



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0084337  
(43) 공개일자 2011년07월21일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/> <i>D01F 8/14</i> (2006.01) <i>D01F 8/00</i> (2006.01)<br/> <i>D01D 5/34</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7015228(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년01월16일<br/>         심사청구일자 없음</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2008-7018814<br/>         원출원일자(국제출원일자) 2007년01월16일<br/>         심사청구일자 2008년07월30일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년07월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2007/001082</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/089423<br/>         국제공개일자 2007년08월09일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>         11/344,320 2006년01월31일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>         이스트만 케미칼 캄파니<br/>         미합중국 테네시 37660 킹스포트 사우스 윌콕스<br/>         드라이브 200</p> <p>(72) 발명자<br/>         굽타 라케쉬 쿠마르<br/>         미국 테네시주 37664 킹스포트 셰파르톤 레인<br/>         1001<br/>         조지 스콧 엘러리<br/>         미국 테네시주 37664 킹스포트 폭스파이어 레인<br/>         4005<br/>         (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>         제일광장특허법인</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 설포폴리에스테로부터의 수분산성 다성분 섬유

(57) 요약

본 발명은 설포폴리에스테르와 수 비-분산성 중합체의 블렌드로부터 유도되는 다성분 섬유에 관한 것으로, 이 때 방사 테니어는 약 6 미만이고, 상기 수분산성 설포폴리에스테르는 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정할 때 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내며, 상기 설포폴리에스테르는 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함한다. 상기 다성분 섬유는 비교적 높은 섬유 속도, 구체적으로는 약 2000m/분 이상으로 인취될 수 있고, 이를 사용하여 마이크로테니어 섬유를 생성시킬 수 있다. 상기 다성분 섬유 및 마이크로테니어 섬유로부터 섬유 제품을 제조할 수 있다. 상기 다성분 섬유의 제조 방법, 부직물 및 마이크로테니어 웹도 개시되어 있다.

(72) 발명자

**클로지에위츠 다니엘 윌리엄**

미국 테네시주 37664 킹스포트 래드클리프 아베  
1112

**서 갑 식**

미국 테네시주 37664 킹스포트 벨름메이드 드라이브  
1334

**폴리노르 코랄리 맥켄나**

미국 테네시주 37857 로저스빌 팀버레이크 드라이브  
120

**크레인 알렌 린**

미국 테네시주 37664 킹스포트 새들 릿지 드라이브  
238

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

(A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터를 포함하는 외피 성분; 및

(B) 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 코어 성분을 포함하는 다성분 섬유로서,

상기 수분산성 설포폴리에스터가 240℃에서 1라디안/초(rad/sec)의 변형 속도로 측정할 때 12,000포아즈(poise) 미만의 용융 점도를 나타내며, 이산 또는 다이올 잔기의 총 몰을 기준으로 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는, 다성분 섬유.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 설포폴리에스터를 포함하는 수분산성 섬유 및 섬유 제품에 관한 것이다. 본 발명은 또한 설포폴리에스터를 포함하는 다성분 섬유, 및 이들로부터 제조된 마이크로데니어 섬유 및 섬유 제품에 관한 것이다. 본 발명은 또한 수분산성 섬유, 다성분 섬유 및 마이크로데니어 섬유의 제조 방법 및 이들로부터 제조된 부직물에 관한 것이다. 섬유 및 섬유 제품은 플러시가능한 퍼스널 케어(flushable personal care) 제품 및 의료용 제품에 사용된다.

### 배경기술

[0002] 폴리(프로필렌), 폴리아마이드 및 폴리에스터 같은 열가소성 중합체로부터 섬유, 용융 취입 웹 및 다른 용융 방사 섬유 제품이 제조되어 왔다. 이들 섬유 및 섬유 제품의 한 가지 통상적인 용도는 특히 와이프(wipe), 여성용 위생 제품, 유아용 기저귀, 성인 실금자용 브리프, 병원/수술용 및 다른 의료용 일회용 보호 직물 및 층, 경편성 직물(geotextile), 공업용 와이프, 및 필터 매체 같은 퍼스널 케어 제품에서의 부직물이다. 불행하게도, 종래의 열가소성 중합체로부터 제조된 퍼스널 케어 제품은 폐기하기가 곤란하고 통상 매립지에 버려진다. 한 가지 전도 유망한 다른 폐기 방법은 이들 제품 또는 이들의 성분을 "플러시가능"하게, 즉 공공 하수 시스템에 적합하게 만드는 것이다. 수분산성 또는 수용성 물질의 사용도 또한 퍼스널 케어 제품의 재순환성 및 재생을 개선시킨다. 현재 퍼스널 케어 제품에 사용되는 다양한 열가소성 중합체는 내재적으로 수분산성 또는 수용성이 아니며, 따라서 용이하게 해체되고 하수 시스템에 폐기되거나 용이하게 재순환될 수 있는 제품을 생산하지 못한다.

[0003] 플러시가능한 퍼스널 케어 제품을 수득하고자 하는 열망으로 인해, 다양한 수-반응도를 갖는 섬유, 부직물 및 다른 섬유 제품이 필요해졌다. 이러한 요구를 다루기 위한 다양한 해결책이 예컨대 미국 특허 제 6,548,592 호, 제 6,552,162 호, 제 5,281,306 호, 제 5,292,581 호, 제 5,935,880 호 및 제 5,509,913 호; 미국 특허원 제 09/775,312 호 및 제 09/752,017 호; 및 PCT 국제 특허 공개 WO 01/66666 A2 호에 기재되었다. 그러나, 이들 해결책은 여러가지 단점을 가지며, 인장 강도, 흡수성, 가요성 및 습윤 또는 건조 상태하에서의 직물 일체성 같은 성능 특성의 만족스러운 균형을 갖는 섬유 또는 부직물 같은 섬유 제품을 제공하지 못한다.

[0004] 예를 들어, 전형적인 부직 기법은 수지 결합 접착제로 처리된 섬유를 여러 방향으로 침적시켜 강력한 일체성 및 다른 바람직한 특성을 갖는 웹을 제조하는데 기초한다. 그러나, 생성된 어셈블리는 일반적으로 불량한 수-반응성을 갖고, 플러시가능한 용도에 적합하지 않다. 결합제의 존재는 또한 감소된 시트 습윤성, 증가된 뻣뻣함, 점착성 및 더 높은 제조 비용 같은 최종 제품의 바람직하지 못한 특성을 야기할 수 있다. 또한, 사용 동안에는 적절한 습윤 강도를 나타내지만 폐기시에는 신속하게 분산되는 결합제를 제조하기도 곤란하다. 그러므로, 이러한 결합제를 사용한 부직 어셈블리는 주위 조건하에서 서서히 해체될 수 있거나 또는 체액의 존재하에 적절한 정도 미만의 습윤 강도 특성을 가질 수 있다. 이 문제를 다루기 위하여, 염이 첨가되거나 첨가되지 않은 아크릴산 또는 메타크릴산을 함유하는 격자 같은 pH 및 이온-감수성 수-분산성 결합제가 공지되어 있고 예를 들어 미국 특허 제 6,548,592 B1 호에 기재되어 있다. 그러나, 공공 하수 및 주택 정화 시스템의 이온 농도 및 pH 수준은 지리학적 위치에 따라 광범위하게 변할 수 있고 결합제가 가용성이 되어 분산되기에 충분하지 않을 수

있다. 이 경우, 섬유 제품은 폐기 후 해체되지 않고 배수관 또는 하수구 지관을 막을 수 있다.

[0005]

수-분산성 성분 및 열가소성 수 비-분산성 성분을 함유하는 다성분 섬유가 예컨대 미국 특허 제 5,916,678 호, 제 5,405,698 호, 제 4,966,808 호, 제 5,525,282 호, 제 5,366,804 호, 제 5,486,418 호에 기재되어 있다. 예를 들어, 이들 다성분 섬유는 예를 들어 해도(islands-in-the-sea), 외피 코어(sheath core), 병렬(side-by-side) 또는 분할된 파이(segmented pie) 형상 같은 성형되거나 공작된 횡단면을 갖는 이성분 섬유일 수 있다. 다성분 섬유에 물 또는 묽은 알칼리성 용액을 가하여, 수-분산성 성분을 용해시켜냄으로써 수 비-분산성 성분을 극히 작은 섬도의 별도의 독립적인 섬유로서 남길 수 있다. 그러나, 우수한 수 분산성을 갖는 중합체는 흔히 생성되는 다성분 섬유에 끈적거림을 부여하여, 권취하는 동안 또는 특히 고온 다습한 조건하에 저장한지 수일 후 섬유가 서로 들러붙거나 점착되거나 융합되게 한다. 융합을 방지하기 위하여, 흔히 지방산 또는 오일계 마무리제를 섬유 표면에 도포한다. 또한, 예컨대 미국 특허 제 6,171,685 호에 기재되어 있는 바와 같이 다량의 안료 또는 충전제를 때때로 수분산성 중합체에 첨가하여 섬유의 융합을 방지한다. 이러한 오일 마무리제, 안료 및 충전제는 추가적인 가공 단계를 필요로 하고, 최종 섬유에 바람직하지 못한 특성을 부여할 수 있다. 다수의 수-분산성 중합체는 또한 이들을 제거하기 위해 알칼리성 용액을 필요로 하는데, 이는 예를 들어 고유 점도, 인성 및 용융 강도의 감소 같은 섬유의 다른 중합체 성분의 열화를 야기할 수 있다. 또한, 몇몇 수-분산성 중합체는 고수압 직조(hydroentanglement) 동안 물에의 노출을 견딜 수 없고, 따라서 부직 웹 및 부직물의 제조에 적합하지 않다.

[0006]

다르게는, 수-분산성 성분은 부직 웹에서 열가소성 섬유에 대한 결합제로서의 역할을 할 수 있다. 물에 노출되면, 부직 웹이 그의 일체성을 상실하고 개별 섬유로 쪼개지도록 섬유 대 섬유 결합이 분리된다. 그러나, 이들 부직 웹의 열가소성 섬유 성분은 수-분산성이 아니고 수성 매질에 잔류하며, 따라서 결국에는 도시의 폐수 처리 플랜트로부터 제거되어야 한다. 고수압 직조를 이용하여, 섬유를 함께 유지시키기 위하여 매우 낮은 수준(5중량% 미만)의 결합제가 첨가되거나 첨가되지 않은 분해가능한 부직물을 생성시킬 수 있다. 이들 직물은 폐기시 해체될 수 있기는 하지만, 이들은 흔히 수용성 또는 수-분산성이 아닌 섬유를 사용하고 하수 시스템 내에서 엉키고 막히는 상황을 일으킬 수 있다. 임의의 첨가된 수-분산성 결합제는 또한 고수압 직조에 의해 최소한으로만 영향을 받아야 하며, 젤라틴질 생성 또는 가교결합을 형성하지 않아야 하며, 이에 의해 직물 취급 또는 하수도 관련 문제에 기여해야 한다.

[0007]

소수의 수용성 또는 수-분산성 중합체가 입수될 수 있으나, 통상적으로는 용융 취입 섬유 제조 공정 또는 용융 방사에 적용되지 못한다. 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈 및 폴리아크릴산 같은 중합체는 적합한 용융 점도가 달성되는 온도 미만의 온도에서 일어나는 열 분해의 결과로서 용융 가공될 수 없다. 고분자량 폴리에틸렌 옥사이드는 적합한 열 안정성을 가질 수 있으나, 중합체 계면에서 높은 점도의 용액을 제공하여 해체의 속도를 늦춘다. 수-분산성 설폴폴리에스터가 예컨대 미국 특허 제 6,171,685 호, 제 5,543,488 호, 제 5,853,701 호, 제 4,304,901 호, 제 6,211,309 호, 제 5,570,605 호, 제 6,428,900 호 및 제 3,779,993 호에 기재되어 있다. 그러나, 전형적인 설폴폴리에스터는 부서지기 쉽고, 파쇄되지 않거나 부서지지 않는 물질의 물을 수득하기 위한 권취 작업을 견디는 가요성이 결핍된 저분자량 열가소성 플라스틱이다. 설폴폴리에스터는 또한 필름 또는 섬유로의 가공 동안 점착 또는 융합을 나타낼 수 있으며, 이를 피하기 위해 오일 마무리제 또는 다량의 안료 또는 충전제의 사용을 필요로 할 수 있다. 저분자량 폴리에틸렌 옥사이드(폴리에틸렌 글라이콜로 더욱 통상적으로 알려져 있음)는 섬유 용도에 요구되는 물리적 특성을 갖지 않는 약하고/부서지기 쉬운 중합체이다. 용액 기법을 통해 공지의 수용성 중합체로부터 섬유를 제조하는 대안이 있으나, 용매(특히 물)를 제거하는 복잡함이 부가되어 제조 비용을 증가시킨다.

[0008]

따라서, 수-분산성 섬유 및 적절한 인장 강도, 흡수성, 가요성 및 수분의 존재하에서, 특히 인간의 체액에 노출될 때 직물 일체성을 나타내는 이로부터 제조된 섬유 제품이 요구된다. 또한, 결합제를 필요로 하지 않고 주텍 또는 도시 하수 시스템에서 완전히 분산 또는 용해되는 섬유 제품이 요구된다. 가능한 용도는 용융 취입 웹, 방사 결합 직물, 고수압 직조된 직물, 건식-적층(dry-laid) 부직물, 이성분 섬유 성분, 겹착 촉진 층, 셀룰로즈 용 결합제, 플러시가능한 부직물 및 필름, 용해가능한 결합제 섬유, 보호 층, 및 물에 방출되거나 용해되는 활성 성분용 담체를 포함하지만 이들로 국한되지는 않는다. 또한, 방사 작업 동안 필라멘트의 과도한 점착 또는 융합을 나타내지 않고 중성 또는 약산성 pH의 온수에 의해 용이하게 제거되며 부직물을 제조하기 위한 고수압 직조 공정에 적합한 수-분산성 성분을 갖는 다성분 섬유가 요구된다. 다른 압출가능한 섬유 물질 및 용융 방사 섬유 물질도 가능하다.

## 발명의 내용

- [0009] 발명의 개요
- [0010] 본 발명자들은 설포폴리에스터로부터 가요성의 수-분산성 섬유를 제조할 수 있음을 예기치 못하게 발견하였다. 이에 따라, 본 발명은
- [0011] (A) (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합이다) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는, 25℃ 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 설포폴리에스터;
- [0012] (B) 임의적으로, 상기 설포폴리에스터와 블렌딩되는 수-분산성 중합체; 및
- [0013] (C) 임의적으로, 상기 설포폴리에스터와 블렌딩되는(단, 이 블렌드는 비혼화성 블렌드임) 수 비-분산성 중합체를 포함하며, 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는 수-분산성 섬유를 제공한다.
- [0014] 본 발명의 상기 섬유는 물에 용이하게 분산 또는 용해되고 용융-취입 또는 용융-방사에 의해 제조될 수 있는 단일성분 섬유일 수 있다. 상기 섬유는 단일 설포폴리에스터, 또는 설포폴리에스터와 수-분산성 또는 수 비-분산성 중합체의 블렌드로부터 제조될 수 있다. 그러므로, 본 발명의 섬유는 설포폴리에스터와 블렌딩되는 수-분산성 중합체를 임의적으로 포함할 수 있다. 또한, 상기 섬유는 설포폴리에스터와 블렌딩되는(단, 이 블렌드는 비혼화성 블렌드임) 수 비-분산성 중합체를 임의적으로 포함할 수 있다. 본 발명은 또한 본 발명의 수-분산성 섬유를 포함하는 섬유 제품을 포함한다. 따라서, 본 발명의 섬유를 사용하여, 안, 용융-취입 웹, 방사 결합 웹 및 부직물 같은 다양한 섬유 제품(이는 다시 수-분산성이거나 플러시가능함)을 제조할 수 있다. 본 발명의 스테이플 섬유는 또한 종이, 부직 웹 및 텍스타일 안의 천연 또는 합성 섬유와 블렌딩될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 양태는
- [0017] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는, 25℃ 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 설포폴리에스터;
- [0018] (B) 임의적으로, 설포폴리에스터와 블렌딩되는 제 1 수-분산성 중합체; 및
- [0019] (C) 임의적으로, 설포폴리에스터와 블렌딩되어 비혼화성 블렌드를 형성하는 수 비-분산성 중합체를 포함하며, 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는 수-분산성 섬유이다.
- [0021] 본 발명의 수분산성 섬유 제품은 예를 들어 와이프, 거즈, 티슈, 기저귀, 배변연습용 팬츠, 생리대, 붕대, 상처 케어 및 수술용 드레싱 같은 퍼스널 케어 제품을 포함한다. 수-분산성임에 덧붙여, 본 발명의 섬유 제품은 플러시가능하다. 즉, 주택 및 도시 하수 시스템에 적합하고 상기 하수 시스템에서 폐기하기에 적합하다.
- [0022] 본 발명은 또한 수-분산성 설포폴리에스터 및 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 다성분 섬유도 제공한다. 섬유는 수 비-분산성 중합체가 중간에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리된 구획으로서 존재하도록 공작된 기하학적 형태를 가지며, 상기 설포폴리에스터는 수 비-분산성 구획에 대한 결합제 또는 둘러싸는 매트릭스로서 작용한다. 그러므로, 본 발명의 다른 양태는
- [0023] (A) (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (iii)

전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는, 57°C 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 수분산성 설포폴리에스터; 및

- [0024] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획(segment)으로서, 상기 구획들이 구획들 사이에 개입하는 상기 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는 복수개의 구획
- [0025] 을 포함하고, 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는, 성형된 단면을 가진 다 성분 섬유이다.
- [0026] 상기 설포폴리에스터는 57°C 이상의 유리 전이 온도를 갖는데, 이로 인해 권취 및 장기 저장 동안 섬유의 점착 및 융합이 크게 감소된다. 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시킴으로써 설포폴리에스터를 제거하여, 수 비-분산성 구획을 마이크로데니어 섬유로서 남길 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한
- [0027] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하고 57°C 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 수분산성 설포폴리에스터, 및 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서,
- [0028] 이때 상기 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획을 갖고, 상기 구획들은 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는, 단계;
- [0029] (B) 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로데니어 섬유를 생성시키는 단계
- [0030] 를 포함하는, 마이크로데니어 섬유의 제조 방법도 제공한다.
- [0031] 상기 수 비-분산성 중합체는 DIN 기준 54900에 의해 결정될 때 생물 해체성(biodisintegratable)일 수 있고/있거나 ASTM 표준 방법 D6340-98에 의해 결정될 때 생분해성(biodegradable)일 수 있다. 다성분 섬유를 사용하여, 양, 직물, 용융-취입 웹, 방사-결합 웹 또는 하나 이상의 섬유 층을 포함할 수 있는 부직물 같은 섬유 제품을 제조할 수도 있다. 다성분 섬유를 갖는 섬유 제품을 다시 물과 접촉시켜, 마이크로데니어 섬유를 함유하는 섬유 제품을 생성시킬 수 있다.
- [0032] 그러므로, 본 발명의 또 다른 양태는
- [0033] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하고 57°C 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 수분산성 설포폴리에스터, 및 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서,
- [0034] 이때 상기 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획을 갖고, 상기 구획들은 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는, 단계;
- [0035] (B) 단계 (A)의 다성분 섬유를 중첩 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계;
- [0036] (C) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로데니어 섬유 웹을 생성시키는 단계
- [0037] 를 포함하는, 마이크로데니어 섬유 웹의 제조 방법이다.



- [0038] 본 발명은 또한
- [0039] (A) (i) (a) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (b) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (c) 전체 다이올 잔기를 기준으로 20몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (d) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는, 25℃ 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 설포폴리에스터;
- [0040] (ii) 임의적으로, 상기 설포폴리에스터와 블렌딩되는 수-분산성 중합체; 및
- [0041] (iii) 임의적으로, 상기 설포폴리에스터와 블렌딩되어 비혼화성 블렌드를 생성시키는 수 비-분산성 중합체
- [0042] 를 포함하고, 중합체 조성물의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는 수-분산성 중합체 조성물을 그의 유동점보다 높은 온도로 가열하는 단계;
- [0043] (B) 필라멘트를 용융 방사시키는 단계;
- [0044] (C) 단계 (B)의 필라멘트를 중첩 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계
- [0045] 를 포함하는, 수-분산성 부직물의 제조 방법도 제공한다.
- [0046] 본 발명의 또 다른 양태에서는,
- [0047] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터; 및
- [0048] (B) 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인
- [0049] 을 포함하되, 상기 도메인들이 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유가 제공되며,
- [0050] 이 때 상기 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사(as-spun) 데니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 1라디안/초의 변형 속도로 240℃에서 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내며, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함한다.
- [0051] 본 발명의 또 다른 양태에서는,
- [0052] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터; 및
- [0053] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인
- [0054] 을 포함하되, 상기 도메인들이 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되는, 성형된 단면을 갖는 다성분 압출물이 제공되며,
- [0055] 이 때 상기 압출물은 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취(melt drawn)될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 또 다른 양태에서는, 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 방사시키는 단계를 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유의 제조 방법이 제공되는데,
- [0057] 이 때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 이들 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되며, 상기 다성분 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖고,
- [0058] 상기 수분산성 설포폴리에스터는 1라디안/초의 변형 속도로 240℃에서 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내고, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함한다.
- [0059] 본 발명의 또 다른 양태에서는,
- [0060] 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서, 이때 상기 다성분 압출물이 상기 수 비-분산성 중합체를 포함하

는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들이 상기 도메인들 사이에 개입하는 상기 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계, 및

[0061] 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계

[0062] 를 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유의 제조 방법이 제공된다.

