(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0012535
(43) 공개일자 2025년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D01F 6/60 (2006.01) *D01D 5/253* (2006.01)
D01D 5/34 (2006.01) *D01F 8/12* (2006.01)
D01F 8/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D01F 6/60 (2013.01)
D01D 5/253 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7030120
(22) 출원일자(국제) 2023년05월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년09월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/018709
(87) 국제공개번호 WO 2023/228878
국제공개일자 2023년11월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-086567 2022년05월27일 일본(JP)

(71) 출원인
도레이 카부시키가이샤
일본국 도오교오도 쥬우오오구 니혼바시 무로마찌 2쪼메 1-1
(72) 발명자
와타나베, 유다이
일본 4518666 아이치켄 나고야시 니시쿠 호리코시 1초메 1방 1고 도레이 카부시키가이샤 아이치 고죠 내
기시다, 다이스케
일본 4518666 아이치켄 나고야시 니시쿠 호리코시 1초메 1방 1고 도레이 카부시키가이샤 아이치 고죠 내
가네다, 치나미
일본 4518666 아이치켄 나고야시 니시쿠 호리코시 1초메 1방 1고 도레이 카부시키가이샤 아이치 고죠 내
(74) 대리인
장수길, 홍미란, 박보현

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **폴리아미드 이형 단면 섬유 및 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유**

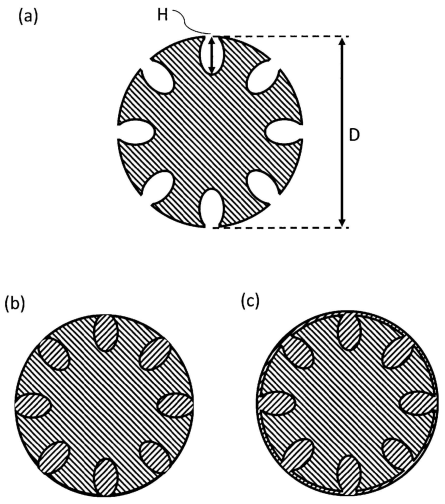
(57) 요 약

의료 용도에 있어서의 직물, 편물에 사용되는 이형 단면 폴리아미드 멀티 필라멘트를 의료에 사용했을 때, 우수한 발수 성능, 실용 내구성, 염색 견뢰도가 우수한 직물 또는 편물을 제공한다. 단섬유의 섬유 횡단면의 외주에 홈부가 복수개 존재하고, 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 섬유 횡단면의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 이형 단면 형상이며, 강직 비정질량이 35% 이상 55% 이하인 폴리아미드 이형 단면 섬유.

$d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

$0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
D01D 5/34 (2013.01)
D01F 8/12 (2013.01)
D01F 8/14 (2013.01)
D10B 2331/02 (2013.01)
D10B 2331/04 (2013.01)
D10B 2401/021 (2013.01)
D10B 2401/062 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

단섬유의 섬유 횡단면의 외주에 홈부가 복수개 존재하고,

해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 섬유 횡단면의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 이형 단면 형상이며,

강직 비정질량이 35% 이상 55% 이하인, 폴리아미드 이형 단면 섬유.

$d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

$0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

청구항 2

시스부에 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머, 코어부에 폴리아미드 폴리머를 배치하는 코어-시스형 단면 형상을 갖고,

코어부의 단면 형상이 홈부를 복수개 갖고, 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 코어부의 단면 형상의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 이형 단면 형상이며,

$d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

$0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

시스부 용해 제거 전후의 신도, 강도가 하기 식 (3), 식 (4)를 충족하는 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유.

시스부 용해 제거 후의 섬유 신도 Ea/시스부 용해 제거 전의 섬유 신도 $Eb \leq 1.30$ … 식 (3)

시스부 용해 제거 후의 섬유 강도 Sa/시스부 용해 제거 전의 섬유 강도 $Sb \geq 0.95$ … 식 (4)

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 의료 용도에 사용되는 이형 단면 폴리아미드 멀티 필라멘트에 관한 것이다. 더욱 상세히는, 특정한 홈부를 갖는 폴리아미드 이형 단면 섬유를 포함하는 멀티 필라멘트를 의료에 사용함으로써, 우수한 발수 성능, 실용 내구성, 염색 견뢰도가 우수한 직물 또는 편물을 제공할 수 있다.

배 경 기 술

[0002] 폴리아미드나 폴리에스테르 등의 합성 섬유는, 기계적·화학적 성질에 있어서 우수한 특성을 갖는 점에서 의료 용도나 산업 용도로 널리 이용되고 있다.

[0003] 등산이나 트레킹, 겨울 스포츠 등의 스포츠 용도에서는, 높은 발수 성능, 실용 내구성이 요구되고 있으며, 나아가 세탁 견뢰도가 필요해진다.

[0004] 섬유 제품에 발수 기능을 부여하기 위해서는, 섬유를 직편해서 포백으로 만든 후에, 섬유 혹은 섬유 제품의 표층에, 발수 피막의 형성이 가능한, 소위 발수제로 처리해서 발수 기능을 부여하는 발수 가공을 실시하는 것이 일반적이다.

[0005] 우수한 발수 피막을 형성시키는 것을 목표로 하여, 약제 조성이나 이것을 견고하게 정착하는 가공 조건이나 프로세스 방법 등의 고차 가공 기술 등의 검토에 더하여, 기재인 포백에 특이한 표면 형태를 형성시킴으로써, 물리적으로 발수 성능이나 그 내구성을 높이는, 소위 로터스 효과를 노리는 섬유의 이형 단면화의 기술도 검토되고 있다.

[0006] 예를 들어, 특허문헌 1에는, 코어부에 돌기부와 홈부를 교호로 갖는 돌기 형상을 갖는, 소위 기어형 단면을 갖

는 복합 섬유가 제안되어 있다. 특허문헌 2에는, 코어부에 홈부를 갖고, 홈의 광폭부 폭이 홈입구 폭의 1.3배 이상인 단면을 갖는 복합 섬유가 제안되고 있다. 특허문헌 3에는, 섬유 표면에, 홈폭의 2배 이상의 홈의 깊이를 갖는 홈을 20개 이상 갖는 섬유가 제안되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2016-129467호

(특허문헌 0002) 일본 특허공개 2019-26944호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허공개 2003-129327호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 스포츠 의료 용도에 있어서는, 착용의 동작이 심하므로 직물 또는 편물은 복잡한 변형을 받는다. 또한, 세탁 빈도도 많아지기 때문에, 변형, 긁힘이나 찢어짐에 강한 실용 내구성, 기능성 유지나 색빠짐이 없는 세탁 내구성이 요구된다.

[0009] 그러나, 특허문헌 1이나 특허문헌 2에 기재된 섬유는, 시스 성분을 용출 제거한 후에 기어형 단면, 티어드롭형 슬릿 단면을 갖는 폴리아미드 섬유를 포함하는 포백이 되어, 발수 성능 및 발수 성능의 세탁 내구성은 우수하지만, 긁힘이나 찢어짐에 대한 실용 내구성은 떨어지고, 세탁에 의한 색빠짐도 발생한다. 또한, 특허문헌 3에 기재된 섬유도, 홈에 의해 발수 성능은 발현하지만, 홈이 깊으므로 착용에 수반하는 긁힘이나 변형에 의해, 홈에 의해 형성된 돌기부가 근원으로부터 박리하기 쉬워, 긁힘에 대한 실용 내구성이 떨어지고, 세탁에 의한 발수 성능의 세탁 내구성도 떨어지고 색빠짐도 발생한다.

