



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월09일
(11) 등록번호 10-1876597
(24) 등록일자 2018년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/36 (2006.01) D02G 3/02 (2006.01)
D02G 3/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7019658
(22) 출원일자(국제) 2011년05월18일
심사청구일자 2016년05월18일
(85) 번역문제출일자 2013년07월24일
(65) 공개번호 10-2013-0137016
(43) 공개일자 2013년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/036953
(87) 국제공개번호 WO 2012/091750
국제공개일자 2012년07월05일
(30) 우선권주장
61/427,515 2010년12월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
W02010045155 A2*
JP09217227 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인비스타 테크놀로지스 에스.에이 알.엘.
스위스 9000 세인트 갈렌 플러호프스트라쎄 160
(72) 발명자
스미스 스티븐 더블유
미국 22980 버지니아주 웨인즈보로 빌리지 드라이브 2401
레웅 레이몬드 에스피
중국 홍콩 1 티선 킹 로드 샤틴 로얄 아스코트 블록 2 12번 플로어 플랫 에프
(74) 대리인
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 5 항

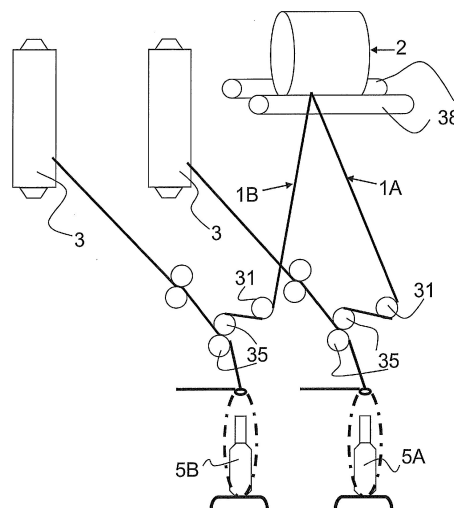
심사관 : 이명선

(54) 발명의 명칭 분리가능한 마찰 감소된 필라멘트를 갖는 이성분 스핀텍스

(57) 요약

본원에서는 다중 엔드 스핀텍스 패키지를 제공하도록 조합된 마찰이 감소된 스핀텍스 섬유가 개시된다. 스핀텍스 섬유는 시스-코어 단면을 가지며, 시스에는 윤활 첨가제가 포함되어 있다. 안 내의 개별 필라멘트들 사이의 유착을 피하기 위하여 융합 첨가제는 특별히 배제시킨다. 안 패키지 내에 조합될 때, 다수의 필라멘트는 분리가능하다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

(a) 용액-방사 이성분 폴리우레탄 안의 패키지를 제공하는 단계로서,

(1) 상기 이성분 폴리우레탄 안은 이형제와 폴리우레탄-폴리우레아의 시스(sheath) 용액을 코어(core) 재료와 용액-방사한 시스 및 코어를 가지며;

(2) 상기 이형제는 시스의 1 중량% 내지 50 중량%의 양으로 시스 용액에 블렌딩되고, 상기 이형제는 운 모, 흑연, 카본 블랙, 폴리브덴 이황화물, 활석, 질화붕소, 흙드 실리카, 왁스, 불소-함유 중합체, 및 이들의

혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되고; 및

(3) 상기 얇은 다수의 분리가능 필라멘트를 포함하되, 상기 시스 내에 융합 첨가제를 배제하는 것인, 용액-방사 이성분 폴리우레탄 얇의 패키지를 제공하는 단계;

(b) 상기 폴리우레탄 얇을 푸는 단계; 및

(c) 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 분리하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

(d) 개별적으로, 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 스테이플 로빙 섬유와 합쳐서(combining) 코어-스핀 얇(core-spun yarn)을 제공하는 단계; 및

(e) 상기 코어-스핀 얇을 튜브 상에 권취시켜 다수의 코어-스핀 얇 패키지를 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

(d) 개별적으로, 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 비탄성 얇을 운반하는 중공-튜브 스펀들로 통과시키는 단계;

(e) 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 상기 비탄성 얇으로 랩핑하여 커버드 얇을 제공하는 단계; 및

(f) 상기 커버드 얇을 튜브 상에 권취시켜 다수의 커버드 얇 패키지를 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

(d) 개별적으로, 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 편직하여 다수의 직물을 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

(d) 상기 다수의 분리가능 필라멘트를 정경/비밍(warping/beaming)하여 경사 빔(warp beam) 상의 스레드라인의 개수를 증가시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이형제를 포함하는 다성분 스판텍스 얇(yarn)이 포함된다. 다수 필라멘트의 얇이 동일한 패키지 상에 권취되어 분리가능한 스판텍스 필라멘트를 갖는 다중 엔드 패키지(multiple end package)를 제공한다.

배경 기술

[0002] 스판텍스 엘라스토머 얇은 그로부터 제조된 용품, 예컨대 위편직물, 경편직물, 제직물 및 다른 텍스타일에 높은 연신성, 연신으로부터의 양호한 회복성 및 양호한 맞춤성을 제공할 수 있다. 그러나, 스판텍스 기제는 높은 점착성 및 마찰이 문제가 되며, 이러한 문제는 상업적 응용을 제한시킬 수 있다. 과도한 점착성은 융합된 필라멘트 세그먼트 및 높은 얇-대-얇 마찰로 흔히 표현된다. 또한, 얇 패키지로부터 풀릴 때, 스판텍스 필라멘트는 과도한 장력 및 크고 급속한 일시적인 장력 증가를 겪을 수 있으며, 이는 다시 커버링, 편직, 제직 등과 같은 작동 중에 파손된 필라멘트로 이어질 수 있다. 그러한 장력 변화는 그러한 패키지로부터 공급된 스판텍스 섬유로 제조된 직물에서 비균일성을 초래한다.

[0003] 스판텍스 얇을 위한 기존의 제조 방법은 유착된 멀티필라멘트 얇에 기반하는데, 여기서는 전체 얇을 형성하는 개별 필라멘트가 건식-방사 공정에서 공압식 또는 기계식 트위스팅 메커니즘에 의해 방사하는 동안에 함께 결합

된다.

[0004] 유착된 스판덱스 얀의 제조 방법은, 예를 들어 미국 특허 번호 3,094,374에 기재되어 있는데, 이는 일관된 가공(consistent processing)에 관하여 높은 필라멘트간 접착성을 갖는 멀티필라멘트 얀의 이점을 개략적으로 설명하고, 그러한 얀을 달성하는 방법을 개시한다. 그러나, 많은 텍스타일 상품 및 공정은 모노필라멘트 스판덱스 얀으로부터 이득을 얻는데, 여기서는 직물 비침성(sheerness) 또는 낮은 탄력이 바람직하다. 모노필라멘트 스판덱스 얀의 제조를 위한 상업적인 비용은 멀티필라멘트 탄성 얀과 비교할 때 낮은 자산 활용으로 인해 상당히 더 높을 수 있다. JP 03-059112는 다발형성된 폴리우레탄 멀티필라멘트 또는 모노필라멘트를 설명하는데, 이는 다발형성된 멀티필라멘트 또는 모노필라멘트가 보빈으로부터 분리되는 데 15 mg 이하로 필요하도록 배향된 방식으로 보빈 상에 권취된다. 이들은 150 m/min 이상의 속도로 별개의 멀티필라멘트 또는 모노필라멘트로 추가로 가공될 수 있다. 이러한 제품은 건식-방사 필라멘트를 60℃ 미만으로 냉각되게 하고 그 생성물을 금속 비누로 코팅함으로써 얻어진다. U.S. 5,723,080은 건식 방사 공정으로부터 분할가능한(분리가능한) 스판덱스 얀을 제조하는 방법을 기재하는데, 이 방법에서는 넓게 이격된 방사 제트, 층류화된(laminarized) 가스 유동, 및 개별화된 스레드 가이드의 사용을 통해 개별 필라멘트의 유착이 방지된다.

[0005] 동시계류 중인 PCT 특허 출원 공개 WO2010/045155(이는 그 전문이 참고로 포함됨)는 용액-방사 공정에 의해 제조된 스판덱스 섬유를 기재하는데, 여기서는 단면이, 한정가능한 경계선을 갖는 2개 이상의 분리된 영역을 포함하며, 단면의 경계선에 의해 한정된 하나 이상의 영역은 스판덱스 조성물을 포함한다. 개시된 단면의 예에는 병렬식(side-by-side) 또는 시스-코어(sheath-core)가 포함된다.

발명의 내용

[0006] 시스-코어 이성분 구조를 통해 향상된 기능성 및 상업적 가치를 갖는 세그먼트화 폴리우레탄-우레아 탄성 섬유를 포함하는 스판덱스를 사용하는 데 있어서 향상된 효율을 제공할 수 있는 얀에 대한 필요성이 있다. 보다 상세하게는, 한 실시양태는 분할가능한(분리가능한) 스판덱스 멀티필라멘트 얀에 관한 것으로, 여기서는 섬유의 표면 개질이, 얀을 형성하는 개별 필라멘트가 융합, 접착, 얽힘 또는 플라이(plying)로 인해 유착되는 것을 방지한다. 분리가능한 멀티필라멘트 얀은 경량 직물 및 시어 가먼트(sheer garment)에 특히 유용한 모노필라멘트 얀의 다중 엔드 얀 패키지를 생성한다.

[0007] 일부 실시양태는 이성분 섬유 구조물 내에서의 표면 개질제의 사용으로 용액-방사 스판덱스 조성물을 기재로 한 섬유의 월등한 연신성 및 회복성을 조합하여 경제적인 모노필라멘트 스판덱스 얀에 대한 시장 수요를 만족시킨다. 폴리우레아-폴리우레탄은 당업계에 공지된 방법에 의해 제조된다. 한 가지 통상의 방법은 예비중합체 공정에 의한 섬유 원료의 합성인데, 이 공정에서는 제1 단계에서, 장쇄 디올을 용매 중에서 디이소시아네이트와 반응시켜 예비중합체를 형성하여 반응 생성물이 이소시아네이트 말단기(NCO 기)를 함유하도록 한다. 이 예비중합체는 제2 단계에서 이작용성 알콜 또는 아민에 의해 연장시켜 최종 중합체를 형성한다.