[0063] 다른 양태에서, 본 발명은

[0064] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 수분산성 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서, 이때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되며, 상기 다성분 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 1라디안/초의 변형 속도로 240℃에서 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내며, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는, 단계, 및

[0065] (B) 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 상기 수분산성 설포폴리에스터를 제거함으로써 수 비-분산성 중합체(들)의 마이크로테니어 섬유의 생성시키는 단계

[0066] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유의 제조 방법을 제공한다.

[0067] 또 다른 양태에서, 본 발명은

[0068] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 수분산성 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서, 이때 상기 다성분 압출물은 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계;

[0069] (B) 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계; 및

[0070] (C) 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 수분산성 설포폴리에스터를 제거함으로써 수 비-분산성 중합체(들)의 마이크로테니어 섬유의 생성시키는 단계

[0071] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유의 제조 방법을 제공한다.

[0072] 본 발명의 또 다른 양태에서는,

[0073] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서, 이 때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 수분산성 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되며, 상기 다성분 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 1 라디안/초의 변형 속도로 240℃에서 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 갖고, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는, 단계;

[0074] (B) 단계 (A)의 다성분 섬유를 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계; 및

[0075] (C) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로테니어 섬유 웹을 생성시키는 단계

[0076] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유 웹의 제조 방법이 제공된다.

[0077] 본 발명의 또 다른 양태에서는,

[0078] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서, 이 때 상기 다성분 압출물은 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계;

[0079] (B) 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계;

[0080] (C) 단계 (B)의 다성분 섬유를 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계; 및

[0081] (D) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 상기 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로테니어 섬유 웹을 생성시키는 단계



- [0082] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유 웹의 제조 방법이 제공된다.
- [0083] 그러므로, 본 발명은 수-분산성 설포폴리에스터를 용융-방사시키고 부직 웹을 제조함으로써 수-분산성 부직물을 제조하는 신규의 저렴한 방법을 제공한다. 상기 부직물은 편평한 직물 또는 3-차원 형상의 형태일 수 있으며, 상기 나타난 퍼스널 케어 제품 같은 다양한 섬유 제품 내로 혼입될 수 있거나 또는 예컨대 화학적 및 생물학적 위험 세정 및 실험실 작업용 보호 의복 및 수술용 가운 같은 수-분산성 및/또는 플러시가능한 보호 겉옷의 제조에 사용될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0084] 본 발명은 수-분산성 섬유, 및 인장 강도, 흡수성, 가요성, 및 수분의 존재하에서, 특히 인간 체액에 노출될 때 직물 일체성을 나타내는 섬유 제품을 제공한다. 본 발명의 섬유 및 섬유 제품은 가공 동안 섬유의 점착 또는 융합을 방지하기 위하여 오일, 왁스 또는 지방산 마무리제의 존재, 또는 다량(전형적으로는 10중량% 이상)의 안료 또는 충전제의 사용을 필요로 하지 않는다. 또한, 본 발명의 신규 섬유로부터 제조된 섬유 제품은 결합제를 필요로 하지 않으며, 가정 또는 공공 하수 시스템에서 용이하게 분산 또는 용해된다.
- [0085] 포괄적인 실시양태에서, 본 발명은 25°C 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 설포폴리에스터를 포함하는 수-분산성 섬유로서, 이때 상기 설포폴리에스터는
- [0086] (A) 하나 이상의 다이카복실산 잔기;
- [0087] (B) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기;
- [0088] (C) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및
- [0089] (D) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기
- [0090] 를 포함하는, 수분산성 섬유를 제공한다.
- [0091] 본 발명의 섬유는 설포폴리에스터와 블렌딩되는 수-분산성 중합체를 임의적으로 포함할 수 있고, 설포폴리에스터와 블렌딩되는(단, 이 블렌드는 비혼화성 블렌드임) 수 비-분산성 중합체를 임의적으로 포함할 수 있다. 본 발명의 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다. 본 발명은 또한 이들 섬유를 포함하는 섬유 제품도 포함하고, 와이프, 거즈, 티슈, 기저귀, 성인 실금자용 브리프, 매변연습용 팬츠, 생리대, 붕대 및 수술용 드레싱 같은 퍼스널 케어 제품을 포함할 수 있다. 상기 섬유 제품은 섬유의 하나 이상의 흡수성 층을 가질 수 있다.
- [0092] 본 발명의 섬유는 단일성분 섬유, 이성분 섬유 또는 다성분 섬유일 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 섬유는 단일 설포폴리에스터 또는 설포폴리에스터 블렌드를 용융 방사시킴으로써 제조될 수 있으며, 성형된 단면을 갖는 스테이플 섬유, 단일 필라멘트 섬유 및 다중 필라멘트 섬유를 포함한다. 또한, 본 발명은 예컨대 미국 특허 제 5,916,678 호에 기재되어 있는 것과 같은 다성분 섬유를 제공하는데, 이는 예컨대 "해도", 외피-코어, 병렬 또는 분할된 파이 형상 같은 성형되거나 공작된 횡단 기하학적 형태를 갖는 방사구금을 통해 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 별도로 압출시킴으로써 제조될 수 있다. 계면 층 또는 파이 구획을 용해시키고 수 비-분산성 중합체(들)의 더 작은 필라멘트 또는 마이크로테니어 섬유를 남김으로써 설포폴리에스터를 후에 제거할 수 있다. 이들 수 비-분산성 중합체 섬유는 설포폴리에스터를 제거하기 전의 다성분 섬유보다 훨씬 더 작은 섬유 크기를 갖는다. 예를 들어, 중합체를 분할된 방사구금 플레이트 내로 도입하는 중합체 분배 시스템에 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를 공급할 수 있다. 중합체는 섬유 방사구금으로의 별도의 경로를 따라가고, 2개의 동심 원형 구멍을 포함하여 외피-코어 유형의 섬유를 제공하는 방사구금 구멍, 또는 직경을 따라 다수개의 부분으로 분할되어 병렬형의 섬유를 제공하는 원형 방사구금 구멍에서 합쳐진다. 다르게는, 비혼화성 수분산성 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를, 복수개의 방사상 채널을 가져서 분할된 파이 단면을 갖는 다성분 섬유를 생성시키는 방사구금 내로 별도로 도입할 수 있다. 전형적으로, 설포폴리에스터는 외피 코어 형상의 "외피" 성분을 형성한다. 복수개의 구획을 갖는 섬유 단면에서,

수 비-분산성 구획은 전형적으로 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리된다. 다르게는, 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를 별도의 압출기에서 용융시키고 작고 얇은 판 또는 구획 형태의 복수개의 분배 유동 경로를 갖는 하나의 방사구금 내로 중합체를 유동시켜 해도 형상의 단면을 갖는 섬유를 제공함으로써 다성분 섬유를 제조할 수 있다. 이러한 방사구금의 예는 미국 특허 제 5,366,804 호에 기재되어 있다. 본 발명에서는, 전형적으로 설포폴리에스터가 "바다(sea)" 성분을 형성하고 수 비-분산성 중합체가 "섬(island)" 성분을 형성한다.

[0093] 달리 표시되지 않는 한, 상세한 설명 및 청구의 범위에 사용되는, 구성성분의 양, 분자량 같은 특성, 반응 조건 등을 표현하는 숫자는 모두 모든 경우에 용어 "약"으로 변형되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 달리 표시되지 않는 한, 하기 상세한 설명 및 첨부된 청구의 범위에 기재되는 수치 매개변수는 본 발명에 의해 수득하고자 하는 목적하는 특성에 따라 변할 수 있는 어림값이다. 적어도, 각각의 수치 매개변수는 보고된 유의한 숫자의 수치에 비추어, 또한 통상적인 어림 기법을 적용함으로써 유추되어야 한다. 또한, 본 상세한 설명 및 청구의 범위에 언급되는 범위는 단지 종결값(들)만이 아닌 전체 범위를 구체적으로 포함하고자 한다. 예를 들어, 0 내지 10으로 언급되는 범위는 예컨대 1, 2, 3, 4 등과 같은 0과 10 사이의 모든 정수, 0과 10 사이의 모든 소수, 예를 들어 1.5, 2.3, 4.57, 6.1113 등, 및 종결값 0 및 10을 개시하고자 한다. 또한, 예를 들어 "C1 내지 C5 탄화수소" 같은 화학적 치환기에 수반되는 범위는 C1 및 C5 탄화수소뿐만 아니라 C2, C3 및 C4 탄화수소를 구체적으로 포함 및 개시하는 의도이다.

[0094] 본 발명의 넓은 영역을 기재하는 수치 범위 및 매개변수가 어림값임에도 불구하고, 구체적인 실시예에 기재되는 수치 값은 가능한한 정밀하게 보고된다. 그러나, 임의의 수치 값은 개별적인 시험 측정치에서 발견되는 표준 편차로부터 불가피하게 야기되는 특정 오차를 내재적으로 함유한다.

[0095] 본 발명의 단일성분 섬유 및 섬유 제품은 수-분산성이고, 전형적으로 실온에서 완전히 분산된다. 이들의 분산 또는 부직 또는 다성분 섬유로부터의 제거 속도를 가속화하기 위해 더 높은 수온을 이용할 수 있다. 단일성분 섬유 및 단일성분 섬유로부터 제조되는 섬유 제품과 관련하여 본원에서 사용되는 용어 "수-분산성"은 용어 "수-소산성(water-dissipatable)", "수-해체성", "수-가용성", "수-일소성(water-dispellable)", "수용성", "수-제거성", "수성-가용성(hydrosoluble)" 및 "수성-분산성(hydrodispersible)"과 동의어이며, 섬유 또는 섬유 제품이 물의 작용에 의해 그 안에서 또는 그를 통해 분산 또는 용해됨을 의미하고자 한다. 용어 "분산되는", "분산성", "소산되는" 또는 "소산성"은 약 60℃에서 5일 이내에 섬유 또는 섬유 제품의 형성한 현탁액 또는 슬러리를 형성하기에 충분한 양의 탈이온수(예컨대, 100:1 물:섬유, 중량 기준)를 사용하여, 섬유 또는 섬유 제품을, 예컨대 여과 또는 증발에 의해 물을 제거할 때 매질로부터 인지할만한 필라멘트가 회수되지 못하도록 매질 전체에 걸쳐 분포되는 복수개의 흩어진 조각 또는 입자로 용해, 해체 또는 분리시킴을 의미한다. 따라서, 본원에 사용되는 "수-분산성"은 얽혀지거나 결합된, 그러나 비수용성 또는 비분산성인 섬유의 어셈블리의 단순한 해체(이 경우에는, 섬유 어셈블리가 단순히 물에서 쪼개져서 물의 제거에 의해 회수될 수 있는 물중 섬유의 슬러리를 생성시킴)를 포함하지는 않는다. 본 발명과 관련하여, 이들 용어는 모두 본원에 기재된 설포폴리에스터에 대한 물 또는 물과 수-혼화성 보조용매의 혼합물의 활성을 가리킨다. 이러한 수-혼화성 보조용매의 예는 알콜, 케톤, 글라이콜 에터, 에스터 등을 포함한다. 이 용어는 설포폴리에스터가 용해되어 진정한 용액을 생성시키는 상태 및 설포폴리에스터가 수성 매질 내에 분산되는 상태를 포함하고자 한다. 흔히, 설포폴리에스터 조성물의 통계적인 특성 때문에, 단일 설포폴리에스터 샘플이 수성 매질에 위치할 때에는 가용성 분획 및 분산된 분획을 가질 수 있다.

[0096] 유사하게, 다성분 섬유 또는 섬유 제품의 한 성분으로서의 설포폴리에스터와 관련하여 본원에 사용되는 용어 "수-분산성"도 용어 "수-소산성", "수-해체성", "수-가용성", "수-일소성", "수용성", "수-제거성", "수성-가용성" 및 "수성-분산성"과 동의어이며, 설포폴리에스터 성분이 물의 작용에 의해 다성분 섬유로부터 충분히 제거되고 분산 또는 용해되어 그에 함유된 수 비-분산성 섬유를 방출 및 분리시킬 수 있음을 의미하고자 한다. 용어 "분산되는", "분산성", "소산되는" 또는 "소산성"은 약 60℃에서 5일 이내에 섬유 또는 섬유 제품의 형성한 현탁액 또는 슬러리를 형성하기에 충분한 양의 탈이온수(예컨대, 100:1 물:섬유, 중량 기준)를 사용하여, 설포폴리에스터 성분을 다성분 섬유로부터 용해, 해체 또는 분리시켜 수 비-분산성 구획으로부터의 복수개의 마이크 로테니어 섬유를 남김을 의미한다.

[0097] 다성분 섬유의 성형된 단면을 기재하는데 사용되는 경우 용어 "구획" 또는 "도메인" 또는 "대역"은 수 비-분산성 중합체를 포함하는 단면 내의 구역을 지칭하는데, 이들 도메인 또는 구획은 구획 또는 도메인 사이에 개입하는 수-분산성 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리된다. 본원에 사용되는 용어 "실질적으로 단리되는"은 구획 또는 도메인이 서로 떨어져 있어서, 설포폴리에스터의 제거시 구획 또는 도메인이 개별적인 섬유를

형성할 수 있음을 의미한다. 구획 또는 도메인 또는 대역은 유사한 크기 및 형상이거나, 또는 변화하는 크기 및 형상일 수 있다. 다시, 구획 또는 도메인 또는 대역은 임의의 형상으로 배열될 수 있다. 이들 구획 또는 도메인 또는 대역은 다성분 압출물 또는 섬유의 길이를 따라 "실질적으로 연속적"이다. 용어 "실질적으로 연속적"이란 다성분 섬유의 10cm 이상의 길이를 따라 연속적임을 의미한다.

[0098] 상세한 설명에 언급되는 바와 같이, 다성분 섬유의 성형된 단면은 예를 들어 외피-코어, 해도, 분할된 파이, 중공 분할된 파이, 중심에서 벗어난 분할된 파이 등의 형태일 수 있다.

[0099] 폴리에스터, 더욱 구체적으로는 다이카복실산 단량체 잔기, 설포단량체 잔기, 다이올 단량체 잔기 및 반복 단위를 포함하는 설포폴리에스터로부터, 본 발명의 수-분산성 섬유를 제조한다. 설포단량체는 다이카복실산, 다이올 또는 하이드록시카복실산일 수 있다. 그러므로, 본원에 사용되는 용어 "단량체 잔기"는 다이카복실산, 다이올 또는 하이드록시카복실산 잔기를 의미한다. 본원에 사용되는 "반복 단위"는 카본일옥시기를 통해 결합되는 2개의 단량체 잔기를 갖는 유기 구조체를 의미한다. 본 발명의 설포폴리에스터는 반복 단위의 총 몰이 100몰% 이도록 실질적으로 동일한 비율로 반응하는 실질적으로 동몰량의 산 잔기(100몰%) 및 다이올 잔기(100몰%)를 함유한다. 그러므로, 상세한 설명에 제공되는 몰%는 산 잔기의 총 몰, 다이올 잔기의 총 몰 또는 반복 단위의 총 몰을 기준으로 할 수 있다. 예를 들어, 전체 반복 단위를 기준으로 30몰%의 설포단량체(이는 다이카복실산, 다이올 또는 하이드록시카복실산일 수 있음)를 함유하는 설포폴리에스터는 설포폴리에스터가 총 100몰%의 반복 단위중 30몰%의 설포단량체를 함유함을 의미한다. 따라서, 매 100몰의 반복 단위 중에 30몰의 설포단량체 잔기가 존재한다. 유사하게, 총 산 잔기를 기준으로 30몰%의 다이카복실산 설포단량체를 함유하는 설포폴리에스터는 설포폴리에스터가 총 100몰%의 산 잔기중 30몰%의 설포단량체를 함유한다는 의미이다. 따라서, 이 경우에는, 매 100몰의 산 잔기 중에 30몰의 설포단량체 잔기가 존재한다.

[0100] 본원에 기재된 설포폴리에스터는 용매 100mL중 설포폴리에스터 약 0.5g의 농도에서 25℃에서 페놀/테트라클로로에테인 용매의 60/40중량부 용액 중에서 측정될 때 약 0.1dL/g 이상, 바람직하게는 약 0.2 내지 0.3dL/g, 가장 바람직하게는 약 0.3dL/g보다 큰 고유 점도(본원에서는 "Ih.V."로 약칭됨)를 갖는다. 본원에 사용되는 용어 "폴리에스터"는 "호모폴리에스터" 및 "코폴리에스터" 둘 다를 포괄하고, 이작용성 카복실산과 이작용성 하이드록실 화합물의 중축합에 의해 제조되는 합성 중합체를 의미한다. 본원에 사용되는 용어 "설포폴리에스터"는 설포단량체를 포함하는 임의의 폴리에스터를 의미한다. 전형적으로, 이작용성 카복실산은 다이카복실산이고, 이작용성 하이드록실 화합물은 예컨대 글라이콜 및 다이올 같은 2가 알콜이다. 다르게는, 이작용성 카복실산은 예컨대 p-하이드록시벤조산 같은 하이드록시 카복실산일 수 있으며, 이작용성 하이드록실 화합물은 2개의 하이드록시 치환기를 갖는 방향족 핵(예컨대, 하이드로퀴논)일 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "잔기"는 상응하는 단량체를 포함하는 중축합 반응을 통해 중합체 내로 혼입되는 임의의 유기 구조체를 의미한다. 그러므로, 다이카복실산 잔기는 다이카복실산 단량체 또는 그에 관련된 산 할라이드, 에스터, 염, 무수물 또는 이들의 혼합물로부터 유도될 수 있다. 따라서, 본원에 사용되는 용어 다이카복실산은 고분자량 폴리에스터를 제조하기 위한 다이올과의 중축합 공정에 유용한 다이카복실산, 및 그와 관련된 산 할라이드, 에스터, 반-에스터, 염, 반-염, 무수물, 혼합된 무수물 또는 이들의 혼합물을 비롯한 다이카복실산의 임의의 유도체를 포함하고자 한다.

[0101] 본 발명의 설포폴리에스터는 하나 이상의 다이카복실산 잔기를 포함한다. 설포단량체의 유형 및 농도에 따라, 다이카복실산 잔기는 약 60 내지 약 100몰%의 산 잔기를 포함할 수 있다. 다이카복실산 잔기의 농도 범위의 다른 예는 약 60 내지 약 95몰%, 및 약 70 내지 약 95몰%이다. 사용될 수 있는 다이카복실산의 예는 지방족 다이카복실산, 지환족 다이카복실산, 방향족 다이카복실산, 또는 이들 산중 둘 이상의 혼합물을 포함한다. 따라서, 적합한 다이카복실산은 석신산; 글루타르산; 아디프산; 아젤라산; 세바스산; 푸마르산; 말레산; 이타콘산; 1,3-사이클로헥세인다이카복실산; 1,4-사이클로헥세인다이카복실산; 다이글라이콜산; 2,5-노보네인다이카복실산; 프탈산; 테레프탈산; 1,4-나프탈렌다이카복실산; 2,5-나프탈렌다이카복실산; 다이펜산; 4,4'-옥시다이벤조산; 4,4'-설포닐다이벤조산 및 아이소프탈산을 포함하지만, 이들로 한정되지는 않는다. 바람직한 다이카복실산 잔기는 아이소프탈산, 테레프탈산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산이거나, 또는 다이에스터가 사용되는 경우, 다이메틸 테레프탈레이트, 다이메틸 아이소프탈레이트 및 다이메틸-1,4-사이클로헥세인다이카복실레이트이며, 아이소프탈산 및 테레프탈산 잔기가 특히 바람직하다. 다이카복실산 메틸 에스터가 가장 바람직한 실시양태이기는 하지만, 에틸, 프로필, 아이소프로필, 뷰틸 등과 같은 더욱 고급의 알킬 에스터를 포함하는 것도 허용가능하다. 또한, 방향족 에스터, 특히 페닐도 사용될 수 있다.

[0102] 설포폴리에스터는 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하며, 이 때 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합이다. 설포단량체 잔기의 농

도 범위의 추가적인 예는 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 35몰%, 약 8 내지 약 30몰%, 및 약 8 내지 약 25몰%이다. 설포단량체는 설포네이트기를 함유하는 다이카복실산 또는 그의 에스터, 설포네이트기를 함유하는 다이올, 또는 설포네이트기를 함유하는 하이드록시산일 수 있다. 용어 "설포네이트"는 " $-SO_3N$ "(여기에서, M은 설포네이트 염의 양이온임)의 구조를 갖는 설포산의 염을 말한다. 설포네이트 염의 양이온은  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Ni^{++}$ ,  $Fe^{++}$  등과 같은 금속 이온일 수 있다. 다르게는, 설포네이트 염의 양이온은 예컨대 미국 특허 제 4,304,901 호에 기재되어 있는 질소 함유 염기 같은 비-금속성일 수 있다. 질소계 양이온은 지방족, 지환족 또는 방향족 화합물일 수 있는 질소-함유 염기로부터 유도된다. 이러한 질소 함유 염기의 예는 암모니아, 다이메틸에탄올아민, 다이에탄올아민, 트라이에탄올아민, 피리딘, 모폴린 및 피페리딘을 포함한다. 질소계 설포네이트 염을 함유하는 단량체는 전형적으로 용융물에서 중합체를 제조하는데 필요한 조건에서 열에 안정하지 않기 때문에, 질소계 설포네이트 염 기를 함유하는 설포폴리에스터를 제조하기 위한 본 발명의 방법은 알칼리금속 염 형태의 설포네이트기 필요량을 함유하는 중합체를 물에 분산, 소산 또는 용해시킨 다음 알칼리금속 양이온을 질소계 양이온으로 교환하는 것이다.