[0010] 본 발명은, 상기 문제를 해결하는 것이며, 발수 성능 및 발수 내구성이 우수하고, 찢어짐이나 긁힘에 강한 실용 내구성, 세탁 염색 견뢰도가 우수한 폴리아미드 이형 단면 섬유 및 해당 폴리아미드 이형 단면 섬유를 제공할 수 있는 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 구성을 채용한다.

[0012] (1) 단섬유의 섬유 횡단면의 외주에 홈부가 복수개 존재하고, 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 섬유 횡단면의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 이형 단면 형상이며, 강직 비정질량이 35% 이상 55% 이하인 폴리아미드 이형 단면 섬유.

[0013] $d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

[0014] $0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

[0015] (2) 시스부에 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머, 코어부에 폴리아미드 폴리머를 배치하는 코어-시스형 단면 형상을 갖고, 코어부의 단면 형상이 홈부를 복수개 갖고, 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 코어부의 단면 형상의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 이형 단면 형상이며,

[0016] $d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

[0017] $0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

[0018] 시스부 용해 제거 전후의 신도, 강도가 하기 식 (3), 식 (4)를 충족하는 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유.

[0019] 시스부 용해 제거 후의 섬유 신도 Ea/시스부 용해 제거 전의 섬유 신도 $Eb \leq 1.30$… 식 (3)

[0020] 시스부 용해 제거 후의 섬유 강도 Sa/시스부 용해 제거 전의 섬유 강도 $Sb \geq 0.95$… 식 (4)

발명의 효과

[0021] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유 및 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유는, 섬유 제품의 사용 시에 있어서의 신장, 굽힘 마찰 등이나 가혹한 찰과가 가해지는 사용 환경 하에서도, 발수 성능 및 발수 내구성이 우수하고, 찢어짐이나 긁힘에 강한 실용 내구성, 세탁 염색 견뢰도가 우수한 직물 또는 편물을 제공할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유를 설명하기 위한 단면도이다. (a)는 폴리아미드 이형 단면 섬유의 단사에 있어서의 단면도이며, 외접원 직경 D, 홈부 깊이 H를 나타낸다. (b), (c)는, 본 발명의 코어-시스형 복합사의 일 실시 단면 양태이며, (b)는 폴리아미드 이형 단면 섬유에 있어서의 홈부에만 시스 폴리머를 배치하고 있고, (c)는 폴리아미드 이형 단면 섬유의 홈부를 포함하고, 코어 폴리머 전체를 덮도록 시스 폴리머를 배치하고 있다.

도 2는 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유의 홈부 입구 모서리부의 곡률 반경 d를 설명하기 위한 모식도이다.

도 3은 본 발명의 코어-시스형 복합사의 제조 방법에 바람직하게 사용할 수 있는 제조 장치의 일 실시 형태 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0024] 본 발명에서 말하는 폴리아미드란, 소위 탄화수소기가 주쇄에 아미드 결합을 통해 연결된 고분자량체를 포함하는 수지이다.

[0025] 이러한 폴리아미드는, 제사성, 기계 특성이 우수하고, 주로 폴리카프로아미드(나일론 6), 폴리헥사메틸렌아디파미드(나일론 66), 폴리운데카노아미드(나일론 11), 폴리펜타메틸렌아디파미드(나일론 56), 폴리펜타메틸렌세파카미드(나일론 510), 폴리헥사메틸렌세바카미드(나일론 610) 등 및 그들을 주성분으로 하는 공중합체가 바람직하고, 겔화하고 어렵고, 제사성이 좋은 점에서 폴리카프로아미드(나일론 6)가 더욱 바람직하다.

[0026] 상기 「주로」란, 예를 들어 폴리카프로아미드에서는 폴리카프로아미드를 구성하는 ε-카프로락탐 단위로 하고, 80몰% 이상인 것을 말하며, 더욱 바람직하게는 90몰% 이상이다. 기타 성분으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 폴리도데카노아미드, 폴리헥사메틸렌아디파미드, 폴리헥사메틸렌아젤라미드, 폴리헥사메틸렌세바카미드, 폴리헥사메틸렌도데카노아미드, 폴리메타크실릴렌아디파미드, 폴리헥사메틸렌테레프탈아미드, 폴리헥사메틸렌이소프탈아미드 등을 구성하는 모노머인, 아미노카르복실산, 디카르복실산, 디아민 등의 단위를 들 수 있다.

[0027] 일반적으로, 폴리아미드의 소광제로서 산화티타늄을 사용하는 경우가 많지만, 본 발명의 폴리아미드에도, 소광제로서 산화티타늄을 포함하고 있어도 된다. 산화티타늄 함유량은, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서 적절히 설정해도 되고, 그 바람직한 범위로서는 0 내지 2중량%이다. 또한, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 전술한 산화티타늄 이외에도 여러 첨가제를 포함하고 있어도 된다. 이 첨가제를 예시하면, 망간 화합물 등의 안정제, 내열제, 난연제 등을 들 수 있다.

[0028] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유를 구성하는 단섬유 및 코어-시스형 복합사의 코어부 단면 형상을, 도 1의 (a) 내지 (c)에 예시한다.

[0029] 해당 단면 형상은 외주에 홈부를 복수개 형성하고 있다. 해당 홈부에 의해, 수적과 섬유 표면 사이에 공기층을 도입함으로써 발수 성능이 얻어진다. 나아가, 발수 가공을 할 때, 홈 내부가 외부로부터의 찰과 등을 받지 않는 점에서 홈 내부에 침투한 발수제 등이 탈락하기 어렵기 때문에, 발수 내구성이 발현한다. 바람직한 홈부의 개수는 3개 내지 16개이다.

[0030] 홈부의 형상은, 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d, 홈부 깊이 H 및 섬유 횡단면의 외접원 직경 D가 하기 식 (1), 식 (2)를 충족하는 것이다.

[0031] $d/D \leq 0.030$ … 식 (1)

[0032] $0.10 \leq (H/D) \leq 0.30$ … 식 (2)

[0033] 홈부의 형상을 이러한 규정 범위로 함으로써, 직물 또는 편물로서 발수 성능을 발현시키는 표면 형태와 발수제

의 탈락 억제에 의해, 가혹한 사용 환경 하에서도 우수한 발수 내구성을 발현할 수 있다.

[0034] 해당 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경 d와 섬유 횡단면의 외접원 직경 D의 비(이하, d/D라 칭한다)는 0.030 이하이다. 홈부의 입구 모서리부란, 폴리아미드 이형 단면 섬유의 섬유 횡단면에 있어서의 홈부의 입구 근방의 예각의 부분이다(도 2 참조). 섬유 횡단면의 외접원 직경 D는, 폴리아미드 이형 단면 섬유의 섬유 횡단면에 있어서의 외접원 직경이다(도 1 (a)의 D).

