	알루미늄 실리케이트, CAS Reg. No. 12141-46-7, IMERYS Performance Materials 사로부터 PERLITE EUROPERL 60으로서 입수됨.

[0110] 4가지 조성물인 2개의 본 발명의 조성물 및 2개의 비교 조성물을 표 2에서 요약된 성분 및 양 (중량%로 표시됨)을 사용해 제조하였다. 모든 조성물은 Werner & Pfleiderer 사의 28 mm 내경의, 공-회전하는 3-로브 압출기를 사용해 압출하여 제조하였다. 상기 압출기의 온도는 투입 구역 (intake zone)에서의 240℃부터 280℃ 내지 300℃의 온도를 가지는 중간 구역과 함께 다이에서의 310℃까지 다양하였다. 처리 속도는 분 당 300 회전수의 스크류 속도 (screw speed)에서 약 10 kg/h 내지 약 15 kg/h이었다. 프로파일 압출하기 전에, 압출된 조성물을 130℃에서 4시간 동안 펠렛화하고 건조하였다. 프로파일 압출은 배럴 온도 (barrel temperature)가 약 290℃인 60 mm 프로파일 압출기에서 수행하였다. 상기 프로파일 압출기를 분 당 40 회전수에서 조작하였다.

[0111] 각각의 프로파일 압출에 있어서, "비어드 성장" 또는 다이 면에서의 물질의 적층 (build-up)은 연속 압출을 한 지 30분 후에 시각적으로 모니터링하고, 저 (low), 중 (medium) 또는 고 (high)로서 특징지어졌으며, 비어드 성장이 적은 것이 더 바람직하다. "고 (high)" 비어드 성장은 프로파일 압출기가 대략 한 시간에 한 번씩 중지 및 세정될 것을 필요로 할 것이다. "중 (medium)" 비어드 성장은 프로파일 압출기가 대략 2시간 내지 4시간에 한 번씩 중지 및 세정될 것을 필요로 할 것이다. "저 (low)" 비어드 성장은 프로파일 압출기가 대략 6시간 내지 12시간에 한 번씩 또는 그보다 덜 빈번하게 중지 및 세정될 것을 필요로 할 것이다. 폴리프로필렌을 포함하는 실시예 1 및 2의 조성물은 저 비어드 성장을 나타낸 반면, 폴리프로필렌을 포함하지 않는 비교예 1 및 2의 조성물은 고 비어드 성장을 나타내었다. 실시예 1에 상응하는 도 1은 저 비어드 성장을 보여주는 이미지이다. 비교예 2에 상응하는 도 2는 고 비어드 성장을 보여주는 이미지이다. 도 1 및 2에서, 비어드 성장은 다이 립 (die lip)으로부터 압출된 파트에 걸쳐 돌출해 있는 물질이다. 따라서, 폴리프로필렌의 첨가는 프로파일 압출기를 세정할 공정 시간을 단축시키는 예상치 못한 실질적인 이점을 가진다.

표 2

[0112]	실시예 1	비교예 1	실시예 2	비교예 2
조성물				
PPE 0.53 IV	0	41.83	39.89	0
PPE 0.40 IV	40.83	0	0	41.89
시트르산	0.40	0.40	0.40	0.40
KI 용액	0.20	0.20	0.20	0.20
CuI	0.07	0.07	0.01	0.01
카본 블랙	1.50	1.50	1.50	1.50
FP/LDPE	1.00	1.00	1.00	1.00
PP	1.00	0	2.00	0
수분안정한 유리 섬유	10.00	10.00	10.00	10.00
PA-66	45.00	45.00	45.00	45.00
특성				
비어드 성장	저	고	저	중

[0113] 비교예 3-15

[0114] 이들 비교예는 비어드 성장을 낮은 수준으로 감소시키는 데 성공하지 못한 대안적인 방법을 예시한 것이다. 사용된 조성물은 상기 표 2의 비교예 1의 조성물에 대한 모든 변형물이었다. 한 가지 성분의 농도가 변하는 경우, 보상을 위해 모든 다른 성분들의 농도도 비례해서 변화하였다.

[0115] 비교예 3에서, 시트르산 함량을 0.40 중량%에서 0.70 중량%로 증가시켰다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.

[0116] 비교예 4에서, FP/LDPE로 지정된 플루오로중합체 마스터배치의 함량을 1.0 중량%에서 2.0 중량%로 증가시켰다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.

[0117] 비교예 5에서, 카본 블랙 함량을 0.1 중량%에서 0.05 중량%로 감소시켰다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.

[0118] 비교예 6에서, 비교예 1의 폴리아미드-6,6을 표 1에서 PA-6으로 지정된 폴리아미드-6으로 대체하였다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.

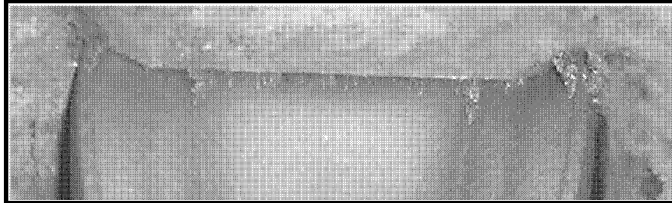
[0119] 비교예 7에서, 비교예 1의 폴리아미드-6,6을 표 1에서 PA-6으로 지정된 폴리아미드-6으로 대체하고, 시트르산

함량을 0.40 중량%에서 0.70 중량%로 증가시켰다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.