[0103] 1가 알칼리금속 이온이 설포네이트 염의 양이온으로서 사용되는 경우, 생성되는 설포폴리에스터는 중합체중 설포단량체의 함량, 물의 온도, 설포폴리에스터의 표면적/두께 등에 따라 달라지는 분산 속도로 물에 완전히 분산될 수 있다. 2가 금속 이온이 사용되는 경우, 생성되는 설포폴리에스터는 냉수에 의해서는 용이하게 분산되지 않으나 온수에 의해서는 보다 용이하게 분산된다. 단일 중합체 조성물 내에 하나보다 많은 대이온을 사용할 수 있으며, 이 경우 생성되는 제품의 수-반응성을 손질하거나 미세-조절하는 수단을 제공할 수 있다. 설포단량체 잔기의 예는 설포네이트 염 기가 예컨대 벤젠; 나프탈렌; 다이페닐; 옥시다이페닐; 설포닐다이페닐; 및 메틸렌다이페닐 같은 방향족 산 핵, 또는 예컨대 사이클로헥실; 사이클로펜틸; 사이클로뷰틸; 사이클로헥틸; 및 사이클로옥틸 같은 지환족 고리에 부착된 단량체 잔기를 포함한다. 본 발명에 사용될 수 있는 설포단량체 잔기의 다른 예는 설포프탈산, 설포테레프탈산, 설포아이스프탈산 또는 이들의 조합의 금속 설포네이트 염이다. 사용될 수 있는 설포단량체의 다른 예는 5-소디오설포아이스프탈산 및 그의 에스터이다. 설포단량체 잔기가 5-소디오설포아이스프탈산으로부터 유래되는 경우, 전형적인 설포단량체 농도 범위는 산 잔기의 총 물을 기준으로 약 4 내지 약 35몰%, 약 8 내지 약 30몰%, 및 약 8 내지 25몰%이다.

[0104] 설포폴리에스터의 제조에 사용되는 설포단량체는 공지 화합물이고, 당해 분야에 널리 공지되어 있는 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 예를 들어, 설포네이트기가 방향족 고리에 부착된 설포단량체는 방향족 화합물을 발연 황산으로 설포화시켜 상응하는 설포산을 수득한 후 금속 산화물 또는 염기(예컨대, 아세트산나트륨)와 반응시켜 설포네이트 염을 제조함으로써 제조될 수 있다. 다양한 설포단량체의 제조 절차는 예를 들어 미국 특허 제 3,779,993 호, 제 3,018,272 호 및 제 3,528,947 호에 기재되어 있다.

[0105] 예를 들어 소듐 설포네이트 염, 및 중합체가 분산되는 형태인 경우 나트륨을 상이한 이온(예컨대, 아연)으로 대체하는 이온-교환 방법을 이용하여 폴리에스터를 제조할 수도 있다. 이러한 유형의 이온 교환 절차는 통상적으로 나트륨 염이 통상 중합체 반응물 용융물-상에 보다 가용성이기 때문에 2가 염을 갖는 중합체를 제조하는 것보다 탁월하다.

[0106] 설포폴리에스터는 지방족, 지환족 및 아르알킬 글라이콜을 포함할 수 있는 하나 이상의 다이올 잔기를 포함한다. 지환족 다이올, 예를 들어 1,3- 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올은 이들의 순수한 시스 또는 트랜스 이성질체로서, 또는 시스 이성질체와 트랜스 이성질체의 혼합물로서 존재할 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "다이올"은 용어 "글라이콜"과 동의어이고, 임의의 2가 알콜을 의미한다. 다이올의 예는 에틸렌 글라이콜; 다이에틸렌 글라이콜; 트라이에틸렌 글라이콜; 폴리에틸렌 글라이콜; 1,3-프로페인다이올; 2,4-다이메틸-2-에틸헥세인-1,3-다이올; 2,2-다이메틸-1,3-프로페인다이올; 2-에틸-2-뷰틸-1,3-프로페인다이올; 2-에틸-2-아이소뷰틸-1,3-프로페인다이올; 1,3-뷰테인다이올; 1,4-뷰테인다이올; 1,5-펜테인다이올; 1,6-헥세인다이올; 2,2,4-트라이메틸-1,6-헥세인다이올; 티오다이메탄올; 1,2-사이클로헥세인다이메탄올; 1,3-사이클로헥세인다이메탄올; 1,4-사이클로헥세인다이메탄올; 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올; p-자일릴렌다이올 또는 이들 글라이콜중 하나 이상의 조합을 포함하지만, 이들로 한정되지는 않는다.

[0107] 다이올 잔기는  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜) 잔기를 전체 다이올 잔기를 기준으로 약 25 내지 약 100몰%로 포함할 수 있다. 예컨대 n이 2 내지 6인 저분자량 폴리에틸렌 글라이콜의 비제한적인 예는 다이에틸렌 글라이콜, 트라이에틸렌 글라이콜 및 테트라에틸렌 글라이콜이다. 이들 저분자량 글라이콜 중에서, 다이에틸렌 글라이콜 및 트라이에틸렌 글라이콜이 가장



바람직하다.  $n$ 이 7 내지 약 500인 고분자량 폴리에틸렌 글라이콜(본원에서는 "PEG"로 약칭됨)은 다우 케미칼 캄파니(Dow Chemical Company)[이전에는, 유니온 카바이드(Union Carbide)] 제품인 카보왁스(CARBOWAX; 등록상표)라는 상표명으로 알려져 있는 시판중인 제품을 포함한다. 전형적으로, PEG는 예컨대 다이에틸렌 글라이콜 또는 에틸렌 글라이콜 같은 다른 다이올과 함께 사용된다. 6 내지 500의 범위인  $n$ 의 값을 기준으로, 분자량은 300 내지 약 22,000g/몰일 수 있다. 분자량 및 몰%는 서로 반비례하는데, 구체적으로는 분자량이 증가함에 따라 규정된 친수성을 획득하기 위하여 몰%가 감소된다. 예를 들어, 이 개념의 예로서 1000의 분자량을 갖는 PEG가 전체 다이올의 10몰% 이하를 구성할 수 있는 반면 10,000의 분자량을 갖는 PEG는 전형적으로 전체 다이올의 1몰% 미만의 수준으로 혼입되는 것이 고려된다.

[0108] 공정 조건을 변화시킴으로써 조절될 수 있는 부반응 때문에 특정 이량체, 삼량체 및 사량체 다이올이 동일 반응계 내에서 생성될 수 있다. 예를 들어, 산성 조건하에서 중축합 반응을 수행하는 경우에 용이하게 발생하는 산-촉진되는 탈수 반응에 의해 에틸렌 글라이콜로부터 다양한 양의 다이에틸렌 글라이콜, 트라이에틸렌 글라이콜 및 테트라에틸렌 글라이콜이 생성될 수 있다. 당해 분야의 숙련자에게 널리 공지되어 있는 완충제 용액을 반응 혼합물에 첨가하여 이들 부반응을 지연시킬 수 있다. 그러나, 완충제가 배제되고 이량체화, 삼량체화 및 사량체화 반응이 진행되면 추가적인 조성 범위가 가능하다.

[0109] 본 발명의 설포폴리에스터는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합인 작용기를 3개 이상 갖는 분지화 단량체 잔기를 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%로 포함할 수 있다. 분지화 단량체의 비한정적인 예는 1,1,1-트라이메틸올 프로페인, 1,1,1-트라이메틸올 에테인, 글라이세린, 펜타에리트리톨, 에리트리톨, 트레톨, 다이펜타에리트리톨, 솔비톨, 트라이멜리트산 무수물, 피로멜리트산 이무수물, 다이메틸올 프로피온산 또는 이들의 조합이다. 분지화 단량체 농도 범위의 추가적인 예는 0 내지 약 20몰% 및 0 내지 약 10몰%이다. 분지화 단량체의 존재로 인해, 레올로지, 용해도 및 인장 특성을 손질할 수 있는 능력을 비롯한(이들로 한정되지는 않음) 본 발명의 설포폴리에스터에 대해 가능한 이점이 다수 생길 수 있다. 예를 들어, 일정한 분자량에서, 분지된 설포폴리에스터는 선형 유사체에 비해 중합후 가교결합 반응을 용이하게 할 수 있는 말단기를 더 높은 농도로 갖는다. 그러나, 분지화제의 농도가 높으면, 설포폴리에스터가 겔화되기 쉬울 수 있다.

[0110] 본 발명의 섬유에 사용되는 설포폴리에스터는 당해 분야의 숙련자에게 널리 공지되어 있는 시차 주사 열계량법("DSC") 같은 표준 기법을 이용하여 건조 중합체 상에서 측정될 때 25℃ 이상의 유리 전이 온도(본원에서는 "Tg"로 약칭됨)를 갖는다. "건조 중합체", 즉 중합체를 약 200℃까지 가열하고 샘플을 실온으로 되돌림으로써 외래 또는 흡수된 물을 제거한 중합체 샘플을 사용하여, 본 발명의 설포폴리에스터의 Tg를 측정한다. 전형적으로는, 샘플을 물의 기화 온도보다 높은 온도로 가열하는 제 1 열 주사를 수행하고, 중합체에 흡수된 물의 기화가 완결될 때(크고 넓은 흡열부로 표시됨)까지 그 온도에서 샘플을 유지시킨 후, 샘플을 실온까지 냉각시키고, 이어 제 2 열 주사를 수행하여 Tg를 측정함으로써, DSC 장치에서 설포폴리에스터를 건조시킨다. 설포폴리에스터가 나타내는 유리 전이 온도의 추가적인 예는 30℃ 이상, 35℃ 이상, 40℃ 이상, 50℃ 이상, 60℃ 이상, 65℃ 이상, 80℃ 이상 및 90℃ 이상이다. 다른 Tg가 가능하지만, 본 발명의 건조 설포폴리에스터의 전형적인 유리 전이 온도는 약 30℃, 약 48℃, 약 55℃, 약 65℃, 약 70℃, 약 75℃, 약 85℃, 및 약 90℃이다.

[0111] 본 발명의 신규 섬유는 상기 기재된 설포폴리에스터로 본질적으로 이루어지거나, 상기 기재된 설포폴리에스터로 구성된다. 그러나, 다른 실시양태에서, 본 발명의 설포폴리에스터는 단일 폴리에스터일 수 있거나, 또는 생성되는 섬유의 특성을 개질시키기 위하여 하나 이상의 보충 중합체와 블렌딩될 수 있다. 보충 중합체는 용도에 따라 수-분산성일 수 있거나 수-분산성이 아닐 수 있으며, 설포폴리에스터와 혼화성일 수 있거나 혼화성이 아닐 수 있다. 보충 중합체가 수 비-분산성인 경우, 설포폴리에스터와의 블렌드가 비혼화성인 것이 바람직하다. 본원에 사용되는 용어 "혼화성"은 블렌드가 단일 조성에 기초한 Tg에 의해 표시되는 바와 같이 단일의 균질한 비정질 상을 가짐을 의미하고자 한다. 예를 들어, 미국 특허 제 6,211,309 호에 예시되는 바와 같이 제 2 중합체와 혼화성인 제 1 중합체를 사용하여 제 2 중합체를 "가소화"시킬 수 있다. 대조적으로, 본원에 사용되는 용어 "비혼화성"은 둘 이상의 무작위적으로 혼합된 상을 보이고 하나보다 많은 Tg를 나타내는 블렌드를 가리킨다. 일부 중합체는 설포폴리에스터와 비혼화성이지만 양립가능하다. 혼화성 및 비혼화성 중합체 블렌드에 대한 추가의 포괄적인 기재내용 및 이들의 특징을 결정하기 위한 다양한 분석 기법은 문헌[*Polymer Blends Volumes 1 and 2*, 폴 및 벽널 편집, 2000, John Wiley & Sons, Inc.]에서 찾아볼 수 있다.

[0112] 설포폴리에스터와 블렌딩될 수 있는 수-분산성 중합체의 비한정적인 예는 폴리메타크릴산, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리에틸렌-아크릴산 공중합체, 폴리비닐 메틸 에터, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸렌 옥사이드, 하이드록시 프로필 셀룰로즈, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로즈, 메틸 셀룰로즈, 에틸 하이드록시에틸 셀룰로즈, 아이소프로필 셀룰로즈, 메틸 에터 전분, 폴리아크릴아마이드, 폴리(N-비닐 카프로락탐), 폴리에틸 옥사졸린, 폴리(2-아이소프로



필-2-옥사졸린), 폴리비닐 메틸 옥사졸리돈, 수-분산성 설포폴리에스터, 폴리비닐 메틸 옥사졸리돈은, 폴리(2,4-다이메틸-6-트라이아진일에틸렌) 및 에틸렌 옥사이드-프로필렌 옥사이드 공중합체이다. 설포폴리에스터와 블렌딩될 수 있는 수 비-분산성인 중합체의 예는 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 단독중합체 및 공중합체 같은 폴리오레핀; 폴리(에틸렌 테레프탈레이트); 폴리(부틸렌 테레프탈레이트); 나일론-6 같은 폴리아마이드; 폴리락타이드; 카프로락톤; 이스타 바이오(Eastar Bio; 등록상표)[폴리(테트라메틸렌 아디페이트-코-테레프탈레이트)], 이스트만 케미칼 컴파니(Eastman Chemical Company) 제품]; 폴리카본에이트; 폴리우레탄; 및 폴리비닐 클로라이드를 포함하지만 이들로 국한되지는 않는다.

[0113] 본 발명에 따라, 하나보다 많은 설포폴리에스터의 블렌드를 사용하여 생성되는 섬유 또는 섬유 제품, 예컨대 부직물 또는 부직 웹의 최종-용도 특성을 조절할 수 있다. 하나 이상의 설포폴리에스터의 블렌드는 수-분산성 단일성분 섬유의 경우 25℃ 이상, 또한 다성분 섬유의 경우 57℃ 이상의 Tg를 갖는다. 따라서, 부직물의 제조를 용이하게 하기 위하여 설포폴리에스터의 가공 특징을 변화시키는데 블렌딩을 통한 이용할 수 있다. 다른 예에서, 폴리프로필렌과 설포폴리에스터의 비혼화성 블렌드는 진정한 용해성이 필요하지 않으므로 물에서 쪼개져서 완전히 분산되는 통상적인 부직 웹을 제공할 수 있다. 이 후자의 예의 경우, 목적하는 성능은, 설포폴리에스터가 제품의 실제 사용 동안 방관자일 뿐이거나 또는 다르게는 설포폴리에스터가 제품의 최종 형태가 사용되기 전에 없어지고 제거되는 동안에, 폴리프로필렌의 물리적 특성을 유지하는데 관련된다.

[0114] 설포폴리에스터 및 보충 중합체는 회분식, 반연속식 또는 연속식 공정에서 블렌딩할 수 있다. 섬유를 용융-방사하기 전에, 뱅버리(Banbury) 믹서 같은 당해 분야의 숙련자에게 널리 공지되어 있는 임의의 고강도 혼합 장치에서 소규모 배치를 용이하게 제조할 수 있다. 성분을 또한 적절한 용매 중에서 용액으로 블렌딩할 수도 있다. 용융 블렌딩 방법은 중합체를 용융시키기에 충분한 온도에서 설포폴리에스터와 보충 중합체를 블렌딩함을 포함한다. 추가 사용을 위해 블렌드를 냉각 및 펠렛화시킬 수 있거나, 또는 용융물 블렌드를 이 용융된 블렌드로부터 직접 섬유 형태로 용융 방사할 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "용융"은 단순히 폴리에스터를 연화시킴을 포함하지만 이것으로 국한되지는 않는다. 중합체 분야에 통상적으로 알려져 있는 용융 혼합 방법에 대해서는, 문헌[Mixing and Compounding of Polymers (마나스-즐로조워 및 태드머 편집, Carl Hanser Verlag Publisher, 1994, 뉴욕주 뉴욕)]을 참조한다.

[0115] 본 발명은 또한, 25℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 설포폴리에스터를 포함하는 수-분산성 섬유로서, 이때 상기 설포폴리에스터가

[0116] (A) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기;

[0117] (B) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이소프탈산 잔기;

[0118] (C) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이 H-(OCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-OH(여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기;

[0119] (D) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합인 작용기를 3개 이상 갖는 분지화 단량체 잔기

[0120] 를 포함하는, 수-분산성 섬유를 제공한다.

[0121] 앞서 기재된 바와 같이, 상기 섬유는 설포폴리에스터와 블렌딩되는 제 1 수-분산성 중합체; 및 임의적으로 블렌드가 비혼화성 블렌드이도록 설포폴리에스터와 블렌딩되는 수 비-분산성 중합체를 임의적으로 포함할 수 있다. 본 발명의 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다. 제 1 수-분산성 중합체는 앞서 기재된 바와 같다. 설포폴리에스터는 25℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 가져야 하지만, 예를 들어 약 35℃, 약 48℃, 약 55℃, 약 65℃, 약 70℃, 약 75℃, 약 85℃ 및 약 90℃의 Tg를 가질 수 있다. 설포폴리에스터는 아이소프탈산 잔기의 다른 농도, 예를 들어 약 60 내지 약 95몰%, 및 약 75 내지 약 95몰%를 함유할 수 있다. 아이소프탈산 잔기 농도의 추가적인 예는 약 70 내지 약 85몰%, 약 85 내지 약 95몰%, 및 약 90 내지 약 95몰%이다. 설포폴리에스터는 또한 다이메틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함할 수 있다. 다이메틸렌 글라이콜 잔기 농도 범위의 추가의 예는 약 50 내지 약 95몰%, 약 70 내지 약 95몰%, 및 약 75 내지 약 95몰%를 포함한다. 설포폴리에스터는 또한 에틸렌 글라이콜 잔기 및/또는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올(본원에서 "CHDM"으로 약칭됨) 잔기도 포함할 수 있다. CHDM 잔기의 전형적인 농도 범위는 약 10 내지 약 75몰%, 약 25 내지 약 65몰%, 및 약 40 내지 약 60몰%이다. 에틸렌 글라이콜 잔기의 전형적인 농도 범위는 약 10 내지 약 75몰%, 약 25 내지 약 65몰%, 및 약 40 내지 약 60몰%이다. 다른 실시양태에서, 설포폴리에스터는 아이소프

탈산 잔기 약 75 내지 약 96몰% 및 다이에틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함한다.

[0122] 본 발명의 설포폴리에스터는 전형적인 중축합 반응 조건을 이용하여 적절한 다이카복실산, 에스터, 무수물 또는 염, 설포단량체, 및 적절한 다이올 또는 다이올 혼합물로부터 용이하게 제조된다. 이들은 연속식, 반연속식 및 회분식 작업에 의해 제조될 수 있으며, 다양한 반응기 유형을 이용할 수 있다. 적합한 반응기 유형의 예는 교반식 탱크, 연속 교반식 탱크, 슬러리, 관상, 와이핑-필름, 낙하 필름 또는 압출 반응기를 포함하지만, 이들로 국한되지는 않는다. 본원에 사용되는 용어 "연속식"은 중단되지 않는 방식으로 반응물의 도입과 생성물의 회수가 동시에 이루어지는 공정을 의미한다. "연속식"이란, 공정이 작업시 실질적으로 또는 완전히 연속적임을 의미하며, "회분식" 공정과 대조된다. "연속식"은 예컨대 조업 개시, 반응기 유지 또는 계획된 조업 중지 기간으로 인한 공정의 연속성에 대한 정상적인 중단을 임의의 방식으로 금지함을 의미하지는 않는다. 본원에 사용되는 용어 "회분식" 공정은 모든 반응물을 반응기에 첨가한 다음 소정의 반응 절차에 따라 가공하는 동안 물질을 반응기에 공급하거나 반응기로부터 제거하지 않는 공정을 의미한다. 용어 "반연속식"은 반응물중 일부는 공정 개시시에 첨가하고 나머지 반응물은 반응이 진행됨에 따라 연속적으로 공급하는 공정을 의미한다. 다르게는, 반연속식 공정은 또한 반응이 진행됨에 따라 생성물중 하나 이상을 연속적으로 제거함을 제외하고는 모든 반응물을 공정 개시시에 첨가하는 회분식 공정과 유사한 공정도 포함할 수 있다. 경제적인 이유 때문에, 또한 설포폴리에스터가 너무 긴 시간동안 승온의 반응기에 체류하게 되면(이것이 허용되는 경우에) 외관이 열화될 수 있기 때문에 중합체의 탁월한 색상을 생성시키기 위하여, 공정을 유리하게는 연속식 공정으로서 진행시킨다.

