



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0079110
(43) 공개일자 2023년06월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03B 37/12 (2006.01) B65H 54/02 (2006.01)
B65H 54/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C03B 37/12 (2013.01)
B65H 54/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7013498
- (22) 출원일자(국제) 2021년09월30일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년04월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/036028
- (87) 국제공개번호 WO 2022/071456
국제공개일자 2022년04월07일
- (30) 우선권주장
JP-P-2020-165166 2020년09월30일 일본(JP)

- (71) 출원인
니폰 덴키 가라스 가부시카이가이샤
일본 시가켄 오즈시 세이란 2쵸메 7반 1고
- (72) 발명자
쿠니토모 아키라
일본 5208639 시가 오즈시 세이란 2쵸메 7반 1고
니폰 덴키 가라스 가부시카이가이샤 (내)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

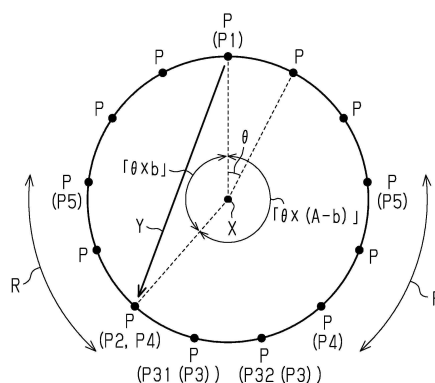
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법

(57) 요약

단면(端面)에 있어서의 유리 다이렉트 로빙의 풀림성(解弛性)을 향상시키는 것을 과제로 한다. 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법은, 유리 스트랜드를, 교차된 사선 모양(綾)으로 걸면서 원통 형상으로 감는 권취 공정을 구비하고 있다. 권취 공정에 있어서, 교차된 사선 모양 걸기의 회귀수(回歸數)가 10 이상이며, 회귀수를 「A」, 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수(整數)를 「(A/2)*」, 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 「(A/4)*」라 하고, 교차된 사선 모양 걸기의 사이클 와인드수를 대분수 「a+(b/A)」로 나타내었을 때, 「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가 「(A/2)*-(A/4)*」 이상 「(A/2)*-1」 이하가 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 유리 스트랜드를 감는다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B65H 54/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유리 스트랜드를, 교차된 사선 모양(綾)으로 걸면서 원통 형상으로 감는 권취 공정을 구비하는 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법으로서,

상기 권취 공정에 있어서,

교차된 사선 모양 걸기의 회귀수(回歸數)가 10 이상이며,

상기 회귀수를 「A」, 상기 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수(整數)를 「(A/2)^{*}」, 상기 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 「(A/4)^{*}」라 하고, 교차된 사선 모양 걸기의 사이클 와인드수를 대분수 「a+(b/A)」로 나타내었을 때,

「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가 「(A/2)^{*}-(A/4)^{*}」 이상 「(A/2)^{*}-1」 이하가 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 상기 유리 스트랜드를 감는 것을 특징으로 하는 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 간격 파라미터가 「(A/2)^{*}-1」 이 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 상기 유리 스트랜드를 감는 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 발명은, 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1에 개시된 바와 같이, 직접 권취법에 의해 제조되는 유리 다이렉트 로빙(DWR: Direct Wound Roving)은, 예컨대, 인발 성형이나 필라멘트 와인딩법 등의 성형법에 있어서, 수지와 보강재를 조합한 복합 재료의 보강 섬유로서 사용된다.

[0003] 일반적으로, 유리 다이렉트 로빙은, 다음과 같이 하여 제조된다. 우선, 수백~수천 개의 노즐을 가지는 백금제 부싱(bushing)으로부터 인출된 용융 유리를, 수(數) 마이크론 내지 이십여 마이크론의 유리 필라멘트로 늘인다. 그 후, 각각의 유리 필라멘트의 표면에 집속제(集束劑)를 도포한 후, 유리 필라멘트를 수백~수천 가닥(本) 모아서, 유리 스트랜드로 하고, 회전하는 콜릿에 교차된 사선 모양(綾)으로 걸면서 원통 형상으로 감는다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) [0004] 1. 일본 특허공보 제4110923호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] [0005] 종래의 유리 다이렉트 로빙은, 풀어서 유리 스트랜드를 인출할 때, 단면(端面)에 위치하는 유리 스트랜드의 방향전환점에 있어서 걸림이 발생하는 경우가 있었다.