[0035] d/D를 0.030 이하로 함으로써, 수적이 섬유에 접촉했을 때, 홈부에 수적이 들어가기 어렵고, 나아가 도입되어 있는 공기가, 수적을 밀어 올리려고 작용하기 때문에 공기층을 유지할 수 있고, 발수 성능을 유지할 수 있다. d/D가 0.030을 초과하면 수적이 홈부에 침입하기 쉬워 구조적인 발수를 발휘할 수 없다. 바람직하게는, d/D는 0.025 이하이다. 더욱 바람직하게는, d/D는 0.022 이하이다.

[0036] 홈부 깊이 H와 섬유 횡단면의 외접원 직경 D의 비(이하, H/D라 칭한다)는, 0.10 이상 0.30 이하이다. 홈부 깊이 H는, 폴리아미드 이형 단면 섬유의 섬유 횡단면에 있어서의 외접원으로부터 홈부 저면까지의 길이이다(도 1 (a)의 H).

[0037] H/D를 이러한 규정 범위로 함으로써, 수적의 자중이나 수압이 걸리더라도, 홈의 안쪽까지 수적은 도달할 수 없으므로, 발수 성능을 유지할 수 있고, 발수 내구성을 발휘할 수 있다. 또한, 수적 침입의 관점에서, H/D가 클수록 좋고, 0.10 미만인 경우, 물의 침입에 의해 구조적인 발수를 발휘할 수 없어, 발수 내구성은 저하된다. 한편, H/D가 0.30을 초과하는 경우, 홈부를 형성하는 돌기부가 외력을 받았을 때의 변형이나 파괴로 홈부의 형상을 유지할 수 없어, 발수 내구성이 저하된다. 바람직하게는, H/D는 0.12 이상 0.28 미만이다. 더욱 바람직하게는, H/D는 0.15 이상 0.25 미만이다.

[0038] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유는, 강직 비정질량이 35% 내지 55%이다. 강직 비정질량이란, 실시예의 항에서 설명하는 방법에 의해, 그 양이 구해지는 비정질량이며, 결정과 가동 비정질의 중간 상태에서, 유리 전이 온도(Tg) 이상에서도 분자 운동이 동결되어 있고, Tg보다 높은 온도에서 유동 상태가 되는 비정질이다.(예를 들어, 도도키 미노루, 「DSC(3)-고분자의 유리 전이 거동편-」, 섬유 학회지, Vol.65, No.10(2009) 참조.)

[0039] 강직 비정질량을 이러한 규정 범위로 함으로써, 찢어짐이나 긁힘에 강한 실용 내구성을 발휘하고, 세탁 염색 견뢰도가 우수한 직물 또는 편물을 얻을 수 있다. 강직 비정질량이 35% 미만인 경우, 폴리아미드의 배향이 충분히 진행되지 않고, 섬유 강도가 부족해서 찢어지기 쉬워져서 세탁 염색 견뢰도가 떨어진다. 강직 비정질량이 55%를 초과하는 경우, 섬유 구조 전체의 결정량 부족에 의해, 섬유 강도가 부족해서 찢어지기 쉬워 세탁 염색 견뢰도가 떨어진다. 또한, 섬유 표면에 있어서의 폴리아미드의 배향이 진행되고, 내마모성이 떨어진다. 바람직하게는, 강직 비정질량은 38 내지 52%이다.

[0040] 또한, 특허문헌 1의 단락 [0149] 기재로부터, 나일론 6과 공중합 PET의 코어-시스 복합 섬유에 있어서, 시스 성분 용출 전후의 신도 변화율이 1.48로 큰 점에서, 나일론 6에 응력이 가해지기 어려워 배향이 진행되지 않고 강직 비정질량은 35% 미만으로 낮아져서, 세탁 염색 견뢰도가 낮은 것으로 생각된다.

[0041] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유는, 코어부에 폴리아미드 폴리머, 시스부에 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머를 배치한 코어-시스형 단면 형상을 갖는 복합사로부터, 고차 가공 공정에서 시스 성분을 용출 제거함으로써 얻을 수 있다. 그리고, 해당 코어부의 단면 형상은, 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유와 마찬가지이다.

[0042] 본 발명의 코어-시스형 복합사의 시스 성분은, 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머, 코어 성분은 폴리아미드 폴리머를 포함한다.

[0043] 코어 성분과 시스 성분이란, 용제(알칼리 또는 열수)에 대한 용출 속도비가 클수록 적합한 조합이며, 용출 속도비는 10배 이상이 바람직하고, 3000배 이하의 범위를 기준으로 폴리머를 선택할 수 있다. 보다 바람직하게는 용출 속도비가 100배 이상이고, 더욱 바람직하게는 1000배 이상이다.

[0044] 시스 성분으로서는, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 그 공중합체, 폴리락트산, 폴리아미드의 공중합체, 폴리스티렌 및 그 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리비닐알코올 등의 용융 성형 가능하고, 코어 성분보다 용이 용출성을 나타내는 폴리머에서 선택한다. 동일 구금을 통과하는 복합 방사에서는, 코어 성분의 폴리아미드 용융 방사 조건에 있어서의 내열성이 필요하며, 시스 성분은, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 그 공중합체나 폴리락트산이 바람직하다.

[0045] 본 발명의 코어-시스형 복합사의 코어부 단면 형상은 이형 단면이며, 샤프한 단면을 형성시킴으로써 높은 발수

성능을 발현할 수 있다. 그러나, 샤프한 단면이면 응력이 집중하기 쉽고, 충격이나 마찰에 대하여 백화가 진행되기 쉽다. 이 때문에, 코어 성분은 내마모성이 높은 폴리아미드를 선정한다. 바람직한 코어 성분은, 폴리카프로아미드(나일론 6), 폴리헥사메틸렌아디파미드(나일론 66), 폴리운데카노아미드(나일론 11), 폴리펜타메틸렌아디파미드(나일론 56), 폴리펜타메틸렌세파카미드(나일론 510), 폴리헥사메틸렌세바카미드(나일론 610)이다.

[0046] 본 발명의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유에 있어서, 시스부 용해 제거 전후의 신도 변화(Ea/Eb)는, 시스부 용해 제거 후의 섬유 신도 Ea/시스부 용해 제거 전의 섬유 신도 Eb≤1.30이다. Ea/Eb를 이러한 규정 범위로 함으로써, 세탁 염색 견뢰도가 우수한 직물 또는 편물이 된다. Ea/Eb가 1.30을 초과하면 세탁 염색 견뢰도가 떨어진다. 바람직한 Ea/Eb는 1.10 이하이다.

[0047] 또한, 본 발명의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유에 있어서, 시스부 용해 제거 전후의 강도 변화(Sa/Sb)는, 시스부 용해 제거 후의 섬유 강도 Sa/시스부 용해 제거 전의 섬유 강도 Sb≥0.95이다. Sa/Sb를 이러한 규정 범위로 함으로써, 찢어짐이나 긁힘에 강한 실용 내구성을 갖는 직물 또는 편물이 된다. Sa/Sb가 0.95 미만인 경우, 섬유 강도가 부족해서 찢어지기 쉬워져 실용 내구성은 떨어진다. 바람직한 Sa/Sb는 1.00 이상이다.