[0123] 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있는 절차에 의해 본 발명의 설포폴리에스터를 제조한다. 다른 공정이 공지되어 있고 또한 예컨대 미국 특허 제 3,018,272 호, 제 3,075,952 호 및 제 3,033,822 호에 기재되어 있는 바와 같이 이용될 수 있기는 하지만, 가장 흔히는 설포단량체를 중합체가 제조되는 반응 혼합물에 직접 첨가한다. 통상적인 폴리에스터 중합 조건을 이용하여 설포단량체, 다이올 성분 및 다이카복실산 성분의 반응을 수행할 수 있다. 예를 들어, 에스터 교환 반응에 의해, 즉 다이카복실산 성분의 에스터 형태로부터 설포폴리에스터를 제조하는 경우, 반응 공정은 2개의 단계를 포함할 수 있다. 제 1 단계에서는, 다이올 성분 및 예컨대 다이메틸 아이소프탈레이트 같은 다이카복실산 성분을 승온, 전형적으로는 약 150 내지 약 250℃에서 약 0.0 내지 약 414kPa 게이지(60파운드/제곱인치, "psig")의 압력에서 약 0.5 내지 약 8시간동안 반응시킨다. 바람직하게는, 에스터 교환 반응의 온도는 약 1 내지 약 4시간동안 약 180 내지 약 230℃이고, 바람직한 압력 범위는 약 103kPa 게이지(15psig) 내지 약 276kPa 게이지(40psig)이다. 그 후, 반응 생성물을 고온 및 감압하에 가열하여, 다이올을 제거하면서 설포폴리에스터를 생성시키며, 상기 다이올은 이들 조건하에서 용이하게 기화되어 시스템으로부터 제거된다. 이 제 2 단계 또는 중축합 단계를 고진공하에 통상 약 230 내지 약 350℃, 바람직하게는 약 250 내지 약 310℃, 가장 바람직하게는 약 260 내지 약 290℃에서 고유 점도에 의해 결정될 때 목적하는 중합도를 갖는 중합체가 수득될 때까지 약 0.1 내지 약 6시간, 또는 바람직하게는 약 0.2 내지 약 2시간 동안 지속시킨다. 약 53kPa(400토르) 내지 약 0.013kPa(0.1토르)의 감압하에서 중축합 단계를 수행할 수 있다. 두 단계 모두에서 교반 또는 적절한 조건을 이용하여 반응 혼합물의 적절한 열 전달 및 표면 재생을 보장한다. 예를 들어 알콕시 티탄 화합물, 알칼리금속 수산화물 및 알콜레이트, 유기 카복실산의 염, 알킬 주석 화합물, 금속 산화물 등과 같은 적절한 촉매에 의해 두 단계의 반응을 촉진시킨다. 특히 산 및 에스터의 혼합된 단량체 공급물을 사용하는 경우 미국 특허 제 5,290,631 호에 기재되어 있는 것과 유사한 3단계 제조 절차를 또한 이용할 수 있다.

[0124] 에스터 교환 반응 메카니즘에 의한 다이올 성분과 다이카복실산 성분의 반응이 완결되도록 보장하기 위하여, 다이카복실산 성분 1몰에 대해 약 1.05 내지 약 2.5몰의 다이올 성분을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나, 당해 분야의 숙련자는 통상 반응 공정이 수행되는 반응기의 디자인에 의해 다이올 성분 대 다이카복실산 성분의 비가 결정됨을 알 것이다.

[0125] 직접 에스터화에 의해, 즉 다이카복실산 성분의 산 형태로부터 설포폴리에스터를 제조함에 있어서는, 다이카복실산 또는 다이카복실산의 혼합물과 다이올 성분 또는 다이올 성분의 혼합물을 반응시킴으로써 설포폴리에스터를 생성시킨다. 약 7kPa 게이지(1psig) 내지 약 1379kPa 게이지(200psig), 바람직하게는 689kPa(100psig) 미만의 압력에서 반응을 수행하여, 약 1.4 내지 약 10의 평균 중합도를 갖는 저분자량의 선형 또는 분지형 설포폴리에스터 생성물을 생성시킨다. 직접 에스터화 반응 동안 이용되는 온도는 전형적으로 약 180 내지 약 280℃, 더욱 바람직하게는 약 220 내지 약 270℃이다. 이어, 이 저분자량 중합체를 중축합 반응에 의해 중합시킬 수 있다.

[0126] 본 발명의 수분산성 및 다성분 섬유 및 섬유 제품은 또한 이들의 최종 용도에 유해하게 영향을 끼치지 않는 다른 통상적인 첨가제 및 성분도 함유할 수 있다. 예를 들어, 충전제, 표면 마찰 개질제, 광 안정화제, 열 안정

화제, 압출 보조제, 대전방지제, 착색제, 염료, 안료, 형광 증백제, 항균제, 위조 방지 마커, 소수성 향상제, 친수성 향상제, 점도 개질제, 미끄럼제, 강화제(toughener), 접착 촉진제 등과 같은 첨가제를 사용할 수 있다.

[0127] 본 발명의 섬유 및 섬유 제품은 가공 동안 섬유의 점착 또는 융합을 방지하기 위하여 예컨대 안료, 충전제, 오일, 왁스 또는 지방산 마무리제 같은 첨가제의 존재를 필요로 하지 않는다. 본원에 사용되는 용어 "점착 또는 융합"은 섬유가 의도된 목적을 위해 가공 또는 사용될 수 없도록 섬유 또는 섬유 제품이 함께 점착되거나 한 덩어리로 융합됨을 의미하는 것으로 이해된다. 섬유 또는 섬유 제품의 가공 동안 또는 수일 또는 수주의 기간에 걸쳐 저장되는 동안 점착 및 융합이 일어날 수 있으며, 이는 고온 다습한 조건 하에서 악화된다.

[0128] 본 발명의 한 실시양태에서, 섬유 및 섬유 제품은 섬유 또는 섬유 제품의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 이러한 점착 방지 첨가제를 함유한다. 예를 들어, 섬유 및 섬유 제품은 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유할 수 있다. 다른 실시예에서, 섬유 및 섬유 제품은 섬유의 총 중량을 기준으로 9중량% 미만, 5중량% 미만, 3중량% 미만, 1중량% 미만 및 0중량%의 안료 또는 충전제를 함유할 수 있다. 때때로 토너라고 불리는 착색제를 첨가하여 설폴리테에 목적하는 중성 색조 및/또는 밝기를 부여할 수 있다. 착색된 섬유가 요구되는 경우, 안료 또는 착색제를 다이올 단량체와 다이카복실산 단량체의 반응 동안 설폴리테 반응 혼합물에 포함시킬 수 있거나, 또는 이들을 미리 제조된 설폴리테와 용융 블렌딩시킬 수 있다. 착색제를 포함시키는 바람직한 방법은 착색제가 설폴리테와 공중합하여 그 안에 혼입됨으로써 설폴리테의 색조를 개선시키도록 반응성 기를 갖는 열 안정성 유기 착색된 화합물을 갖는 착색제를 사용하는 것이다. 예를 들어, 청색 및 적색 치환된 안트라퀴논을 비롯한(이것으로 한정되지는 않음), 반응성 하이드록실기 및/또는 카복실기를 갖는 염료 같은 착색제를 중합체 쇄 내로 공중합시킬 수 있다.

[0129] 염료를 착색제로서 사용하는 경우에는, 에스터 교환 또는 직접 에스터화 반응 후 코폴리에스터 반응 공정에 이들을 첨가할 수 있다.

[0130] 본 발명에서, 용어 "섬유"는 직물 또는 부직물 같은 2차원 또는 3차원 제품으로 제조될 수 있는 높은 중형비의 중합체 물체를 말한다. 본 발명과 관련하여, 용어 "섬유"는 "섬유들"과 동의어이고, 하나 이상의 섬유를 의미하고자 한다. 본 발명의 섬유는 단일성분 섬유, 이성분 섬유 또는 다성분 섬유일 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "단일성분 섬유"는 단일 설폴리테, 하나 이상의 설폴리테의 블렌드, 또는 하나 이상의 설폴리테와 하나 이상의 추가적인 중합체의 블렌드를 용융 방사시킴으로써 제조되는 섬유를 의미하고자 하며, 스테이플 섬유, 단일 필라멘트 섬유 및 다중 필라멘트 섬유를 포함한다. "단일성분"은 용어 "단성분"과 동의어이고, "혼합이성분(biconstituent)" 또는 "혼합다성분(multiconstituent)" 섬유를 포함하며, 블렌드로서 동일한 압출기로부터 압출되는 둘 이상의 중합체로부터 제조된 섬유를 말한다. 단일성분 또는 혼합이성분 섬유는 섬유의 단면을 가로질러 비교적 일정하게 위치된 별개의 대역에 배열된 다양한 중합체 성분을 갖지 않으며, 다양한 중합체는 무작위적으로 개시 및 종결되는 피브릴 또는 프로토피브릴을 생성시키는 대신 통상 섬유의 전체 길이를 따라 연속적이지 않다. 그러므로, 용어 "단일성분"은 착색, 대전 방지 특성, 윤활성, 친수성 등을 위해 소량의 첨가제가 첨가될 수 있는 하나의 중합체 또는 하나 이상의 중합체의 블렌드로부터 생성된 섬유를 배제하고자 하지 않는다.

[0131] 대조적으로, 본원에 사용되는 용어 "다성분 섬유"는 둘 이상의 섬유 형성 중합체를 별도의 압출기에서 용융시키고, 생성된 다중 중합체를 복수개의 분배 유동 경로를 갖는 하나의 방사구금 내로 유동시키고 함께 방사시켜 하나의 섬유를 형성함으로써 제조되는 섬유를 의미하고자 한다. 다성분 섬유는 또한 때때로 컨주게이트 또는 이성분 섬유라고 불린다. 중합체는 컨주게이트 섬유의 단면을 가로질러 실질적으로 일정하게 위치된 별도의 구역 또는 대역에 배열되고, 컨주게이트 섬유의 길이를 따라 연속적으로 연장된다. 이러한 다성분 섬유의 형상은 예를 들어 하나의 중합체가 다른 하나에 의해 둘러싸인 외피/코어 배열일 수 있거나, 또는 병렬 배열, 파이 배열 또는 "해도" 배열일 수 있다. 예를 들어, "해도" 또는 분할된 파이 형상 같은 성형 또는 공작된 횡단 기하학적 형태를 갖는 방사구금을 통해 설폴리테 및 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 별도로 압출시킴으로써 다성분 섬유를 제조할 수 있다. 단일성분 섬유는 전형적으로 성형된 단면 또는 둥근 단면을 갖는 스테이플 섬유, 단일 필라멘트 섬유 또는 다중 필라멘트 섬유이다. 대부분의 섬유 형태는 열 경화된다. 섬유는 다양한 산화방지제, 안료 및 본원에 기재된 첨가제를 포함할 수 있다.

[0132] 단일 필라멘트 섬유는 일반적으로 그 크기가 약 15 내지 약 8000데니어/필라멘트(본원에서는 "d/f"로 약칭됨)이다. 본 발명의 신규 섬유는 전형적으로 약 40 내지 약 5000의 d/f 값을 갖는다. 단일 필라멘트는 단일성분 또는 다성분 섬유의 형태일 수 있다. 본 발명의 다중 필라멘트 섬유는 바람직하게는 그 크기가 용융 취입 웹의 경우 약 1.5 $\mu$ m, 스테이플 섬유의 경우 약 0.5 내지 약 50d/f, 단일 필라멘트 섬유의 경우 약 5000d/f 이하이다.

다중 필라멘트 섬유는 또한 권축되거나 권축되지 않은 안 및 토우(tow)로서도 사용될 수 있다. 용융 취입된 웹 및 용융 방사된 직물에 사용되는 섬유는 마이크로테니어 크기로 제조될 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "마이크로테니어"는 1d/f 이하의 d/f 값을 의미하고자 한다. 예를 들어, 본 발명의 마이크로테니어 섬유는 전형적으로 1 이하, 0.5 이하, 또는 0.1 이하의 d/f 값을 갖는다. 정전기 방사에 의해 나노섬유를 또한 생성시킬 수 있다.

[0133] 상기 나타낸 바와 같이, 설포폴리에스터는 또한 성형된 단면을 갖는 이성분 섬유 및 다성분 섬유의 제조에 유리하다. 본 발명자들은 57℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 설포폴리에스터 또는 설포폴리에스터의 블렌드가 방사 및 권취 동안 섬유의 점착 및 융합을 방지하기 위해 다성분 섬유에 특히 유용함을 발견하였다.

[0134] 따라서, 본 발명은

[0135] (A) (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기의 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는, 57℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 수분산성 설포폴리에스터; 및

[0136] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획으로서, 상기 구획들이 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는 복수개의 구획

[0137] 을 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유를 제공하며, 이 때 이 섬유는 해도 또는 분할된 파이 단면을 갖고, 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다.

[0138] 다이카복실산, 다이올, 설포폴리에스터, 설포단량체 및 분지화 단량체 잔기는 본 발명의 다른 실시양태에 대해 앞서 기재된 바와 같다. 다성분 섬유의 경우, 설포폴리에스터가 57℃ 이상의 Tg를 갖는 것이 유리하다. 본 발명의 다성분 섬유의 설포폴리에스터 또는 설포폴리에스터 블렌드가 나타낼 수 있는 유리 전이 온도의 다른 예는 60℃ 이상, 65℃ 이상, 70℃ 이상, 75℃ 이상, 80℃ 이상, 85℃ 이상 및 90℃ 이상이다. 또한, 57℃ 이상의 Tg를 갖는 설포폴리에스터를 획득하기 위하여, 하나 이상의 설포폴리에스터의 블렌드를 다양한 비율로 사용하여 목적하는 Tg를 갖는 설포폴리에스터 블렌드를 획득할 수 있다. 설포폴리에스터 성분의 Tg의 가중 평균치를 사용함으로써 설포폴리에스터 블렌드의 Tg를 계산할 수 있다. 예를 들어, 48℃의 Tg를 갖는 설포폴리에스터를 65℃의 Tg를 갖는 다른 설포폴리에스터와 27:75 중량:중량 비로 블렌딩시켜, 약 61℃의 Tg를 갖는 설포폴리에스터 블렌드를 제공할 수 있다.

[0139] 본 발명의 다른 실시양태에서, 다성분 섬유의 수분산성 설포폴리에스터는 하기중 하나 이상을 허용하는 특성을 제공한다:

[0140] (A) 다성분 섬유가 목적하는 낮은 테니어로 방사되도록 함;

[0141] (B) 이들 다성분 섬유중 설포폴리에스터가 섬유로부터 생성된 웹의 고수압 직조 동안의 제거에는 저항성이지만, 고수압 직조 후 승온에서 효과적으로 제거됨;

[0142] (C) 다성분 섬유가 열경화성이어서 안정하고 강한 직물을 획득함.

[0143] 특정 용융 점도 및 설포단량체 잔기의 수준을 갖는 설포폴리에스터를 사용하여 이들 목적을 추구함에 있어서 놀랍고도 예기치 못한 결과가 달성되었다.

[0144] 따라서, 본 발명의 본 실시양태에서는,

[0145] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터; 및

[0146] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인으로서, 상기 도메인들이 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되는 복수개의 도메인

[0147] 을 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유가 제공되며, 이 때 상기 섬유는 약 6테니어/필라멘트 미만의 방사 테니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정될 때 약 12,000 포아즈 미만의 용융 점도를 나타내며, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의



설포단량체 잔기를 포함한다.

[0148] 이들 다성분 섬유에 사용되는 설포폴리에스터는 통상 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 갖는다. 바람직하게는, 설포폴리에스터의 용융 점도는 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정될 때 10,000포아즈 미만, 더욱 바람직하게는 6,000포아즈 미만, 가장 바람직하게는 4,000포아즈 미만이다. 다른 양태에서, 설포폴리에스터는 240℃ 및 1라디안/초의 변형 속도로 측정될 때 약 1000 내지 12000포아즈, 더욱 바람직하게는 2000 내지 6000포아즈, 가장 바람직하게는 2500 내지 4000포아즈의 용융 점도를 나타낸다. 점도를 결정하기 전에, 샘플을 진공 오븐에서 60℃에서 2일동안 건조시킨다. 1mm 간격이 설정된 25mm 직경 평행판 구조체를 사용하는 점도계에서 용융 점도를 측정한다. 1 내지 400라디안/초의 변형 속도 및 10% 변형 폭에서 동적 주파수 스위프(sweep)를 작동시킨다. 이어, 240℃ 및 1라디안/초의 변형 속도로 점도를 측정한다.

[0149] 본 발명의 본 양태에 따라 사용하기 위한 설포폴리에스터 중합체중 설포단량체 잔기의 수준은 일반적으로 약 25 몰% 미만, 바람직하게는 20몰% 미만이다(설포폴리에스터중 전체 이산 또는 다이올 잔기의 백분율로서 보고됨). 더욱 바람직하게는, 이 수준은 약 4 내지 약 20몰%, 더더욱 바람직하게는 약 5 내지 약 12몰%, 가장 바람직하게는 약 7 내지 약 10몰%이다. 본 발명에서 사용하기 위한 설포단량체는 바람직하게는 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기 및 하나 이상의 설포에이트기를 가지며, 이 때 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합이다. 소디오설포-아이스프탈산 단량체가 특히 바람직하다.

[0150] 이미 기재된 설포단량체 외에, 상기 설포폴리에스터는 바람직하게는 하나 이상의 다이카복실산 잔기, 전체 다이올 잔기의 25몰% 이상의  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임) 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기, 및 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함한다.

[0151] 특히 바람직한 실시양태에서, 상기 설포폴리에스터는 약 80 내지 96몰%의 다이카복실산 잔기, 약 4 내지 약 20몰%의 설포단량체 잔기 및 100몰%의 다이올 잔기를 포함한다(총 200몰%, 즉 100몰% 이산 및 100몰% 다이올이 존재함). 더욱 구체적으로, 상기 설포폴리에스터의 다이카복실산 부분은 테레프탈산 약 60 내지 80몰%, 아이소프탈산 약 0 내지 30몰% 및 5-소디오설포아이스프탈산(5-SSIPA) 약 4 내지 20몰%를 포함한다. 다이올 부분은 다이에틸렌 글라이콜 약 0 내지 50몰% 및 에틸렌 글라이콜 약 50 내지 100몰%를 포함한다. 본 발명의 이 실시양태에 따른 예시적인 배합물이 아래에 기재된다.

	대략적인 몰%(다이올 또는 이산 잔기의 총 몰 기준)
테레프탈산	71
아이소프탈산	20
5-SSIPA	9
다이에틸렌 글라이콜	35
에틸렌 글라이콜	65

[0152]

[0153] 다성분 섬유의 수 비-분산성 성분은 본원에 기재된 임의의 수 비-분산성 중합체를 포함할 수 있다. 본원에 기재된 임의의 방법에 따라 섬유를 방사시킬 수 있다. 그러나, 본 발명의 이 양태에 따른 다성분 섬유의 개선된 레올로지 특성은 향상된 인취 속도를 제공한다. 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 경우에는, 본원에 개시된 임의의 방법을 이용하여 약 2000m/분 이상, 더욱 바람직하게는 약 3000m/분 이상, 더더욱 바람직하게는 약 4000m/분 이상, 가장 바람직하게는 약 4500m/분 이상의 속도로 다성분 압출물을 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시킬 수 있다. 임의의 특정 이론에 얽매이지 않고, 이러한 속도로 다성분 압출물을 용융 인취시키면, 다성분 섬유중 수 비-분산성 성분에서 적어도 약간의 배향된 결정성이 야기된다. 이 배향된 결정성은 후속 가공 동안 다성분 섬유로부터 제조되는 부직 물질의 치수 안정성을 증가시킬 수 있다.

[0154] 다성분 압출물의 다른 이점은 이를 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖는 다성분 섬유로 용융 인취시킬 수 있다는 것이다. 다성분 섬유 크기의 다른 범위는 4데니어/필라멘트 미만, 및 2.5데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 포함한다.

[0155] 따라서, 본 발명의 다른 실시양태에서는,

[0156] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터; 및

[0157] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인으로서, 상기



도메인들이 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되는 복수개의 도메인

[0158] 을 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 압출물이 제공되며, 이 때 상기 압출물은 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취될 수 있다.

[0159] 상기 다성분 섬유는 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체의 복수개의 구획 또는 도메인을 포함하며, 이 때 상기 구획 또는 도메인은 구획 또는 도메인 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리된다. 본원에 사용되는 용어 "실질적으로 단리되는"은 구획 또는 도메인이 서로 떨어져서 설포폴리에스터의 제거시 구획 또는 도메인이 개별적인 섬유를 형성할 수 있음을 의미하고자 한다. 예를 들어, 구획 또는 도메인은 예컨대 분할된 파이 형상에서와 같이 서로 접촉할 수 있으나, 충격에 의해 또는 설포폴리에스터가 제거되는 경우 쪼개질 수 있다.

[0160] 본 발명의 다성분 섬유에서 설포폴리에스터 대 수 비-분산성 중합체 성분의 중량비는 일반적으로 약 60:40 내지 약 2:98, 또는 다른 예에서는 약 50:50 내지 약 5:95이다. 전형적으로, 설포폴리에스터는 다성분 섬유의 총 중량의 50중량% 이하를 차지한다.

[0161] 다성분 섬유의 구획 또는 도메인은 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함할 수 있다. 다성분 섬유의 구획에 사용될 수 있는 수 비-분산성 중합체의 예는 폴리오레핀, 폴리에스터, 폴리아마이드, 폴리락타이드, 폴리카프로락톤, 폴리카보네이트, 폴리우레탄 및 폴리비닐 클로라이드를 포함하지만, 이들로 한정되지는 않는다. 예를 들어, 수 비-분산성 중합체는 폴리(에틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(부틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(사이클로헥실렌) 사이클로헥세인다이카복실레이트, 폴리(사이클로헥실렌) 테레프탈레이트, 폴리(트라이메틸렌) 테레프탈레이트 등과 같은 폴리에스터일 수 있다. 다른 예에서, 수 비-분산성 중합체는 DIN 표준 54900에 의해 결정될 때 생물해체성일 수 있고/있거나 ASTM 표준 방법 D6340-98에 의해 결정될 때 생분해성일 수 있다. 생분해성 폴리에스터 및 폴리에스터 블렌드의 예는 미국 특허 제 5,599,858 호, 제 5,580,911 호, 제 5,446,079 호 및 제 5,559,171 호에 개시되어 있다. 본 발명의 수 비-분산성 중합체와 관련하여 본원에 사용되는 용어 "생분해성"은 중합체가 예컨대 퇴비화 환경 같은 환경의 영향 하에서 예를 들어 ASTM 표준 방법 D6340-98(표제 "수성 또는 퇴비화 환경에서 방사성 라벨링된 플라스틱 물질의 호기성 생분해를 결정하기 위한 표준 시험 방법")에 의해 한정되는 적절하고 명백한 기준 기간에 분해됨을 의미하는 것으로 이해된다. 본 발명의 수 비-분산성 중합체는 또한 "생물 해체성"일 수 있는데, 이는 중합체가 예컨대 DIN 표준 54900에 의해 정의되는 퇴비화 환경에서 용이하게 분해됨을 의미한다. 예를 들어, 생분해성 중합체는 처음에는 열, 물, 공기, 미생물 및 다른 인자의 작용에 의해 환경 중에서 분자량이 감소된다. 이러한 분자량의 감소는 물리적 특성(인성)의 상실 및 흔히 섬유 파단으로 이어진다. 중합체의 분자량이 충분히 낮으면, 이어서 단량체 및 올리고머가 미생물에 의해 동화된다. 호기성 환경에서, 이들 단량체 또는 올리고머는 궁극적으로는 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O 및 신규의 세포 생물 자원으로 산화된다. 혐기성 환경에서, 단량체 또는 올리고머는 궁극적으로 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, 아세트이트, 메테인 및 세포 생물자원으로 전환된다.

