



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.

D01F 6/62 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0123432

D02G 1/02 (2006.01)

(43) 공개일자 2006년12월01일

D02G 1/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7013476

(22) 출원일자 2006년07월05일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년07월05일

(87) 국제공개번호 WO 2005/068695

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/000774

국제공개일자 2005년07월28일

국제출원일자 2005년01월06일

(30) 우선권주장 10/752,399 2004년01월06일 미국(US)

(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨아주 (우편번호 19898) 월밍تون시 마아켓트 스트리이트 1007

(72) 발명자 창, 징-충
미국 19061 펜실바니아주 부트원 헌트 미트 레인 12
돔멜, 리차드, 엘.
미국 29078 사우쓰 캐롤라이나주 루고프 큐오아일 레인 1075

(74) 대리인 장수길
김영

전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 섬유의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 필라멘트(2)/양을 이용하는 방법에 관한 것이다. 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)는 약 26500 이상의 수 평균 분자량, 및 250°C 및 48.65 초당 전단율(per second shear rate)에서의 약 350 파스칼 이상의 용-용 점도를 가진다. 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)는 필라멘트(2)로 방사되고, 필라멘트(2)는 양으로 수렴된다. 필라멘트는 1 초과의 데니어를 가지고, 양은 210 초과의 데니어를 가진다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

(a) 수 평균 분자량이 약 26500 이상이고 250°C 및 48.65 초당 전단율(per second shear rate)에서의 용융 점도가 약 350 파스칼 이상인 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사하고;

(b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;

(c) 필라멘트를 냉각시키고;

3000 미터/분 초과의 속도로 필라멘트를 연신하여, 1 초과의 필라멘트 데니어 및 210 초과의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하는 것

을 포함하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 수 평균 분자량이 약 26500 내지 약 50000인 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 수 평균 분자량이 약 27500 내지 약 45000인 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 수 평균 분자량이 약 29000 내지 약 40000인 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 용융 점도가 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 350 내지 약 1000 파스칼인 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 용융 점도가 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 400 내지 약 900 파스칼인 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 용융 점도가 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 450 내지 약 800 파스칼인 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 용융 점도가 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 500 내지 약 700 파스칼인 방법.

청구항 9.

제1항에 있어서, 필라멘트 데니어가 3 이상인 방법.

청구항 10.

제1항에 있어서, 필라멘트 데니어가 10 이상인 방법.

청구항 11.

제1항에 있어서, 필라멘트 데니어가 15 이상인 방법.

청구항 12.

제1항에 있어서, 얀 데니어가 250 이상인 방법.

청구항 13.

제1항에 있어서, 얀 데니어가 500 이상인 방법.

청구항 14.

제1항에 있어서, 얀 데니어가 1000 이상인 방법.

청구항 15.

제1항에 있어서, 필라멘트를 스판 피니쉬로 코팅하고, 임의적으로 필라멘트를 예비 혼선(preintermingling)하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 16.

제1항에 있어서, 연신된 필라멘트를 벌크화하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 17.

제21항에 있어서, 필라멘트를 엮히게 하는 것(entangling)을 더 포함하는 방법.

청구항 18.

제21항에 있어서, 연신된 필라멘트가 벌크화되어 그 안에 3차원 곡선형 권축을 형성하는 방법.

청구항 19.

제23항에 있어서, 벌크화가 고온 유체 제트 벌크화 유니트에서 필라멘트를 블로잉하고 변형시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 20.

제1항에 있어서, 필라멘트가 약 1.1 내지 약 4.0의 연신비로 연신되는 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 연신비가 약 1.2 내지 약 3.0인 방법.

청구항 22.

제20항에 있어서, 연신비가 약 1.4 내지 약 2.2인 방법.

청구항 23.

제1항에 있어서, 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)가 약 0.95 내지 약 1.10의 고유 점도를 가지는 방법.

청구항 24.

제23항에 있어서, 고유 점도가 약 0.98 내지 약 1.04인 방법.

청구항 25.

제25항에 있어서, 고유 점도가 약 1.00 내지 약 1.02인 방법.

청구항 26.

(a) 고유 점도가 약 0.95 내지 약 1.10 범위이고 물 함량이 약 100 ppm 미만이며 수 평균 분자량이 약 26500 내지 약 50000이고 250°C 및 48.65 초당 전단율에서의 용융 점도가 약 350 내지 약 1000 파스칼인 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사구를 통해 압출하여, 필라멘트를 형성하고;

(b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;

(c) 압출된 필라멘트를 냉각시키고;

(d) 냉각된 필라멘트를 스판 피니쉬로 코팅하며; 임의적으로 필라멘트를 예비호흡하고;

(e) 임의적으로, 코팅된 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도를 초과하나 약 200°C 미만인 온도로 가열하며;

(f) 임의적으로 가열된 필라멘트를 3000 미터/분 초과의 속도로 연신하여, 1 초과의 필라멘트 데니어 및 210 초과의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하고;

(g) 연신된 필라멘트를 벌크화하여, 필라멘트를 고온 벌크화 유체로 3차원으로 블로잉하고 변형시킴으로써, 무작위 3차원 곡선형 권축을 갖는 벌크화된 연속 필라멘트를 형성시키며;

(h) 벌크화된 연속 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도 미만의 온도로 냉각시키고;

(i) 벌크화된 연속 필라멘트를 얇히게 하는 것

을 포함하는 방법.

청구항 27.

제26항에 있어서, 물 함량이 약 50 ppm 미만인 방법.

청구항 28.

제26항에 있어서, 물 함량이 약 40 ppm 미만인 방법.

청구항 29.

제26항에 있어서, (g)의 벌크화된 연속 필라멘트가 (h)에서 냉각되기 전에 얇히게 되는 방법.

청구항 30.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 3000 미터/분 이상의 속도로 연신되는 방법.

청구항 31.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 약 3500 미터/분 초과의 속도로 연신되는 방법.

청구항 32.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 약 4000 미터/분 이상의 속도로 연신되는 방법.

청구항 33.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 5000 미터/분 이상의 속도로 연신되는 방법.

청구항 34.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 5100 미터/분 이상의 속도로 연신되는 방법.

청구항 35.

제1항 또는 제26항에 있어서, 필라멘트가 5500 미터/분 이상의 속도로 연신되는 방법.

청구항 36.

제26항에 있어서, 필라멘트를 얀으로 합연하고 열 고정시키는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 37.

