



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035132

(51)⁷ G02B 6/44

(13) B

(21) 1-2019-05367

(22) 15/03/2018

(86) PCT/JP2018/010135 15/03/2018

(87) WO 2018/190065 18/10/2018

(30) 2017-080438 14/04/2017 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 30/01/2020 382A

(73) FUJIKURA LTD. (JP)

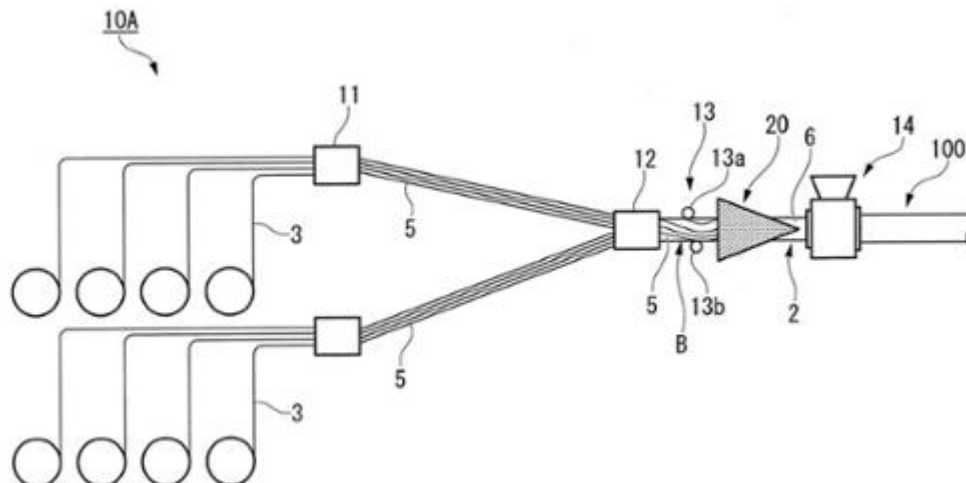
5-1, Kiba 1-chome, Koto-ku, Tokyo 1358512, Japan

(72) SATO Shinnosuke (JP); TOMIKAWA Kouji (JP); OSATO Ken (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ CHẾ TẠO CÁP SỢI QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế và thiết bị chế tạo cáp sợi quang. Phương pháp chế tạo cáp sợi quang bao gồm các bước: xoắn các sợi quang (3) hoặc các cụm sợi quang (5) theo kiểu SZ bằng bộ phận xoắn theo kiểu SZ, và tạo thành bó sợi quang (B); và bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc (101) nhờ bộ phận ép đùn (14) và trong bước bọc, bó sợi quang được bọc bằng vỏ bọc trong khi ép bó sợi quang bằng phần ép (13) được bố trí giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ và bộ phận ép đùn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo cáp sợi quang và thiết bị chế tạo cáp sợi quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, phương pháp chế tạo cáp sợi quang được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 đã được biết tới. Phương pháp chế tạo cáp sợi quang này bao gồm bước xoắn theo kiểu SZ và bước bọc. Trong bước xoắn theo kiểu SZ, bó sợi quang được tạo ra, bằng cách xoắn theo kiểu SZ các sợi quang hoặc các cụm sợi quang bằng cách sử dụng bộ phận xoắn theo kiểu SZ. Trong bước bọc, bó sợi quang được bọc bằng vỏ bọc, bằng cách sử dụng bộ phận ép đùn.

Vì vậy, do cáp sợi quang được chế tạo bằng cách bọc bó sợi quang được xoắn theo kiểu SZ với vỏ bọc, ví dụ, trường hợp trong đó cáp sợi quang được quấn xung quanh trống, nên lực căng và lực ép ngang tác động lên sợi quang có thể được giảm bớt và mức suy giảm truyền dẫn của sợi quang có thể được cải thiện.

Trong khi đó, trong những năm gần đây, số lượng sợi quang chứa trong cáp sợi quang đã tăng lên và cần phải chứa số lượng lớn sợi quang trong vỏ bọc, các sợi quang này ở trong trạng thái được xoắn theo kiểu SZ. Như đã nêu trên đây, khi số lượng lớn sợi quang được xoắn theo kiểu SZ, thì lực mà bản thân các sợi quang xoắn có xu hướng giải tỏa trạng thái xoắn của chúng và trở về trạng thái thẳng do độ cứng của chúng cũng tăng lên. Do đó, dễ xảy ra hiện tượng được gọi là "nhả xoắn" mà trong đó các sợi quang nằm trong bó sợi quang được xoắn theo kiểu SZ chuyển động theo hướng mà theo đó trạng thái xoắn theo kiểu SZ được giải tỏa.

Khi trạng thái xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang được giải tỏa do việc nhả xoắn, thì tác dụng làm giảm bớt lực căng và lực ép ngang tác động lên sợi quang sẽ bị yếu đi.

Do đó, có thể hiểu được là phải tạo một góc quay của bộ phận xoắn theo kiểu SZ lớn sao cho trạng thái xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang được duy trì ngay cả khi bó sợi quang xảy ra việc nhả xoắn. Tuy nhiên, khi góc quay của bộ phận xoắn theo

kiểu SZ tăng lên, thì lực nhả xoắn tác động lên các sợi quang trong vỏ bọc và mức độ dịch chuyển của các sợi quang trong vỏ bọc cũng tăng lên. Chu vi ngoài của bó sợi quang được xoắn theo kiểu SZ tiếp giáp với bề mặt chu vi trong của vỏ bọc. Do đó, vỏ bọc này có thể bị biến dạng do lực nhả xoắn lớn này hoặc sự dịch chuyển của các sợi quang, mà có thể gây ra sự uốn cong của cáp sợi quang. Các vấn đề sau đây có thể xuất hiện khi cáp sợi quang bị uốn cong. (1) Tính dễ gia công ở thời điểm quấn cáp sợi quang xung quanh trống có thể bị giảm đi. (2) Chiều dài của cáp sợi quang có thể được quấn xung quanh trống có thể bị rút ngắn. (3) Tính dễ gia công ở thời điểm lắp cáp sợi quang có thể bị giảm đi.

Mặt khác, để ngăn không cho sợi quang không bị nhả xoắn trong vỏ bọc, cũng có thể hiểu là phải quấn chi tiết kẹp xung quanh bó sợi quang để giữ trạng thái xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang.

Tuy nhiên, theo kết cấu này, cần phải bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc trong khi chi tiết kẹp được quấn xung quanh bó sợi quang. Trong trường hợp này, thiết bị chế tạo trở nên phức tạp, làm tăng chi phí chế tạo và chi phí tương tự.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, công bố lần thứ nhất số 2007-233252.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chế tạo cáp sợi quang và thiết bị chế tạo cáp sợi quang với kết cấu đơn giản, có khả năng hạn chế việc nhả xoắn của bó sợi quang được xoắn theo kiểu SZ.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, phương pháp chế tạo cáp sợi quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm các bước: xoắn theo kiểu SZ thực hiện xoắn các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ nhờ bộ phận xoắn theo kiểu SZ, tạo thành bó sợi quang, và bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc nhờ bộ phận ép đùn, và trong bước bọc này, bó sợi quang được bọc bằng vỏ bọc trong khi ép bó sợi quang, bằng phần ép được bố trí giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ và bộ phận ép đùn.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thiết bị chế tạo cáp sợi quang theo khía cạnh

thứ hai của sáng chế bao gồm bộ phận xoắn theo kiểu SZ để xoắn các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ và tạo thành bó sợi quang; phần ép được bố trí phía sau bộ phận xoắn theo kiểu SZ và ép bó sợi quang; và bộ phận ép đùn được bố trí phía sau phần ép và bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các khía cạnh nêu trên của sáng chế, có thể đề xuất phương pháp chế tạo cáp sợi quang và thiết bị chế tạo cáp sợi quang với kết cấu đơn giản, có khả năng hạn chế việc nhả xoắn bó sợi quang đã xoắn theo kiểu SZ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về kết cấu của cáp sợi quang;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị chế tạo cáp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị chế tạo cáp sợi quang theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu bằng của bộ phận tạo hình theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu cạnh của bộ phận tạo hình theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu cạnh của phần ép; và

Fig.7 là hình vẽ nhìn từ phía trước của phần ép.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Trước tiên, một ví dụ về kết cấu của cáp sợi quang được chế tạo bởi thiết bị chế tạo theo phương án này sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, cáp sợi quang 100 bao gồm lõi 2, vỏ bọc 101 để bọc lõi 2 và cặp thành phần chịu kéo 7 và các dây dù 8 được đặt vào trong vỏ bọc 101. Cáp sợi quang 100 là cáp sợi quang mật độ cao không khe hở có, ví dụ từ 100 sợi quang 3 trở lên trong đó.

Lõi 2 bao gồm các cụm sợi quang 5 và ống bọc 6. Các cụm sợi quang 5, mỗi cụm có các sợi quang 3. Ống bọc 6 bọc các cụm sợi quang 5. Ví dụ, ống bọc 6 được tạo thành từ màng PET và vải không dệt. Ngoài ra, ống bọc 6 có thể được tạo thành từ vật liệu thấm nước chẳng hạn như băng thấm nước có các đặc tính cản nước.

Với sợi quang 3, dây lõi sợi quang, dây sợi quang hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng.