[0162] 예를 들어, 수 비-분산성 중합체는 지방족-방향족 폴리에스터(본원에서는 "AAPE"로 약칭됨)일 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "지방족-방향족 폴리에스터"는 지방족 또는 지환족 다이카복실산 또는 다이올 및 방향족 다이카복실산 또는 다이올로부터 잔기의 혼합물을 포함하는 폴리에스터를 의미한다. 본 발명의 다이카복실산 및 다이올 단량체와 관련하여 본원에서 사용되는 용어 "비-방향족"은 단량체의 카복실 또는 하이드록실기가 방향족 핵을 통해 연결되지 않음을 의미한다. 예를 들어, 아디프산은 그의 주쇄, 즉 카복실산기를 연결하는 탄소 원자의 쇠에 방향족 핵을 함유하지 않으며, 따라서 "비-방향족"이다. 대조적으로, 용어 "방향족"은 예를 들어 테레프탈산 또는 2,6-나프탈렌 다이카복실산 같이 다이카복실산 또는 다이올이 주쇄에 방향족 핵을 함유함을 의미한다. 따라서, "비-방향족"은 예를 들어 본질적으로 포화 또는 파라핀성, 불포화(즉, 비-방향족 탄소-탄소 이중 결합을 함유함), 또는 아세틸렌성(즉, 탄소-탄소 삼중 결합을 함유함)일 수 있는 구성 탄소 원자의 직쇄 또는 분지쇄 또는 환상 배열을 주쇄로서 함유하는 다이올 및 다이카복실산 같은 지방족 및 지환족 구조체를 둘 다 포함하고자 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명 및 청구의 범위와 관련하여, 비-방향족은 선형 및 분지형 쇠 구조체(본원에서 "지방족"이라고 함) 및 환상 구조체(본원에서 "지환족"이라고 함)를 포함하고자 한다. 그러나, 용어 "비-방향족"은 지방족 또는 지환족 다이올 또는 다이카복실산에 부착될 수 있는 임의의 방향족 치환기를 배제하고자 하지는 않는다. 본 발명에서, 이작용성 카복실산은 전형적으로 예컨대 아디프산 같은 지방족 다이카복실산, 또는 예컨대 테레프탈산 같은 방향족 다이카복실산이다. 이작용성 하이드록실 화합물은 예를 들어 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 같은 지환족 다이올, 예컨대 1,4-부테인다이올 같은 선형 또는 분지형 지방족 다이올, 또는 예컨대 하이드로퀴논 같은 방향족 다이올일 수 있다.

- [0163] AAPE는 하나 이상의 치환되거나 치환되지 않은 선형 또는 분지형 다이올(2 내지 약 8개의 탄소 원자를 함유하는 지방족 다이올, 2 내지 8개의 탄소 원자를 함유하는 폴리알킬렌 에터 글라이콜 및 약 4 내지 약 12개의 탄소 원자를 함유하는 지환족 다이올로부터 선택됨) 잔기를 포함하는 선형 또는 분지형 랜덤 코폴리에스테르 및/또는 쇠 연장된 코폴리에스테르일 수 있다. 치환된 다이올은 전형적으로 할로, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> 아릴 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알콕시로부터 독립적으로 선택되는 1 내지 약 4개의 치환기를 포함한다. 사용될 수 있는 다이올의 예는 에틸렌 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 프로필렌 글라이콜, 1,3-프로페인다이올, 2,2-다이메틸-1,3-프로페인다이올, 1,3-뷰테인다이올, 1,4-뷰테인다이올, 1,5-펜테인다이올, 1,6-헥세인다이올, 폴리에틸렌 글라이콜, 다이에틸렌 글라이콜, 2,2,4-트라이메틸-1,6-헥세인다이올, 티오-다이에탄올, 1,3-사이클로헥세인다이메탄올, 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, 2,2,4,4-테트라메틸-1,3-사이클로뷰테인다이올, 트라이에틸렌 글라이콜 및 테트라에틸렌 글라이콜을 포함하지만, 이들로 국한되지는 않으며, 바람직한 다이올은 1,4-뷰테인다이올, 1,3-프로페인다이올, 에틸렌 글라이콜, 1,6-헥세인다이올, 다이에틸렌 글라이콜 또는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올로부터 선택되는 하나 이상의 다이올을 포함한다. AAPE는 또한 이산 잔기의 총 몰을 기준으로 약 35 내지 약 99몰%의, 2 내지 약 12개의 탄소 원자를 함유하는 지방족 다이카복실산 및 약 5 내지 약 10개의 탄소 원자를 함유하는 지환족 산으로부터 선택되는 하나 이상의 치환되거나 치환되지 않은 선형 또는 분지형 비-방향족 다이카복실산 잔기를 함유하는 이산 잔기도 포함한다. 치환된 비-방향족 다이카복실산은 전형적으로 할로, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> 아릴 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알콕시로부터 선택되는 1 내지 약 4개의 치환기를 함유한다. 비-방향족 이산의 비제한적인 예는 말론산, 석신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 아젤라산, 세바스산, 푸마르산, 2,2-다이메틸 글루타르산, 수베르산, 1,3-사이클로헥세인다이카복실산, 1,4-사이클로헥세인다이카복실산, 1,3-사이클로헥세인다이카복실산, 다이글라이콜산, 이타콘산, 말레산 및 2,5-노보네인다이카복실산을 포함한다. 비-방향족 다이카복실산에 덧붙여, AAPE는 이산 잔기의 총 몰을 기준으로 약 1 내지 약 65몰%의, 6 내지 약 10개의 탄소 원자를 함유하는 하나 이상의 치환되거나 치환되지 않은 방향족 다이카복실산 잔기를 포함한다. 치환된 방향족 다이카복실산이 사용되는 경우, 이들은 전형적으로 할로, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> 아릴 및 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 알콕시로부터 선택되는 1 내지 약 4개의 치환기를 함유한다. 본 발명의 AAPE에 사용될 수 있는 방향족 다이카복실산의 비제한적인 예는 테레프탈산, 아이소프탈산, 5-설포아이소프탈산의 염 및 2,6-나프탈렌다이카복실산이다. 더욱 바람직하게는, 비-방향족 다이카복실산은 아디프산을 포함하고, 방향족 다이카복실산은 테레프탈산을 포함하고, 다이올은 1,4-뷰테인다이올을 포함한다.
- [0164] 본 발명의 AAPE에 가능한 다른 조성물은 이산 성분 100몰% 및 다이올 성분 100몰%를 기준으로 하기 몰%의 하기 다이올 및 다이카복실산(또는 다이에스테르 같은 이들의 폴리에스테르-형성 등가물)으로부터 제조되는 것이다:
- [0165] (1) 글루타르산(약 30 내지 약 75%); 테레프탈산(약 25 내지 약 70%); 1,4-뷰테인다이올(약 90 내지 100%); 및 개질 다이올(0 내지 약 10%);
- [0166] (2) 석신산(약 30 내지 약 95%); 테레프탈산(약 5 내지 약 70%); 1,4-뷰테인다이올(약 90 내지 100%); 및 개질 다이올(0 내지 약 10%); 및
- [0167] (3) 아디프산(약 30 내지 약 75%); 테레프탈산(약 25 내지 약 70%); 1,4-뷰테인다이올(약 90 내지 100%); 및 개질 다이올(0 내지 약 10%).
- [0168] 개질 다이올은 바람직하게는 1,4-사이클로헥세인다이메탄올, 트라이에틸렌 글라이콜, 폴리에틸렌 글라이콜 및 네오헨틸 글라이콜로부터 선택된다. 가장 바람직한 AAPE는 아디프산 잔기 약 50 내지 약 60몰%, 테레프탈산 잔기 약 40 내지 약 50몰%, 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 95몰% 이상을 포함하는 선형, 분지형 또는 쇠 연장된 코폴리에스테르이다. 더욱 더 바람직하게는, 아디프산 잔기는 약 55 내지 약 60몰%를 차지하고, 테레프탈산 잔기는 약 40 내지 약 45몰%를 구성하며, 다이올 잔기는 1,4-뷰테인다이올 잔기 약 95몰%를 포함한다. 이러한 조성물은 테네시주 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 캄파니로부터 상표명 이스타 바이오(등록상표) 코폴리에스테르로서, 또한 바스프 코포레이션(BASF Corporation)으로부터 상표명 에코플렉스(ECOFLEX; 등록상표)로서 시판되고 있다.
- [0169] 바람직한 AAPE의 추가적인 특정한 예는 (a) 글루타르산 잔기 50몰%, 테레프탈산 잔기 50몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%, (b) 글루타르산 잔기 60몰%, 테레프탈산 잔기 40몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%, 또는 (c) 글루타르산 잔기 40몰%, 테레프탈산 잔기 60몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%를 함유하는 폴리(테트라메틸렌 글루타레이트-코-테레프탈레이트); (a) 석신산 잔기 85몰%, 테레프탈산 잔기 15몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%, 또는 (b) 석신산 잔기 70몰%, 테레프탈산 잔기 30몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%를 함유하는 폴리(테트라메틸렌-석신에이트-코-테레프탈레이트); 석신산 잔기 70몰%, 테레프탈산 잔기 30몰% 및 에틸렌

글라이콜 잔기 100몰%를 함유하는 폴리(에틸렌 석신에이트-코-테레프탈레이트); 및 (a) 아디프산 잔기 85몰%, 테레프탈산 잔기 15몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%, 또는 (b) 아디프산 잔기 55몰%, 테레프탈산 잔기 45몰% 및 1,4-뷰테인다이올 잔기 100몰%를 함유하는 폴리(테트라메틸렌 아디페이트-코-테레프탈레이트)를 포함한다.

[0170] AAPE는 바람직하게는 약 10 내지 약 1,000개, 바람직하게는 약 15 내지 약 600개의 반복 단위를 포함한다. AAPE는 페놀/테트라클로로에테인의 60/40(중량 기준) 용액 100ml중 코폴리에스터 0.5g의 농도를 사용하여 25℃에서 측정할 때 약 0.4 내지 약 2.0dL/g, 더욱 바람직하게는 약 0.7 내지 약 1.6dL/g의 고유 점도를 가질 수 있다.

[0171] AAPE는 임의적으로 분지화제 잔기를 함유할 수 있다. 분지화제의 몰% 범위는 이산 또는 다이올 잔기의 총 몰을 기준으로(분지화제가 카복실기를 함유하는지 또는 하이드록실기를 함유하는지의 여부에 따라) 약 0 내지 약 2몰%, 바람직하게는 약 0.1 내지 약 1몰%, 가장 바람직하게는 약 0.1 내지 약 0.5몰%이다. 분지화제는 바람직하게는 약 50 내지 약 5000, 더욱 바람직하게는 약 92 내지 약 3000의 중량평균 분자량 및 약 3 내지 약 6의 작용가를 갖는다. 분지화제는 예를 들어 3 내지 6개의 하이드록실기를 갖는 폴리올의 에스터화된 잔기, 3 또는 4개의 카복실기(또는 에스터-형성 등가 기)를 갖는 폴리카복실산, 또는 총 3 내지 6개의 하이드록실기 및 카복실기를 갖는 하이드록시 산일 수 있다. 또한, 반응성 압출 동안 피옥사이드를 첨가함으로써 AAPE를 분지화시킬 수 있다.

[0172] 수 비-분산성 중합체의 각 구성은 점도에 있어서 서로 상이할 수 있고, 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있는 임의의 성형 또는 공작된 단면 형태로 배열될 수 있다. 예를 들어, 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를 사용하여 예컨대 병렬, "해도", 분할된 파이, 다른 쪼개질 수 있는 형상, 외피/코어 또는 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있는 다른 형태 같은 공작된 기하학적 형태를 갖는 이성분 섬유를 제조할 수 있다. 다른 다성분 형상도 가능하다. 병렬형의 한 쪽, "바다" 또는 "파이"의 일부를 후속 제거하여 매우 미세한 섬유를 생성시킬 수 있다. 이성분 섬유를 제조하는 방법은 당해 분야의 숙련자에게 널리 공지되어 있다. 이성분 섬유에서, 본 발명의 설포폴리에스터 섬유는 약 10 내지 약 90중량%의 양으로 존재할 수 있으며, 일반적으로는 외피/코어 섬유의 외피 부분에 사용된다. 다른 성분은 예컨대 폴리(에틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(뷰틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(트라이메틸렌) 테레프탈레이트, 폴리락타이드 등뿐만 아니라 폴리올레핀, 셀룰로즈 에스터 및 폴리아마이드 같은 광범위한 다른 중합체 물질일 수 있다. 전형적으로, 비수용성 또는 수 비-분산성 중합체가 사용되는 경우, 생성되는 이성분 또는 다성분 섬유는 완전히 수-분산성이 아니다. 열 수축률이 상당히 상이한 병렬 조합을 이용하여 나선형 권축을 일으킬 수 있다. 권축이 필요한 경우, 튜브 또는 압입 권축이 다수의 용도에 통상적으로 적합하다. 제 2 중합체 성분이 외피/코어 형상의 코어에 존재하는 경우, 이러한 코어는 임의적으로 안정화될 수 있다.

[0173] 다성분 섬유로부터 다른 수분산성 중합체를 제거하는데 때때로 요구되는 가성 소다-함유 용액에 비해, 상기 설포폴리에스터는 분산시키는데 단지 중성 또는 약산성(즉, "연질"수)만을 요구하기 때문에 "해도" 또는 "분할된 파이" 단면을 갖는 섬유에 특히 유용하다. 따라서, 본 발명의 다른 양태는

[0174] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하고 57℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 수분산성 설포폴리에스터; 및

[0175] (B) 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구성으로서, 상기 구성들이 구성들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되는 복수개의 구성

[0176] 을 포함하고, 해도 또는 분할된 파이 단면을 갖고, 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는 다성분 섬유이다.

[0177] 상기 다이카복실산, 다이올, 설포폴리에스터, 설포단량체, 분지화 단량체 잔기 및 수 비-분산성 중합체는 이미 기재된 바와 같다. 상기 다성분 섬유의 경우, 설포폴리에스터가 57℃ 이상의 Tg를 갖는 것이 유리하다. 상기 설포폴리에스터는 단일 설포폴리에스터 또는 하나 이상의 설포폴리에스터 중합체의 블렌드일 수 있다. 상기 설포폴리에스터 또는 설포폴리에스터 블렌드가 나타낼 수 있는 유리 전이 온도의 다른 예는 65℃ 이상, 70℃

이상, 75℃ 이상, 85℃ 이상 및 90℃ 이상이다. 예를 들어, 설포폴리에스터는 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기 약 75 내지 약 96몰% 및 다이에틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함할 수 있다. 상기 기재된 바와 같이, 수 비-분산성 중합체의 예는 폴리올레핀, 폴리에스터, 폴리아마이드, 폴리락타이드, 폴리카프로락톤, 폴리카보네이트, 폴리우레탄 및 폴리비닐 클로라이드이다. 또한, 수 비-분산성 중합체는 생분해성 또는 생물 해체성일 수 있다. 예를 들어, 수 비-분산성 중합체는 이미 기재된 바와 같은 지방족-방향족 폴리에스터일 수 있다.

[0178] 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있는 다양한 방법에 의해 본 발명의 신규 다성분 섬유를 제조할 수 있다. 따라서, 본 발명은

[0179] (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기;

[0180] (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기;

[0181] (iii) 전체 다이올 잔기의 25몰% 이상이  $\text{H}-(\text{OCH}_2-\text{CH}_2)_n-\text{OH}$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및

[0182] (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기

[0183] 를 포함하며 57℃ 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖는 수분산성 설포폴리에스터, 및

[0184] 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체

[0185] 를 섬유로 방사시키는 단계를 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유의 제조 방법을 제공하는데, 이 때 상기 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획을 가지며, 상기 구획들은 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다.

[0186] 예를 들어, 설포폴리에스터 및 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 별도의 압출기에서 용융시키고, 상기 수 비-분산성 중합체 성분이 설포폴리에스터의 개입에 의해 서로 실질적으로 단리되는 작은 구획 또는 가는 스트랜드를 형성하도록 복수개의 분배 유동 경로를 갖는 하나의 방사구금 또는 압출 다이 내로 개별 중합체를 유동시킴으로써 다성분 섬유를 제조할 수 있다. 이러한 섬유의 단면은 예컨대 분할된 파이 배열 또는 해도 배열일 수 있다. 다른 예에서는, 설포폴리에스터 및 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 방사구금의 방사구로 별도로 공급한 다음, 수 비-분산성 중합체가 설포폴리에스터 "외피" 중합체에 의해 실질적으로 둘러싸여지는 "코어"를 형성하는 외피-코어 형태로 압출시킨다. 이러한 동심 섬유의 경우, "코어" 중합체를 공급하는 구멍은 방사구 출구의 중심에 있으며, 코어 중합체 유체의 유동 조건은 방사시 두 성분의 동심성을 유지시키도록 엄격하게 조절된다. 방사구금의 방사구를 변형시켜 섬유 단면 내에서 상이한 코어 및/또는 외피 형상이 획득되도록 할 수 있다. 또 다른 예에서는, (1) 수분산성 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체를 방사구를 통해 별도로 동시 압출시키고, 별도의 중합체 스트림을 실질적으로 동일한 속도로 수렴시켜 방사구금의 표면 아래에서 조합된 스트림으로서 병렬 합체시킴으로써, 또는 (2) 방사구금의 표면에서 실질적으로 동일한 속도로 수렴하는 방사구를 통해 두 중합체 스트림을 별도로 공급하여, 방사구금의 표면에서 조합된 스트림으로서 병렬 합체시킴으로써, 병렬 단면 또는 형상을 갖는 다성분 섬유를 생성시킬 수 있다. 두 경우 모두에서, 합체 지점에서의 각 중합체 스트림의 속도는 그의 칭량 펌프 속도, 방사구의 갯수 및 방사구의 크기에 의해 결정된다.

[0187] 상기 다이카복실산, 다이올, 설포폴리에스터, 설포단량체, 분지화 단량체 잔기 및 수 비-분산성 중합체는 이미 기재된 바와 같다. 상기 설포폴리에스터는 57℃ 이상의 유리 전이 온도를 갖는다. 상기 설포폴리에스터 또는 설포폴리에스터 블렌드에 의해 나타내어질 수 있는 유리 전이 온도의 추가적인 예는 65℃ 이상, 70℃ 이상, 75℃ 이상, 85℃ 이상 및 90℃ 이상이다. 한 예에서, 상기 설포폴리에스터는 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; 및 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30 몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; 및 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 설포폴리에스터는 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기 약 75 내지 약 96몰% 및 다이에틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함할 수 있다. 상기 기재된 바와 같이, 수 비-분산성 중합체의 예는 폴리올레핀,



폴리에스터, 폴리아마이드, 폴리락타이드, 폴리카프로락톤, 폴리카본에이트, 폴리우레탄 및 폴리비닐 클로라이드이다. 또한, 수 비-분산성 중합체는 생분해성 또는 생물 해체성일 수 있다. 예를 들어, 수 비-분산성 중합체는 이미 기재된 바와 같은 지방족-방향족 폴리에스터일 수 있다. 성형된 단면의 예는 해도, 병렬, 외피-코어 또는 분할된 파이 형상을 포함하지만, 이들로 국한되지는 않는다.

[0188] 본 발명의 다른 실시양태에서는, 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 방사시켜 다성분 섬유를 생성시킴을 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유의 제조 방법이 제공되는데, 이 때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인은 도메인 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되며, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정될 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내며, 상기 설포폴리에스터는 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하고, 상기 다성분 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖는다.

[0189] 이들 다성분 섬유에 사용되는 설포폴리에스터 및 수 비-분산성 중합체는 본 상세한 설명에서 이미 논의된 바 있다.

[0190] 본 발명의 다른 실시양태에서는,

[0191] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서, 이때 상기 다성분 압출물은 상기 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인은 상기 도메인 사이에 개입하는 상기 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계, 및

[0192] (B) 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계

[0193] 를 포함하는, 성형된 단면을 갖는 다성분 섬유의 제조 방법이 제공된다.

[0194] 또한, 상기 방법이 약 2000m/분 이상, 더욱 바람직하게는 약 3000m/분 이상, 가장 바람직하게는 4500m/분 이상의 속도로 다성분 압출물을 용융 인취하는 단계를 포함하는 것도 본 발명의 본 실시양태의 특징이다.

