



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0021013
 (43) 공개일자 2008년03월06일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>C08L 67/02</i> (2006.01) <i>C08L 77/02</i> (2006.01)
 <i>C08L 77/06</i> (2006.01) <i>B32B 27/08</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2007-7028785
 (22) 출원일자 2007년12월10일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2007년12월10일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2006/011909
 국제출원일자 2006년03월30일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/001551
 국제공개일자 2007년01월04일</p> <p>(30) 우선권주장
 11/363,374 2006년02월27일 미국(US)
 (뒷면에 계속)</p> | <p>(71) 출원인
 이스트만 케미칼 컴파니
 미국 테네시주 37660 킹스포트 노쓰 이스트만 로드 100</p> <p>(72) 발명자
 헤일 웨슬리 레이몬드
 미국 테네시주 37663 킹스포트 우드 코트 801
 페코리니 토마스 조셉
 미국 테네시주 37663 킹스포트 레밍턴 코트 208
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 김창세</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 77 항

(54) 사이클로뷰테인다이올을 포함하는 폴리에스터를 함유하는투명 중합체 블렌드, 및 이로부터 제조된 제품

(57) 요약

2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터와, 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드의 비혼화성 블렌드를 포함하는 높은 투명성 및 낮은 헤이즈를 갖는 중합체 조성물이 개시되어 있다. 비혼화성 블렌드의 성분들은 약 0.006 내지 약 -0.0006까지 상이한 굴절 지수를 갖는다. 굴절 지수에서의 작은 차이는 리그라인드의 중합체 조성물 내로의 혼용시켜 투명한 성형 제품을 제조할 수 있게 한다. 본 발명의 블렌드는 시트, 필름, 관, 병 또는 프로파일과 같은 성형 제품을 제조하는데 유용하다. 이들 제품은 하나 이상의 층들을 가질 수 있으며, 탁월한 기계적 성질을 유지하면서 개선된 탁월한 차단 성질 및 우수한 용융 가공성을 가질 수 있다. 산소-소거 조성물을 제조하기 위해 금속 촉매들이 조성물 내에 혼용될 수 있다.

<p>(72) 발명자</p> <p>길리엄 스펜서 알렌 미국 테네시주 37660 킹스포트 레인 드라이브 905</p> <p>크로포드 에메트 더들리 미국 테네시주 37663 킹스포트 우드리프 레인 3818</p> <p>포터 데이비드 스콧 미국 테네시주 37617 블라운트빌 글래스고우 레인 365</p> <p>코넬 게리 웨인 미국 테네시주 37642 처치 힐 길다 애비뉴 212</p>	<p>(30) 우선권주장</p> <p>11/363,375 2006년02월27일 미국(US)</p> <p>11/363,417 2006년02월27일 미국(US)</p> <p>11/363,418 2006년02월27일 미국(US)</p> <p>11/363,481 2006년02월27일 미국(US)</p> <p>60/691,567 2005년06월17일 미국(US)</p> <p>60/731,389 2005년10월28일 미국(US)</p> <p>60/731,454 2005년10월28일 미국(US)</p> <p>60/738,869 2005년11월22일 미국(US)</p> <p>60/739,058 2005년11월22일 미국(US)</p> <p>60/750,547 2005년12월15일 미국(US)</p> <p>60/750,682 2005년12월15일 미국(US)</p> <p>60/750,692 2005년12월15일 미국(US)</p> <p>60/750,693 2005년12월15일 미국(US)</p>
---	--

특허청구의 범위

청구항 1

하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물:

(i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분;

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

(b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

(ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된(transamidized) 블렌드를 포함하는 제 2 성분;

여기서 상기 제 2 성분(ii) 및 상기 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 상기 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드가, 상기 2개 이상의 폴리아마이드를 약 290 내지 약 340°C의 온도에서 접촉시킴으로써 형성된 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 조성물의 총 중량에 기초하여 상기 제 1 성분(i) 약 5 내지 약 99중량% 및 상기 제 2 성분(ii) 약 95 내지 약 1중량%를 포함하는 조성물.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 조성물의 총 중량에 기초하여 상기 제 1 성분(i) 약 50 내지 약 99중량% 및 상기 제 2 성분(ii) 약 50 내지 약 1중량%를 포함하는 조성물.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 조성물의 총 중량에 기초하여 상기 제 1 성분(i) 약 70 내지 약 99중량% 및 상기 제 2 성분(ii) 약 30 내지 약 1중량%를 포함하는 조성물.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 성분(ii) 및 상기 제 1 성분(i)이 약 0.005 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖는 조성물.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 개질 방향족 다이카복실산이 4,4'-바이페닐다이카복실산, 아이소프탈산, 1,4-나프탈렌다이카복실산, 1,5-나프탈렌다이카복실산, 2,6-나프탈렌다이카복실산, 2,7-나프탈렌다이카복실산, 4,4'-옥시벤조산 및 트랜스-4,4'-스틸벤다이카복실산으로부터 선택되고, 상기 개질 지방족 다이카복실산이 말론산, 석신산, 글루타르산, 아

디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산 및 도데케인다이오산으로부터 선택되는 조성물.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가, 총 다이올 잔기에 기초하여, 에틸렌 글라이콜, 1,2-프로페인다이올, 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올, 1,5-펜테인다이올, 1,6-헥세인다이올, p-자일렌 글라이콜, 네오펜틸 글라이콜, 폴리에틸렌 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜 및 폴리테트라메틸렌 글라이콜로부터 선택된 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 약 25몰% 이하를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 폴리에스터가, 총 이산 또는 다이올 잔기에 기초하여, 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.01 내지 1몰%를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 이산 잔기가 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 조성물.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 성분이, 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카보네이트와 상기 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 폴리에스터 및 상기 폴리카보네이트가 분지형인 조성물.

청구항 19

하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물:

(i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분;

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

(b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

(ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;

여기서 상기 제 2 성분(ii) 및 상기 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 상기 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 코폴리아마이드가 m-자일릴렌다이아민, p-자일릴렌다이아민 또는 이들의 조합의 잔기; 및 테레프탈산, 아이소프탈산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데케인다이오산, 도데케인다이오산, 카프로락탐, 뷰티로락탐, 11-아미노-운데케인다이오산 및 1,6-헥사메틸렌다이아민으로부터 선택된 하나 이상의 단량체의 잔기를 포함하는 조성물.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 코폴리아마이드가, 100몰%의 총 다이아민 잔기 함량에 기초하여, m-자일릴렌다이아민의 잔기 약 15 내지 약 100몰%; 및 100몰%의 총 이산 잔기 함량에 기초하여, 아디프산의 잔기 약 15 내지 약 85몰%, 및 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데칸다이오산, 도데칸다이오산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 지방족 또는 지환족 다이카복실산의 잔기 약 85 내지 약 15몰%를 포함하는 조성물.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 개질 방향족 다이카복실산이 4,4'-바이페닐다이카복실산, 아이소프탈산, 1,4-나프탈렌다이카복실산, 1,5-나프탈렌다이카복실산, 2,6-나프탈렌다이카복실산, 2,7-나프탈렌다이카복실산, 4,4'-옥시벤조산 및 트랜스-4,4'-스틸벤다이카복실산으로부터 선택되고, 상기 개질 지방족 다이카복실산이 말론산, 석신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산 및 도데케인다이오산으로부터 선택되는 조성물.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가, 총 다이올 잔기에 기초하여, 에틸렌 글라이콜, 1,2-프로페인다이올, 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올, 1,5-펜테인다이올, 1,6-헥세인다이올, p-자일렌 글라이콜, 네오펜틸 글라이콜, 폴리에틸렌 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜 및 폴리테트라메틸렌 글라이콜로부터 선택된 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 약 25몰% 이하를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

총 이산 또는 다이올 잔기에 기초하여, 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.01 내지 1몰%를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 이산 잔기가 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 조성물.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클

로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 32

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 성분이, 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카보네이트와 상기 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 폴리에스터 및 상기 폴리카보네이트가 분지형인 조성물.

청구항 34

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 성분(ii)이, 방향족 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와 지방족 잔기를 포함하는 제 2 폴리아마이드의 균질한 블렌드를 포함하는 조성물.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 균질한 블렌드가, m-자일틸렌다이아민 및 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드, 및 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데케인다이오산, 도데케인다이오산, 카프로락탐, 뷰티로락탐, 11-아미노운데케인다이오산 및 헥사메틸렌 다이아민으로부터 선택된 하나 이상의 지방족 또는 지환족 단량체의 잔기를 포함하는 제 2 폴리아마이드를 포함하는 조성물.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 제 2 폴리아마이드가 나일론 4; 나일론 6; 나일론 9; 나일론 11; 나일론 12; 나일론 6,6; 나일론 5,10; 나일론 6,12; 나일론 6,11; 나일론 10,12; 및 이들의 조합으로부터 선택된 하나 이상의 폴리아마이드를 포함하는 조성물.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 제 2 폴리아마이드가 나일론 6, 나일론 6,6 또는 이들의 블렌드를 포함하는 조성물.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클

로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 이산 잔기가 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 조성물.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 성분이, 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카본에이트와 상기 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 폴리에스터 및 상기 폴리카본에이트가 분지형인 조성물.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 폴리에스터가, 총 이산 또는 다이올 잔기에 기초하여, 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.01 내지 1몰%를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 48

제 45 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 51

제 45 항에 있어서,

상기 이산 잔기가 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 조성물.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 55

제 1 항, 제 11 항, 제 15 항, 제 17 항, 제 19 항, 제 30 항, 제 36 항, 제 43 항 및 제 53 항 중 어느 한 항의 조성물을 포함하는 성형 제품.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

압출, 캘린더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅(drafting), 텐터링(tentering) 또는 취입에 의해 형성된 성형 제품.

청구항 57

제 56 항에 있어서,

시트, 필름, 관, 프리폼(preform) 또는 병인 성형 제품.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

병인 성형 제품.

청구항 59

제 57 항에 있어서,

2 내지 7개의 층들을 갖는 성형 제품.

청구항 60

하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 것을 포함하는 공정에 의해 제조된 중합체 조성물:

(i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

(b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

(ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;

여기서 상기 제 2 성분(ii) 및 상기 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 상기 조성물은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.

청구항 61

제 60 항에 있어서,

상기 용융 블렌딩이 약 290 내지 약 340°C의 온도에서 실시된 조성물.

청구항 62

제 60 항에 있어서,

상기 폴리에스터가, 총 이산 또는 다이올 잔기에 기초하여, 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.01 내지 1몰%를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 63

제 60 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 66

제 60 항에 있어서,

상기 이산 잔기가 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 조성물.

청구항 67

제 66 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%를 포함하는 조성물.

청구항 68

제 67 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 조성물.

청구항 69

제 68 항에 있어서,

상기 다이올 잔기가 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%를 포함하는 조성물.

청구항 70

제 60 항에 있어서,

상기 제 1 성분이, 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카보에이트와 상기 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 71

제 70 항에 있어서,

상기 폴리에스터 및 상기 폴리카보에이트가 분지형인 조성물.

청구항 72

하기 단계들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드의 제조방법:

(A) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 선택하는 단계;

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 디카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 디카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

(b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

(B) 상기 제 1 성분의 굴절 지수(RI)를 결정하는 단계;

(C) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 제공하는 단계;

(i) 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드:

$$0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$$

(ii) 제 1과 제 2 폴리아마이드의 중량%가 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드:

$$0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$$

상기 식에서, RI는 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수이다.

(D) 상기 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.

청구항 73

하기 단계들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드의 제조방법:

(A) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 선택하는 단계;

(i) 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드; 또는

(ii) 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드;

(B) 상기 제 2 성분의 굴절 지수를 결정하는 단계;

(C) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 선택하는 단계;

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

(b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기;

여기서 상기 폴리에스터는 하기 식을 충족하는 제 1 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된다:

$$0.006 \geq RI(\text{제 2 성분}) - RI(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$$

상기 식에서, RI는 굴절 지수이다.

(D) 상기 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.

청구항 74

제 1 항, 제 11 항, 제 15 항, 제 17 항, 제 19 항, 제 30 항, 제 36 항, 제 43 항 및 제 53 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 폴리에스터가 0.5 내지 0.75dL/g의 고유 점도를 갖는 조성물.

청구항 75

제 74 항에 있어서,

상기 고유 점도가 0.6 내지 0.72dL/g인 조성물.

청구항 76

제 1 항, 제 11 항, 제 15 항, 제 17 항, 제 19 항, 제 30 항, 제 36 항, 제 43 항 및 제 53 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 폴리에스터가 약 110 내지 약 150°C의 유리 전이 온도를 갖는 조성물.

청구항 77

제 76 항에 있어서,

상기 유리 전이 온도가 약 120 내지 약 135°C인 조성물.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 2개 이상의 중합체 성분들을 포함하는 투명한 비혼화성 중합체 블렌드에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터, 및 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질 블렌드를 포함하는 비혼화성 블렌드에 관한 것으로서, 상기 비혼화성 블렌드의 여러 상들이 그들의 굴절 지수의 절대 값에서의 작은 차이를 갖는다. 또한, 본 발명은 중합체 성분들의 굴절 지수가 서로 근접하게 매칭되는 비혼화성 블렌드를 포함하는 성형 제품에 관한 것이다.

<2> 관련 출원에 대한 참조

<3> 본 출원은, 2005년 3월 2일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/657,746 호와 제 60/657,747 호의 우선권을 청구하는, 2006년 2월 27일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 11/363,375 호의 일부 계속 출원이다. 이 출원은, 미국 특허법 제 119(e) 조에 따라 2005년 6월 17일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/691,567 호, 2005년 10월 28일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/731,454 호, 2005년 10월 28일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/731,389 호, 2005년 11월 22일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/739,058 호, 2005년 11월 22일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/738,869 호, 2005년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/750,692 호, 2005년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/750,693 호, 2005년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/750,682 호, 및 2005년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 60/750,547 호에 기초한 우선권을 주장하며, 상기 가출원은 모두 본원에 참고로 인용된다.

배경 기술

<4> 다수의 제품, 특히 식료품은 산소의 존재 및 물의 소실 또는 흡수에 대해 민감하게 반응한다. 이러한 민감성을 갖는 포장된 제품들은 산소로의 노출 또는 수분 흡수 때문에 변질되기 쉽다. 식료품에 대한 산소 노출을 제한하는 포장 물질은, 예컨대 식료품의 품질을 유지하고 부패를 감소시키는데 도움이 된다. 따라서, 이러한 차단재 포장의 사용은 재고 제품을 더욱 길게 유지하며, 이로 인해 또 다른 재고(restocking) 비용 및 폐기를 감소시킨다. 이 문제를 해결하기 위한 시도들은 포장 물질의 산소 차단재 및/또는 수분 차단재의 광범위한 사용을 초래하였다. 산소 또는 수분에 대한 차단재로서 작용하는 다수의 중합체 물질이 공지되어 있다. 예를 들면, 전형적인 수분 차단재로는 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌이 포함된다. 대표적인 산소 차단재로는 폴리(에틸렌 바이닐 알코올)("EVOH"), 폴리바이닐 알코올)("PVOH"), 폴리아마이드(나일론) 및 이들 물질의 블렌드가 포함된다. 수분 및 산소 차단재로서 폴리(바이닐리덴 클로라이드), 바이닐 클로라이드 공중합체, 및 바이닐리덴 클로라이드-메틸 아크릴레이트 공중합체가 또한 유용하다.

<5> 그러나, 이들 통상의 차단재 물질은 비싸며, 불안정한 구조적 특징들을 갖거나, 또는 포장 물질을 오로지 차단재 물질로부터만 제조하기 어렵거나 바람직하게 제조되지 않게 하는 다른 결점들을 갖는다. 예를 들면, EVOH는 우수한 산소 차단 성질을 갖지만, 수분 차단재로서 효과적이지는 않다. 다른 차단재 물질은 포장 물질로서만 오로지 사용되기에는 엄두도 내지 못할 만큼 비싸다. 이들 문제를 피하기 위해, 값비싼 차단재 물질의 양이 박층으로 감소되고 구조 층들로서의 차단재 층의 한 쪽 또는 양쪽에 저렴한 중합체와 함께 사용될 수 있는 다층 구조물의 사용이 통상의 관행이 되었다. 다층 구조물의 사용은 또한 구조 층들에 의한 악화로부터 차단재 층을 보호하는데 도움이 된다. 그러나, 다층 제품은 제조하기에는 비쌀 수 있다. 또한, 다층 제품은 여러 중합체 성분들이 분리되기에 어렵기 때문에 재생시키기 어려울 수 있다. 또한, 회수된 단편(scrap) 중합체 또는 "리그라인드(regrind)"를 미가공(virgin) 중합체와 블렌딩시키면, 흔히 미가공 물질의 리그라인드와의 비혼화성 때문에 불투명하게 헤이즈 또는 불투명하게 될 것이다.

<6> 또한, 통상의 차단재 중합체의 결점은 차단재 중합체와 다른 중합체의 블렌드를 사용함으로써 극복될 수 있다. 불행하게도 앞서 지적한 바와 같이, 차단재 중합체와 다른 열가소성 중합체의 다수의 블렌드는 비혼화성이며, 불투명하거나 흐리다. 이러한 블렌드는 청정성이 요구되는 용도, 예를 들면 음료수 콘테이너에 만족스럽지 못하다.

<7> 폴리에스터 중합체, 예컨대 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)("PET")가 포장 용도에 통상 사용된다. PET는 여러 음료가 함유된 병 내에 포장된 청량 음료(soft drink)에 허용 가능한 이산화탄소 차단 성질을 비롯한 포장 물질로서 유용하게 만드는 여러 성질을 갖는다. 그러나, 더욱 작은 병 내 및 그의 산소 차단재 내에 포장된 청량 음료에 있어서, 산소-민감성 제품, 예컨대 맥주, 귤류(citrus) 제품, 토마토-함유 제품 및 무균 포장 고기를 포장하는데 그리 적합하지 않는 PET의 이산화탄소 차단재에서의 개선점들이 요구된다. 폴리(에틸렌 나프탈레이트)("PEN")는 차단재로서 PET보다 3 내지 10배 더 효과적이지만 더욱 비싸다.

<8> PET의 기계 차단재 특성들을 개선시키는데 다층 구조물이 사용될 수 있다. 예를 들면, 탁월한 산소 차단재(또한 "수동적(passive) 차단재"로서 지칭됨) 또는 소거 성질(또한 "능동적(active) 차단재"로서 지칭됨)을 갖는 중합체가 PET와 조합되어서, 개별 중합체들로 이루어진 적층된 구조물을 생성시킬 수 있다. 그러나, 이들 다층 구조물은 제조하기에 비싸다. 또한, 차단재 중합체와 PET의 블렌드가 포장재의 산소 차단을 개선시키는데 사용되어 왔지만, 앞서 지적한 바와 같이, 흔히 불량한 투명성을 가지며, 여러 포장 용도에 적합하지 못하다. 블렌드의 불량한 투명성은 또한 중합체 블렌드로부터 제조용 단편을 미가공 중합체로 재생시키는데 어렵게 만든다.

- <9> 코폴리에스터 필름 및 압출 취입 성형된(extrusion blow molded)("EBM") 병이 흔히 인성을 위해 요구되며, 압출 취입 성형 및 필름 용도를 위해서 PET 대신 통상적으로 사용되고 있다. 이들 용도에는 흔히 배향된 PET의 것에 필적할만한 차단이 요구된다. 그러나 불행하게도, 코폴리에스터의 차단 성질은 배향된 PET에 비해 열등하다. 다층 구조물은 전체적인 차단을 개선시키기 위해 얇은 차단재 필름을 더욱 두꺼운 벌크 구조물의 중심 내로 공압출시킴으로써 제조될 수 있다. 그러나, 경제적이게 하기 위해서는 EBM 및 필름 공정이 전형적으로 높은 수준(80%까지)의 리그라인드(즉, 플래쉬(FLASH) 및 트림(trim))가 재가공된다. 불행하게도, 전형적인 차단재 물질은 코폴리에스터와 혼화성이 좋지 않으며, 이들 차단재 중합체와 폴리에스터의 블렌드는 흔히 높은 수준의 헤이즈 및 불량한 청정성을 나타낸다. 따라서, 단편 중합체(즉, 리그라인드)가 주요 층 내에 역으로 혼용되는 경우, 전체 필름 구조물의 헤이즈 수준은 허용 불가능한 수준으로 증가된다.
- <10> 우수한 수동적 및/또는 능동적 차단 성질을 제공하고, 경제적이며, 효율적으로 재생될 수 있는 중합체 블렌드가 당해 분야에 요구된다. 이러한 블렌드는 투명이어야 하고, 산소, 물, 및 이산화탄소에 대해 높은 차단을 제공하는 열가소성 및 차단재 중합체를 함유해야 하며, 높은 수준의 리그라인드를 혼용하는 제품 성형 공정에서 경제적으로 사용될 수 있어야 한다. 또한, 높은 투명성을 갖는 다층화된 제품들을 경제적으로 제조하는데 사용될 수 있고, 높은 수준의 리그라인드를 허용할 수 있는(tolerate) 차단재 및 열가소성 중합체 조성물이 요구된다.

발명의 상세한 설명

- <11> 발명의 요약
- <12> 높은 투명성 및 높은 차단 성질을 갖는 중합체 조성물은, 하나 이상의 열가소성 중합체와 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된(transamidized) 블렌드의 비혼화성 블렌드로부터 제조될 수 있으며, 상기 폴리아마이드 성분과 열가소성 중합체 성분 사이의 굴절 지수에서의 차이는 약 0.006 내지 약 -0.0006이다. 따라서, 본 발명은 하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물을 제공한다:
- <13> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <14> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <15> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <16> 본 발명의 또 다른 양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물을 제공한다:
- <17> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분;
- <18> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <19> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <20> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <21> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <22> 제 1 성분은 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 및 이들 중합체의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 반면, 제 2 성분은 트랜스아마이드화되어 균질한 블렌드를 생성하게 되는 2개 이상의 폴리아마이드의 블렌드를 포함한다. 본 출원인은, 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수가 상이한 수준의 지방족 및 방향족 잔기를 갖는 2개 이상의 폴리아마이드를 선택하고 이들 폴리아마이드를 트랜스아마이드화시켜 균질한 블렌드를 형성함으로써 근접하게 매칭될 수 있음을 밝혀냈다. 따라서, 열가소성 중합체와 폴리아마이드의 균질한 블렌드는 제 2 성분 및 제 1 성분의 굴절 지수를 굴절 지수에서의 차이가 약 0.006 내지 약 -0.0006 이 되도록 하는 목적하는 범위 내로 조화시키는데(tailor) 사용될 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A의 잔기를

포함하는 폴리카본에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드는 제 1 성분으로서 사용될 수 있고, m-자일릴렌다이아민 및 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와, 제 2 지방족 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드는 차단제 중합체로서 사용될 수 있다. 굴절 지수가 이와 같이 매칭되는 경우, 제 1과 제 2 성분은 다수의 포장 용도에 사용될 수 있는 높은 청정성의 성형 제품을 제조하는데 적합한 맑은 비혼화성 블렌드를 형성한다. 또한, 다층화된 제품들은 당해 분야에 공지된 여러 방법들에 의해 제조될 수 있다. 예를 들면, 제 1과 제 2 성분은 용융물로부터 별개의 층들로 공압출 또는 동사사출(coinject)되거나, 또는 층들은 개별적으로 형성되고 적층화와 같은 후속 공정에서 함께 형성될 수 있다.

- <23> 또한, 제 2 성분은, 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수를 근접하게 매칭하도록 변할 수 있는, 일정 비율의 방향족 및 지방족 다이카복실산 및 다이아민 잔기를 갖는 코폴리아마이드를 포함할 수 있다. 따라서, 발명의 또 다른 양태는 하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물이다:
- <24> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <25> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;
- <26> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <27> 또 다른 실시양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물을 제공한다:
- <28> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <29> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <30> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <31> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;
- <32> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <33> 본 발명의 또 다른 양태는, 하기 성분들을 용융 블렌딩하는 것을 포함하는 공정에 의해 제조된 중합체 조성물이다:
- <34> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <35> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <36> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 조성물은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <37> 발명의 또 다른 양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 것을 포함하는 공정에 의해 제조된 중합체 조성물을 제공한다:
- <38> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <39> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <40> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

- <41> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <42> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 조성물은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <43> 본 발명의 조성물은 탁월한 차단 성질을 나타낸다. 산소 차단 성질은 전이 금속 촉매, 예컨대 코발트, 망간, 철, 루테튬, 구리, 니켈, 팔라듐 및 백금을 블렌드 내에 혼용시켜 산소 소거 조성물을 생성시킴으로써 보장될 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물을 제공한다:
- <44> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <45> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분;
- <46> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <47> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <48> (B) 원소주기율표 3 내지 12족의 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <49> 전형적인 금속 촉매는 코발트, 망간 및 철을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 비혼화성 블렌드의 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로-부테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물이다:
- <50> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <51> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <52> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <53> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <54> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <55> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <56> (B) 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <57> 본 발명의 블렌드는, 개선된 차단 성질, 용융 가공성 및 탁월한 기계적 성질을 가지며, 높은 비율의 리그라인드 대 미가공 중합체를 사용하여 제조될 수 있는 맑은 성형 제품을 제조하는데 유용하다. 이들 성형 제품은 단일 층 또는 다수의 층들을 가질 수 있고, 다수의 포장 용도를 가질 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 성형 제품의 형성 방법을 제공한다:
- <58> (A) 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 단계;
- <59> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <60> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <61> 여기서 제 1 성분(i) 및 제 2 성분(ii)은 비혼화성 블렌드를 형성하고, 제 2 성분 및 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고;
- <62> (B) 성형 제품을 형성시키는 단계;

- <63> (C) 블렌딩된 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)을 포함하는 단편 중합체 조성물을 회수하는 단계;
- <64> (D) 단편 중합체 조성물을 연마하여 중합체 리그라인드를 제조하는 단계;
- <65> (E) 선택적으로, 단편 중합체 조성물을 건조시키는 단계; 및
- <66> (F) 중합체 리그라인드를 단계(A)의 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)과 조합시키는 단계.
- <67> 또 다른 예에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 성형 제품의 형성 방법을 포함한다:
- <68> (A) 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 단계;
- <69> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <70> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <71> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <72> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <73> 여기서 제 1 성분(i) 및 제 2 성분(ii)은 비혼화성 블렌드를 형성하고, 제 2 성분 및 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고;
- <74> (B) 성형 제품을 형성시키는 단계;
- <75> (C) 블렌딩된 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)을 포함하는 단편 중합체 조성물을 회수하는 단계;
- <76> (D) 단편 중합체 조성물을 연마하여 중합체 리그라인드를 제조하는 단계;
- <77> (E) 선택적으로, 단편 중합체 조성물을 건조시키는 단계; 및
- <78> (F) 중합체 리그라인드를 단계(A)의 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)와 조합시키는 단계.
- <79> 본 발명의 방법에 의해 제조될 수 있는 성형 제품의 예는 시트, 필름, 관, 병 또는 프로파일을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 성형 제품은 압출, 캘린더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅(drafting), 텐터링(tentering) 또는 취입에 의해 제조될 수 있다.
- <80> 성형 제품은 제 1과 제 2 성분의 비혼화성 블렌드를 포함하는 하나 이상의 층들을 가질 수 있거나, 또는 제 1과 제 2 성분이 별개의 층들로 존재하는 다수의 층들을 가질 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 것들을 포함하는 다층화된 성형 제품을 제공한다:
- <81> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 층; 및
- <82> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 층;
- <83> 여기서 제 2 층(ii) 및 제 1 층(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 층) - RI(제 1 층)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <84> 또 다른 양태에서, 제 1 층은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들을 포함하는 다층화된 성형 제품이다:
- <85> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 층;
- <86> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개

질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

- <87> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <88> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 층;
- <89> 여기서 제 2 층(ii) 및 제 1 층(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 층) - RI(제 1 층)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <90> 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법을 제공한다:
- <91> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분을 제 1 성분의 약 Tg + 100°C 내지 약 Tg + 300°C의 온도로 가열하는 단계;
- <92> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 제 2 성분의 약 Tg + 100°C 내지 약 Tg + 300°C의 온도로 가열하는 단계;
- <93> (iii) 제 1과 제 2 성분을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <94> (iv) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <95> (v) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <96> (vi) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <97> (vii) 리그라인드를 단계(i 및 ii)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <98> 여기서 단계(ii)의 제 2 성분 및 단계(i)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <99> 또 다른 실시예에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 그러므로, 본 발명의 또 다른 양태는 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법이다:
- <100> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 제 1 성분의 약 Tg + 100°C 내지 약 Tg + 300°C의 온도로 가열하는 단계;
- <101> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <102> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기;
- <103> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 제 2 성분의 약 Tg + 100°C 내지 약 Tg + 300°C의 온도로 가열하는 단계;
- <104> (iii) 제 1과 제 2 성분을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <105> (iv) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <106> (v) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <107> (vi) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <108> (vii) 리그라인드를 단계(i 및 ii)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <109> 여기서 단계(ii)의 제 2 성분 및 단계(i)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <110> 리그라인드는 제 1 또는 제 2 층 내에 혼용될 수 있으며, 제품의 약 5 내지 약 60중량%일 수 있다.
- <111> **상세한 설명**
- <112> 높은 청정성 및 우수한 차단 성질을 갖는 중합체 조성물은, 하나 이상의 열가소성 중합체와 2개 이상의 폴리아

마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드의 비혼화성 블렌드로부터 제조될 수 있으며, 여기서 폴리아마이드의 블렌드와 열가소성 중합체 사이의 굴절 지수에서의 차이는 약 0.006 내지 약 -0.0006이다. 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다. 일반적인 실시양태에서, 본 발명은 하기 성분들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물을 제공한다:

- <113> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <114> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <115> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <116> 열가소성 중합체 및 폴리아마이드는 광범위하게 다양한 중합체로부터 선택될 수 있다. 예를 들면, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테디나디올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 제 2 성분 및 제 1 성분의 굴절 지수는, 제 2 성분의 폴리아마이드의 선택과 비율에 의해, 또는 다르게는 제 1 성분의 블렌딩 열가소성 중합체들을 블렌딩시켜 균질한 블렌드를 형성함으로써 약 0.006 내지 약 -0.0006의 차이를 제공하도록 조정될 수 있다. 본 발명의 신규 조성물은 하나 이상의 층들을 갖는 성형 제품, 예컨대 시트, 필름, 관, 병 및 프로파일을 제조하는데 사용될 수 있다. 성형 제품은 압출, 캘던더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅, 텐터링 또는 취입에 의해 제조될 수 있다. 비혼화성 블렌드가 하나 이상의 층들 내에 존재하거나 또는 제 1과 제 2 성분이 별개의 층들 내에 존재하는 다층 제품들이 제조될 수 있다. 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수에서의 작은 차이 때문에, 본 발명의 조성물로부터 제조된 성형 제품은, 실제 양의 리그라인드를 혼용할 수 있고, 우수한 투명성을 보유할 수 있다. 제조된 이들 성형 제품의 청정성 및 차단 성질로 인해 이들을 포장 용도에 특히 유용하게 만든다.
- <117> 달리 지적되지 않는 한, 명세서 및 청구의 범위에서 사용되는 성분들의 양, 선질, 예컨대 분자량, 반응 조건 등을 표현하는 모든 수치는 용어 "약"에 의해 모든 경우들을 수식하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 달리 지적되지 않는다면, 하기 명세서 및 첨부된 청구의 범위에 개시된 수치 파라미터는 본 발명에 의해 획득되는 목적하는 성질들에 따라 변할 수 있는 근사치들이다. 크게 적어도, 각각의 수치 파라미터는 적어도 보고된 유의적 숫자의 개수에 견주어 통상의 반올림 기법을 적용하여 고려되어야 한다. 또한, 이 개시내용 및 청구의 범위에 지적된 범위는 전반적인 범위를 단지 말단부(들)만이 아닌 특정하게 포괄하고자 한다. 예를 들면, 0 내지 10으로 지적된 범위는 0과 10 사이의 모든 수, 예컨대 1, 2, 3, 4 등, 0과 10 사이의 모든 분수, 예를 들면 1.5, 2.3, 4.57, 6.113 등, 및 말단부 0 및 10을 개시하고자 한다. 또한, 화학 치환기와 관련된 범위, 예를 들면, "C₁ 내지 C₆ 탄화수소"는 특별하게 C₁ 및 C₆ 탄화수소, 및 C₂, C₃ 및 C₄ 탄화수소를 포함하는 것이다.
- <118> 발명의 넓은 범위를 설정하는 수치 범위와 파라미터가 근사치임에도 불구하고, 특정 실시예에 개시된 수치 값들은 가능한 한 정밀하게 기록된다. 그러나, 임의의 수치 값은 본래 이들의 각각 시험 측정치들에서 밝혀진 표준편차로부터의 필연적인 특정 오류들을 포함한다.
- <119> 명세서 및 첨부된 청구의 범위에 사용된 바와 같이, 단수 형태의 관사는 달리 분명하게 지적되지 않는다면 그들의 복수 지시대상을 포함하는 것이다. 예를 들면, 부정관사(a) "중합체" 또는 "성형 제품"의 참조는 복수의 중합체 또는 제품을 가공 또는 제조를 포함하는 것이다. "부정관사(an)" 성분 또는 "부정관사(a)" 중합체를 함유하거나 포함하는 조성물의 참조는 명명된 것과 더불어 다른 성분들 또는 다른 중합체 각각을 포함하는 것이다.
- <120> 용어 "포함하는(comprising)" 또는 "함유하는(containing)" 또는 "포함한(including)"에 의해, 본 출원인은, 적어도 명명된 화합물, 요소, 입자 또는 방법 단계 등이 조성물 또는 제품 또는 방법 중에 존재하지만, 다른 이러한 화합물, 물질, 입자들, 방법 단계 등이 청구의 범위에서 특별하게 배치되지 않는다면 명명된 것과 동일한 기능을 갖는 경우, 다른 화합물, 촉매, 물질, 입자들, 방법 단계 등의 존재를 배제하지 않는 것을 의미한다.
- <121> 또한, 하나 이상의 방법 단계의 언급은 특별하게 지적된 단계들 사이에서 조합되고 인용된 단계 또는 개입 방법 단계의 전후에 추가의 방법 단계들의 존재를 제외하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 더욱이, 공정 단계 또는 성분들을 기명하는 것(lettering)은 별도의 활성 또는 성분들을 정의하기 위한 통상의 수단이고, 인용된 기명은 달리 지적되지 않는 한 임의의 순서로 배열될 수 있다.
- <122> 본원에 사용된 용어 "폴리에스터"는 호모폴리에스터, 코폴리에스터 및 터폴리에스터를 포함하는 것이다. 일반

적으로, 폴리에스터는 하나 이상의 이작용성 및/또는 다작용성 카복실산과 하나 이상의 이작용성 및/또는 다작용성 하이드록실 화합물의 중축합에 의해 제조된 합성 중합체이다. 전형적으로, 이작용성 카복실산은 다이카복실산 또는 하이드록시카복실산이고, 이작용성 하이드록실 화합물은 이염기성 알코올, 예컨대 글라이콜 및 다이올이다. 또한, 본 발명의 폴리에스터는 3 이상의 카복실산 기, 하이드록실 기, 또는 카복실산과 하이드록실 기의 조합을 함유할 수 있는 분지화 단량체를 함유할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 용어 "이산" 또는 "다이카복실산"은 또한 분지화 단량체로서 사용될 수 있는 다작용성 카복실산, 예컨대 트라이멜리트산을 포함하는 것이다. 유사하게, 본원에서 사용되는 용어 "다이올" 또는 "글라이콜"은 또한 분지화 단량체로서 사용될 수 있는 다작용성 하이드록실 화합물, 예컨대 펜타에리트리톨을 포함하는 것이다. 본 발명에서, 이작용성 또는 다작용성 카복실산은 지방족 또는 지환족 다이카복실산, 예컨대 아디프산, 또는 방향족 다이카복실산, 예컨대 테레프탈산일 수 있다. 이작용성 하이드록실 화합물은 지환족 다이올, 예컨대 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, 선형 또는 분지형 지방족 다이올, 예컨대 1,4-뷰테인다이올, 또는 방향족 다이올, 예컨대 하이드로퀴논일 수 있다.

<123> 본 발명에 사용되는 폴리에스터는 전형적으로 실제적으로 동일한 비율로 반응하는 다이카복실산과 다이올로부터 제조되며, 그의 상응하는 잔기로서 폴리에스터 중합체 내에 혼용된다. 따라서, 본 발명의 다이카복실산과 다이올 잔기로부터 유도된 폴리에스터는 실제적으로 동일한 몰 비율의 산 잔기(100몰%) 및 다이올 잔기(100몰%)를 함유하여서, 반복 단위체들의 총 몰이 100몰%가 된다. 따라서, 본 명세서에 제공된 몰%는, 산 잔기의 총 몰, 다이올 잔기의 총 몰 또는 반복 단위체들의 총 몰에 기초한다. 예를 들면, 총 산 잔기에 기초하여 30몰% 테레프탈산을 함유하는 코폴리에스터는, 코폴리에스터가 총 100몰% 산 잔기 중 30몰% 테레프탈산 잔기를 함유함을 의미한다. 따라서, 매 100몰의 산 잔기 중에서 30몰의 테레프탈산 잔기가 존재한다. 또 다른 실시예에서, 총 다이올 잔기에 기초하여 30몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올을 함유하는 코폴리에스터는, 코폴리에스터가 총 100몰% 다이올 잔기 중 30몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 잔기를 함유함을 의미한다. 따라서, 매 100몰의 다이올 잔기 중에서 30몰의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 잔기가 존재한다. 본원에서 사용된 바와 같이, 테레프탈산, 에틸렌 글라이콜 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 코폴리에스터는, 글라이콜 성분이 주로 에틸렌 글라이콜인 경우 "PET"로서, 글라이콜 성분이 주로 1,4-사이클로헥세인다이메탄올인 경우 "PCT"로서, 에틸렌 글라이콜 대 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 비율이 1보다 큰 경우 "PETG"로서, 및 에틸렌 글라이콜 대 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 비율이 1보다 작은 경우 "PCTG"로서 지칭될 수 있다.

<124> 본원에서 사용되는 용어 "폴리아마이드"는 하나 이상의 이작용성 아민을 사용하는 하나 이상의 이작용성 카복실산의 중축합에 의해, 또는 락탐의 개환 중합화에 의해 제조된 합성 중합체를 포함하는 것이며, 동중중합체 및 공중합체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 이작용성 카복실산은 다이카복실산, 예컨대 아디프산 또는 아이소프탈산일 수 있고, 이작용성 아민은 디아민, 예컨대 헥사메틸렌 디아민 또는 m-자일릴렌디아민일 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "코폴리아마이드"는 2개 이상의 화학적으로 별개인 반복 단위체들을 포함하는 폴리아마이드를 의미하는 것이다. 예를 들면, MXD6 나일론은 코폴리아마이드가 아닌데, 이는 단지 아디프산 및 m-자일릴렌디아민의 잔기를 함유하는 단일의 화학적으로 별개인 반복 단위체만을 함유하기 때문이다. 반면, 아디프산 및 아이소프탈산을 사용하는 헥사메틸렌디아민의 축합에 의해 제조된 폴리(헥사메틸렌 아디프아마이드-코-아이소프탈아마이드)는 2개의 화학적으로 별개인 반복 단위체들, 즉 헥사메틸렌디아민 및 아디프산의 잔기를 함유하는 반복 단위체, 및 헥사메틸렌 디아민 및 아이소프탈산의 잔기를 함유하는 또 다른 반복 단위체를 갖는다.

<125> 용어 "폴리카본에이트"는 본원에서 총 200몰% 단량체 단위체들 또는 100몰% "반복 단위체들"에 대해 100몰% 카본에이트 단위체들을 함유하는 카본에이트 성분 및 100몰% 다이올 단위체들을 함유하는 다이올 성분을 갖는 카본에이트 공급원과 다이올 공급원의 축합 생성물로서 정의된다. 본 발명의 하나의 실시양태에서, 제 1 성분의 폴리카본에이트 부분은 비스페놀 폴리카본에이트로서 통상 공지되어 있는 4,4'-아이소프로필리덴다이페놀의 폴리카본에이트에 기초한다. 본 발명에 이용될 수 있는 광범위하게 다양한 선형 또는 분지형 폴리카본에이트는 비스페놀 A로부터 유도될 수 있으며, 당해 분야에 공지된 절차들, 예컨대 미국 특허 제 3,030,335 호 및 미국 특허 제 3,317,466 호에 개시된 바에 따라 제조될 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있고 상업적으로 입수 가능한 비스페놀 폴리카본에이트의 예로는, 제너럴 일렉트릭 캄파니(General Electric Company)로부터 입수 가능한 상표명 LEXAN(등록상표), 및 바이엘 인코포레이티드(Bayer, Inc.)로부터 입수 가능한 MAKROLON(등록상표) 하에 판매되는 물질들이 포함된다.

<126> 본원에서 사용되는 용어 "폴리아릴레이트"는 하나 이상의 이염기성 페놀을 사용하는 하나 이상의 이작용성 방향족 다이카복실산의 중축합에 의해 제조된 폴리에스터를 의미하는 것이다. 예를 들면, 전형적인 방향족 다이카복실산은 테레프탈산 및 아이소프탈산이고, 전형적인 방향족 다이페놀은 비스페놀 A 및 하이드로퀴논이다.

- <127> 발명의 중합체와 관련하여 본원에서 사용되는 용어 "잔기"는, 상응하는 단량체를 포함하는 중축합 또는 개환 반응을 통해 중합체 내에 혼용된 임의의 유기 구조물을 의미한다. 본원에서 사용되는 용어 "반복 단위체"는 중합체 내에 반복적으로 찾을 수 있는 가장 짧은 서열의 단량체 잔기를 의미한다. 예를 들면, 폴리에스터에서, 반복 단위체는 다이카복실산 잔기 및 다이올 잔기, 또는 카본일옥시 기를 통해 결합된 하이드록시카복실산 잔기를 갖는 유기 구조물을 의미한다. 폴리아마이드에서, 반복 단위체는 다이카복실산 및 다이아민 잔기, 락탐, 또는 아마이드 기를 통해 결합된 아미노산 잔기를 갖는 유기 구조이다.
- <128> 당해 분야의 숙련자에게는 또한 본 발명의 다양한 폴리에스터, 폴리아마이드, 폴리카본에이트 및 폴리아릴레이트 내에 회합된 잔기가 모(parent) 단량체 화합물 자체 또는 상기 모 화합물의 임의의 유도체로부터 유도될 수 있음을 알 것이다. 예를 들면, 본 발명의 중합체에서 언급된 다이카복실산 및 아미노산 잔기는 다이카복실산 또는 아미노산 단량체 또는 그의 회합된 산 할라이드, 에스터, 염, 무수물 또는 이들의 혼합물로부터 유도될 수 있다. 따라서 본원에서 사용되는 용어 "다이카복실산" 또는 "아미노산"은, 높은 분자량 폴리에스터, 폴리아마이드, 폴리카본에이트 또는 폴리아릴레이트를 제조하기 위해 다이올을 사용하는 중축합 방법에 유용한, 다이카복실산 및 다이카복실산의 임의의 유도체, 이와 더불어 그의 회합된 산 할라이드, 에스터, 하프(half)-에스터, 염, 하프-염, 무수물, 혼합된 무수물 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것이다. 용어 "하이드록시카복실산"은, 높은 분자량 폴리에스터를 제조하기 위해 중축합 방법 또는 개환 반응에 유용한, 지방족 및 지환족 하이드록시카복실산, 및 모노하이드록시-모노카복실산 및 이들의 임의의 유도체, 이와 더불어 이들의 회합된 산 할라이드, 에스터, 사이클릭 에스터(이에 이량체, 예컨대 락트산 락타이드가 포함됨), 염, 무수물, 혼합된 무수물 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것이다. 유사하게, "아미노산"은 높은 분자량 폴리아마이드를 제조하기 위해 중축합 방법 또는 개환 반응에 유용한, 지방족, 방향족, 및 지환족 아미노산 및 이들의 임의의 유도체, 이와 더불어 이들의 회합된 산 할라이드, 아마이드, 사이클릭 아마이드(락탐), 염, 무수물, 혼합된 무수물 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것이다. 또한, 용어 "다이아민"은 폴리아마이드의 제조에 유용한 다이아민, 및 이들의 회합된 염, 아마이드 또는 이들의 임의의 다른 유도체를 포함하는 것이다.

<129> 용어 "고유 점도"(I.V.)가 이 용도에 사용될 때, 이는 25℃에서 60중량% 페놀 및 40중량% 테트라클로로에테인을 포함하는 용매 100mL당 중합체 0.5g을 사용하여 실시하는 점도 측정을 지칭하는 것이다.

<130> 본원에서 사용된 용어 "굴절 지수"(본원에서 "RI"로서 약칭됨)는 당해 분야에 잘 공지된 표준 방법에 따라 획득된 굴절 지수 측정을 지칭한다. 본원에 보고된 굴절 지수는 메트리콘 프리즘 커플러(Metricon Prism Coupler) (상표명) 모델 2010 굴절계(refractometer)(메트리콘 인코포레이티드(Metricon Inc.)로부터 입수 가능함)을 사용하여 633nm의 파장에서 측정하였으며, 3가지 직교 방향들(압출 또는 연신, 횡방향 및 두께 방향)에서 측정된 굴절 지수의 평균으로서 기록된다. 본 발명의 조성물, 방법 및 성형 제품과 관련하여 본원에서 사용된 문구 "굴절 지수에서의 차이"는, 폴리아마이드-또는 코폴리아마이드-함유 성분(전형적으로 본원에서 다층화된 제품들 내의 "제 2 성분" 또는 "제 2 층"으로서 지칭됨)의 굴절 지수로부터 폴리에스터, 폴리카본에이트, 또는 폴리아릴레이트-함유 성분(전형적으로 본원에서 다층화된 제품들 내의 "제 1 성분" 또는 "제 1 층"으로서 지칭됨)의 굴절 지수를 뺀으로써 획득된 값을 의미한다. 따라서, 본 발명에 따라, 굴절 지수에서의 차이("ΔRI")는 하기 수학적 식 1에 따라 계산되어야 한다:

수학적 식 1

<131>
$$\Delta RI = RI(\text{제 2 성분 또는 층}) - RI(\text{제 1 성분 또는 층})$$

<132> 당해 분야의 숙련자에게는 굴절 지수에서의 차이가 양수 또는 음수일 수 있음을 분명히 알 것이다.

<133> 본원에서 사용되는 용어 "%헤이즈"는, 헌터즈 유니버설 소프트웨어(Hunter's Universal Software)(버전 3.8)(%헤이즈 = 100 * 확산 전송율 / 총 전송율)를 이용하여 헌터 어소시에이츠 래보러토리 인코포레이티드(Hunter Associates Laboratory, Inc.)(버지니아주 레스톤 소재)에 의해 제작된 헌터랩 울트라스캔 스피어 8000(HunterLab UltraScan Sphere 8000) 비색계(Colorimeter)를 사용하여 ASTM 방법 D1003에 따라 측정된 헤이즈 값을 지칭한다. 본원에서 사용되는 용어 "%투과율"은 용어 "%전송율"과 동의어이다. 굴절 지수의 측정 절차는 실시예에서 제공된다. 본 발명의 조성물에서, 헤이즈 및 %투과율(즉, %전송율)은, 조성물을 1/8인치 이하의 두께를 갖는 시트 또는 필름 내로 몰딩 또는 캐스팅하고, 실시예에서 기재된 절차들에 따라 헤이즈 및 %투과율을 측정함으로써 결정된다. 다층 성형 제품을 비롯한 성형 제품에서, 헤이즈 및 %투과율은 1/8인치 이하의 두께를 갖는 제품의 작은(즉, 1 X 1 cm) 섹션을 절단하고, 본원에 기재된 절차에 따라 헤이즈를 측정함으로써 결정될 수 있다.

- <134> 본원에서 사용된 용어 유리 전이 온도("Tg")는 20°C/분의 주사율(scan rate)을 전형적으로 이용하는 차동 주사 열량계(differential scanning calorimetry)("DSC")를 사용하여 측정된 Tg 값을 지칭한다. DSC 장비의 예는 TA 인스트루먼트 2920(TA Instruments 2920) 차동 주사 열량계이다.
- <135> 본 발명의 조성물은 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분을 포함한다. 본원에서 사용되는 용어 "열가소성 중합체"는 당해 분야의 숙련자에게 이해되는 바와 같이 그의 평이한 의미, 즉 열에 노출되는 경우 연질화되고 다시 실온으로 냉각될 때 그의 본래 상태로 되돌아가는 중합체를 의미하는 것이다. 제 1 성분은 단일한 열가소성 중합체를 포함하거나 또는 2개 이상의 중합체의 블렌드를 포함할 수 있되, 단 상기 블렌드는 균질한 블렌드이다. 본원에서 사용되는 용어 "균질한 블렌드"는 용어 "혼화성"과 동의어이며, 단일한 조성물-의존성 Tg에 의해 지시되는 바와 같이 블렌드가 단일한 균질 상을 가짐을 의미하는 것이다. 예를 들면, 제 2 중합체와 혼화성인 제 1 중합체는 미국 특허 제 6,211,309 호에서와 같이 예시된 바와 같이 제 2 중합체를 가소화시키는데 사용될 수 있다. 균질한 블렌드는 간단하게 2개 이상의 중합체를 블렌딩시킴으로써 형성될 수 있거나, 또는 축합 중합체, 예컨대 폴리에스터 또는 폴리아마이드의 경우 2개 이상의 중합체를 트랜스에스터화 또는 트랜스아마이드화시킴으로써 형성될 수 있다. 반면, 본원에서 사용되는 용어 "비혼화성"은 2개 이상의 랜덤하게 혼합된 상들을 나타내고 하나 이상의 Tg를 나타내는 블렌드를 지칭한다. 일부 중합체는 비혼화성일 수 있지만, 서로에 대해 양립 가능하다(compatible). 혼화성과 비혼화성 중합체 블렌드에 관한 추가의 일반적인 설명 및 이들 특성에 대한 다양한 분석 기술들은 문헌 [*Polymer Blends Volumes 1 and 2*, Edited by D. R. Paul and C.B. Bucknall, 2000, John Wiley & Sons, Inc]에서 찾을 수 있다.
- <136> 제 1 성분은 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 1 성분은, (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산, 아이소프탈산, 나프탈렌다이카복실산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 다이카복실산의 잔기 80몰% 이상, 및 2 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 이산 잔기; 및 (b) 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여, 에틸렌 글라이콜, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 네오펜틸 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올, 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기 80몰% 이상; 및 3 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 다이올 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 시스 및 트랜스 이성질체를 함유하는 사이클릭 다이올이 순수 시스 또는 트랜스 이성질체로서 또는 시스와 트랜스 이성질체의 혼합물로서 사용될 수 있다.
- <137> 예를 들면, 이산 잔기는 테레프탈산, 아이소프탈산 또는 이들의 조합으로부터 선택된 하나 이상의 다이카복실산의 잔기를 포함할 수 있고, 다이올 잔기는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, 네오펜틸 글라이콜, 에틸렌 글라이콜, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 이들의 조합으로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기를 포함할 수 있다. 하나의 실시양태에서, 예를 들면 이산 잔기는 테레프탈산의 잔기 및 아이소프탈산을 포함할 수 있다. 폴리에스터 중에서 아이소프탈산보다 높은 농도의 테레프탈산이 유리한데, 이는 생성된 폴리에스터가 더욱 큰 충격 강도를 블렌드에 제공하기 때문이다. 예를 들면, 이산 잔기는 잔기 테레프탈산 약 60 내지 약 100몰% 및 잔기 아이소프탈산 0 내지 약 40몰%를 포함할 수 있고, 다이올 잔기는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 100몰%를 포함할 수 있다. 다이카복실산 함량의 다른 예는 테레프탈산의 잔기 약 80 내지 약 100몰% 및 잔기 아이소프탈산 0 내지 20몰%, 테레프탈산의 잔기 약 95 내지 약 100몰% 및 테레프탈산의 잔기 약 100몰%를 포함한다.
- <138> 성분(i)의 열가소성 중합체로서 사용될 수 있는 다른 대표적인 폴리에스터는 하기 것들을 포함하는 폴리에스터를 포함한다: (a) 테레프탈산의 잔기 약 80 내지 약 100몰%를 포함하는 이산 잔기 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 50 내지 약 90몰% 및 네오펜틸 글라이콜의 잔기 약 10 내지 약 50몰%를 포함하는 다이올 잔기; (b) 테레프탈산의 잔기 100몰%를 포함하는 이산 잔기 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 40몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 60 내지 약 90몰%를 포함하는 다이올 잔기; (c) 테레프탈산 약 100몰%를 포함하는 이산 잔기 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 99몰%, 에틸렌 글라이콜의 잔기 0 내지 약 90몰%, 및 다이에틸렌 글라이콜의 잔기 약 1 내지 약 25몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및 (d) 테레프탈산 100몰%를 포함하는 이산 잔기 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 약 50 내지 약 90몰% 및 에틸렌 글라이콜 약 10 내지 약 50몰%를 포함하는 다이올 잔기.
- <139> 또 다른 실시양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 폴리에스터는

(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및 (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기를 포함할 수 있다. 제 1 성분에서 사용될 수 있는 폴리에스터의 다른 대표적인 예는, 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰% 및 다음의 다이올 잔기 조성물들 중 임의의 하나를 포함하는 폴리에스터를 포함하지만 이에 국한되지 않는다: (i) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (ii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (iii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (iv) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%.

<140> 또 다른 실시예에서, 다이카복실산은 테레프탈산 및 아이소프탈산으로부터 선택될 수 있고, 다이올은 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 및 에틸렌 글라이콜로부터 선택된다. 하나의 조성물에서, 예를 들면, 다이카복실산은 테레프탈산이고, 다이올은 1,4-사이클로헥세인다이메탄올이다. 또 다른 실시예에서, 이산 잔기는 테레프탈산의 잔기 95몰% 이상을 포함할 수 있고, 다이올 잔기는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 40몰%, 다이에틸렌 글라이콜의 잔기 약 1 내지 약 25몰%, 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 35 내지 약 89몰%를 포함할 수 있다.

<141> 폴리에스터는 2 내지 20 탄소 원자들을 필요에 따라 함유하는 개질 이산의 하나 이상의 잔기 0 내지 약 30몰%를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들면, 8 내지 약 16 탄소 원자들을 함유하는 다른 방향족 다이카복실산, 8 내지 약 16 탄소 원자들을 함유하는 지방족 다이카복실산, 약 2 내지 약 16 탄소 원자들을 함유하는 지방족 다이카복실산, 또는 이들의 혼합물 0 내지 약 30몰%가 사용될 수 있다. 개질 방향족 다이카복실산의 예로는 하나 이상의 4,4'-바이페닐다이카복실산, 아이소프탈산, 1,4-나프탈렌다이카복실산, 1,5-나프탈렌다이카복실산, 2,6-나프탈렌다이카복실산, 2,7-나프탈렌다이카복실산, 4,4'-옥시벤조산 및 트랜스-4,4'-스틸벤다이카복실산이 포함되지만 이에 국한되지 않는다. 개질 지방족 다이카복실산의 예로는 하나 이상의 옥살산, 말론산, 석신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산 및 세박산이 포함되지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들면, 폴리에스터의 이산 성분은 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%로 개질될 수 있다.

<142> 또 다른 실시예에서, 폴리에스터는, 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%, 잔기 에틸렌 글라이콜 약 99 내지 약 1몰%를 포함할 수 있다. 본 발명의 폴리에스터에 대한 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 전형적인 몰%는 약 1 내지 약 10몰%, 약 1 내지 약 25몰%, 약 1 내지 약 40몰%, 50몰% 이상, 및 100몰%를 포함한다.

<143> 또 다른 실시예에서, 예를 들면, 다이카복실산은 1,4-사이클로헥세인다이카복실산이고, 다이올은 1,4-사이클로헥세인다이메탄올이다. 추가 실시예에서, 폴리에스터는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 단위체들 및 네오펜틸 글라이콜을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 폴리에스터는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 단위체들 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올을 포함할 수 있다.

<144> 폴리에스터의 다이올 성분은 또한 3 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 0 내지 약 20몰%로 개질화될 수 있다. 다른 범위의 개질 다이올은 0 내지 약 10몰%, 및 5몰% 미만을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 개질 다이올은 하나 이상의 1,2-프로페인다이올, 1,3-프로페인다이올, 1,4-부텐다이올, 1,5-펜테인다이올, 1,6-헥세인다이올, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, p-자일렌 글라이콜, 네오펜틸 글라이콜, 폴리에틸렌 글라이콜, 폴리테트라메틸렌 글라이콜, 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올으로부터 선택될 수 있다. 폴리알킬렌 글라이콜의 예로는 약 2,000 이하의 분자량을 갖는 폴리(테트라메틸렌 글라이콜)("PTMG") 및 폴리(에틸렌 글라이콜)("PEG")이 포함된다. 다이올 성분은 예를 들면 엘라스토머 거동을 보강하기 위해 폴리에틸렌 글라이콜 또는 폴리테트라메틸렌 글라이콜 0 내지 약 10몰%로 개질될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 다이올 잔기는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 99몰%, 에틸렌 글라이콜의 잔기 0 내지 약 90몰%, 및 다이에틸렌 글라이콜의 잔기 약 1 내지 약 25몰%를 포함할 수 있다. 또한 폴리에스터는, 총 산 또는 다이올 잔기에 기초하여, 3개 이상의 카복실 및/또는 하이드록시 기들을 갖는 화합물로부터 유도된 다작용성 분지

화제의 잔기 약 5몰% 이하, 전형적으로 약 0.01 내지 약 2.0몰%, 또는 더욱 전형적으로 약 0.01 내지 약 1몰%를 함유하여서, 분지형 폴리에스터를 형성할 수 있다. 이러한 화합물의 예로는 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 및 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산 등이 포함된다. 당해 분야의 숙련자에게는 최종 조성이 다양한 수지를 블렌딩시키거나 또는 직접 반응기 공중합화에 의해 도달될 수 있음을 이해할 것이다. 후자는 조성 변화를 최소화하는 것이 요구되지만, 경제적 요구로 인해 종종 더욱 비용 효과적하게 블렌딩하게 된다.

<145> 폴리에스터의 추가 예는, 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산 잔기 약 100몰% 및 총 다이올 잔기에 기초하여 다음의 다이올 잔기 조성 중 임의의 하나를 함유하는 것이다: (i) 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 5몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 99 내지 약 95몰%; (ii) 1,4-사이클로-헥세인다이메탄올의 잔기 약 29 내지 약 33몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 71 내지 약 67몰%; (iii) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 45 내지 약 55몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 55 내지 약 45몰%; (iv) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 65몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 40 내지 약 35몰%; (v) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 79 내지 약 83몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 21 내지 약 17몰%; (vi) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 100몰%; (vii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (viii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (ix) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (x) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%.

<146> 특정 단량체 조성, 고유 점도 및/또는 유리 전이 온도를 갖는, 테레프탈산, 이의 에스터 또는 이들의 혼합물, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올로부터 형성된 폴리에스터를 포함하는 특정 조성물이, 하나 이상의 높은 충격 강도, 가수분해 안정성, 인성, 내화학성, 우수한 색상 및 청정성, 긴 결정화 반감기, 낮은 연성-취성 전이 온도, 낮은 비중 및 열성형성에 대하여, 당해 분야의 공지된 폴리에스터 및 폴리카본에이트에 비해 우수하다는 것으로 생각된다. 이들 조성물은 내열성에서 폴리카본에이트와 유사한 것으로 생각되며, 여전히 표준 산업 장비에서 가공할 수 있다.