[0008] 본 발명은 이성분 시스-코어 섬유를 건식-방사함으로써 저마찰 스판덱스 엘라스토머 얀을 제공하는데, 여기서 시스는

[0009] A. "이형제"[예컨대, 용이하게 파절(fracture)되는 얇고 평평한 소판(platelet)으로 진단되는 특유의 결정질 재료이며, 적합한 조성물의 비제한적인 예에는 운모, 흑연, 활석, 질화붕소 및 이들의 혼합물이 포함됨], 및

[0010] B. 만족스러운 탄성 성능을 갖는 폴리우레탄 또는 폴리우레탄-우레아를 포함하고, 코어는 세그먼트화 폴리우레탄을 포함한다.

[0011] 일부 실시양태의 스판덱스 멀티필라멘트 얀은 높은 균일성 및 탁월한 텍스타일 가공 거동을 나타내며, 최종 선 밀도(linear density)로 직접 방사되는 통상적으로 제조된 스판덱스(엘라스테인 얀으로도 칭해짐)와 상이하지 않다. 확실한 필라멘트 분리는 개별 필라멘트의 개수에 상응하는 다수의 모노필라멘트의 가는 얀이 하나의 패키지 상에 조합될 수 있게 한다. 이는 제조 공정의 효율을 상당히 증가시키는 다중 엔드(멀티-엔드) 패키지를 제공한다. 일부 실시양태의 이용은 통상적인 방사 공정으로부터 수득된 얀의 수 배만큼, 가는(30 데니어 미만 또는 33 dtex 미만) 스판덱스 얀의 양을 증가시키고, 텍스타일 가공기에 경제적인 이점을 제공한다.

[0012] 일부 측면은 저마찰 스판덱스 엘라스토머 얀을 포함하는 용품을 제공하는데, 여기서 상기 얀은

[0013] (a) 코어 및 시스를 갖는 폴리우레탄 이성분 섬유; 및

[0014] (b) 윤활 첨가제의 목적을 또한 제공하는 이형제를 포함하며,

- [0015] 상기 엘라스토머 양은 단일 필라멘트 양 또는 섬유이다.
- [0016] 또 다른 측면은 이성분 폴리우레탄 양의 패키지 또는 케이크를 포함하는 용품을 제공하는데, 여기서
- [0017] (a) 이성분 폴리우레탄 양은 시스 및 코어를 가지며;
- [0018] (b) 시스는 이형제를 포함하고;
- [0019] (c) 양은 다수의 분리가능 필라멘트를 포함한다.
- [0020] 또한,
- [0021] (a) 이성분 폴리우레탄 양의 패키지를 제공하는 단계로서,
- [0022] (1) 이성분 폴리우레탄 양은 시스 및 코어를 가지며;
- [0023] (2) 시스는 이형제를 포함하고;
- [0024] (3) 양은 다수의 분리가능 필라멘트를 포함하는, 이성분 폴리우레탄 양의 패키지를 제공하는 단계;
- [0025] (b) 폴리우레탄 양을 푸는 단계; 및
- [0026] (c) 다수의 분리가능 필라멘트를 분리하는 단계를 포함하는 방법이 포함된다.
- [0027] 단일 필라멘트 양 패키지에 대해서는 융합 첨가제가 생략되어야 하는데, 이 경우에는 동일한 양 내의 필라멘트들 사이의 응집 접합이 양이 분리가능하게 되는 것을 감소시키거나 방지할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 멀티-엔드 스판텍스 패키지로부터의 코어-스핀 커버드 양(core-spun covered yarn)의 제조의 개략도이다.
- 도 2는 멀티-엔드 스판텍스 패키지로부터의 중공 스핀들 커버링 공정의 개략도이다.
- 도 3은 멀티-엔드 스판텍스 패키지로부터 사용하는 환편직(circular knitting) 공정의 개략도이다.
- 도 4는 멀티-엔드 스판텍스 패키지를 사용하는 정경/비밍(warping/beaming) 공정의 개략도이다.
- 도 5는 마찰을 측정하기 위한 장치의 개략도이다.
- 도 6은 양 내의 필라멘트들 사이의 응집력을 측정하기 위한 양 배치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 정의
- [0030] 본원에서 사용된 용어 "다성분 섬유"는 식별가능한 경계선을 갖는 상이한 조성물의 2개 이상의 분리된 별개의 영역, 즉 섬유 길이를 따라 연속적인 상이한 조성물의 2개 이상의 영역을 갖는 섬유를 의미한다. 이것은 하나 초과와 조성물이 조합되어, 섬유의 길이를 따라 별개의 연속적인 경계선을 갖지 않는 섬유를 형성한 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 블렌드와 대비된다. 용어 "다성분 섬유"("multiple component fiber" 및 "multicomponent fiber")는 동의어이며, 본원에서 상호교환가능하게 사용된다. 이 정의 내에서, "이성분 섬유"("bi-component fiber")는 2개의 분리된 별개의 영역을 갖는다.
- [0031] 용어 "조성이 상이한"은 상이한 중합체, 공중합체 또는 블렌드를 포함하는 둘 이상의 조성물 또는 하나 이상의 상이한 첨가제를 갖는 둘 이상의 조성물(여기서, 조성물에 포함된 중합체는 동일하거나 상이할 수 있음)로 정의된다. 비교되는 2개의 조성물이 상이한 중합체 및 상이한 첨가제를 포함하는 경우, 이들 또한 "조성이 상이한" 것이다.
- [0032] 용어 "경계선"("boundary", "boundaries") 및 "경계 영역"은 다성분 섬유 단면의 상이한 영역들 사이의 접촉 지점을 기술하기 위하여 사용된다. 이러한 접촉 지점은 2개의 영역의 조성물 사이에 최소의 겹침이 존재하거나 겹침이 전혀 존재하지 않는 "명확히 한정된(well-defined)" 곳이다. 2개의 영역 사이에 겹침이 존재하는 경우, 경계 영역은 2개의 영역의 블렌드를 포함할 것이다. 이러한 블렌딩된 영역은 블렌딩된 경계 영역과 각각의 다른 2개의 영역 사이에 별도의 경계선을 갖는 별도의 균질하게 블렌딩된 부분일 수 있다. 별법으로, 경계 영역은 제1 영역에 인접한 제1 영역의 조성물의 더 높은 농도에서 제2 영역에 인접한 제2 영역의 조성물의 더 높은

농도로의 구배를 포함할 수 있다.

- [0033] 본원에서 사용된 "용매"는 N,N-디메틸아세트아미드 (DMAC), N,N-디메틸포름아미드 (DMF) 및 N-메틸 피롤리돈과 같은 유기 용매를 의미한다.
- [0034] 본원에서 사용된 용어 "용액-방사"는, 습식-방사 또는 건식-방사 공정(둘 다 섬유 제조를 위한 일반적인 기술임)일 수 있는, 용액으로부터의 섬유의 제조를 포함한다. 다성분 또는 이성분 섬유는 용액-방사 공정에 의해 제조될 수 있으며, 그렇기 때문에 용액-방사 양으로서 기술될 수 있다.
- [0035] 본원에서 사용된 용어 "코어-스핀 양"("core-spun yarn")은 필라멘트 주위로 섬유들을 꼬아서 코어를 감춤으로써 제조된 양을 포함한다. 흔히 코어 양은 연신-회복 특성을 부여하기 위한 탄성 스판텍스 양이며, 커버링 섬유는 바람직한 촉감미(touch aesthetic)를 얻기 위한 면이다.
- [0036] 본원에서 사용된 "스레드라인"("threadline")은 단일 또는 한 군의 스판텍스 필라멘트를 의미한다. 스레드라인의 필라멘트들은 한 군으로서 함께 가공된다. 본원에서 사용된 "엔드"는 개별 섬유, 양, 또는 스레드라인을 의미한다. 본원에서 사용된 "스레드라인"은 "엔드"와 상호교환가능하다. 통상적인 섬유 방사 및 권취 공정에서는, 단일 스레드라인이 전형적으로 단일 튜브 코어 상에 권취되어 "단일-엔드" 패키지를 생성한다. 통상적인 절차에 의해 제조된 단일 엔드 패키지는 "패키지당 하나의 엔드"로도 칭해진다.
- [0037] 일부 측면은, 스판텍스 또는 엘라스테인으로도 칭해지는 용액-방사된 세그먼트화 폴리우레탄 조성물을 포함하는 이성분 섬유를 제공한다. 이성분 섬유의 상이한 영역을 위한 조성물은, 중합체가 상이하거나, 첨가제가 상이하거나, 중합체 및 첨가제 둘 다 상이하다는 점에서 상이한 폴리우레탄-폴리우레아 조성물을 포함한다. 이성분 섬유를 제공함으로써, 비용의 감소 및 더 높은 효율과 같은 다양한 여러 가지 이점이 달성될 수 있다.
- [0038] 일부 측면은 스판텍스 섬유에 있어서, 섬유 마찰을 감소시키고, 점착성을 감소시키고, 낮은 장력 하에서 멀티필라멘트 양의 확실한 분리를 지속시키는 신규한 표면 구조를 제공한다. 개별 필라멘트는 상업적인 텍스타일 가공에서의 강인성(robustness)을 만족시키기 위하여 섬유의 길이를 따라 꼬이거나, 과일링되거나, 엮혀서는 안 된다. 본 발명의 분할가능한/분리가능한 이성분 섬유는 일반적으로 복수의 이성분 필라멘트를 압출하고 단일 패키지 상에 권취시킴으로써 제조된다. 전통적으로, 높은 첨가제 로딩률은 스판텍스 섬유 특성에 유해한 영향을 주지만, 이성분 구조 내에서의 구현은, 탄성 성능의 손실 없이 텍스타일 편직 및 커버링 작동에서 생성물 전달을 개선시키면서 시스템 성분 내에 더 높은 첨가제 수준(예컨대, 약 10% 초과)을 사용하도록 더 큰 유연성을 제공한다.
- [0039] 섬유의 표면 개질은 이성분 용액-방사 공정(건식 또는 습식 방사)에 의해 통상적인 폴리우레탄-폴리우레아 재료로부터 분할가능한 스판텍스 멀티필라멘트 양을 제조하기 위한 제조 방법에 의해 달성되며, 본 방법은
- [0040] 1) 고수준의 이형제를 포함하는 시스템 용액을 폴리우레탄-폴리우레아와 블렌딩하는 단계;
- [0041] 2) 시스템 용액을 미개질 폴리우레탄-폴리우레아 코어 재료에 용액 방사하여 2개 이상의 이성분 양을 제공하고, 이를 조합하여 멀티필라멘트 양을 형성하는 단계;
- [0042] 3) 멀티필라멘트 양을 단일 패키지 상에 권취시켜 멀티-엔드 패키지를 제공하는 단계, 및 임의적으로
- [0043] 4) 후속 텍스타일 가공 단계 동안 멀티필라멘트 양을 단일의 모노필라멘트 양으로 분리하는 단계를 포함한다.
- [0044] 일부 측면은 필라멘트의 냉각 및 JP 03-059 112에서와 같은 금속 비누에 의한 후처리에 대한 필요성을 피한다. 더욱이, 예를 들어 미국 특허 번호 5,723,080에 기재된 바와 같은 모세관 기하형상, 가스 유동의 층류화 및 개별화된 가이드의 특화된 구성이 필요하지 않다.
- [0045] 일부 측면에서, 스판텍스 양은 필라멘트의 스트랜드를 포함하며, 풀릴 때 필라멘트가 용이하게 그리고 확실하게 분리가능한 방법으로 가공될 수 있다. 이 생성물은 코어 방사, 중공 스핀들(단일 또는 이중) 커버링, 환편직, 탄성 양 경사 비밍(elastic yarn warp beaming)과 같은 공정에서 멀티-엔드 패키지로서 포지티브 전달 장치에 의해 사용될 수 있으며, 다수의 단일-엔드 패키지를 대체하여 텍스타일 제조업체에 편리성 및 비용 절감을 제공한다. 다중 필라멘트 양은, 다중 필라멘트 양 1개당 2개의 필라멘트 내지 10개의 필라멘트와 같이, 개별 모노필라멘트 양으로 분리가능한 임의의 적합한 개수의 필라멘트를 포함할 수 있다.
- [0046] 저마찰 섬유를 제공하기 위하여 실리콘(silicon) 오일계 또는 광유계 마감제와 같은 전통적인 마감제와 조합하여 사용될 수 있는 감소된 마찰/저마찰 이성분 스판텍스/엘라스테인 양이 포함된다. 이들 섬유는 하기 특성 중 하나 이상을 갖는다: 열 크리프에 대한 높은 저항성, 양호한 탄성, 저마찰 및 강인한 필라멘트 응집력. 이들