[0195] 전형적으로는, 방사구멍에서 나갈 때, 섬유를 공기의 직교 유동으로 급랭시키는데, 이 때 섬유가 고화된다. 이 단계에서 다양한 마무리제 및 사이징제를 섬유에 도포할 수 있다. 냉각된 섬유를 전형적으로는 후속 인취하고 권취 스펀에 권취한다. 유화제, 대전방지제, 향균제, 소포제, 윤활제, 열 안정화제, UV 안정화제 등과 같은 다른 첨가제를 효과적인 양으로 마무리제에 혼입시킬 수 있다.

[0196] 임의적으로, 인취된 섬유를 텍스처화하고 권취하여, 부피가 큰 연속 필라멘트를 생성시킬 수 있다. 이 1단계 기법은 방사-인취-텍스처화로 당해 분야에 알려져 있다. 다른 실시양태는 편평한 필라멘트(텍스처화되지 않음) 안 또는 권축되거나 권축되지 않은 절단 스테이플 섬유를 포함한다.

[0197] 계면 층 또는 파이 구획을 용해시키고 수 비-분산성 중합체(들)의 더 작은 필라멘트 또는 마이크로데니어 섬유를 남김으로써, 설포폴리에스터를 나중에 제거할 수 있다. 따라서, 본 발명은

[0198] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하고 57℃ 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서,

[0199] 이때 상기 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획을 갖고, 상기 구획들이 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는, 단계; 및

[0200] (B) 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로데니어 섬유를 생성시키는 단계

[0201] 를 포함하는, 마이크로데니어 섬유의 제조 방법을 제공한다.

[0202] 전형적으로는, 다성분 섬유를 약 25 내지 약 100℃, 바람직하게는 약 50 내지 약 80℃에서 약 10 내지 약 600초



간 물과 접촉시킴으로써 설포폴리에스터를 소산 또는 용해시킨다. 설포폴리에스터를 제거한 후, 잔류하는 마이크로섬유는 1d/f 이하, 전형적으로는 0.5d/f 이하, 더욱 전형적으로는 0.1d/f 이하의 평균 섬도를 갖는다. 이들 잔류하는 마이크로섬유의 전형적인 용도는 인조 가죽, 스웨이드, 와이프 및 필터 매체를 포함한다. 설포폴리에스터의 이온성 특성으로 인해 유리하게는 체액 같은 염수 매질에서의 "용해도"가 불량하다. 이러한 특성은 오수 시스템에서 플러시될 수 있거나 또는 달리 폐기되는 퍼스널 케어 제품 및 세정 와이프에 바람직하다. 선택된 설포폴리에스터는 또한 염색욕에서의 분산제로서, 또한 세탁 사이클 동안 오염물 재침착 방지제로서 사용하였다.

[0203] 본 발명의 다른 실시양태에서는,

[0204] 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 수분산성 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서, 이 때 상기 다성분 섬유는 상기 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되며, 상기 섬유는 약 6데니어/필라멘트 미만의 방사 데니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 가지며, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는, 단계;

[0205] 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 수분산성 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로데니어 섬유를 생성시키는 단계

[0206] 를 포함하는, 마이크로데니어 섬유의 제조 방법이 제공된다.

[0207] 본 발명의 또 다른 실시양태에서는,

[0208] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 수분산성 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서, 이 때 상기 다성분 압출물은 상기 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 상기 도메인들 사이에 개입하는 상기 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계;

[0209] (B) 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계; 및

[0210] (C) 상기 다성분 섬유를 물과 접촉시켜 상기 수분산성 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로데니어 섬유를 제조하는 단계

[0211] 를 포함하는, 마이크로데니어 섬유의 제조 방법이 제공된다.

[0212] 상기 다성분 압출물은 약 2000m/분 이상, 더욱 바람직하게는 약 3000m/분 이상, 가장 바람직하게는 4500m/분 이상의 속도로 용융 인취시키는 것이 바람직하다.

[0213] 본 발명에 따라 사용하기 적합한 이러한 설포단량체 및 설포폴리에스터는 상기 기재되어 있다.

[0214] 본 발명의 본 양태에 따라 사용하기 바람직한 설포폴리에스터는 통상적으로 후속 고수압 직조 공정 동안의 제거에 대해 저항성이기 때문에, 다성분 섬유로부터 설포폴리에스터를 제거하는데 사용되는 물은 실온보다 높은 온도이고, 더욱 바람직하게는 물이 약 45℃ 이상이며, 더더욱 바람직하게는 약 60℃ 이상이고, 가장 바람직하게는 약 80℃ 이상인 것이 바람직하다.

[0215] 본 발명은 또한 상기 기재된 수-분산성 섬유, 다성분 섬유 또는 마이크로데니어 섬유를 포함하는 섬유 제품을 포함한다. 용어 "섬유 제품"은 섬유를 갖거나 섬유와 유사한 임의의 제품을 의미하는 것으로 이해된다. 섬유 제품의 비제한적인 예는 다성분 섬유, 양, 코드, 테이프, 직물, 용융 취입 웹, 방사 결합 웹, 열 결합 웹, 고수압 직조된 웹, 부직 웹 및 부직물, 및 이들의 조합; 예컨대 다층 부직물, 적층체 및 이러한 섬유로부터의 복합체, 거즈, 붕대, 기저귀, 배변연습용 팬츠, 탐폰, 수술용 가운 및 마스크, 생리대 등과 같은 하나 이상의 섬유 층을 갖는 품목을 포함한다. 또한, 섬유 제품은 다양한 퍼스널 위생 및 세정 제품용 대체 삽입물을 포함할 수 있다. 본 발명의 섬유 제품은 수-분산성일 수 있거나 수-분산성이 아닐 수 있는 다른 물질에 결합, 적층, 부착되거나 또는 이러한 다른 물질과 함께 사용될 수 있다. 섬유 제품, 예를 들어 부직물 층을 가요성 플라스틱 필름 또는 수 비-분산성 물질(예컨대, 폴리에틸렌)의 백킹에 결합시킬 수 있다. 예컨대 이러한 어셈블리를 일회용 기저귀의 한 성분으로서 사용할 수 있다. 또한, 다른 기관 상으로 섬유를 상부 취입(overblowing)하여, 공작된 용융 취입, 방사 결합 필름 또는 막 구조체의 매우 다채로운 조합을 생성시킴으로써, 섬유 제품을 제조할 수 있다.

- [0216] 본 발명의 섬유 제품은 부직물 및 부직 웹을 포함한다. 부직물은 직조 또는 편직 작업 없이 섬유 웹으로부터 직접 제조되는 직물로서 정의된다. 예를 들어, 편직, 직조, 바늘 천공 및 고수압 직조 같은 임의의 공지의 직물 제조 방법에 의해 본 발명의 다성분 섬유를 직물로 만들 수 있다. 다성분 섬유를 쪼개기에 충분한 힘을 가함으로써, 또는 웹을 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거하고 나머지 마이크로테니어 섬유를 남김으로써, 생성된 직물 또는 웹을 마이크로테니어 섬유 웹으로 전환시킬 수 있다. 그러므로, 본 발명은
- [0217] (A) (i) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (ii) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이스오프탈산 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 25몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하고 57°C 이상의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는 수분산성 설포폴리에스터 및 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서,
- [0218] 이때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 구획을 갖고, 상기 구획들은 구획들 사이에 개입하는 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 섬유의 총 중량을 기준으로 10 중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유하는, 단계;
- [0219] (B) 단계 (A)의 다성분 섬유를 중첩 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계; 및
- [0220] (C) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로테니어 섬유 웹을 생성시키는 단계
- [0221] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유 웹의 제조 방법을 제공한다.
- [0222] 본 발명의 또 다른 실시양태에서는,
- [0223] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 다성분 섬유로 방사시키는 단계로서, 이때 상기 다성분 섬유는 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들이 상기 도메인들 사이에 개입하는 상기 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있으며, 상기 섬유는 약 6테니어/필라멘트 미만의 방사 테니어를 갖고, 상기 수분산성 설포폴리에스터는 240°C에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정할 때 약 12,000포아즈 미만의 용융 점도를 나타내고, 이산 또는 다이올 잔기의 총 물을 기준으로 약 25몰% 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는, 단계;
- [0224] (B) 단계 (A)의 상기 다성분 섬유를 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계; 및
- [0225] (C) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 상기 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로테니어 섬유 웹을 생성시키는 단계
- [0226] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유 웹의 제조 방법이 제공된다.
- [0227] 본 발명의 또 다른 실시양태에서는,
- [0228] (A) 하나 이상의 수분산성 설포폴리에스터 및 상기 수분산성 설포폴리에스터와 비혼화성인 하나 이상의 수 비-분산성 중합체를 압출시켜 다성분 압출물을 생성시키는 단계로서,
- [0229] 이때 상기 다성분 압출물은 상기 수 비-분산성 중합체를 포함하는 복수개의 도메인을 갖고, 상기 도메인들은 도메인들 사이에 개입하는 상기 수분산성 설포폴리에스터에 의해 서로 실질적으로 단리되어 있는, 단계;
- [0230] (B) 상기 다성분 압출물을 약 2000m/분 이상의 속도로 용융 인취시켜 다성분 섬유를 생성시키는 단계;
- [0231] (C) 단계 (B)의 상기 다성분 섬유를 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계; 및
- [0232] (D) 상기 부직 웹을 물과 접촉시켜 상기 설포폴리에스터를 제거함으로써 마이크로테니어 섬유 웹을 생성시키는 단계
- [0233] 를 포함하는, 마이크로테니어 섬유 웹의 제조 방법이 제공된다.
- [0234] 이 방법은 또한 바람직하게는 단계 (C) 전에 부직 웹의 다성분 섬유를 고수압 직조하는 단계를 포함한다. 고수압 직조 단계가 다성분 섬유에 함유된 설포폴리에스터의 약 20중량% 미만을 손실시키는 것이 또한 바람직하고, 더욱 바람직하게는 이 손실이 15중량% 미만이며, 가장 바람직하게는 10중량% 미만이다. 고수압 직조 동안 설포폴리에스터의 손실을 감소시키는 목적을 추진함에 있어서, 이 공정에 사용되는 물은 바람직하게는 약 45°C

미만, 더욱 바람직하게는 약 35℃ 미만, 가장 바람직하게는 약 30℃ 미만의 온도를 갖는다. 고수압 직조 동안 사용되는 물이 가능한한 실온에 근접하여 다성분 섬유로부터의 설포폴리에스터의 손실을 최소화하는 것이 바람직하다. 반대로, 약 45℃ 이상, 더욱 바람직하게는 약 60℃ 이상, 가장 바람직하게는 약 80℃ 이상의 온도를 갖는 물을 사용하여 단계 (C) 동안 설포폴리에스터 중합체의 제거를 바람직하게 수행한다.

[0235] 고수압 직조 후, 단계 (C) 전에, 부직 웹을 약 100℃ 이상, 더욱 바람직하게는 약 120℃ 이상으로 가열함을 포함하는 열 경화 단계를 부직 웹에 대해 수행할 수 있다. 열 경화 단계는 내부 섬유 응력을 이완시키고 치수 안정성 직물 생성물을 생성시키는데 도움을 준다. 열 경화성 물질을 열 경화 단계 동안 가열된 온도까지 재가열하는 경우, 이것이 그의 원래 표면적의 약 5% 미만의 표면적 수축률을 나타내는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 수축률은 원래 표면적의 약 2% 미만이고, 가장 바람직하게는 수축률은 약 1% 미만이다.

[0236] 다성분 섬유에 사용되는 설포폴리에스터는 본원에 기재된 임의의 것일 수 있으나, 설포폴리에스터가 240℃에서 1라디안/초의 변형 속도로 측정할 때 약 6000포아즈 미만의 용융 점도를 갖고 전체 반복 단위를 기준으로 약 12 몰 미만의 하나 이상의 설포단량체 잔기를 포함하는 것이 바람직하다. 이들 유형의 설포폴리에스터는 본원에 이미 기재되어 있다.

[0237] 뿐만 아니라, 본 발명의 방법은 바람직하게는 2000m/분 이상, 더욱 바람직하게는 약 3000m/분 이상, 더욱더 바람직하게는 약 4000m/분 이상, 가장 바람직하게는 약 5000m/분 이상의 섬유 속도로 다성분 섬유를 인취하는 단계를 포함한다.

[0238] 부직 어셈블리는 1) 웹 또는 매트에서의 기계적 섬유 응집 및 상호결착; 2) 결합제 섬유의 사용, 특정 중합체 및 중합체 블렌드의 열가소성 특성의 이용을 비롯한 섬유를 융합시키는 다양한 기법; 3) 전분, 카제인, 셀룰로즈 유도체 또는 합성 수지(예컨대, 아크릴 라텍스 또는 우레탄)의 사용; 4) 분말 접착 결합제; 또는 5) 이들의 조합에 의해 함께 유지된다. 섬유는 흔히 무작위적인 방식으로 침착되지만, 한 방향으로 배향시킨 후 상기 기재된 방법중 하나를 이용하여 결합시킬 수 있다.

[0239] 본 발명의 섬유 제품은 또한 수-분산성 섬유, 다성분 섬유 또는 마이크로테니어 섬유의 하나 이상의 층을 포함할 수 있다. 섬유 층은 하나 이상의 부직물 층, 느슨하게 결합된 중첩 섬유의 층, 또는 이들의 조합일 수 있다. 또한, 섬유 제품은 유아용 기저귀, 어린이 배변연습용 팬츠 같은 어린이 케어 제품; 성인 기저귀 및 성인 실금자용 패드 같은 성인 케어 제품; 생리대, 팬티 라이너 및 탐폰 같은 여성 케어 제품; 와이프; 섬유-함유 세정 제품; 의료용 와이프, 티슈, 거즈, 시험 침상 커버링, 수술용 마스크, 가운, 붕대 및 상처 드레싱 같은 의료용 및 수술용 케어 제품; 직물; 엘라스토머 안, 와이프, 테이프, 다른 보호 차단재, 및 포장재 같은(이들로 한정되지는 않음) 퍼스널 케어 제품 및 건강 케어 제품을 포함할 수 있다. 섬유 제품을 사용하여 액체를 흡수할 수 있거나, 또는 다양한 액체 조성물로 미리 습윤시킨 후 사용하여 이들 조성물을 표면에 전달할 수 있다. 액체 조성물의 비한정적인 예는 세제, 습윤제, 세정제, 피부 케어 제품(예컨대, 화장품, 연고, 의약품, 완화제), 및 향료를 포함한다. 섬유 제품은 또한 흡수성을 개선시키기 위하여, 또는 전달 비히클로서, 다양한 분말 및 미립자를 포함할 수 있다. 분말 및 미립자의 예는 활석, 전분, 다양한 흡수성, 수-분산성 또는 수-팽윤성 중합체(예컨대, 초흡수성 중합체), 설포폴리에스터, 및 폴리(비닐알콜), 실리카, 안료, 및 미소캡슐을 포함하지만, 이들로 국한되지는 않는다. 특정 용도에 필요한 첨가제가 또한 존재할 수도 있지만, 요구되는 것은 아니다. 첨가제의 예는 산화 안정화제, UV 흡수제, 착색제, 안료, 불투명화제(광택 제거제), 형광 증백제, 충전제, 핵 형성제, 가스화제, 점도 개질제, 표면 개질제, 향균제, 살균제, 저온 유동 억제제, 표백제 및 촉매를 포함하지만, 이들로 한정되지는 않는다.

[0240] 수-분산성임에 덧붙여, 상기 기재된 섬유 제품은 플러시가능할 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "플러시가능한"은 통상적인 화장실에서 플러시될 수 있고, 화장실 또는 하수 시스템을 폐색 또는 차단하지 않으면서 도시 하수 또는 주택 정화 시스템 내로 도입될 수 있음을 의미한다.

[0241] 섬유 제품은 제 2의 수-분산성 중합체를 포함하는 수-분산성 필름을 추가로 포함할 수 있다. 제 2의 수-분산성 중합체는 본 발명의 섬유 및 섬유 제품에 사용되는 앞서 기재된 수-분산성 중합체와 동일하거나 상이할 수 있다. 한 실시양태에서, 예컨대 제 2 수-분산성 중합체는 (A) 전체 산 잔기를 기준으로 약 50 내지 약 96몰%의 하나 이상의 아이소프탈산 또는 테레프탈산 잔기; (B) 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 30몰%의 소디오설포아이소프탈산 잔기; (C) 전체 다이올 잔기를 기준으로 15몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서, n은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; (D) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 20몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는 추가적인 설포폴리에스터일 수 있다. 추가적인 설포폴리에스터를 상기 기재된 바와 같은

하나 이상의 보충 중합체와 블렌딩시켜 생성되는 섬유 제품의 특성을 개질시킬 수 있다. 보충 중합체는 용도에 따라 수-분산성일 수 있거나 수-분산성이 아닐 수 있다. 보충 중합체는 추가적인 설포폴리에스터와 혼화성이거나 비혼화성일 수 있다.

[0242] 추가적인 설포폴리에스터는 아이소프탈산 잔기의 다른 농도, 예컨대 약 60 내지 약 95몰%, 및 약 75 내지 약 95몰%를 함유할 수 있다. 아이소프탈산 잔기 농도 범위의 다른 예는 약 70 내지 약 85몰%, 약 85 내지 약 95몰%, 및 약 90 내지 약 95몰%이다. 추가적인 설포폴리에스터는 또한 다이에틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함할 수 있다. 다이에틸렌 글라이콜 잔기 농도 범위의 다른 예는 약 50 내지 약 95몰%, 약 70 내지 약 95몰%, 및 약 75 내지 약 95몰%를 포함한다. 추가적인 설포폴리에스터는 또한 에틸렌 글라이콜 및/또는 1,4-사이클로헥세디다이메탄올 잔기를 포함할 수 있다. CHDM 잔기의 전형적인 농도 범위는 약 10 내지 약 75몰%, 약 25 내지 약 65몰%, 및 약 40 내지 약 60몰%이다. 에틸렌 글라이콜 잔기의 전형적인 농도 범위는 약 10 내지 약 75몰%, 약 25 내지 약 65몰%, 및 약 40 내지 약 60몰%이다. 다른 실시양태에서, 추가적인 설포폴리에스터는 아이소프탈산 잔기 약 75 내지 약 96몰% 및 다이에틸렌 글라이콜 잔기 약 25 내지 약 95몰%를 포함한다.

[0243] 본 발명에 따라, 섬유 제품의 설포폴리에스터 필름 성분을 단일층 또는 다층 필름으로서 제조할 수 있다. 통상적인 캐스팅 기법에 의해 단일층 필름을 생성시킬 수 있다. 통상적인 적층 방법 등에 의해 다층 필름을 생성시킬 수 있다. 필름은 임의의 편리한 두께일 수 있으나, 층 두께는 통상 약 2 내지 약 50밀이다.

[0244] 필름-형성 섬유 제품은 상기 기재된 수-분산성 섬유의 하나 이상의 층을 포함할 수 있다. 섬유 층은 하나 이상의 부직물 층, 느슨하게 결합된 중첩 섬유의 층, 또는 이들의 조합일 수 있다. 또한, 필름-형성 섬유 제품은 상기 기재된 바와 같은 퍼스널 케어 제품 및 건강 케어 제품을 포함할 수 있다.

[0245] 이미 기재된 바와 같이, 섬유 제품은 또한 흡수성을 개선하기 위하여 또는 전달 비히클로서 다양한 분말 및 미립자도 포함할 수 있다. 따라서, 한 실시양태에서, 본 발명의 섬유 제품은 본원에서 이미 기재된 수-분산성 중합체 성분과 동일하거나 상이할 수 있는 제 3의 수-분산성 중합체를 포함하는 분말을 포함한다. 분말 및 미립자의 다른 예는 활석, 전분, 다양한 흡수성, 수-분산성 또는 수-팽윤성 중합체[예컨대, 폴리(아크릴로나이트릴), 설포폴리에스터 및 폴리(비닐 알콜)], 실리카, 안료 및 미소캡슐을 포함하지만, 이들로 국한되지는 않는다.

[0246] 본 발명의 신규 섬유 및 섬유 제품은 상기 기재된 용도에 덧붙여 다수의 가능한 용도를 갖는다. 본 발명의 신규 용도는 편평한 표면, 구부러진 표면 또는 성형된 표면 상으로 필름 또는 부직물을 용융 취입하여 보호 층을 제공하는 것을 포함한다. 이러한 하나의 층은 선적 동안 내구성 설비에 표면 보호력을 제공한다. 도착지에서 설비를 사용하기 전에, 설포폴리에스터의 외층을 세척해낼 수 있다. 이러한 일반적인 용도 개념의 추가적인 실시양태는 몇몇 재사용될 수 있거나 사용이 한정된 가먼트 또는 커버링에 일시적인 차단 층을 제공하는 퍼스널 보호 제품을 포함할 수 있다. 군대에서는, 활석탄 및 화학적 흡수제를 수집기 직전에 가는 필라멘트 패턴 상으로 분무하여 용융 취입된 매트릭스가 이들 물질을 노출된 표면 상에 고정시킬 수 있도록 할 수 있다. 다른 층 상에 용융 취입시킴으로써 우리가 발생되기 때문에 화학적 흡수제를 전진 작업시 변화시킬 수 있다.