<147> 본 발명의 다른 양태에서, 예를 들면, 본 발명의 조성물, 방법 및 성형 제품에 유용한 폴리에스터의 Tg는 다음의 범위들 중 하나 이상일 수 있다: 60 내지 200°C; 60 내지 190°C; 60 내지 180°C; 60 내지 170°C; 60 내지 160°C; 60 내지 155°C; 60 내지 150°C; 60 내지 145°C; 60 내지 140°C; 60 내지 138°C; 60 내지 135°C; 60 내지 130°C; 60 내지 125°C; 60 내지 120°C; 60 내지 115°C; 60 내지 110°C; 60 내지 105°C; 60 내지 100°C; 60 내지 95°C; 60 내지 90°C; 60 내지 85°C; 60 내지 80°C; 60 내지 75°C; 65 내지 200°C; 65 내지 190°C; 65 내지 180°C; 65 내지 170°C; 65 내지 160°C; 65 내지 155°C; 65 내지 150°C; 65 내지 145°C; 65 내지 140°C; 65 내지 138°C; 65 내지 135°C; 65 내지 130°C; 65 내지 125°C; 65 내지 120°C; 65 내지 115°C; 65 내지 110°C; 65 내지 105°C; 65 내지 100°C; 65 내지 95°C; 65 내지 90°C; 65 내지 85°C; 65 내지 80°C; 65 내지 75°C; 70 내지 200°C; 70 내지 190°C; 70 내지 180°C; 70 내지 170°C; 70 내지 160°C; 70 내지 155°C; 70 내지 150°C; 70 내지 145°C; 70 내지 140°C; 70 내지 138°C; 70 내지 135°C; 70 내지 130°C; 70 내지 125°C; 70 내지 120°C; 70 내지 115°C; 70 내지 110°C; 70 내지 105°C; 70 내지 100°C; 70 내지 95°C; 70 내지 90°C; 70 내지 85°C; 70 내지 80°C; 70 내지 75°C; 75 내지 200°C; 75 내지 190°C; 75 내지 180°C; 75 내지 170°C; 75 내지 160°C; 75 내지 155°C; 75 내지 150°C; 75 내지 145°C; 75 내지 140°C; 75 내지 138°C; 75 내지 135°C; 75 내지 130°C; 75 내지 125°C; 75 내지 120°C; 75 내지 115°C; 75 내지 110°C; 75 내지 105°C; 75 내지 100°C; 75 내지 95°C; 75 내지 90°C; 75 내지 85°C; 75 내지 80°C; 80 내지 200°C; 80 내지 190°C; 80 내지 180°C; 80 내지 170°C; 80 내지 160°C; 80 내지 155°C; 80 내지 150°C; 80 내지 145°C; 80 내지 140°C; 80 내지 138°C; 80 내지 135°C; 80 내지 130°C; 80 내지 125°C; 80 내지 120°C; 80 내지 115°C; 80 내지 110°C; 80 내지 105°C; 80 내지 100°C; 80 내지 95°C; 80 내지 90°C; 80 내지 85°C; 85 내지 200°C; 85 내지 190°C; 85 내지 180°C; 85 내지 170°C; 85 내지 160°C; 85 내지 155°C; 85 내지 150°C; 85 내지 145°C; 85 내지 140°C; 85 내지 138°C; 85 내지 135°C; 85 내지 130°C; 85 내지 125°C; 85 내지 120°C; 85 내지 115°C; 85 내지 110°C; 85 내지 105°C; 85 내지 100°C; 85 내지 95°C; 85 내지 90°C; 90 내지 200°C; 90 내지 190°C; 90 내지 180°C; 90 내지 170°C; 90 내지 160°C; 90 내지 155°C; 90 내지 150°C; 90 내지 145°C; 90 내지 140°C; 90 내지 138°C; 90 내지 135°C; 90 내지 130°C; 90 내지 125°C; 90 내지 120°C; 90 내지 115°C; 90 내지 110°C; 90 내지 105°C; 90 내지 100°C; 90 내지 95°C; 95 내지 200°C; 95 내지 190°C; 95 내지 180°C; 95 내지 170°C; 95 내지 160°C;

95 내지 155℃; 95 내지 150℃; 95 내지 145℃; 95 내지 140℃; 95 내지 138℃; 95 내지 135℃; 95 내지 130℃; 95 내지 125℃; 95 내지 120℃; 95 내지 115℃; 95 내지 110℃; 95 내지 105℃; 95 내지 100℃; 100 내지 200℃; 100 내지 190℃; 100 내지 180℃; 100 내지 170℃; 100 내지 160℃; 100 내지 155℃; 100 내지 150℃; 100 내지 145℃; 100 내지 140℃; 100 내지 138℃; 100 내지 135℃; 100 내지 130℃; 100 내지 125℃; 100 내지 120℃; 100 내지 115℃; 100 내지 110℃; 105 내지 200℃; 105 내지 190℃; 105 내지 180℃; 105 내지 170℃; 105 내지 160℃; 105 내지 155℃; 105 내지 150℃; 105 내지 145℃; 105 내지 140℃; 105 내지 138℃; 105 내지 135℃; 105 내지 130℃; 105 내지 125℃; 105 내지 120℃; 105 내지 115℃; 105 내지 110℃; 110 내지 200℃; 110 내지 190℃; 110 내지 180℃; 110 내지 170℃; 110 내지 160℃; 110 내지 155℃; 110 내지 150℃; 110 내지 145℃; 110 내지 140℃; 110 내지 138℃; 110 내지 135℃; 110 내지 130℃; 110 내지 125℃; 110 내지 120℃; 110 내지 115℃; 115 내지 200℃; 115 내지 190℃; 115 내지 180℃; 115 내지 170℃; 115 내지 160℃; 115 내지 155℃; 115 내지 150℃; 115 내지 145℃; 115 내지 140℃; 115 내지 138℃; 115 내지 135℃; 110 내지 130℃; 115 내지 125℃; 115 내지 120℃; 120 내지 200℃; 120 내지 190℃; 120 내지 180℃; 120 내지 170℃; 120 내지 160℃; 120 내지 155℃; 120 내지 150℃; 120 내지 145℃; 120 내지 140℃; 120 내지 138℃; 120 내지 135℃; 120 내지 130℃; 125 내지 200℃; 125 내지 190℃; 125 내지 180℃; 125 내지 170℃; 125 내지 165℃; 125 내지 160℃; 125 내지 155℃; 125 내지 150℃; 125 내지 145℃; 125 내지 140℃; 125 내지 138℃; 125 내지 135℃; 127 내지 200℃; 127 내지 190℃; 127 내지 180℃; 127 내지 170℃; 127 내지 160℃; 127 내지 150℃; 127 내지 145℃; 127 내지 140℃; 127 내지 138℃; 127 내지 135℃; 130 내지 200℃; 130 내지 190℃; 130 내지 180℃; 130 내지 170℃; 130 내지 160℃; 130 내지 155℃; 130 내지 150℃; 130 내지 145℃; 130 내지 140℃; 130 내지 138℃; 130 내지 135℃; 135 내지 200℃; 135 내지 190℃; 135 내지 180℃; 135 내지 170℃; 135 내지 160℃; 135 내지 155℃; 135 내지 150℃; 135 내지 145℃; 135 내지 140℃; 140 내지 200℃; 140 내지 190℃; 140 내지 180℃; 140 내지 170℃; 140 내지 160℃; 140 내지 155℃; 140 내지 150℃; 140 내지 145℃; 148 내지 200℃; 148 내지 190℃; 148 내지 180℃; 148 내지 170℃; 148 내지 160℃; 148 내지 155℃; 148 내지 150℃; 148℃ 초과 내지 200℃; 148℃ 초과 내지 190℃; 148℃ 초과 내지 180℃; 148℃ 초과 내지 170℃; 148℃ 초과 내지 160℃; 148℃ 초과 내지 155℃; 150 내지 200℃; 150 내지 190℃; 150 내지 180℃; 150 내지 170℃; 150 내지 160; 155 내지 190℃; 155 내지 180℃; 155 내지 170℃; 및 155 내지 165℃.

<148> 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명의 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 하나 이상의 다음 조합된 범위들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다: 1 내지 99몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 95몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 5 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 90몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 10 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 85몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 15 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 80몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 20 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, 1 내지 75몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 25 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 70몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 30 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 65몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 35 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 60몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 40 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 55몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 45 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 50몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 50 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 45몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 55 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 40몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 60 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 35몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 65 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 30몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 70 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 25몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 75 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 20몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 80 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 15몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 85 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 1 내지 10몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 90 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 및 1 내지 5몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 95 내지 99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올.

<149> 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명의 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 하나 이상의 다음 조합된 범위들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다: 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 95 내지 99.99몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 4.5몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올

- <166> 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명의 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 하나 이상의 다음 조합된 범위들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다: 75 내지 99몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1 내지 25몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 75 내지 95몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 5 내지 25몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 75 내지 90몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 10 내지 25몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 및 75 내지 85몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 15 내지 25몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올.
- <167> 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명의 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 하나 이상의 다음 조합된 범위들을 포함할 수 있지만 이에 국한되지 않는다: 80 내지 99몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1 내지 20몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 80 내지 95몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 5 내지 20몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 80 내지 90몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 10 내지 20몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올.
- <168> 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명의 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 하나 이상의 다음 조합된 범위들을 포함할 수 있지만 이에 국한되지 않는다: 37 내지 80몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 20 내지 63몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 40 내지 45몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 55몰% 초과 내지 60몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 45몰% 초과 내지 55몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 45 내지 55몰% 미만 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 및 46 내지 55몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 45 내지 54몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 및 46 내지 65몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 35 내지 54몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올.
- <169> 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 몰%가 100몰% 다이올 성분의 몰%에 기초하여 0.01 내지 5몰% 미만으로 존재하고 CHDM이 선택적으로 존재하는 본 발명의 다른 양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터를 위한 글라이콜 성분은 적어도 다음 조합된 범위들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다: 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 95몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 0 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 94.99몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 0.01 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 90몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 5 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 85몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 10 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 80몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 15 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 75몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 20 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 70몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 25 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01몰% 초과 내지 65몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 30 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 60몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 35 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 55몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 40 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 50몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 45 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 45몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 50 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 40몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 55 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 35몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 60 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 30몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 65 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 25몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 70 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 20몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 75 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 15몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 80 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄

올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 10몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 85 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 잔기, 0.01몰% 초과 내지 5몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 90 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 0.01 내지 5몰% 미만 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 잔기, 및 0.01몰% 초과 내지 5몰% 에틸렌 글라이콜 잔기, 및 90 내지 99.98몰% 1,4-사이클로헥세인다이메탄올.

<170> 글라이콜 성분은 또한 다음의 범위들의 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 잔기 중 하나를 함유할 수 있다: 0.01 내지 4.5몰%; 0.01 내지 4몰%; 0.01 내지 3.5몰%; 0.01 내지 3몰%; 0.01 내지 2.5몰%; 0.01 내지 2.0몰%; 0.01 내지 2.5몰%; 0.01 내지 2몰%; 0.01 내지 1.5몰%; 0.01 내지 1.0몰%; 및 0.01 내지 0.5몰%. 나머지 글라이콜 성분은, 글라이콜 성분의 총 양이 100몰%인 한, 임의 양의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 및/또는 에틸렌 글라이콜일 수 있다.

<171> 앞서 개시된 다이올과 더불어, 본 발명의 폴리에스터 조성물에 유용한 폴리에스터는 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올 또는 이들의 혼합물로부터 제조될 수 있다. 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올 또는 이들의 혼합물로부터 제조된 본 발명의 조성물이 본원에서 기재된 Tg 범위들 하나 이상, 본원에서 기재된 고유 점도 범위들 하나 이상, 및/또는 본원에서 기재된 글라이콜 또는 이산 범위들 중 하나 이상을 가질 수 있다. 추가 또는 대안적으로, 1,3-프로페인다이올 또는 1,4-뷰테인다이올 또는 이들의 혼합물로부터 제조된 폴리에스터는 또한 다음 양들 중 하나 이상으로 1,4-사이클로헥세인다이메탄올로부터 제조될 수 있다: 0.1 내지 99몰%; 0.1 내지 90몰%; 0.1 내지 80몰%; 0.1 내지 70몰%; 0.1 내지 60몰%; 0.1 내지 50몰%; 0.1 내지 40몰%; 0.1 내지 35몰%; 0.1 내지 30몰%; 0.1 내지 25몰%; 0.1 내지 20몰%; 0.1 내지 15몰%; 0.1 내지 10몰%; 0.1 내지 5몰%; 1 내지 99몰%; 1 내지 90몰%; 1 내지 80몰%; 1 내지 70몰%; 1 내지 60몰%; 1 내지 50몰%; 1 내지 40몰%; 1 내지 35몰%; 1 내지 30몰%; 1 내지 25몰%; 1 내지 20몰%; 1 내지 15몰%; 1 내지 10몰%; 1 내지 5몰%; 5 내지 80몰%; 5 내지 70몰%; 5 내지 60몰%; 5 내지 50몰%; 5 내지 40몰%; 5 내지 35몰%; 5 내지 30몰%; 5 내지 25몰%; 5 내지 20몰%; 및 5 내지 15몰%; 5 내지 10몰%; 10 내지 99몰%; 10 내지 90몰%; 10 내지 80몰%; 10 내지 70몰%; 10 내지 60몰%; 10 내지 50몰%; 10 내지 40몰%; 10 내지 35몰%; 10 내지 30몰%; 10 내지 25몰%; 10 내지 20몰%; 10 내지 15몰%; 20 내지 99몰%; 20 내지 95몰%; 20 내지 80몰%; 20 내지 70몰%; 20 내지 60몰%; 20 내지 50몰%; 20 내지 40몰%; 20 내지 35몰%; 20 내지 30몰%; 및 20 내지 25몰%.

<172> 폴리에스터는 일반적으로 고유 점도(I.V.) 값들을 약 0.1dL/g 내지 약 1.4dL/g의 범위로 가질 것이다. I.V. 범위들의 추가 예는 약 0.65dL/g 내지 약 1.0dL/g 및 약 0.7dL/g 내지 약 0.85dL/g을 포함한다. 앞서 기재한 바와 같이, 고유 점도는 25°C에서 60중량% 페놀 및 40중량% 테트라클로로에테인을 포함하는 용매 100mL당 중합체 0.5g을 사용하여 측정된다. 본 발명의 실시양태들에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 60/40(중량/중량) 페놀/테트라클로로에테인 중에서 0.5g/100mL의 농도로 25°C에서 측정할 때 다음 고유 점도들 중 하나 이상을 나타낼 수 있다: 0.10 내지 1.2dL/g; 0.10 내지 1.1dL/g; 0.10 내지 1dL/g; 0.10 내지 1dL/g 미만; 0.10 내지 0.98dL/g; 0.10 내지 0.95dL/g; 0.10 내지 0.90dL/g; 0.10 내지 0.85dL/g; 0.10 내지 0.80dL/g; 0.10 내지 0.75dL/g; 0.10 내지 0.75dL/g 미만; 0.10 내지 0.72dL/g; 0.10 내지 0.70dL/g; 0.10 내지 0.70dL/g 미만; 0.10 내지 0.68dL/g; 0.10 내지 0.68dL/g 미만; 0.10 내지 0.65dL/g; 0.10 내지 0.6dL/g; 0.10 내지 0.55dL/g; 0.10 내지 0.5dL/g; 0.10 내지 0.4dL/g; 0.10 내지 0.35dL/g; 0.20 내지 1.2dL/g; 0.20 내지 1.1dL/g; 0.20 내지 1dL/g; 0.20 내지 1dL/g 미만; 0.20 내지 0.98dL/g; 0.20 내지 0.95dL/g; 0.20 내지 0.90dL/g; 0.20 내지 0.85dL/g; 0.20 내지 0.80dL/g; 0.20 내지 0.75dL/g; 0.20 내지 0.75dL/g 미만; 0.20 내지 0.72dL/g; 0.20 내지 0.70dL/g; 0.20 내지 0.70dL/g 미만; 0.20 내지 0.68dL/g; 0.20 내지 0.68dL/g 미만; 0.20 내지 0.65dL/g; 0.20 내지 0.6dL/g; 0.20 내지 0.55dL/g; 0.20 내지 0.5dL/g; 0.20 내지 0.4dL/g; 0.20 내지 0.35dL/g; 0.35 내지 1.2dL/g; 0.35 내지 1.1dL/g; 0.35 내지 1dL/g; 0.35 내지 1dL/g 미만; 0.35 내지 0.98dL/g; 0.35 내지 0.95dL/g; 0.35 내지 0.90dL/g; 0.35 내지 0.85dL/g; 0.35 내지 0.80dL/g; 0.35 내지 0.75dL/g; 0.35 내지 0.75dL/g 미만; 0.35 내지 0.72dL/g; 0.35 내지 0.70dL/g; 0.35 내지 0.70dL/g 미만; 0.35 내지 0.68dL/g; 0.35 내지 0.68dL/g 미만; 0.35 내지 0.65dL/g; 0.40 내지 1.2dL/g; 0.40 내지 1.1dL/g; 0.40 내지 1dL/g; 0.40 내지 1dL/g 미만; 0.40 내지 0.98dL/g; 0.40 내지 0.95dL/g; 0.40 내지 0.90dL/g; 0.40 내지 0.85dL/g; 0.40 내지 0.80dL/g; 0.40 내지 0.75dL/g; 0.40 내지 0.75dL/g 미만; 0.40 내지 0.72dL/g; 0.40 내지 0.70dL/g; 0.40 내지 0.70dL/g 미만; 0.40 내지 0.68dL/g; 0.40 내지 0.68dL/g 미만; 0.40 내지 0.65dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 1.2dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 1.1dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 1dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 1dL/g 미만; 0.42dL/g 초과 내지 0.98dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.95dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.90dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.85dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.80dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.75dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.75dL/g 미만; 0.42dL/g 초과 내지 0.72dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.70dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.70dL/g

미만; 0.42dL/g 초과 내지 0.68dL/g; 0.42dL/g 초과 내지 0.68dL/g 미만; 및 0.42dL/g 초과 내지 0.65dL/g.

<173> 본 발명의 실시양태들에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 60/40(중량/중량) 페놀/테트라클로로에테인 중에서 0.5g/100mL의 농도로 25°C에서 측정할 때 다음 고유 점도들 중 하나 이상을 나타낼 수 있다: 0.45 내지 1.2dL/g; 0.45 내지 1.1dL/g; 0.45 내지 1dL/g; 0.45 내지 0.98dL/g; 0.45 내지 0.95dL/g; 0.45 내지 0.90dL/g; 0.45 내지 0.85dL/g; 0.45 내지 0.80dL/g; 0.45 내지 0.75dL/g; 0.45 내지 0.75dL/g 미만; 0.45 내지 0.72dL/g; 0.45 내지 0.70dL/g; 0.45 내지 0.70dL/g 미만; 0.45 내지 0.68dL/g; 0.45 내지 0.68dL/g 미만; 0.45 내지 0.65dL/g; 0.50 내지 1.2dL/g; 0.50 내지 1.1dL/g; 0.50 내지 1dL/g; 0.50 내지 1dL/g 미만; 0.50 내지 0.98dL/g; 0.50 내지 0.95dL/g; 0.50 내지 0.90dL/g; 0.50 내지 0.85dL/g; 0.50 내지 0.80dL/g; 0.50 내지 0.75dL/g; 0.50 내지 0.75dL/g 미만; 0.50 내지 0.72dL/g; 0.50 내지 0.70dL/g; 0.50 내지 0.70dL/g 미만; 0.50 내지 0.68dL/g; 0.50 내지 0.68dL/g 미만; 0.50 내지 0.65dL/g; 0.55 내지 1.2dL/g; 0.55 내지 1.1dL/g; 0.55 내지 1dL/g; 0.55 내지 1dL/g 미만; 0.55 내지 0.98dL/g; 0.55 내지 0.95dL/g; 0.55 내지 0.90dL/g; 0.55 내지 0.85dL/g; 0.55 내지 0.80dL/g; 0.55 내지 0.75dL/g; 0.55 내지 0.75dL/g 미만; 0.55 내지 0.72dL/g; 0.55 내지 0.70dL/g; 0.55 내지 0.70dL/g 미만; 0.55 내지 0.68dL/g; 0.55 내지 0.68dL/g 미만; 0.55 내지 0.65dL/g; 0.58 내지 1.2dL/g; 0.58 내지 1.1dL/g; 0.58 내지 1dL/g; 0.58 내지 1dL/g 미만; 0.58 내지 0.98dL/g; 0.58 내지 0.95dL/g; 0.58 내지 0.90dL/g; 0.58 내지 0.85dL/g; 0.58 내지 0.80dL/g; 0.58 내지 0.75dL/g; 0.58 내지 0.75dL/g 미만; 0.58 내지 0.72dL/g; 0.58 내지 0.70dL/g; 0.58 내지 0.70dL/g 미만; 0.58 내지 0.68dL/g; 0.58 내지 0.68dL/g 미만; 0.58 내지 0.65dL/g; 0.60 내지 1.2dL/g; 0.60 내지 1.1dL/g; 0.60 내지 1dL/g; 0.60 내지 1dL/g 미만; 0.60 내지 0.98dL/g; 0.60 내지 0.95dL/g; 0.60 내지 0.90dL/g; 0.60 내지 0.85dL/g; 0.60 내지 0.80dL/g; 0.60 내지 0.75dL/g; 0.60 내지 0.75dL/g 미만; 0.60 내지 0.72dL/g; 0.60 내지 0.70dL/g; 0.60 내지 0.70dL/g 미만; 0.60 내지 0.68dL/g; 0.60 내지 0.68dL/g 미만; 0.60 내지 0.65dL/g; 0.65 내지 1.2dL/g; 0.65 내지 1.1dL/g; 0.65 내지 1dL/g; 0.65 내지 1dL/g 미만; 0.65 내지 0.98dL/g; 0.65 내지 0.95dL/g; 0.65 내지 0.90dL/g; 0.65 내지 0.85dL/g; 0.65 내지 0.80dL/g; 0.65 내지 0.75dL/g; 0.65 내지 0.75dL/g 미만; 0.65 내지 0.72dL/g; 0.65 내지 0.70dL/g; 0.65 내지 0.70dL/g 미만; 0.68 내지 1.2dL/g; 0.68 내지 1.1dL/g; 0.68 내지 1dL/g; 0.68 내지 1dL/g 미만; 0.68 내지 0.98dL/g; 0.68 내지 0.95dL/g; 0.68 내지 0.90dL/g; 0.68 내지 0.85dL/g; 0.68 내지 0.80dL/g; 0.68 내지 0.75dL/g; 0.68 내지 0.75dL/g 미만; 0.68 내지 0.72dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 1.2dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 1.1dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 1dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 1dL/g 미만; 0.76dL/g 초과 내지 0.98dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 0.95dL/g; 0.76dL/g 초과 내지 0.90dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 1.2dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 1.1dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 1dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 1dL/g 미만; 0.80dL/g 초과 내지 1.2dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 0.98dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 0.95dL/g; 0.80dL/g 초과 내지 0.90dL/g.

<174> 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올을 함유하는 본 발명의 폴리에스터에서, 시스/트랜스 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올의 몰비는 각각의 순수 형태 또는 이들의 혼합물로 변할 수 있다. 특정 실시양태들에서, 시스 및/또는 트랜스 2,2,4,4,-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올에 대한 몰%는, 50몰% 초과 시스 및 50몰% 미만 트랜스; 또는 55몰% 초과 시스 및 45몰% 미만 트랜스; 또는 30 내지 70몰% 시스 및 70 내지 30 % 트랜스; 또는 40 내지 60몰% 시스 및 60 내지 40몰% 트랜스; 또는 50 내지 70몰% 트랜스 및 50 내지 30 % 시스; 또는 50 내지 70몰% 시스 및 50 내지 30 % 트랜스; 또는 60 내지 70몰% 시스 및 30 내지 40몰% 트랜스; 또는 70몰% 초과 시스 및 30몰% 미만 트랜스이며; 여기서 시스- 및 트랜스-2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부텐다이올에 대한 몰%의 총 합은 100몰%이다. 시스/트랜스 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 몰비는 50/50 내지 0/100, 예를 들면, 40/60 내지 20/80의 범위로 변할 수 있다.

<175> 본 발명의 조성물은 달리 지적되지 않는다면 본원에서 기재된 고유 점도 범위들 중 하나 이상 및 본원에서 기재된 조성물에 대한 단량체 범위들 하나 이상을 가질 것으로 생각된다. 또한, 본 발명의 조성물은 달리 지적되지 않는다면 본원에서 기재된 Tg 범위들 중 하나 이상 및 본원에서 기재된 조성물에 대한 단량체 범위들 하나 이상을 가질 것으로 생각된다. 또한, 본 발명의 조성물은 달리 지적되지 않는다면 본원에서 기재된 고유 점도 범위들 중 하나 이상, 본원에서 기재된 Tg 범위들 중 하나 이상 및 본원에서 기재된 조성물에 대한 단량체 범위들 하나 이상을 가질 것으로 생각된다.

<176> 특정 실시양태들에서, 테레프탈산 또는 이의 에스터, 예컨대 다이메틸 테레프탈레이트 또는 테레프탈산 잔기와 이의 에스터의 혼합물은 본 발명에 유용한 폴리에스터를 형성하는데 사용되는 다이카복실산 성분의 부분 또는 전부를 구성할 수 있다. 특정 실시양태들에서, 테레프탈산 잔기는 본 발명의 폴리에스터를 70몰% 이상, 예컨대 80몰% 이상, 90몰% 이상, 95몰% 이상, 99몰% 이상, 또는 더욱이 100몰%의 농도로 형성하는데 사용되는 다이카복

실산 성분의 부분 또는 전부를 구성할 수 있다. 특정 실시양태들에서, 더욱 높은 충격 강도 폴리에스터를 제조하기 위해서 더욱 많은 양의 테레프탈산이 사용될 수 있다. 이 개시내용을 위해, 용어 "테레프탈산" 및 "다이메틸 테레프탈레이트"는 본원에서 상호교환적으로 사용된다. 하나의 실시양태에서, 다이메틸 테레프탈레이트는 본 발명에 유용한 폴리에스터를 제조하는데 사용되는 다이카복실산 성분의 부분 또는 전부이다. 모든 실시양태들에서, 70 내지 100몰%; 또는 80 내지 100몰%; 또는 90 내지 100몰%; 또는 99 내지 100몰%; 또는 100몰% 범위의 테레프탈산 및/또는 다이메틸 테레프탈레이트 및/또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다.

- <177> 테레프탈산과 더불어, 본 발명에 유용한 폴리에스터의 다이카복실산 성분은 30몰% 이하, 20몰% 이하, 10몰% 이하, 5몰% 이하, 또는 1몰% 이하 개질 방향족 다이카복실산을 포함할 수 있다. 또 다른 실시양태는 0몰% 개질 방향족 다이카복실산을 함유한다. 따라서, 존재한다면, 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 양은 예를 들면 0.01 내지 30몰%, 0.01 내지 20몰%, 0.01 내지 10몰%, 0.01 내지 5몰% 및 0.01 내지 1몰을 비롯한 이들 선행 말단부 값들을 포괄할 수 있는 것으로 생각된다. 하나의 실시양태에서, 본 발명에 사용될 수 있는 개질 방향족 다이카복실산은 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 것, 및 선형, 파라-배향 또는 대칭형일 수 있는 것들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 본 발명에 사용될 수 있는 개질 방향족 다이카복실산의 예는 아이소프탈산, 4,4'-바이페닐다이카복실산, 1,4-, 1,5-, 2,6-, 2,7-나프탈렌다이카복실산, 및 트랜스-4,4'-스틸벤다이카복실산, 및 이들의 에스터를 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 하나의 실시양태에서, 개질 방향족 다이카복실산은 아이소프탈산이다.
- <178> 본 발명에 유용한 폴리에스터의 카복실산 성분은 2 내지 16개의 탄소 원자들을 함유하는 하나 이상의 지방족 다이카복실산, 예컨대 말론산, 석신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산 및 도데케인다이오산 다이카복실산 10몰% 이하, 예컨대 5몰% 이하 또는 1몰% 이하로 추가로 개질될 수 있다. 특정 실시양태들은 또한 0.01몰% 이상의, 예컨대 0.1몰% 이상의, 1몰% 이상의, 5몰% 이상의, 또는 10몰% 이상의 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산을 포함할 수 있다. 따라서, 존재한다면, 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 양은 예를 들면 0.01 내지 10몰% 및 0.1 내지 10몰%를 비롯한 이들 선행 말단부 값들을 포괄할 수 있는 것으로 생각된다. 다이카복실산 성분의 총 몰%는 100몰%이다.
- <179> 테레프탈산의 에스터 및 다른 개질 다이카복실산 또는 이들의 상응하는 에스터 및/또는 염은 다이카복실산 대신 사용될 수 있다. 다이카복실산 에스터의 적합한 예는 다이메틸, 다이에틸, 다이프로필, 다이아이소프로필, 다이부틸 및 다이페닐 에스터를 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 하나의 실시양태에서, 에스터는 하나 이상의 다음의 것들로부터 선택된다: 메틸, 에틸, 프로필, 아이소프로필 및 페닐 에스터.
- <180> 1,4-사이클로헥세인다이메탄올은 시스, 트랜스 또는 이들의 혼합, 예컨대 60:40 내지 40:60의 시스/트랜스 비율일 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 트랜스-1,4-사이클로헥세인다이메탄올은 60 내지 80몰%의 양으로 존재할 수 있다.
- <181> 본 발명에 유용한 폴리에스터 조성물의 폴리에스터 부분의 글라이콜 성분은, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 또는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올이 아닌, 하나 이상의 개질 글라이콜을 25몰% 이하로 함유할 수 있고; 하나의 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 15몰% 미만의 하나 이상의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다.
- <182> 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 10몰% 이하의 하나 이상의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 5몰% 이하의 하나 이상의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 3몰% 이하의 하나 이상의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터는 0몰%의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다. 특정 실시양태들은 또한 0.01몰% 이상의, 예컨대 0.1몰% 이상의, 1몰% 이상의, 5몰% 이상의, 또는 10몰% 이상의 하나 이상의 개질 글라이콜을 함유할 수 있다. 따라서, 존재한다면, 하나 이상의 개질 글라이콜의 양은 예를 들면 0.01 내지 15몰% 및 0.1 내지 10몰%를 비롯한 이들 선행 말단부 값들 중 임의의 값을 포괄할 수 있다.
- <183> 본 발명에 유용한 개질 글라이콜은, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올이 아닌 다이올을 지칭하며, 2 내지 16개의 탄소 원자들을 함유할 수 있다. 적합한 개질 글라이콜의 예는 에틸렌 글라이콜, 1,2-프로페인다이올, 1,3-프로페인다이올, 네오펜틸 글라이콜, 1,4-뷰테인다이올, 1,5-펜테인다이올, 폴리에틸렌 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 폴리테트라메틸렌 글라이콜, 1,6-헥세인다이올, p-자일렌 글라이콜 또는 이들의 혼합물을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 개질 글라이콜의 하나의 실시양태는 에틸렌 글라이콜이다. 다른 개질 글라이콜은 1,3-프로페인다이올 및 1,4-뷰테인다이올을 포함하지만 이에 국한

되지 않는다. 또 다른 실시양태에서, 개질 다이올로서 에틸렌 글라이콜은 배제된다. 또 다른 실시양태에서, 개질 다이올로서 1,3-프로페인다이올 및 1,4-부테인다이올이 배제된다. 또 다른 실시양태에서, 개질 다이올로서 2,2-다이메틸-1,3-프로페인다이올이 배제된다.