[0006] [0006] 본 발명의 목적은, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙의 풀림성(解弛性)을 향상시키는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] [0007] 상기 과제를 해결하는 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법은, 유리 스트랜드를, 교차된 사선 모양으로 걸면서 원통 형상으로 감는 권취 공정을 구비하며, 상기 권취 공정에 있어서, 교차된 사선 모양 걸기의 회귀수(回歸數)가 10 이상이며, 상기 회귀수를 「A」, 상기 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수(整數)를 「(A/2)^{*}」, 상기 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 「(A/4)^{*}」라 하고, 교차된 사선 모양 걸기의 사이클 와인드수를 대분수 「a+(b/A)」로 나타내었을 때, 「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가 「(A/2)^{*}-(A/4)^{*}」 이상 「(A/2)^{*}-1」 이하가 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 상기 유리 스트랜드를 감는다.

[0008] [0008] 상기 구성에 의하면, 유리 다이렉트 로빙의 단면에 있어서의 유리 스트랜드의 방향전환점 간의 거리가 길어진다. 이에 의해, 유리 다이렉트 로빙을 풀어서 유리 스트랜드를 인출할 때, 유리 스트랜드의 방향전환점끼리의 간섭이 억제되어, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙의 풀림성이 향상된다.

[0009] [0009] 상기 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법에 있어서, 상기 간격 파라미터가 「(A/2)^{*}-1」이 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 상기 유리 스트랜드를 감는 것이 바람직하다.

[0010] [0010] 상기 구성에 의하면, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙의 풀림성을 향상시키는 효과가 보다 현저하게 얻어진다.

발명의 효과

[0011] [0011] 본 발명에 의하면, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙의 풀림성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0012] [0012] 도 1은, 유리 다이렉트 로빙의 사시도이다.

도 2는, 권취 공정의 설명도이다.

도 3은, 1회의 왕복 이동에 따른 방향전환점의 둘레방향(周方向) 위치의 변위를 나타낸 설명도이다.

도 4는, 왕복 이동마다의 방향전환점의 둘레방향 위치의 변위를 나타낸 설명도이다.

도 5는, 제1 예에 있어서의 왕복 이동마다의 방향전환점의 둘레방향 위치의 변위를 나타낸 설명도이다.

도 6은, 제2 예에 있어서의 왕복 이동마다의 방향전환점의 둘레방향 위치의 변위를 나타낸 설명도이다.

도 7은, 제3 예에 있어서의 왕복 이동마다의 방향전환점의 둘레방향 위치의 변위를 나타낸 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] [0013] 이하에서는, 본 발명의 일 실시형태를 설명한다.

[0014] [0014] 도 1에 나타낸 바와 같이, 유리 다이렉트 로빙(10)은, 유리 스트랜드(GS)를 감음으로써 원통 형상으로 형성되어 있다. 유리 다이렉트 로빙(10)의 권취 형상은, 예컨대, 스퀘어 엔드 치즈(square-end cheese) 형상(원통 형상)이다. 또한, 이하에서는, 유리 다이렉트 로빙(10)의 축방향 길이를 감김폭(H)이라고 기재한다.

[0015] [0015] 유리 다이렉트 로빙(10)의 제조 방법은, 용융 유리로부터 유리 스트랜드(GS)를 얻는 방사(紡絲) 공정, 및 유리 스트랜드(GS)를 감는 권취 공정을 구비하고 있다.

[0016] [0016] 방사 공정으로서, 부싱을 사용하여 용융 유리를 방사하는 주지된 방법을 이용할 수 있다. 예컨대, 복수의 노즐을 가지는 부싱으로부터 인출된 용융 유리를 유리 필라멘트로 늘인다. 그 후, 각각의 유리 필라멘트의 표면에 집속제를 도포한 후, 유리 필라멘트를 수백~수천 가닥 모아서, 유리 스트랜드(GS)로 한다.

[0017] [0017] 유리 스트랜드(GS)의 직경은, 예컨대, 1mm 이상 10mm 이하이다. 유리 스트랜드(GS)는, 예컨대,

100~10000가닥의 유리 필라멘트로 구성된다. 유리 스트랜드(GS)를 형성하는 유리 필라멘트의 직경은, 예컨대, 3 μm 이상 30 μm 이하이다.