[0247] 설포폴리에스터에 내재하는 주요 이점은 이온성 분질(즉, 염)을 첨가함으로써 응집 또는 침전을 통해 수성 분산액으로부터 중합체를 용이하게 제거 또는 회수할 수 있다는 것이다. pH 조정, 비용매의 첨가, 동결 등과 같은 다른 방법도 이용할 수 있다. 그러므로, 보호성 차단재로서 성공적으로 사용한 후, 심지어 중합체가 유해한 폐기물로 된 경우에도, 외부 마모 방지 가먼트 같은 섬유 제품을 회화 같은 허용되는 절차를 이용하여 폐기하기 위해 훨씬 더 적은 부피로 안전하게 취급할 수 있다.

[0248] 용해되지 않거나 또는 건조된 설포폴리에스터는 플러프 펄프, 면, 아크릴, 레이온, 리오셀(lyocell), PLA(폴리락타이드), 셀룰로즈 아세테이트, 셀룰로즈 아세테이트 프로피온에이트, 폴리(에틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(부틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(트라이메틸렌) 테레프탈레이트, 폴리(사이클로헥실렌) 테레프탈레이트, 코폴리에스터, 폴리아마이드(나일론), 스테인레스 강, 알루미늄, 처리된 폴리올레핀, PAN(폴리아크릴로나이트릴) 및 폴리카본에이트를 비롯한(이들로 한정되지는 않음) 광범위한 기판에 강력한 접착성 결합을 형성하는 것으로 알려져 있다. 그러므로, 본 발명의 부직물을 열, 무선 주파수(RF), 극초단파 및 초음파 방법 같은 공지 기법에 의해 결합될 수 있는 적층 접착제 또는 결합제로서 사용할 수 있다. RF 활성화가 가능하도록 설포폴리에스터를 적합화시키는 것은 다수의 최근 특허에 개시되어 있다. 그러므로, 본 발명의 신규 부직물은 접착성에 덧붙여 이중 또는 심지어 다중적인 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 부직물이 수-반응성 접착제뿐만 아니라 최종 어셈블리의 유체 처리 성분으로서의 역할을 하는 일회용 유아용 기저귀를 수득할 수 있다.



- [0249] 본 발명은 또한
- [0250] (A) (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포네이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기를 기준으로 20몰% 이상이  $\text{H}-(\text{OCH}_2-\text{CH}_2)_n-\text{OH}$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는 수-분산성 중합체 조성물(이때 상기 중합체 조성물은 중합체 조성물의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다)을 그의 유동점보다 높은 온도로 가열하는 단계; 및
- [0251] (B) 필라멘트를 용융 방사시키는 단계
- [0252] 를 포함하는, 수-분산성 섬유의 제조 방법도 제공한다.
- [0253] 상기 기재된 바와 같이, 수-분산성 중합체는 임의적으로 설포폴리에스터와 블렌딩될 수 있다. 또한, 수 비-분산성 중합체는 임의적으로 설포폴리에스터와 블렌딩되어 비혼화성 블렌드를 생성시킬 수 있다. 본원에 사용되는 용어 "유동점"은 중합체 조성물의 점도가 방사구금 또는 압출 다이로 통해 압출 또는 다른 형태의 가공을 허용하는 온도를 의미한다. 다이카복실산 잔기는 설포단량체의 유형 및 농도에 따라 산 잔기의 약 60 내지 약 100몰%를 구성할 수 있다. 다이카복실산 잔기의 농도 범위의 다른 예는 약 60 내지 약 95몰%, 및 약 70 내지 약 95몰%이다. 바람직한 다이카복실산 잔기는 아이소프탈산, 테레프탈산 및 1,4-사이클로헥세인다이카복실산, 또는 다이에스터가 사용되는 경우에는 다이메틸 테레프탈레이트, 다이메틸 아이소프탈레이트 및 다이메틸-1,4-사이클로헥세인다이카복실레이트이며, 아이소프탈산 및 테레프탈산 잔기가 특히 바람직하다.
- [0254] 상기 설포단량체는 설포네이트기를 함유하는 다이카복실산 또는 그의 에스터, 설포네이트기를 함유하는 다이올, 또는 설포네이트기를 함유하는 하이드록시산일 수 있다. 설포단량체 잔기의 농도 범위의 추가적인 예는 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 25몰%, 약 4 내지 약 20몰%, 약 4 내지 약 15몰%, 및 약 4 내지 약 10몰%이다. 설포네이트 염의 양이온은  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Ni}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{++}$  등과 같은 금속 이온일 수 있다. 다르게는, 설포네이트 염의 양이온은 이미 기재된 바와 같은 질소 함유 염기 같은 비-금속성일 수 있다. 본 발명의 방법에 사용될 수 있는 설포단량체 잔기의 예는 설포프탈산, 설포테레프탈산, 설포아이스프탈산 또는 이들의 조합의 금속 설포네이트 염이다. 사용될 수 있는 설포단량체의 다른 예는 5-소디오설포아이스프탈산 또는 그의 에스터이다. 설포단량체 잔기가 5-소디오설포아이스프탈산으로부터 유래되는 경우, 전형적인 설포단량체의 농도 범위는 전체 산 잔기를 기준으로 약 4 내지 약 35몰%, 약 8 내지 약 30몰%, 및 약 10 내지 25몰%이다.
- [0255] 본 발명의 설포폴리에스터는 지방족, 지환족 및 아릴알킬 글라이콜을 포함할 수 있는 하나 이상의 다이올 잔기를 포함한다. 지환족 다이올, 예를 들어 1,3- 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올은 이들의 순수한 시스 또는 트랜스 이성질체로서, 또는 시스 이성질체와 트랜스 이성질체의 혼합물로서 존재할 수 있다. 저분자량 폴리(에틸렌 글라이콜)(예컨대,  $n$ 이 2 내지 6임)의 비한정적인 예는 다이에틸렌 글라이콜, 트라이에틸렌 글라이콜 및 테트라에틸렌 글라이콜이다. 이들 저분자량 글라이콜 중에서, 다이에틸렌 글라이콜 및 트라이에틸렌 글라이콜이 가장 바람직하다. 설포폴리에스터는 분지화 단량체를 임의적으로 포함할 수 있다. 분지화 단량체의 예는 상기 기재된 바와 같다. 분지화 단량체 농도 범위의 추가적인 예는 0 내지 약 20몰%, 및 0 내지 약 10몰%이다. 본 신규 방법의 설포폴리에스터는 25°C 이상의 Tg를 갖는다. 설포폴리에스터에 의해 나타내어지는 유리 전이 온도의 추가적인 예는 30°C 이상, 35°C 이상, 40°C 이상, 50°C 이상, 60°C 이상, 65°C 이상, 80°C 이상 및 90°C 이상이다. 다른 Tg가 가능하지만, 본 발명의 건조 설포폴리에스터의 전형적인 유리 전이 온도는 약 30°C, 약 48°C, 약 55°C, 약 65°C, 약 70°C, 약 75°C, 약 85°C 및 약 90°C이다.
- [0256] 용융 취입 공정에 의해 수-분산성 섬유를 제조한다. 중합체를 압출기에서 용융시키고 다이를 통해 밀어낸다. 다이에서 나가는 압출물을 뜨거운 고속 공기에 의해 초미세 직경으로 급속하게 가늘게 만든다. 섬유의 배향, 냉각 속도, 유리 전이 온도(Tg) 및 결정화 속도는 가늘어지는 동안 중합체의 점도 및 가공 특성에 영향을 끼치기 때문에 중요하다. 필라멘트를 이동하는 벨트, 원통형 드럼, 회전 맨드릴 등과 같은 재생가능한 표면 상에 수집한다. 펠렛의 예비 건조(필요한 경우), 압출 대역 온도, 용융물 온도, 스크류 디자인, 처리 속도, 공기 온도, 공기 유동(속도), 다이 공극 및 셋백(set back), 노즈 선단 구멍 크기, 다이 온도, 다이에서 수집기(DCP)까지의 거리, 급랭 환경, 수집기 속도 및 후처리는 필라멘트 직경, 평량, 웹 두께, 공극 크기, 유연성 및 수축률 같은 생성물 특성에 영향을 끼치는 모든 인자이다. 고속 공기를 또한 사용하여 필라멘트를 다소 무작위적인 방



식으로 이동시켜 광범위한 인터레이싱(interlacing)을 야기할 수 있다. 이동하는 벨트가 다이 아래로 통과하기 때문에, 필라멘트의 중첩, 기계적 점착 및 열 결합의 조합에 의해 부직물을 생성시킬 수 있다. 방사 결합 층 또는 백킹 층 같은 다른 기관 상으로의 상부 취입 또한 가능하다. 필라멘트를 회전하는 맨드릴에 권취하는 경우에는 원통형 제품이 생성된다. 수-분산성 섬유 레이-다운(layer-down)은 또한 방사 결합 공정에 의해 제조될 수도 있다.

[0257] 그러므로, 본 발명은

[0258] (A) (i) 하나 이상의 다이카복실산 잔기; (ii) 전체 반복 단위를 기준으로 약 4 내지 약 40몰%의, 방향족 또는 지환족 고리에 부착된 2개의 작용기(이때, 상기 작용기는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임) 및 상기 방향족 또는 지환족 고리에 또한 부착된 하나 이상의 설포에이트기를 갖는, 하나 이상의 설포단량체 잔기; (iii) 전체 다이올 잔기의 20몰% 이상이  $H-(OCH_2-CH_2)_n-OH$ (여기에서,  $n$ 은 2 내지 약 500의 정수임)의 구조를 갖는 폴리(에틸렌 글라이콜)인 하나 이상의 다이올 잔기; 및 (iv) 전체 반복 단위를 기준으로 0 내지 약 25몰%의, 3개 이상의 작용기(이는 하이드록실, 카복실 또는 이들의 조합임)를 갖는 분지화 단량체 잔기를 포함하는 수-분산성 중합체 조성물(이때, 상기 설포폴리에스터는 25℃ 이상의 유리 전이 온도( $T_g$ )를 갖고, 상기 중합체 조성물은 중합체 조성물의 총 중량을 기준으로 10중량% 미만의 안료 또는 충전제를 함유한다)을 그의 유동점보다 높은 온도로 가열하는 단계;

[0259] (B) 필라멘트를 용융 방사시키는 단계; 및

[0260] (C) 단계 B의 필라멘트를 중첩 수집하여 부직 웹을 생성시키는 단계

[0261] 를 포함하는, 수-분산성 부직물의 제조 방법도 제공한다.

[0262] 상기 기재된 바와 같이, 수-분산성 중합체를 임의적으로 설포폴리에스터와 블렌딩시킬 수 있다. 또한, 수 비-분산성 중합체를 임의적으로 설포폴리에스터와 블렌딩시켜 비혼화성 블렌드를 생성시킬 수 있다. 다이카복실산, 설포단량체 및 분지화 단량체 잔기는 이미 기재된 바 있다. 설포폴리에스터는 25℃ 이상의  $T_g$ 를 갖는다. 설포폴리에스터에 의해 나타내어지는 유리 전이 온도의 추가적인 예는 30℃ 이상, 35℃ 이상, 40℃ 이상, 50℃ 이상, 60℃ 이상, 65℃ 이상, 80℃ 이상, 및 90℃ 이상이다. 다른  $T_g$ 가 가능하지만, 본 발명의 건조 설포폴리에스터의 전형적인 유리 전이 온도는 약 30℃, 약 48℃, 약 55℃, 약 65℃, 약 70℃, 약 75℃, 약 85℃, 및 약 90℃이다. 하기 실시예에 의해 본 발명을 추가로 예시한다.

[0263] [실시예]

[0264] 모든 펠렛 샘플을 진공하에 실온에서 12시간 이상동안 미리 건조시켰다. 표 3에 기재되는 분산 시간은 부직물 샘플의 완전한 분산 또는 용해를 위한 것이다. 표 2 및 3에 사용되는 약어 "CE"는 "비교예"를 의미한다.

[0265] 실시예 1

[0266] 아이소프탈산 76몰%, 소디오설포아이소프탈산 24몰%, 다이에틸렌 글라이콜 76몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 24몰%를 함유하고 0.29의 Ih.V. 및 48℃의  $T_g$ 를 갖는 설포폴리에스터를, 표 1에 기재되는 조건을 이용하여 공칭 6-인치 다이(샘플을 올려놓는 대(nosepiece)에 30개의 구멍/인치)를 통해 원통형 수집기 상으로 용융 취입시켰다. 간지(interleafing paper)는 필요하지 않았다. 롤 권취 작업 동안 점착되지 않는 유연하고 취급하기 용이한 가요성 웹을 수득하였다. 물리적 특성은 표 2에 제공된다. 부직물의 작은 조각(1"×3")은 표 3의 데이터에 의해 보여지듯이 약간만 진탕시키면 실온(RT) 및 50℃의 물 둘 다에 용이하게 분산되었다.

표 1

용융 취입 조건

작업 조건	전형적인 값
다이 형상	
다이 선단 구멍 직경	0.0185인치
구멍의 수	120
공극	0.060인치
셋백(Set back)	0.060인치
압출기 배럴 온도(°F)	
대역 1	350
대역 2	510
대역 3	510
다이 온도(°F)	
대역 4	510
대역 5	510
대역 6	510
대역 7	510
대역 8	510
공기 온도(°F)	
로 출구 1	350
로 출구 2	700
로 출구 3	700
다이	530-546
압출 조건	
공기 압력	3.0psi
펌프 후 용융 압력	99-113psi
권취 조건	
처리량	0.3g/구멍/분 0.5g/구멍/분
평량	36g/m <sup>2</sup>
수집기 속도	20ft/분
수집기 거리	12인치

[0267]

표 2

부직물의 물리적 특성

실시예	필라멘트 직경(μm)			IhV(전/후)	Tg/Tm(°C)(설폰폴리에스터/PP)
	최소	최대	평균		
1	5	18	8.7	0.29/0.26	39/적용되지 않음
2	3	11	7.7	0.40/0.34	36/적용되지 않음
CE1	2	20	8	측정되지 않음	36/163
CE2	4	10	7	측정되지 않음	36/164
CE3	4	11	6	측정되지 않음	35/161

[0268]

표 3

부직물의 분산성

실시예	수온(°C)	최초 해체(분)	상당한 해체(분)	완전한 분산(분)
1	23	<0.25	1	2
	50	<0.17	0.5	1
2	23	8	14	19
	50	<0.5	5	8
	80	<0.5	2	5
CE1	23	0.5	>15	PP가 분산되지 않음
	50	0.5	>15	PP가 분산되지 않음
CE2	23	0.5	>15	PP가 분산되지 않음
	50	0.5	>15	PP가 분산되지 않음
CE3	23	<0.5	6	PP가 분산되지 않음
	50	<0.5	4	PP가 분산되지 않음

[0269]

- [0270] 실시예 2
- [0271] 아이소프탈산 89몰%, 소디오설포아이소프탈산 11몰%, 디에틸렌 글라이콜 72몰% 및 에틸렌 글라이콜 28몰%를 함유하고 0.4의 Ih.V. 및 35℃의 Tg를 갖는 설포폴리에스터를 표 1에서의 조건과 유사한 조건을 이용하여 6-인치 다이를 통해 용융 취입하였다. 물 권취 작업 동안 점착되지 않는 유연하고 취급하기 용이한 가요성 웹을 수득하였다. 물리적 특성은 표 2에 제공되어 있다. 부직물의 작은 조각(1"×2")은 50℃ 및 80℃에서 용이하게 완전히 분산되었으며, 실온(23℃)에서는 표 3의 데이터에 의해 보여지듯이 직물이 완전히 분산되는데 더 긴 시간이 필요하였다.
- [0272] 실시예 1 및 2의 조성물을 다른 부직 기관 상으로 상부 취입할 수 있는 것으로 밝혀졌다. 또한, 통상적인 웹 수집기 대신 사용되는 성형 또는 윤곽이 있는 형태로 축합 및 둘러쌀 수 있다. 따라서, 웹의 원형(circular) "로빙(roving)" 또는 플러그 형태를 수득할 수 있다.
- [0273] 비교예 1 내지 3
- [0274] 아이소프탈산 89몰%, 소디오설포아이소프탈산 11몰%, 디에틸렌 글라이콜 72몰% 및 에틸렌 글라이콜 28몰%를 함유하고 0.4의 Ih.V. 및 35℃의 Tg를 갖는 설포폴리에스터의 펠렛을 하기 이성분 비(중량% 기준)로 폴리프로필렌[바젤(Base11) PF 008] 펠렛과 합쳤다:
- [0275] 75 PP:25 설포폴리에스터(실시예 3)
- [0276] 50 PP:50 설포폴리에스터(실시예 4)
- [0277] 25 PP:75 설포폴리에스터(실시예 5)
- [0278] PP는 800의 MFR(용융 유속)을 가졌다. 24인치 폭의 다이가 설치된 라인에서 용융 취입 작업을 수행하여, 표 2에 제공되는 물리적 특성을 갖는 취급이 용이하고 유연한 가요성의 비점착 웹을 수득하였다. 부직물의 작은 조각(1"×4")은 표 3에 보고된 바와 같이 용이하게 해제되었다. 그러나, 섬유중 그 어느 것도 불용성 폴리프로필렌 성분 때문에 완전히 수-분산성이지는 않았다.
- [0279] 실시예 3
- [0280] 실시예 2에서 제조된 부직물의 원형 조각(4" 직경)을 2개의 면직물 시트 사이의 접착 층으로서 사용하였다. 헤니핀(Hannifin) 용융 프레스를 이용하여 200℃에서 35psig의 압력을 30초간 가함으로써 두 면직물 시트를 함께 융합시켰다. 생성된 어셈블리는 매우 강한 결합 강도를 나타내었다. 접착 또는 결합이 파괴되기 전에 먼 기관이 잘게 쪼개졌다. 다른 셀룰로즈 및 PET 폴리에스터 기관에서도 유사한 결과가 수득되었다. 초음파 결합 기법에 의해서도 강한 결합이 생성되었다.
- [0281] 비교예 4
- [0282] 1200의 MFR을 갖는 PP[엑손(Exxon) 3356G]를 24" 다이를 이용하여 용융 취입시킴으로써, 점착되지 않고 물로부터 용이하게 풀리는 가요성 부직물을 수득하였다. 작은 조각(1"×4")은 RT 또는 50℃의 물에 15분간 침지시킬 때 아무런 반응도 나타내지 않았다(즉, 해제 또는 평량 손실이 없었음).
- [0283] 실시예 4
- [0284] 아이소프탈산 82몰%, 소디오설포아이소프탈산 18몰%, 디에틸렌 글라이콜 54몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올 46몰%를 함유하고 55℃의 Tg를 갖는 설포폴리에스터의 단일성분 섬유를 랩 스테이플 방사 라인에서 245℃(473°F)의 용융물 온도에서 용융 방사시켰다. 방사 테니어는 약 8d/f였다. 권취 관에서 약간의 점착이 있었지만, 10-필라멘트 스트랜드는 82℃ 및 pH 5 내지 6의 진탕되지 않은 탈염수에서 10 내지 19초 내에 용이하게 용해되었다.
- [0285] 실시예 5
- [0286] 아이소프탈산 82몰%, 소디오설포아이소프탈산 18몰%, 디에틸렌 글라이콜 54몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올(55℃의 Tg) 46몰%를 함유하는 설포폴리에스터 및 아이소프탈산 91몰%, 소디오설포아이소프탈산 9몰%, 디에틸렌 글라이콜 25몰% 및 1,4-사이클로헥세인다이메탄올(65℃의 Tg) 75몰%를 함유하는 설포폴리에스터의 블렌드(75:25)로부터 수득되는 단일성분 섬유를 각각 랩 스테이플 방사 라인에서 용융 방사시켰다. 성분 설포폴리

에스터의 Tg의 가중 평균을 취함으로써 계산하였을 때 블렌드는 57℃의 Tg를 갖는다. 10-필라멘트 스트랜드는 권취 관 상에서 점착을 나타내지 않았으며, 82℃ 및 pH 5 내지 6의 진탕되지 않은 탈염수에서 20 내지 43초 내에 용이하게 용해되었다.

[0287] 실시예 6

[0288] 실시예 5에 기재된 블렌드를 PET와 동시-방사시켜 이성분 해도 섬유를 수득하였다. 설포폴리에스터 "바다"가 PET "섬" 80중량%를 함유하는 섬유 20중량%인 형상이 수득되었다. 방사 안 신장률을 방사 직후 190%였다. 안 이 보빈으로부터 만족스럽게 풀렸고 방사한지 1주일 후에 가공하였기 때문에 점착을 나타내지 않았다. 후속 작업에서는, 안을 88℃의 연수 욕을 통해 통과시킴으로써 "바다"를 용해시켜, 미세한 PET 필라멘트만을 남겼다.

[0289] 실시예 7

[0290] 이 예언적인 실시예는 특수지의 제조에 대한 본 발명의 다성분 및 마이크로데니어 섬유의 가능한 용도를 예시한다. 실시예 5에 기재된 블렌드를 PET와 동시 방사시켜 이성분 해도 섬유를 수득한다. 섬유는 약 35중량%의 설포폴리에스터 "바다" 성분 및 약 65중량%의 PET "섬"을 함유한다. 권축되지 않은 섬유를 1/8인치의 길이로 절단한다. 시뮬레이션된 제지에서는, 이들 짧게 절단한 이성분 섬유를 재생 작업에 첨가한다. 진탕되는 수성 슬러리에서 설포폴리에스터 "바다"를 제거함으로써, 마이크로데니어 PET 섬유를 믹스 중으로 방출시킨다. 필적할 만한 중량에서, 마이크로데니어 PET 섬유("섬")는 거친 PET 섬유의 첨가보다 종이 인장 강도를 증가시키는데 더욱 효과적이다.