제26항의 합연되고 열 고정된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 얀으로 제조된 카펫.

명세서

기술분야

본 발명은 폴리에스테르 얀 및 그것의 제조에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 양호한 물성을 갖는 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 섬유의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로 "폴리알킬렌 테레프탈레이트"로 칭해지는, 폴리에틸렌 테레프탈레이트("2GT") 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트("4GT")는 일반 상업용 폴리에스테르이다. 폴리알킬렌 테레프탈레이트는 우수한 물리적 성질 및 화학적 성질, 특히 화학적 안정성, 열 안정성 및 광 안정성, 고용점 및 고강도를 가진다. 그 결과로서, 그것은 수지, 필름 및 섬유를 위해 널리 사용되어 왔다.

디올과 디카르복실산의 반응 생성물의 축합 중합에 의해 제조된 폴리에스테르는 얀으로 방사될 수 있다. U.S. 특허 No. 3,998,042는 압출된 섬유가 스텀 제트 보조로 고온(160°C)에서, 또는 고온수 보조로 보다 낮은 온도(95°C)에서 연신되는 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) 얀의 제조 방법을 기재하고 있다. 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)는, 제1 단계 연신이 제2 단계 연신보다 상당히 더 높은 연신비에서 이루어지는 2-단계 연신 공정으로 멀크 연속 필라멘트(BCF) 얀으로 방사될 수 있다. U.S. 특허 No. 4,877,572는 압출된 섬유가 한 단계에서 연신되고, 피드 롤러가 중합체의 Tg보다 30°C 더 높거나 더 낮은 온도로 가열되며, 연신 롤러가 피드 롤러보다 100°C 이상 더 높은, 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) BCF 얀의 제조 방법을 기재하고 있다.

U.S. 특허 No. 6,254,961은 카펫에 적당한 얀으로 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)를 방사하는 것에 관한 것이다. 이 특허에 따르면, 1000 m/분 초과의 연신 속도가 발명의 방법에서 가능하며, 1800 m/분 초과의 연신 속도가 생성 얀이 고강도를 갖도록 하므로 바람직하다.

U.S. 특허 No. 6,284,370은 적당한 열 응력 및 적당한 비등 수축율을 가지고, 직조 또는 편성 시에 과다한 수축율에 의해 유발되는 강성도가 보다 낮고, 섬유의 저탄성율 특성으로부터 예기되는 우수한 발색성을 나타내는 직물을 제공하는 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 섬유에 관한 것이다. 이 참고문헌에 따르면, 발명에 사용되는 중합체의 고유 점도는 바람직하게 0.4 내지 1.5, 더욱 바람직하게는 0.7 내지 1.2이다. 발명의 폴리에스테르 섬유는 바람직하게 의복 용도를 위해 사용될 때 멀티필라멘트 얀의 형태이다. 얀의 총 크기가 제한되는 것은 아니나, 통상은 5 내지 200 d(데니어), 바람직하게는 20 내지 150 d이다. 단일 필라멘트 크기가 제한되지 않으나, 0.1 내지 10 d, 바람직하게는 0.5 내지 5 d, 더욱 바람직하게는 1 내지 3 d이다. 또한, 이 특허에 따르면, 섬유를 제조하는데 사용되는 제1 룰의 주변 속도가 300 내지 3,500 m/분인 것이 중요하다. 주변 속도는 바람직하게 800 내지 3,000 m/분, 더욱 바람직하게는 1,200 내지 2,500 m/분이다. 제2 룰의 주변 속도는 연신비에 의해 결정되나, 주로 600 내지 6,000 m/분이다.

U.S. 특허 공개 공보 No. 2003/0127766은 일반적으로 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) BCF 카펫 개질 단면 얀 및 그것의 제조 방법, 특히 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) BCF 카펫 개질 단면 얀 및 그것의 제조 방법에 관한 것이다. 이 문헌

에 따르면, 0.8 내지 1.2의 고유 점도 및 50 ppm 이하의 수분 함량을 갖는 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)가 원료로 사용되고, 바람직하게 1500 내지 4000 m/분의 방사 속도로 용융 방사된다. 방사된 필라멘트는 1500 내지 4000 m/분의 속도로 연신되고 권축된다.

U.S. 특허 공개 공보 No. 2003/0045611는 착색된 형상화 물품(예컨대, 섬유)의 제조 방법에 관한 것이다. 섬유 용도를 위해, 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)는 바람직하게 약 0.6 dl/g 이상, 전형적으로는 약 1.5 dl/g 이하인 고유 점도를 가진다. 많은 최종 용도들, 특히 섬유 및 필름을 위한 바람직한 점도는 0.8 dl/g 이상, 더욱 바람직하게는 0.9 dl/g 이상이다. 전형적으로, 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 섬유 및 필름의 점도는 1.4 dl/g 이하, 1.2 dl/g 이하, 또는 1.1 dl/g 이하이다. 상업용 용도에서, 방사 속도는 바람직하게 약 1,000 미터/분 이상이고, 기준 속도로서 롤(40)을 이용하여 약 5,000 미터/분 이상까지 달할 수 있다.

발명의 개요

본 발명에 따른 첫 번째 측면에 따라, 방법은

- (a) 약 26500 이상의 수 평균 분자량, 및 250°C 및 48.65 초당 전단율(per second shear rate)에서의 약 350 파스칼 이상의 용융 점도를 가지는 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사하고;
- (b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;
- (c) 필라멘트를 냉각시키고;
- (d) 필라멘트를 3000 미터/분 초과의 속도로 연신하여, 1 초과의 필라멘트 데니어 및 210 초과의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하는 것

을 포함한다.

바람직하게, 필라멘트는 약 1.1 내지 약 4.0의 연신비로 연신된다.

바람직하게, 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)는 약 0.95 내지 약 1.10의 고유 점도를 가진다.

연신된 필라멘트는 벌크화되고(되거나) 엉힐(entangled) 수 있다. 그것은 벌크화되어, 그 안에 3차원 곡선형 권축을 형성 할 수 있다. 바람직하게, 벌크화는 고온 유체 제트 벌크화 유니트에서 필라멘트를 블로잉하고 변형시키는 것을 포함한다.