[0048] 이어서, 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유의 제조 방법의 일례를, 구체적으로 설명한다.

[0049] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유는, 폴리아미드 폴리머를 이형 단면 형상의 코어 성분으로 하고, 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머를 시스 성분으로 한 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 제조하고, 고차 가공 공정에서 시스 성분을 용출 제거함으로써 얻을 수 있다.

[0050] 이하, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조 방법, 시스 성분의 용출 제거 방법에 대해서 설명한다.

[0051] 도 3은 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조 방법에 바람직하게 사용하는 제조 장치의 일 실시 형태를 나타내는 것이다.

[0052] 여기서, 본 발명의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 제사하는 방법으로서는, 용융 방사에 의한 복합 방사가 생산성을 높인다고 하는 관점에서 적합하다. 용액 방사 등에서도, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻는 것은 가능하다.

[0053] 먼저, 각각 폴리아미드와 용이 용출성의 열가소성 폴리머를 용융하고, 기어 펌프로 계량·수송하고, 복합 방사 구금(1)에 마련된 토출 구멍으로부터 최종적으로 압출하고, 각 필라멘트를 형성한다. 이와 같이 해서 복합 방사 구금(1)으로부터 토출된 각 필라멘트를, 도 3에 도시한 바와 같이, 구금의 경시 오염을 억제하기 위해서 증기를 분출하는 기체 공급 장치(2), 냉각 장치(3)에서 토출사조를 실온까지 냉각 고화한다. 그 후, 급유 장치(4)에서 유제 부여함과 함께 유체 노즐 장치(5)에서 각 필라멘트를 집속해서 멀티 필라멘트를 형성하고, 인취 롤러(6), 연신 롤러(7)에 있어서 연신한 후, 권취 장치(8)에서 권취한다.

[0054] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조에 있어서, 사용하는 폴리아미드 수지 칩의 용융 점도는 300poise 내지 2000poise의 범위인 것이 바람직하다. 측정 방법은, 후술하는 실시예의 항에서 설명한다.

[0055] 코어 성분인 폴리아미드 수지 칩의 용융 점도가 높아질수록, 방사선 상에서의 응력을 받기 쉬워지고, 폴리아미드의 섬유 구조 형성은 진행된다. 이러한 규정 범위로 함으로써, 전술한 강직 비정질량, 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb를 발휘할 수 있다.

[0056] 또한 제사성의 관점에서, 폴리아미드 수지 칩의 용융 점도는 1800poise 이하이면, 방사 시의 용융 폴리머의 압출압 및 그 경시의 상승 속도를 억제할 수 있고, 생산 설비로의 과잉의 부하나 구금의 교환 주기의 연장이 도모되어 생산성을 확보할 수 있기 때문에, 보다 바람직하다.

[0057] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조에 있어서, 사용하는 용이 용출성의 열가소성 폴리머 수지 칩의 용융 점도는 300poise 내지 1500poise의 범위인 것이 바람직하다. 측정 방법은, 후술하는 실시예의 항에서 설명한다.

[0058] 시스 성분인 용이 용출성의 열가소성 폴리머 수지 칩의 용융 점도가 낮아질수록, 방사선 상에서의 응력을 받기 어려워지고, 코어 성분의 폴리아미드의 섬유 구조 형성이 진행된다. 이러한 규정 범위로 함으로써, 전술한 강직 비정질량, 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb를 발휘할 수 있다.

[0059] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조에 있어서, 원하는 강직 비정질량을 실현하기 위해서는, 연신 전까지의 각각의 폴리머 성분의 배향을 제어하는 것이 중요하다. 복합 방사

된 토출 폴리머에 응력이 가해지기 시작하는 고화점에서, 폴리아미드 쪽으로 응력을 높게 하거나, 혹은 용이 용출성의 열가소성 폴리머와의 고화점차를 작게 하는 것이 좋은 점에서, 복합비나 토출량, 비열에 따라 다르지만, 코어 성분과 시스 성분의 융점차는 50℃ 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0060] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조에 있어서, 용융 온도는, 폴리아미드, 용이 용출성 폴리머의 각 융점(Tm)에 대하여, 20℃ 높은 온도(Tm+20℃) 이상, 또한 Tm에 대하여 95℃ 높은 온도(Tm+95℃) 이하의 범위에서 용융하는 것이 바람직하다. 이러한 규정 범위로 함으로써, 용융 방사에 적합한 용융 점도가 되기 때문에, 안정된 제사가 가능하게 된다.

[0061] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유의 제조에 있어서, 코어-시스형 복합사를 방사할 때의 코어 성분과 시스 성분의 비율은, 토출량을 기준으로 중량비로 코어/시스 비율로 50/50 내지 90/10의 범위에서 선택할 수 있다. 이 코어/시스 비율 중, 코어 비율을 높이면 코어-시스형 복합사의 생산성이라고 하는 관점에서는 적합하다. 단, 코어-시스형 단면 및 이형 단면의 장기 안정성을, 효율적으로 또한 안정성을 유지하면서 밸런스좋게 제조할 수 있는 범위로서, 코어/시스 비율은 70/30 내지 90/10이 보다 바람직하다.

[0062] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유의 제조에 있어서, 원하는 강직 비정질량을 실현하기 위해서는, 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 제사할 때, 연신전까지의 코어부인 폴리아미드의 배향을 제어하는 것이 중요하다. 즉, 방사 드래프트, 냉각의 방사 조건을 최적화하는 것이다.

[0063] 방사 조건의 방사 드래프트는, 인취 롤러 속도와 토출 선속도의 비(이하, 드래프트비라 칭한다)이며, 75 내지 300으로 제어하는 것이 바람직하다. 드래프트비가 작을수록, 폴리아미드의 배향이 진행되기 어려워지기 때문에, 강직 비정질량이 낮아진다. 한편, 드래프트비가 클수록 폴리아미드의 배향이 진행되기 쉬워지지만, 제사성의 관점에서 실 끊어짐이 증가해서 생산성이 현저하게 저하하기 때문에, 드래프트비는 300 이하인 것이 바람직하다. 드래프트비를 75 이상으로 하면, 폴리아미드의 배향이 진행해서 원하는 강직 비정질량을 실현할 수 있고, 코어 성분과 시스 성분의 폴리머의 배향차를 억제할 수 있어 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb를 작게 할 수 있다.

[0064] 방사 조건의 냉각은, 복합 방사된 토출 폴리머의 고화점을 높게 하는 것이 바람직하고, 효율적으로 냉각하는 것이 좋다. 고화점을 높게 함으로써, 방사에서의 배향을 촉진하고, 강직 비정질을 높임과 함께, 코어 성분과 시스 성분의 폴리머의 고화점차를 작게 해서 배향차를 작게 함으로써, 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb를 억제할 수 있다. 또한, 복합 방사 구금으로 형성한 섬유 단면을 빠르게 고화하는 것으로, 원하는 이형 단면을 얻을 수 있다.