- [0018] [0018] 유리로서는, 예컨대, E 유리(알칼리 함유량 2% 이하의 유리), D 유리(저유전율 유리), AR 유리(내알칼리성 유리), C 유리(내산성의 유리), M 유리(고탄성율의 유리), S 유리(고강도, 고탄성율의 유리), T 유리(고강도, 고탄성율의 유리), H 유리(고유전율의 유리), NE 유리(저유전율 유리) 등을 들 수 있다. 예컨대, E 유리의 조성은, 산화물 기준의 질량%로, SiO₂: 52~62%, Al₂O₃: 10~16%, B₂O₃: 0~8%, MgO: 0~5%, CaO: 16~25%, 및 R₂O(단, R은, Li, Na 및 K 중 적어도 하나): 0~2%인 것이 바람직하다.
- [0019] [0019] 집속제 중의 피막 성분(수지 성분)으로서는, 예컨대, 우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 아세트산비닐계 수지 등을 들 수 있다. 집속제에는, 필요에 따라, 윤활제, 실란 커플링제 등을 함유시킬 수도 있다.
- [0020] [0020] 도 2에 나타낸 바와 같이, 권취 공정에서는, 회전하는 원통 형상의 몰릿(11)에 대해, 트레이버스(12)를 이용하여 교차된 사선 모양으로 걸면서 유리 스트랜드(GS)를 감음으로써, 유리 다이렉트 로빙(10)을 제조한다. 트레이버스(12)로서는, 예컨대, 와이어 트레이버스, 모터의 회전력을 왕복 직선 운동으로 변환하는 캠 기구를 이용한 트레이버스 등의 공지된 것이 이용된다.
- [0021] [0021] 권취 공정에서는, 하기의 제1 조건 및 제2 조건을 만족하는 회귀수 및 사이클 와인드수가 되도록 교차된 사선 모양 걸기를 행한다. 우선, 교차된 사선 모양 걸기의 회귀수 및 사이클 와인드수에 대해 설명한다.
- [0022] [0022] 회귀수는, 권취 축선(X)의 축선방향으로의 유리 스트랜드(GS)의 편도 이동분(分)의 이동, 즉, 유리 다이렉트 로빙(10)의 감김폭(H)만큼의 이동을 1단위로 하고, 유리 스트랜드(GS)의 권취 축선(X) 둘레의 둘레방향 위치가 동일한 위치로 되돌아올 때까지의 이동 횟수를 나타내는 값이다.
- [0023] [0023] 예컨대, 회귀수가 「10」인 경우, 축선방향으로의 유리 스트랜드(GS)의 편도 이동을 10회 반복하는 것, 즉, 왕복 이동을 5회 반복하는 것에 의해, 유리 스트랜드(GS)의 권취 축선(X) 둘레의 둘레방향의 위치가 동일한 위치로 되돌아온다. 회귀수가 짝수인 경우에는, 동일한 축선방향 위치, 즉, 권취 축선(X)에 직교하는 동일 평면상에서, 유리 스트랜드(GS)의 권취 축선(X) 둘레의 둘레방향의 위치가 동일한 위치로 되돌아온다. 회귀수가 홀수인 경우에는, 축선방향으로 편도 이동한 축선방향 위치에서, 유리 스트랜드(GS)의 권취 축선(X) 둘레의 둘레방향의 위치가 동일한 위치로 되돌아온다.
- [0024] [0024] 유리 다이렉트 로빙(10)의 단면을 포함하는, 권취 축선(X)에 직교하는 동일 평면상에 있어서는, 유리 스트랜드(GS)는, 권취 축선(X) 둘레로 등간격으로 나란한 회귀수와 동수(同數)의 둘레방향 위치 중 어느 곳에 위치하며, 그 위치는, 권취가 진행됨에 따라 서서히 반경방향 바깥쪽으로 이동해 간다. 유리 다이렉트 로빙(10)의 양 단면에 있어서는 유리 스트랜드(GS)의 위치는, 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점의 위치가 된다.
- [0025] [0025] 사이클 와인드수는, 유리 스트랜드(GS)가 왕복 이동하는 동안의 유리 스트랜드(GS)의 감김수이다. 다시 말해, 유리 다이렉트 로빙(10)의 감김폭(H)을 유리 스트랜드(GS)가 이동하는 동안의 몰릿(11)의 회전수의 2배의 값이다.
- [0026] [0026] 또한, 사이클 와인드수는, 정렬 본수(本數)와 회귀수로부터 구할 수도 있다. 정렬 본수는, 유리 스트랜드(GS)의 권취의 개시점으로부터, 유리 스트랜드(GS)의 둘레방향 위치가 개시점의 둘레방향 위치로 최초로 되돌아올 때까지의 동안에, 유리 스트랜드(GS)가 몰릿(11)의 둘레를 회전하는 횟수이다. 정렬 본수를 회귀수로 계산(除算)함으로써, 유리 스트랜드(GS)가 편도 이동하는 동안의 유리 스트랜드(GS)의 감김수인 웨이 와인드수가 얻어진다. 그리고, 웨이 와인드수의 2배의 값으로서 사이클 와인드수가 얻어진다.
- [0027] [0027] 다음으로, 제1 조건 및 제2 조건에 대해 설명한다.
- [0028] [0028] 제1 조건은, 회귀수를 10 이상으로 하는 것이다. 회귀수는, 바람직하게는 11 이상 60 이하이고, 보다 바람직하게는 13 이상 30 이하이다.
- [0029] [0029] 제2 조건은, 회귀수를 「A」라 하고, 사이클 와인드수를 대분수 「a+(b/A)」로 나타내었을 때, 「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터를 특정 범위 R 내로 하는 것이다. 상기 특정 범위 R은, 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수를 「(A/2)*」, 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 「(A/4)*」라 하였을 때, 「(A/2)*-(A/4)*」 이상 「(A/2)*-1」 이하의 범위이다.
- [0030] [0030] 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수는, 회귀수의 1/2의 수치의 소수점 이하를 버린 수치와 동일하다. 회