다른 한 측면에 따라, 방법은

- (a) 약 0.95 내지 약 1.10 범위의 고유 점도, 약 100 ppm 미만의 물 함량, 약 26500 내지 약 50000의 수 평균 분자량, 및 250°C 및 48.65 초당 전단율에서의 약 350 내지 약 1000 파스칼의 용융 점도를 가지는 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사구를 통해 압출하여, 필라멘트를 형성하고;
- (b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;
- (c) 압출된 필라멘트를 냉각시키고;
- (d) 냉각된 필라멘트를 스판 피니쉬로 코팅하며; 임의적으로 필라멘트를 예비혼선(preintermingling)하고;
- (e) 임의적으로 코팅된 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도 초과 및 약 200°C 미만의 온도로 가열하며;
- (f) 임의적으로 가열된 필라멘트를 3000 미터/분 초과의 속도로 연신하여, 1 초과의 필라멘트 데니어 및 210 초과의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하고;
- (g) 연신된 필라멘트를 벌크화하여, 필라멘트를 고온 벌크화 유체로 3차원으로 블로잉하고 변형시킴으로써, 무작위 3차원 곡선형 권축을 갖는 벌크화된 연속 필라멘트를 형성시키며;

(h) 벌크화된 연속 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도 미만의 온도로 냉각시키고;

(i) 벌크화된 연속 필라멘트를 얇하게 하는 것

을 포함한다.

바람직하게, 벌크화된 연속 필라멘트는 냉각 전에 얇하게 된다. 다른 한 측면에서, 필라멘트는 얀으로 합연되고 열 고정될 수 있다. 합연되고 열 고정된 얀은 카펫으로 제조될 수 있다.

발명의 상세한 설명

달리 언급되지 않는 한, 모든 백분율, 부, 비 등은 중량 기준이다. 상표는 대문자로 표시된다.

또한, 양, 농도, 또는 기타 값 또는 파라미터가 한 범위, 바람직한 범위 또는, 바람직한 상한 값 및 바람직한 하한 값의 목록으로 제시되는 경우, 이는 범위가 별도로 개시되는지의 여부와 상관없이, 임의의 범위 상한치 또는 바람직한 값, 및 임의의 범위 하한치 또는 바람직한 값의 임의의 쌍으로 형성되는 모든 범위들을 구체적으로 개시하는 것으로 이해하도록 한다. 수치값의 범위가 본원에 인용되는 경우, 달리 언급되지 않는 한, 그 범위는 그 종점, 및 그 범위 안의 모든 정수들 및 분수들을 포함하는 것으로 의도된다. 본 발명의 범주는 범위를 한정할 때 인용되는 특정 값들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

본 발명의 제1 측면에 따라, 방법은

(a) 약 26500 이상의 수 평균 분자량, 및 250°C 및 48.65 초당 전단율에서의 약 350 파스칼 이상의 용융 점도를 가지는 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사하고;

(b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;

(c) 필라멘트를 냉각시키고;

(d) 필라멘트를 3000 미터/분 초파의 속도로 연신하여, 1 초파의 필라멘트 데니어 및 210 초파의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하는 것

을 포함한다.

필라멘트는 스픈 피니쉬로 코팅되고, 임의적으로 예비혼선될 수 있다. 바람직하게, 방법은 연신된 필라멘트를 벌크화하는 것을 더 포함한다. 연신된 필라멘트는 벌크화되어, 그 안에 3차원의 곡선형 권축을 형성할 수 있다. 바람직하게, 벌크화는 고온 유체 제트 벌크화 유니트에서 필라멘트를 블로잉하고 변형시키는 것을 포함한다.

바람직하게, 방법은 필라멘트를 얇하게 하는 것을 더 포함한다.

본 발명의 다른 한 측면에 따라, 방법은

(a) 약 0.95 내지 약 1.10 범위의 고유 점도, 약 100 ppm 미만의 물 함량, 약 26500 내지 약 50000의 수 평균 분자량, 및 250°C 및 48.65 초당 전단율에서의 약 350 내지 약 1000 파스칼의 용융 점도를 가지는 용융된 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체를 방사구를 통해 압출하여, 필라멘트를 형성하고;

(b) 필라멘트를 얀으로 수렴시키며;

(c) 압출된 필라멘트를 냉각시키고;

(d) 냉각된 필라멘트를 스픈 피니쉬로 코팅하며; 임의적으로 필라멘트를 예비혼선하고;

(e) 임의적으로 코팅된 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도 초과 및 약 200°C 미만의 온도로 가열하며;

- (f) 임의적으로 가열된 필라멘트를 3000 미터/분 초과의 속도로 연신하여, 1 초과의 필라멘트 데니어 및 210 초과의 얀 데니어를 갖는 필라멘트를 제조하고;
- (g) 연신된 필라멘트를 벌크화하여, 필라멘트를 고온 벌크화 유체로 3차원으로 블로잉하고 변형시킴으로써, 무작위 3차원 곡선형 권축을 갖는 벌크화된 연속 필라멘트를 형성시키며;
- (h) 벌크화된 연속 필라멘트를 중합체 필라멘트의 유리 전이 온도 미만의 온도로 냉각시키고;
- (i) 벌크화된 연속 필라멘트를 얹히게 하는 것

을 포함한다.

상기 논의된 바와 같이, 벌크화된 연속 필라멘트는 냉각 전에 얹힐 수 있다.

다른 한 측면에 따라, 필라멘트는 얀으로 합연되고 열 고정된다. 카펫은 합연되고 열 고정된 얀으로부터 제조될 수 있다.

도면의 도 1과 특별히 관련하여, 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 칩은 건조기(10)로 옮겨져 건조된다. 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)의 고유 점도는 바람직하게 약 0.95 내지 약 1.10 dl/g이다. 고유 점도는 약 0.98 내지 약 1.04, 또는 약 1.00 내지 약 1.02일 수 있다. 바람직하게, 수 평균 분자량은 약 26500 이상, 더욱 바람직하게는 약 27500 이상, 가장 바람직하게는 약 29000 이상이다. 바람직하게, 수 평균 분자량은 약 50000 이하, 더욱 바람직하게는 약 45000 이하, 가장 바람직하게는 약 40000 이하이다. 바람직하게, 중합체의 용융 점도는 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 350 이상, 더욱 바람직하게는 약 400 이상, 더욱 더 바람직하게는 약 450 이상, 가장 바람직하게는 약 500 파스칼 이상이다. 또한 바람직하게, 용융 점도는 250°C 및 48.65 초당 전단율에서 약 1000 이하, 더욱 바람직하게는 약 900 이하, 더욱 더 바람직하게는 약 800 이하, 가장 바람직하게는 약 700 파스칼 이하이다.