속성은 이상적으로는 경량 환편직, 경편직 및 제직 직물과 같은 텍스타일 응용에 적합하지만, 탄성 양을 필요로 하는 임의의 직물 및 가먼트에도 또한 유용하다.

- [0047] 일부 측면의 양은 다중 필라멘트 양이다. 이 양은 또한 감소된 마찰 특성에 기여하는 이형제(이는 또한 윤활 첨가제일 수 있음)를 포함한다. 다중 필라멘트 양은 또한 융합 첨가제를 배제시켜 이들이 분리가능할 것임을 보장해야 한다. 융합 첨가제의 목적은 다중 필라멘트 양 내의 필라멘트들 사이의 응집력을 향상시키거나 제공 하는 것인데, 이는 분할가능한/분리가능한 양을 포함하는 멀티-엔드 패키지의 경우에는 피한다.
- [0048] 이형제는 스판텍스에 대해 감소된 마찰 표면을 제공하는 능력으로 인해 윤활 첨가제로도 칭해질 수 있다. 이형제는 파절되는 결정질 재료, 저마찰 중합체 또는 이들의 둘 이상의 조합일 수 있다. 이형제로서 유용한 고체 윤활제의 예에는 얇고 평평한 소판으로 전단되고 서로의 위에서 용이하게 슬라이딩되어 윤활 효과를 생성하는 결정질 재료가 포함된다. 적합한 이형제의 비제한적인 예에는 운모, 흑연, 카본 블랙, 몰리브덴 이황화물, 활 석, 질화붕소, 흙드 실리카, 다양한 왁스 및 이들의 혼합물이 포함된다. 불소-함유 중합체와 같은 고도로 전기 음성인 중합체가 또한 포함된다. 이들은 저마찰 중합체, 예컨대 PTFE(이는 마찰을 감소시키는 데 널리 사용 됨)일 수 있다.
- [0049] 활석은 규산알루미늄을 자주 포함하는 수화된 규산마그네슘일 수 있다. 활석의 결정 구조는 실리카 층들 사이의 수활석(수산화마그네슘)의 샌드위치의 반복된 층을 포함할 수 있다.
- [0050] 운모는 규산알루미늄을 포함할 수 있으며, 임의적으로 철 및/또는 알칼리 금속을 포함할 수 있다. 운모는 얇은 층(약 $1\mu\text{m}$)으로 분리될 수 있다. 이는 크기가 일반적으로 최대 크기(길이)의 경우 5 내지 $150\mu\text{m}$, 바람직하게 는 10 내지 $100\mu\text{m}$, 그리고 더 좋게는 10 내지 $60\mu\text{m}$ 의 범위이고, 높이(두께)는 0.1 내지 $0.5\mu\text{m}$ 의 범위이다. 운모에는 금운모, 백운모, 형광금운모, 질석, 운모질 점토, 예컨대 일라이트, 및 이들의 혼합물이 포함될 수 있 다.
- [0051] 일부 측면의 이성분 섬유는 제1 영역(코어) 대 제2 영역(시스)의 광범위한 범위의 비를 포함할 수 있다. 시스-코어 배열에서 시스는 섬유의 약 1 중량% 내지 약 50 중량%, 섬유의 약 10 중량% 내지 약 35 중량%, 및 섬 유의 약 10 중량% 내지 약 20 중량%, 약 10 중량% 내지 약 15 중량% 및 약 5 중량% 내지 약 30 중량%를 비롯 하여, 섬유의 중량을 기준으로 약 1% 내지 약 60%의 양으로 존재할 수 있다. 코어의 탄성 특성에 대한 시스 의 영향을 제한할 것이 요망될 경우, 시스는 최소화될 수 있다.
- [0052] 이형제/윤활 첨가제의 양은 달라질 수 있다. 이형제/윤활 첨가제는 단독으로 또는 폴리우레탄 또는 폴리우레탄 우레아 조성물 및/또는 추가의 중합체 및 첨가제와 조합하여 사용될 수 있다. 이형제는 시스의 약 1 중량% 내 지 약 50 중량% (약 5 중량% 내지 약 25 중량%, 10 중량% 내지 약 25 중량%, 및 약 10 중량% 내지 약 15 중량% 포함)의 양으로 존재할 수 있다.
- [0053] 일부 측면은 용액-방사 중합체 조성물을 포함하는 다성분 또는 이성분 섬유를 포함한다. 폴리우레탄, 폴리우레 탄우레아 또는 이들의 혼합물을 포함하는 다양한 여러 가지 조성물이 적합하다. 다성분 섬유의 상이한 영역을 위한 조성물은, 중합체가 상이하거나, 첨가제가 상이하거나, 중합체 및 첨가제 둘 다 상이하다는 점에서 상이한 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 조성물을 포함한다. 다성분 섬유를 제공함으로써, 다양한 여러 가지 이점이 실현될 수 있다. 예를 들어, 통상적인 단일성분 스판텍스 양과 비상용성인 신규 첨가제의 도입 또는 2개의 조 성물의 조합의 상승작용적 효과를 통해 개선된 섬유 특성이 실현될 수 있다.
- [0054] 섬유의 선밀도는 목적하는 직물 구조물을 기초로 5 내지 2000 dtex로 제조될 수 있다. 5 내지 70 dtex의 스판 텍스 양은 필라멘트 계수(filament count)가 1 내지 5일 수 있고, 70 내지 2000 dtex의 양은 필라멘트 계수가 5 내지 200 (20 내지 200 포함)일 수 있다. 섬유는 직물의 목적하는 최종 용도에 따라 0.5% 내지 100%의 함 량으로 임의의 종류의 직물 (제직물, 경편직물 또는 위편직물)에 사용될 수 있다.
- [0055] 스판텍스 섬유는 섬유의 하류 가공을 개선시키기 위하여 제조 공정 동안 윤활제 또는 마감제가 그것에 적용되게 할 수 있다. 마감제, 예컨대 실리콘 오일계 또는 광유계 마감제는 0.5 내지 10 중량%의 양으로 적용될 수 있 다.
- [0056] 폴리우레탄우레아 및 폴리우레탄 조성물
- [0057] 다양한 여러 가지 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 조성물이 제1 영역 및 제2 영역(즉, 각각 코어 및 시스) 중 어느 하나 또는 둘 다에 있어서 본 발명에 유용하다. 또한, 추가의 영역이 포함될 수 있다. 유용한 폴리우 레탄/폴리우레탄우레아 조성물이 하기에 상세하게 기재된다.