Cụm sợi quang 5 bao gồm các sợi quang 3 và vật liệu liên kết 4 để bó các sợi quang 3 lại. Cụm sợi quang 5 được gọi là dải sợi quang kết dính không liên tục. Trong trường hợp cụm sợi quang 5 là dải sợi quang kết dính không liên tục, các sợi quang 3 trong dải sợi quang kết dính không liên tục được kết dính với nhau, để khi các sợi quang 3 bị kéo theo hướng vuông góc với hướng kéo dài của chúng, thì các sợi quang 3 dàn ra theo dạng lưới (dạng mạng nhện). Cụ thể, một sợi quang 3 được kết dính với các sợi quang 3 ở cả hai phía của nó tại các khoảng cách đều theo hướng chiều dọc. Trên một sợi quang 3, phần liên kết được liên kết với sợi quang 3 liền kề ở một phía và phần liên kết được liên kết với sợi quang 3 liền kề ở phía còn lại được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng chiều dọc.

Khía cạnh về cụm sợi quang 5 nằm trong lõi 2 không bị giới hạn ở dải sợi quang kết dính không liên tục và có thể thay đổi theo cách thích hợp.

Ngoài ra, các sợi quang 3 có thể không được bó bởi vật liệu liên kết 4, và có thể được bọc trong ống bọc 6 mà không cần vật liệu liên kết 4. Trong trường hợp này, mặc dù lõi 2 có thể có các sợi quang, lõi 2 có thể không có cụm sợi quang 5.

Với vật liệu của vỏ bọc 101, có thể sử dụng nhựa polyolefin (PO) chẳng hạn như polyetylen (PE), polypropylen (PP), copolyme etylen etyl acrylat (EEA), copolyme etylen vinyl axetat (EVA) và copolyme etylen propylen (EP), polyvinyl clorua (PVC) hoặc dạng tương tự. Cặp phần nhô 101a kéo dài dọc theo toàn bộ chiều dài của cáp sợi quang 100 được tạo thành trên bề mặt chu vi ngoài của vỏ bọc 101.

Với dây dù 8, có thể sử dụng thanh tròn được làm từ PP, nylon hoặc dạng tương tự. Ngoài ra, dây dù 8 có thể được tạo thành từ sợi, trong đó xơ PP hoặc polyester được xoắn, và dây dù 8 có tính thấm hút nước.

Cặp dây dù 8 được bố trí cùng với lõi 2 được đặt giữa chúng theo hướng kính.

Số lượng các dây dù 8 đặt vào trong vỏ bọc 101 có thể là một hoặc là ba hoặc nhiều hơn.

Với vật liệu của thành phần chịu kéo 7, có thể sử dụng, ví dụ dây kim loại (chẳng hạn như dây thép), sợi chịu kéo (chẳng hạn như sợi aramit), FRP hoặc dạng tương tự.

Cặp thành phần chịu kéo 7 được bố trí cùng với lõi 2 được đặt giữa chúng theo hướng kính. Số lượng các thành phần chịu kéo 7 được đặt vào trong vỏ bọc 101 có thể là một hoặc là ba hoặc nhiều hơn.

Ngoài ra, kết cấu của thiết bị chế tạo 10A để chế tạo cáp sợi quang 100 như đã nêu trên đây sẽ được mô tả cùng với Fig.2.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị chế tạo 10A bao gồm bộ phận liên kết 11, bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12, bộ phận tạo hình 20 và bộ phận ép đùn 14. Ngoài ra, thiết bị chế tạo 10A bao gồm các cơ cấu cấp liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) để quấn đồng thời dây dù 8 và thành phần chịu kéo 7 vào lõi 2 và đặt chúng vào trong vỏ bọc 101. Các cơ cấu cấp liệu này có thể được bố trí giữa bộ phận tạo hình 20 và bộ phận ép đùn 14. Trong trường hợp này, để đảm bảo khoảng trống bố trí các cơ cấu cấp liệu, khoảng cách giữa bộ phận tạo hình 20 và bộ phận ép đùn 14 hoặc giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và bộ phận ép đùn 14 cần phải được tăng lên đến một mức nào đó.

Bộ phận liên kết 11 liên kết các sợi quang 3 bằng vật liệu liên kết 4 để tạo thành cụm sợi quang 5. Trường hợp trong đó cụm sợi quang 5 là dải sợi quang kết dính không liên tục, có thể bố trí bộ phận liên kết ở phía đằng trước bộ phận liên kết 11 để liên kết các sợi quang 3 theo cách không liên tục.

Bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 được bố trí ở phía sau bộ phận liên kết 11 và sẽ xoắn các cụm sợi quang 5 theo kiểu SZ để tạo thành bó sợi quang B.

Bộ phận tạo hình 20 được bố trí ở phía sau bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và tạo thành lõi 2 bằng cách quấn đồng thời ống bọc 6 xung quanh bó sợi quang B được xoắn theo kiểu SZ.

Bộ phận ép đùn 14 được bố trí ở phía sau bộ phận tạo hình 20. Vỏ bọc 101 được ép đùn theo dạng hình trụ tròn xung quanh lõi 2 và lõi 2 được bọc bằng vỏ bọc

101 để tạo thành cáp sợi quang 100. Sau khi đi qua bộ phận ép đùn 14, bề mặt chu vi trong của vỏ bọc 101 ở trong trạng thái tiếp xúc với chu vi ngoài của bó sợi quang B, theo đó sự dịch chuyển tương đối của các sợi quang 3 nằm trong bó sợi quang B bị hạn chế.

Ở đây, ở phía sau bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12, do độ cứng của bản thân sợi quang 3, việc “nhả xoắn” có thể xảy ra. Việc “nhả xoắn” là hiện tượng các sợi quang 3 nằm trong bó sợi quang B dịch chuyển so với nhau theo hướng mà trạng thái xoắn theo kiểu SZ có xu hướng nhả ra. Cụ thể, giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và bộ phận ép đùn 14, bề mặt chu vi trong của vỏ bọc 101 ở trong trạng thái trước khi tiếp xúc với chu vi ngoài của bó sợi quang B. Do đó, sự dịch chuyển tương đối của các sợi quang 3 không bị hạn chế và việc nhả xoắn của bó sợi quang B có xu hướng xảy ra.

Do đó, thiết bị chế tạo 10A theo phương án này bao gồm phần ép 13 được bố trí giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và bộ phận tạo hình 20 để ép bó sợi quang B. Theo ví dụ trên Fig.2, hai con lăn (hai vật thể quay) 13a, 13b được bố trí làm phần ép 13. Hai con lăn 13a, 13b được bố trí để kẹp bó sợi quang B ở giữa. Ngoài ra, hai con lăn 13a, 13b được bố trí ở các vị trí khác nhau theo hướng chiều dọc mà bó sợi quang B kéo dài theo đó.

Khi các con lăn 13a, 13b kẹp và ép bó sợi quang B được xoắn theo kiểu SZ, sự dịch chuyển tương đối của các sợi quang 3 nằm trong bó sợi quang B bị hạn chế và việc nhả xoắn bị giới hạn. Ngoài ra, vì các con lăn 13a, 13b qua y trong khi ép bó sợi quang B, nên ma sát giữa các con lăn 13a, 13b và bó sợi quang B trở nên nhỏ và có thể hạn chế sự xuất hiện hư hỏng hoặc hiện tượng tương tự trong sợi quang 3.

Ngoài ra, phần ép 13 có thể có một hoặc ba hoặc nhiều con lăn hơn. Ngay cả trường hợp trong đó phần ép 13 có một con lăn, thì bó sợi quang B được ép lên con lăn nhờ độ căng của bó sợi quang B nằm ở giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và bộ phận tạo hình 20, chẳng hạn. Do đó, có thể hạn chế việc nhả xoắn nhờ lực ép này.

Ngoài ra, là phần ép 13, có thể sử dụng vật thể quay (ví dụ, đai hoặc dạng tương tự) khác con lăn, hoặc kết cấu (ví dụ, thân kiểu thanh tròn hoặc dạng tương tự) mà nó không phải là vật thể quay.

Trong trường hợp chế tạo cáp sợi quang 100 bằng thiết bị chế tạo 10A, Trước tiên, các sợi quang 3 được kết dính nhờ bộ phận liên kết 11 tạo thành cụm sợi quang 5

(bước kết dính).

Sau bước kết dính, các cụm sợi quang 5 được xoắn theo kiểu SZ bằng cách sử dụng bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 để tạo thành bó sợi quang B (bước xoắn theo kiểu SZ).

Sau bước xoắn theo kiểu SZ, bó sợi quang B được bọc bằng ống bọc 6 nhờ bộ phận tạo hình 20 trong khi ép bó sợi quang B bằng phần ép 13, và lõi 2 được tạo ra (bước bọc).

Sau bước bọc, lõi 2 được bọc bằng vỏ bọc 101 bằng bộ phận ép đùn 14 (bước bọc). Nhờ đó thu được cáp sợi quang 100.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai theo sáng chế sẽ được mô tả, nhưng kết cấu cơ bản là giống với kết cấu của phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau là để chỉ các kết cấu giống nhau, việc mô tả các kết cấu này được bỏ qua và chỉ các điểm khác biệt sẽ được mô tả.

Thiết bị chế tạo 10B theo phương án này khác so với phương án thứ nhất ở chỗ phần ép 13 và bộ phận tạo hình được kết hợp như được thể hiện trên Fig.3.

Kết cấu của bộ phận tạo hình 20A theo phương án này sẽ được mô tả cùng với Fig.4 và Fig.5. Ở đây, theo phương án này, hệ tọa độ vuông góc XYZ được thiết lập và tương quan vị trí của từng kết cấu sẽ được mô tả.

Hướng X là hướng từ phía đằng trước đến phía sau của thiết bị chế tạo 10B. Hướng Z là hướng trên - dưới. Hướng Y là hướng vuông góc với cả hướng X và hướng Z.