건조는 바람직하게 약 80°C 이상 내지 약 180°C 이하, 가장 바람직하게는 약 150°C에서 수행된다. 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 칩은 바람직하게, 수분 함량이 100 ppm 미만, 더욱 바람직하게는 약 50 ppm 이하, 가장 바람직하게는 약 40 ppm 이하가 될 때까지 건조된다. 건조 시간은 원하는 수분 함량에 도달되도록 하기 위해 필요한 만큼 길어야 하고, 바람직하게는 약 4 내지 약 10시간, 더욱 바람직하게는 약 6 내지 약 8시간이다. 작동기는 일관된 용융 점도를 유지하게 위해 수분 수준을 일정하게 유지해야 한다. 시중 입수 가능한 탈습기가 사용될 수 있다. 건조 질소, 공기 또는 기타 불활성 기체들이 사용될 수 있다. 수분 함량이 건조기 방출구에서 원하는 수준으로 있는 경우, 재용융이 개시된다.

건조된 칩은 임의적 칩 정량 스크류(12)에 공급되어, 재용융기 목부(remelter throat)(14)에 정량 주입된다.

정량 스크류는, 그 스크류가 사용되는 칩의 양을 조절하기 위해 사용될 수 있기 때문에 임의적이다. 칩 정량 스크류는 정상적으로 스크류 재용융기와 함께 사용된다. 임의의 시중 입수 가능한 정량 스크류가 사용될 수 있다.

"재용융기 목부"라는 표현은 정량 스크류 및 재용융기를 연결하는 배관을 가리킨다.

재용융기는 임의의 적당한 일축 또는 이축 압출기일 수 있다. 산소가 칩과 함께 재용융기에 담지되는 것을 막기 위해, 질소 퍼지가 사용될 수 있다. 이는 산소로 유발되는 중합체 분해를 감소시킬 것이다.

재용융은 약 200°C 이상, 바람직하게는 약 235°C 이상, 더욱 바람직하게는 약 245°C 이상, 및 약 280°C 이하, 바람직하게는 약 270°C 이하, 더욱 바람직하게는 약 265°C 이하에서 바람직하게 수행된다. 280°C 초과의 온도에서는, 바람직하지 못한 부산물인 아크릴레인이 발생된다.

중합체를 충분한 압력(약 2250 내지 3000 psig)을 제공하는 임의적 전달 라인 펌프(20)에 공급하여, 전달 라인(22)에서의 손실을 극복하고, 일정한 공급 속도를 제공하며, 스픈 팩 정량 펌프(24)에 중합체를 공급하기에 충분한 압력을 제공한다. 임의의 적당한 펌프가 사용될 수 있다.

중합체 분해, 및 자극 및(또는) 독성 부산물의 가능한 발생을 방지하기 위해, 중합체 온도는 당 기술범위에 속하는 기법들을 이용하여 모니터링되고 조절되어야 한다. 전달 라인(22)은 바람직하게 전달 라인을 위한 외부 자켓을 제공하는, 외부 배관(도시되지 않음)에 의해 둘러싸인다. 외부 자켓은 중합체의 온도가 허용 가능한 한도 내에 유지되는 것을 돋기 위해

열 전달 유체를 함유할 수 있다. 중합체 전달 라인(22)의 온도는 바람직하게 약 220°C 이상, 더욱 바람직하게는 약 230°C 이상, 가장 바람직하게는 약 240°C 이상에서 유지된다. 온도는 약 265°C 이하, 바람직하게는 약 260°C 이하, 가장 바람직하게는 약 255°C 이하일 수 있다. 비제한적 예로서, 자켓 내의 열 전달 유체는 바람직하게 250°C 미만에서 유지된 파라핀일 수 있다.

전달 배관(22) 내에서의 중합체 보유 시간은 최소로, 예를 들어 20분 미만, 바람직하게는 10분 미만, 가장 바람직하게는 2분 미만으로 유지되어야 한다. 이는 예를 들어, 부스터 펌프를 이용하여 배관의 길이 및(또는) 직경을 감소시키고(시키거나) 산출량을 증가시킴으로써 달성될 수 있다.

정량 펌프(24)는 중합체 조성물을 방사구 또는 다이(26)로 정량 주입한다.

도 2와 관련하여, 중합체는 방사구 또는 다이(26)를 통해 압출되어, 필라멘트(2)를 형성한다. 방사된 필라멘트는 기체의 방사상 유동 또는 횡단 유동에 의해 냉각 대역(3)에서 중합체 유리 전이 온도 미만으로 냉각된다. 스핀 피니쉬 또는 오일은 피니쉬 도포장치(4)에 의해 고화된 필라멘트에 도포될 수 있다. 피니쉬 도포 후, 또한 미터 롤 전에, 필라멘트를 임의적 예비혼선 장치(5)에서 난기류로 처리하여, 필라멘트 상에 피니쉬를 고르게 할 수 있다.

중합체를 약 200°C 이상, 바람직하게는 약 235°C 이상, 더욱 바람직하게는 약 245°C 이상, 및 약 275°C 이하, 바람직하게는 약 270°C 이하, 더욱 바람직하게는 약 265°C 이하의 온도에서 방사구 또는 다이를 통해 압출한다.

스핀 팩 정량 펌프 및 방사구 또는 다이는 통상적 수단(예컨대, 다우(Dow) 유체 또는 고온 오일)을 통해 가열될 수 있다.

산출량은 스핀 위치의 수의 함수이고, 전형적으로 방사기 당(즉, 하나의 재용융기 당) 약 2 파운드/시간(약 0.9 kg/시간) 내지 상업용 규모인 약 2,000 파운드/시간(약 907 kg/시간) 내지 약 3,000 파운드/시간(약 1,361 kg/시간) 중 어느 한 값, 또는 그 이상이다.

냉각 대역(3)은 약 0.2 m/초 이상 및 약 0.8 m/초 이하로, 바람직하게 약 10°C 이상, 및 바람직하게는 약 30°C 이하의 온도에서, 기체, 전형적으로는 습화 공기의 방사상 유동 또는 교차 유동에 의해 필라멘트를 냉각시킨다. 나와 바와 있는 바와 같이, 필라멘트는 롤러(6)에서 얀으로 수렴된다.