<184> 본 발명의 폴리에스터 조성물에 유용한 폴리에스터 및/또는 폴리카본에이트는, 본원에서 또한 분지화제로서 언급된, 3 이상의 카복실 치환기, 하이드록실 치환기 또는 이들의 조합을 갖는 0 내지 약 10몰%의 하나 이상의 분지화 단량체 잔기를 포함할 수 있다. 본 발명의 폴리에스터 또는 폴리카본에이트에 존재할 수 있는 몰% 범위들의 분지화제의 추가 예는, 각 폴리에스터 및/또는 폴리카본에이트의 총 몰의 다이올 또는 이산 잔기에 기초하여, 약 0.05 내지 약 5몰%, 약 0.01 내지 약 1몰%, 약 0.01 내지 약 0.7, 약 0.01 내지 약 0.5, 및 약 0.1 내지 약 0.7몰%이다. 특정 실시양태들에서, 분지화 단량체 또는 분지화제는 폴리에스터의 중합화 동안 첨가될 수 있다. 따라서, 본 발명의 폴리에스터는 선형 또는 분지형일 수 있다. 폴리카본에이트도 또한 선형 또는 분지형일 수 있다. 특정 실시양태들에서, 분지화 단량체 또는 분지화제는 폴리카본에이트의 중합화 전 및/또는 그 도중 및/또는 그 후에 첨가될 수 있다.

<185> 분지화 단량체의 예는 다작용성 산 또는 다작용성 알코올, 예컨대 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 트라이메틸올프로페인, 글라이세롤, 펜타에리트리톨, 시트르산, 타르타르산, 3-하이드록시글루타르산, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 트라이메틸올에테인 및/또는 트라이메산 등을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 하나의 실시양태에서, 분지화 단량체 잔기는 하나 이상의 다음의 것들로부터 선택된 0.01 내지 1몰%의 하나 이상의 잔기를 포함할 수 있다: 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 트라이메틸올에테인, 및/또는 트라이메산. 분지화 단량체는, 예컨대 미국 특허 제 5,654,347 호 및 미국 특허 제 5,696,176 호에 기재된 바와 같이 농축물의 형태로 폴리에스터 반응 혼합물에 첨가되거나 또는 폴리에스터와 블렌딩될 수 있다.

<186> 본 발명에 유용한 특정 폴리에스터에 의해 나타내는 170°C에서의 긴 결정화 반감기(예컨대 5분 초과) 때문에, 콘테이너 사출 취입 성형된 제품들, 사출 연신 취입 성형된 제품들, 압출 취입 성형된 제품들 및 압출 연신 취입 성형된 제품을 제조할 수 있다. 본 발명의 폴리에스터는 "비정질" 또는 반결정질일 수 있다. 하나의 양태에서, 본 발명에 유용한 특정 폴리에스터는 비교적 낮은 결정화도를 가질 수 있다. 따라서, 본 발명에 유용한 특정 폴리에스터는, 폴리에스터가 중합체의 실제적으로 정렬되지 않은 영역들을 포함함을 의미하는 실제적으로 비정질 형상을 가질 수 있다.

<187> 하나의 실시양태에서, "비정질" 폴리에스터는 170°C에서의 5분 초과 또는 170°C에서의 10분 초과 또는 170°C에서의 100분 초과 결정화 반감기를 가질 수 있다. 본 발명의 하나의 실시양태에서, 결정화 반감기는 170°C에서의 1,000분 초과이다. 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 유용한 폴리에스터의 결정화 반감기는 170°C에서의 10,000분 초과이다. 본원에서 사용되는 폴리에스터의 결정화 반감기는 당해 분야의 숙련자에 공지된 방법을 사용하여 측정될 수 있다. 예를 들면, 폴리에스터의 결정화 반감기($t_{1/2}$)는 온도 제어된 핫 스테이지(hot stage) 상에서 시간의 함수로서 레이저 및 광 검출기를 통해 샘플의 광 전송율을 측정함으로써 결정될 수 있다. 이 측정은 중합체를 온도(T_{max})에 노출시킨 후, 이를 목적하는 온도로 냉각시킴으로써 실시될 수 있다. 그 다음, 샘플은 핫 스테이지에 의해 목적하는 온도에서 고정되면서, 전송율 측정은 시간의 함수로서 실시된다. 초기에, 샘플은 높은 광 전송율로 가지적으로 맑을 수 있으며, 샘플이 결정화되어 감에 따라 불투명해진다. 결정화 반감기는 광 전송율이 초기의 전송율과 최종 전송율의 중간인 시간이다. T_{max} 는 샘플의 결정질 도메인을 용융시키는데 요구되는 온도로서 정의된다(if 결정질 도메인이 존재하는 경우). 샘플은 결정화 반감기 측정 전에 T_{max} 까지 가열되어 샘플을 컨디셔닝화한다(condition). 절대 T_{max} 온도는 각각의 조성물마다 상이하다. 예를 들면, PCT는 결정질 도메인을 용융시키기 위해 290°C 초과 온도까지 가열될 수 있다.

<188> 본 발명의 중합체는 결정질, 반결정질 또는 비정질 중합체일 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "반결정질"은 중합체가 2개의 상, 즉 정렬된 결정질 상과 정렬되지 않은 비정질 상을 함유하는 것을 의미한다. 반결정질 형상을 갖는 중합체는 결정질 용융 온도(T_m) 및 유리 전이 온도(T_g)를 나타내며, 유리 전이 온도만을 오직 나타내는 "비정질" 중합체와 구별될 수 있다.

<189> 본 발명의 폴리에스터는 전형적인 중축합 반응 조건들을 사용하여 적절한 다이카복실산, 에스터, 무수물, 또는 염, 및 적절한 다이올 또는 다이올 혼합물로부터 용이하게 제조된다. 앞서 지적된 바와 같이, 본 발명의 폴리에스터의 다이카복실산 성분은 다이카복실산, 이들의 상응하는 에스터, 또는 이들의 혼합물로부터 유도될 수 있다. 본 발명에 유용한 다이카복실산의 에스터의 예는 다이메틸, 다이프로필, 다이아이소프로필, 다이부틸, 및

다이페닐 에스터 등을 포함한다. 하나의 실시양태에서, 예를 들면, 테레프탈산은 시작 물질로서 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 다이메틸 테레프탈레이트는 시작 물질로서 사용될 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 테레프탈산과 다이메틸 테레프탈레이트의 혼합물은 시작 물질 및/또는 중간체 물질로서 사용될 수 있다.

<190> 본 발명의 폴리에스터는 당해 분야의 숙련자에게 공지된 절차들에 의해 제조된다. 이들은 연속식, 반연속식 및 배치식 모드의 작동에 의해 제조될 수 있으며, 다양한 유형의 반응기를 이용할 수 있다. 적합한 반응기 유형의 예는 교반 탱크, 연속식 교반 탱크, 슬러리, 관형(tubular), 와이프드(wiped)-필름, 폴링(falling) 필름 또는 압출 반응기를 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 다이올과 다이카복실산의 반응은 통상의 폴리에스터 중합화 조건들을 사용하거나 또는 용융 상 공정들에 의해 실시될 수 있지만, 충분한 결정화도를 갖는 것은 용융 상, 그 다음 고상 중축합 기술들에 의해 실시될 수 있다. 예를 들면, 에스터 상호교환 반응에 의해, 즉, 에스터 형태의 다이카복실산 성분으로부터 폴리에스터를 제조하는 경우, 반응 공정은 2개의 단계를 포함할 수 있다. 제 1 단계에서, 다이올 성분 및 다이카복실산 성분, 예컨대 다이메틸 테레프탈레이트는 승온, 전형적으로 약 150 내지 약 250°C에서 약 0.5 내지 약 8시간 동안 약 0.0kPa 게이지 내지 약 414kPa 게이지(60제곱인치당 파운드, "psig")의 압력에서 반응된다. 바람직하게는, 에스터 상호교환 반응에 대한 온도는 약 1 내지 약 4시간 동안 약 180 내지 약 230°C의 온도인 반면, 바람직한 압력은 약 103kPa 게이지(15psig) 내지 약 276kPa 게이지(40psig)이다. 그 다음, 반응 생성물은 더욱 높은 온도 및 감압 하에서 가열되어서 다이올이 제거된 폴리에스터를 형성하며, 이는 이들 조건들 하에서 용이하게 휘발되며 시스템으로부터 제거된다. 이 제 2 단계, 또는 중축합 단계, 고진공 및 일반적으로 약 230 내지 약 350°C, 바람직하게는 약 250 내지 약 310°C, 가장 바람직하게는 약 260 내지 약 290°C의 온도 하에서 약 0.1 내지 약 6시간, 또는 바람직하게는 약 0.2 내지 약 2시간 동안, 고유 점도에 의해 측정할 때 목적하는 정도의 중합화를 갖는 중합체가 수득될 때까지 계속적으로 실시된다. 중축합 단계는 약 53kPa(400Torr) 내지 약 0.013kPa(0.1Torr)의 감소된 압력 하에서 실시될 수 있다. 반응 혼합물의 충분한 열 전달과 표면 소생(surface renewal)을 위해 당해 분야에 잘 공지된 교반 또는 적절한 혼합 기술들이 모든 단계에 사용될 수 있다. 모든 단계들의 반응물은 적절한 촉매, 예컨대 알콕시 티타늄 화합물, 알칼리 금속 하이드록사이드 및 알코올레이트, 유기 카복실산의 염, 알킬 틴 화합물, 금속 옥사이드 등에 의해 증가된다. 미국 특허 제 5,290,631 호에 기재된 바와 유사한 3-단계 제조 절차는 또한, 산과 에스터의 혼합된 단량체 공급물이 사용되는 경우에 특히 사용될 수 있다.

<191> 에스터 상호교환 반응에 의한 다이올 성분과 다이카복실산 성분의 반응이 완료되기 위해, 종종 약 1.05 내지 약 2.5몰의 다이올 성분 대 1몰의 다이카복실산 성분을 사용할 것이 요구된다. 그러나, 당해 분야의 숙련자라면 다이올 성분 대 다이카복실산 성분의 비율이 일반적으로 반응 공정이 발생하는 반응기의 디자인에 의해 결정되는 것을 이해할 것이다.

<192> 직접 에스터화, 즉 산 형태의 다이카복실산 성분으로부터 폴리에스터의 제조에서, 폴리에스터는 다이카복실산 또는 다이카복실산의 혼합물을 다이올 성분 또는 다이올 성분의 혼합물과 반응시킴으로써 제조된다. 반응은 약 7kPa 게이지(1psig) 내지 약 1379kPa 게이지(200psig), 바람직하게는 689kPa(100psig) 미만의 압력에서 실시되어서, 약 1.4 내지 약 10의 평균 중합화도를 갖는 낮은 분자량 폴리에스터 생성물을 생성된다. 직접 에스터화 반응 동안 사용되는 온도는 전형적으로 약 180 내지 약 280°C, 더욱 바람직하게는 약 220 내지 약 270°C이다. 그 다음, 이 낮은 분자량 중합체는 중축합 반응에 의해 중합화될 수 있다.

<193> 본 발명의 열가소성 중합체는 또한 폴리아릴레이트를 포함할 수 있다. 폴리아릴레이트는 이염기성 페놀과 다이카복실산의 중합화에 의해 수득된다. 본 발명의 조성물, 공정들 및 성형 제품에 사용될 수 있는 폴리아릴레이트의 예는 미국 특허 제 4,598,130 호; 미국 특허 제 5,034,502 호; 및 미국 특허 제 4,374,239 호에 기재되어 있다. 폴리아릴레이트를 제조하는데 사용될 수 있는 이염기성 페놀의 예는 비스페놀, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)메테인; 2,2-비스(4-하이드록시페닐)프로페인("비스페놀-A"); 2,2-비스(4-하이드록시-3-메틸페닐)프로페인; 4,4-비스(4-하이드록시페닐)헵테인; 2,2-비스(4-하이드록시-3,5-다이클로로페닐)프로페인; 2,2-비스(4-하이드록시-3,5-다이브로모페닐)프로페인; 이염기성 페놀 에터, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)에터; 비스(3,5-다이클로로-4-하이드록시페닐)에터; 다이하이드록시다이페닐, 예컨대 p,p'-다이하이드록시다이페닐, 3,3'-다이클로로-4,4'-다이하이드록시다이페닐; 다이하이드록시아릴 설포, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)설포; 비스(3,5-다이메틸-4-하이드록시페닐)설포; 다이하이드록시 벤젠, 예컨대 레소르시놀; 하이드로퀴논; 할로- 및 알킬-치환된 다이하이드록시 벤젠, 예컨대 1,4-다이하이드록시-2,5-다이클로로벤젠; 1,4-다이하이드록시-3-메틸벤젠; 및 다이하이드록시 다이페닐 설포사이드, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)설포사이드; 및 비스(3,5-다이브로모-4-하이드록시페닐) 설포사이드이다. 미국 특허 제 2,999,835 호; 미국 특허 제 3,028,365 호 및 미국 특허 제 3,153,008 호에 개시된 바와 같이 다양한 추가 이염기성 페놀도 또한 허용 가능하다. 또한, 할로젠-함유 이염

기성 페놀, 예컨대 2,2-비스(3,5-다이클로로-4-하이드록시페닐)프로페인 및 2,2-비스(3,5-다이브로모-4-하이드록시페닐)프로페인과 공중합된 상기 이염기성 페놀로부터 제조된 공중합체가 적합하다. 또한, 2개 이상의 상이한 이염기성 페놀, 또는 글라이콜, 하이드록시 또는 산 중결된 폴리에스터 또는 이염기성 산과 이염기성 페놀의 공중합체, 및 상기 물질의 임의의 블렌드를 사용할 수 있다. 적합한 다이카복실산은 방향족 다이카복실산, 예컨대 프탈산, 아이소프탈산, 테레프탈산, o-프탈산, o-, m-, 및 p-페닐렌디아세트산, 및 다핵성 방향족 산, 예컨대 다이펜산 및 1,4-나프탈산을 포함하지만 이에 국한되지 않는다.

<194> 본 발명에 사용될 수 있는 폴리아릴레이트의 추가 예로는, 비스페놀 A(2,2-비스-(4-하이드록시페닐)프로페인)과 50:50 혼합물 아이소/테레프탈산의 중합화로부터 생성된 중합체들이 포함된다. 중합체 일부는 상표명 "U-중합체 U-100"(유니티카 어메리카 코포레이션(Unitika America Corporation)으로부터 입수 가능) 하에 상업적으로 입수 가능하다. 다른 예는 테트라메틸 비스페놀-A; 4,4'-다이하이드록시-벤조페논; 및 5-t-부틸 아이소프탈산 다이클로라이드에 기초한 폴리아릴레이트이다.

<195> 본 발명의 폴리아릴레이트는, 당해 분야에 잘 공지된 임의의 폴리에스터 형성 반응들, 예컨대 유기 용매 중의 방향족 다이카복실산 다이알라이드의 용액을 비스페놀의 알칼리성 수용액과 교반 하에 혼합하여 이들 물질을 반응시키는 계면 중합화; 방향족 다이카복실산 다이알라이드를 비스페놀과 유기 용매 중의 탈산성화제(deacidifying agent), 예컨대 피리딘의 존재 하에서 반응시키는 용액 중합화; 방향족 다이카복실산 다이페닐 에스터를 비스페놀과 반응시키는 용융 중합화; 방향족 다이카복실산, 다이페닐 카보에이트 및 비스페놀을 반응시키는 용융 중합화; 방향족 다이카복실산을 비스페놀 다이아세테이트와 반응시키는 용융 중합화; 및 방향족 다이카복실산을 비스페놀 다이아세테이트와 반응시키는 중합화에 의해 제조될 수 있다. 폴리아릴레이트의 제조방법의 예는 미국 특허 제 5,034,502 호, 미국 특허 제 4,321,355 호 및 미국 특허 제 4,374,239 호에 개시되어 있다. 본 발명의 폴리아릴레이트는 전형적으로 약 0.5 내지 약 1.1dL/g의 고유 점도를 갖는다.

<196> 또한, 폴리에스터, 폴리카보에이트 및 폴리아릴레이트는 하나 이상의 다음의 것들을 추가로 포함할 수 있다: 항산화제, 용융 강도 보강제, 분지화제(예컨대 글라이세롤, 트라이멜리트산 및 무수물), 쇄 연장제, 난연제, 충전제, 산 소거제, 염료, 착색제, 안료, 블로킹방지제(antiblocking agent), 유동 보강제, 충격 개질제, 대전방지제, 가공 보조제, 몰드 이형 첨가제, 가스화제, 슬립(slip), 안정화제, 왁스, UV 흡수제, 광학 증백제, 윤활제, 피닝(pinning) 첨가제, 발포제(foaming agent), 대전방지제(antistat), 친핵제 등. 토너로서 종종 지칭되는 착색제는 목적하는 중간 색조(neutral hue) 및/또는 밝기를 폴리에스터에 부여하기 위해 첨가될 수 있다. 바람직하게는, 폴리에스터 조성물은 조성물의 표면 성질을 변경하고/하거나 유동을 보강하기 위해 0 내지 약 30중량%의 하나 이상의 가공 보조제를 포함할 수 있다. 가공 보조제의 대표적인 예는 탄산칼슘, 활석, 클레이, 운모, 제올라이트, 규회석(wollastonite), 고령토(kaolin), 규조토, TiO₂, NH₄Cl, 실리카, 산화칼슘, 황산나트륨 및 인산칼슘을 포함한다. 다양한 안료 또는 염료는 예를 들면 착색된 제품을 제조하는데 사용될 수 있다. 대전방지제 또는 다른 코팅도 또한 제품의 표면에 적용될 수 있다.

<197> 본 발명의 조성물의 제 2 성분(ii)은 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아미드화된 균질한 블렌드를 포함한다. 전형적으로, 균질한 블렌드는 2 내지 약 10개의 상이한 폴리아마이드를 포함할 것이다. 또 다른 실시예에서, 균질한 블렌드는 2 내지 4개의 폴리아마이드를 포함할 수 있다. 본 발명에 따라, 약 300°C 미만의 용점을 나타내는 폴리아마이드는 하나 이상의 폴리아마이드로서 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 약 275°C 미만의 용점 및 약 25°C 초과인 유리 전이 온도를 갖는 폴리아마이드가 사용될 수 있다. 전형적으로, 폴리아마이드는 약 0.3dL/g 내지 약 2.0dL/g, 바람직하게는 0.5dL/g 이상의 I.V.를 갖는다.

<198> 본 발명의 조성물에서, 트랜스아미드화(transamidation)는 균질한 블렌드를 생성시키기 위해 폴리아마이드 사이에서 발생하는 것이 유리하다. 본원에서 사용되는 용어 "트랜스아미드화된"은 용어 "트랜스아미데이트(transamidate)" 및 "트랜스아미드화"와 동의어이며, 2개의 상이한 폴리아마이드 사이의 아미도 기들을 교환하는 과정을 지칭한다. 따라서, 본원에서 사용되는 폴리아마이드의 "트랜스아미드화된 블렌드"는 폴리아마이드 성분이 블렌드를 균질한 블렌드가 되게 하기에 충분한 아미도 기들의 교환 양을 갖는 블렌드이다. 2개 이상의 폴리아마이드 사이의 트랜스아미드화는 폴리아마이드와 승온, 전형적으로 약 270 내지 약 350°C에서 접촉 시킴으로써 달성될 수 있다. 트랜스아미드화 온도의 다른 예는 약 280 내지 약 350°C 및 약 290 내지 약 340°C이다. 폴리아마이드 사이의 트랜스아미드화는, 당해 분야의 숙련자에게 잘 공지되어 있는 표준 기술들, 예컨대 ASTM 방법 D3418에 기재된 것들을 사용하는 차동 주사 열량계("DSC")에 의해 측정할 때, 블렌드에 대해 단일한 유리 전이 온도("Tg")의 존재를 나타낸다. 폴리아마이드는 함께 이들 온도에서 또는 제 1 성분(i)의 열가소성 중합체의 존재 하에서 가열될 수 있다. 예를 들면, 접촉 및 그에 따라 폴리아마이드의 트랜스아미드화

는 압출 동안 제 1과 제 2 성분의 용융 블렌딩에 의해, 또는 중합체 조성물 및 그의 성분의 다른 높은 온도 가공에 의해 일어날 수 있다. 또 다른 실시예에서, 폴리아마이드는 함께 별개의 용기 내에서 가열된 후, 제 1 성분과 용융 블렌딩될 수 있다.

- <199> 제 2 성분의 제 1과 제 2 폴리아마이드는 넓은 범위의 폴리아마이드로부터 선택될 수 있다. 제 1 성분의 굴절 지수를 더욱 잘 매칭시키기 위해, 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 포함하는 것이 요구되지만 필수적인 것은 아니다. 하나의 실시예에서, 폴리아마이드는 부분적으로 7,000 이하의 수 평균 분자량을 갖는 방향족 폴리아마이드와 지방족 폴리아마이드를 포함할 수 있다. 이러한 폴리아마이드의 조합들도 또한 발명의 범위 내에 속한다. 부분적으로 방향족 폴리아마이드는 하나 이상의 방향족 고리와 하나 이상의 비방향족 종류들 사이에 아마이드 결합을 포함한다. 전체적으로 방향족 폴리아마이드는 일반적으로 액체 결정질일지라도, 300°C 미만의 용점을 갖는 이러한 수지의 블렌드는 본 발명에 사용될 수 있다. 폴리아마이드의 균질한 블렌드가 사용되는 경우, 지방족 나일론의 방향족 또는 부분적으로 방향족 폴리아마이드와의 신속한 트랜스아마이드화(아마이드-아마이드 상호교환)는, 지방족 폴리아마이드 대 방향족 또는 부분적으로 방향족 폴리아마이드의 비율들을 조정함으로써 폴리아마이드 블렌드의 굴절 지수를 조화시키게 허용한다. 이 기술들로 인해 균질한 폴리아마이드 블렌드의 굴절 지수를 열가소성 중합체, 예컨대 제 1 성분의 하나 이상의 폴리에스터에 매칭시킬 수 있다. 트랜스아마이드화에 대한 참조내용은 다케다(Y. Takeda)의 문헌 [*Polymer*, 1992 vol. 33, pg. 3394]에서 찾을 수 있다.
- <200> 본 발명에 따라, 제 2 성분은 2개 이상의 폴리아마이드, 예컨대 제 2와 제 1 성분이 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이(RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분))를 갖도록 제 2 성분에서의 굴절 지수를 제공하게 선택되는 제 1 폴리아마이드 및 제 2 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드일 수 있다. 제 1 성분의 굴절 지수를 매칭시키기 위해, 제 1과 제 2 폴리아마이드가 상이한 양의 방향족과 지방족 잔기를 갖는 것이 유리하다. 예를 들면, 제 2 성분(ii)은 방향족 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와 지방족 잔기를 포함하는 제 2 폴리아마이드의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 본 발명의 폴리아마이드의 다이아민 및 다이카복실산 단량체에 대해 본원에서 사용되는 용어 "지방족"은, 단량체의 카복실 또는 아미노기가 방향족 핵을 통해 연결되지 않은 것의 의미한다. 예를 들면, 아디프산은 주쇄 내, 즉 카복실산 기들을 연결하는 탄소 원자들의 쇠 내에 방향족 핵을 함유하지 않으며; 따라서, 이는 "지방족"이다. 반면, 용어 "방향족"은 다이카복실산 또는 다이아민이 주쇄 내에 방향족 핵을 함유함을 의미하며, 예컨대 테레프탈산 또는 1,4-메타자일릴렌다이아민이 있다. 방향족 폴리아마이드의 대표적인 예로는, 다이아민, 예컨대 m-자일릴렌다이아민 또는 m-자일릴렌다이아민을 포함하는 자일릴렌다이아민 혼합물을 포함하는 70몰% 이상의 잔기, 및 6 내지 10개의 탄소 원자들을 갖는 30% 이하의 p-자일릴렌다이아민 및 지방족 다이카복실산을 포함하는 폴리아마이드가 있다. 따라서 용어 "지방족"은, 포화 또는 본래 불포화 파라핀성일 수 있는(즉, 비방향족 탄소-탄소 이중결합을 함유함), 또는 아세틸렌성일 수 있는(즉, 탄소-탄소 삼중결합을 함유함), 주쇄로서 직쇄형 또는 분지형 쇠 또는 구성 탄소 원자들의 사이클릭 배열을 함유하는, 지방족 및 지환족 구조 모두(예컨대 다이아민, 이산, 락탐, 아미노알코올 및 아미노카복실산)를 포함하는 것이다. 따라서, 본 발명의 명세서 및 청구의 범위에서, 지방족은 선형 및 분지형 쇠 구조(본원에서 "지방족"으로서 언급됨) 및 사이클릭 구조(본원에서 "지환족"으로서 언급됨)를 포함하는 것이다. 그러나 용어 "지방족"은 지방족 또는 지환족 다이올 또는 이산 또는 하이드록시카복실산의 주쇄에 부착될 수 있는 임의의 방향족 치환기가 배제되지 않는 것이다.
- <201> 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드 내에 존재하는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 중량% 비율은 전형적으로 제 2 성분의 총 중량에 기초하여 약 1:50 내지 약 50:1일 수 있다. 중량% 비율들의 다른 예는 1:20 내지 약 20:1 및 약 1:10 내지 약 10:1이다.
- <202> 본 발명의 균질한 블렌드 내에 사용될 수 있는 폴리아마이드의 예로는, 아이소프탈산, 테레프탈산, 사이클로헥세인-다이카복실산, 메타-자일릴렌다이아민 (본원에서 또한 "m-자일릴렌다이아민"으로서 언급됨), 파라-자일릴렌다이아민 (본원에서 또한 "p-자일릴렌다이아민"으로서 언급됨), 1,3-사이클로헥세인(비스)메틸아민, 1,4-사이클로헥세인(비스)-메틸아민, 6 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 지방족 이산, 6 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 지방족 아미노 산 또는 락탐, 4 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 지방족 다이아민으로부터 선택된 하나 이상의 잔기를 포함하는 폴리아마이드가 포함된다. 다른 일반적으로 공지된 폴리아마이드 형성 이산 및 다이아민이 사용될 수 있다. 폴리아마이드는 또한 소량의 삼작용성 또는 테트라작용성 공단량체, 예컨대 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 또는 당해 분야에 공지된 다른 폴리아마이드 형성 폴리산 및 폴리아민을 함유할 수 있다.
- <203> 부분적으로 방향족 폴리아마이드의 예는 폴리(m-자일릴렌 아디프아마이드)(본원에서 "MXD6" 나일론으로서 언급

됨), 폴리(헥사메틸렌 아이소프탈아마이드), 폴리(헥사메틸렌 아디프아마이드-코-아이소프탈아마이드), 폴리(헥사메틸렌 아디프아마이드-코-테레프탈아마이드) 및 폴리(헥사메틸렌 아이소프탈아마이드-코-테레프탈아마이드)를 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 하나의 실시양태에서, 부분적으로 방향족 폴리아마이드는 폴리(m-자일릴렌 아디프아마이드)이다. 하나의 실시양태에서, 부분적으로 방향족 폴리아마이드는 7000 이하의 수 평균 분자량을 가질 수 있다. 지방족 폴리아마이드의 대표적인 예는 폴리(2-피롤리돈)(나일론 4, 6; CAS No. 44,299-2); 폴리카프르아마이드(나일론 6; CAS No. 18,111-0), 폴리(2-피페리돈)(나일론 5, CAS No. 24938-57-6); 폴리(7-아미노헵타노산)(나일론 7; CAS No. 25035-01-2); 폴리(노난아마이드)(나일론 9; CAS No. 25748-72-5); 폴리(11-아미노운데카노산)(나일론 11; CAS No. 25035-04-5); 폴리(12-아미노라우르산)(나일론 12, CAS No. 24937-16-4); 폴리(에틸렌아디프아마이드)(나일론 2,6); 폴리테트라메틸렌-아디프아마이드(나일론 4,6; CAS No. 50327-22-5); 폴리헥사메틸렌-아디프아마이드(나일론 6,6; CAS No. 42,917-1), (나일론 6,9; CAS No. 18,806-9) 폴리-(헥사메틸렌-세박아마이드)(나일론 6,10; CAS No. 9008-66-6), 폴리(헥사메틸렌-운데칸아마이드)(나일론 6,11) 폴리(헥사메틸렌-도데카아마이드)(나일론 6,12; CAS No. 24936-74-1), 폴리(옥타메틸렌-아디프아마이드)(나일론 8,6); 아디프산-데카메틸렌다이아민 공중합체(나일론 10,6; CAS No. 26123-27-3); 폴리데카메틸렌-도데카아마이드(나일론 10,12); 폴리(도데카메틸렌-아디프아마이드)(나일론 12,6); 및 폴리(도데카메틸렌-세박아마이드)(나일론 12,8)을 포함한다.