- [0120] 비교예 8에서, 표 1에서 "칼슘 소프 (calcium soap)"로 지정된 성분 0.1 중량%를 첨가하였다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.
- [0121] 비교예 9에서, 표 1에서 "에폭시 중합체"로 지정된 성분 0.5 중량%를 첨가하고, 적용되는 폴리아미드-6,6의 점도는 ISO 307:2007에 따라 96% 황산 중 25°C에서 측정된 경우 약 145 ml/g이었으며, 아민 말단기 농도는 Rhodia사의 STABAMID 26FE1로서 취득된 경우 약 44 밀리당량/g이었다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.
- [0122] 비교예 10에서, 폴리(아틸렌 에테르) 고유 점도를 0.53 dl/g에서 0.46 dl/g으로 감소시켰다 (즉, 표 1에서 "PPE 0.53 IV"로 지정된 성분을 "PPE 0.46 IV"로 지정된 성분으로 대체하였음). 비어드 성장은 중간이었다 (즉, 비교예 1의 것에 비해 개선되었지만, 폴리프로필렌-함유 실시예 1 및 2의 것만큼 양호하지는 않았음).
- [0123] 비교예 11에서, 폴리(아틸렌 에테르) 고유 점도를 0.53 dl/g에서 0.40 dl/g으로 감소시켰다 (즉, 표 1에서 "PPE 0.53 IV"로 지정된 성분을 "PPE 0.40 IV"로 지정된 성분으로 대체하였음). 비어드 성장은 중간이었다 (즉, 비교예 1의 것에 비해 개선되었지만, 폴리프로필렌-함유 실시예 1 및 2의 것만큼 양호하지는 않았음).
- [0124] 비교예 12에서, 비교예 1의 폴리아미드-6,6의 대부분 및 유리 섬유 대신 폴리아미드-6,6 중 25% 유리 섬유의 마스터배치를 사용하였다. 비어드 성장은 높았으며 비교예 1보다 더 불량하였다.
- [0125] 비교예 13에서, "유리 섬유"로 지정된 성분 대신 표 1에서 "비-결합 유리 섬유"로 지정된 섬유를 사용하였다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.
- [0126] 비교예 14에서, 표 1에서 "FP/LDPE"로 지정된 성분을 생략하였다. 비어드 성장은 높았으며, 비교예 1보다 더 불량하였다.
- [0127] 비교예 15에서, 표 1에서 "알루미늄 실리케이트"로 지정된 성분 0.1 중량%를 프로파일 압출기의 공급 스로트 (feed throat)에서 첨가하였다. 비어드 성장은 높았으며, 대략 비교예 1의 것과 동일하였다.
- [0128] 본 기재된 명세서에서는 본 발명을 개시하고 또한 당해 기술분야의 어떤 당업자라도 본 발명을 제조하고 이용할 수 있게 하기 위해 최상의 방식을 포함한 실시예를 사용한다. 본 발명의 특허가능한 범위는 청구항에 의해 정의되며, 당해 기술분야의 당업자가 수행하는 다른 실시예를 포함할 수 있다. 이러한 다른 실시예는, 이들이 청구항의 문자와 상이하지 않은 구조 요소를 가지거나, 또는 이들이 청구항의 문자적 언어와 실질적인 차이가 없는 동등한 구조적 요소를 포함한다면 청구항의 범위에 포함되는 것으로 의도된다.
- [0129] 모든 언급된 특허, 특허 출원 및 다른 참조문헌은 그 전체가 원용에 의해 본 명세서에 포함된다. 그러나, 본 출원에서의 용어가, 포함된 참조문헌에서의 용어와 대비되거나 또는 상충하는 경우, 본 출원의 용어가, 포함된 참조문헌의 상충되는 용어보다 우선한다.
- [0130] 본원에서 개시된 모든 범위는 중점을 포함하는 것이며, 상기 중점은 서로 독립적으로 조합가능하다.
- [0131] 단수형 ("a" 및 "an" 및 "the") 및 본 발명을 기술하는 문맥에서의 (특히, 하기 청구항의 문맥에서의) 유사한 지시 대상은, 본원에서 달리 지시되거나 또는 문맥에 의해 분명하게 대조되지 않는 한, 단수 및 복수를 둘 다 포함하고자 한다. 아울러, 본원에서의 용어 "제1", "제2" 등은 어떤 순서, 양, 또는 중요도를 지정하지 않지만, 그보다는 하나의 요소를 다른 요소와 구별하는 데 사용되는 것임을 주지해야 한다. 양 (quantity)과 관련하여 사용된 한정어 "약 (about)"은 언급된 값을 포함하며 문맥에 의해 지시된 의미를 가진다 (예를 들어, 특정 양의 측정과 연관된 오차의 정도를 포함함).

도면

도면1



도면2