이어서, 필라멘트는 공급 롤러(6) 및 한 세트의 연신 롤러(7)를 사용하여 연신된다. 필라멘트는 바람직하게 약 1.1 내지 약 4.0의 연신비로 연신된다. 연신비는 약 1.2 내지 약 3.0, 또는 심지어는 1.4 내지 2.2일 수 있다.

이어서, 필라멘트가 연신 롤러(7)를 통과한 후, 필라멘트는 벌크화 유니트(8)를 통해 텍스처링 노즐로 권축될 수 있다. 이어서, 필라멘트는 냉각 드럼(9)을 통해 냉각되고, 롤러(17)를 통해 혼선장치(11)를 통과할 수 있으며, 거기에서 필라멘트들이 얹히게 된다. 그 후, 롤러(13) 및 얀 가이드(16)를 경유하여 권취기(15)를 사용하여 필라멘트를 권취한다.

본 발명에 따라, 필라멘트는 3000 미터/분(m/분) 초과의 속도로 연신된다. 연신 속도는 3500 m/분 초과, 4000 m/분 초과, 5000 m/분 초과, 5100 m/분 이상, 또는 심지어는 5500 m/분 이상일 수 있다.

필라멘트의 연신비는, 필라멘트의 파단신장이 바람직하게 약 10% 이상, 더욱 바람직하게는 20% 이상, 및 바람직하게는 약 90% 이하, 더욱 바람직하게는 70% 이하가 될 때까지, 공급 롤러(6) 및(또는) 연신롤(7)의 속도를 조정함으로써 조절된다.

연신된 필라멘트 데니어는 1 dl/g 초과, 바람직하게는 3 dl/g 이상, 더욱 바람직하게는 10 dl/g 이상, 가장 바람직하게는 약 15 dl/g 이상이다. 얀 데니어는 바람직하게 210 초과, 더욱 바람직하게는 약 250 이상, 더욱 더 바람직하게는 약 500 이상, 가장 바람직하게는 약 1000 이상이다.

필라멘트를 블로잉하고 공기 또는 스텀과 같은 고온 벌크화 유체를 이용하여 세 방향으로 변형시킬 수 있는 제트-벌크화 유니트(8)가 본 발명의 수행에 사용될 수 있다. 한 적당한 유니트가 U.S. 특허 No. 3,525,134에 기재되어 있다. U.S. 특허 No. 3,525,134에 기재된 벌크화 유니트에서, 필라멘트는 벌크화되면서 얹히게 된다. 다른 벌크화 유니트가 사용될 수 있다. 일부 유니트들의 경우, 권취 전에 분리된 얹힘 단계가 필요할 수 있다. 당업계에서 통상적인 임의의 방법을 사용하여, 얹을 얹히게 할 수 있다.

이어서, 바람직하게 무작위로 떨어져 있는 3차원 곡선형 권축을 갖는 생성 BCF 얀을 필라멘트의 유리 전이 온도 미만(대략 45 내지 50°C)으로 냉각시키고, 한편 얀은 상당량의 권축이 풀리지 않도록 대략 0 gpd 장력의 상태로 있다. 냉각은 다양한 시중 입수 가능한 수단들, 바람직하게는 공기 또는 물 유동, 스프레이 또는 미스트에 의해 달성될 수 있다.

당업계에 알려져 있는 방법을 이용하여, 필라멘트를 얀으로 합연하고 열 고정할 수 있다. 이어서, 얀을 카펫으로 제조할 수 있다. 물론, 본 개시 내용의 이익을 갖는 다른 용도들도 당 기술 분야에 통상의 기술을 갖는 자에게 용이하게 일어날 것이다. 예로서, 본 발명의 얀은 또한 용단(rug), 직조 타일, 자동차 내장재 및 직물에 사용될 수 있다.

실험

컨디셔닝

폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트)(3GT) 수지를 VWR 모델 1430M 진공 오븐을 이용하여 가열된 건조 질소 배출로 진공 하에 50시간 동안 120°C에서 건조시켰다. 건조된 수지 내의 수분 수준을 증발기 모델 VA100과 함께 미즈비시(Mitsubishi) 수분 분석기 모델 CA100을 이용하여 10분 지연 시간으로 180°C에서 측정하였다. 건조 후에, 3GT 샘플 1 및 3GT 샘플 2 내의 수분 수준은 각기 38 및 40 ppm이었다.

절차

용융 안정성 및 용융 점도를 시험 방법 ASTM D3835-02에 따라 1 mm 직경, 30:1 L/D, 180°입사각 다이를 갖는 다이니스코(Dynisco) LCR 7002 모세관 레오미터를 이용하여 250 및 260±0.1°C에서 측정하였다.

절차 10.8.1 ASTM D3835-02에 따라 용융 안정성을 측정하였다. 1200초 이상의 지연 시간과 함께 48.6 s⁻¹에서의 일정 속도 시험을 사용하였다. 압출물 샘플을 40, 120, 180, 250, 360, 600, 900 및 1200초에서 수집하였다. 이에 받은 그대로의 수지 및 압출물의 굽이어(Goodyear) IV를 비스코텍(Viscotek) 강제 유동 점도계 모델 Y-900, 벼전 5.7을 이용하여 19°C의 50/50 wt% 트리플루오로아세트산/디클로로메탄 내에서 0.4 g/dl의 농도로 측정하였다.

절차 10.8.2. ASTM D3835-02에 따라 용융 점도를 측정하였다. 각 시험의 시작, 중간 및 마지막에 반복적으로 300초의 용융 시간 및 48.6 s⁻¹의 전단율을 이용하여, ASTM D3835-02의 정지상의 소프트웨어 검출을 이용하는 다중 속도 시험(절차×2)을 사용하였다. ASTM D3835-02의 반복 점도 값 대 거주 시간의 플롯(절차×1.4)을 통해 최적 라인의 기울기로 부터 용융 점도 안정도를 결정하였다. 용융 점도 안정도를 사용하여, 각 전단율에서의 데이터를 제로 거주 시간으로 보정하였다.

용융 안정성

압출물 샘플로부터의 시간 대 굽이어 IV가 표 1에 나와 있다. 양 3GT 수지 모두가 시험 온도에서 시간에 따라 분해된다. ~500초까지의 초기 급속 손실은 가수분해로 인한 것으로 사료된다. 시간이 보다 길면(> 500초), IV의 손실은 열 분해의 결과일 가능성이 있다. IV 손실율은 양 수지 모두에서 대략 동일하다.