- [0058] 폴리우레탄 블록 공중합체의 특성은 경질 우레탄 도메인이 연질-세그먼트 매트릭스 내에서 가교결합체로서의 역할을 하도록 하는 우레탄 세그먼트와 폴리올 세그먼트의 상 분리에 따라 달라진다. 우레탄 도메인은 선택된 사슬 연장제의 함량 및 품질 둘 다에 의해 제어된다. 사슬 연장제가 디올일 경우, 그 생성물은 폴리우레탄이며; 사슬 연장제가 물 또는 디아민일 경우, 그 생성물은 폴리우레탄우레아이다.
- [0059] 당업자는 매우 다양한 디올 사슬 연장제가 본 발명에 유용함을 인식할 것이다. 고용점 폴리우레탄의 제조에 유용한 시판 디올 사슬 연장제의 적합한 한 예에는 제한 없이, 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올 (PDO), 1,4-부탄디올 (1,4-BDO 또는 BDO), 및 1,6-헥산디올 (HDO)이 포함된다.
- [0060] 당업자는 다양한 여러 가지 폴리우레탄 및 폴리우레탄우레아 조성물이 본 발명에 적합함을 인식할 것이다. 이 들에는 85 중량% 이상의 세그먼트화 폴리우레탄을 포함하는 장쇄 합성 중합체를 비롯하여 유용한 폴리우레탄우레아 조성물이 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 전형적으로, 이들은 폴리올로도 칭해지는 중합체 글리콜을 포함하는데, 이를 디이소시아네이트와 반응시켜 NCO-말단 예비중합체 ("캡핑된 글리콜")를 형성하고, 이어서 이것을 적합한 용매, 예컨대 N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드 또는 N-메틸피롤리돈에 용해시키고, 이차적으로 이작용성 사슬 연장제와 반응시킨다. 사슬 연장제가 디올일 경우에는 폴리우레탄이 형성된다(그리고 이는 용매없이 제조될 수 있다). 사슬 연장제가 디아민일 경우에는 폴리우레탄의 하위부류인 폴리우레탄우레아가 형성된다. 스판덱스로 방사될 수 있는 폴리우레탄우레아 중합체의 제조에서, 글리콜은 히드록시 말단기와 디이소시아네이트 및 하나 이상의 디아민의 순차적 반응에 의해 연장된다. 각각의 경우, 캡핑된 글리콜은 점도를 비롯한 필요한 특성을 갖는 중합체를 제공하기 위하여 사슬 연장을 거쳐야 한다. 원할 경우, 디부틸주석 디라우레이트, 제1주석 옥토에이트, 무기산, 3급 아민, 예컨대 트리에틸아민, N,N'-디메틸피페라진 등 및 다른 공지된 촉매를 사용하여 캡핑 단계를 보조할 수 있다.
- [0061] 적합한 중합체 글리콜 성분의 비제한적인 예에는 수평균 분자량이 약 600 내지 약 3,500인 폴리에테르 글리콜, 폴리카르보네이트 글리콜 및 폴리에스테르 글리콜이 포함된다. 둘 이상의 중합체 글리콜의 혼합물 또는 공중합체가 포함될 수 있다.
- [0062] 사용될 수 있는 적합한 폴리에테르 글리콜의 비제한적인 예에는, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 트리메틸렌 옥사이드, 테트라히드로푸란 및 3-메틸테트라히드로푸란의 개환 중합 및/또는 공중합으로부터, 또는 각각의 분자에 12개 미만의 탄소 원자를 갖는 다가 알콜, 예컨대 디올 또는 디올 혼합물의 축중합으로부터 유래되는, 2개 이상의 히드록시기를 갖는 글리콜, 예컨대 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 2,2-디메틸-1,3 프로판디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,7-헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올 및 1,12-도데칸디올이 포함된다. 선형 이작용성 폴리에테르 폴리올이 바람직하며, 분자량이 약 1,700 내지 약 2,100인 폴리(테트라메틸렌 에테르) 글리콜, 예컨대 작용성이 2인 테라탄(Terathane; 등록상표) 1800 (미국 켄자스주 위치타 소재의 인비스타(INVISTA))이 특정한 적합한 글리콜의 한 예이다. 공중합체에는 폴리(테트라메틸렌-코-에틸렌에테르) 글리콜이 포함될 수 있다.
- [0063] 사용될 수 있는 적합한 폴리에스테르 폴리올의 비제한적인 예에는, 각각의 분자에 12개 이하의 탄소 원자를 갖는 저분자량의 지방족 폴리카르복실산과 폴리올 또는 이들의 혼합물의 축중합에 의해 생성된, 2개 이상의 히드록시기를 갖는 에스테르 글리콜이 포함된다. 적합한 폴리카르복실산의 예는 말론산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 세바크산, 운데칸디카르복실산 및 도데칸디카르복실산이다. 폴리에스테르 폴리올을 제조하기에 적합한 폴리올의 예는 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸 글리콜, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,7-헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올 및 1,12-도데칸디올이다. 용융 온도가 약 5°C 내지 약 50°C인 선형 이작용성 폴리에스테르 폴리올이 특정 폴리에스테르 폴리올의 한 예이다.
- [0064] 사용될 수 있는 적합한 폴리카르보네이트 폴리올의 비제한적인 예에는, 포스젠, 클로로포름산 에스테르, 디알킬 카르보네이트 또는 디알릴 카르보네이트와 각각의 분자에 12개 이하의 탄소 원자를 갖는 저분자량의 지방족 폴리올 또는 이들의 혼합물의 축중합에 의해 제조된 2개 이상의 히드록시기를 갖는 카르보네이트 글리콜이 포함된다. 폴리카르보네이트 폴리올을 제조하기에 적합한 폴리올의 예는 디에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸 글리콜, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,7-헵탄디올, 1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올 및 1,12-도데칸디올이다. 용융 온도가 약 5°C 내지 약 50°C인 선형 이작용성 폴리카르보네이트 폴리올이 특정 폴리카르보네이트 폴리올의 한 예이다.
- [0065] 적합한 디이소시아네이트 성분의 비제한적인 예에는 단일 디이소시아네이트, 또는 4,4'-메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트) 및 2,4'-메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트)를 함유하는 디페닐메탄 디이소시아네이트 (MDI)의 이성

질체 혼합물을 비롯한 상이한 디이소시아네이트의 혼합물이 포함될 수 있다. 임의의 적합한 방향족 또는 지방족 디이소시아네이트가 포함될 수 있다. 사용될 수 있는 디이소시아네이트의 예에는 4,4'-메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트), 2,4'-메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트), 4,4'-메틸렌비스(시클로헥실 이소시아네이트), 1,3-디이소시아네이트-4-메틸-벤젠, 2,2'-톨루엔디이소시아네이트, 2,4'-톨루엔디이소시아네이트 및 이들의 혼합물이 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

[0066] 사슬 연장제는 폴리우레탄우레아를 위한 디아민 사슬 연장제 또는 물일 수 있다. 폴리우레탄우레아 및 생성된 섬유의 목적하는 특성에 따라, 상이한 사슬 연장제의 조합이 포함될 수 있다. 적합한 디아민 사슬 연장제의 비제한적인 예에는 히드라진; 1,2-에틸렌디아민; 1,4-부탄디아민; 1,2-부탄디아민; 1,3-부탄디아민; 1,3-디아미노-2,2-디메틸부탄; 1,6-헥사메틸렌디아민; 1,12-도데칸디아민; 1,2-프로판디아민; 1,3-프로판디아민; 2-메틸-1,5-펜탄디아민; 1-아미노-3,3,5-트리메틸-5-아미노메틸시클로헥산; 2,4-디아미노-1-메틸시클로헥산; N-메틸아미노-비스(3-프로필아민); 1,2-시클로헥산디아민; 1,4-시클로헥산디아민; 4,4'-메틸렌-비스(시클로헥실아민); 이소포론 디아민; 2,2-디메틸-1,3-프로판디아민; 메타-테트라메틸자일렌디아민; 1,3-디아미노-4-메틸시클로헥산; 1,3-시클로헥산-디아민; 1,1-메틸렌-비스(4,4'-디아미노헥산); 3-아미노메틸-3,5,5-트리메틸시클로헥산; 1,3-펜탄디아민 (1,3-디아미노펜탄); m-자일렌 디아민; 및 제파민(Jeffamine; 등록상표) (헌츠만(Huntsman))이 포함된다.

[0067] 폴리우레탄이 요망될 경우, 사슬 연장제는 디올이다. 사용될 수 있는 그러한 디올의 예에는 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,2-프로필렌 글리콜, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 2,2-디메틸-1,3-프로판디올, 2,2,4-트리메틸-1,5-펜탄디올, 2-메틸-2-에틸-1,3-프로판디올, 1,4-비스(히드록시에톡시)벤젠, 및 1,4-부탄디올, 헥산디올 및 이들의 혼합물이 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

[0068] 중합체의 분자량을 제어하기 위하여 일작용성 알콜 또는 1급/2급 일작용성 아민이 임의적으로 포함될 수 있다. 하나 이상의 일작용성 알콜과 하나 이상의 일작용성 아민의 블렌드가 또한 포함될 수 있다.

[0069] 일부 측면에 유용한 적합한 일작용성 알콜의 비제한적인 예에는, 1 내지 18개의 탄소를 갖는 지방족 및 지환족 1차 및 2차 알콜, 페놀, 치환된 페놀, 에톡실화 알킬 페놀 및 약 750 미만의 분자량(500 미만의 분자량 포함)을 갖는 에톡실화 지방 알콜, 히드록시아민, 히드록시메틸 및 히드록시에틸 치환된 3급 아민, 히드록시메틸 및 히드록시에틸 치환된 헤테로시클릭 화합물 및 그의 조합, 예컨대 푸르푸릴 알콜, 테트라히드로푸르푸릴 알콜, N-(2-히드록시에틸)숙신이미드, 4-(2-히드록시에틸)모르폴린, 메탄올, 에탄올, 부탄올, 네오펜틸 알콜, 헥산올, 시클로헥산올, 시클로헥산메탄올, 벤질 알콜, 옥탄올, 옥타데칸올, N,N-디에틸히드록실아민, 2-(디에틸아미노)에탄올, 2-디메틸아미노에탄올 및 4-피페리딘에탄올 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 구성원이 포함된다.

[0070] 적합한 일작용성 디알킬아민 블로킹제의 비제한적인 예에는 N,N-디에틸아민, N-에틸-N-프로필아민, N,N-디이소프로필아민, N-tert-부틸-N-메틸아민, N-tert-부틸-N-벤질아민, N,N-디시클로헥실아민, N-에틸-N-이소프로필아민, N-tert-부틸-N-이소프로필아민, N-이소프로필-N-시클로헥실아민, N-에틸-N-시클로헥실아민, N,N-디에탄올아민 및 2,2,6,6-테트라메틸피페리딘이 포함된다.