[0065] 냉각 영역에 들어온 토출 폴리머는 가능한 한, 고화점을 냉각 영역 상단에 가깝게 한다. 방사 구금의 하면으로부터 냉각 장치(3)의 냉각풍 분출부의 상단부까지의 연직 방향 거리 LS(이하, 냉각 개시 거리 LS라 칭한다)를 30㎜ 내지 120㎜로 하는 것이 바람직하다.

[0066] 냉각 개시 거리 LS를 120㎜ 이하로 함으로써, 고화점을 높게 해서 방사에서의 배향을 촉진하고, 강직 비정질을 높임과 함께, 코어 성분과 시스 성분의 폴리머의 고화점차를 작게 해서 배향차를 작게 함으로써, 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb를 억제할 수 있다. 또한, 복합 방사 구금으로 형성한 섬유 단면을 빠르게 고화하는 것으로, 원하는 이형 단면을 얻을 수 있다. 냉각 개시 거리 LS가 30㎜ 이상이면, 방사에서의 배향을 적당하게 해서 연신에 있어서의 배향 결정화를 촉진해서 강도를 발휘할 수 있다.

[0067] 또한, 누셀트 열교환식 냉각 방식의 관점에서, 고화점을 상단에 가깝게 하는 유효한 방법으로서 냉각풍 속도를 빠르게 하는 것이 바람직하다. 그 규정 범위는 단사 섬도에 따라 다르지만, 냉각 영역 하단부면에서 30m/분 내지 50m/분의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0068] 냉각풍 속도를 30m/분 이상으로 함으로써 폴리머의 열교환 속도가 빨라져서, 고화점이 냉각 영역 상단부면에 가까워진다. 이 때문에 코어 성분과 시스 성분의 폴리머의 고화점차는 작아져서, 원하는 강직 비정질량이 된다. 한편, 조업성의 관점에서, 냉각풍 속도는 50m/분 이하가 바람직하다.

[0069] 또한, 상기한 바와 마찬가지로 냉각 영역에 있어서의 냉각풍 온도도 열교환에 있어서의 중요한 인자이며, 냉각풍 온도는 20℃ 이하인 것이 바람직하다. 냉각풍 온도를 20℃ 이하로 함으로써, 폴리머의 열교환 속도가 빨라져, 고화점이 냉각 영역 상단부면에 가까워지기 때문에, 강직 비정질량의 증대가 가능하다.

[0070] 본 발명의 폴리아미드 이형 단면 섬유는, 전술한 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 적어도 일부에 갖는 직

물 또는 편물로 하고, 알칼리 또는 열수에 의해 시스 성분인 알칼리 또는 열수에 용해하는 열가소성 폴리머를 용출 제거함으로써, 폴리아미드 이형 단면 섬유를 적어도 일부에 갖는 직물 또는 편물을 얻을 수 있다.

[0071] 시스 성분의 용출 제거란, 알칼리 또는 열수를 용제로 하여, 시스 성분을 99% 이상 용출 제거하는 것을 의미한다. 여기에서 말하는 알칼리란, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 탄산칼륨 등을 들 수 있지만, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 강 알칼리(pH=10 내지 14)를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 용출 제거에 있어서의 알칼리 농도, 온도는 임의로 설정할 수 있지만, 예를 들어 수산화나트륨의 경우, 1.0중량% 내지 8.0중량% 수용액으로, 80℃ 내지 100℃에서 처리하는 것이 바람직하다.

[0072] 실시예

[0073] A. 용융 점도

[0074] 수지 칩 시료에 대해서, 구멍 직경 1.0㎜, 구멍 길이 10.00㎜, 용융 온도 290℃, 전단 속도 1216sec^{-1}의 조건하에서, 캐필러리 플로 테스트에서 측정한 값을 용융 점도(poise)로 하였다.

[0075] B. 강직 비정질량

[0076] 섬유 시료의 강직 비정질량은, TA Instrumetes사제 시차 주사 열량계 Q1000을 측정 기기로서 사용하여 측정했다.

[0077] 시차 주사 열량(이하, DSC) 측정으로부터 얻어진 융해열량 ΔHm과 냉결정화 열량 ΔHc의 차(ΔHm-ΔHc), 온도 변조 DSC 측정에서 얻어진 비열차 ΔCp, 또한 폴리아미드가 100% 결정(완전 결정)의 이론값과 폴리아미드가 100% 비정질(완전 비정질)의 이론값을 사용했다.

[0078] 여기서 ΔHm0은, 폴리아미드(완전 결정)의 융해열량이다. ΔCp0은, 폴리아미드(완전 비정질)의 유리 전이 온도(Tg) 전후에서의 비열차이다.

[0079] 다음 식에 기초하여, 결정화도 Xc와 가동 비정질량 Xma를 구했다. Xc와 Xma보다 강직 비정질량 Xra를 산출했다.

[0080] 또한, 강직 비정질량은, 이들을 2회 측정한 평균값에서 산출했다.

[0081] $Xc(\%)=(\Delta Hm-\Delta Hc)/\Delta Hm0\times 100$

[0082] $Xma(\%)=\Delta Cp/\Delta Cp0\times 100$

[0083] $Xra(\%)=100-(Xc+Xma)$.

[0084] C. 단면 형상

[0085] 섬유 시료를, 이하의 어느 하나의 처리를 한다.

[0086] ·구리판에 뚫린 직경 0.3㎜ 내지 1.0㎜ 정도의 구멍에, 잘 당겨 정돈한 섬유 시료를 구멍 가득 통과시키고, 구리판의 표리면을 면도칼로 절단해서 섬유 횡단면을 제작하거나,

[0087] 또는,

[0088] ·섬유 시료를 에폭시 수지 등의 포매제로 포매하여, 마이크로톰으로 절편 해서 섬유 횡단면을 제작한다.

[0089] 얻어진 섬유 횡단면을, 투과 현미경으로 단사가 1개 관찰될 수 있는 배율의 관찰을 하여, 무작위로 3개 추출하여, 섬유 횡단면을 촬영한다.

[0090] 촬영한 각 화상으로부터 동일 화상 내에서 전체 홈부에 관해서, 화상 처리 소프트웨어(WINROOF)를 사용하여, 1개의 홈부에 있는 2개의 입구 모서리부의 곡률 반경 d를 단위 ㎛로 측정하여, 평균값을 구한다(d1, d2, … dn). 단사 1개의 d는, d1, d2, … dn의 평균값을 반올림해서 소수점 둘째 자리까지의 값이다.

[0091] 마찬가지로, 1개의 홈부에 있는 홈부 깊이 H와 단사(코어 성분) 외접원 직경 D를 단위 ㎛로 측정했다(H1, H2, … Hn, D1, D2, … Dn). 단사 1개의 H 및 D는, 측정값의 평균값을 반올림해서 소수점 둘째 자리까지의 값이다.

[0092] 이상의 조작을 추출한 단사분(3개)의 화상에 대해서, 반복하고, 각각의 값(d, H, D)의 단순한 수 평균값을 사용하여, 각각의 값(d/D, H/D)을 구한다.

[0093] D. 총 섬도

[0094] (a) 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유

[0095] 섬유 시료를, 1.125m/둘레의 검척기에, 1/30cN×표시 데시텍스의 장력으로 200회전시켜서, 루프형 타래를 제작하고, 열풍 건조기로 건조 후(105±2℃×60분), 천칭으로 타래의 질량을 재어서, 공정 수분율을 곱한 값으로부터 섬도를 산출했다. 또한, 나일론 6의 공정 수분율은 4.5%로 하였다.