Trên Fig.4, việc minh họa bó sợi quang B và ống bọc 6 được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, bộ phận tạo hình 20A bao gồm phần dẫn hướng 21 để dẫn hướng ống bọc 6, cặp thành bên 22 được bố trí ở cả hai đầu của phần dẫn hướng 21 theo hướng Y và ống dẫn hướng 23 để dẫn hướng bó sợi quang B. Ống bọc 6 chuyển động về phía sau dọc theo phần dẫn hướng 21.

Lỗ nạp 23a của cụm sợi quang 5 được bố trí ở đầu phía đằng trước của ống dẫn hướng 23. Lỗ ra 23b của cụm sợi quang 5 được bố trí ở đầu phía sau ống dẫn hướng

23. Cụm sợi quang 5 chuyển động về phía sau theo ống dẫn hướng 23 từ lỗ nạp 23a đến lỗ ra 23b. Đầu phía sau phần dẫn hướng 21 được uốn cong sao cho phủ lên lỗ ra 23b của ống dẫn hướng 23. Do đó, ống bọc 6 chuyển động về phía sau dọc theo phần dẫn hướng 21 được tạo tròn để bọc bó sợi quang B đi qua lỗ ra 23b của ống dẫn hướng 23.

Ở đây, cặp thành bên 22 được bố trí các phần thành đỡ 22a để lần lượt đỡ quay các con lăn 13a, 13b. Phần thành đỡ 22a được bố trí ở khu vực lân cận phía đằng trước lỗ nạp 23a của ống dẫn hướng 23. Các con lăn 13a, 13b được đỡ quay bởi cặp phần thành đỡ 22a tương ứng và được bố trí ở khu vực lân cận phía đằng trước của lỗ nạp 23a của ống dẫn hướng 23. Như được thể hiện trên Fig.5, phía đằng trước của phần dẫn hướng 21 có thể được uốn cong xuống phía dưới sao cho không chạm vào cụm sợi quang 5 đang đi thẳng theo hướng X.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phần ép 13 được quan sát từ phía hướng Y và Fig.7 là hình vẽ thể hiện phần ép 13 được quan sát từ phía trước từ hướng X. Như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, mỗi con lăn 13a, 13b được tạo hình có dạng hình trụ kéo dài theo hướng Y. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.7, mỗi con lăn 13a, 13b tăng dần đường kính từ phần giữa theo hướng Y đến cả hai phần đầu theo hướng Y. Do đó, trên hình vẽ nhìn từ phía trước (Fig.7) được nhìn từ hướng X, khoảng cách giữa con lăn 13a và con lăn 13b dài nhất ở phần giữa của mỗi con lăn 13a, 13b theo hướng Y và khoảng cách giữa con lăn 13a và con lăn 13b ngắn dần về phía cả hai đầu theo hướng Y của mỗi con lăn 13a, 13b.

Theo phương án này, khoảng cách giữa các con lăn 13a, 13b ở phần, mà ở đó khoảng cách giữa các con lăn 13a, 13b dài nhất trên hình vẽ nhìn từ phía trước được gọi là khoảng cách giữa các con lăn d. Ngoài ra, đường kính của bó sợi quang B trước khi được ép bởi phần ép 13, tức là, đường kính của bó sợi quang trước khi đi qua giữa một cặp con lăn 13a, 13b được gọi là đường kính bó sợi quang D. Như được thể hiện trên Fig.6, khoảng cách giữa các con lăn d ngắn hơn đường kính bó sợi quang D. Do đó, như được thể hiện trên Fig.7, bó sợi quang B bị biến dạng thành hình elip mà trong đó khoảng cách giữa các con lăn d là đường kính nhỏ trên hình vẽ nhìn từ phía trước. Ngoài ra, các con lăn 13a, 13b được đỡ bởi cặp phần thành đỡ 22a sao cho các vị trí tương đối của các con lăn không thay đổi. Do đó, khi bó sợi quang B đi qua giữa các con lăn 13a, 13b và bó sợi quang B được ép bởi các con lăn 13a, 13b, thì đường kính

nhỏ của bó sợi quang B sẽ bằng với khoảng cách giữa các con lăn d. Tức là, khoảng cách giữa các con lăn d là đường kính nhỏ của bó sợi quang đi qua giữa cặp con lăn 13a, 13b.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, phương án nêu trên sẽ được mô tả bằng cách sử dụng các ví dụ cụ thể. Các ví dụ sau đây không giới hạn sáng chế.

Cáp 144 sợi

Trước tiên, kết quả chế tạo những cáp sợi quang 144 sợi theo các điều kiện chế tạo trong các ví dụ so sánh 1, 2 và các ví dụ từ 1 đến 3 được thể hiện trên bảng 1 sẽ được mô tả. Ở đây, cáp sợi quang được bố trí 12 dải sợi quang kết dính không liên tục, mỗi dải có 12 sợi quang, được chế tạo. Tức là, bó sợi quang B được tạo ra bằng cách xoắn 12 dải sợi quang kết dính không liên tục theo kiểu SZ. Ngoài ra, góc thiết lập được thể hiện trên bảng 1 có nghĩa là khoảng góc mà ở đó bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 xoay khi các dải sợi quang kết dính không liên tục được cho xoắn theo kiểu SZ bằng cách sử dụng bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12. Ví dụ, trong trường hợp trong đó góc thiết lập là $\pm 350^\circ$, bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 lặp đi lặp lại sự chuyển động xoay theo hướng CW một góc bằng 350° và sự chuyển động xoay theo hướng CCW một góc bằng 350° , nhờ đó các dải sợi quang kết dính không liên tục được cho xoắn theo kiểu SZ. Ngoài ra, góc đưa vào được thể hiện trên bảng 1 chỉ báo góc xoắn theo kiểu SZ áp dụng thực tế đối với các dải sợi quang kết dính không liên tục, ở trạng thái mà trong đó các dải sợi quang kết dính không liên tục được xoắn theo kiểu SZ được chứa trong vỏ bọc. Góc đưa vào này được xác định bằng cách cắt cáp sợi quang tại các khoảng định trước theo hướng chiều dọc sau khi chế tạo cáp và kiểm tra vị trí của sợi quang cụ thể hoặc cụm sợi quang trên từng bề mặt cắt. Cách này chỉ ra rằng mức chênh lệch giữa góc thiết lập và góc đưa vào càng lớn, thì dải sợi quang kết dính không liên tục sẽ bị nhả xoắn càng nhiều.

Bảng 1

	Con lăn	Góc thiết lập($^\circ$)	Góc đưa vào($^\circ$)	Tổn hao truyền dẫn	Góc uốn cong($^\circ$)	Chiều dài quấn quanh (%)	Đánh giá tổng thể
Ví dụ so sánh 1	-	± 1000	± 150	Đạt	± 30	100	C

Ví dụ so sánh 2	-	± 600	± 90	Không đạt	± 1	150	C
Ví dụ 1	1	± 500	± 150	Đạt	± 10	130	B
Ví dụ 2	2	± 350	± 150	Đạt	± 1	150	A
Ví dụ 3	3	± 300	± 150	Đạt	± 1	150	A

Tổn hao truyền dẫn được thể hiện trên bảng 1 chỉ ra kết quả khi tổn hao truyền dẫn ở bước sóng 1,55 μm được xác định nhờ máy đo phản xạ quang miền thời gian (Optical Time Domain Reflectometer - OTDR) ở trạng thái, trong đó mỗi dây cáp được quấn xung quanh trống. Cụ thể “Đạt” được mô tả là kết quả đạt, trong trường hợp tổn hao truyền dẫn nhỏ hơn hoặc bằng 0,25 dB/km và “Không đạt” được mô tả là kết quả không đáp ứng yêu cầu trong trường hợp tổn hao truyền dẫn vượt quá 0,25 dB/km.

Góc uốn cong được thể hiện trên bảng 1 chỉ ra độ lớn uốn cong tạo ra trong cáp sợi quang. Góc uốn cong này nằm trong khoảng góc mà ở đó phần nhô 101a của những cáp sợi quang quay quanh đường tâm của cáp sợi quang. Ví dụ, trường hợp trong đó góc uốn cong là $\pm 30^\circ$, điều đó có nghĩa là phần nhô 101a quay một góc nằm trong khoảng là $\pm 30^\circ$, tức là 60° quanh đường tâm của cáp sợi quang.

Chiều dài quấn quanh trống được thể hiện trên bảng 1 thể hiện các kết quả so sánh tương đối của các chiều dài quấn khả thi khi quấn cáp sợi quang lên trống. Cụ thể, nó thể hiện chiều dài quấn khả thi ở thời điểm quấn cáp sợi quang theo từng điều kiện đối với chiều dài quấn khả thi ở thời điểm quấn cáp sợi quang theo ví dụ so sánh 1, trên cùng một trống. Ví dụ, trường hợp trong đó chiều dài quấn quanh trống bằng 150%, nó chỉ ra rằng, cáp sợi quang có thể được quấn xung quanh trống dài gấp 1,5 lần so với cáp sợi quang theo ví dụ so sánh 1.

Kết quả đánh giá tổng thể được thể hiện trên bảng 1 chỉ ra A (đạt) trong trường hợp trong đó các kết quả tổn hao truyền dẫn, góc uốn cong và chiều dài quấn quanh trống là đạt, B (trong khoảng cho phép) trong trường hợp trong đó các kết quả nằm trong khoảng cho phép và C (không đáp ứng) trong trường hợp trong đó các kết quả không đáp ứng yêu cầu.