[0071] 다른 중합체

[0072] 일부 측면의 다성분 섬유의 하나 이상의 영역에 포함시키기에 유용한 다른 중합체에는 가용성이거나, 제한된 용해도를 갖거나, 미립자 형태(예를 들어, 미세 미립자)로 포함될 수 있는 다른 중합체가 포함된다. 이러한 중합체는 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 용액에 분산 또는 용해되거나, 용액 방사 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 조성물과 공압출될 수 있다. 공압출의 결과는, 한 성분이 폴리우레탄우레아 용액이고, 다른 한 성분이 또 다른 중합체를 함유하는, 병렬식, 동심 시스-코어 또는 편심 시스-코어 단면을 갖는 이성분 또는 다성분 섬유일 수 있다. 다른 중합체의 예에는 특히, 저융점 폴리우레탄(상기 기재된 바와 같음), 폴리아미드, 아크릴, 폴리아라미드 및 폴리오래핀이 포함된다.

[0073] 섬유 단면 배열

[0074] 다양한 여러 가지 단면이 일부 실시양태의 본 발명에 유용하다. 이들에는 이성분 또는 다성분 동심 또는 편심 시스-코어 및 이성분 또는 다성분 병렬이 포함된다. 단면이 2개 이상의 분리된 영역을 포함하는 한 독특한 단면이 고려된다. 멀티필라멘트 안의 분리성을 최대화하기 위하여, 시스-코어 단면이 포함될 수 있는데, 여기서 이형제는 적어도 시스에 포함되지만, 목적하는 안 특성에 따라 코어에 또한 포함될 수 있다.

[0075] 각각의 시스-코어 단면은 둘 이상의 조성이 상이한 폴리우레탄우레아 조성물 사이에 경계 영역을 포함한다. 이

러한 경계선은 명확히 한정된 경계선일 수 있거나, 블렌딩된 영역을 포함할 수 있다. 경계선이 블렌딩된 영역을 포함할 경우, 경계선 그 자체는 제1 영역 및 제2 (또는 제3, 제4 등) 영역의 조성물의 블렌드인 별개의 영역이다. 이러한 블렌드는 균질한 블렌드일 수 있거나, 제1 영역에서 제2 영역으로의 농도 구배를 포함할 수 있다.

[0076] 첨가제

[0077] 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 조성물에 임의적으로 포함될 수 있는 첨가제의 부류가 하기에 열거되어 있다. 대표적이고 비제한적인 목록이 포함된다. 그러나, 추가 첨가제가 당업계에 널리 공지되어 있다. 예에는 산화방지제, UV 안정화제, 착색제, 안료, 가교결합제, 유기 및 무기 충전제, 안정화제 (히더드 페놀, 산화아연, 히더드 아민), 슬립제 (실리콘 오일) 및 그의 조합이 포함된다.

[0078] 첨가제는 가염성, 소수성 (즉, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE)), 친수성 (즉, 셀룰로스), 마찰 제어, 내염소성, 내분해성 (즉, 산화방지제), 색, 점착성 제어 (즉, 금속 비누), 촉각 특성, 영구변형-능력, 광택제거제, 예컨대 이산화티타늄, 안정화제, 예컨대 히드로탈사이트, 훈타이트와 히드로마그네사이트의 혼합물, UV 차폐제 및 그의 조합을 비롯한 하나 이상의 이로온 특성을 제공할 수 있다.

[0079] 첨가제는 목적하는 효과를 달성하기에 적합한 임의의 양으로 포함될 수 있다.

[0080] 장치

[0081] 이성분 섬유는 전형적으로 용융-방사 공정에 의해 제조되어 왔다. 이러한 공정에 사용되는 장치는 용액-방사 공정에 사용하도록 개조될 수 있다. 건식-방사 및 습식-방사는 널리 공지되어 있는 용액-방사 방법이다.

[0082] 본원에 참고로 포함되는, 인조 이성분 섬유의 참고문헌을 비롯한, 섬유 및 필라멘트에 관한 편리한 참고문헌은, 예를 들어 다음과 같다:

[0083] a. Fundamentals of Fibre Formation--The Science of Fibre Spinning and Drawing, Adrezij Ziabicki, John Wiley and Sons, London/New York, 1976;

[0084] b. Bi-component Fibres, R Jeffries, Merrow Publishing Co. Ltd, 1971;

[0085] c. Handbook of Fiber Science and Technology, T. F. Cooke, CRC Press, 1993;

[0086] 유사한 참고문헌에는, 이성분 섬유 제조를 위한 방법 및 장비를 기술한, 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 번호 5,162,074 및 5,256,050이 포함된다.

[0087] 다이를 통해 중합체를 압출시켜 섬유를 형성하는 것은 통상적인 장비, 예컨대 압출기, 기어 펌프 등을 사용하여 수행된다. 다이에 중합체 용액을 공급하기 위하여 별도의 기어 펌프를 사용하는 것이 바람직하다. 기능성을 위한 첨가제를 블렌딩할 경우에는, 성분의 보다 균일한 분산액을 얻기 위하여 중합체 블렌드를 바람직하게는, 예를 들어 기어 펌프의 상류측에 있는 정적 혼합기에서 혼합한다. 압출의 준비 단계로서, 각각의 스파텍스 용액을 제어된 온도를 갖는 재킷 용기에 의해 개별적으로 가열하고 여과하여 방사 수율을 개선시킬 수 있다.

[0088] 또한, 이성분 스파텍스 섬유는, 별개의 모세관에 의해 별개의 필라멘트를 형성하고, 이후에 이들 필라멘트를 유착시켜 단일 섬유를 형성함으로써 제조될 수 있다.

[0089] 섬유의 제조 방법

[0090] 일부 실시양태의 섬유는 통상적인 우레탄 중합체 용매 (예를 들어, DMAc)를 갖는 용액으로부터 폴리우레탄 또는 폴리우레탄-우레아 중합체의 용액 방사 (습식-방사 또는 건식-방사)에 의해 제조된다. 폴리우레탄 또는 폴리우레탄우레아 중합체 용액은 상기에 기재된 임의의 조성물 또는 첨가제를 포함할 수 있다. 이 중합체는, 글리콜에 대한 디이소시아네이트의 몰비 1.6 내지 2.3, 바람직하게는 1.8 내지 2.0의 범위로 유기 디이소시아네이트를 적절한 글리콜과 반응시켜 "캐핑된 글리콜"을 생성함으로써 제조된다. 이어서, 캐핑된 글리콜을 디아민 사슬 연장제의 혼합물과 반응시킨다. 생성된 중합체에서, 연결 세그먼트는 중합체 사슬의 폴리에테르/우레탄 부분이 다. 이러한 연결 세그먼트는 60℃ 미만의 용융 온도를 나타낸다. 경질 세그먼트는 중합체 사슬의 폴리우레탄/우레아 부분이며, 이것은 200℃ 초과와 용융 온도를 갖는다. 경질 세그먼트의 양은 중합체의 총 중량의 5.5 내지 12%, 바람직하게는 6 내지 10%이다. 폴리우레탄 중합체는, 글리콜에 대한 디이소시아네이트의 몰비 2.2 내지 3.3, 바람직하게는 2.5 내지 2.95 범위로 유기 디이소시아네이트를 적절한 글리콜과 반응시켜 "캐핑된 글리콜"을 생성함으로써 제조된다. 이어서, 캐핑된 글리콜을 디올 사슬 연장제의 혼합물과 반응시킨다. 경질 세

그먼트는 중합체 사슬의 폴리우레탄 세그먼트이며, 이것은 150 내지 240℃ 범위의 용융 온도를 갖는다. 경질 세그먼트는 중합체의 총 중량의 10 내지 20%, 바람직하게는 13%를 구성할 수 있다.

- [0091] 얇 및 직물은 임의의 통상적인 수단에 의해 본원에 기재된 탄성 다성분 섬유로부터 제조될 수 있다. 탄성 얇은 제2 얇, 예컨대 경질 얇으로 커버될 수 있다. 적합한 경질 얇에는 특히, 나일론, 아크릴, 면, 폴리에스테르 및 이들의 혼합물이 포함된다. 커버드 얇은 단일 커버드, 이중 커버드, 에어 커버드, 코어스핀 얇 및 코어 트위스트(twisted) 얇을 포함할 수 있다.
- [0092] 일부 실시양태의 탄성 얇은 편직물 (경편직물 및 위편직물), 제직물 및 부직물과 같은 다양한 구조물에 포함될 수 있다. 이것은 양말, 레그 웨어, 셔츠감, 실내복, 수영복, 파자마 하의 및 부직포 위생 구조물에 유용하다.
- [0093] 멀티필라멘트 분리가능 얇은 방사되고, 이어서 패키지(케이크로딩 칭해짐) 상에 권취될 수 있는데, 여기서 패키지의 직경은 높이 미만이다. 패키지는 폴리고 얇은 2개 이상의 모노필라멘트 다성분 스판덱스 얇으로 분리될 수 있으며, 이는 추가의 텍스타일 공정을 거칠 수 있다. 구체적으로 말하면, 본 방법은
- [0094] (a) 이성분 스판덱스 얇의 패키지를 제공하는 단계로서,
- [0095] (1) 이성분 스판덱스 얇은 시스 및 코어를 가지며;
- [0096] (2) 시스는 이형제를 포함하고;
- [0097] (3) 얇은 다수의 분리가능 필라멘트를 포함하는 것인 단계;
- [0098] (b) 스판덱스 얇을 푸는 단계; 및
- [0099] (c) 다수의 분리가능 필라멘트를 분리하는 단계를 포함한다.
- [0100] 추가의 가공은 하기 단계 중 하나 이상의 단계를 포함할 수 있다:
- [0101] (d) 개별적으로, 다수의 분리가능 필라멘트를 스테이플 로빙 섬유와 합쳐서 코어-스핀 얇을 제공하는 단계; 및
- [0102] (e) 코어-스핀 얇을 튜브 상에 권취시켜 다수의 코어-스핀 얇 패키지를 제공하는 단계;
- [0103] 또는
- [0104] (d) 개별적으로, 다수의 분리가능 필라멘트를 비탄성 얇을 운반하는 중공-튜브 스피들로 통과시키는 단계;
- [0105] (e) 다수의 분리가능 필라멘트를 상기 비탄성 얇으로 랩핑하여 커버드 얇을 제공하는 단계; 및
- [0106] (f) 커버드 얇을 튜브 상에 권취시켜 다수의 커버드 얇 패키지를 제공하는 단계;
- [0107] 또는
- [0108] (d) 개별적으로, 다수의 분리가능 필라멘트를 편직하여 다수의 직물을 제공하는 단계;
- [0109] 또는
- [0110] (d) 다수의 분리가능 필라멘트를 정경/비밍(warping/beaming)하여 경사 빔(warp beam) 상의 스레드라인의 개수를 증가시키는 단계.
- [0111] 시험 방법
- [0112] 스판덱스 및 필름의 강도 및 탄성 특성은 ASTM D 2731-72의 일반적인 방법에 따라 측정하였다. 각각의 측정에 있어서 2 인치 (5 cm) 게이지 길이의 3개의 얇 및 0 내지 300% 신장률 사이클을 사용하였다. 샘플을 50 cm/min의 일정한 신장 속도로 5회 순환시켰다. 모듈러스는 제1 사이클에 대해 100% (M100) 및 200% (M200) 신장률에서의 힘으로 측정하였으며, g으로 기록되어 있다. 비부하 모듈러스 (U200)는 제5 사이클에 대해 200% 신장률에서 측정하였으며, 표에 g으로 기록되어 있다. 파단시 신장률% 및 파단력을 제6 연신 사이클에 대해 측정하였다.
- [0113] 영구변형률%을 제5 비부하 곡선이 실질적으로 0의 응력으로 회복되는 점에 의해 나타난 바와 같이, 제5 사이클과 제6 사이클 사이에 남아있는 신장률로서 측정하였다. 샘플에 5회의 0 내지 300% 신장/이완 사이클을 수행한 지 30초 후에 영구변형률%을 측정하였다. 이어서, 영구변형률%을 $\text{영구변형률}\% = 100(L_f - L_o) / L_o$ (여기서, L_o 및 L_f 는 5회의 신장/이완 사이클 전(L_o) 및 후(L_f)에 장력없이 직선으로 유지되었을 때의 필라멘트 (얇) 길이)로서 계산하였다.