- <204> 예를 들면, 제 2 성분(ii)은, m-자일릴렌다이아민 및 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드, 및 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운테케인다이오산, 도데케인다이오산, 카프로락탐, 뷰티로락탐, 11-아미노운데케인다이오산 및 헥사메틸렌 다이아민으로부터 선택된 하나 이상의 지방족 또는 지환족 단량체의 잔기를 포함하는 제 2 폴리아마이드를 포함하는 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 제 1 폴리아마이드는 예를 들면 미쯔비시 코포레이션(Mitsubishi Corporation)으로부터 상업적으로 입수 가능한 MXD6 나일론을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제 2 폴리아마이드는 나일론 4; 나일론 6; 나일론 9; 나일론 11; 나일론 12; 나일론 6,6; 나일론 5,10; 나일론 6,12; 나일론 6,11; 나일론 10,12; 및 이들의 조합으로부터 선택된 하나 이상의 폴리아마이드를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제 2 폴리아마이드는 나일론 6, 나일론 6.6 또는 이들의 블렌드를 포함할 수 있다.
- <205> 제 2 성분은 또한 단량체 잔기의 조성이 제 1 성분의 굴절 지수에 근접하게 매칭하는 굴절 지수를 얻도록 제공하는 단일 코폴리아마이드를 포함할 수 있다. 따라서, 또 다른 실시양태에서, 본 발명은 하기 것들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물을 제공한다:
- <206> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <207> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;
- <208> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <209> 또 다른 실시양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들의 비혼화성 블렌드를 포함하는 중합체 조성물이다:
- <210> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <211> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <212> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <213> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;
- <214> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <215> 예를 들면, 코폴리아마이드는 m-자일릴렌다이아민, p-자일릴렌다이아민 또는 이들의 조합의 잔기; 및 테레프탈산, 아이소프탈산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운테케인다이오산, 도데케인다이오산, 카프

로락탐, 뷰티로락탐, 11-아미노-운데케인다이오산 및 1,6-헥사메틸렌다이아민으로부터 선택된 하나 이상의 단량체의 잔기를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 코폴리아마이드는, 100몰%의 총 다이아민 잔기 함량에 기초하여, m-자일릴렌다이아민의 잔기 약 15 내지 약 100몰%; 및 100몰%의 총 이산 잔기 함량에 기초하여, 아디프산의 잔기 약 15 내지 약 85몰%, 및 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데칸다이오산, 도데칸다이오산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 지방족 또는 지환족 다이카복실산의 잔기 약 85 내지 약 15몰%를 포함할 수 있다. 본원에서 언급되는 폴리아마이드와 코폴리아마이드의 균질한 블렌드의 다양한 실시양태들이 앞서 본원에서 논의된 폴리에스터의 임의의 실시양태들과 조합될 수 있음을 이해할 것이다.

<216> 본 발명의 조성물에서 단독으로 또는 또 다른 폴리아마이드와의 균질한 블렌드의 일부로서 사용될 수 있는 코폴리아마이드의 다른 예는, 100몰%의 총 다이아민 잔기 함량에 기초하여, m-자일릴렌다이아민의 잔기 약 15 내지 약 100몰%를 포함하는 코폴리아마이드, 및 아디프산의 잔기를 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 이들 코폴리아마이드 내에 존재할 수 있는 전형적인 양의 아디프산 잔기는, 이산 잔기의 총 몰에 기초하여, 약 5 내지 약 85몰%, 약 20 내지 약 80몰%, 및 약 25 내지 약 75몰%이다. 나머지 다이카복실산 잔기는 7 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 지방족 다이카복실산, 예컨대 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데케인다이오산, 도데케인다이오산, 또는 1,4-사이클로헥세인-다이카복실산으로부터의 잔기를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 폴리아마이드 산은 또한 아이소프탈산 및 테레프탈산으로부터의 잔기를 포함할 수 있다.

<217> 본 발명의 코폴리아마이드는 또한 m-자일릴렌다이아민 잔기와 더불어 다른 다이아민 또는 락탐 잔기를 포함할 수 있다. 예를 들면, 코폴리아마이드는 m-자일릴렌다이아민의 잔기 15몰% 이상 또는 약 20몰% 이상, 및 나머지 하나 이상의 지방족 또는 방향족 다이아민의 잔기를 포함하는 다이아민 잔기를 포함할 수 있다. 예를 들면, 코폴리아마이드는 다이아민 잔기의 총 몰에 기초하여 1,6-헥사메틸렌 다이아민의 잔기 약 80몰% 또는 약 85몰% 포함할 수 있다. 다양한 양의 p-자일릴렌-다이아민, 1,3-사이클로헥세인비스(메틸아민) 또는 1,4-사이클로헥세인비스(메틸-아민)이 또한 사용될 수 있다. 유사하게, 코폴리아마이드는 반복 단위체의 총 몰에 기초하여 락탐, 예컨대 카프로락탐, 또는 감마-아미노-뷰티르산 또는 11-아미노-운데카노산에 기초한 락탐의 잔기를 약 10 내지 약 90몰%, 또는 약 10 내지 약 70몰%의 양으로 포함할 수 있다. 또 다른 실시양태에서, 본 발명의 코폴리아마이드는 총 몰의 다이아민 잔기에 기초하여 m-자일릴렌다이아민으로부터의 잔기 약 15 내지 약 85몰%, 약 20 내지 약 80몰%, 또는 약 25 내지 약 75몰%, 및 나머지는 하나 이상의 다이아민, 예컨대 지방족 다이아민, 특히 1,6-헥사메틸렌 다이아민으로부터의 잔기를 포함하는 다이아민 잔기 함량을 포함할 수 있다. 이 실시양태에서, 다이아민 잔기는 소량의 다른 다이아민, 예컨대 p-자일릴렌다이아민, 또는 사이클릭 지방족 다이아민, 예컨대 하기 것들 중 하나 이상을 추가로 포함할 수 있다: 1,3-사이클로헥세인비스(메틸아민) 또는 1,4-사이클로헥세인비스(메틸아민). 또한, 폴리아마이드는, 선택적으로 소량의 테레프탈산과 함께, 아디프산 부분 대신에 선택적으로 약 15 내지 약 85몰%의 양으로 존재할 수 있는, 7 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 지방족 또는 방향족 다이카복실산, 예컨대 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데칸다이오산, 도데칸다이오산, 1,4-사이클로헥세인다이카복실산 또는 아이소프탈산으로부터의 잔기를 포함할 수 있다. 폴리아마이드는 또한 총 몰 반복 단위체들에 기초하여 락탐, 예컨대 카프로락탐, 또는 감마-아미노-뷰티르산 또는 11-아미노-운데카노산에 기초한 락탐의 잔기를 약 10 내지 약 90몰%, 또는 약 10 내지 70몰%의 양으로 포함할 수 있다.

<218> 또 다른 실시양태에서, 본 발명에 따른 코폴리아마이드는 총 몰의 다이카복실산 잔기에 기초하여 아디프산으로부터의 잔기 약 15몰%로부터 약 90몰% 이하, 및 나머지 아이소프탈산의 잔기 약 10 내지 약 85몰%를 포함하는 이산 잔기를 포함할 수 있다. 아디프산 및 아이소프탈산 잔기 함량의 추가 예는 약 20 내지 80몰%, 및 약 25 내지 약 75몰%를 포함한다. 이 실시양태에서, 폴리아마이드는 선택적으로 7 내지 12개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 지방족 다이카복실산, 예컨대 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데칸다이오산, 도데칸다이오산, 또는 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터의 소량의 잔기, 선택적으로 소량의 테레프탈산을 포함할 수 있다. 선택적으로, 폴리아마이드는 m-자일릴렌다이아민 잔기를 포함할 수 있다. m-자일릴렌다이아민 잔기 농도의 예는 약 15 내지 약 90몰%, 약 20 내지 약 85몰%, 또는 약 25 내지 약 80몰%를 포함한다. 나머지 잔기는 하나 이상의 지방족 다이아민, 예컨대 1,6-헥사메틸렌 다이아민, 하나 이상의 방향족 다이아민, 예컨대 p-자일릴렌-다이아민을 포함할 수 있다. 유사하게, 코폴리아마이드는 또한 반복 단위체의 총 몰에 기초하여 락탐, 예컨대 카프로락탐, 또는 감마-아미노-뷰티르산 또는 11-아미노-운데카노산에 기초한 락탐의 잔기를 약 10 내지 약 90몰% 또는 약 10 내지 약 70몰%의 양으로 포함할 수 있다.

<219> 또 다른 실시예에서, 본 발명의 코폴리아마이드는 반복 단위체의 총 몰에 기초하여 하나 이상의 락탐, 예컨대 카프로락탐, 또는 감마-아미노-뷰티르산 또는 11-아미노-운데카노산에 기초한 락탐의 잔기를 약 10 내지 약 90 몰%, 또는 약 10 내지 약 70몰%, 또는 약 15 내지 약 60몰%의 양으로 포함할 수 있다. 7 내지 12개의 탄소 원

자들을 갖는 하나 이상의 지방족 다이카복실산, 예컨대 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세박산, 운데칸다이오산, 도데칸다이오산 또는 1,4-사이클로헥세인다이카복실산의 잔기는, 또한 반복 단위체의 총 몰에 기초하여 약 20 내지 약 80몰%의 양으로 존재할 수 있다. 예를 들면, 코폴리아마이드는 아이소프탈산 또는 테레프탈산으로부터의 잔기를 포함할 수 있다. 이 실시양태에서, 코폴리아마이드는 다이아민 잔기의 총 몰에 기초하여 m-자일릴렌 다이아민으로부터의 잔기 약 15 내지 약 85몰%를 포함할 수 있다. m-자일릴렌다이아민 함량의 다른 예는 약 20 내지 약 80몰% 및 약 25 내지 약 75몰%이다. 나머지 다이아민 잔기는 하나 이상의 다이아민 지방족 다이아민, 예컨대 1,6-헥사메틸렌 다이아민의 잔기를 포함할 수 있다. 이 실시양태에서, 다이아민 잔기는 소량의 다른 다이아민, 예컨대 p-자일릴렌다이아민 또는 사이클릭 지방족 다이아민, 예컨대 하기 것들 중 하나 이상의 잔기를 추가로 포함할 수 있다: 1,3-사이클로헥세인비스(메틸아민) 또는 1,4-사이클로헥세인비스(메틸아민). 선택적으로, 소량의 p-자일릴렌다이아민, 1,3-사이클로헥세인비스(메틸아민) 또는 1,4-사이클로헥세인비스(메틸아민) 중 하나 이상이 사용될 수 있다.

- <220> 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들의 비혼화성 블렌드로 본질적으로 이루어진 중합체 조성물이다:
- <221> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체로 본질적으로 이루어진 제 1 성분; 및
- <222> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드로 본질적으로 이루어진 제 2 성분;
- <223> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <224> 발명의 또 다른 양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터로 본질적으로 이루어진다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 것들의 비혼화성 블렌드로 본질적으로 이루어진 중합체 조성물을 제공한다:
- <225> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터로 본질적으로 이루어진 제 1 성분:
- <226> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <227> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%로 본질적으로 이루어진 다이올 잔기; 및
- <228> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드로 본질적으로 이루어진 제 2 성분;
- <229> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <230> 본원에서 사용되는 문구 "로 본질적으로 이루어진"은 비혼화성 블렌드, 즉 DSC에 의해 측정할 때 2개 이상의 조성물-의존성 Tg를 갖고, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 또는 이들의 균질한 블렌드를 함유하는 제 1 성분 및 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 함유하는 제 2 성분을 갖는 조성물을 포괄하는 것이다. 이 실시양태, 조성물은, 문구가 지칭하는 조성물의 본질적인 성질을 실제적으로 변경시키는 임의의 요소들이 배제되는 것으로 이해된다. 예를 들면, 조성물은 성분의 굴절 지수, 비혼화성 블렌드의 헤이즈(%), %투과율, 또는 비혼화성 블렌드의 혼화성을 변경시키지 않는 다른 성분을 포함할 수 있다. 예를 들면, 조성물의 비혼화성(miscibility)과 굴절 지수를 변경시킬 수 있는 상용화제(compatibilizer)의 첨가는 이 실시양태로부터 제외된다. 유사하게, 성분 단량체의 공중합화에 의해 제조된 코폴리아마이드를 함유하는 제 2 성분은 제외되는데, 이는 이러한 코폴리아마이드가, 단량체 잔기들의 몰%가 동일한 경우에도(equivalent), 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드와 상이한 성질을 갖는 것으로 생각되기 때문이다.
- <231> 본 발명에 사용된 폴리아마이드는 전형적으로 실제적으로 동일한 비율로 반응하거나, 또는 락탐의 개환 중합화에 의해 반응하고, 폴리아마이드 중합체 내에 이들의 상응하는 잔기로서 혼용되는 다이카복실산과 다이아민으로부터 제조된다. 따라서, 본 발명의 다이카복실산 및 다이아민 잔기로부터 유도된 폴리아마이드는 실제적으로 동일한 몰비의 산 잔기(100몰%)와 다이아민 잔기(100몰%)를 함유하여서, 반복 단위체들의 총 몰이 100몰%가 된다. 따라서, 본 발명에 제공된 몰%는 산 잔기의 총 몰, 다이아민 잔기의 총 몰 또는 반복 단위체들의 총 몰에 기초할 수 있다. 예를 들면, 총 산 잔기에 기초하여 30몰% 테레프탈산을 함유하는 폴리아마이드 또는 코폴리아마이드는, 코폴리아마이드가 총 100몰% 산 잔기 중에서 30몰% 테레프탈산 잔기를 함유함을 의미하다. 따라서,

매 100몰의 산 잔기 중에서 30몰의 테레프탈산 잔기가 존재한다. 또 다른 실시예에서, 총 다이아민 잔기에 기초하여 30몰% m-자일릴렌다이아민을 함유하는 코폴리아마이드는, 코폴리에스터가 총 100몰% 다이아민 잔기 중에서 30몰% m-자일릴렌다이아민 잔기를 함유함을 의미한다. 따라서, 매 100몰의 다이아민 잔기 중에서 30몰의 m-자일릴렌다이아민 잔기가 존재한다.

<232> 폴리아마이드를 제조하기 위해 당해 분야에 공지된 임의의 방법이 사용될 수 있다. 폴리아마이드는 일반적으로 동일 반응계 또는 별개의 단계에서 제조될 수 있는 이산-다이아민 착체로부터 용융 상 중합화에 의해 제조된다. 상기 둘 다의 방법에서, 이산 및 다이아민이 시작 물질로서 사용된다. 다르게는, 에스터 형태의 이산, 바람직하게는 다이메틸 에스터가 사용될 수 있다. 에스터가 사용된다면, 반응은 에스터가 아마이드로 전환될 때까지 비교적 낮은 온도, 일반적으로 80 내지 120°C에서 실시되어야 한다. 그 다음, 혼합물은 중합화 온도로 가열된다. 폴리카프로락탐의 경우, 카프로락탐 또는 6-아미노카프로산은 시작 물질로서 사용될 수 있고, 중합화는 아디프산/헥사메틸렌 다이아민 염의 첨가에 의해 촉진될 수 있으며, 이로 인해 나일론 6/66 공중합체가 생성된다. 이산-다이아민 착체가 사용되는 경우, 혼합물은 가열되고, 평형상태일 때까지 교반된다.

<233> 분자량은 이산-다이아민 비율에 의해 제어된다. 과도한 다이아민은 더욱 높은 농도의 종결 아미노기를 생성시킨다. 산소-소거 조성물을 위해, 종결 아민 기들의 농도를 20밀리몰/kg 이하가 되도록 이산-다이아민 비율을 조정하는 것이 유리하다. 이산-다이아민 착체가 별개의 단계에서 제조된다면, 과도한 다이아민이 중합화 전에 첨가된다. 중합화는 대기압 또는 상승된 압력 하에서 실시될 수 있다.

<234> 만족스러운 청정성 및 낮은 헤이즈를 나타내기 위해, 비혼화성 블렌드의 제 2 성분 및 제 1 성분은 전형적으로 약 0.006 내지 약 -0.0006으로 상이한 굴절 지수를 갖는다. 즉, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)는 약 0.006 내지 약 -0.0006이다. 굴절 지수의 절대 값에서의 차이의 다른 예는 약 0.005 내지 약 -0.0006, 약 0.004 내지 약 -0.0006, 약 0.003 내지 약 -0.0006, 약 0.005 내지 약 -0.0005, 및 약 0.004 내지 약 -0.0005이다. 그러나, 당해 분야의 숙련자라면 허용 가능한 굴절 지수에서의 차이가 비안가르디(Biangardi) 등의 문헌 [*Die Angew. Makromole. Chemie*, 183, 221 (1990)]에서 기재된 바와 같이 블렌드 조성물, 입자 직경, 굴절 지수, 포장 및 입자 구조에 의존함을 이해할 것이다.

<235> 본 발명의 비혼화성 블렌드는 탁월한 청정성을 갖고, ASTM 방법 D1003에 의해 측정할 때 75% 이상의 투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다. 이 방법에 따라, %헤이즈 값은 %투과율 값으로부터 계산된다. %투과율의 다른 예는 77% 이상, 80% 이상, 85% 이상이다. 본 발명의 블렌드에 의해 나타날 수 있는 헤이즈 값들의 추가 예는 9% 이하, 7% 이하, 5% 이하, 3% 이하이다. 본 발명의 조성물에서, 헤이즈는 조성물을 1/8인치 이하의 두께를 갖는 시트 또는 필름 내로 몰딩 또는 캐스팅시키고, 실시예에서 기재된 절차에 따라 헤이즈를 측정함으로써 결정된다. 다층 성형 제품을 비롯한 성형 제품에서, 헤이즈는 can be determined by cutting out 1/8인치 이하의 두께를 갖는 작은(즉, 1 X 1 cm) 섹션의 제품으로 절단하고 실시예에서 제공된 절차에 따라 헤이즈를 측정함으로써 결정될 수 있다.

<236> 제 1 성분은 또한 하나 이상의 중합체의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 1 성분은 제 1 폴리에스터와, 폴리카본에이트, 제 2 폴리에스터 및 폴리아릴레이트로부터 선택된 하나 이상의 중합체의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 폴리에스터는 본원에서 기재된 바와 같은 임의의 폴리에스터일 수 있다. 예를 들면, 제 1 성분은 비스페놀 A의 잔기들을 포함하는 폴리카본에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다.

<237> 폴리카본에이트는, 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여, 비스페놀 A의 잔기 약 90 내지 100몰%, 및 2 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이올 또는 이염기성 페놀의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함할 수 있다. 대표적인 예는 비스(4-하이드록시페닐)메테인; 2,2-비스(4-하이드록시페닐)프로페인("비스페놀-A"); 2,2-비스(4-하이드록시-3-메틸페닐)프로페인; 4,4-비스(4-하이드록시페닐)헵테인; 2,2-비스(4-하이드록시-3,5-다이클로로페닐)프로페인; 2,2-비스(4-하이드록시-3,5-다이브로모페닐)프로페인; 이염기성 페놀 에터, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)에터; 비스(3,5-다이클로로-4-하이드록시페닐)에터; 다이하이드록시다이페닐, 예컨대 p,p'-다이하이드록시다이페닐, 3,3'-다이클로로-4,4'-다이하이드록시다이페닐; 다이하이드록시아릴 설폰, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)설폰; 비스(3,5-다이메틸-4-하이드록시페닐)설폰; 다이하이드록시 벤젠, 예컨대 레소르시놀; 하이드로퀴논; 할로- 및 알킬-치환된 다이하이드록시 벤젠, 예컨대 1,4-다이하이드록시-2,5-다이클로로벤젠; 1,4-다이하이드록시-3-메틸벤젠; 및 다이하이드록시 다이페닐 설폰사이드, 예컨대 비스(4-하이드록시페닐)설폰사이드; 및 비스(3,5-다이브로모-4-하이드록시페닐)설폰사이드를 포함한다. 다양한 추가 이염기성 페놀은 또한 예를 들면 미국 특허 제 2,999,835 호; 미국 특허 제 3,028,365 호 및 미국 특허 제 3,153,008 호에 개시된 바와 같이 입수 가능하다. 할로젠-함유 이염기성 페놀로 공중합된 상기 이염기성 페놀로부터 제조된 공중합체, 예컨대

2,2-비스(3,5-다이클로로-4-하이드록시페닐)프로페인 및 2,2-비스(3,5-다이브로모-4-하이드록시페닐)프로페인이 또한 적합하다. 또한, 2개 이상의 상이한 이염기성 페놀, 또는 글라이콜과, 하이드록시 또는 산 중결된 폴리에스터와 또는 이염기성 산과 이염기성 페놀의 공중합체, 및 상기 물질의 임의의 블렌드를 사용할 수 있다. 적합한 다이카복실산은 방향족 다이카복실산, 예컨대 프탈산, 아이소프탈산, 테레프탈산, o-프탈산, o-, m-, 및 p-페닐렌디아세트산, 및 다핵성 방향족 산, 예컨대 다이펜산 및 1,4-나프탈산을 포함하지만 이에 국한되지 않는다.

<238> 지방족 다이올의 대표적인 예는 에틸렌 글라이콜, 프로페인다이올, 뷰테인다이올, 펜테인다이올, 헥세인다이올, 헵테인다이올, 옥테인다이올, 네오펜틸 글라이콜, 아릴-알킬 글라이콜, 예컨대 스타이렌 글라이콜, 자일릴렌 글라이콜, 이염기성 페놀의 다이하이드록시 알킬 에터, 예컨대 비스페놀-A의 다이하이드록시 에틸 에터 등을 포함한다. 지방족 다이올의 다른 예로는 더욱 높은 분자량 지방족 다이하이드록시 화합물, 예컨대 폴리에틸렌 글라이콜, 폴리스타이렌 글라이콜, 폴리프로필렌 글라이콜, 폴리부틸렌 글라이콜, 폴리싸이오글라이콜, 폴리-아릴알킬 에터 글라이콜 및 공중합체 폴리에터 글라이콜이 있다. 이염기성 페놀 및 지방족 다이올의 추가 대표적인 예는 미국 특허 제 3,030,335 호 및 미국 특허 제 3,317,466 호에 기재되어 있다. 폴리카본에이트는, 미국 특허 제 6,160,082 호; 미국 특허 제 6,022,941 호; 미국 특허 제 5,262,511 호; 미국 특허 제 4,474,999 호 및 미국 특허 제 4,286,083 호에 개시된 바와 같이, 하나 이상의 분지화제의 잔기, 예컨대 테트라페놀 화합물, 트라이-(4-하이드록시페닐)에테인, 펜타에리트리트 트리아크릴레이트 및 다른 화합물을 추가로 포함할 수 있다. 다른 적합한 분지화제는 이하 본원에 언급되고 있다. 추가 실시예에서, 폴리카본에이트는 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여 비스페놀 A의 잔기 95몰% 이상을 포함한다.

<239> 본 발명에 따른 블렌드의 폴리카본에이트 부분의 고유 점도는 바람직하게는 약 0.3dL/g 이상, 더욱 바람직하게는 0.5dL/g 이상이다. 본 발명에 따른 블렌드의 폴리카본에이트 부분의 용융 유동은, 300°C의 온도에서 1.2kg의 추를 사용하는 ASTM 방법 D1238에 따라 측정할 때, 바람직하게는 1 내지 20, 및 더욱 바람직하게는 2 내지 18이다.

<240> 폴리카본에이트의 제조방법은 당해 분야에 잘 공지되어 있다. 본 발명에 사용될 수 있으며 본원에 개시되고 있는 선형 또는 분지형 폴리카본에이트는, 폴리카본에이트 유형 또는 그의 제조방법에 국한되거나 구속되지 않는다. 일반적으로, 이염기성 페놀, 예컨대 비스페놀 A는 쇠 중결제로서 일작용성 화합물 및 분지화제 또는 가교결합제로서 삼작용성 또는 그 이상의 작용성 화합물을 선택적으로 사용하여 포스겐과 반응된다. 일작용성, 이작용성, 및 삼작용성 반응성 아실 할라이드가 또한 중결화 화합물(일작용성), 공단량체(이작용성) 또는 분지화제(삼작용성 또는 그 이상의 작용성)로서 폴리카본에이트의 제조에 사용될 수 있다.

<241> 예를 들면, 본 발명의 블렌드의 폴리카본에이트 부분은 당해 분야에 잘 공지된 용융 상태로, 용액 상태로 또는 계면 중합화 기술들에 의해 제조될 수 있다. 적합한 방법은 카본에이트 공급원을 다이올과 약 0 내지 315°C의 온도에서 약 0.1 내지 760mm Hg의 압력에서 충분한 시간 동안 반응시켜 폴리카본에이트를 형성시키는 단계를 포함한다. 본 발명에 사용될 수 있는 상업적으로 입수 가능한 폴리카본에이트는, 보통 방향족 다이올을 카본에이트 공급원, 예컨대 포스겐, 다이부틸 카본에이트, 또는 다이페닐 카본에이트와 반응시켜서, 100몰% 카본에이트 단위체들을 100몰% 다이올 단위체들과 함께 폴리카본에이트 내에 혼용시킴으로써 제조된다. 폴리카본에이트를 제조하는 방법의 다른 대표적인 예들은 미국 특허 제 5,498,688 호; 미국 특허 제 5,494,992 호 및 미국 특허 제 5,489,665 호에 기재되어 있다.

<242> 폴리에스터와 폴리카본에이트의 블렌드는 폴리카본에이트 및 폴리에스터 부분들을 약 25 내지 350°C의 온도에서 충분한 시간 동안 블렌딩시켜 맑은 블렌드 조성물을 형성시키는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다. 적합한 통상의 블렌딩 기술들은 용융 방법 및 용액-제조 방법을 포함한다. 다른 적합한 블렌딩 기술들은 무수 블렌딩 및/또는 압출을 포함한다.

<243> 본 발명의 조성물 및 그 안에 함유된 비혼화성 균질한 블렌드는 당해 분야에 공지되고 열가소성 성형 조성물로서 유용하고 필름 및 단일 및 다층화된 제품들을 위한 임의의 방법에 의해 제조될 수 있다. 블렌드는 다양한 성분의 물리적인 블렌딩과 더불어, 균질한 폴리에스터 블렌드는 폴리에스터 성분의 트랜스에스터화(transesterification)에 의해 제조될 수 있다. 유사하게, 폴리아마이드의 균질한 블렌드는 폴리아마이드 성분의 트랜스아마이드화에 의해 제조될 수 있다.

<244> 용융 블렌딩 방법은 중합체를 제 1 성분 및 제 2 성분 부분들을 용융시키기에 충분한 온도에서 블렌딩시킨 후, 상기 블렌드를 맑은 블렌드를 생성시키기에 충분한 온도로 냉각시킴을 포함한다. 용어 "용융"은 본원에서 사용된 바와 같이 단지 중합체를 연질화시키는 것을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 일반적으로 중합체 분야에

공지되어 있는 용융 혼합 방법의 예는 문헌 [*Mixing and Compounding of Polymers*(I. Manas-Zloczower & Z. Tadmor eds., Carl Hanser Verlag publisher, N.Y. 1994)]에 기재되어 있다.

- <245> 용액-제조 방법은, 적절한 중량/중량 비율의 제 1 성분과 제 2 성분을 적합한 유기 용매, 예컨대 메틸렌 클로라이드, 또는 메틸렌 클로라이드와 헥사플루오로아이스프로판올의 70/30 혼합물 중에 용해시키고, 용액을 혼합하고, 블렌드를 침전시키거나 또는 용매를 증발시킴으로써 용액으로부터 블렌드 조성물을 분리시키는 것을 포함한다. 용액-제조 블렌딩 방법은 일반적으로 중합체 분야에 공지되어 있다.
- <246> 용융 블렌딩 방법은 본 발명의 블렌드 조성물을 제조하기 위한 바람직한 방법이다. 용융 블렌딩 방법은 용액 방법에 비해 더욱 경제적이고 안전하며, 휘발성 용매의 사용이 요구된다. 용융 블렌딩 방법은 또한 맑은 블렌드를 제공하는데 더욱 효과적이다. 용액 블렌딩에 의해 제조될 수 있는 본 발명의 임의의 맑은 블렌드는 용융 방법에 의해 제조될 수 있다. 그러나, 본 발명의 일부 블렌드는 용융 방법에 의해 제조될 수 있지만, 용액-제조 방법에 의해 제조될 수는 없다. 본 발명의 맑은 블렌드를 제공하는 임의의 블렌딩 방법이 적합하다. 당해 분야의 숙련자에게는 본 발명의 맑은 블렌드를 제조하기 위한 적절한 블렌딩 방법을 결정할 수 있을 것이다.
- <247> 조성물의 이들 제 1과 제 2 성분은 용융 상태로 예를 들면 일축(single screw) 또는 이축(twin screw) 압출기를 사용함으로써 배합될 수 있다. 이들은 또한 용액 상태로 블렌딩시킴으로써 제조될 수 있다. 추가 성분, 예컨대 안정화제, 난연제, 착색제, 윤활제, 이형제, 충격 개질제 등이 또한 배합물 내에 혼용될 수 있다. 예를 들면, 조성물은 제 1 성분 및 제 2 성분을 임의의 다른 조성물 성분, 예컨대 금속 촉매, 염료, 토너, 충전제 등과 용융 압출 배합을 통해 제조될 수 있다. 조성물은 각각의 열가소성 중합체 및 폴리아마이드 성분의 고체 입자들 또는 펠렛을 무수 블렌딩시킨 후, 혼합물을 적합한 혼합 수단, 예컨대 압출기, 롤 혼합기 등 내에서 용융 블렌딩시킴으로써 형성될 수 있다. 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 동일 반응계에서 제조하고자 하는 경우(즉, 제 1 성분의 존재 하), 폴리아마이드 사이에서 트랜스아마이드화가 발생하게 되는 온도에서 가공을 실시하는 것이 유리하다. 전형적으로, 이들 온도는 약 270 내지 약 350°C이다. 트랜스아마이드화 온도의 다른 예는 약 280 내지 약 350°C 및 약 290 내지 약 340°C이다. 블렌딩은 잘 분산된 비혼화성 블렌드가 생성되는 시간 동안 실시된다. 이는 당해 분야의 숙련자에 의해 쉽게 결정될 수 있다. 필요하다면, 조성물은 냉각되고, 추가의 가공을 위해 펠렛으로 절단되며, 이는 필름, 시트, 프로파일, 및 사출 또는 압출 몰딩되어 다양한 성형 제품을 형성하는 다른 형상화 요소들로 압출되거나, 또는 필름으로 형성되고 당해 분야에 잘 공지된 수단에 의해 선택적으로 일축 또는 이축 연신될 수 있다.
- <248> 비혼화성 블렌드 내의 제 1과 제 2 성분의 양은 광범위하게 변할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 신규 조성물의 비혼화성 블렌드는 조성물의 총 중량에 기초하여 제 1 성분 약 5 내지 약 99중량% 및 제 2 성분 약 95 내지 약 1중량%를 포함할 수 있다. 제 1과 제 2 성분의 중량%의 다른 비제한적 대표적인 예는 제 1 성분 약 50 내지 약 99중량% 및 제 2 성분 약 50 내지 약 1중량%, 제 1 성분 약 60 내지 약 99중량% 및 제 2 성분 약 40 내지 약 1중량%, 및 제 1 성분 약 70 내지 약 99중량% 및 제 2 성분 약 30 내지 약 1중량%를 포함한다.
- <249> 본 발명은 또한 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 것을 포함하는 공정에 의해 제조된 조성물을 제공한다:
- <250> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <251> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <252> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 조성물은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <253> 발명의 또 다른 양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은, 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 것을 포함하는 공정에 의해 제조된 중합체 조성물을 또한 제공한다:
- <254> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <255> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <256> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및

1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

(ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;

<257> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 조성물은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.