[0291] 비교예 8

[0292] 다이 플레이트에 총 2222개의 다이 구멍을 갖는 플로리다주 멜번 소재의 힐즈 인코포레이티드(Hills Inc.)로부터의 24" 폭 이성분 방사구금 다이를 사용하는 방사 결합 라인에서 바다 구조에 108개의 섬을 갖는 이성분 섬유를 제조하였다. 2개의 압출기는 용융 펌프에 연결되었고, 용융 펌프는 다시 섬유 방사 다이의 두 성분을 위한 입구에 연결되었다. 주 압출기(A)는 이스트만 F61HC PET 폴리에스터의 유동을 칭량하여 해도 섬유 단면 구조에서 섬 도메인을 생성시키는 입구에 연결되었다. 압출 대역을 285℃에서 다이에 들어가는 PET를 용융시키도록 설정하였다. 보조 압출기(B)는 약 0.35의 고유 점도 및 레오메트릭 다이내믹 애널라이저(Rheometric Dynamic Analyzer) RDAII[레오메트릭스 인코포레이티드(Rheometrics Inc.), 뉴저지주 피스카타웨이] 유동계에서 240℃ 및 1라디안/초의 전단 속도로 측정할 때 약 15,000포아즈, 및 240℃ 및 100라디안/초의 전단 속도로 측정할 때 9,700포아즈의 용융 점도를 갖는 테네시주 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 캄파니로부터의 이스트만 AQ 55S 설포폴리에스터를 가공하였다. 용융 점도 측정을 수행하기 전에, 샘플을 60℃의 진공 오븐에서 2일간 건조시켰다. 1mm 간격으로 설정된 25mm 직경의 평행판 형태를 이용하여 점도 시험을 수행하였다. 동적 주파수 스위프를 1 내지 400라디안/초의 변형 속도 범위 및 10% 변형 폭에서 수행하였다. 이어, 240℃ 및 1라디안/초의 변형 속도로 점도를 측정하였다. 이 절차 후에는 후속 실시예에서 사용되는 설포폴리에스터 물질의 점도를 결정하였다. 보조 압출기를 AQ 55S 중합체를 용융시키고 이를 255℃의 용융물 온도에서 방사구금 다이로 공급하도록 설정하였다. 0.6g/구멍/분의 처리 속도로 압출함으로써 두 중합체를 이성분 압출물로 생성시켰다. 이성분 압출물중 PET 대 AQ 55S의 부피비는 60/40 및 70/30 비를 생성시키도록 조정하였다.

[0293] 흡입기 장치를 이용하여 이성분 압출물을 용융 인취하여 이성분 섬유를 생성시켰다. 흡입기 챔버를 통한 공기 유동이 생성된 섬유를 아래로 잡아당겼다. 흡입기 어셈블리를 통해 하향 유동하는 공기의 양을 흡입기에 들어가는 공기의 압력에 의해 조절하였다. 이 실시예에서, 이성분 압출물을 용융 인취하기 위해 흡입기에 사용되는 공기의 최대 압력은 25psi였다. 이 값보다 큰 경우에는, 이성분 압출물 상에 부과되는 용융 인취 속도가 이성분 압출물의 고유 내구성보다 더 크기 때문에, 흡입기를 통한 기류가 이 용융 인취 방사 공정 동안 압출물을 파괴시켰다. 이성분 섬유를 95g/m<sup>2</sup>(gsm)의 직물 중량을 갖는 부직 웹으로 적층(laid down)시켰다. 광학 현미경법에 의한 이 부직 웹중 이성분 섬유의 평가는 PET가 섬유 구조의 중심에 섬으로서 존재하지만, 이성분 섬유의 외부 둘레 주변의 PET 섬이 거의 함께 응집되어 섬유의 원주 둘레에서 PEE 중합체의 거의 연속적인 고리를 형성함(이는 바람직하지 못함)을 보여주었다. 현미경법은 부직 웹중의 이성분 섬유의 직경이 일반적으로 15 내지 19마이크론이어서 약 2.5데니어/필라멘트(dpf)의 평균 섬유 방사 데니어에 상응함을 밝혀냈다. 이는 약 2160m/분의 용융 인취 섬유 속도를 제공한다. 방사 데니어는 용융 압출 및 용융 인취 단계에 의해 수득되는 섬유의 데니어(섬유 9000미터 길이의 중량(g))로서 정의된다. 이성분 섬유 직경에서의 변화는 섬유의 방사-인취에서는 불균일성을 나타내었다.

[0294] 부직 웹 샘플을 강제-공기 오븐에서 120℃에서 5분간 컨디셔닝시켰다. 열처리된 웹은 상당한 수축률을 나타내



었는데, 부직 웹의 면적은 가열 전의 웹의 초기 면적의 약 12%로 감소되었다. 특정 이론에 얽매이고자 하지 않으면서, 섬유에 사용되는 AQ 55S 설포폴리에스터의 높은 분자량 및 용융 점도 때문에, 이성분 압출물은 섬유 내에서 PET 구획의 변형 유도되는 결정화를 야기하기 위해 필요한 정도까지 용융 인취될 수 없었다. 결국, 이 특이적인 고유 점도 및 용융 점도를 갖는 AQ 55S 설포폴리에스터는, 이성분 압출물이 목적하는 미세한 테니어까지 균일하게 용융 인취될 수 없었기 때문에, 허용될 수 없었다.

실시예 8

시판중인 이스트만 AQ55S 중합체와 동일한 화학적 조성을 갖는 설포폴리에스터 중합체를 생성시켰으나, 약 0.25의 고유 점도에 의해 특징화되는 보다 낮은 값으로 분자량을 조절하였다. 이 중합체의 용융 점도는 240℃ 및 1 라디안/초의 전단 속도로 측정할 때 3300포아즈였다.

실시예 9

방사 결합 설비 상의 24인치 폭의 다이 플레이트에 총 2222개의 다이 구멍을 갖는 힐즈 인코포레이티드(폴로리다주 델번) 제품인 이성분 방사구금 다이를 사용하여 16-구획 분할된 파이 구조를 갖는 이성분 압출물을 제조하였다. 2개의 압출기를 사용하여 두 중합체를 용융시키고 이 방사구금 다이에 공급하였다. 주 압출기(A)는 이스트만 F61HC PET 폴리에스터 용융물을 공급하여 분할된 파이 단면 구조에서 도메인 또는 구획 슬라이스를 형성하는 입구에 연결되었다. 285℃에서 방사구금 다이에 들어가는 PET를 용융시키도록 압출 대역을 설정하였다. 보조 압출기(B)는 실시예 8의 설포폴리에스터 중합체를 용융시키고 공급하였다. 설포폴리에스터 중합체를 225℃의 용융물 온도에서 방사구금 다이 내로 압출시키도록 보조 압출기를 설정하였다. 사용되는 방사구금 다이 및 설포폴리에스터 중합체의 용융 점도를 제외하고는, 이 실시예에서 이용되는 절차는 비교예 8에서와 동일하였다. 구멍당 용융물 처리량은 0.6gm/분이었다. 이성분 압출물중 PET 대 설포폴리에스터의 부피 비는 약 70/30의 중량비를 나타내는 70/30으로 설정되었다.

비교예 8에서 사용된 것과 동일한 흡입기를 사용하여 이성분 압출물을 용융 인취시켜 이성분 섬유를 생성시켰다. 먼저, 흡입기로의 유입 공기를 25psi로 설정하였고, 섬유는 약 2.0의 방사 테니어를 가졌으며, 이성분 섬유는 약 14 내지 15마이크론의 균일한 직경 프로파일을 나타내었다. 용융 인취 동안 용융 압출물을 파괴시키지 않으면서 흡입기로의 공기를 45psi의 최대 이용가능한 압력까지 증가시켰다. 45psi의 공기를 사용하여, 이성분 압출물을 약 1.2의 섬유 방사 테니어까지 아래로 용융 인취시켰으며, 이성분 섬유는 현미경에서 보았을 때 11 내지 12마이크론의 직경을 나타내었다. 용융 인취 공정 동안의 속도는 약 4500m/분인 것으로 계산되었다. 특정 이론에 얽매이고자 하는 것은 아니지만, 이 속도에 근접하는 용융 인취 속도로, 용융 인취 공정 동안 PET의 변형 유도되는 결정화가 이루어지기 시작하는 것으로 생각된다. 상기 나타난 바와 같이, 섬유 용융 인취 공정 동안 PET 섬유 구획에 약간의 배향된 결정성을 형성시켜 부직 웹이 후속 가공 동안 더욱 치수 안정성 있도록 하는 것이 바람직하다.

45psi의 흡입기 공기 압력을 사용하여 이성분 섬유를 140g/m<sup>2</sup>(gsm)의 중량을 갖는 부직 웹으로 적층시켰다. 물질을 강제-공기 오븐에서 120℃에서 5분간 컨디셔닝시킴으로써 부직 웹의 수축률을 측정하였다. 이 실시예는 비교예 8의 섬유 및 직물에 비해 수축률의 상당한 감소를 나타낸다.

140gsm 직물 중량을 갖는 이 부직 웹을 다양한 온도의 정적 탈이온수 욕에 5분간 침지시켰다. 침지된 부직 웹을 건조시키고, 다양한 온도의 탈이온수에 침지됨으로 인한 중량 손실 %를 측정하였더니 아래 표 4와 같았다.

표 4

침지 온도	25℃	33℃	40℃	72℃
부직 웹 중량 손실(%)	3.3	21.7	31.4	31.7

설포폴리에스터는 약 25℃의 탈이온수 증으로 매우 용이하게 소산되었다. 부직 웹의 이성분 섬유로부터의 설포폴리에스터 제거는 % 중량 손실에 의해 표시된다. 33℃ 이상에서는 이성분 섬유로부터의 설포폴리에스터의 광범위하거나 완전한 제거가 관찰되었다. 실시예 8의 본 설포폴리에스터를 포함하는 이들 이성분 섬유의 부직 웹을 생성시키는데 고수압 직조가 이용되는 경우, 수온이 주위 온도보다 높으면 고수압 직조 분사수에 의해 설포폴리에스터 중합체가 광범위하게 또는 완전히 제거될 것으로 예측된다. 고수압 직조 단계 동안 이들 이성분 섬유로부터 설포폴리에스터 중합체가 거의 제거되지 않기를 바라는 경우에는, 약 25℃ 미만의 낮은 수온을 이용해

야 한다.

[0304] 실시예 10

[0305] 하기 이산 및 다이올 조성물로 설폴폴리에스터 중합체를 제조하였다: 이산 조성물(테레프탈산 71몰%, 아이소프탈산 20몰% 및 5-(소디오설포)아이소프탈산 9몰%) 및 다이올 조성물(에틸렌 글라이콜 60몰% 및 다이에틸렌 글라이콜 40몰%). 진공하에 고온 폴리에스터화에 의해 설폴폴리에스터를 제조하였다. 약 0.31의 고유 점도를 갖는 설폴폴리에스터를 생성시키도록 에스터화 조건을 조절하였다. 이 설폴폴리에스터의 용융 점도는 240℃ 및 1라디안/초의 전단 속도로 약 3000 내지 4000포아즈인 것으로 측정되었다.

[0306] 실시예 11

[0307] 실시예 10의 설폴폴리에스터 중합체를 실시예 9에 기재된 것과 동일한 절차에 따라 이성분 분할된 파이 섬유 및 부직 웹으로 방사시켰다. 주 압출기(A)는 이스트만 F61HC PET 폴리에스터 용융물을 공급하여, 분할된 파이 구조의 보다 큰 구획 슬라이스를 형성시켰다. 285℃에서 방사구금 다이에 들어가는 PET를 용융시키도록 압출 대역을 설정하였다. 보조 압출기(B)는 255℃의 용융물 온도에서 방사구금 다이로 공급되는 실시예 10의 설폴폴리에스터 중합체를 가공하였다. 구멍당 용융물 처리 속도는 0.6gm/분이었다. 이성분 압출물중 PET 대 설폴폴리에스터의 부피비는 약 70/30의 중량비를 나타내는 70/30으로 설정하였다. 이성분 압출물의 단면은 PET의 웨지형 도메인 및 이들 도메인을 분리시키는 설폴폴리에스터 중합체를 가졌다.

[0308] 비교예 8에 사용된 것과 동일한 흡입기 어셈블리를 이용하여 이성분 압출물을 용융 인취시켜 이성분 섬유를 생성시켰다. 인취동안 이성분 섬유를 파괴시키지 않으면서 흡입기로 이용될 수 있는 최대 공기 압력은 45psi였다. 45psi의 공기를 사용하여, 이성분 압출물을 아래로 용융 인취시켜 약 1.2의 방사 데니어를 갖는 이성분 섬유를 생성시켰으며, 이 이성분 섬유는 현미경하에서 볼 때 약 11 내지 12마이크론의 직경을 나타내었다. 용융 인취 공정 동안의 속도는 약 4500m/분인 것으로 계산되었다.

[0309] 이성분 섬유를 140gsm 및 110gsm의 중량을 갖는 부직 웹으로 적층시켰다. 강제-공기 오븐에서 120℃에서 5분동안 물질을 컨디셔닝시킴으로써 웹의 수축률을 측정하였다. 수축 후 부직 웹의 면적은 웹의 출발 면적의 약 29%였다.

[0310] 용융 인취된 섬유 및 부직 웹으로부터 채취된 섬유의 단면을 현미경으로 조사한 결과, 개별적인 구획이 명확하게 한정되어 있고 유사한 크기 및 형상을 나타내는 매우 우수한 분할된 파이 구조를 나타내었다. PET 구획은 서로 완전히 분리되어 있어, 이성분 섬유로부터 설폴폴리에스터를 제거한 후 파이-슬라이스 형상을 갖는 8개의 별도의 PET 단일성분 섬유가 생성되었다.

[0311] 110gsm의 직물 중량을 갖는 부직 웹을 다양한 온도의 정적 탈이온수 욕에 8분간 침지시켰다. 침지된 부직 웹을 건조시키고, 다양한 온도의 탈이온수에 침지시킴으로 인한 중량 손실 %를 측정하였더니 아래 표 5와 같았다.

표 5

침지 온도	36℃	41℃	46℃	51℃	56℃	72℃
부직 웹 중량 손실(%)	1.1	2.2	14.4	25.9	28.5	30.5

[0313] 설폴폴리에스터 중합체는 약 46℃보다 높은 온도의 탈이온수 중으로 용이하게 소산되었으며, 섬유로부터의 설폴폴리에스터 중합체의 제거는 중량 손실에 의해 보여지는 바와 같이 51℃보다 높은 온도에서 매우 광범위하거나 완전하였다. 약 30%의 중량 손실은 부직 웹의 이성분 섬유로부터 설폴폴리에스터가 완전히 제거되었음을 나타내는 것이었다. 고수압 직조를 이용하여 이 설폴폴리에스터를 포함하는 이성분 섬유의 이 부직 웹을 가공하는 경우, 수온 40℃ 미만의 고수압 직조 분사수에 의해서는 중합체가 광범위하게 제거되지 않을 것으로 예측된다.

[0314] 실시예 12

[0315] 140gsm 및 110gsm의 평량을 갖는 실시예 11의 부직 웹을, 플라이스너, 게엠베하(Fleissner, GmbH; 독일 에겔스바흐)에서 제조되는 고수압 직조 장치를 이용하여 고수압 직조하였다. 이 기계는 총 5개의 고수압 직조 스테이션을 갖는데, 여기에서는 분사수 3개 세트가 부직 웹의 상부와 접촉하고 분사수 2개 세트가 부직 웹의 반대쪽과 접촉하였다. 물 분사는 2피트 폭의 제트 스트림에 동작된 직경 약 100마이크론의 일련의 미세공을 포함하였다. 분사 수압을 60바(제트 스트림 #1), 190바(제트 스트림 #2 및 3) 및 230바(제트 스트림 #4 및 5)로 설정하였다.

고수압 직조 공정 동안, 분사 수온은 약 40 내지 45℃인 것으로 밝혀졌다. 고수압 직조 장치에 존재하는 부직물은 함께 강하게 결합되었다. 연속적인 섬유를 함께 얹히게 하여, 양 방향으로 연신될 때 높은 인열 저항성을 갖는 고수압 직조된 부직물을 생성시켰다.

[0316] 이어, 고수압 직조된 부직물을, 둘레에 일련의 핀이 존재하는 강성 직사각형 프레임을 포함하는 텐터 프레임 상에 고정시켰다. 직물을 핀에 고정시켜 직물이 가열될 때 직물의 수축을 제한하였다. 직물 샘플이 장치된 프레임을 강제-공기 오븐에 130℃에서 3분간 두어, 제한되어 있는 동안 직물을 열경화시켰다. 열경화 후, 컨디셔닝된 직물을 측정된 크기의 시편으로 절단하고, 시편을 텐터 프레임에 의한 제한 없이 130℃에서 컨디셔닝시켰다. 이 컨디셔닝 후 고수압 직조된 부직물의 치수를 측정하였더니, 최소 수축률(0.5% 미만의 직경 감소)만이 관찰되었다. 고수압 직조된 부직물의 열 경화가 치수 안정성 부직물을 생성시키는데 충분함이 명백하였다.

[0317] 상기 기재된 바와 같이 열 경화된 후 고수압 직조된 부직물을 90℃의 탈이온수 중에서 세척하여 설포폴리에스터 중합체를 제거하고 고수압 직조된 직물에 PET 단일성분 섬유 구획을 남겼다. 반복 세척 후, 건조된 직물은 약 26%의 중량 손실을 나타내었다. 고수압 직조 전에 부직물을 세척하면 31.3%의 중량 손실을 나타내었다. 그러므로, 고수압 직조 공정은 부직 웹으로부터 설포폴리에스터를 일부 제거하지만, 이 양은 비교적 소량이었다. 고수압 직조 동안 제거되는 설포폴리에스터의 양을 감소시키기 위해서는, 고수압 직조 분사 수온을 40℃ 미만으로 낮추어야 한다.

[0318] 실시예 10의 설포폴리에스터는 우수한 구획 분포를 갖는 분할된 파이 섬유(수 비-분산성 중합체 구획이 설포폴리에스터 중합체의 제거 후 유사한 크기 및 형상의 개별 섬유를 생성시킴)를 제공하는 것으로 밝혀졌다. 설포폴리에스터의 레올로지는 이성분 압출물을 고속으로 용융 인취시켜 약 1.0의 낮은 방사 데니어를 갖는 미세 데니어의 이성분 섬유를 달성하기에 적합하였다. 이들 이성분 섬유는 부직 웹으로 적층될 수 있었으며, 이들 부직 웹은 설포폴리에스터 중합체를 상당히 손실하지 않으면서 고수압 직조되어 부직물을 생성시켰다. 부직 웹의 고수압 직조에 의해 생성된 부직물은 높은 강도를 나타내었고, 약 120℃ 이상의 온도에서 열 경화되어 탁월한 치수 안정성을 갖는 부직물을 생성시켰다. 세척 단계에서 고수압 직조된 부직물로부터 설포폴리에스터 중합체를 제거하였다. 그 결과, 보다 가벼운 직물 중량 및 훨씬 더 큰 가요성과 부드러운 감촉을 갖는 강한 부직물 제품이 생성되었다. 이 부직물 제품의 단일성분 PET 섬유는 웨지 형상을 가졌고 약 0.1의 평균 데니어를 나타내었다.

[0319] 실시예 13

[0320] 하기 이산 및 다이올 조성물로 설포폴리에스터 중합체를 제조하였다: 이산 조성물(테레프탈산 69몰%, 아이소프탈산 22.5몰% 및 5-(소디오설포)아이소프탈산 8.5몰%) 및 다이올 조성물(65몰% 에틸렌 글라이콜 및 35몰% 다이에틸렌 글라이콜). 진공하에 고온 폴리에스터화에 의해 설포폴리에스터를 제조하였다. 약 0.33의 고유 점도를 갖는 설포폴리에스터를 생성시키도록 에스터화 조건을 조절하였다. 이 설포폴리에스터의 용융 점도는 240℃ 및 1라디안/초의 전단 속도로 약 3000 내지 4000포아즈의 범위인 것으로 측정되었다.

[0321] 실시예 14

[0322] 실시예 13의 설포폴리에스터 중합체를 방사 결합 라인에서 이성분 해도(16개의 섬을 가짐) 단면 형상으로 방사시켰다. 주 압출기(A)는 이스트만 F61HC PET 폴리에스터 용융물을 공급하여 해도 구조의 섬을 생성시켰다. 약 290℃에서 방사구금에 들어가는 PET를 용융시키도록 압출 대역을 설정하였다. 보조 압출기(B)는 약 260℃의 용융물 온도에서 방사구금 다이로 공급되는 실시예 13의 설포폴리에스터 중합체를 가공하였다. 이성분 압출물중 PET 대 설포폴리에스터의 부피비는 약 70/30의 중량비를 나타내는 70/30으로 설정되었다. 방사구금을 통한 용융물 처리 속도는 0.6g/구멍/분이었다. 이성분 압출물의 단면은 설포폴리에스터 중합체가 분리하는 둥근 형상의 PET 섬 도메인을 가졌다.

[0323] 흡입기 어셈블리를 이용하여 이성분 압출물을 용융 인취시켰다. 용융 인취동안 이성분 섬유를 파괴시키지 않으면서 흡입기로 이용가능한 공기의 최대 압력은 50psi였다. 50psi의 공기를 이용하여, 이성분 압출물을 아래로 용융 인취시켜 약 1.4의 방사 데니어를 갖는 이성분 섬유를 수득하였으며, 이 이성분 섬유는 현미경 하에서 볼 때 약 12마이크론의 직경을 나타내었다. 인취 공정 동안의 속도는 약 3900m/분인 것으로 계산되었다.