- [0114] 마찰 계수의 측정
- [0115] 마찰 계수를 측정할 때, 도 5에 도시된 바와 같이, 스판덱스 얀(1)을 스판덱스 케이크(2)로부터 제1 롤(4) 및 제2 롤(6)을 통해 안내하여, 텐쇼미터(10) 주위에서, 마찰 핀(8)을 가로질러, 그리고 제2 텐쇼미터(12)를 가로질러, 그리고 또 다른 고데트(godet; 14) 주위에서 연신을 제공하였다.
- [0116] 주어진 선속도에서, 섬유와 금속 마찰 핀 사이의 겹보기 마찰 계수(f)는 하기의 "캡스턴(capstan)" 식을 사용하여 측정할 수 있다:
- [0117]
$$f = \ln(T_2/T_1)/q$$
- [0118] 상기 식에서, T_1 은 금속 마찰 핀 바로 앞에서의 섬유에 대한 장력이고, T_2 는 금속 마찰 핀 바로 뒤에서의 섬유에 대한 장력이고, q 는 섬유와 금속 마찰 핀 사이의 접촉각(단위: 라디안)이다. 모든 예에 있어서, q 는 0.25 인치 스테인리스 강 핀 주위에서 1.047 라디안으로 표준화하였다. 모든 예에 있어서, 풀림 속도는 제1 롤부터 마지막 롤까지 2.78X 드래프트를 갖고서 45 m/min으로 일정하였다.
- [0119] 실시간 데이터 획득 컴퓨터에 접속된 2개의 장력 센서를 사용하여 장력 측정을 실시하였으며, 장력 판독치를 100 m 길이의 얀에 걸쳐 5 cm 간격으로 기록하였다. 간소화된 캡스턴 식으로는 설명되지 않는 엘라스토머의 접촉 특성 및 접촉 변형으로 인해 1을 초과하는 마찰 계수가 스판덱스 얀에 일어날 수 있다.
- [0120] 응집 지수 - 도 6
- [0121] 응집 강도를 평가하기 위하여, 먼저 멀티필라멘트 얀의 샘플을 패키지로부터 분리하고, 문지르거나 연신시킴으로써 필라멘트들을 분할하였다. 최소한의 연신으로, 얀을 출발 지점을 지나서 약 20 cm에 대해 분리하였다. 각각의 분할된 엔드(20a, 20b)를, 분할된 지점(28)이 11.5 cm에 위치하도록 하여 10 cm만큼 분리된 2개의 핀(24a, 24b)으로 보드(22) 상에 클램핑한다. 각각의 분할된 엔드(20a, 20b) 및 다중 필라멘트 섬유(30)는 일직선으로 연신되지만 이완되어야 한다. 연접 지점에 제3 클램프(32)를 설치하고, 제3 클램프(32)가 40.5 cm에 도달할 때까지 얀을 지속적으로 신장시키고 분할된 지점(28)이 평형에 이르게 한다. 자를 사용하여, 응집된 얀의 길이를 mm 단위로 측정하고 응집 지수로 기록한다. 더 높은 값은 더 긴 응집 길이 및 더 큰 필라멘트간 접합을 나타낸다. 그 배열이 도 6에 도시되어 있다.
- [0122] 예시를 목적으로 제공되며, 어떠한 방식으로든 본 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 되는 하기 실시예에 의해, 본 발명의 특징 및 장점을 보다 충분하게 보여준다.
- [0123] 실시예
- [0124] 본 발명의 예시된 실시양태에서는, 2개의 상이한 중합체 용액이 40℃ 내지 90℃에서 작동하는 분할형 재킷 열교환기에 도입된다. 압출 다이 및 플레이트는 목적하는 섬유 배열에 따라 배치되며, 시스-코어의 경우 WO 2010/04515A1에 예시되어 있다. 본 발명의 섬유는 N,N-디메틸아세트아미드 (CAS 번호 127-19-50)의 용액으로부터 PUU 중합체를 건식-방사함으로써 제조하였다. 최종 섬유에 충분한 열 안정성을 제공하기 위하여, 고용점 PUU 중합체를 다음과 같이 제조하였으며, 이를 코어 및 시스 조성물을 위한 주성분으로서 사용하였다. MDI ((벤젠, 1,1-메틸렌비스[이소시아네이트-] CAS 번호 [26447-40-5]) 및 1800 수평균 분자량 PTMEG (폴리(옥시-1,4-부탄디올), α -히드로- ω -히드록시, CAS 번호 25190-06-1)의 혼합물을 2시간 동안 70 내지 90℃로 가열함으로써 캡핑 비가 1.7인 폴리우레탄 예비중합체를 제조하였다. 이후에, 예비중합체를 DMAc 중 대략 35% 고형물의 수준으로 용해시켰다. 디아민 혼합물, 바람직하게는 에틸렌디아민 ("EDA") 및 2-메틸펜타메틸렌디아민 ("MPMD")의 혼합물을 사용하여 예비중합체 용액을 연장하여 40℃ 낙하 불 용액 점도를 3600 푸아즈로 증가시키고 PUU를 형성하였다. 경질 세그먼트는 중합체 사슬의 폴리우레탄/우레아 부분이다. 경질 세그먼트는 합계가 중합체의 총 중량의 5 내지 12%, 바람직하게는 8 내지 10%에 이른다. 생성된 중합체에서, 연질 세그먼트는 중합체 사슬의 폴리에테르/우레탄 부분이다. 이들 연질 세그먼트는 25℃ 미만의 용점을 나타낸다.
- [0125] 30 내지 40% 중합체 고형물을 함유하는 중합체 용액을 분배 플레이트 및 오리피스의 목적하는 배열을 통해 계량 첨가하여 필라멘트를 형성하였다. 분배 플레이트는 동심 시스-코어 배열로 중합체 스트림을 합한 후, 공동 모세관을 통해 압출시키도록 배열하였다. 압출된 필라멘트를 220℃ 내지 440℃에서 그리고 가스:중합체 질량비 10:1 이상으로 하여 고온 가스를 도입함으로써 건조시키고, 400 m/min 이상 (바람직하게는 600 m/min 이상)의 속도로 연신시킨 후, 500 m/min 이상 (바람직하게는 750 m/min 이상)의 속도로 권취시켰다. 본 발명에 따라 제조된 탄성 섬유로부터 형성된 얀은 일반적으로 1 cN/dtex 이상의 파단시 강성력, 400% 이상의 파단 신장률, 0.2 cN/dtex 이상의 M200을 가졌다.

[0126] 실시예 1:

[0127] 리오 틴토 미네랄(Rio Tinto Mineral)에 의해 공급된 활석 (니크론(Nicron) 674)을 디메틸 아세트아미드에 분산시키고, 스파텍스 중합체 용액과 블렌딩하여 DMAc 중 37% 고형물 용액을 형성하였다. 이 용액의 고형물 조성은 16% 활석과 나머지는 중합체였다. 최종 용액을 동일한 스파텍스 중합체로 이루어진 코어 용액과 함께 1:9의 시스 코어 비로 시스 성분으로서 압출하여 44 dtex 2-필라멘트 안을 형성하였다. 이 멀티필라멘트 안을 11 mm 떨어져서 위치된 2개의 모세관으로부터 제조하고, 추가로 꼬지 않고서 제1 세라믹 스테드 가이드로 함께 통과시켰다. 생성물을 490 m/min으로 연신시키고, 실리콘계 마감 오일로 코팅한 후에 550 m/min으로 0.5 kg 패키지 상에 권취시켰다. 당업자는 상업적 가치를 개선시키기 위하여 필요에 따라 산화방지제, 슬립제 및 염료 보조제와 같은 추가 첨가제의 이점을 인식할 것이다. 마찰 및 인장 특성을 비롯한 생성물 특성이 표 2에 제공되어 있다. 분할 성능을 시험하기 위하여, 안 패키지를 400 m/min으로 작동하는 구동식 물과 접촉시켰으며, 분할된 엔드를 58 mm만큼 분리된 가이드를 통해 안내하였다. 가이드로 통과시킨 후, 흡입기에 의해 모노필라멘트 안을 수집하였으며, 이 공정은 파손 없이 전체 패키지에 대해 진행되었다.