Như được thể hiện trên bảng 1, trong ví dụ so sánh 1, con lăn làm phần ép 13 không được bố trí, và góc thiết lập là $\pm 1000^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Tuy nhiên, góc uốn cong là $\pm 30^\circ$. Như đã nêu trên đây, lý do góc uốn cong tăng lên là vì mức chênh lệch giữa góc thiết lập và góc đưa vào

tăng lên đáng kể do con lăn dưới dạng phần ép 13 không được bố trí, và bó sợi quang B bị nhả xoắn nhiều trong vỏ bọc. Ngoài ra, trong cáp sợi quang theo ví dụ so sánh 1, góc uốn cong lớn, theo đó khi cáp được quấn xung quanh trống, thì khe hở giữa những cáp sợi quang liền kề trong trạng thái quấn sẽ tăng lên. Nhờ đó, chiều dài của cáp sợi quang có thể được quấn xung quanh trống ngắn hơn so với chiều dài của cáp được chế tạo theo các điều kiện chế tạo khác.

Như được thể hiện trên bảng 1, trong ví dụ so sánh 2, con lăn như phần ép 13 không được bố trí và góc thiết lập là $\pm 600^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 90^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn không đáp ứng yêu cầu. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 150% chiều dài theo ví dụ so sánh 1. Như đã nêu trên đây, kết quả tổn hao truyền dẫn không đáp ứng yêu cầu do góc đưa vào là $\pm 90^\circ$ và nhỏ. Nói cách khác, sở dĩ như vậy là vì góc xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang B trong vỏ bọc nhỏ, theo đó hạn chế tác dụng làm giảm lực căng và lực ép ngang phát sinh trong sợi quang khi cáp sợi quang được quấn xung quanh trống.

Như được thể hiện trên bảng 1, trong ví dụ 1, một con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 500^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 10^\circ$, và chiều dài quấn quanh trống bằng 130% chiều dài theo ví dụ so sánh 1. Đối chiếu ví dụ so sánh 1 với ví dụ 1, các góc đưa vào là bằng nhau ngay cả các góc thiết lập khác nhau nhiều. Điều này có nghĩa là việc nhả xoắn của bó sợi quang B bị hạn chế bởi một con lăn được bố trí làm phần ép 13 khi chế tạo ở ví dụ 1. Mặt khác, đối chiếu ví dụ so sánh 2 với ví dụ 1, chiều dài quấn quanh trống nhỏ hơn trong ví dụ 1. Sở dĩ như vậy là vì góc uốn cong trong ví dụ 1 lớn hơn góc uốn cong trong ví dụ so sánh 2, theo đó khe hở giữa những cáp sợi quang liền kề là tương đối lớn ở trạng thái trong đó cáp sợi quang được quấn xung quanh trống.

Như được thể hiện trên bảng 1, trong ví dụ 2, hai con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 350^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 150% chiều dài theo ví dụ so sánh 1. So sánh ví dụ 1 với ví dụ 2, có thể thấy rằng, góc thiết lập cần thiết để thực hiện cùng một góc đưa vào là nhỏ hơn trong ví dụ 2. Điều này có nghĩa là tác dụng hạn chế việc nhả xoắn của bó sợi quang B tăng thêm bằng cách tăng số lượng các con lăn làm phần ép 13. Ngoài ra, trong ví dụ 2, chênh lệch giữa góc thiết

lập và góc đưa vào nhỏ hơn so với chênh lệch trong ví dụ 1, góc uốn cong cũng bị giới hạn ở mức nhỏ. Kết quả là, khe hở giữa những cáp sợi quang liền kề ở trạng thái trong đó cáp sợi quang được quấn xung quanh trống nhỏ hơn trong ví dụ 2 so với ví dụ 1. Điều này khiến có thể quấn cáp sợi quang xung quanh trống ở mật độ cao hơn. Do đó, chiều dài quấn quanh trống theo ví dụ 2 lớn hơn chiều dài quấn quanh trống theo ví dụ 1.

Như được thể hiện trên bảng 1, trong ví dụ 3, ba con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 300^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 150% chiều dài theo ví dụ so sánh 1. So sánh ví dụ 2 với ví dụ 3, chênh lệch giữa góc thiết lập và góc đưa vào là nhỏ hơn trong ví dụ 3. Điều này có nghĩa là tác dụng hạn chế việc nhả xoắn của bó sợi quang B tăng thêm bằng cách tăng thêm số lượng con lăn làm phần ép 13 so với kết cấu theo ví dụ 2.

Ngoài ra, so sánh các ví dụ từ 1 đến 3, tác dụng hạn chế việc nhả xoắn được cải thiện một cách đáng kể bằng cách tăng số lượng con lăn từ một lên hai và tác dụng hạn chế việc nhả xoắn được cải thiện thêm bằng cách tăng số lượng con lăn từ hai lên ba. Tuy nhiên, khi số lượng con lăn tăng lên, thì việc cải thiện tác dụng ngăn ngừa việc nhả xoắn có thể đạt được như đã nêu trên đây, nhưng diện tích chuyên dụng của phần ép 13 cũng tăng lên tương ứng. Do đó, số lượng con lăn được bố trí có thể tăng lên hay giảm đi, tùy thuộc vào tính năng cần có của cáp sợi quang.

Cáp 432 sợi

Tiếp theo, kết quả chế tạo những cáp sợi quang 432 sợi theo các điều kiện chế tạo trong các ví dụ so sánh 3, 4 và các ví dụ từ 4 đến 6 được thể hiện trên bảng 2 sẽ được mô tả. Ở đây, sáu dải sợi quang kết dính không liên tục, mỗi dải có 12 sợi quang được kết dính bằng vật liệu liên kết tạo thành một cụm. Cáp sợi quang có sáu cụm được chế tạo. Tức là, bó sợi quang B được tạo thành bằng cách xoắn theo kiểu SZ sáu cụm sợi quang. Các điều kiện khác giống với các điều kiện được mô tả trong phần mô tả của bảng 1.

Bảng 2

	Con lăn	Góc thiết lập ($^\circ$)	Góc đưa vào ($^\circ$)	Tổn hao truyền	Góc uốn cong ($^\circ$)	Chiều dài quấn	Đánh giá tổng thể
--	---------	----------------------------	--------------------------	----------------	---------------------------	----------------	-------------------

				dẫn		quanh trống (%)	
Ví dụ so sánh 3	-	± 1100	± 150	Đạt	± 33	100	C
Ví dụ so sánh 4	-	± 600	± 70	Không đạt	± 1	160	C
Ví dụ 4	1	± 500	± 150	Đạt	± 12	125	B
Ví dụ 5	2	± 350	± 150	Đạt	± 1	160	A
Ví dụ 6	3	± 300	± 150	Đạt	± 1	160	A

Như được thể hiện trên bảng 2, trong ví dụ so sánh 3, con lăn làm phần ép 13 không được bố trí và góc thiết lập là $\pm 1100^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$, kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt và góc uốn cong là $\pm 33^\circ$. Đối chiếu ví dụ so sánh 3 với ví dụ so sánh 1 trong bảng 1, các góc đưa vào bằng nhau, nhưng góc thiết lập lớn hơn trong ví dụ so sánh 3. Sở dĩ như vậy là vì ví dụ so sánh 3 có số lượng các sợi quang lớn hơn Ví dụ so sánh 1, theo đó độ cứng của bản thân bó sợi quang B cũng tăng lên và việc nhả xoắn dễ xảy ra. Ngoài ra, chênh lệch giữa góc thiết lập và góc đưa vào lớn hơn trong ví dụ so sánh 3 so với trong ví dụ so sánh 1. Do đó, lực nhả xoắn của sợi quang sau khi được chứa vào trong vỏ bọc 101 tăng lên và vỏ bọc 101 chịu tác động của lực nhả xoắn này sẽ bị biến dạng lớn hơn. Kết quả là, góc uốn cong lớn hơn trong ví dụ so sánh 3 so với trong ví dụ so sánh 1.

Như được thể hiện trên bảng 2, trong ví dụ so sánh 4, con lăn làm phần ép 13 không được bố trí và góc thiết lập là $\pm 600^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 70^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn không đáp ứng yêu cầu. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 160% chiều dài theo ví dụ so sánh 3. Lý do góc đưa vào theo ví dụ so sánh 4 nhỏ hơn góc đưa vào theo ví dụ so sánh 2 là vì bó sợi quang B dễ bị nhả xoắn do số lượng các sợi quang trong bó sợi quang B lớn hơn trong ví dụ so sánh 4 so với ví dụ so sánh 2.

Trong ví dụ 4, một con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 500^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 12^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 125% chiều dài theo ví dụ so sánh 3.

Trong ví dụ 5, hai con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 350^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 160% chiều dài theo ví dụ so sánh 3.

Trong ví dụ 6, ba con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 300^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 160% chiều dài theo ví dụ so sánh 3.

Theo phương thức như vậy, ở những cấp sợi quang trong các ví dụ từ 4 đến 6, có thể thu được cùng tính năng như những cấp sợi quang trong các ví dụ từ 1 đến 3 mặc dù chúng là những cấp sợi quang có số lượng các sợi quang lớn hơn so với các ví dụ từ 1 đến 3. Sở dĩ như vậy là vì con lăn làm phần ép 13 hạn chế việc nhả xoắn của bó sợi quang B.

Cấp 1728 sợi

Tiếp theo, kết quả chế tạo những cấp sợi quang 1728 sợi theo các điều kiện chế tạo trong các ví dụ so sánh 5, 6 và các ví dụ từ 7 đến 9 được thể hiện trên bảng 3, sẽ được mô tả. Ở đây, 12 dải sợi quang kết dính không liên tục, mỗi dải có 12 sợi quang được kết dính bằng vật liệu liên kết tạo thành một cụm. Cấp sợi quang có 12 cụm được chế tạo. Tức là, bó sợi quang B được tạo ra bằng cách xoắn theo kiểu SZ 12 cụm sợi quang. Các điều kiện khác giống với các điều kiện được mô tả trong phần mô tả của bảng 1.