귀수의 1/4 이하의 최대의 정수는, 회귀수의 1/4의 수치의 소수점 이하를 버린 수치와 동일하다. 예컨대, 회귀수가 「13」인 경우, $(A/2)^*$ 는, $6(=13/2=6.5 \rightarrow 6)$ 이고, $(A/4)^*$ 는, $3(=13/4=3.25 \rightarrow 3)$ 이다.

- [0031] [0031] 도 3 및 도 4는, 유리 다이렉트 로빙(10)의 편측(片側)의 단면에 있어서의, 왕복 이동마다의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점의 둘레방향 위치 P의 변위를 화살표(Y)로 나타낸 설명도이다. 도 3은, 1회의 왕복 이동에 따른 방향전환점의 변위를 나타내고, 도 4는, 방향전환점이 최초의 둘레방향 위치 P로 되돌아올 때까지의 왕복 이동마다의 방향전환점의 변위를 나타낸다.
- [0032] [0032] 도 3에 나타난 바와 같이, 유리 다이렉트 로빙(10)의 편측의 단면에 있어서, 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점이 취할 수 있는 둘레방향 위치 P의 수는, 회귀수와 동수이며, 각 둘레방향 위치 P는 각각, 360° 를 회귀수로 나눈 값인 각도 간격 θ 로 둘레방향으로 나란하다. 도 3 및 도 4는, 회귀수 13인 경우를 도시하고 있다. 이 경우, 둘레방향 위치 P의 수는, 13이며, 각 둘레방향 위치 P의 각도 간격 θ 는, 약 28° ($\approx 360/13$)이 된다.
- [0033] [0033] 도 3에 나타난 바와 같이, 사이클 와인드수를 대분수로 나타내었을 때의 상기의 「b」 및 「A-b」는 각각, 유리 스트랜드(GS)를 1회, 왕복 이동시킨 경우에, 왕복 이동 전의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)와, 왕복 이동 후의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P2) 사이의 둘레방향 간격을 나타내는 파라미터이다.
- [0034] [0034] 구체적으로는, 왕복 이동 전의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)와, 왕복 이동 후의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P2) 사이의 반시계방향의 둘레방향 간격이, 각도 간격 θ 의 「b」배의 각도와, 권취 축선(X)과 둘레방향 위치 P 사이의 거리로부터 구해지고, 왕복 이동 전의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)와, 왕복 이동 후의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P2) 사이의 시계방향의 둘레방향 간격이, 각도 간격 θ 의 「A-b」배의 각도와, 권취 축선(X)과 둘레방향 위치 P 사이의 거리로부터 구해진다. 따라서, 1회의 왕복 이동 후의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P2)는, 왕복 이동 전의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)로부터 반시계방향으로 각도 간격 θ 의 「b」배의 각도만큼 어긋난 둘레방향 위치 P, 및 시계방향으로 각도 간격 θ 의 「A-b」배의 각도만큼 어긋난 둘레방향 위치 P가 된다.
- [0035] [0035] 다음으로, 「b」 및 「A-b」중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가, $(A/2)^* - (A/4)^*$ 이상 $(A/2)^* - 1$ 이하의 특정 범위 R 내인 점에 대해 설명한다.