[표 1]

시간(초)	3GT 샘플 1	3GT 샘플 1	3GT 샘플 2	3GT 샘플 2
	250 °C	260 °C	250 °C	260 °C
0	1.031	1.031	0.936	0.936
40	1.016	1.014	0.928	0.926
120	1.006	1.000	0.927	0.897
180	1.004	0.985	0.914	0.897
250	0.987	0.980	0.895	0.879
360	0.980	0.960	0.884	0.858
600	0.963	0.932	0.874	0.849
900	0.943	0.908	0.854	0.827

1200	0.940	0.897	0.847	0.814
------	-------	-------	-------	-------

용융 점도

용융 점도 대 전단율이 표 2에 나와 있다. 3GT 샘플 1의 점도가 보다 높은 굿이어 IV와 일관되게 3GT 샘플 2에 비해 더 높다.

[표 2]
3GT 샘플 1 - 보정된 용융 점도

전단율 (s ⁻¹)	250°C					260°C				
	시험 1	시험 2	시험 3	평균 (Pa.s)	CV (%)	시험 1	시험 2	시험 3	평균 (Pa.s)	CV (%)
24.32	636.8	639.9	668.6	648.4	2.7					
48.65	621.8	623.9	634.5	626.7	1.1	495.6	505.0	499.9	500.2	0.9
72.97	612.4	612.0	618.2	614.2	0.6	492.5	494.5	493.0	493.4	0.2
97.29	584.1	603.0	608.8	598.6	2.2	484.9	485.0	487.1	485.7	0.3
121.61	586.9	585.3	594.5	588.9	0.8	476.1	476.4	479.7	477.4	0.4
182.42	556.9	541.8	564.9	554.5	2.1	457.9	458.5	459.4	458.6	0.2
243.23	531.6	535.7	540.9	536.1	0.9	441.4	441.3	437.9	440.2	0.5
364.84	492.3	494.6	495.7	494.2	0.4	412.0	410.1	411.2	411.1	0.2
486.45						387.9	390.4		389.2	0.5

3GT 샘플 2 - 보정된 용융 점도

전단율 (s ⁻¹)	250°C					260°C				
	시험 1	시험 2	시험 3	평균 (Pa.s)	CV (%)	시험 1	시험 2	시험 3	평균 (Pa.s)	CV (%)
24.32	314.8	317.3	308.5	313.6	1.4	258.4	247.3	273.8	259.8	5.1
48.65	308.9	309.1	317.4	311.8	1.6	251.8	243.7	262.1	252.5	3.0
72.97		298.1	300.6	299.4	0.6	241.2	241.5	260.2	247.6	3.6
97.29	300.2	300.1	303.8	301.4	0.7	247.2	238.4	258.8	248.1	3.4
121.61	297.1	294.6	306.9	299.5	2.2	247.1	234.6	255.9	245.9	3.5
182.42						242.9	230.9	250.6	241.5	3.3

HFIP 중 가용성인 중합체에서의 분자량 분포를 측정하기 위한 크기 배제 크로마토그래피 방법

중합체 샘플을 적당한 교반(자동 샘플 제조 시스템 시스템 PL 260TM(폴리머 라보라토리즈(Polymer Laboratories) 제) 하에, 50°C에서 이동상 중에 2시간 동안 용해시켰다. 모든 농도들은 밀리그램/밀리리터(mg/ml)이다. 이동상 용매는 0.01 몰 농도의 나트륨 트리플루오로아세테이트와 함께 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로-2-프로판올(HFIP)이었다.

중합체 용액을 크기 배제 크로마토그래피 시스템에 주입하였다. 시스템은 워터스(Waters) 410TM 굴절율 검출기(시차 굴절율), 및 정지 직각 광 산란 및 시차 모세관 점도계 검출기가 포함된 비스코텍 코포레이션(Viscotek Corporation)(미국 텍사스주 휴스턴 소재) 모델 T-60ATM 듀얼 검출기 모듈과 함께, 크기 배제 크로마토그래피 시스템 모델 얼라이언스(Alliance) 2690TM(워터스 코포레이션(Waters Corporation)(미국 마이애미주 밀포드 소재)을 포함하였다. 분리용 칼럼은 배제 한계 2×107 및 8,000/30 cm 이론판을 갖는 2개의 쇼덱스(Shodex) GPC HFIP-80MTM 스티렌-디비닐 벤젠 칼럼이었다. 크로마토그래피 조건은 35°C 온도, 1.00 ml/분 유속, 0.1 ml 주입 체적 및 50분 운용 시간이었다.

데이터 축약을 위해 사용된 소프트웨어는 트리섹(Trisec)® 삼중 검출기 SEC³ 버전 3.0(비스코텍)이었다. 데이터 축약 방법은, 3개 모든 검출기, 즉 굴절계, 점도계 및 광산란 광도계(직각)으로부터의 데이터를 포함하는 3중 검출 방법을 통한 것이었다. 각 비대칭 광산란 보정을 위해 플로리-폭스(Flory-Fox) 방정식을 사용한다. 데이터 처리에는 칼럼 보정이 포함되지 않았다. HFIP 내 3GT 중합체에 대한 샘플 농도를 굴절율 증가분[(dn/dc) = 0.235]에 기초하여 독립적으로 입증하였다. 수 평균 분자량을 계산하여, 표 3에 나타냈다.

[표 3]
수 평균 분자량

수지	측정 1	측정 2	평균
3GT 샘플 1	33200	33200	33200
3GT 샘플 2	26800	25300	26050

실시예

실시예 1(3742 mpm 연속 률 속도)

칩 형태의 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체(3GT, PTT), 특히 3GT 샘플 1을 회전 건조기에서 건조시켰다. 6시간 동안 160°C에서 진공 하에 건조시키고, 질소 기체를 이용하여 25°C로 냉각시켰으며, 밀봉된 용기 내에 저장하여, 수분 수준을 50 ppm 미만으로 유지시켰다. 재용융을 위해, 칩을 실온에서 건조 질소 공급 호퍼로 공급한 후, 중력을 압출기 목부에 인가하였다. 한 대안법은 건조 질소 또는 공기를 이용하여 6 내지 8시간 동안 160°C에서 압출기 위에 탑재된 건조기, 및 그에 연속하여 건조 칩을 가지는 것이다. 건조 질소 퍼지를 압출기 목부에 위치시켜, 건조 공기를 이용할 때 아래로 내려오는 칩으로부터 산소를 제거하였다.