Bảng 3

	Con lăn	Góc thiết lập ($^\circ$)	Góc đưa vào ($^\circ$)	Tổn hao truyền dẫn	Góc uốn cong ($^\circ$)	Chiều dài quấn quanh trống (%)	Đánh giá tổng thể
Ví dụ so sánh 5	-	± 1300	± 150	Đạt	± 45	100	C
Ví dụ so sánh 6	-	± 600	± 30	Không đạt	± 1	180	C
Ví dụ 7	1	± 500	± 150	Đạt	± 15	120	B
Ví dụ 8	2	± 350	± 150	Đạt	± 1	180	A
Ví dụ 9	3	± 300	± 150	Đạt	± 1	180	A

Như được thể hiện trên bảng 3, trong ví dụ so sánh 5, con lăn làm phần ép 13 không được bố trí và góc thiết lập là $\pm 1300^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$, kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt và góc uốn cong là $\pm 45^\circ$.

Trong ví dụ so sánh 6, con lăn làm phần ép 13 không được bố trí và góc thiết lập là $\pm 600^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 30^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn không đáp ứng yêu cầu. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 180% chiều dài

theo ví dụ so sánh 5.

Theo phương thức như vậy, trong các ví dụ so sánh 5, 6, cáp sợi quang mật độ cao có 1728 sợi quang được chế tạo bởi thiết bị chế tạo không có phần ép 13. Do đó, khi bó sợi quang B bị nhả xoắn nhiều, thì sự uốn cong xảy ra trong cáp sợi quang hoặc không thể có được góc đưa vào theo mong muốn.

Mặt khác, trong ví dụ 7, một con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 500^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 15^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 120% chiều dài theo ví dụ so sánh 5.

Trong ví dụ 8, hai con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 350^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 180% chiều dài theo ví dụ so sánh.

Trong ví dụ 9, ba con lăn được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 300^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 180% chiều dài theo ví dụ so sánh 5.

Như đã nêu trên đây, cáp sợi quang mật độ cao 1728 sợi cũng được chế tạo bằng thiết bị chế tạo được bố trí phần ép 13, theo đó việc nhả xoắn của bó sợi quang B có thể được hạn chế và có thể đạt được tính năng mong muốn.

Ngoài ra, kết quả chế tạo cáp sợi quang 1728 sợi được mô tả trên bằng cách sử dụng thiết bị chế tạo 10B được thể hiện trên Fig.3 sẽ được mô tả sử dụng bảng 4.

Bảng 4

	Con lăn	Góc thiết lập ($^\circ$)	Góc đưa vào ($^\circ$)	Tổn hao truyền dẫn	Góc uốn cong ($^\circ$)	Chiều dài quấn quanh trống (%)	Đánh giá tổng thể
Ví dụ so sánh 7	-	± 1300	± 150	Đạt	± 45	100	C
Ví dụ so sánh 8	-	± 600	± 30	Không đạt	± 1	180	C
Ví dụ 10	1	± 400	± 150	Đạt	± 5	150	A
Ví dụ 11	2	± 300	± 150	Đạt	± 1	180	A
Ví dụ 12	3	± 200	± 150	Đạt	± 1	180	A

Do các ví dụ so sánh 7, 8 được thể hiện trên bảng 4 có cùng các điều kiện và

các kết quả như các ví dụ so sánh 5, 6 được thể hiện trên bảng 3, nên việc mô tả chúng sẽ được bỏ qua.

Như được thể hiện trên bảng 4, trong ví dụ 10, một con lăn được kết hợp với bộ phận tạo hình 20 được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 400^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 5^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 150% chiều dài theo ví dụ so sánh 7 (Ví dụ so sánh 5).

Trong ví dụ 11, hai con lăn được tích hợp với bộ phận tạo hình 20 được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 300^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 180% chiều dài theo ví dụ so sánh 7.

Trong ví dụ 12, ba con lăn được tích hợp với bộ phận tạo hình 20 được bố trí làm phần ép 13 và góc thiết lập là $\pm 200^\circ$. Kết quả là, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả tổn hao truyền dẫn là đạt. Góc uốn cong là $\pm 1^\circ$ và chiều dài quấn quanh trống bằng 180% chiều dài theo ví dụ so sánh 7.

Theo phương thức như vậy, trong các ví dụ từ 10 đến 12, chênh lệch giữa góc thiết lập và góc đưa vào nhỏ hơn trị số trong các ví dụ từ 7 đến 9 và góc uốn cong được hạn chế. Lý do sẽ được lý giải dưới đây.

Trong phần ép 13, sự dịch chuyển tương đối của các sợi quang được xoắn theo kiểu SZ bị hạn chế bằng cách ép bó sợi quang B, nhưng lực hạn chế này bị yếu đi khi bó sợi quang B rời xa phần ép 13 đi về phía sau. Do đó, việc nhả xoắn của bó sợi quang B dễ xảy ra ở vị trí cách xa phần ép 13 đến phía sau. Mặt khác, bộ phận ép đùn 14 bọc chu vi ngoài của bó sợi quang B bằng vỏ bọc 101, sự dịch chuyển tương đối giữa các sợi quang trong vỏ bọc 101 có thể bị hạn chế nhiều hơn. Từ những gì đã nêu trên đây, bằng cách làm giảm khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14, có thể tác động ngăn không cho bó sợi quang B bị nhả xoắn giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14. Sau đó, trong các ví dụ từ 10 đến 12, do bộ phận tạo hình 20 và phần ép 13 được tạo liền khối, so với trường hợp trong đó chúng không được tạo liền khối (các ví dụ từ 7 đến 9), nên khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14 được giảm bớt.

Từ nội dung trên đây, các kết quả cao hơn thu được trong các ví dụ từ 10 đến 12 so với các ví dụ từ 7 đến 9. Sở dĩ như vậy là vì con lăn làm phần ép 13 được tạo liền

khối với bộ phận tạo hình 20, theo đó khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14 trở nên ngắn và việc nhả xoắn của sợi quang tạo ra giữa chúng được giữ ở mức nhỏ.

Ngoài ra, trường hợp trong đó cơ cấu cấp liệu của thành phần chịu kéo 7 hoặc dây dù 8 được mô tả trên được bố trí giữa bộ phận tạo hình 20 và bộ phận ép đùn 14, khoảng cách giữa bộ phận tạo hình 20 và bộ phận ép đùn 14 cần phải được đảm bảo ở một mức nào đó. Do đó, bằng cách bố trí phần ép 13 liền khối với bộ phận tạo hình 20, mong muốn là khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14 là càng ngắn càng tốt.

Tỷ lệ ép

Tiếp theo, các điều kiện ưu tiên về khoảng cách giữa các con lăn d và đường kính bó sợi quang D mô tả trên sẽ được mô tả. Ở đây, như được thể hiện trên bảng 5, những cáp sợi quang 432 sợi được chế tạo trong các điều kiện từ 1 đến 6, trong đó tương quan giữa khoảng cách giữa các con lăn d và đường kính bó sợi quang D thay đổi. Những cáp sợi quang 432 sợi bao gồm sáu cụm, mỗi cụm được tạo ra bằng cách kết dính sáu dải sợi quang kết dính không liên tục, mỗi cụm có 12 sợi quang với vật liệu liên kết.

Ngoài ra, tỷ lệ ép R được thể hiện trên bảng 5 được tính toán theo biểu thức (1) sau đây.

$$R [\%] = 100 - d/D \times 100 \quad (1)$$

Ngoài ra, sự phân tách dải được thể hiện trên bảng 5 chỉ ra mức độ tách ra của phần liên kết được bố trí trên dải sợi quang kết dính không liên tục nêu trên. Cụ thể, số lượng tách ra mà việc tách phần liên kết xảy ra được kiểm tra trong dải sợi quang kết dính không liên tục có chiều dài 5 mét. Khi số lượng tách ra là 1 hoặc ít hơn, sự phân tách dải ít có khả năng xảy ra và kết quả là đạt, như vậy “Đạt” được thể hiện, và khi số lượng tách ra là 2 hoặc nhiều hơn, sự phân tách dải sẽ xảy ra và kết quả là không đáp ứng yêu cầu, như vậy “Không đạt” được thể hiện.

Theo “Đánh giá” được thể hiện trên bảng 5, “Đạt” được thể hiện trong trường hợp trong đó các kết quả tổn hao truyền dẫn và tách dải là đạt và “Không đạt” được thể hiện trong trường hợp ít nhất có một kết quả không đạt.

Bảng 5

	D (mm)	d (mm)	Tỷ lệ ép R (%)	Góc đưa vào (°)	Tổn hao truyền dẫn	Sự phân tách dải	Đánh giá
1	8,4	8,4	0	± 50	Không đạt	Đạt	Không đạt
2	8,4	7,8	7	± 150	Đạt	Đạt	Đạt
3	8,4	6,2	26	± 150	Đạt	Đạt	Đạt
4	8,4	3,2	62	± 150	Đạt	Đạt	Đạt
5	8,4	2,4	71	± 150	Đạt	Đạt	Đạt
6	8,4	1,5	82	± 150	Đạt	Không đạt	Không đạt

Như được thể hiện trên bảng 5, trong các điều kiện từ 1 đến 6, đường kính bó sợi quang D được cố định ở 8,4mm và khoảng cách giữa các con lăn d được thay đổi trong khoảng từ 1,5mm đến 8,4mm. Nhờ vậy, tỷ lệ ép R thay đổi trong khoảng từ 0% đến 82%. Ngoài ra, trường hợp trong đó tỷ lệ ép R là 0% chỉ ra trạng thái trong đó các con lăn 13a, 13b làm phần ép 13, không ép bó sợi quang B.