[0096] (b) 폴리아미드 이형 단면 섬유

[0097] 코어-시스형 복합사의 시스 성분을 99% 이상 제거한 후, 열풍 건조기로 건조 후(105±2℃×60분), 천칭으로 타래의 질량을 재어서, 공정 수분율을 곱한 값으로부터 섬도를 산출했다. 또한, 나일론 6의 공정 수분율은 4.5%로 하였다.

[0098] E. 강도, 신도

[0099] 섬유 시료를, JIS L1013(2021) 인장 강도 및 신장률에 준하여 측정하고, 인장 강도-신장 곡선을 그린다.

[0100] 시험 조건으로서는, 시험기의 종류는 정속 신장형, 파지 간격 50㎝, 인장 속도 50㎝/분으로 행하였다. 또한, 절단 시의 인장 강도가 최고 강도보다 작은 경우에는, 최고 인장 강도 및 그때의 신장을 측정했다.

[0101] 신도, 강도는, 하기 식에서 구했다.

[0102] 신도=절단 시의 신장(%)

[0103] 강도=절단 시의 인장 강도(cN)/총 섬도(dtex).

[0104] F. 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb

[0105] 실시예, 비교예의 각 방사 조건에서 채취한 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 1.125m/둘레의 검척기에 세트해서 10회전시켜서 타래를 취하고, 시스 성분이 용해하는 용제로 채워진 용출욕(욕비 100)에서 시스 성분을 99% 이상 제거한 후, 상기 E항과 같이 신도, 강도를 측정했다. 용출 후의 강도 Sa 또는 신도 Ea를 용출 전의 강도 Sb 또는 신도 Eb로 제산한 값을 신도 변화 Ea/Eb, 강도 변화 Sa/Sb로 하였다.

[0106] 여기에서는, 95℃로 따뜻하게 한 6.0중량% 수산화나트륨 수용액에 30분 침지함으로써, 시스 성분을 제거했다.

[0107] G. 포백 평가

[0108] (a) 발수 성능

[0109] 실시예 1과 마찬가지 제법으로 제작한 직물을 20㎝×20㎝의 샘플 사이즈가 되도록 10매 잘라내어, 포백 샘플을 준비했다. 각 샘플에 대해서, 중앙에 직경 11.2㎝의 원을 그리고, 해당 원의 면적이 80% 확대되도록 신장하고, 발수도 시험(JIS L1092)에 사용하는 시험편 보유 지지 프레임에 설치하고, 스프레이 시험(JIS L1092(2020)「섬유 제품의 방수성 시험 방법」)을 행하여, 급판정을 행하여, 10샘플의 급판정 결과의 평균값을 발수 성능으로 하였다.

[0110] S: 4급 이상

[0111] A: 3급 이상

[0112] B: 3급 미만

[0113] C: 2급 이하

[0114] 3급 이상을 합격으로 하였다.

[0115] (b) 발수 가공의 세탁 내구성

[0116] 실시예 1과 마찬가지 제법으로 제작한 직물의 세탁 방법에 대해서는, JIS L1930(2014)「섬유 제품의 가정 세탁 시험 방법」에 기재된 C4M법을 사용했다. 세탁 횟수는 0회, 50회로 평가를 행하였다. 또한, 발수 성능은 상기 G항(a)으로 행하였다.

[0117] S: 4급 이상

[0118] A: 3급 이상

[0119] B: 3급 미만

[0120] C: 2급 이하

[0121] 세탁 횟수 50회의 급판정에 있어서, 3급 이상을 합격으로 하였다.

[0122] (c) 인열 강력

[0123] 실시예 1과 마찬가지 제법으로 제작한 직물에 대해서, JIS L1096(2020) 「직물 및 편물의 옷감 시험 방법」(8.17 A법)에 준하여, 위사 방향에 있어서의 임의의 3군데의 인열 강도를 측정하고, 그 평균값을 측정했다.

[0124] S: 4.5N 이상

[0125] A: 4.1N 이상 4.5N 미만

[0126] B: 3.7N 이상 4.1N 미만

[0127] C: 3.7N 미만

[0128] 4단계 평가하고, S와 A를 합격으로 하였다.

[0129] (d) 내마모성

[0130] 마모 방법에 대해서는 JIS L1076(2012) 「직물 및 편물의 필링 시험 방법」에 기재된 어피어런스·리텐션형 시험기를 사용하여, 상부 홀더 바닥 면적을 약 13 평방㎝, 마찰 횟수를 90rpm, 압박 하중을 7.36N으로 설정하고, 상부 홀더 및 하부 마찰판 상에 실시예 1과 마찬가지 제법으로 제작한 직물을 고정하고, 10분간 마모시켰다. 마모 후, 상부 홀더에 세트한 직물의 단섬유의 피브릴화의 모습을 (주)키엔스사제 마이크로스코프 VHX-2000으로 50배로 관찰했다.

[0131] 이때, 마모 처리 전후의 직물 표면 변화를 확인하고, 피브릴화의 모습을 3단계 평가했다. 처리 전후에서 직물 표면 전체에 피브릴화가 발생한 경우에는, 불가로 하여 「C」, 일부에 발생이 보이는 경우에는 가능으로 하여 「B」, 발생이 보이지 않는 경우에는 양호로 하여 「A」로 하였다.

[0132] (e) 세탁 염색 견뢰도

[0133] 실시예 1과 마찬가지 제법으로 제작한 직물에 대해서, JIS L0844(2011) 세탁에 대한 염색 견뢰도 시험 방법」A-1법에 준해서 실시했다.

[0134] S: 4급 이상

[0135] A: 3급 이상

[0136] B: 3급 미만

[0137] C: 2급 이하

[0138] 변퇴색 3급 이상을 합격으로 하였다.

[0139] 〔실시예 1〕

[0140] 코어 성분의 폴리아미드 폴리머로서, 용융 점도가 1500poise, 융점 225℃, 산화티타늄을 포함하지 않는 나일론 6(N6) 칩을, 수분율 0.03질량% 이하가 되도록 통상의 방법으로 건조시켰다.

[0141] 시스 성분의 열가소성 폴리머로서, 용융 점도가 850poise, 융점이 260℃, 산화티타늄을 포함하지 않는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 칩을, 수분율 0.015질량% 이하가 되도록 통상의 방법으로 건조시켰다.

[0142] 얻어진 N6 칩과 PET 칩을 290℃에서 별도로 용융하고, 코어:시스 중량비를 80:20으로 하고, 복합 방사 구금(구멍 직경 0.22㎜, 72 홀)으로부터 도 1의 (b)의 단면이 되도록 토출시켰다(토출량 44.4g/분).

[0143] 방사는, 도 3에 도시한 양태의 복합 방사기를 사용해서 방사했다.

[0144] 복합 방사 구금(1)으로부터 토출된 각 필라멘트를, 냉각 개시 거리 LS 100㎜, 냉각풍 온도 18℃, 냉각풍 속도 35m/분으로 냉각 정류풍을 분출하는 환상의 냉각 장치(3)을 통과시켜서 사조를 실온까지 냉각 고화했다.