- [0036] [0036] 간격 파라미터가 특정 범위 R 내인 것은, 1회의 왕복 이동 후의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P2)가, 해당 단면에 있어서 방향전환점이 취할 수 있는 둘레방향 위치 P 중, 왕복 이동 전의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)로부터 가장 이격된 둘레방향 위치 P(P3)의 근방에 있음을 의미한다.
- [0037] [0037] 특정 범위 R은, (a) 둘레방향 위치 P(P1)로부터 가장 이격된 둘레방향 위치 P(P3)로부터, 각도 간격 θ 의 1배의 각도만큼 둘레방향 위치 P(P1)에 근접한 둘레방향 위치 P(P4)와, (b) 상기 (a)에 있어서 지정된 둘레방향 위치 P(P3)로부터, 각도 간격 θ 의 $(A/4)^*$ 배의 각도만큼 둘레방향 위치 P(P1)에 근접한 둘레방향 위치 중, 보다 둘레방향 위치 P(P1)에 가까운 둘레방향 위치 P(P5)의 사이가 되는 범위이다. 또한, 도 3과 같이, 둘레방향 위치 P의 수가 홀수인 경우, 둘레방향 위치 P(P1)로부터 가장 이격된 둘레방향 위치 P(P3)는 2군데 존재하게 된다. 도 3에서는, 2군데의 둘레방향 위치 P(P3)를 각각 P31(P3), P32(P3)로서 나타내고 있다.
- [0038] [0038] 간격 파라미터는, 회귀수가 10 이상 17 이하인 경우에는, $(A/2)^* - 2$ 또는 $(A/2)^* - 1$ 인 것이 바람직하고, $(A/2)^* - 1$ 인 것이 보다 바람직하다. 또한, 간격 파라미터는, 회귀수가 18 이상인 경우에는, $(A/2)^* - 3$ 이상 $(A/2)^* - 1$ 이하인 것이 바람직하고, $(A/2)^* - 2$ 또는 $(A/2)^* - 1$ 인 것이 보다 바람직하고, $(A/2)^* - 1$ 인 것이 더욱 바람직하다.
- [0039] [0039] 제1 예로서, 회귀수가 「13」이며, 사이클 와인드수가 「10.38」인 것으로 한다. 이 경우의 왕복 이동마다의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점의 둘레방향 위치 P의 변위를 도 4 및 도 5에 나타낸다. 제1 예의 사이클 와인드수의 대분수는, 「10+(5/13)」이다. 따라서, 「b=5」, 「A-b=8」이 되어, 간격 파라미터는, 「5」가 된다. 또한, $(A/2)^* - (A/4)^*$ 이상 $(A/2)^* - 1$ 이하의 특정 범위 R은, 「3(=6-3)」 이상 「5(=6-1)」 이하가 된다. 제1 예는, 회귀수가 10 이상인 제1 조건, 및 간격 파라미터가 특정 범위 R 내인 제2 조건을 동시에 만족한다.
- [0040] [0040] 제2 예로서, 회귀수가 「13」이며, 사이클 와인드수가 「10.70」인 것으로 한다. 이 경우의 왕복 이동마다의 유리 스트랜드(GS)의 둘레방향 위치 P의 변위를 도 6에 나타낸다. 제2 예의 사이클 와인드수의 대분수

는, 「 $10+(9/13)$ 」이다. 따라서, 「 $b=9$ 」, 「 $A-b=4$ 」가 되어, 간격 파라미터는, 「4」가 된다. 특정 범위 R은, 제1 예와 마찬가지로 「3」 이상 「5」 이하가 된다. 제2 예는, 회귀수가 10 이상인 제1 조건, 및 간격 파라미터가 특정 범위 R 내인 제2 조건을 동시에 만족한다.

[0041] [0041] 제3 예로서, 회귀수가 「13」이며, 사이클 와인드수가 「10.16」인 것으로 한다. 이 경우의 왕복 이동 마다의 유리 스트랜드(GS)의 둘레방향 위치 P의 변위를 도 7에 나타낸다. 제3 예의 사이클 와인드수의 대분수는, 「 $10+(2/13)$ 」이다. 따라서, 「 $b=2$ 」, 「 $A-b=11$ 」이 되어, 간격 파라미터는, 「2」가 된다. 특정 범위 R은, 제1 예와 마찬가지로 「3」 이상 「5」 이하가 된다. 제3 예는, 회귀수가 10 이상인 제1 조건을 만족하고, 간격 파라미터가 특정 범위 R 내인 제2 조건을 만족하지 않는다.