Theo điều kiện 1, kết quả của việc thiết lập khoảng cách giữa các con lăn d đến 8,4mm và tỷ lệ ép R đến 0%, góc đưa vào là $\pm 50^\circ$ và kết quả đánh giá tổn hao truyền dẫn là không đáp ứng yêu cầu. Kết quả đánh giá của sự phân tách dải là đạt. Như đã nêu trên đây, lý do kết quả tổn hao truyền dẫn không đáp ứng yêu cầu là vì góc đưa vào nhỏ.

Theo các điều kiện từ 2 đến 5, kết quả của việc thay đổi khoảng cách giữa các con lăn d trong khoảng từ 2,4 đến 7,8mm và tỷ lệ ép R trong khoảng từ 7% đến 71%, toàn bộ góc đưa vào sẽ là $\pm 150^\circ$ và kết quả đánh giá về tổn hao truyền dẫn và sự tách dải đều đạt.

Theo điều kiện 6, kết quả của việc thiết đặt khoảng cách giữa các con lăn d đến 1,5mm và tỷ lệ ép R đến 82%, góc đưa vào là $\pm 150^\circ$ và kết quả đánh giá tổn hao truyền dẫn là đạt. Tuy nhiên, kết quả đánh giá về sự phân tách dải không đáp ứng yêu cầu. Lý do kết quả đánh giá sự phân tách dải không đáp ứng yêu cầu là do khoảng cách giữa các con lăn d quá ngắn so với đường kính bó sợi quang D, như vậy bó sợi quang B bị ép quá nhiều và có lực lớn tác động lên phần liên kết của dải sợi quang kết dính không liên tục và phần liên kết này bị tách ra. Từ kết quả trên đây, mong muốn thiết đặt tỷ lệ ép R nằm trong khoảng từ 7% đến 71%.

Như đã nêu trên đây, theo phương pháp chế tạo cáp sợi quang của phương án này, bó sợi quang B được xoắn theo kiểu SZ do bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 được ép bởi phần ép 13 trong khi vỏ bọc 101 được tạo ra ở chu vi ngoài của bó sợi quang B

bằng bộ phận ép đùn 14. Bằng cách ép bó sợi quang B như đã nêu trên đây, có thể hạn chế sự dịch chuyển tương đối của các sợi quang 3 nằm trong bó sợi quang B, sự dịch chuyển tương đối này xảy ra khi trạng thái xoắn theo kiểu SZ được giải tỏa do độ cứng của các sợi quang 3. Do đó, sẽ hạn chế được trạng thái xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang B bị nhả xoắn giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 và bộ phận ép đùn 14 và có thể đưa bó sợi quang B vào bộ phận ép đùn 14 trong khi vẫn giữ được trạng thái xoắn theo kiểu SZ. Do đó, ví dụ, trạng thái xoắn theo kiểu SZ của bó sợi quang B có thể được duy trì không cần tăng quá mức góc thiết lập của bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12, và có thể hạn chế việc xuất hiện hiện tượng uốn cong trong cáp sợi quang 100.

Ngoài ra, do tác dụng thu được nhờ phần ép 13, nên theo phương án này, ví dụ, không cần phải quấn chi tiết kẹp để hạn chế hiện tượng nhả xoắn xung quanh bó sợi quang B. Do đó, có thể bỏ qua kết cấu dùng để quấn chi tiết kẹp và thiết bị chế tạo có thể có cấu hình đơn giản.

Ngoài ra, bằng cách tạo liền khối phần ép 13 với bộ phận tạo hình 20, khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14 được giảm bớt và có thể hạn chế được việc nhả xoắn của bó sợi quang B sinh ra trong phần này một cách đáng tin cậy.

Ngoài ra, bằng cách thiết đặt tỷ lệ ép R trong khoảng từ 7% đến 71%, có thể có được tác dụng hạn chế việc nhả xoắn ra nhờ phần ép 13. Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng dải sợi quang kết dính không liên tục như cụm sợi quang 5, có thể hạn chế việc dải sợi quang kết dính không liên tục bị ép quá mức do phần ép 13 và sự phân tách phần liên kết.

Ngoài ra, theo thiết bị chế tạo cáp sợi quang theo phương án này, có thể thực hiện một cách dễ dàng phương pháp chế tạo này mà nó đem lại tác dụng như đã được mô tả trên đây.

Ngoài ra, trong trường hợp trong đó ít nhất một vật thể quay (các con lăn 13a, 13b) được sử dụng làm phần ép 13, có thể ngăn không cho sợi quang 3 bị hư hại. Sở dĩ như vậy là vì ngay cả khi bó sợi quang B đi về phía sau trong khi đang được ép bởi phần ép 13, thì lực ma sát do phần ép 13 gây ra có thể được hạn chế.

Cần lưu ý rằng, phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị hạn chế ở các phương án được mô tả ở trên và các phương án cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, theo một phương án, bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 sẽ xoắn các cụm sợi quang 5 theo kiểu SZ, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở phương án này và bộ phận xoắn theo kiểu SZ 12 có thể xoắn các sợi quang 3 theo kiểu SZ. Tức là, cụm sợi quang 5 không được tạo kết cấu, và các sợi quang 3 được xoắn theo kiểu SZ một cách trực tiếp. Ngay cả trong trường hợp này, phần ép 13 có thể hạn chế xảy ra sự nhả xoắn trong bó sợi quang B được xoắn theo kiểu SZ.

Ngoài ra, theo phương án nêu trên, bó sợi quang B được bọc bởi ống bọc 6, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở phương án này, và ống bọc 6 có thể không được bố trí ở chu vi ngoài của bó sợi quang B. Bằng cách bỏ qua bộ phận tạo hình 20 để quấn ống bọc 6, khoảng cách giữa phần ép 13 và bộ phận ép đùn 14 được giảm bớt và có thể hạn chế được hiện tượng nhả xoắn của bó sợi quang B phát sinh trong phần này một cách đáng tin cậy.

Ngoài ra, không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, có thể thay thế một cách thích hợp các phần tử cấu thành trong phương án trên đây bằng các phần tử cấu thành đã được biết đến rộng rãi, và phương án trên đây và các phương án cải biến có thể được kết hợp một cách thích hợp.

Danh mục ký hiệu chỉ dẫn

3	Sợi quang
5	Cụm sợi quang
6	Ống bọc
10A, 10B	Thiết bị chế tạo cáp sợi quang
12	Bộ phận xoắn theo kiểu SZ
13	Phần ép
13a, 13b	Vật thể quay (con lăn)
14	Bộ phận ép đùn
20, 20A	Bộ phận tạo hình
100	Cáp sợi quang
101	Vỏ bọc
B	Bó sợi quang

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo cáp sợi quang, phương pháp này bao gồm các bước:

xoắn theo kiểu SZ các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ bằng bộ phận xoắn theo kiểu SZ, và tạo thành bó sợi quang; và

bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc nhờ bộ phận ép đùn,
trong đó:

trong bước bọc, bó sợi quang được bọc bằng vỏ bọc trong khi ép bó sợi quang bằng phần ép được bố trí giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ và bộ phận ép đùn, và

bước xoắn theo kiểu SZ và bước ép bó sợi quang bằng phần ép được vận hành mà không cần bước quấn chỉ tiết kẹp xung quanh bó sợi quang giữa các bước này.

2. Phương pháp chế tạo cáp sợi quang, phương pháp này bao gồm các bước:

xoắn theo kiểu SZ các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ bằng bộ phận xoắn theo kiểu SZ, và tạo thành bó sợi quang;

bọc bó sợi quang bằng ống bọc nhờ bộ phận tạo hình; và
bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc nhờ bộ phận ép đùn,
trong đó:

trong bước bọc, bó sợi quang được bọc bằng vỏ bọc trong khi ép bó sợi quang bằng phần ép được bố trí giữa bộ phận xoắn theo kiểu SZ và bộ phận ép đùn, và
phần ép được tạo liền khối với bộ phận tạo hình.

3. Phương pháp chế tạo cáp sợi quang theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó:

phần ép bao gồm cặp vật thể quay được bố trí để kẹp bó sợi quang vào giữa và
khi đường kính của bó sợi quang trước khi đi qua giữa cặp vật thể quay là D và
đường kính nhỏ của bó sợi quang đi qua giữa cặp vật thể quay là d , thì:

$$7 \leq 100 - d/D \times 100 \leq 71 \text{ được thỏa mãn.}$$

4. Thiết bị chế tạo cáp sợi quang, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xoắn theo kiểu SZ để xoắn các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ, và tạo thành bó sợi quang;

phần ép được bố trí ở phía sau bộ phận xoắn theo kiểu SZ, và ép bó sợi quang;
và

bộ phận ép đùn được bố trí ở phía sau phần ép, và bọc bó sợi quang bằng vỏ

bọc,

trong đó, bộ phận xoắn theo kiểu SZ và phần ép được bố trí mà không cần kết cấu để quần chi tiết kẹp xung quanh bó sợi quang giữa chúng.

5. Thiết bị chế tạo cáp sợi quang, thiết bị này bao gồm:

bộ phận xoắn theo kiểu SZ để xoắn các sợi quang hoặc các cụm sợi quang theo kiểu SZ, và tạo thành bó sợi quang;

phần ép được bố trí ở phía sau bộ phận xoắn theo kiểu SZ, và ép bó sợi quang;

bộ phận tạo hình để bọc bó sợi quang bằng ống bọc; và

bộ phận ép đùn được bố trí phía sau phần ép, và bọc bó sợi quang bằng vỏ bọc;

trong đó, phần ép được tạo liền khối với bộ phận tạo hình.