<259> 조성물은 폴리에스터, 앞서 기재된 바와 같은 폴리카보에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드 및 폴리아마이드의 다양한 실시양태들 및 이들의 임의의 조합을 포함한다. 예를 들면, 조성물의 제 2 성분은, 트랜스아마이드화가 폴리아마이드를 상승된 온도, 전형적으로 약 270 내지 약 350℃에서 접촉시킴으로써 달성되는, 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함할 수 있다. 트랜스아마이드화 온도의 다른 예는 약 280 내지 약 350℃ 및 약 290 내지 약 340℃이다.

<260> 성분(ii)의 균질한 블렌드는, 앞서 기재된 바와 같이, 방향족 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드 및 지방족 잔기를 포함하는 제 2 폴리아마이드를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 폴리아마이드로서 사용될 수 있는 전형적인 폴리아마이드는 나일론 4; 나일론 6; 나일론 9; 나일론 11; 나일론 12; 나일론 6,6; 나일론 5,10; 나일론 6, 12; 나일론 6,11; 나일론 10,12; 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 앞서 기재된 폴리에스터와 더불어, 제 1 성분은 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카보에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다.

<261> 본 발명의 또 다른 양태는 하기 단계들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드의 제조방법이다:

<262> (A) 폴리에스터, 폴리카보에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분을 선택하는 단계;

<263> (B) 제 1 성분의 굴절 지수를 결정하는 단계;

<264> (C) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 제공하는 단계;

<265> (i) 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드:

<266> $0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$

<267> (ii) 제 1과 제 2 폴리아마이드의 중량%가 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드:

<268> $0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$

<269> 상기 식에서, RI는 굴절 지수이다.

<270> (D) 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.

<271> 발명의 또 다른 양태에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로-뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 것들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드를 제공한다:

<272> (A) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 선택하는 단계;

<273> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및

<274> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및

<275> (B) 제 1 성분의 굴절 지수(RI)를 결정하는 단계;

<276> (C) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 제공하는 단계;

<277> (i) 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드:

- <278> $0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$
- <279> (ii) 제 1과 제 2 폴리아마이드의 중량%가 하기 식을 충족하는 제 2 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드:
- <280> $0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$
- <281> 상기 식에서, RI는 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수이다.
- <282> (D) 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.
- <283> 본 발명의 방법은 앞서 기재된 바와 같은 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드 및 폴리아마이드의 다양한 실시양태들 및 이들의 임의의 조합을 포함한다.
- <284> 본 발명의 방법은 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 또는 이들의 균질한 블렌드일 수 있는 제 1 성분을 선택하는 것을 포함한다. 제 1 성분의 굴절 지수는 당해 분야의 숙련자에게 잘 공지된 방법을 사용하여 결정될 수 있다. 단일 코폴리아마이드 또는 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함할 수 있는 제 2 성분은, 코폴리아마이드의 경우 방향족과 지방족 단량체의 적절한 혼합물을 선택함으로써, 또는 폴리아마이드의 균질한 블렌드가 사용되는 경우, 방향족과 지방족 잔기의 목적하는 혼합물을 함유하는 폴리아마이드의 혼합물을 선택함으로써, 제 1 성분의 굴절 지수를 근접하게 매칭하도록 조화된다. 단량체 또는 폴리아마이드의 적절한 비율의 선택은, 예를 들면, 시행착오를 통해, 또는 또 다른 실시예에서, 여러 양의 방향족 잔기 및 지방족 잔기를 함유하는 다양한 폴리아마이드 또는 코폴리아마이드의 굴절 지수를 플로팅시키고, 표적 굴절 지수를 제공하게 되는 방향족 지방족 잔기의 몰비 또는 폴리아마이드의 중량% 비율을 선택함으로써 결정될 수 있다. 제 1과 제 2 성분은 용융 블렌딩될 수 있다. 제 2 성분이 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드인 경우, 트랜스아마이드화 공정에 효과적인 온도에서 용융 블렌딩 단계를 실시하는 것이 요구된다. 전형적인 트랜스아마이드화 온도 범위들은 앞서 기재된 바와 같다.
- <285> 열가소성 중합체는 또한 제 2 성분의 굴절 지수를 매칭하도록 선택될 수 있다. 따라서, 발명의 또 다른 양태는 하기 단계들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드의 제조방법이다:
- <286> (A) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 선택하는 단계;
- <287> (i) 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드; 또는
- <288> (ii) 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드;
- <289> (B) 제 2 성분의 굴절 지수를 결정하는 단계;
- <290> (C) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 또는 이들의 균질한 블렌드가 하기 식을 충족하는 제 1 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분을 제공하는 단계;
- <291> $0.006 \geq \text{RI}(\text{제 2 성분}) - \text{RI}(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$
- <292> 상기 식에서, RI는 굴절 지수이다.
- <293> (D) 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.
- <294> 앞서 기재된 바와 같이, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함한다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 투명한 중합체 블렌드의 제조방법을 포함한다:
- <295> (A) 하기 것들을 포함하는 제 2 성분을 선택하는 단계;
- <296> (i) 지방족 및 방향족 잔기의 몰비를 갖는 코폴리아마이드; 또는
- <297> (ii) 하나 이상의 폴리아마이드가 방향족 잔기를 갖는 제 1과 제 2 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드;

- <298> (B) 제 2 성분의 굴절 지수를 결정하는 단계;
- <299> (C) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 선택하는 단계;
- <300> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <301> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기;
- <302> 여기서 폴리에스터는 하기 식을 충족하는 제 1 성분 굴절 지수를 생성시키도록 선택된다:
- <303> $0.006 \geq RI(\text{제 2 성분}) - RI(\text{제 1 성분}) \geq -0.0006$
- <304> 상기 식에서, RI는 굴절 지수이다.
- <305> (D) 제 1과 제 2 성분을 용융 블렌딩시켜 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는 비혼화성 블렌드를 제조하는 단계.
- <306> 상기 방법은 또한 앞서 기재된 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 다양한 실시양태들의 임의의 조합을 포함하는 것으로 이해된다.
- <307> 하나의 실시예에서, 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이를 갖는 제 2 성분과 제 1 성분을 수득하기 위한 열가소성 중합체의 블렌딩은 특별히 폴리카본에이트/폴리에스터 블렌드를 참조하여 설명될 수 있다. 예를 들면, 비스페놀 A의 폴리카본에이트와 PCTG의 완전한 혼화성은, 폴리카본에이트/PCTG 비율을 조정함으로써 폴리카본에이트/PCTG 블렌드의 굴절 지수(RI)의 조화를 허용한다. 폴리카본에이트 비율을 조정함으로써, 본 발명의 제 1 성분의 굴절 지수는 약 0.006 내지 약 -0.0006 내에서 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분의 것에 매칭될 수 있다. 예를 들면, 중합체는, 맑은 블렌드가 하기 단계들에 의해 형성되는, 앞서 본원에서 기재된 균질한 폴리에스터/폴리카본에이트 블렌드의 적합한 개질 중합체이도록 결정될 수 있다: 1) 개질 중합체를 폴리카본에이트 및 폴리에스터 부분들이 함유된 선재하는 (pre-existing) 블렌드와 블렌딩시키거나, 또는 2) 폴리에스터 부분을 도입시키기 전에 개질 중합체를 폴리카본에이트 부분과 블렌딩시키거나, 또는 3) 폴리카본에이트 부분을 도입시키기 전에 개질 중합체를 폴리에스터 부분과 블렌딩시키거나, 또는 4) 블렌딩시키기 전에 개질 중합체, 폴리카본에이트 부분 및 폴리에스터 부분을 모두 혼합시키는 단계.
- <308> 본 발명의 맑은 블렌드는 개질 중합체를 혼용시킴으로써 또한 개질되어서 필수적으로 맑을 수는 없는 성능(performance) 블렌드를 제조할 수 있다. 예를 들면, 폴리아마이드, 예컨대 듀폰(DuPont)으로부터의 나일론 6,6, 폴리(에터-이미드), 예컨대 제너럴 일렉트릭으로부터의 ULTEM 폴리(에터-이미드), 폴리페닐렌 옥사이드, 예컨대 폴리(2,6-다이메틸페닐렌 옥사이드) 또는 폴리(페닐렌 옥사이드)/폴리스타이렌 블렌드, 예컨대 제너럴 일렉트릭으로부터의 NORYL 수지, 폴리에스터, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리페닐렌 설파이드/설펜, 폴리(에스터-카본에이트), 예컨대 LEXAN 3250 폴리(에스터-카본에이트)(제너럴 일렉트릭), 제너럴 일렉트릭으로부터의 LEXAN 폴리카본에이트가 아닌 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 예컨대 ARDEL D100 폴리아릴레이트(아모코(Amoco)), 폴리설펜, 폴리설펜 에터, 폴리(에터-케톤) 또는 방향족 다이하이드록시 화합물이 블렌드 개질화제로서 사용되어 성질을 개질시키거나, 또는 화염성을 감소시킬 수 있다. 이들 중합체를 제조하는데 사용된 방향족 다이하이드록시 화합물 일부는 미국 특허 제 3,030,335 호 및 미국 특허 제 3,317,466 호에 개시되어 있다.
- <309> 본 발명의 조성물의 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 균질한 블렌드는 차단재 중합체로서 작용하며, 이와 같이 전체 조성물의 차단 성질을 개선시킬 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "차단재 중합체"는 하나 이상의 다음의 성질을 갖는 중합체를 의미한다: (1) 38°C에서 ASTM 방법 No. F1249에 의해 측정할 때 2gm-밀/100sq in/24시 이하의 물 투과성; (2) 23°C에서 ASTM 방법 No. D3985에 의해 측정할 때 5cc(STP)-밀/100sq in/24시-atm 이하의 산소 투과성, 또는 (3) 23°C에서 ASTM 방법 No. D1434에 의해 측정할 때 25cc(STP)-밀/ 100 sq in/24시 atm 이하의 이산화탄소 투과성.
- <310> 차단 성질은 조성물 중에서 산소와 하나 이상의 폴리아마이드의 반응을 촉진시키는 산소-소거 조성물을 생성시킴으로써 보강될 수 있다. 따라서, 본 발명은 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물을 추가로 제공한다:
- <311> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드

- <312> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분;
- <313> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <314> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <315> (B) 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <316> 비혼화성 블렌드의 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로-뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물이다:
- <317> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <318> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <319> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <320> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <321> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <322> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <323> (B) 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <324> 하나 이상의 폴리아마이드의 균질한 블렌드와 더불어, 본 발명의 산소-소거 조성물은 또한 본 발명의 다른 실시양태들에 대해 앞서 본원에서 기재된 바와 같이 단일 코폴리아마이드를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물을 제공한다:
- <325> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <326> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분;
- <327> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;
- <328> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <329> (B) 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <330> 앞서 기재된 바와 같이, 비혼화성 블렌드의 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들을 포함하는 산소-소거 조성물이다:
- <331> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <332> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <333> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <334> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <335> (ii) 코폴리아마이드를 포함하는 제 2 성분;

- <336> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <337> (B) 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <338> 산소 소거 조성물이 앞서 본원에서 기재된 제 1과 제 2 성분, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드 및 폴리아마이드의 다양한 실시양태들의 임의의 조합을 포함하는 것을 추가로 이해되어야 한다.
- <339> 유사하게, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들로 본질적으로 이루어진 산소-소거 조성물이다:
- <340> (A) 하기 성분들로 본질적으로 이루어진 비혼화성 블렌드
- <341> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체로 본질적으로 이루어진 제 1 성분;
- <342> (ii) 코폴리아마이드 또는 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드로 본질적으로 이루어진 제 2 성분;
- <343> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고; 및
- <344> (B) 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속;
- <345> 여기서 제 1 성분 및 제 2 성분은 절대 값에서 0.008 이하까지 상이한 굴절 지수를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <346> 또 다른 실시예에서, 본 발명은 하기 것들로 본질적으로 이루어진 산소-소거 조성물을 제공한다:
- <347> (A) 하기 성분들을 포함하는 비혼화성 블렌드
- <348> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터로 본질적으로 이루어진 제 1 성분:
- <349> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%로 본질적으로 이루어진 이산 잔기; 및
- <350> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%로 본질적으로 이루어진 다이올 잔기; 및
- <351> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드로 본질적으로 이루어진 제 2 성분;
- <352> 여기서 제 2 성분(ii) 및 제 1 성분(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고;
- <353> (B) 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속.
- <354> 이들 실시양태들에서, 조성물은 문구가 지칭하는 실제적으로 조성물의 본질적인 성질, 예컨대 성분의 굴절 지수, 비혼화성 블렌드의 %헤이즈, %투과율, 제 1과 제 2 성분의 혼화성, 또는 조성물의 산소-소거 성질들을 변경시키는 임의의 요소들을 배제하는 것으로 이해된다. 예를 들면, 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 블렌드 이외의 산소-소거 성분의 첨가, 예컨대 다이엔, 폴리에터, 또는 청구의 범위에 나열된 성분 이외의 임의의 용이하게 산화 가능한 유기 화합물은 배제된다.
- <355> 본 발명의 산소-소거 조성물은 IUPAC(International Union of Pure and Applied Chemistry, 순수응용화학국제연합)에 의한 1984년 버전의 원소주기율표에 개시된 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나의 금속을 포함할 수 있다. 전형적인 산화 촉매는 2개 이상의 산화 상태들 사이에서 용이하게 상호 전환될 수 있는 전이 금속 촉매를 포함한다. 사용될 수 있는 금속의 예로는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합이 포함된다. 산소 소거를 촉진시키는데 효과적인 임의 양의 촉매가 사용될 수 있지만, 전형적으로 금속은 약 5 내지 약 1,000ppm의 양으로 사용될 것이다. 다른 범위들의 금속 농도는 산소-소거 조성물의 총 중량에 기초하여 약 50 내지 약 750ppm, 약 5 내지 약 600ppm, 약 10 내지 약 500ppm, 약 50 내지 약 500ppm, 약 50 내지 약 300ppm를 포함한다. 금속은 전형적으로 원소 금속 자체로서, 유기 리간드를 함유하는 금속 착체로서, 옥사이드로서 또는 금속 염으로서 사용될 수 있다. 금속 염에 대한 대이온의 예는 클로라이드, 아세테이트, 아세틸 아세토네이트,

스테아레이트, 팔미테이트, 2-에틸헥사노에이트, 네오데카노에이트, 옥타노에이트 또는 나프텐에이트, 및 이들의 혼합물을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 금속 염은 또한 이오노머일 수 있으며, 이 경우 중합체 대이온이 사용된다. 이러한 이오노머는 당해 분야에 잘 공지되어 있다.

<356> 하나의 실시예에서, 금속 촉매는 코발트 또는 코발트를 함유하는 화합물, 예컨대 코발트 염이다. 코발트는 +2 또는 +3 산화 상태로 존재할 수 있다. 금속 촉매의 다른 예는 +2 산화 상태의 로듐 및 +2 산화 상태의 구리이다. 금속은 염 형태로, 편의상 카복실레이트 염, 예컨대 코발트 옥타노에이트, 코발트 아세테이트 또는 코발트 네오데카노에이트로서 첨가될 수 있다. 보고된 양들은 중합체 블렌드의 중량에 기초하며 금속 상에서 측정되지만, 조성물에 첨가된 그의 화합물 중량에 기초한 것은 아니다. 금속으로서 코발트의 경우, 전형적인 양은 50ppm 이상, 또는 60ppm 이상, 또는 75ppm 이상, 또는 100ppm 이상, 또는 125ppm 이상이다. 촉매는 그대로 (neat) 또는 캐리어(예컨대 액체 또는 왁스) 내로 압출기 또는 다른 제품의 제조 장치 내에 첨가될 수 있거나, 또는 이는 폴리아마이드 중합체와의 농축물로, 폴리에스터 중합체와의 농축물로, 또는 비혼화성 블렌드와의 농축물로 첨가될 수 있다. 캐리어는 제 1과 제 2 성분과 반응성이거나 또는 비반응성일 수 있고, 휘발성 또는 비휘발성 캐리어 액체가 첨가될 수 있다. 금속 촉매는 산소 소거 조성물의 제조 도중 여러 지점에서 및 다양한 블렌딩 프로토콜에 의해 첨가될 수 있다. 특히 유용한 접근은 최종 블렌드 조성물의 제조시 폴리아마이드와 전이 금속을 함께 늦게, 또는 제품을 성형하기 전 최종 용융 단계에서 늦게라도 실시하여서, 폴리아마이드의 산소 소거 활성이 너무 이르게(premaurely) 초기화되지 않는다. 일부 경우, 예컨대 코발트가 전이 금속으로서 제공되는 경우, 예를 들면 열가소성 중합체의 제조 도중이 아닌 그 대신에 제 1과 제 2 성분의 블렌딩 동안 코발트를 첨가하는 것이 바람직할 수 있다.

<357> 하나의 실시예에서, 예를 들면 산소-소거 조성물의 제 1 성분은 앞서 기재된 바와 같이 임의의 조합의 단량체 잔기를 갖는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 폴리에스터는, (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산, 아이소프탈산, 나프탈렌다이카복실산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 다이카복실산의 잔기 80몰% 이상, 및 2 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 이산 잔기 및 (b) 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여, 에틸렌 글라이콜, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 네오펜틸 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 1,3-프로페인다이올, 1,4-부테인다이올 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기 80몰% 이상; 및 3 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 다이올 잔기를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 이산 잔기는 테레프탈산의 잔기 약 60 내지 100몰% 및 아이소프탈산의 잔기 0 내지 약 40몰%를 포함할 수 있고, 다이올 잔기는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 100몰%를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 이산 잔기는 이산 잔기의 총 몰에 기초하여 테레프탈산의 잔기 약 100몰%를 포함할 수 있다. 제 1 성분으로서 사용될 수 있는 폴리에스터의 다른 특정 예는 하기 것들을 포함하는 폴리에스터를 포함한다: (i) 테레프탈산의 잔기 약 80 내지 약 100몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 50 내지 약 90몰% 및 네오펜틸 글라이콜 약 10 내지 약 50몰%; (ii) 테레프탈산의 잔기 약 100몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 40몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 60 내지 약 90몰%; 및 (iii) 테레프탈산의 잔기 약 100몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 10 내지 약 99몰%, 에틸렌 글라이콜의 잔기 0 내지 약 90몰%, 및 다이에틸렌 글라이콜의 잔기 약 1 내지 약 25몰%. 폴리에스터의 추가 예는 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 및, 총 다이올 잔기에 기초하여, 다음의 다이올 잔기 조성물 중 임의의 하나를 포함하는 것이 있다: (i) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (ii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (iii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (iv) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%. 폴리에스터는 또한 총 이산 잔기에 기초하여 앞서 본원에서 기재된 바와 같은 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 및 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.1 내지 약 1몰%를 추가로 포함할 수 있다.

<358> 폴리에스터의 추가 예는 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산 잔기 약 100몰%, 및 총 다이올 잔기에 기초하여 다음의 다이올 잔기 조성물의 임의의 하나를 함유하는 것이다: (i) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 5몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 99 내지 약 95몰%; (ii) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 29 내지 약 33몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 71 내지 약 67몰%; (iii) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 45 내지 약 55몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 55 내지 약 45몰%; (iv) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올

의 잔기 약 60 내지 약 65몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 40 내지 약 35몰%; (v) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 79 내지 약 83몰% 및 에틸렌 글라이콜의 잔기 약 21 내지 약 17몰%; (vi) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 100몰%; (vii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (viii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로-부테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (ix) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (x) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%.

<359> 제 1 성분은 또한 하나 이상의 폴리에스터와 하나 이상의 폴리카본에이트의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 이들 균질한 블렌드에 사용될 수 있는 폴리카본에이트는 앞서 기재되었다.

<360> 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드 또는 코폴리아마이드는 앞서 기재된 바와 같이 임의의 폴리아마이드, 예컨대 다양한 나일론을 포함할 수 있다. 그러나, 산소-소거 조성물의 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 균질한 블렌드가 m-자일릴렌다이아민, p-자일릴렌다이아민의 잔기 또는 이들의 조합을 포함하는 것이 유리하다. 예를 들면, 제 2 성분은, m-자일릴렌다이아민과 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와, 나일론 6, 나일론 6,6 또는 이들의 블렌드를 포함하는 제 2 폴리아마이드의 균질한 블렌드를 포함할 수 있다. 추가 예로서, 이 균질한 블렌드는, 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카본에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 포함하는 제 1 성분과의 비혼화성 블렌드로 조합될 수 있다. 또한, 최적의 산소 소거 성질을 위해, 코폴리아마이드 또는 폴리아마이드의 균질한 블렌드가 20밀리몰s/kg 이하의 자유 아미노 기를 함유하는 것이 요구된다. 자유 아미노 기의 농도는 당해 분야의 숙련자에 잘 공지된 기술들, 예컨대 적정에 의해 결정될 수 있다.

<361> 또 다른 실시예에서, 산소 소거 조성물은 m-자일릴렌다이아민 아디페이트의 코폴리아마이드를 포함한다. 개질화된 m-자일릴렌다이아민 아디페이트(여기서, 일부 아디프산 잔기 또는 일부 m-자일릴렌다이아민 잔기, 또는 이들 모두 중 일부가 다른 잔기와 교체된다)의 사용은, 오직 m-자일릴렌다이아민 아디페이트 동종중합체만을 함유하는 조성물과 비교할 경우 개선된 산소-소거 성질을 갖는 산소-소거 조성물을 생성시킬 수 있다. 본원에서 기재된 바와 같이, 다른 폴리아마이드 차단재 중합체도 또한 산소 소거 조성물의 일부로서 사용될 수 있다.

<362> 앞서 본원에서 기재된 본 발명의 조성물은 성형 제품, 예컨대 시트, 필름, 관, 프리폼(preform), 병 또는 프로파일을 제조하는데 사용될 수 있다. 이러한 제품들은 당해 분야의 숙련자에게 잘 공지된 임의의 수단, 예컨대 압출, 캘린더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅, 텐터링 또는 취입에 의해 형성될 수 있다.

<363> 예를 들면, 본 발명의 조성물은 당해 분야에 공지된 임의의 기술들에 의해 성형 제품, 예컨대 필름으로 제조될 수 있다. 필름의 형성은 예를 들면 미국 특허 제 4,880,592 호에 기재된 바와 같이 용융 압출에 의해, 또는 예를 들면 미국 특허 제 4,427,614 호에 기재된 바와 같이 압축 성형에 의해, 또는 임의의 다른 적합한 방법에 의해 달성될 수 있다. 예를 들면, 필름은 잘 공지된 캐스팅 필름, 취입된 필름 및 압출 코팅 기술들에 의해 제조될 수 있으며, 후자는 기재 내로의 압출을 포함한다. 이러한 기재는 또한 매듭-층을 포함한다. 용융 캐스팅 또는 취입에 의해 제조된 필름은 접착제를 사용하여 기재에 열 결합되거나 밀봉될 수 있다. 조성물은 당해 분야에 공지된 임의의 기술들에 의해 단층 또는 다층 필름으로 제조될 수 있다. 예를 들면, 단층 또는 다층 필름은 잘 공지된 캐스팅 필름, 취입된 필름 및 압출 코팅 기술들에 의해 제조될 수 있으며, 후자는 기재 상으로의 압출을 포함한다. 대표적인 기재는 필름, 시트, 및 직조 및 부직 패브릭을 포함한다. 용융 캐스팅 또는 취입에 의해 제조된 단층 또는 다층 필름은 접착제를 사용하여 기재에 열 결합되거나 밀봉될 수 있다.

<364> 예를 들면, 조성물은 통상의 취입된 필름 장치를 사용하여 필름으로 형성될 수 있다. 필름 형성 장치는 당해 분야에서 "취입된 필름" 장치로서 지칭되는 것이며, 조성물이 가해지고 필름 "기포" 내에 형성되는 기포 취입된 필름을 위한 원형 다이 헤드를 포함한다. "기포"는 궁극적으로 붕괴되며 필름 내에 형성된다.

<365> 조성물은 또한 압출 취입 성형 및 사출 연신-취입 성형을 통해 성형 제품을 형성하는데 사용될 수 있다. 사출 성형 공정은, 가열된 실린더 내에서 코폴리아마이드 또는 균질한 폴리아마이드 블렌드를 연질화시키고, 이를 높은 압력 하에서 폐쇄 몰드 내에 용융시키면서 주입시키고, 몰드를 냉각시켜 고형화시키고, 몰드된 프리폼을 몰드로부터 사출시킨다. 몰드 조성물은 프리폼의 제조, 및 후속적인 이들 프리폼의 목적하는 성질을 갖는 최종 병 형상으로의 재가열 연신-취입 성형에 적합하다. 사출 성형된 프리폼은 100 내지 150°C에서 적합한 배향 온도로 가열된 후, 연신-취입 성형된다. 후자의 공정은, 우선 기계적 수단, 예컨대 코어 로드 인서트(core rod insert)를 사용하여 푸싱함으로써 축방향으로 고온의 프리폼을 연신시킨 후, 높은 압력의 공기(500psi 이하)를

취입시켜 후프(hoop) 방향으로 연신시키는 것으로 이루어진다. 이 방식으로, 이축 배향된 취입된 병이 제조된다. 전형적인 취입(blow-up) 비율은 5/1 내지 15/1이다.

- <366> 본 발명의 조성물의 탁월한 투명성 및 낮은 헤이즈는 실제 양의 단편 중합체 또는 "리그라인드"가 혼용된 투명한 성형 제품의 제조를 가능하게 한다. 본원에서 사용되는 용어 "리그라인드"는 당해 분야의 통상 허용되는 의미를 갖는 것으로 이해된다. 즉, 제품 형성 공정으로부터 회수되고 더욱 작은 입자들로 연마된 단편 중합체이다. 흔히, 리그라인드는, 제품의 투명성이 그의 용도에 중요하지 않은 성형 제품 내에 혼용하기 위한 단편으로서 판매된다. 특정 성형 제품, 예컨대 포장 용도에 사용되는 병 및 필름에서, 낮은 헤이즈 및 높은 투명성은 요구되는 특징들이다. 이들 제품들, 특히 다층화된 제품들의 제조는, 허용 불가능한 수준의 헤이즈의 형성 때문에 빈번하게 제품-형성 공정으로 복귀될 수 없는 다량의 단편 중합체를 생성시킨다. 제 1과 제 2 성분의 굴절 지수에서의 근접한 매칭 때문에, 리그라인드를 포함하는 본 발명의 조성물로부터 낮은 헤이즈의 투명한 성형 제품이 제조될 수 있다.
- <367> 따라서, 본 발명의 또 다른 양태는 하기 단계들을 포함하는 성형 제품의 형성 방법이다:
- <368> (A) 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 단계;
- <369> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분; 및
- <370> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <371> 여기서 제 1 성분(i) 및 제 2 성분(ii)은 비혼화성 블렌드를 형성하고, 제 2 성분 및 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드 75% 이상의 % 투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고;
- <372> (B) 성형 제품을 형성시키는 단계;
- <373> (C) 블렌딩된 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)을 포함하는 단편 중합체 조성물을 회수하는 단계;
- <374> (D) 단편 중합체 조성물을 연마하여 중합체 리그라인드를 제조하는 단계;
- <375> (E) 선택적으로, 단편 중합체 조성물을 건조시키는 단계; 및
- <376> (F) 중합체 리그라인드를 단계(A)의 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)과 조합시키는 단계.
- <377> 또 다른 실시예에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 성형 제품의 형성 방법을 포함한다:
- <378> (A) 하기 성분들을 용융 블렌딩시키는 단계;
- <379> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분:
- <380> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <381> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <382> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 포함하는 제 2 성분;
- <383> 여기서 제 1 성분(i) 및 제 2 성분(ii)은 비혼화성 블렌드를 형성하고, 제 2 성분 및 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 비혼화성 블렌드는 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖고;
- <384> (B) 성형 제품을 형성시키는 단계;
- <385> (C) 블렌딩된 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)을 포함하는 단편 중합체 조성물을 회수하는 단계;

- <386> (D) 단편 중합체 조성물을 연마하여 중합체 리그라인드를 제조하는 단계;
- <387> (E) 선택적으로, 단편 중합체 조성물을 건조시키는 단계; 및
- <388> (F) 중합체 리그라인드를 단계(A)의 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)과 조합시키는 단계.
- <389> 따라서, 본 발명의 방법은 낮은 헤이즈 및 높은 투명성의 보유와 함께 단편 중합체 리그라인드의 성형 제품 내로의 혼용을 허용한다. 상기 방법이 앞서 본원에서 기재된 제 1과 제 2 성분, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드, 폴리아마이드, 산소-소거 조성물 및 이들의 임의의 조합의 다양한 실시양태들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- <390> 예를 들면, 앞서 기재한 바와 같이, 제 1과 제 2 성분으로부터 형성된 비혼화성 블렌드는 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 금속의 약 5 내지 약 600중량ppm의 양으로 존재한다. 바람직한 금속은 코발트이다.
- <391> 본 발명의 성형 제품은 당해 분야에 공지되고 앞서 본원에서 기재된 임의의 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들면, 성형 제품은 압출, 캘린더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅, 텐터링, 또는 취입에 의해 형성될 수 있다.
- <392> 본 발명의 방법이 임의의 성형 제품을 제조하는데 사용될 수 있지만, 제조될 수 있는 대표적인 제품들로는 시트, 필름, 프리폼, 관 및 병이 있다. 이들 제품들은 단일 층을 갖거나 또는 2 내지 약 7개의 층들을 포함할 수 있다. 리그라인드는 하나 이상의 층들의 중량에 기초하여 약 50 내지 100중량% 리그라인드를 전형적으로 포함할 수 있는 하나 이상의 이들 층들 내에 혼용될 수 있다. 성형 제품 내에 존재할 수 있는 리그라인드 수준의 다른 예는 하나 이상의 층들의 총 중량에 기초하여 5 내지 약 95중량%, 약 10 내지 약 60중량%, 약 15 내지 약 50 중량, 및 약 20 내지 약 30중량%이다.
- <393> 성형 제품은, 하나 이상의 층들이 제 1과 제 2 성분을 비혼화성 블렌드로서 포함하거나 또는 제 1 성분 및 제 2 성분이 별개의 층들 내에 존재하는 다수의 층들을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 양태는 하기 것들을 포함하는 다층화된 성형 제품이다:
- <394> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 층; 및
- <395> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 층;
- <396> 여기서 제 2 층(ii) 및 제 1 층(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 층) - RI(제 1 층)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <397> 또 다른 양태에서, 제 1 층은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 것들을 포함하는 다층화된 성형 제품이다:
- <398> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 층;
- <399> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <400> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기; 및
- <401> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 층;
- <402> 여기서 제 2 층(ii) 및 제 1 층(i)은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 층) - RI(제 1 층)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <403> 성형 제품은 앞서 본원에서 기재된 제 1과 제 2 성분, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드, 폴리아마이드, 산소-소거 조성물, 성형 제품 및 이들의 임의의 조합의 다양한 실시양태들을 포함할 수 있다.