[0128] 비교예 1:

[0129] 36% DMAc 용액으로서 제조된 스파텍스 중합체를 개질 없이 1:9 비로의 시스 및 코어 성분으로서 압출하여 44 dtex 2-필라멘트 안을 형성하였다. 생성물을 500 m/min으로 연신시키고, 실리콘계 마감 오일로 코팅한 후에 490 m/min으로 0.5 kg 패키지 상에 권취시켰다. 마찰 및 인장 특성을 비롯한 생성물 특성이 표 2에 제공되어 있다.

[0130] 분할 성능을 시험하기 위하여, 안 패키지를 400 m/min으로 작동하는 구동식 물과 접촉시켰으며, 분할된 엔드를 58 mm만큼 분리된 가이드를 통해 안내하였다. 가이드로 통과시킨 후, 폐기물 흡입기에 의해 모노필라멘트 안을 수집하였으며, 이 공정은 파손 사이에 기껏해야 3 내지 4분 진행되었다. 이 비교예로부터의 안은 분할하는 동안 상업적 유용성에 대한 기대를 충족시키지 못했으며, 추가의 텍스타일 가공을 수행하지 않았다.

표 2

스판텍스 섬유 물리적 특성			
	단위	실시예 1	비교예 1
선밀도 (w/마감)	dtex	44.1	44.0
필라멘트의 개수	-	2	2
마찰 계수	-	0.46	1.50
마감제 수준	%w/w	3.26	4.20
잔류 DMAc	%w/w	0.53	0.48
인장 특성			
%신장률	%	525	516
파단력	cN	35.6	38.7
M200	cN	4.57	4.49
M100	cN	2.17	2.11
U200	cN	1.0	1.03
영구변형률	%	26.9	26.3

[0131]

[0132] 실시예 2:

[0133] 캐나다 온타리오 소재의 캐나다 탈크 리미티드(Canada Talc Ltd.)에 의해 공급된 캔탈(Cantal) 400을 디메틸 아세트아미드에 분산시켰다. 활석 슬러리와 상기로부터의 PUU 중합체를 블렌딩하여 DMAc 중 38% 고형물 용액을 형성하였다. 이 용액의 고형물 조성은 16% 활석, 84% PUU 중합체였으며, 생성물은 시스 제형으로부터 임의의 융합제를 생략하였다. 최종 용액을 고용점 PUU 중합체로 이루어진 코어 용액과 함께 1:9의 시스 코어 비로 시스 성분으로서 압출하여 44 dtex 3-필라멘트 안을 형성하였다. 생성물을 700 m/min으로 연신시키고, 실리콘계 마감 오일로 코팅한 후에 800 m/min으로 패키지 상에 권취시켰다. 마찰, 응집력 및 인장 특성을 비롯한 생성물 특성이 표 3에 제공되어 있다.

[0134] 비교예 2:

[0135] 36% DMAc 용액으로서 제조된 PUU 중합체를 개질 없이 1:9 비로의 시스 및 코어 성분으로서 압출하여 44 dtex 3-필라멘트 안을 형성하였다. 생성물을 700 m/min으로 연신시키고, 실리콘계 마감 오일로 코팅한 후에 800 m/min으로 패키지 상에 권취시켰다. 마찰, 응집 지수 및 인장 특성을 비롯한 생성물 특성이 표 3에 제공되어 있다.

표 3

저마찰의 분할가능한 스판텍스 실시예 및 비교예의 특성			
		비교예 2	실시예 2
과단까지의 신장률	%	480	482
과단시 강성력	cN	34.4	35.4
M200	cN	5.16	5.60
U200	cN	1.03	0.95
영구변형률	%	26.1	23.8
잔류 DMAC	w/w%	0.33	0.25
마찰 계수	-	1.31	0.75
마찰 계수 (표준 편차)	-	0.135	0.033
응집 지수	cm	20.0	0.0

[0136]

[0137]

실시예 3 - 코어 방사

[0138]

도 1에 도시된 바와 같이, 실시예 1의 멀티필라멘트 스판텍스 양의 패키지(2)를 탠덤 전달 롤(38)에 공급하여, 생성물(2)로부터의 각각의 개별 필라멘트(1A, 1B)를 분리하고 롤러 가이드(31)에 대해 접선방향으로 풀고, 방사 위치의 상응하는 전방 롤(35)로 추가로 안내되도록 하였다. 전체 패키지를 통해 필라멘트 파손 또는 얽힘(entanglement) 없이 2 내지 4 m/min의 전달 속도로 먼 섬유(3)로 생성물을 커버링하여 별개의 코어-스핀 양 패키지(5A, 5B)를 제공하였다.

[0139]

실시예 4 - 중공 스핀들 커버링

[0140]

도 2에 도시된 바와 같이, 실시예 1의 멀티필라멘트 스판텍스 양의 패키지(2)를 탠덤 전달 롤(38)에 공급하여, 각각의 개별 필라멘트(1A, 1B)를 상응하는 방사 위치를 위한 개별 가이드 아일렛(guide eyelet; 42)에 대해 접선방향으로 전달되도록 하였다. 분리된 모노필라멘트 양(1A, 1B)을 제2 전달 롤러(40)로 따로따로 통과시키고, 이어서 외측에 있는 비탄성 양 패키지(46)를 운반하는 중공-튜브 스핀들(44)로 통과시켰다. 스핀들의 방사 동작은 비탄성 양을 방출시키고 모노필라멘트 양 주위로 랩핑시키고, 이는 제3 전달 롤러(41)에 의해 감아올려지고, 추가의 가공을 위한 커버링된 패키지(48)로 수집된다. 전달 롤러의 선속도를 6 내지 10 m/min의 범위에서 시험하였으며, 이때 전체 패키지를 통해 파손 또는 얽힘은 없었다.

[0141]

실시예 5 - 환편직

[0142]

실시예 생성물은 2개의 필라멘트가 튜브 상에 권취되어 멀티-엔드 스판텍스 패키지(2)를 제공하는 44 dtex 스판텍스였다. 도 3에 도시된 바와 같이, 멀티-엔드 패키지(2)를 2개의 전달 롤러(38)에 의해 전달하고, 2개의 필라멘트로 분리하고 접선방향으로 풀었다. 분리된 필라멘트(1A, 1B)는 각각 22 dtex로 되었으며, 이들을 개별 스톱 모션(54), 롤러 가이드(50), 공급기(52)를 통해 편직 니들(58)로 안내하고, 28 게이지 환편직기(비그노니(Vignoni), 모델 베니스(Venis) E)에서 속도 제어 장치(56)를 사용하여 71 데니어/68 필라멘트수의 폴리아미드(60)와 함께 편직하였다. 75 m/min의 스판텍스 전달 속도에 상응하여 편직기 속도는 35 rpm이었다. 생성물은 전달 및 편직 공정 전체를 통해 얽힘 및 파손이 발견되지 않았다.

[0143]

비교를 위해, 표준 22 dtex 스판텍스 섬유 샘플 (라이크라(LYCRA; 등록상표) 섬유 T169B)을 또한 75 m/min의 전달 속도로 동일한 71 dex/68 f 폴리아미드와 함께 편직하였다. 이 경우에는, 등가의 엔드 수를 생성하기 위해 스판텍스 패키지의 개수를 두 배로 사용하였다.

[0144]

편직 후, 통상의 마무리 공정, 즉 스코어링(scouring), 염색, 세척 및 스팀터 상에서의 건조를 통해 직물을 가공하였다. 이 공정의 상세사항은 다음과 같았다:

[0145]

단계 1: 2.0 g/L 소다회 (세소다 코퍼레이션(Sesoda Corp.), 중국 소재), 이마콜(Imacol) S (클라리언트 케미칼스 컴퍼니, 리미티드(Clariant Chemicals Co., Ltd.)로부터의 것), 휴멕톨(Humectol) LYS (클라리언트로부터의 것) 및 B-30 (위에 파 컴퍼니 리미티드(Yue Fa Co. Ltd.; 타이완 소재)로부터의 것)을 사용하여 90℃ x 20

min에서 스코어링하는 단계. 직물을 물로 2회 행구고, 이어서 60℃ x 10 min으로 고온수로 행구고 2회 더 냉수로 행구었다.

단계 2: 직물의 중량(on weight of fabric, owf)을 기준으로 하기의 염료 및 보조제를 사용하여 100℃ x 30 min에서 염색하는 단계:

- a. 클라리엔트로부터의 나일로산 옐로우(Nylosan Yellow) SL 0.087%
- b. 클라리엔트로부터의 라나신 터코이즈(Lanasyn Turquoise) M-5G 0.14%
- c. 클라리엔트로부터의 나일로산 블루(Nylosan Blue) SR 염료 0.38%
- d. 클라리엔트로부터의 산도젠(Sandogen) NH 0.75 g/l
- e. 클라리엔트로부터의 이마콜 S 0.5 g/l
- f. 클라리엔트로부터의 샌드애시드(Sandacid) VS 0.3 g/l
- g. 위에 파 컴퍼니 리미티드로부터의 B-30 0.1 g/l
- h. 염색 후 냉수로 4회 행굼

단계 3: 130℃ x 90 sec로 스텐터기(크란츠(Krantz) 모델 K30) 상에서 건조시키는 단계.

직물 성능을 시험하였으며, 이는 필적할 만한 것으로 평가되었다. 균일성을 또한 AATCC 방법 178에 따라 평가하였으며, 상부 조명을 가질 때 필적할 만한 것으로 평가되었으며, 한편 본 발명은 전달된 조명 하에서 비교용 직물보다 약간 더 우수하였다.