6. Thiết bị chế tạo cáp sợi quang theo điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó phần ép bao gồm ít nhất một vật thể quay.

FIG. 1

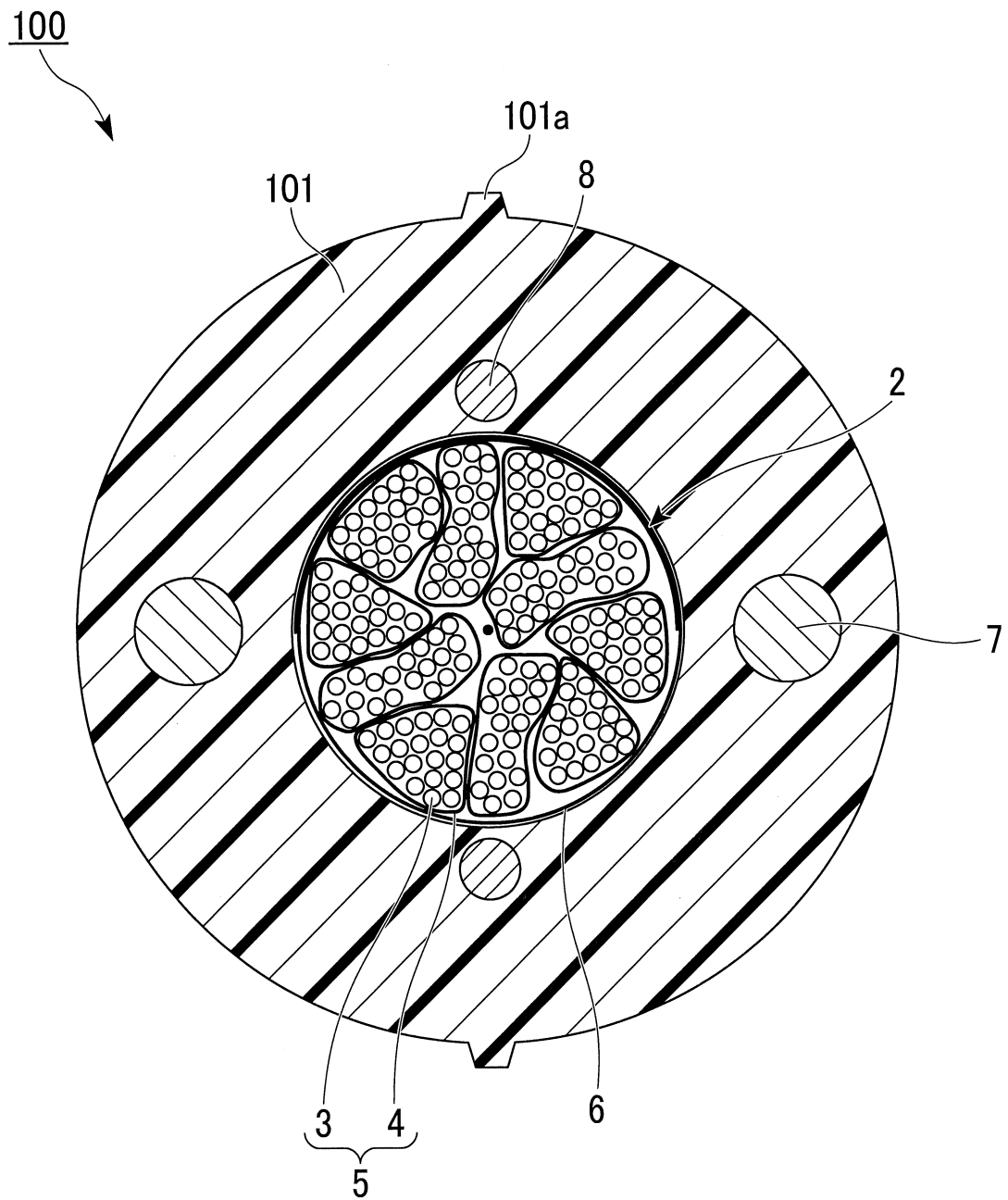


FIG. 2

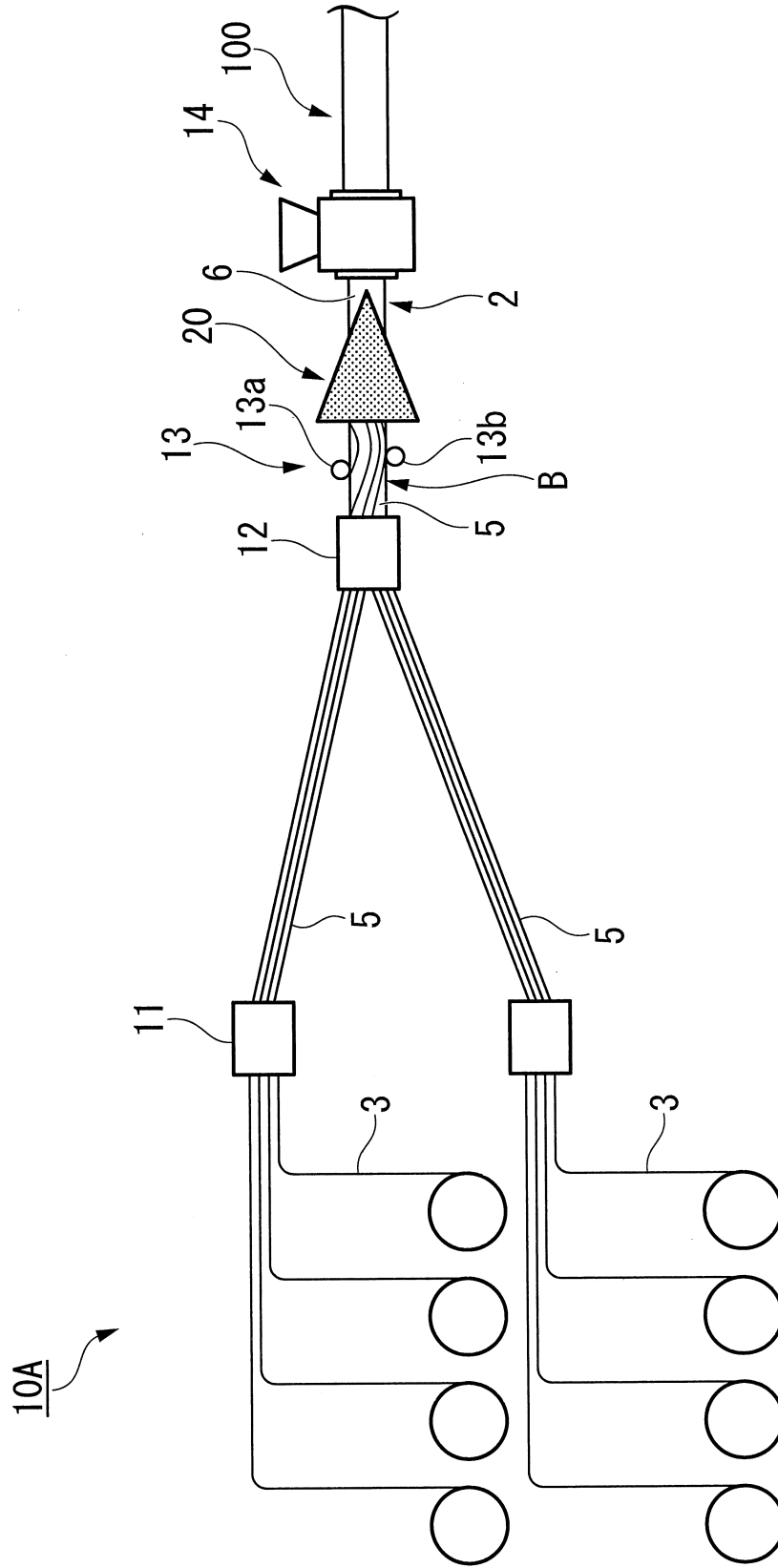