[0145] 그 후, 방사 구금의 하면으로부터의 급유 위치 Lg를 1000㎜의 위치에서 유제 부여함과 함께 각 필라멘트를 집속하여 멀티 필라멘트를 형성하고, 유체 노즐 장치(5)로 수렴성을 부여했다. 수렴성 부여는, 유체 노즐 장치(5)

내에서 주행 사조에 고압 공기를 분사함으로써 행하였다.

[0146] 그 후, 드래프트비 100으로 하여, 인취 롤러(6)와 연신 롤러(7) 사이에서 연신 배율 2.2배로 연신하고, 권취 장치(8)에서 권취하고, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻었다.

[0147] 얻어진 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 경사와 위사에 사용하여, 경밀도 188개/2.54㎝, 위밀도 155개/2.54㎝, 평조직으로 제직했다.

[0148] 얻어진 생기를, 이하 (a) 내지 (g) 조건에서 염색·발수 가공을 실시하고, 경밀도 200개/2.54㎝, 위밀도 160개/2.54㎝의 직물을 얻었다.

[0149] (a) 정련: 노이겐 WS 5ml/L, 수산화나트륨 5g/L, 욕비 1:50, 95℃×60분

[0150] (b) 중간 세트: 180℃×1분

[0151] (c) 용해 제거 처리(시스 성분의 용출): 6.0중량% 수산화나트륨 수용액, 95℃×30분

[0152] (d) 염색:산성 염료(Nylosan Blue-GFL 167%(산도스사제) 1.0%owf, 98℃×60분

[0153] (e) 고착 처리: 합성 탄닌(나일론 픽스 501 센카사제) 3g/l, 80℃×20분

[0154] (f) 마무리 세트: 200℃×1분

[0155] (g) 발수 가공: 대상의 직물을, 네오시드 NR-158(닛카 가가꾸사제)을 5.0중량%, 벡카민 M-3(DIC사제)을 0.3중량%, 캐털리스트 ACX(DIC사제)를 0.3중량%, 이소프로프루알코올 1중량%, 물 93.5중량%로 혼합한 처리액에 침지하고, 맹글로 수축률 60%로 교액 후, 130℃×1분으로 건조, 170℃×35초로 큐어링하여, 발수 가공 포백 샘플을 얻는다. 또한, 용출 후의 섬유가 나일론인 경우에는, 픽스 처리를 행한다. 픽스 처리는, 나일론 픽스 501(센카사제)을 5%owf로 사용하고, 반응 조건은 80℃×30분, 욕비는 옷감:물을 1:20으로 행하였다.

[0156] 얻어진 폴리아미드 이형 단면 섬유를 사용한 직물에 대해서 평가한 결과를 표 1에 나타낸다.

[0157] 〔실시예 2〕〔비교예 1〕〔비교예 4〕

[0158] 방사 조건의 드래프트비를 표 1에 기재된 바와 같이 변경해서 강직 비정질량을 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지 방법으로, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

[0159]

		실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 4
구성 폴리머	코어 폴리아미드	N6	N6	N6	N6
	코어 폴리아미드 용융 점도 (poise)	1500	1500	1500	1500
	시스 폴리머	PET	PET	PET	PET
	시스 폴리머 용융 점도 (poise)	850	850	850	850
	융점차 (℃)	35	35	35	35
방사 조건	드래프트비	100	200	60	350
	냉각풍 속도 (m/분)	35	35	35	35
	냉각 개시 거리 LS (mm)	100	100	100	100
용출 전 섬유 물성	단사 섬도 (dtex)	1.83	1.83	1.83	1.83
	총 섬도 (dtex)	66	66	66	66
	신도 (%)	45.0	44.0	40.0	41.0
	강도 (cN/dtex)	4.7	4.4	5.0	4.3
용출 후 섬유 물성	단사 섬도 (dtex)	1.47	1.47	1.47	1.47
	총 섬도 (dtex)	53	53	53	53
	d／D	0.015	0.015	0.015	0.015
	H／D	0.16	0.16	0.16	0.16
	신도 (%)	42.0	45.0	53.0	56.0
	강도 (cN/dtex)	4.9	4.3	4.2	3.9
	강직 비정질량 (%)	45	40	33	58
	신도 변화 Ea／Eb	0.93	1.02	1.33	1.37
	강도 변화 Sa／Sb	1.04	0.98	0.84	0.91
포백 평가	발수 성능 세탁 0회	S	S	S	S
	발수 성능 세탁 50회	S	S	S	S
	인열 강력	S	A	C	B
	내마모성	A	A	A	B
	염색 견뢰도	S	S	B	C

[0160] 〔실시예 3〕〔비교예 2〕

[0161] 냉각풍 속도를 표 2에 기재된 바와 같이 변경해서 강직 비정질량을 포함하는 섬유 물성을 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지 방법으로, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0162] 〔실시예 4〕〔비교예 3〕

[0163] 냉각 개시 거리 LS를 표 2에 기재된 바와 같이 변경해서 강직 비정질량을 포함하는 섬유 물성을 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지 방법으로, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

표 2

		실시예 3	실시예 4	비교예 2	비교예 3
구성 폴리머	코어 폴리아미드	N6	N6	N6	N6
	코어 폴리아미드 용융 점도 (poise)	1500	1500	1500	1500
	시스 폴리머	PET	PET	PET	PET
	시스 폴리머 용융 점도 (poise)	850	850	850	850
	융점차 (℃)	35	35	35	35
방사 조건	드래프트비	100	100	100	100
	냉각풍 속도 (m/분)	45	35	25	35
	냉각 개시 거리 LS (mm)	100	40	100	140
용출 전 섬유 물성	단사 섬도 (dtex)	1.83	1.83	1.83	1.83
	총 섬도(dtex)	66	66	66	66
	신도 (%)	43.0	42.0	42.0	41.0
	강도 (cN/dtex)	4.5	4.3	4.8	4.5
용출 후 섬유 물성	단사 섬도(dtex)	1.47	1.47	1.47	1.47
	총 섬도(dtex)	53	53	53	53
	d／D	0.012	0.010	0.020	0.023
	H／D	0.19	0.21	0.12	0.27
	신도 (%)	45.0	40.0	57.0	57.0
	강도 (cN/dtex)	4.4	4.6	4.4	3.9
	강직 비정질량 (%)	48	46	34	32
	신도 변화 Ea／Eb	1.05	0.95	1.36	1.39
	강도 변화 Sa／Sb	0.98	1.07	0.92	0.87
포백 평가	발수 성능 세탁 0회	S	S	S	A
	발수 성능 세탁 50회	S	S	A	A
	인열 강력	A	S	B	B
	내마모성	A	A	A	A
	염색 견뢰도	S	S	C	C

[0164]

[0165] 〔실시예 5〕

[0166] 시스 성분의 열가소성 폴리머로서, 5-나트륨술포이소프탈산 8.0몰% 및 분자량 1000의 폴리에틸렌글리콜 10중량%를 공중합한 공중합 PET칩(용융 점도 750poise, 융점 240℃)으로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지 방법으로, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과를 표 3에 나타낸다.