[0042] [0042] 이와 같이, 회귀수가 동일하더라도, 사이클 와인드수에 관한 제2 조건을 만족하는 감기 방법과, 만족하지 않는 감기 방법이 존재한다. 본 실시형태의 권취 공정에서는, 상기의 제1 조건 및 제2 조건을 동시에 만족하는 회귀수 및 사이클 와인드수가 되도록 교차된 사선 모양 걸기를 행하고 있다.

[0043] [0043] 다음으로, 본 실시형태의 작용에 대해 설명한다.

[0044] [0044] 본 실시형태의 유리 다이렉트 로빙(10)의 제조 방법은, 회전하는 콜릿(11)에 교차된 사선 모양으로 걸면서 유리 스트랜드(GS)를 원통 형상으로 감는 권취 공정에 있어서, 상기의 제1 조건 및 제2 조건을 동시에 만족하는 회귀수 및 사이클 와인드수가 되도록 교차된 사선 모양 걸기를 행하고 있다.

[0045] [0045] 간격 파라미터가 「 $(A/2)^*- (A/4)^*$ 」 이상임으로써, 유리 다이렉트 로빙(10)의 편측의 단면에 형성되는 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점 중, 연속하여 형성되는 2개의 방향전환점 사이의 둘레방향의 거리, 즉, 1회의 왕복 이동의 전후의 방향전환점 사이의 둘레방향의 거리가 길어진다.

[0046] [0046] 간격 파라미터가 「 $(A/2)^*-1$ 」 이하임으로써, 유리 다이렉트 로빙(10)의 편측의 단면에 형성되는 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점 중, 둘레방향으로 서로 이웃하는 2개의 방향전환점 사이의 반경방향에 있어서의 거리가 길어진다.

[0047] [0047] 예컨대, 도 5에 있어서 5개의 화살표(Y)로 나타내는 바와 같이, 제1 예에서는, 최초의 방향전환점의 둘레방향 위치 P(P1)로부터, 그 옆의 둘레방향 위치 P(P6) 중 어느 한쪽에 이를 때까지, 유리 스트랜드(GS)가 5회, 왕복 이동한다. 이 경우, 둘레방향 위치 P(P1)에 위치하는 방향전환점과, 그 옆의 둘레방향 위치 P(P6)에 위치하는 방향전환점은, 유리 스트랜드(GS)의 5회의 왕복 이동분만큼, 반경방향으로 이격되게 된다.

[0048] [0048] 간격 파라미터가 「 $(A/2)^*-1$ 」 이하인 경우, 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점이 옆의 둘레방향 위치에 이를 때까지의 왕복 이동의 횟수가 3회 이상이 된다. 그 때문에, 둘레방향으로 서로 이웃하는 2개의 방향전환점 사이의 반경방향에 있어서의 거리를, 3회의 왕복 이동분 이상으로 이격시킬 수 있다.

[0049] [0049] 이와 같이, 유리 다이렉트 로빙(10)의 단면에 있어서의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점 간의 둘레방향의 거리 및 반경방향의 거리가 길어짐으로써, 유리 다이렉트 로빙(10)을 풀어서 유리 스트랜드(GS)를 인출할 때, 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점끼리 간섭하는 것이 억제된다. 그 결과, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙(10)의 풀림성이 향상된다.

[0050] [0050] 실제로, 하기 조건으로, 제1 예~제3 예의 회귀수 및 사이클 와인드수가 되도록 교차된 사선 모양으로 거는 권취 공정을 행함으로써 제조한 유리 다이렉트 로빙에 대해, 풀림성의 평가 시험을 행하였다. 평가 시험으로서, 바닥(床)으로부터 높이 1m의 받침대 위에, 축방향이 수평이 되도록 유리 다이렉트 로빙을 놓은 상태로 하고 유리 스트랜드를 자유 낙하시키는 시험을 5회 행하였다. 그리고, 10회 왕복분(分)의 유리 스트랜드가 낙하할 때까지의 동안에, 방향전환점의 걸림에 의해 유리 스트랜드의 낙하가 정지된 횟수를 카운트하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

[0051] [0051] 유리 다이렉트 로빙의 감김폭: 325mm

[0052] 유리 다이렉트 로빙의 내경(콜릿의 외경): 150mm

[0053] 유리 다이렉트 로빙의 번수(番手): 2400TEX

[0054] [0052] [표 1]