표 4

실시예 1 및 대조예의 스판텍스에 대한 직물 특성						
교합 안	폭 (cm)	중량 (g/m ²)	신장률 % (L x W)	수축률 %	균일성 평가	
					상부 조명 직물 앞면/뒷면	전달된 광 직물 앞면
나일론 71/68 + 실시예 1	60	174	133 x 203	-2.7 x -1.7	7.8 / 6.2	2.5
나일론 71/68 + 22/1 스판텍스	61	171	118 x 186	-1.8 x -0.7	7.8 / 6.5	1.6

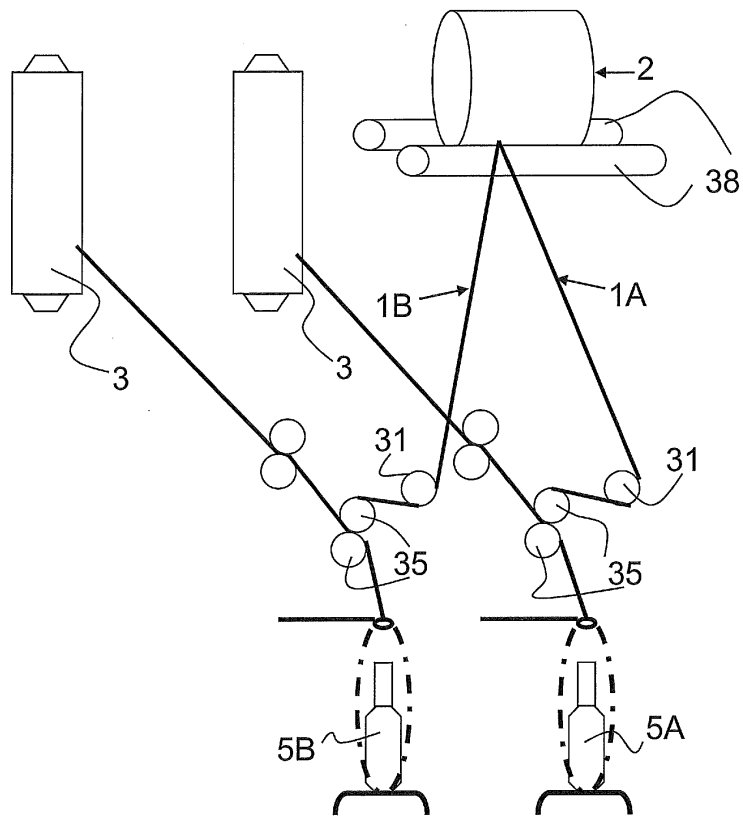
실시예 6 - 탄성 안 비밍

도 4는 탄성 안을 위한 전형적인 정경 시스템을 보여준다. 생성물을 전달 롤에 의해 이동시키고 2개의 스톱 라인, 즉 안(1A, 1B)으로 분리하고, 이들을 법선방향으로 전달시키고, 콘덴서 리드(condenser reed; 7) (안 아이렛 가이드의 보드)를 통해 콘덴싱 롤(9)로 지나가게 한다. 500 내지 1000 엔드수 범위의 안의 시트는 안 크기(dtex) 및 경편직기의 게이지(인치당 니들수)에 따라 달라지며, 이어서 이 시트를 (예비전치 연신 롤(11) 및 텐션미터(13)로부터 리드(15)로 통과시킴으로써) 장력을 가하고, 후속 경편직 공정을 위한 부분 경사 빔(sectional warp beam; 17) 상에 권취시킨다. 압력 롤(19)에 의해 제공되는 이 크릴(creel)의 전형적인 전달 속도는 150 내지 300 m/min의 범위이다.

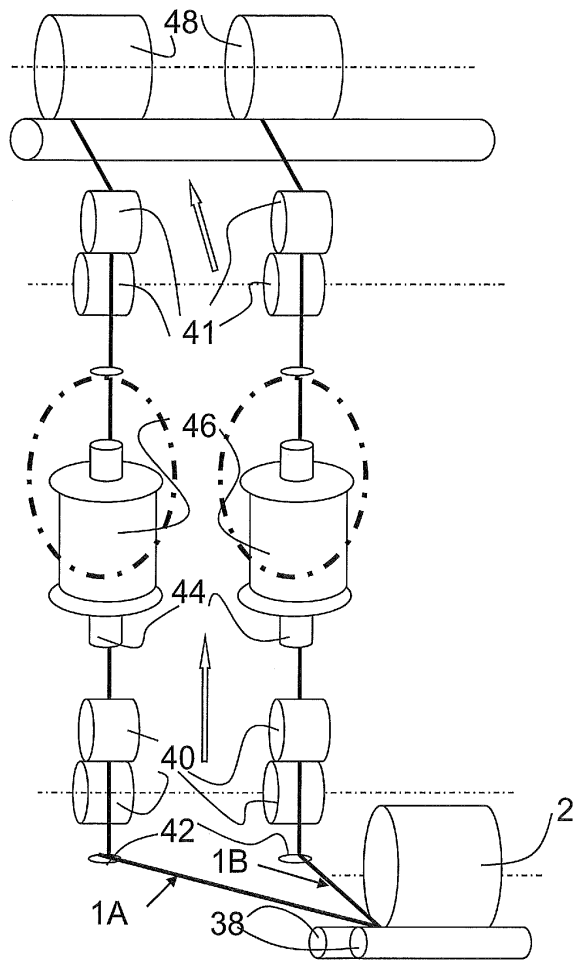
현재 본 발명의 바람직한 실시양태인 것으로 생각되는 것을 기재하였지만, 당업자는 본 발명의 취지를 벗어남 없이 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 것을 인지할 것이며, 이러한 모든 변형 및 변경은 본 발명의 진정한 범위에 속하는 것으로 포함되도록 의도된다.

도면

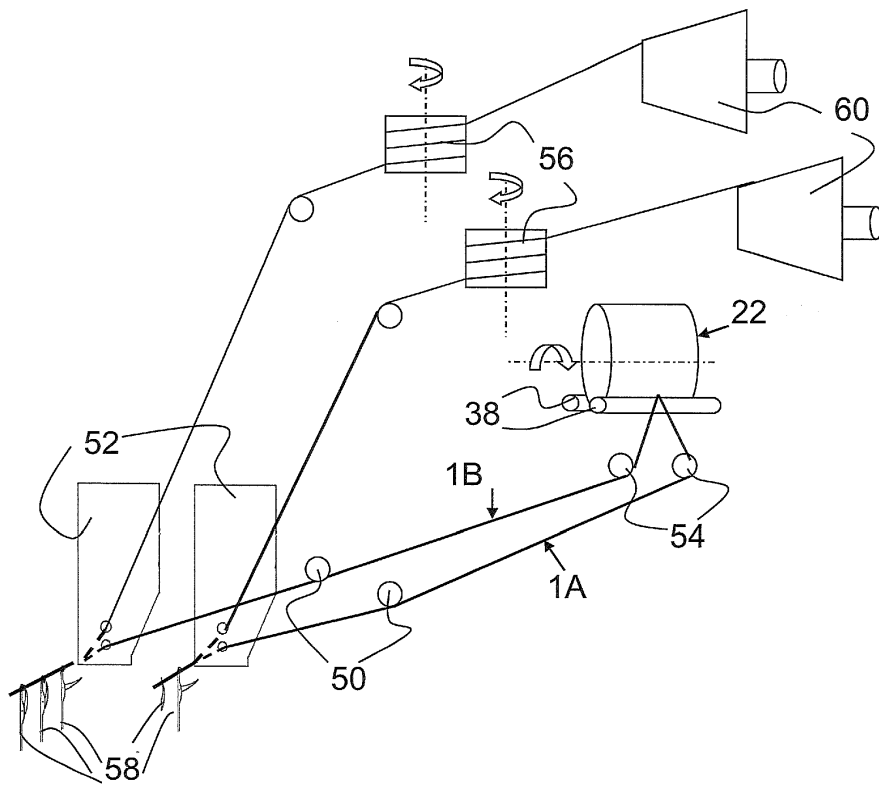
도면1



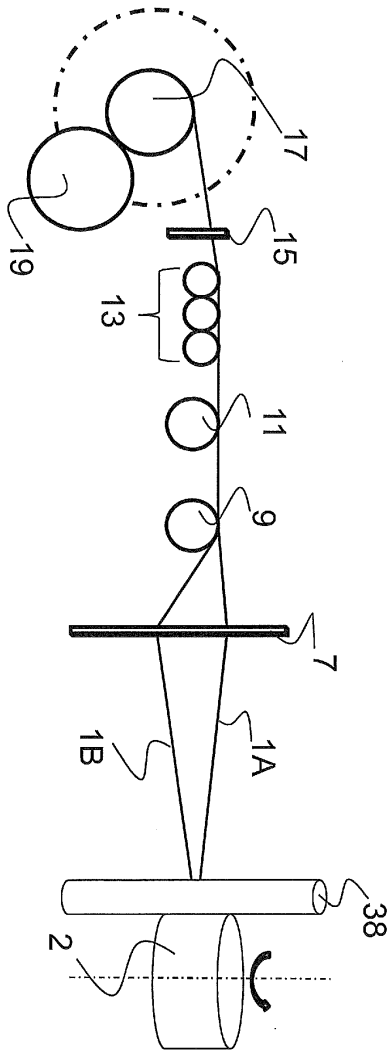
도면2



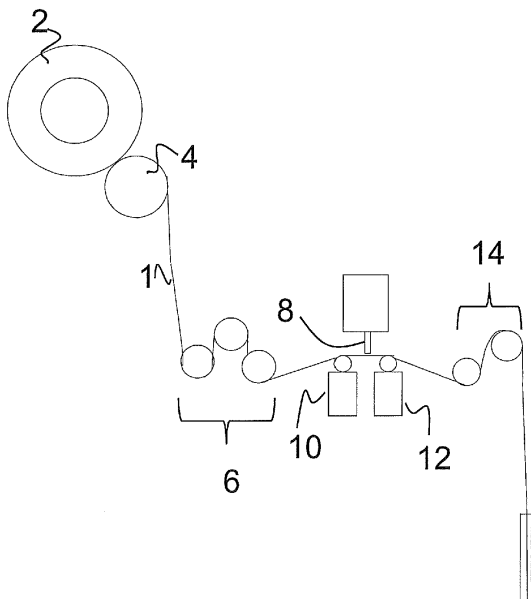
도면3



도면4



도면5



도면6