일축 압출기를 다음과 같이 설정하였다:

대역 1 230°C

대역 2 240°C

대역 3 250°C

대역 4 250°C

대역 5 250°C

압출기 속도 14 rpm

용융 압력 80 바

압출기 방출 용융 온도는 250°C였다. 전달 라인 및 스판 빔 온도를 약 250°C로 유지시켰다. 용융된 중합체를 2-팩 스판 빔에 공급하였다. 스판 빔에서, 정량 기어 펌프는 스판 팩에 76바 압력을 제공하였다. 각 펌프는 30 세제곱 센티미터/회전 (cm³/rev)의 용량을 가졌다. 펌프를 12.10 rpm로 운용시켰다. 각 팩은 10,000 M/cm²의 스크린 메쉬 사이즈를 갖는 1층 금속 스크린 필터를 가졌다. 방사구는 각기 0.35×0.66 mm의 모세관 직경 및 0.6 mm의 길이를 갖는 68개 삼각구조(Y) 구멍을 가졌다.

압출되거나 방사된 필라멘트를 1600 mm의 급냉 대역 길이로, 80% 습도로 유지되는 18°C 공기로 급냉시켰다. 평균 공기 교차 유동은 0.35 미터/초(m/s)였다. 필라멘트를 1-플로어 하이 인터플로어 튜브(3-플로어 기기의 부분)을 통해 뉴마그(Neumag) 별크 연속 필라멘트(BCF) 방사기쪽으로 아래로 당겼다. 인터플로어 튜브의 바닥에서, 피니쉬 도포장치를 이용

하여 68개 필라멘트의 2 세트를 수렴시켰다. 상부 도포장치의 접촉 폭은 5 밀리미터(mm)였고, 하부 역상 피니쉬 도포장치는 2 mm였다. 35 rpm으로 설정된 2개의 4 스트림 0.8 cm³/rev 피니쉬 펌프는 18% 표준 피니쉬를 피니쉬 도포장치에 펌핑하였다.

쓰레드라인(threadline)을 1950 미터/분(m/분)의 표면 속도를 갖는 입구 고넷(롤러)에 보낸 후, 1970 m/분의 표면 속도로 40°C로 설정된 정량 고넷 듀오로 보냈다. 이어서, 필라멘트를 3742 m/분의 표면 속도로 165°C로 설정된 한 세트의 포위되고 가열된 듀오 세트에 전진시킴으로써 공간적으로 연신시켰다. 필라멘트를 3/4.5 mm의 라멜라 콘 및 80 mm의 길이를 가지는 뉴마그 텍스처링 체임버에 공급된 고넷에 의해 가열하였다. 18개 라멜라 조각은 콘을 형성하였다. 7.0바 및 225°C로 설정된 고온 공기가 얀 번들에 충돌하였다. 라멜라 배기 콘은 -70 밀리바(mbar)의 진공 설정값을 가졌다. 텍스처링되거나 벌크화된 얀은 체임버의 바닥에서 흘러나와, 60 m/분의 표면 속도로 냉각 드럼에 들어갔다.

냉각된 쓰레드라인을 3010 m/분의 냉각 속도를 갖는 고넷을 이용하여 냉각 드럼으로부터 제거하였다. 고넷으로부터, 쓰레드라인을 6 mm의 요크 폭 및 직경을 갖는 에어 제트를 가지는 점착화 또는 혼섬 박스를 통과시켰다. 쓰레드라인은 5.5 바의 공기 압력으로 충돌하였다. 3030 m/분의 표면 속도를 갖는 방출 고넷에 의해 올바른 장력을 조절하였다. 이 고넷은 필요 점착 장력으로부터 권취 장력을 단리시켰다.

쓰레드라인은 튜브 직경이 79 밀리미터(mm)인 2-코트 권축기(two-cot winder)로 보내졌다. 드라이브 롤 또는 압력 롤(100 뉴톤(N)으로 설정됨) 표면 속도는 3015 m/분이었고, 이는 약 150 그램의 권축 장력을 산출시켰다. 횡단 스트로크는 250 mm이었고, 13도 권축각을 산출시키는 속도로 운용시켰다. 횡단 메커니즘을 0.1/초로 0.1%의 진폭으로 조절하였다. 최종 팩키지 직경은 215 mm였고, 이는 5.1 킬로그램의 팩키지 중량을 산출시켰다.

텍스타일 측정값은 다음과 같았다:

데니어 1242

강도, gm/데니어 2.63

신장율, % 50

모듈러스, gm/데니어 13.3

TYT, % TR¹ 16.

TYT, % CO² 14.5

TYT, % FS³ 2.4

¹ TYT=벌크 측정 기기(로손-헴필(Lawson-Hemphill)제) 일렉트론 얀 테스터 모델 TYT-EW, % TR=총 굴절율

² % CO=권축율(Crimp Out)

³ % FS=섬유 수축율

실시예 2(4100 m/분 연신 률 속도)

칩 형태의 폴리(트리메틸렌 테레프탈레이트) 중합체(3GT, PTT), 특히 3GT 샘플 1을 회전 건조기에서 건조시켰다. 6시간 동안 160°C에서 진공 하에 건조시키고, 질소 기체를 이용하여 25°C로 냉각시켰으며, 밀봉된 용기 내에 저장하여, 수분 수준을 50 ppm 미만으로 유지시켰다. 재용융을 위해, 칩을 실온에서 건조 질소 공급 호퍼로 공급한 후, 중력을 압출기 목부에 인가하였다. 한 대안법은 건조 질소 또는 공기를 이용하여 6 내지 8시간 동안 160°C에서 압출기 위에 탑재된 건조기, 및 그에 연속하여 건조 칩을 가지는 것이다. 건조 질소 퍼지를 압출기 목부에 위치시켜, 건조 공기를 이용할 때 아래로 내려오는 칩으로부터 산소를 제거하였다.