	제1 예	제2 예	제3 예
회귀수 (A)	13	13	13
사이클 와인드수 ($a + (b/A)$)	10.38 (10+5/13)	10.70 (10+9/13)	10.16 (10+2/13)
간격 파라미터	5	4	2
$(A/2)^* - (A/4)^*$	3	3	3
$(A/2)^* - 1$	5	5	5
낙하 시험에 있어서의 정지 횟수	0/5	3/5	5/5

[0055]

[0056]

[0053] 표 1에 나타낸 바와 같이, 상기의 제1 조건 및 제2 조건을 동시에 만족하지 않는 제3 예와 비교하여, 제1 조건 및 제2 조건을 동시에 만족하는 제1 예 및 제2 예는, 낙하 시험에 있어서의 정지 횟수가 감소하였다. 특히, 간격 파라미터가 $(A/2)^* - 1$ 인 제1 예는, 낙하 시험에 있어서의 정지 횟수가 「0」으로, 단면에 있어서의 풀림성이 현저하게 높은 결과였다.

[0057]

[0054] 다음으로, 본 실시형태의 효과에 대해 기재한다.

[0058]

[0055] (1) 유리 다이렉트 로빙(10)의 제조 방법은, 유리 스트랜드(GS)를, 교차된 사선 모양으로 걸면서 원통형상으로 감는 권취 공정을 구비하고 있다. 권취 공정에 있어서, 교차된 사선 모양 걸기의 회귀수가 10 이상이며, 회귀수를 「A」, 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수를 $(A/2)^*$, 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 $(A/4)^*$ 라 하고, 교차된 사선 모양 걸기의 사이클 와인드수를 대분수 $a+(b/A)$ 로 나타내었을 때, 「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가 $(A/2)^* - (A/4)^*$ 이상 $(A/2)^* - 1$ 이하가 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 유리 스트랜드(GS)를 감는다.

[0059]

[0056] 상기 구성에 의하면, 유리 다이렉트 로빙(10)의 단면에 있어서의 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점 간의 거리가 길어진다. 이에 의해, 유리 다이렉트 로빙(10)을 풀어서 유리 스트랜드(GS)를 인출할 때, 유리 스트랜드(GS)의 방향전환점끼리의 간섭이 억제되어, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙(10)의 풀림성이 향상된다.

[0060]

[0057] (2) 간격 파라미터가 $(A/2)^* - 1$ 이 되는 조건으로 교차된 사선 모양으로 걸면서 유리 스트랜드(GS)를 감는 것이 바람직하다.

[0061]

[0058] 상기 구성에 의하면, 단면에 있어서의 유리 다이렉트 로빙(10)의 풀림성을 향상시키는 효과가 보다 현저하게 얻어진다.

[0062]

[0059] 다음으로, 상기 실시형태로부터 파악할 수 있는 기술적 사상을 이하에 기재한다.

[0063]

[0060] (가) 유리 스트랜드가 교차된 사선 모양으로 걸리면서 원통형상으로 감겨 이루어지는 유리 다이렉트 로빙으로서, 교차된 사선 모양 걸기의 회귀수가 10 이상이며, 상기 회귀수를 「A」, 상기 회귀수의 1/2 이하의 최대의 정수를 $(A/2)^*$, 상기 회귀수의 1/4 이하의 최대의 정수를 $(A/4)^*$ 라 하고, 교차된 사선 모양 걸기의 사이클 와인드수를 대분수 $a+(b/A)$ 로 나타내었을 때, 「b」 및 「A-b」 중 작은 쪽의 값인 간격 파라미터가 $(A/2)^* - (A/4)^*$ 이상 $(A/2)^* - 1$ 이하인 것을 특징으로 하는 유리 다이렉트 로빙.

[0064]

[0061] (나) 상기 간격 파라미터가 $(A/2)^* - 1$ 인 상기 유리 다이렉트 로빙.

[0065]

[0062] (다) 권취 형상이 스퀘어 엔드 치즈인 상기 유리 다이렉트 로빙의 제조 방법 또는 상기 유리 다이렉트 로빙.