[0167] 〔실시예 6〕〔실시예 7〕

[0168] 코어 성분의 폴리아미드 폴리머를 표 3에 기재된 바와 같이 N66 칩(용융 점도 550poise, 융점 265℃), N610 칩(용융 점도 570poise, 융점 225℃)으로 변경, 토출량을 48.4g/분, 연신 배율을 2.4배로 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지 방법으로, 66dtex, 36필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과를 표 3에 나타낸다.

[0169] 〔비교예 5〕

[0170] 코어 성분의 폴리아미드 폴리머로서, 용융 점도가 1200poise, 융점 225℃, 산화티타늄을 포함하지 않는 N6 칩, 시스 성분의 열가소성 폴리머로서, 5-나트륨술포이소프탈산 8.0몰% 및 분자량 1000의 폴리에틸렌글리콜 10중량%를 공중합한 공중합 PET 칩(용융 점도 450poise, 융점 240℃)으로 하고, 270℃에서 별도로 용융하고, 코어:시스 중량비를 8:2로 하고, 복합 방사 구금(구멍 직경 0.3㎜, 24 홀)으로부터 도 1의 (b)의 단면이 되도록 토출시켰다(토출량 29.4g/분). 용융 토출한 사조를 냉각 고화한 후 유제 부여하고, 방사 속도 1200m/분으로 권취함으로써 미연신 섬유를 얻었다. 또한, 미연신 섬유를 90℃와 130℃로 가열한 롤러간에서 2.92배 연신을 행하여(연신 속도 800m/분), 84dtex, 24필라멘트의 코어-시스형 복합사를 포함하는 섬유를 얻고, 직물을 얻었다. 평가 결과

를 표 3에 나타낸다.

표 3

		실시예 5	실시예 6	실시예 7	비교예 5
구성 폴리머	코어 폴리아미드	N6	N66	N610	N6
	코어 폴리아미드 용융 점도 (poise)	1500	550	570	1200
	시스 폴리머	공중합 PET	PET	PET	공중합 PET
	시스 폴리머 용융 점도 (poise)	750	850	850	450
	융점차 (℃)	15	5	35	15
방사 조건	드래프트비	100	100	100	71
	냉각풍 속도 (m/분)	35	35	35	35
	냉각 개시 거리LS (mm)	100	100	100	100
용출 전 섬유 물성	단사 섬도 (dtex)	1.83	1.83	1.83	3.50
	총 섬도 (dtex)	66	66	66	84
	신도 (%)	45.0	48.0	46.0	41.0
	강도 (cN/dtex)	4.3	4.4	4.6	4.5
용출 후 섬유 물성	단사 섬도 (dtex)	1.47	1.47	1.47	2.80
	총 섬도 (dtex)	53	53	53	68
	d／D	0.008	0.022	0.021	0.016
	H／D	0.15	0.20	0.19	0.19
	신도 (%)	48.0	49.5	49.0	47.0
	강도 (cN/dtex)	4.1	4.3	4.4	3.8
	강직 비정질량 (%)	38	40	42	34
	신도 변화 Ea／Eb	1.07	1.03	1.07	1.15
	강도 변화 Sa／Sb	0.95	0.98	0.96	0.84
포백 평가	발수 성능 세탁 0회	S	S	S	S
	발수 성능 세탁 50회	S	S	S	S
	인열 강력	A	A	A	C
	내마모성	A	A	A	A
	염색 견뢰도	S	S	S	A

[0171]

부호의 설명

[0172] 1: 복합 방사 구금

2: 기체 공급 장치

3: 냉각 장치

4: 급유 장치

5: 유체 노즐 장치

6: 인취 롤러

7: 연신 롤러

8: 권취 장치

LS: 냉각 개시 거리

Lg: 급유 위치

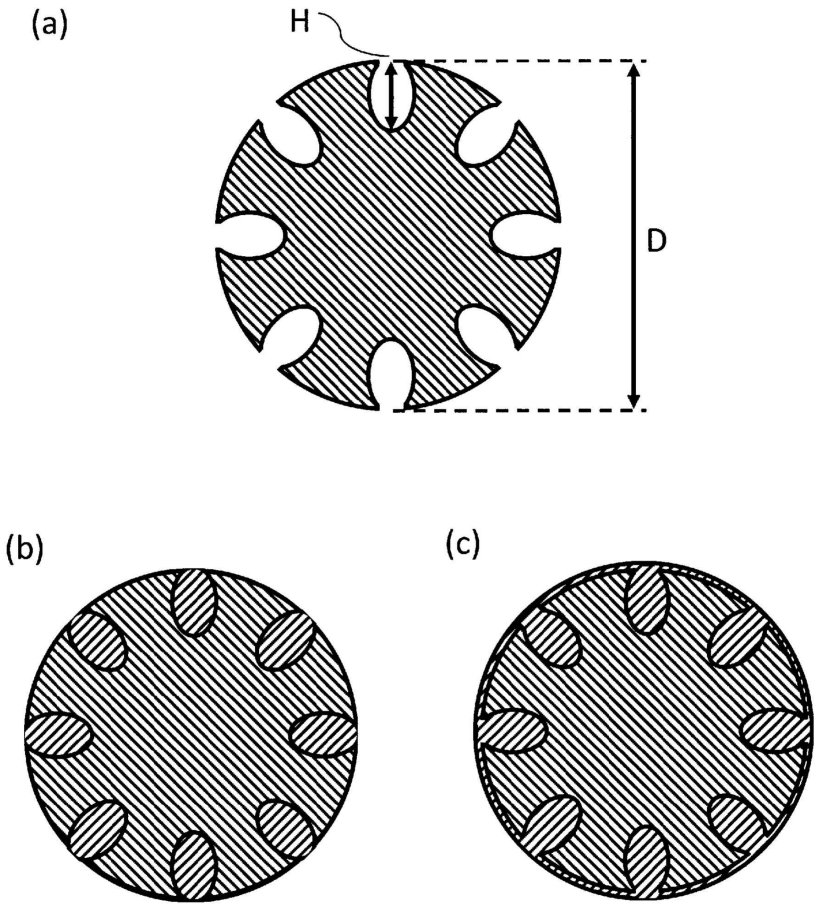
d: 홈부의 입구 모서리부의 곡률 반경

D: 섬유 횡단면의 외접원 직경

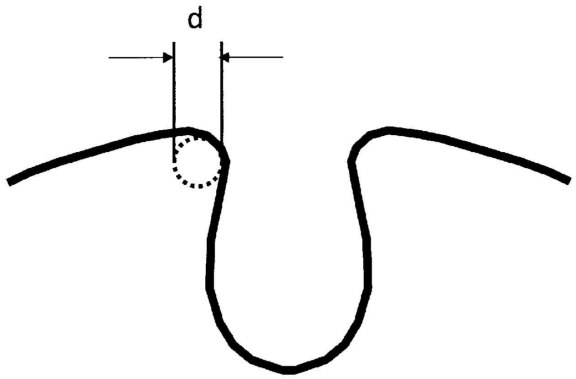
H: 홈부 깊이

도면

도면1



도면2



도면3