일축 압출기를 다음과 같이 설정하였다:

대역 1 230°C

대역 2 240°C

대역 3 250°C

대역 4 250°C

대역 5 250°C

압출기 속도 15 rpm

용융 압력 80 바

압출기 방출 용융 온도는 250°C였다. 전달 라인 및 스판 빔 온도를 약 250°C로 유지시켰다. 용융된 중합체를 2-팩 스판 빔에 공급하였다. 스판 빔에서, 정량 기어 펌프는 스판 팩에 76바 압력을 제공하였다. 각 펌프는 30 cm³/rev의 용량을 가졌다. 펌프를 13.26 rpm로 운용시켰다. 각 팩은 10,000 M/cm²의 스크린 메쉬 사이즈를 갖는 1층 금속 스크린 필터를 가졌다. 방사구는 각기 0.35×0.66 밀리미터(mm)의 모세관 직경 및 0.6 mm의 길이를 갖는 68개 삼각구조(Y) 구멍을 가졌다.

압출되거나 방사된 필라멘트를 1600 mm의 금냉 대역 길이로, 80% 습도로 유지되는 18°C 공기로 금냉시켰다. 평균 공기 교차 유동은 0.25 미터/초(m/s)였다. 필라멘트를 1-플로어 하이 인터플로어 투브(3-플로어 기기의 부분)을 통해 뉴마그 방사기쪽으로 아래로 당겼다. 인터플로어 투브의 바닥에서, 피니쉬 도포장치를 이용하여 68개 필라멘트의 2 세트를 수렴시켰다. 상부 도포장치의 접촉 폭은 5 mm였고, 하부 역상 피니쉬 도포장치는 2 mm였다. 40 rpm으로 설정된 2개의 4 스트림 0.8 cm³/rev 피니쉬 펌프는 P-7050T 18 % 섬유 용액 피니쉬를 피니쉬 도포장치에 펌핑하였다.

쓰레드라인을 2390 m/분의 표면 속도를 갖는 입구 고넷에 보냈다. 이어서, 2400 m/분의 표면 속도로 40°C로 설정된 정량 고넷 듀오로 보냈다. 필라멘트를 4100 m/분의 표면 속도로 165°C로 설정된 한 세트의 포위되고 가열된 듀오 세트에 전진시킴으로써 보조 없이 공간적으로 연신시켰다. 필라멘트를 3/4.5 mm의 라멜라 콘 및 80 mm의 길이를 가지는 뉴마그 텍스처링 체임버에 공급된 고넷에 의해 가열하였다. 18개 라멜라 조각은 콘을 형성하였다. 7.5바 및 225°C로 설정된 고온 공기가 얀 번들에 충돌하였다. 라멜라 배기 콘은 -97 m/바의 진공 설정값을 가졌다. 텍스처링되거나 벌크화된 얀은 체임버의 바닥에서 흘러나와, 65 m/분의 표면 속도로 냉각 드럼에 들어갔다.

냉각된 쓰레드라인을 3300 m/분의 냉각 속도를 갖는 고넷을 이용하여 냉각 드럼으로부터 제거하였다. 고넷으로부터, 쓰레드라인을 6 mm의 요크 폭 및 직경을 갖는 에어 제트를 가지는 점착화 또는 혼선 박스를 통과시켰다. 쓰레드라인은 7.0 바의 공기 압력으로 충돌하였다. 3340 m/분의 표면 속도를 갖는 방출 고넷에 의해 올바른 장력을 조절하였다. 이 고넷은 필요 점착 장력으로부터 권취 장력을 단리시켰다.

쓰레드라인은 79 mm의 투브 직경을 요하는 2-코트 권취기로 보내졌다. 드라이브 롤 또는 압력 롤(100 N으로 설정됨) 표면 속도는 3305 m/분이었고, 이는 약 150 그램의 권취 장력을 산출시켰다. 횡단 스트로크는 250 mm이었고, 13도 권취각을 산출시키는 속도로 운용시켰다. 횡단 메커니즘을 0.1/초로 0.1%의 진폭으로 조절하였다. 최종 팩키지 직경은 215 mm였고, 이는 5.1 킬로그램의 팩키지 중량을 산출시켰다.

텍스타일 측정값은 다음과 같았다:

데니어 1212

강도, gm/데니어 2.71

신장율, % 51

모듈러스, gm/테니어 13.1

TYT, % TR 16.4

TYT, % CO 13.8

TYT, % FS 3.0

¹ TYT=밸크 측정 기기(로손-햄필제) 일렉트론 얀 테스터 모델 TYT-EW, % TR=총 굴절율

² % CO=권축율

³ % FS=섬유 수축율

도면의 간단한 설명

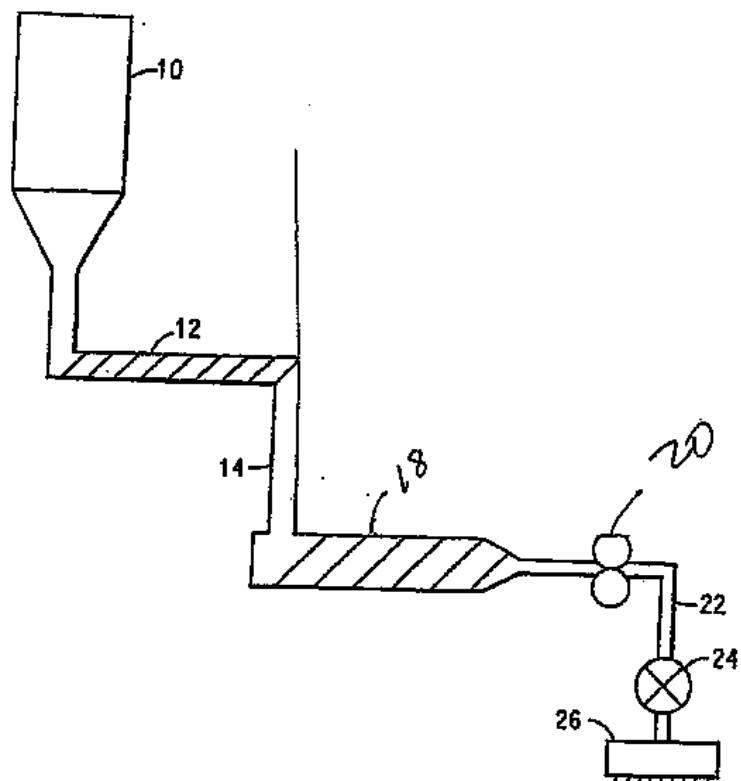
도면은 단지 설명하기 위한 목적으로 제공된 것으로서, 본 발명의 범주를 제한하고자 함은 아니다.

도 1은 칩 전조기 및 용융 압출기 시스템을 개략적으로 도시하고;

도 2는 본 발명에 유용한 방사 구성형태를 개략적으로 도시한다.

도면

도면1



도면2