부호의 설명

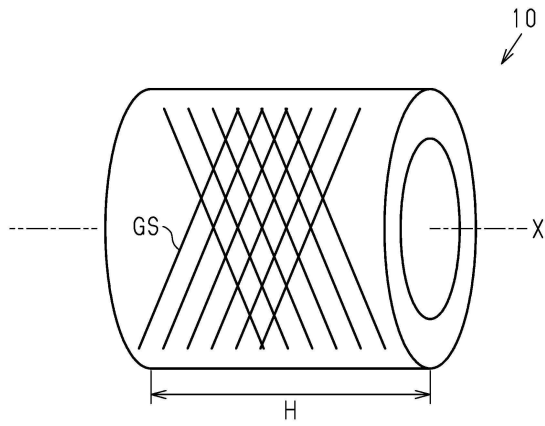
[0066]

[0063] GS...유리 스트랜드

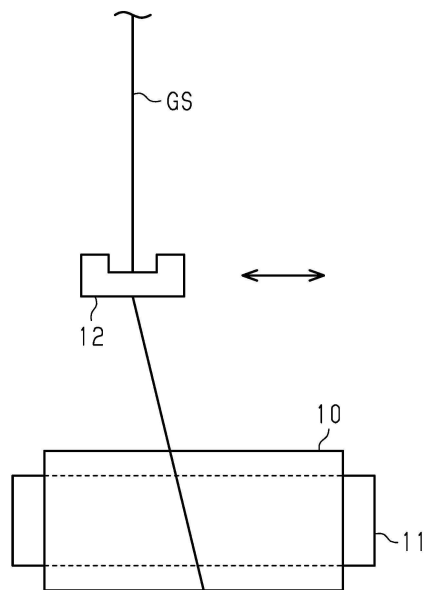
10...유리 다이렉트 로빙

도면

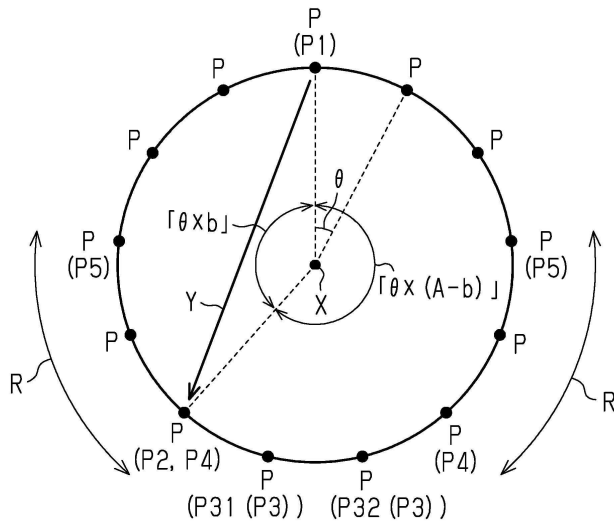
도면1



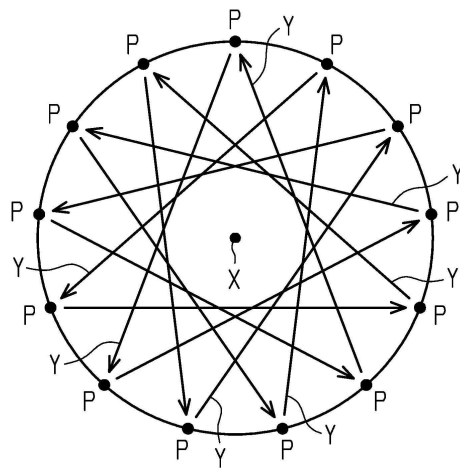
도면2



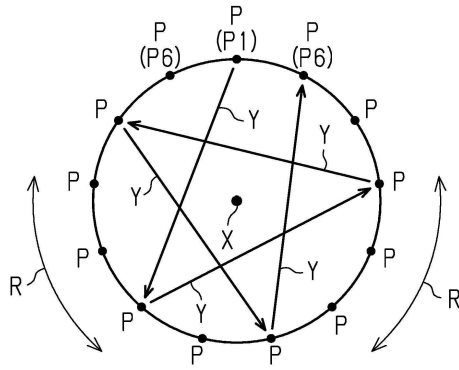
도면3



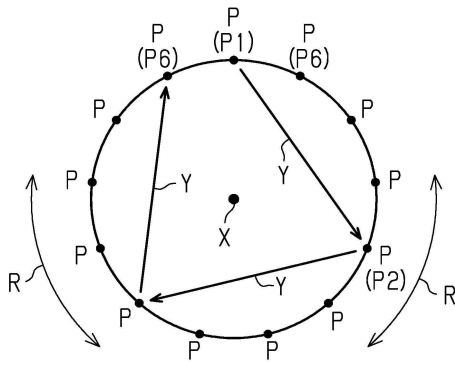
도면4



도면5



도면6



도면7