FIG. 3

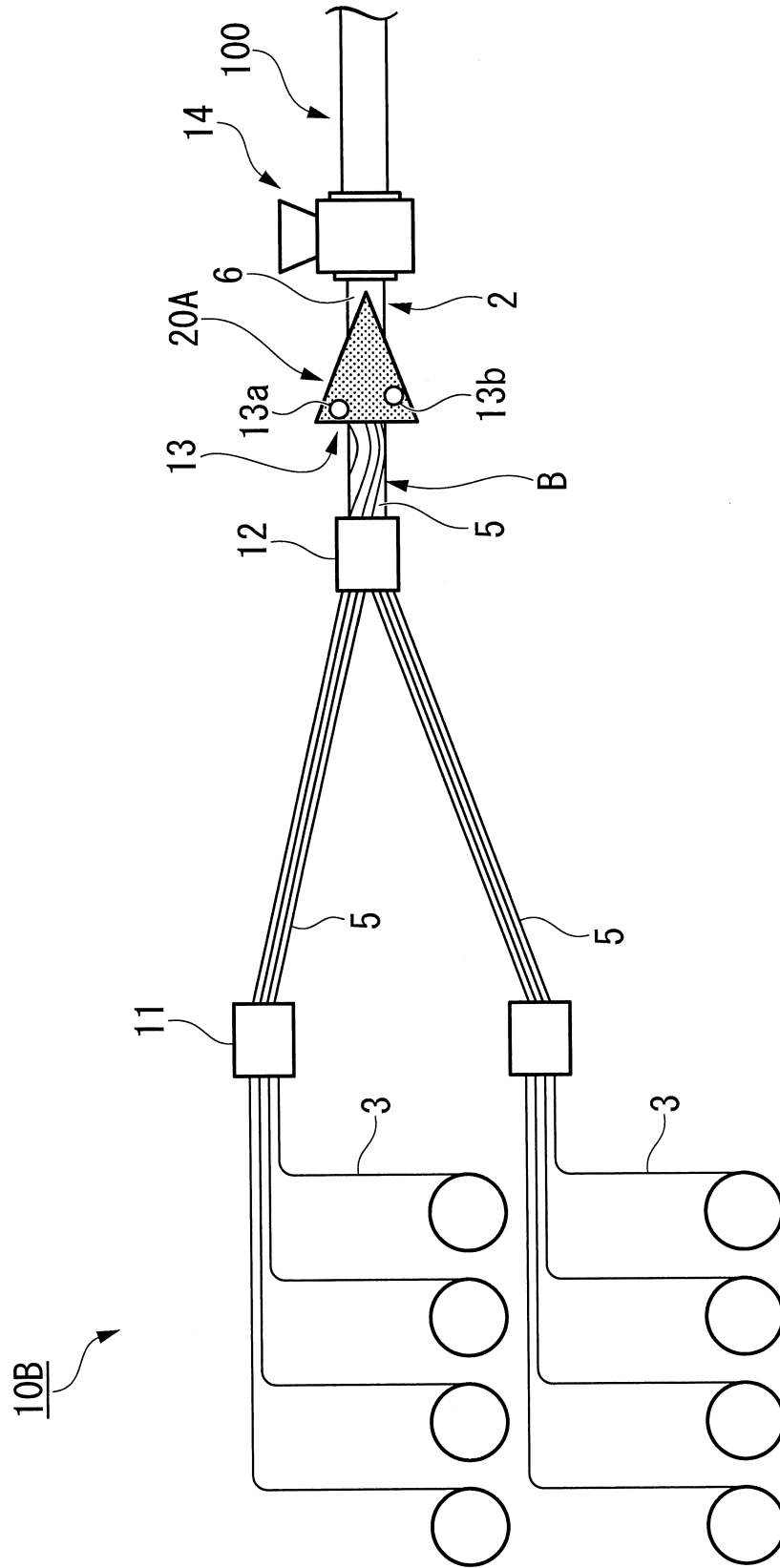


FIG. 4

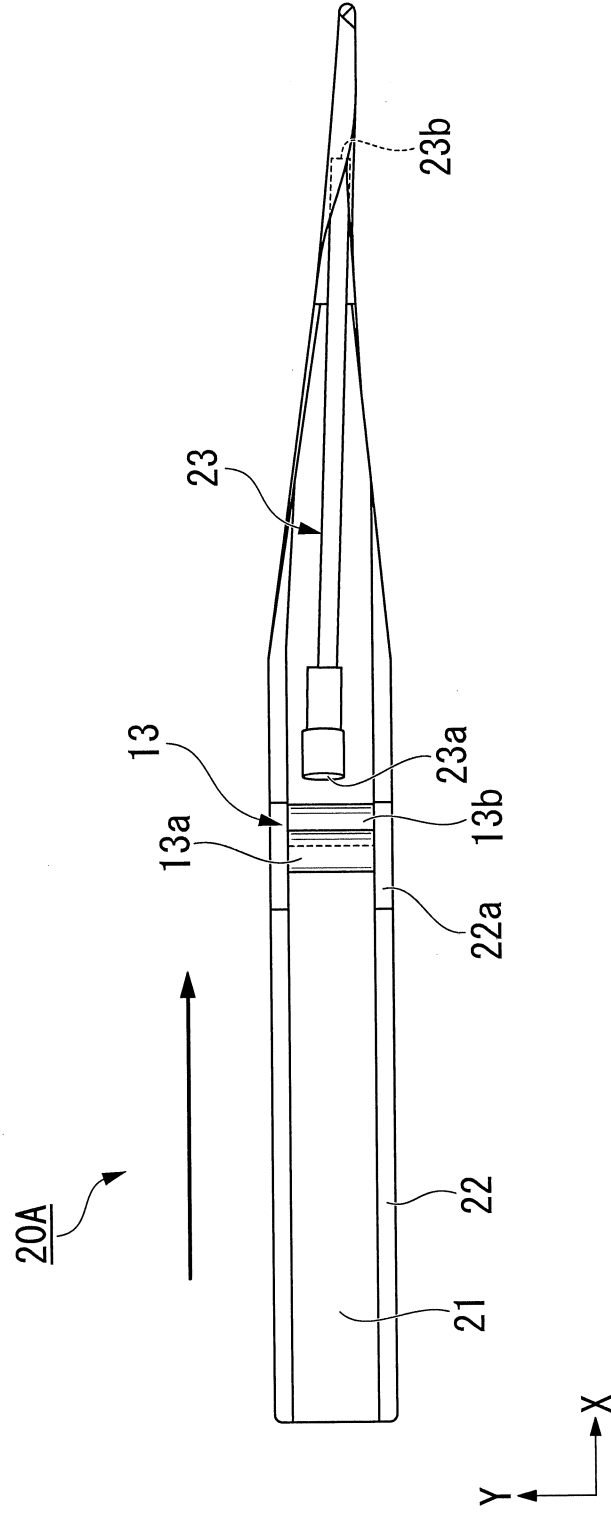


FIG. 5

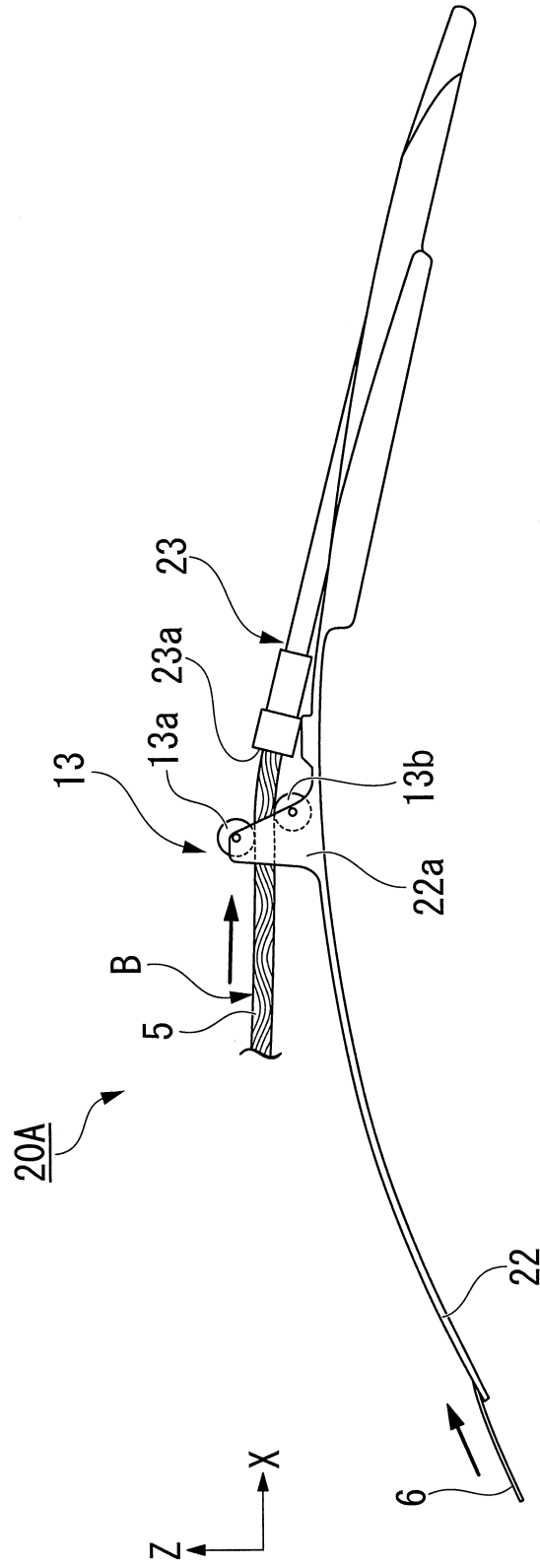


FIG. 6

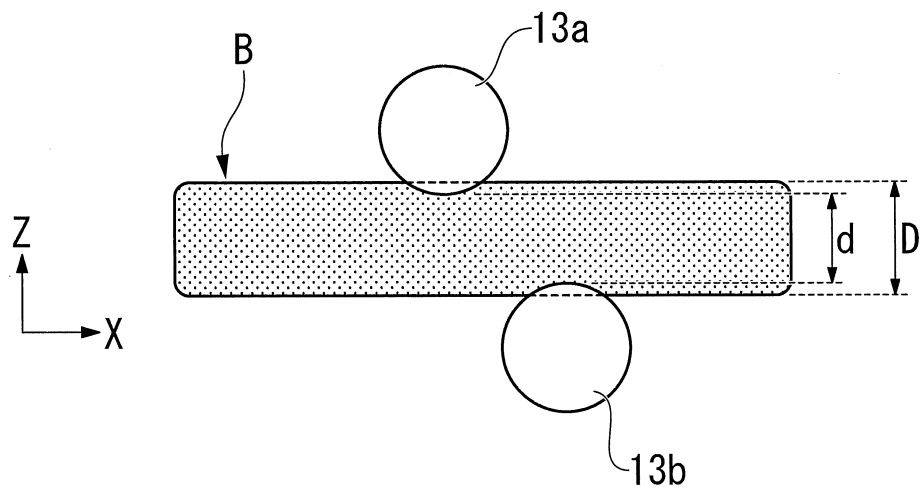


FIG. 7