- <404> 다층화된 성형 제품은 압출, 캘린더링, 열성형, 취입-성형, 압출 취입-성형, 사출 성형, 압축 성형, 캐스팅, 드래프팅, 텐터링 또는 취입에 의해 제조될 수 있다. 제 1과 제 2 층들의 굴절 지수 사이의 근접한 매칭 때문에, 다층화된 제품은, 제 1 층, 제 2 층 또는 제 1과 제 2 층의 조합 내에 혼용될 수 있는, 제 1과 제 2 층들의 혼합물을 포함하는 리그라인드를 추가로 포함할 수 있다. 전형적으로, 리그라인드는 제품의 총 중량에 기초하여 다층화된 제품의 약 5 내지 약 60중량%이다. 성형 제품 내의 리그라인드의 중량%의 다른 예는 제품의 총 중량의 약 10 내지 약 40중량% 및 약 20 내지 약 30중량%이다.
- <405> 다층화된 제품은 의도하는 용도에 따라 2 내지 약 7개의 층들을 가질 수 있다. 예를 들면, 앞서 기재된 바와 같이, 성형 제품은 시트, 필름, 관, 병 또는 프리폼일 수 있다. 착체 적층된 구조가 또한 가능하다. 예를 들면, 성형 제품은 ABA, ABABA, ABCBA 또는 ACBCA로 대표되는 적층된 구조를 가질 수 있으며, 여기서 층 A는 제 1 층(i)을 포함하고, 층 B는 제 2 층(ii)을 포함하고, 층 C는 단편 제 1과 제 2 층들(i 및 ii)의 혼합물, 후-소비자 재순환(post consumer recycle)으로부터 획득된 폴리에스터 또는 폴리카본에이트 또는 이들의 조합을 포함하는 리그라인드를 포함한다. 리그라인드의 조성물에 따라, 층 B 및 층 C가 제품의 투명성 및 리그라인드의 혼용 능력을 유지하기 위해 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(층 B) - RI(층 C)를 갖는 것이 유리할 수 있다.
- <406> 또 다른 실시양태에서, 층 A는 제 2 층(ii)을 포함할 수 있고, 층 B는 제 1 층(i)을 포함하고, 층 C는 단편 제 1과 제 2 층들(i 및 ii)의 혼합물, 후-소비자 재순환으로부터 획득된 폴리에스터 또는 폴리카본에이트 또는 이들의 조합을 포함한다.
- <407> 또한, 본 발명의 신규 다층화된 제품의 제 2 층(ii)은 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함한다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 10 내지 약 500중량ppm 금속의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm, 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다.
- <408> 또 다른 실시양태에서, 본 발명의 다층화된 성형 제품은 층들의 총 중량에 기초하여 리그라인드 약 50 내지 약 100중량%를 포함하는 하나 이상의 추가 층을 추가로 포함할 수 있다. 리그라인드를 함유하는 추가 층은 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함한다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 10 내지 약 500중량ppm 금속의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm, 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다.
- <409> 앞서 지적한 바와 같이, 다층화된 성형 제품은 앞서 기재된 바와 같은 성형 제품, 열가소성 중합체, 폴리아마이드, 비혼화성 블렌드, 균질한 블렌드 및 산소 소거 조성물의 다양한 실시양태들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 열가소성 중합체는, 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산, 아이소프탈산, 나프탈렌다이카복실산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 다이카복실산의 잔기 80몰% 이상, 및 2 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 20몰%; 및 (b) 다이올 잔기의 총 물에 기초하여 에틸렌 글라이콜, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 네오펜틸 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기 80몰% 이상; 및 3 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 다이올 잔기를 포함하는 선형 또는 분지형 폴리에스터를 포함할 수 있고; 하나 이상의 차단재 중합체는, m-자일릴렌디아민과 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와, 나일론 6, 나일론 6,6 또는 이들의 블렌드를 포함하는 제 2 폴리아마이드의 균질한 블렌드를 포함한다. 폴리에스터의 추가 예는, 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%; 및 총 다이올 잔기에 기초하여 다음의 다이올 잔기 조성물의 임의의 하나 이상을 포함하는 것이다: (i) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (ii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (iii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (iv) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%. 폴리에스터는 또한, 총 이산 잔기에 기초하여, 앞서 본원에서 기재된 바와 같이 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 및 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨,

1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.1 내지 1몰%를 추가로 포함할 수 있다.

- <410> 예를 들면, 열가소성 중합체는 분지형 폴리에스터를 포함할 수 있다. 추가 실시예에서, 열가소성 중합체는 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카본에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함한다.
- <411> 본 발명의 다층화된 성형 제품은 당해 분야의 숙련자에 공지된 임의의 방법에 의해 제조될 수 있다. 예를 들면, 성형 제품은 적층, 압출 적층, 동시-사출, 연신-취입 성형 및 공압출 취입 성형을 비롯한 필름 형성을 위한 임의의 통상의 기술들에 의해 형성될 수 있으며, 공압출에 의한 다층 필름을 제조하기 위한 전형적인 방법을 특별히 참조하여 설명될 수 있다. 예를 들면, 제 1과 제 2 성분, 및 임의의 선택 층들은 유사 숫자의 압출기들의 인피드 호퍼(infeed hopper) 내에 공급되며, 각각 압출기는 하나 이상의 층들의 물질을 취급한다. 전형적으로, 본 발명의 조성물을 위해, 제 1과 제 2 성분은 각각 압출 전 및 도중에 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열될 것이며, 여기서 T_g 는 차동 주사 열량계에 의해 측정할 때 제 1 또는 제 2 성분의 유리 전이 온도이다. 개별 압출기들로부터의 용융 스트림은 단일 매니폴드 공압출 다이 내에 공급된다. 다이 내에 존재하는 동안, 층들은 병치되고 조합된 후, 다이로부터 중합체 물질의 단일한 다수의 층 필름으로서 방출된다. 다이로부터 방출된 후, 필름은 제 1 제어된 온도 캐스팅 롤 상에 캐스팅되고, 제 1 롤 주위를 통과한 후, 제 2 제어된 온도 롤 상에 통과하며, 여기서 통상적으로 제 1 롤보다 낮게 냉각된다. 제어된 온도 롤들은 다이로부터 방출된 후의 필름의 냉각 속도를 크게 제어한다. 또 다른 방법에서, 필름 형성 장치는 당해 분야에서 취입된 필름 장치로서 지칭되는 것일 수 있으며, 필름 조성물이 가해지고, 궁극적으로 붕괴되며 필름 내에 형성되는, 필름 기포 내에 형성되는 기포 취입된 필름을 위한 멀티-매니폴드(multi-manifold) 원형 다이 헤드를 포함한다. 일반적으로 필름 및 시트 라미네이트를 형성하기 위한 공압출의 공정들은 공지되어 있다. 다르게는 개별 층들은 우선 시트로 형성된 후, 중간 접착제 층들을 사용하거나 또는 사용하지 않고서 열 및 압력 하에서 함께 적층될 수 있다.
- <412> 본 발명의 조성물의 투명성 및 낮은 헤이즈는 또한 실제 양의 단편 중합체 또는 "리그라인드"의 혼용으로 다층화된 투명한 성형 제품의 제조를 가능하게 한다. 따라서, 본 발명은 또한 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법을 제공한다:
- <413> (i) 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트 및 이들의 균질한 블렌드로부터 선택된 하나 이상의 열가소성 중합체를 포함하는 제 1 성분을 제 1 성분의 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 로 가열하는 단계;
- <414> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분 제 2 성분의 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열하는 단계;
- <415> (iii) 제 1과 제 2 성분을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <416> (iv) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <417> (v) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <418> (vi) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <419> (vii) 리그라인드를 단계(i 및 ii)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <420> 여기서 단계(ii)의 제 2 성분 및 단계(i)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, $RI(\text{제 2 성분}) - RI(\text{제 1 성분})$ 를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 % 투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <421> 또 다른 실시예에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 그러므로, 발명의 또 다른 양태는 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법이다:
- <422> (i) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열하는 단계;
- <423> (a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <424> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로부테인다이올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%; 및

1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 1 내지 약 99몰%를 포함하는 다이올 잔기;

- <425> (ii) 2개 이상의 폴리아마이드의 코폴리아마이드 또는 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 제 2 성분의 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열하는 단계;
- <426> (iii) 제 1과 제 2 성분을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <427> (iv) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <428> (v) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <429> (vi) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <430> (vii) 리그라인드를 단계(i 및 ii)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <431> 여기서 단계(ii)의 제 2 성분 및 단계(i)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, $RI(\text{제 2 성분}) - RI(\text{제 1 성분})$ 를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <432> 상기 공정들은 앞서 본원에서 기재된 제 1과 제 2 성분, 폴리에스터, 폴리카본에이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드, 폴리아마이드, 산소-소거 조성물, 성형 제품, 제품-형성 공정 및 이들의 임의의 조합의 다양한 실시양태들을 포함할 수 있다.
- <433> 본 발명의 방법은, 낮은 헤이즈 및 높은 투명성을 유지시키면서 실제 양의 리그라인드를 성형 제품 내에 혼용할 수 있다. 리그라인드는 전형적으로 제품-형성 공정 동안 단편으로서 제조되는 단계(i 및 ii)의 제 1과 제 2 성분의 혼합물을 포함할 것이지만, 임의의 중합체 물질은 그의 굴절 지수가 제 2 성분의 것과 약 0.006 내지 약 -0.0006까지만 상이하다면 사용될 수 있다. 공정의 리그라인드 물질은 단계(i)의 제 1 성분, 단계(ii)의 제 2 성분 또는 제 1과 제 2 성분의 조합과 조합될 수 있다. 리그라인드는 제 1 또는 제 2 층 내에 혼용될 수 있으며, 성형 제품의 총 중량에 기초하여 성형 제품의 약 5 내지 약 60중량%일 수 있다. 본 발명의 성형 제품에 대한 리그라인드 함량의 다른 대표적인 예는 성형 제품의 약 10 내지 약 40중량% 및 성형 제품의 약 20 내지 약 30중량%이다.
- <434> 본 발명의 방법의 다층화된 제품은 그의 의도된 용도에 따라 2 내지 약 7개의 층들을 가질 수 있다. 예를 들면, 앞서 기재된 바와 같이, 다층화된 성형 제품은 시트, 필름, 관, 병 또는 프리폼일 수 있다. 복잡한 적층된 구조도 또한 가능하다. 예를 들면, 성형 제품은 ABA, ABABA, ABCBA 또는 ACBCA로 대표되는 적층된 구조를 가질 수 있으며, 여기서 층 A는 단계(i)의 제 1 성분을 포함하고, 층 B는 단계(ii)의 제 2 성분을 포함하고, 층 C는 단계들(i 및 ii)로부터의 단편 제 1과 제 2 성분들의 혼합물, 후-소비자 재순환으로부터 획득된 폴리에스터 또는 폴리카본에이트 또는 이들의 조합을 포함하는 리그라인드를 포함한다. 리그라인드의 조성물에 따라, 층 B 및 층 C가 제품의 투명성 및 리그라인드의 혼용 능력을 유지하기 위해 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, $RI(\text{층 B}) - RI(\text{층 C})$ 를 갖는 것이 유리할 수 있다.
- <435> 또 다른 실시양태에서, 층 A는 단계(ii)의 제 2 성분을 포함할 수 있고, 층 B는 단계(i)의 제 1 성분을 포함하고, 층 C는 단계들(i 및 ii)의 단편 제 1과 제 2 성분들의 혼합물, 후-소비자 재순환으로부터 획득된 폴리에스터 또는 폴리카본에이트 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- <436> 또한, 본 발명의 신규 다층화된 제품의 단계(ii)의 제 2 성분은 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 사용될 수 있는 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함한다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 10 내지 약 500중량 ppm 금속의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm, 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다. 금속이 존재하는 경우, 종결 아민 기의 농도를 20밀리몰/kg 이하로 생성시키기 위해 이산-다이아민 비율을 조정하는 것이 유리하다.
- <437> 또 다른 실시양태에서, 본 발명의 방법의 단계(iii)는 층의 총 중량에 기초하여 리그라인드 약 50 내지 약 100 중량%를 포함하는 하나 이상의 추가 층을 형성시키는 것을 추가로 포함할 수 있다. 리그라인드를 함유하는 추가 층은 원소주기율표의 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함한다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 10 내지 약 500중량ppm 금속의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm, 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다.
- <438> 앞서 지정한 바와 같이, 다층화된 성형 제품은 앞서 기재된 바와 같은 성형 제품, 열가소성 중합체, 폴리아마이

드, 비혼화성 블렌드, 균질한 블렌드 및 산소 소거 조성물의 다양한 실시양태들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 열가소성 중합체는, 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산, 아이소프탈산, 나프탈렌다이카복실산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 선택된 하나 이상의 다이카복실산의 잔기 80몰% 이상, 및 2 내지 20개의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 20몰%; 및 (b) 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여 에틸렌 글라이콜, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 네오펜틸 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 1,3-프로페인다이올, 1,4-뷰테인다이올 및 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기 80몰% 이상; 및 3 내지 16개의 탄소를 갖는 하나 이상의 개질 다이올의 잔기 0 내지 약 20몰%를 포함하는 다이올 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있고; 하나 이상의 차단제 중합체는, m-자일릴렌다이아민과 아디프산의 잔기를 포함하는 제 1 폴리아마이드와, 나일론 6, 나일론 6,6 또는 이들의 블렌드를 포함하는 제 2 폴리아마이드의 균질한 블렌드를 포함한다. 폴리에스터의 의 추가 예는, 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 70 내지 약 100몰%; 20개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 방향족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 30몰%; 및 16개 이하의 탄소 원자들을 갖는 하나 이상의 개질 지방족 다이카복실산의 잔기 0 내지 약 10몰%; 및 총 다이올 잔기에 기초하여 다음의 다이올 잔기 조성물의 임의의 하나 이상을 포함하는 것이다: (i) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 5 내지 약 60몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 40 내지 약 95몰%; (ii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰% 및 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%; (iii) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 30몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 70 내지 약 80몰%; 및 (iv) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 20 내지 약 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 약 75 내지 약 80몰%. 폴리에스터는 또한, 총 이산 잔기에 기초하여, 앞서 본원에서 기재된 바와 같이 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 및 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인 트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화체의 잔기 약 0.1 내지 1몰%를 추가로 포함할 수 있다.

- <439> 예를 들면, 열가소성 중합체는 분지형 폴리에스터를 포함할 수 있다. 추가 실시예에서, 열가소성 중합체는 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카본에이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함한다.
- <440> 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법이다:
- <441> (A)(i)(a) 총 이산 잔기에 기초하여, 테레프탈산의 잔기 약 95몰% 이상을 포함하는 이산 잔기; 및 (b) 다이올 잔기의 총 몰에 기초하여, 에틸렌 글라이콜 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올로부터 선택된 하나 이상의 다이올의 잔기 95몰% 이상을 포함하는 다이올 잔기를 포함하는 하나 이상의 폴리에스터; (ii) 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 하나 이상의 폴리카본에이트; 또는 (iii) 이들의 균질한 블렌드를 포함하는 제 1 성분을, 제 1 성분의 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약 $T_g + 300^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열하는 단계;
- <442> (B) 다이아민 및 이산 잔기를 포함하되 총 다이아민 잔기에 기초하여 m-자일릴렌다이아민의 잔기 약 100몰% 및 총 이산 잔기에 기초하여 아디프산의 잔기 약 100몰%를 포함하는 폴리아마이드와, 나일론 6 및 나일론 6,6으로부터 선택된 하나 이상의 폴리아마이드의 트랜스아마이드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 약 290°C 의 온도로 가열하는 단계;
- <443> (C) 제 1과 제 2 중합체 조성물을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <444> (D) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <445> (E) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <446> (F) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <447> (G) 리그라인드를 단계(A 및 B)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <448> 여기서 단계(B)의 제 2 성분 및 단계(B)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <449> 또 다른 실시예에서, 제 1 성분은 테레프탈산, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 폴리에스터를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 또 다른 실시양태는 하기 단계들을 포함하는 다층화된 성형 제품의 형성 방법이다:
- <450> (A) 하기 것들을 포함하는 하나 이상의 폴리에스터를 포함하는 제 1 성분을 제 1 성분의 약 $T_g + 100^\circ\text{C}$ 내지 약

Tg + 300℃의 온도로 가열하는 단계;

- <451> (a) 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산의 잔기 약 95 내지 약 100몰%를 포함하는 이산 잔기; 및
- <452> (b) 총 다이올 잔기에 기초하여, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 약 15 내지 약 40몰%; 및 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올의 잔기 약 60 내지 약 85몰%를 포함하는 다이올 잔기;
- <453> 여기서 폴리에스터는 약 0.55 내지 약 0.75dL/g의 고유 점도를 갖고;
- <454> (B)(a) 다이아민 및 이산 잔기를 포함하되 총 다이아민 잔기에 기초하여 m-자일틸렌다이아민의 잔기 약 100몰% 및 총 이산 잔기에 기초하여 아디프산의 잔기 약 100몰%를 포함하는 폴리아마이드와, (b) 나일론 6 및 나일론 6,6으로부터 선택된 하나 이상의 폴리아마이드의 트랜스아미드화된 균질한 블렌드를 포함하는 제 2 성분을 약 290 내지 약 310℃의 온도로 가열하는 단계;
- <455> (C) 제 1과 제 2 중합체 조성물을 별개의 층들 내에 갖는 성형 제품을 형성하는 단계;
- <456> (D) 단편 제 1과 제 2 성분을 회수하는 단계;
- <457> (E) 단편 제 1과 제 2 성분을 연마하여 리그라인드를 제조하는 단계;
- <458> (F) 선택적으로, 리그라인드를 건조시키는 단계; 및
- <459> (G) 리그라인드를 단계(A 및 B)의 제 1 성분, 제 2 성분 또는 이들의 조합과 조합시키는 단계;
- <460> 여기서 단계(B)의 제 2 성분 및 단계(B)의 제 1 성분은 약 0.006 내지 약 -0.0006의 굴절 지수에서의 차이, RI(제 2 성분) - RI(제 1 성분)를 갖고, 성형 제품은 75% 이상의 %투과율 및 10% 이하의 헤이즈를 갖는다.
- <461> 상기 공정은 앞서 본원에서 기재된 제 1과 제 2 성분, 폴리에스터, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 균질한 블렌드, 코폴리아마이드, 폴리아마이드, 산소-소거 조성물, 성형 제품, 제품-형성 공정 및 이들의 임의의 조합의 다양한 실시양태들을 포함할 수 있다.
- <462> 앞서 기재한 바와 같이, 리그라인드는 제 1과 제 2 성분(i 및 ii)의 혼합물을 포함할 수 있으며, 제 1 성분(i), 제 2 성분(ii) 또는 이들의 조합과 조합될 수 있다. 리그라인드는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 성형 제품의 약 5 내지 약 60중량%일 수 있다. 본 발명의 방법의 성형 제품에 대한 리그라인드 함량의 다른 대표적인 예는 성형 제품의 약 10 내지 약 40중량% 및 성형 제품의 약 20 내지 약 30중량%이다. 본 발명의 폴리에스터는 테레프탈산의 잔기를 포함하는 이산 잔기 약 95몰% 이상을 포함할 수 있으며, 일정 범위의 다이올 조성물을 가질 수 있다. 예를 들면, 폴리에스터는 약 1 내지 약 5몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 및 약 99 내지 약 95몰%의 에틸렌 글라이콜의 잔기를 포함하는 다이올 잔기를 포함할 수 있다. 본 발명의 방법의 폴리에스터에 대한 다이올 조성물의 다른 예는 하기 것들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다: (i) 약 29 내지 약 33몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 및 약 71 내지 약 67몰%의 에틸렌 글라이콜의 잔기를 포함하는 다이올 잔기; (ii) 약 45 내지 약 55몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 및 약 55 내지 약 45몰%의 에틸렌 글라이콜의 잔기를 포함하는 다이올 잔기; (iii) 약 60 내지 약 65몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 및 약 40 내지 약 35몰%의 에틸렌 글라이콜의 잔기를 포함하는 잔기; (iv) 약 79 내지 약 83몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기 및 약 21 내지 약 17몰%의 에틸렌 글라이콜의 잔기를 포함하는 다이올 잔기; 및 (v) 약 100몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기를 포함하는 다이올 잔기. 폴리에스터의 추가 예는 총 이산 잔기에 기초하여 테레프탈산의 잔기 약 95 내지 약 100몰%를 포함하는 이산 잔기, 및 총 다이올 잔기에 기초하여 다음의 다이올 잔기 조성물 중 임의의 하나를 포함하는 것이다: (i) 약 5 내지 약 60몰%의 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 및 약 40 내지 약 95몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기; (ii) 약 15 내지 약 40몰%의 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 및 약 60 내지 약 85몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기; (iii) 약 20 내지 약 30몰%의 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 및 약 70 내지 약 80몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기; (iv) 약 20 내지 약 25몰%의 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올의 잔기 및 약 75 내지 약 80몰%의 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 잔기. 폴리에스터는, 총 이산 잔기에 기초하여, 트라이멜리트산, 트라이멜리트산 무수물, 및 피로멜리트산 이무수물, 글라이세롤, 소르비톨, 1,2,6-헥세인트라이올, 펜타에리트리톨, 타르타르산, 시트르산, 트라이메틸올에테인 및 트라이메스산으로부터 선택된 하나 이상의 분지화제의 잔기 약 0.01 내지 1몰%를 추가로 포함할 수 있다.
- <463> 추가의 실시예에서, 열가소성 중합체는 비스페놀 A의 잔기를 포함하는 폴리카보네이트와 폴리에스터의 균질한 블렌드를 추가로 포함할 수 있다. 각각의 폴리에스터 및 폴리카보네이트는 선형 또는 분지형일 수 있다.

- <464> 또한, 본 발명의 신규 방법의 단계(ii)의 제 2 성분은 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 사용될 수 있는 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함할 수 있다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 금속의 약 10 내지 약 500중량 ppm의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm, 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다. 금속이 존재하는 경우, 종결 아민 기들의 농도를 20밀리몰/kg 이하로 생성시키기 위해 이산-다이아민 비율을 조정하는 것이 유리하다.
- <465> 또 다른 실시양태에서, 본 발명의 방법의 단계(C)는 층의 총 중량에 기초하여 약 50 내지 약 100중량% 리그라인드를 포함하는 하나 이상의 추가 층을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 리그라인드를 함유하는 추가 층은 원소주기율표 3 내지 12족 4 내지 6열로부터 선택된 하나 이상의 금속을 추가로 포함할 수 있다. 금속의 예는 구리, 니켈, 코발트, 철, 망간 및 이들의 조합을 포함한다. 전형적으로, 금속은 성형 제품의 총 중량에 기초하여 금속의 약 10 내지 약 500중량ppm의 양으로 존재한다. 금속 농도의 다른 예는 성형 제품의 총 중량에 기초하여 약 5 내지 약 600ppm 및 10 내지 약 750ppm이다. 바람직한 금속은 코발트이다.
- <466> 본 발명의 성형 제품은 제품의 차단 성질을 개선시킬 수 있는 연신에 의해 추가로 배향될 수 있다. 앞서 기재된 바와 같이, 본 발명의 중합체 조성물과 함께 다른 통상의 첨가제 또는 개질 중합체를 혼용하는 것이 요구될 수 있다. 예를 들면, 항산화제, 열 및 광 안정화제, 염료, 대전방지제, 윤활제, 보존화제, 가공 보조제, 슬립 화제(slip agent), 블로킹방지제, 안료, 난연제, 취입제 등이 첨가될 수 있다. 하나 이상의 첨가제가 사용될 수 있다. 첨가제는 임의의 목적하는 양으로 존재할 수 있지만, 전형적으로 성형 제품의 총 중량의 약 20중량% 이하, 바람직하게는 10중량% 이하로 존재한다.
- <467> 이들로부터 제조된 중합체 조성물, 산소-소거 조성물 및 성형 제품은 또한 하나 이상의 적층된 실리케이트 물질로부터 유도된 특정 소판 입자들의 약 30중량% 이하, 바람직하게는 약 20중량% 미만을 포함하여서 이들의 차단 성질을 개선시킬 수 있다. 소판 입자들은 하나 이상의 암모늄 화합물로 개질될 수 있다. 소판 입자들의 양은 ASTM D5630-94에 따라 처리될 때 중합체-소판 입자 조성물의 잔여 애쉬(ash)를 측정함으로써 결정될 수 있다. 기체 차단재 개선은 전형적으로 복합체 중의 소판 입자들의 농도를 증가시킴에 따라 증가된다. 약 0.01% 정도로 낮은 소판 입자들의 양이 개선된 차단을 제공하지만(특히 잘 분산되고 정렬된 경우), 약 0.5중량% 이상의 소판 입자들을 갖는 조성물이 바람직한데, 이는 이들이 기체 투과성에서 목적하는 개선을 나타내기 때문이다.
- <468> 일반적으로 적층된 실리케이트 물질은 유사 카드들(card)이 근접하게 적층된 소판 입자들의 조밀한 응집체이다. 본 발명의 소판 입자들은 전형적으로 약 2nm 미만의 두께 및 약 10 내지 약 5000nm의 직경을 갖는다. 이 발명에서, 측정치들은 단지 소판 입자만을 지칭하며, 사용되는 암모늄 화합물 또는 임의의 추가 분산 보조제 및 처리 화합물을 지칭하는 것은 아니다. 적합한 소판 입자들은 전형적으로 약 0.3 내지 약 3meq/g, 바람직하게는 약 0.8 내지 약 1.5meq/g의 양이온 교환 용량을 갖는 자유 유동 분말인 적층된 실리케이트 물질로부터 유도된다. 적합한 적층된 실리케이트 물질의 예는 운모형 적층된 필로실리케이트, 예컨대 클레이, 스택타이트 클레이, 소듐 몬트모릴로나이트, 소듐 헥토라이트, 벤토나이트, 논트로나이트, 베이델라이트, 볼론슬로이트, 사포나이트, 사우코나이트, 마가다이트, 케니아이트, 합성 소듐 헥토라이트 등을 포함한다. 이 천연 클레이는 다양한 회사, 예컨대 서던 클레이 프로덕츠 앤드 나노코르 인코포레이티드(Southern Clay Products and Nanocor, Inc.)로부터 입수 가능하다. 가장 바람직한 소판 입자들은 소듐 벤토나이트 또는 소듐 몬트모릴로나이트로부터 유도된다. 이러한 클레이는 미국에서 공지되어 있는 요밍 유형(Wyoming type) 몬트모릴로나이트로서 용이하게 입수 가능하며, 세계 다른 지역에서 예컨대 쿠니피아(Kunipia) 클레이는 쿠니민 인더스트리즈 인코포레이티드(Kunimine Industries, Inc.)로부터 입수 가능하다.
- <469> 적층된 실리케이트 물질은 전형적으로 중합체 조성물 내로의 분산을 개선시키기 위해 처리된다. 다수의 유용한 클레이 처리는 당해 분야에 공지되어 있으며, 이들 처리도 또한 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고서 적층된 실리케이트 물질을 본 발명의 복합체 내에 혼용하기 전, 후 또는 그 도중에 사용될 수 있다. 유용한 처리의 예는 실레인 화합물, 발포팽창제(expanding agent), 중합체 및 올리고머, 분산 보조제, 유기 양이온 염 및 이들의 조합을 사용하는 처리들을 포함하지만 이에 국한되지 않는다.
- <470> 실레인 화합물을 사용하는 유용한 처리의 예는 국제공개번호 WO 93/11190 호에 개시된 것들을 포함한다. 유용한 실레인 화합물의 예는 (3-글라이시드옥시프로필)트라이메톡시실레인, 2-메톡시(폴리에틸렌옥시)프로필 헵타메틸 트라이실록세인, 옥타데실 다이메틸 (3-트라이메톡시실릴프로필) 암모늄 클로라이드 등을 포함한다.
- <471> 발포팽창제를 사용하는 유용한 처리 예는 당해 분야에 잘 공지된 올리고머성 중합체를 포함한다. 클레이를 처리하기 위한 대표적인 중합체 및 올리고머는 미국 특허 제 5,552,469 호 및 미국 특허 제 5,578,672 호에 개시

된 것을 포함한다. 물, 알코올, 케톤, 알데하이드, 염소화된 용매, 탄화수소 용매, 방향족 용매 등 또는 이들의 조합을 비롯한 넓은 범위의 물질을 포함하는 다수의 분산 보조제가 공지되어 있다.

실시예

- <472> 총칙: 본 발명을 다음의 실시예에 의해 추가로 설명한다. 폴리에스터, 폴리아마이드 및 블렌드의 유리 전이 온도(Tg)는, 20℃/분의 주사율이 전형적으로 이용되는 TA Instruments 2920 차동 주사 열량계(DSC)를 사용하는 ASTM 방법 D3418에 의해 측정하였다. 열 변형 온도(heat deflection temperature)는 ASTM 방법 D648에 의해 결정하고, 노치드 아이조드(Notched Izod) 충격 강도는 ASTM 방법 D256에 따라 실시하였다. 편향(Flexural) 성질은 ASTM 방법 D790에 따라 결정하였다. 블렌드의 인장 성질은 23℃에서 ASTM 방법 D638에 따라 결정하였다. 폴리에스터의 고유 점도는 25℃ 0.5g/100mL의 농도에서 60/40(중량/중량)의 페놀/테트라클로로에테인 중에서 결정하였다. 이들 블렌드의 폴리에스터 부분의 다이올 함량은 양자 핵자기 공명 분광계(proton nuclear magnetic resonance spectroscopy)(¹H NMR)에 의해 결정하였다. 블렌드의 혼화성은 가압된 필름 및 몰딩된 대상물의 차동 주사 열량계에 의해 결정하였다.
- <473> 헤이즈 값들은, 헌터즈 유니버설 소프트웨어(버전 3.8)를 이용하여 헌터 어소시에이츠 래보레토리 인코포레이티드(버지니아주 레스톤 소재)에 의해 제작된 헌터랩 울트라스캔 스피어 8000 비색계를 사용하여 ASTM 방법 D1003(%헤이즈 = 100 * 확산 전송율 / 총 전송율)에 의해 결정하였다. 장비의 눈금조정 및 작동은 헌터랩 사용자 매뉴얼에 따라 실시하였다. 확산 전송율(% 전송율)은 샘플 포트로부터의 통합 스피어의 다른 면 상에 광 트랩을 위치시켰으며, 이로 인해 직진-통과하는(straight-thru) 광 통로를 제거함으로써 획득하였다. 단지 2.5 초과 정도까지 산란된 광만이 측정되었다. 총 전송율은 샘플을 직진-통과하는 광 및 샘플에 의해 센서에 산란된 탈축(off-axis) 광의 측정치를 포함한다. 샘플은 스피어의 배출 포트에 위치시켜서, 전체 스피어 내부로부터의 탈축 광이 산란에 허용된다. 청정성은 육안으로 그리고 헤이즈 측정치를 사용하여 결정하였다. 본 발명의 블렌드 및 다양한 조성물에서, 헤이즈 및 % 투과율은 1/8인치 이하의 두께를 갖는 시트, 필름 또는 플레이트(plaque) 내에 조성물을 형성시키고, 상기 절차에 따라 헤이즈 및 % 투과율을 측정함으로써 결정하였다. 다층 성형 제품을 비롯한 성형 제품에서, 헤이즈 및 % 투과율은 1/8인치 이하의 두께를 갖는 제품의 작은(즉, 1 X 1cm) 섹션을 절단하고, 앞서 기재된 절차에 따라 헤이즈 및 % 투과율을 측정함으로써 결정하였다.
- <474> 굴절 지수는 메트리콘 프리즘 커플러(상표명) 모델 2010 굴절계(메트리콘 인코포레이티드로부터 입수 가능함)를 사용하여 633nm의 파장에서 측정하였으며, 3가지 직교 방향들(압출 또는 연신, 횡방향 및 두께 방향)에서 측정된 굴절 지수의 평균으로서 기록된다. 배향된 필름은 가압되거나 취입되거나 압출된 필름을 일축 또는 이축으로 연신시키는 TM Long 필름 연신기(제조업자를 위해 명명됨) 상에서 제조하였다. 필름 연신기의 작동은 로드들이 수력학적으로 도입됨에 따라 2개의 드로우바(drawbar)의 서로에 대한 직각에서의 움직임을 기본으로 하였다. 각각의 움직이는 드로우바에 대해 마주보게 하나의 드로우바를 고정시켰다. 필름 표본의 4개의 가장자리가 고정되어 있는 이들 쌍의 대향적으로 움직이고 고정된 드로우바는, 표본이 사용되는 기계에 따라 원래 크기의 4 또는 7배 이하의 임의의 연신 비율로 연신되는 2개의 축이 서로에 대해 직각을 형성한다. 샘플들은 기계 상에 그립(grip) 내에 위치시키고, 필요하다면 연신 전에 가열하였다. 장치로부터의 출력은 실험 및 연신된 필름의 온도에서 응력 대 신장 데이터(필요하다면)이다.
- <475> 필름의 산소 투과성은 미네소타주 니메아폴리스 소재의 모콘 인코포레이티드(MOCON, Inc.)에 의해 제작된 Ox-Tran 산소 투과 장치를 사용하여 측정하였다. 산소 투과성은 시험 필름의 공지된 면적, 필름의 두께, 필름을 가로지르는 산소의 부분 압력 차이, 및 측정된 정상 상태의 전송율로부터 계산하였다. 능동적 산소 소거를 나타내는 샘플의 경우, 측정된 플럭스(flux)는 정상 상태의 진정한 것이 아닌데, 이는 산소 소거 반응의 효율이 시간에 따라 변함에 따라 전송율이 서서히 변할 수 있기 때문이다. 그러나, 이들의 경우, 산소 전송율은 투과 측정 도중에 흔히 준-정상 상태(pseudo-steady state)에서 존재하는 것으로 생각될 수 있다. 이하 실시예에 포함되는 능동적 산소 소거제 샘플에서, 측정하는 동안 소거제 효율에서의 변화가 거의 없음은 분명하였으며, 투과성은 측정된 준-정상 상태 전송율로부터 계산하였다.
- <476> 비교 실시예 1 내지 12: 폴리에스터 G가 제외된 표 1에서 나열된 코폴리에스터를, 테레프탈산, 에틸렌 글라이콜 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올(CHDM)로부터 제조하였다. 폴리에스터 중의 CHDM을 표 1에 제시한다. 실시예 F는 100% CHDM(0% 에틸렌 글라이콜)을 함유하지만, 산 부분의 26몰%은 테레프탈산 대신 아이소프탈산이다. 폴리에스터 G를 다음과 같이 제조하였다: 21.241b(49.71g-몰) 다이메틸 테레프탈레이트, 12.611b(39.77g-몰) 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 및 6.301b(19.88g-몰) 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올을 200ppm의 촉매 뷰틸틴 트리스(2-에틸헥사노에이트)의 존재 하에서 함께 반응시켰다. 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰

테인다이올의 시스/트랜스 비율은 대략 50/50이었다. 1,4-사이클로헥세인다이메탄올의 시스/트랜스 비율은 대략 30/70이었다. 반응은 응축 칼럼, 진공 시스템 및 HELICONE-유형 진탕기가 장착된 18-꺾론 스테인레스 스틸 압력 용기 내의 질소 기체 퍼징(purge) 하에서 실시하였다. 25rpm으로 작동하는 진탕기에서, 반응 혼합물 온도를 250℃로 증가시키고, 압력을 20psig로 증가시켰다. 반응 혼합물을 2시간 동안 250℃ 및 20psig 압력에서 고정하였다. 그 다음, 압력을 3psig/분의 속도에서 0psig로 감소시켰다. 그 다음, 반응 혼합물의 온도를 270℃로 증가시키고, 압력 90mm Hg로 감소시켰다. 270℃ 및 90mm Hg에서 1시간 동안 고정시킨 후, 진탕기 속도를 15rpm으로 감소시키고, 반응 혼합물 온도를 290℃로 증가시키고, 압력을 <1mm Hg로 감소시켰다. 반응 혼합물을 290℃ 및 <1mm Hg의 압력에서 12분 동안 고정하였다. 그 다음, 질소 기체를 사용하여 압력 용기의 압력을 1기압으로 증가시켰다. 그 다음, 용융 중합체를 압력 용기로부터 압출시켰다. 냉각되고 압출된 중합체를 6-mm 스크린을 통과하도록 연마시켰다. 중합체는 0.590dL/g의 고유 점도 및 106℃의 Tg를 가졌다. NMR 분석에서는, 중합체가 77.1몰% 1,4-사이클로헥세인-다이메탄올 잔기 및 22.9몰% 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올 잔기로 구성되었다. 중합체를 다음의 색상 값들을 가졌다: L* = 83.27, a* = -1.34, 및 b* = 5.08.

표 1

폴리에스터	폴리에스터 중의 CHDM(몰%)	Tg	폴리에스터의 굴절 지수
A	1.5	81	1.5708
B	31	83	1.5644
C	50	84	1.5593
D	62	86	1.5573
E	81	91	1.5547
F	100	88	1.5519
G	77	106	1.5470

<477>

<478>

코폴리에스터 및 MXD6 6121 폴리아마이드(100몰% m-자일릴렌 및 100몰% 아디프산을 함유함, 미츠비시 코포레이셔로부터 입수 가능)를 밤새도록 70℃에서 건조시켰다. 각각의 이들 코폴리에스터를 MXD6와 1, 3 및 5중량%에서 백(bag) 블렌딩시키고, 다음의 온도 세팅들(℃) 하에서 90rpm으로 스티어링(Sterling) 1.5인치 일축 압출기에 공급하여 블렌드를 형성시켰다:

대역 1	대역 2	대역 3	대역 4	대역 5
240	250	260	260	260

<479>

<480>

블렌드를 밤새도록 70℃에서 건조시킨 후, 토요(Toyo) 90 사출 성형 기계 상에서 270℃에서 1/8인치 두께 4" 스퀘어 플레이크(square plaque) 내에 사출성형하였다. MXD6의 굴절 지수는 1.5824인 것으로 측정되었다. 최종 헤이즈 값들, 및 나일론의 굴절 지수로부터 폴리에스터의 굴절 지수를 뺀 결과를 표 2에 제시한다:

표 2

실시에	폴리에스터 유형	폴리에스터 (중량%)	MXD6(중량%)	%헤이즈	총 전송율(%)	RI(나일론)-RI(폴리에스터)
C-1	A	99	1	5.2	82.8	0.0116
C-2	A	97	3	14.3	81.6	0.0116
C-3	A	95	5	29.8	82.0	0.0116
C-4	B	99	1	5.1	79.5	0.0180
C-5	B	97	3	22.4	70.7	0.0180
C-6	B	95	5	42.9	62.4	0.0180
C-7	C	99	1	8.5	80.4	0.0231
C-8	C	97	3	31.0	70.4	0.0231
C-9	C	95	5	50.7	62.6	0.0231
C-10	D	99	1	11.5	77.6	0.0251
C-11	D	97	3	59.0	63.3	0.0231
C-12	D	95	5	81.6	53.5	0.0231

<481>

<482>

실시에 13 내지 24, 27 내지 29, 31, 32, 34 내지 36, 38 및 비교 실시에 25 내지 26, 30, 33, 36, 37, 및 39: 나일론 6(듀퐁으로부터 지텔(Zytel)(등록상표) 7335F로서 입수 가능) 및 MXD6(등급 6121)을 120℃에서 48시간 동안 건조시키고, 다양한 비율들로 백 블렌딩시켰다. 그 다음, 폴리아마이드 백 블렌드를 다음의 조건들(℃) 하에서 90rpm으로 스티어링 1.5인치 일축 압출기에 공급하여서, 각각의 블렌드에 대한 단일 조성물 의존성 Tg 값의 존재를 나타내는 균질한 트랜스아마이드화된 블렌드를 형성시켰다. Tg 값들을 표 3에 제시한다.

대역 1	대역 2	대역 3	대역 4	대역 5
250	270	300	300	300

<483>

<484>

트랜스아마이드화된 나일론 블렌드 또는 MXD6의 부분들을 밤새도록 120℃에서 건조시킨 후, 토요 90 사출 성형 기계 상에서 240℃에서 1/8인치 두께 샘플로 사출 성형시키거나, 또는 240℃에서 15밀 두께 필름으로 압출시켰

다. 필름을 다음의 압출 공정에 의해 제조하였다: 사용된 압출기는 3:1 압축 비율 및 비틀린 매덕 혼합 (twisted maddock mixing) 섹션을 갖는 공급 스크류가 장착된 통상 2.54cm 직경 킬리안(Killian) 압출기(24:1 LD(길이:직경) 비율)이었다. 통상의 피드블록(feedblock)을 사용하여 용융물을 통상의 15.24cm 코트행어(coathanger) 다이에 전달하였다. 용융물을 켄칭시키기 위해 2-롤 캐스트 필름 다운스택(downstack) 배치구조를 사용하였다. 그 다음, 이들 필름을 95℃에서 각각의 방향으로 TM-Long 4x 상에서 연신시켰다. 연신 전의 이들 필름의 성질을 표 3에 제시하고, 연신 후는 표 3A에 제시한다. 표 3A 내의 산소 투과성은 시험 기체로서 100% O₂와 함께 30℃ 및 50% 상대 습도에서 측정하였다.

표 3

실시예	MXD6(중량%)	나일론 6(중량%)	Tg(℃)	산소 투과성 (cc*밀/100in ² * 일*atm)	두께(밀)	굴절 지수
13	100	0	88	0.533	15.003	1.5824
14	95	5	87	0.440	15.000	1.5772
15	90	10	83	0.100	14.465	1.5739
16	87	13	83	0.063	14.498	1.5724
17	85	15	81	0.413	14.065	1.5717
18	75	25	77	1.266	15.260	1.5655
19	73	27	76	1.060	14.065	1.5641
20	70	30	75	1.317	14.535	1.5617
21	65	35	72	1.334	14.755	1.5599
22	62	38	72	0.740	16.385	1.5575
23	60	40	70	0.709	14.630	1.5536
24	0	100	44			1.5318

표 3A

실시예	MXD6(중량%)	나일론 6(중량%)	산소 투과성 (cc*밀/100in ² * 일*atm)	두께(밀)
13	100	0	0.230	0.900
14	95	5	0.238	0.930
15	90	10	0.263	0.850
16	87	13	0.340	0.860
17	85	15	0.325	0.820
18	75	25	0.499	0.900
19	73	27	1.402	0.885
20	70	30	0.622	0.880
21	65	35	0.215	0.970
22	62	38	0.847	1.095
23	60	40	0.982	0.995
24	0	100		

표 4에 제시된 실시예와 비교 실시예를 실시하기 위해, 트랜스아마이드화된 블렌드 또는 MXD6의 부분들을 밤새도록 70 내지 120℃에서 건조시킨 후, 표 1의 폴리에스터와 배합시켰다. 폴리에스터를 밤새도록 70 내지 120℃에서 건조시켰다. 표 1의 각각의 이들 폴리에스터를 표 3의 선택된 트랜스아마이드화된 블렌드 또는 MXD6 10중량%와 백 블렌딩시키고, 다음의 온도 세팅들(℃) 하에서 90rpm으로 스텔링 1.5인치 일축 압출기에 공급하여 비혼화성 블렌드를 형성시켰다:

대역 1	대역 2	대역 3	대역 4	대역 5
240	260	280	280	280

블렌드를 밤새도록 70℃에서 건조시킨 후, 토요 90 사출 성형 기계 상에서 270℃에서 1/8인치 두께 4" 스퀘어 플레이크로 사출 성형시켰다. 최종 헤이즈 값들, 및 나일론의 굴절 지수로부터 폴리에스터의 굴절 지수를 뺀 결과를 표 4에 제시한다.

실시예 38 및 비교 실시예 C-39를 실시하기 위해, 표 3의 실시예 20으로부터의 트랜스아마이드화된 블렌드를 밤새도록 70℃에서 건조시킨 후, 표 1의 폴리에스터 A 또는 C와 백 블렌딩시켰다. 폴리에스터를 또한 밤새도록 70 내지 120℃에서 건조시켰다. 그 다음, 토요 90 사출 성형 기계 상에서 270℃에서 1/8인치 두께 4" 스퀘어 플레이크로 사출 성형시켰다. 최종 헤이즈 값들, 및 MXD6 또는 나일론 블렌드의 굴절 지수로부터 폴리에스터의 굴절 지수를 뺀 결과를 표 4에 제시한다.

표 4

실시예	폴리에스테르 유형	표 3의 블렌드 예	폴리에스테르 중의 CHDM(몰%)	블렌드 MXD6(중량%)	블렌드 나일론 6(중량%)	%헤이즈	총 전송율(%)	RI(나일론)-RI(폴리에스테르)
C-25	A	13	1.5	100	0	28.1	71.1	0.0116
C-26	A	14	1.5	95	5	13.5	76.0	0.0064
27	A	15	1.5	90	10	6.3	77.8	0.0031
28	A	16	1.5	87	13	6.9	78.1	0.0016
29	A	17	1.5	85	15	7.7	77.9	0.0009
C-30	B	17	31	85	15	21.3	81.8	0.0073
31	B	18	31	75	25	5.0	86.5	0.0011
32	B	19	31	73	27	8.5	85.4	-0.0003
C-33	B	20	31	70	30	16.2	84.1	-0.0027
34	C	20	50	70	30	4.1	86.8	0.00024
36	C	21	50	65	35	8.3	84.5	0.0006
C-36	C	22	50	62	38	13.6	82.8	-0.0018
C-37	C	23	50	60	40	19.3	80.2	-0.0057
38	C	20	50	70	30	3.7	86.3	0.0024
C-39	A	20	3.5	70	30	33.0	69.9	-0.0091

<491>

<492>

실시예 40: 이 예언적(prophetic) 실시예에서, 적절한 굴절 지수를 갖는 폴리아마이드로의 합성 경로를 상기 실시예 13 내지 24에서와 같이 2개의 폴리아마이드의 블렌딩 대신에 사용한다. 이들 직접적인 합성 폴리아마이드를 제조하기 위해 당해 분야에 공지된 임의의 방법을 사용할 수 있다. 일반적으로 동일 반응계 또는 별개의 단계로 제조될 수 있는 이산-다이아민 착체로부터의 용융 상 중합화에 의해 폴리아마이드를 제조하였다. 이들 방법에서, 이산 및 다이아민을 시작 물질로서 사용한다. 다르게는, 에스터 형태의 이산, 바람직하게는 다이메틸 에스터를 사용할 수 있다. 에스터가 사용된다면, 에스터가 아마이드로 전환될 때까지, 비교적 낮은 온도, 일반적으로 80 내지 120°C에서 반응을 실시해야 한다. 그 다음, 혼합물을 중합화 온도로 가열한다. 이 예언적 실시예에서, 합성된 폴리아마이드는 다이아민 m-자일릴렌다이아민 및 이산 피멜산으로부터 합성되는 폴리(m-자일릴렌 피멜아마이드)이다. 그 다음, 이 폴리아마이드를 실시예 25 내지 39에 개시된 방법에 따라 표 1의 90중량%의 코폴리에스테르 A와 블렌딩시킨다. 이들 코폴리에스테르 A와 폴리(m-자일릴렌 피멜아마이드)의 굴절 지수에서의 차이는 0.0034인 것으로 예측되며, 뚜렷한 것으로 예측된다. 최종 블렌드는 10% 미만의 헤이즈 값 및 75% 초과 투과율을 갖는 것으로 예측된다.

<493>

실시예 42, 47 내지 49, 및 56 및 비교 실시예 41, 43 내지 46, 및 50 내지 55. 블렌드의 단층 필름 및 산소-소거 조성물: 앞서 논의된 방식으로 예컨대 13 내지 24에 따라 일부 MXD6/N6 트랜스아마이드화된 블렌드를 제조하였으며, 표 5에 제시한다. 표 5에 나열된 굴절 지수 값들을 이들 트랜스아마이드화된 블렌드의 15밀 필름 상에서 앞서 논의된 방식으로 예컨대 13 내지 24에 따라 측정하였다. 이들 트랜스아마이드화된 MXD6/N6 예비-블렌드 또는 MXD6 3중량% 또는 5중량%를, 표 6에서와 같이 표 1로부터의 일부 코폴리에스테르와 백 블렌딩시켰다. 그 다음, 이들 펠렛 블렌드를 밤새도록 60 내지 70°C에서 건조시킨 후, 표 6에 제시된 온도에서 95rpm에서 킬리안 1.0인치 일축 압출기에 공급하여서, 비혼화성 블렌드로부터의 통상 30밀 두께 필름을 형성하였다. 순수 MXD6을 함유하는 모든 필름은 10% 초과 헤이즈 값을 가졌다. 나일론 블렌드의 굴절 지수가 상응하는 폴리에스테르의 굴절 지수와 0.006 내지 -0.0006의 범위 내에서 매칭되는 필름은 맑았다(헤이즈 ≤ 10%).

표 5

균질한 MXD6 - 나일론 6 블렌드			
나일론	조성	굴절 지수	Tg(°C)
W-	트랜스아마이드화된 MXD6/23중량% 나일론 6 예비-블렌드	1.5650	78
X-	트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% 나일론 6 예비-블렌드	1.5617	75
Y-	트랜스아마이드화된 MXD6/41중량% 나일론 6 예비-블렌드	1.5528	70
Z-	트랜스아마이드화된 MXD6/50중량% 나일론 6 예비-블렌드	1.5472	66
MXD6	MXD6	1.5824	88

<494>

<495>

산소-소거 조성물을 제조하기 위해, 코발트 네오데카노에이트를 함유하는 농축물을 필름들 중 2개에 첨가하였다. 이 농축물을 다음과 같이 제조하였다. 파스틸(pastille) 형태로 코발트 Ten-Cem(상표명) 22.5%(OMG 코포레이션으로부터 입수 가능)로서 공급된 폴리에스테르 유형 C와 코발트 네오데카노에이트의 별개의 공급물을 57mm 이축 압출기 내에 공급하고, 대략 235°C의 바렐 설정 지점들에서 용융 블렌딩시켰다. 용융 중합체를 압출기로부터 대략 0.08" 직경 스트랜드의 형태로 배출하였으며, 이를 물 켄칭시키고, 대략 0.125" 길이 펠렛으로 절단하였다. 폴리에스테르:폴리아마이드:농축물의 비율(중량 기준)은 93:5:5 내지 1.5이었고, 농축물

내의 코발트 금속 농도는 상기 비율이 최종 블렌딩된 필름 중에서 약 140 내지 150ppm의 코발트이도록 하는 것이었다. 코발트를 함유하는 샘플은 탁월한 산소 소거 용량을 나타냈다. 압출 1주일 후에 Ox-Tran 투과 장치 상에 장착되는 이들 샘플은, 6개월 동안 이들 조건들 하에서 0.15cc(STP)*밀/100in²/일/atm 미만의 평균 겉보기 (apparent) 투과성을 가졌다.

표 6

실시에	폴리에스터	나일론	30밀 다층 필름 결과				산소 투과성*
			용융 온도	%헤이즈	총 전송율(%)	RI(나일론)-RI(폴리에스터)	
C-41	B	3% MXD6	250°C	22.72	88.1	0.0180	
42	B	3% W	250°C	1.13	90.5	0.0006	
C-43	C		250°C	0.47	90.8	n/a	25.06
C-44	C	3% MXD6	250°C	35.90	87.8	0.0231	
C-45	C	5% MXD6	280°C	53.57	87.7	0.0231	13.62
C-46	C	5% MXD6+Co	280°C	34.12	86.2	0.0231	0.20
47	C	3% X	250°C	1.00	90.7	0.0024	
48	C	5% X	280°C	0.98	90.6	0.0024	20.70
49	C	5% X+Co	280°C	1.10	90.4	0.0024	0.09
C-50	E	3% MXD6	290°C	27.12	85.6	0.0277	
C-51	E	3% Y	290°C	2.99	90.8	-0.0019	
C-52	F	3% MXD6	250°C	64.06	87.9	0.0305	
C-53	F	3% Z	250°C	2.28	92.3	-0.0047	
C-54	G		280°C	0.74	90.9	n/a	
C-55	G	3% MXD6	280°C	82.57	81.0	0.0354	
56	G	3% Z	280°C	2.09	90.8	0.0002	

<496>

<497>

* 장치 상에 장착 15일 후의 겉보기 투과성(조성물마다 2개의 필름과 필름마다 3개의 투과성 측정치의 평균)은 23°C 및 약 60 내지 80% 상대 습도에서 공기를 업스트림 시험 기체로서 사용하여 측정하였다.

<498>

실시에 59 및 62 및 비교 실시에 57, 58 및 60, 61 - 다층 필름의 리그라이트: MXD6 또는 트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% N6 블렌드 "X"의 4밀 두께 층 주위로 폴리에스터 C의 2개의 15밀 층들을 공압출시킴으로써 다층 필름을 제조하였다. 이는 "A" 층들이 외부 층들이고 "B" 층이 내부 층인 "ABA" 구조로서 지칭된다. 킬리안 1" 압출기를 사용하여 폴리에스터 C로부터 외부 층들을 265°C의 온도에서 압출시켰다. 0.75" 킬리안 압출기를 사용하여 내부 층들을 MXD6에 대해 285°C의 온도에서 및 트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% 나일론 6 블렌드 "X"에 대해 275°C의 온도에서 압출시켰다. 그 다음, 이들 다층 필름을 단층 구조 내의 리그라이트로서의 재사용을 모의시험하기 위해, 이들 다층 필름을 연마시키고, 추가 폴리에스터 C 펠렛과 50/50 비율로 무수 블렌딩시켰다. 그 다음, 이 무수 블렌드를 70°C에서 건조시키고, 킬리안 1" 압출기 상에서 240°C의 온도에서 20밀 필름 내로 압출시켰다. 헤이즈 값들을 표 7에 제시한다. 공압출된 필름은 모두 2% 미만의 헤이즈 값들을 가졌다. 그러나, 이들 필름을 재연마하고 순수 폴리에스터 "C"와 블렌딩시킨 경우, 상기 C/MXD6 리그라이트 블렌드의 필름 값들은 10%보다 높게 증가하였다. 상기 "C/X" 리그라이트를 함유하는 필름은 맑은 상태로 남는다.

<499>

유사 방식으로, MXD6 또는 트랜스아마이드화된 MXD6/50중량% N6 블렌드 "Z"의 5밀 두께 층 주위로 폴리에스터 G의 2개의 15밀 층들을 공압출시킴으로써 다층 필름을 제조하였다. 이는 "A" 층들이 외부 층들이고 "B" 층이 내부 층인 "ABA" 구조로서 지칭된다. 킬리안 1" 압출기를 사용하여 폴리에스터 G로부터 외부 층들을 285°C의 온도에서 압출시켰다. 0.75" 킬리안 압출기를 사용하여 MXD6 또는 트랜스아마이드화된 MXD6/50중량% 나일론 6 블렌드 "Z"의 내부 층들을 285°C의 온도에서 압출시켰다. 그 다음, 이들 다층 필름을 단층 구조 내의 리그라이트로서의 재사용을 모의시험하기 위해, 이들 다층 필름을 연마시키고, 추가 폴리에스터 G 펠렛과 50/50 비율로 무수 블렌딩시켰다. 그 다음, 이 무수 블렌드를 100°C에서 건조시키고, 킬리안 1" 압출기 상에서 240°C의 온도에서 20밀 필름 내로 압출시켰다. 헤이즈 값들을 표 7에 제시한다. 공압출된 필름은 모두 2.5% 미만의 헤이즈 값들을 가졌다. 그러나, 이들 필름을 재연마하고 순수 폴리에스터 "G"와 블렌딩시킨 경우, 상기 G/MXD6 리그라이트 블렌드의 필름 값들은 10%보다 높게 증가하였다. 상기 "G/X" 리그라이트를 함유하는 필름은 맑은 상태로 남는다.

표 7

실시예	물질	30밀 ABA 공압출된 필름(4밀 B 층)		50% "C" 또는 "G" 펠렛과 50% 연마 공압출된 필름의 혼합물로부터 제조된 20밀 단층 필름		RI(나일론)-RI(폴리에스터)
		헤이즈(%)	총 전송율(%)	헤이즈(%)	총 전송율(%)	
C-57	C	0.12	91.5	0.09	91.5	n/a
C-58	C/MXD6/C	1.49	91.1	16.44	87.3	0.0231
59	C/X/C	0.62	91.2	0.37	91.5	0.0022
C-60	G	0.74	90.9	0.24	91.1	n/a
C-61	G/MXD6/G	2.15	91.1	87.34	82.5	0.0354
62	G/Z/G	0.74	90.9	1.88	90.6	0.0002

<500>

<501>

실시예 64 및 비교 실시예 63 - 다층 필름의 접착: MXD6 또는 트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% N6 블렌드 "X"의 4밀 두께 층 주위에 폴리에스터 C의 2개의 15밀 층들을 공압출시킴으로써 ABA 필름을 제조하였다. 이 실시예에서 트랜스아마이드화된 블렌드 중에 사용된 나일론 6은 지텔 7301이었다. 킬리안 1" 압출기를 사용하여 외부 폴리에스터 C 층들을 265°C의 온도에서 압출시켰다. 0.75" 킬리안 압출기를 사용하여 표 8에 제시된 온도들에서 내부 층들을 압출시켰다. 트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% N6 블렌드 "X"는 폴리에스터 C에 대해 MXD6에 서보다 우수한 접착성을 나타낸다. 더욱이, 폴리에스터 C에 대한 트랜스아마이드화된 MXD6/30중량% N6 블렌드의 개선된 접착성은 내부 층 용융 온도가 280 내지 285°C로 증가하는 경우에 수득되었다. MXD6 접착성은 임의의 온도 의존성을 나타내지 않았다.

표 8

실시예	물질	"B" 층 용융 온도	평균 박리 강도(g/mm)
C-63	C/MXD6/C	270°C	1.74
		280°C	1.7
		285°C	1.88
64	C/X/C	270°C	4.33
		280°C	4.42
		285°C	7.14

<502>