



(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)



1-0035079

(51)⁷ G02B 6/44

(13) B

(21) 1-2019-00599

(22) 31/07/2017

(86) PCT/JP2017/027736 31/07/2017

(87) WO 2018/025814 08/02/2018

(30) 2016-153695 04/08/2016 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/04/2019 373A

(73) 1. FUJIKURA LTD. (JP)

5-1, Kiba 1-chome, Koto-ku, Tokyo 135-8512, Japan

2. NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION (JP)

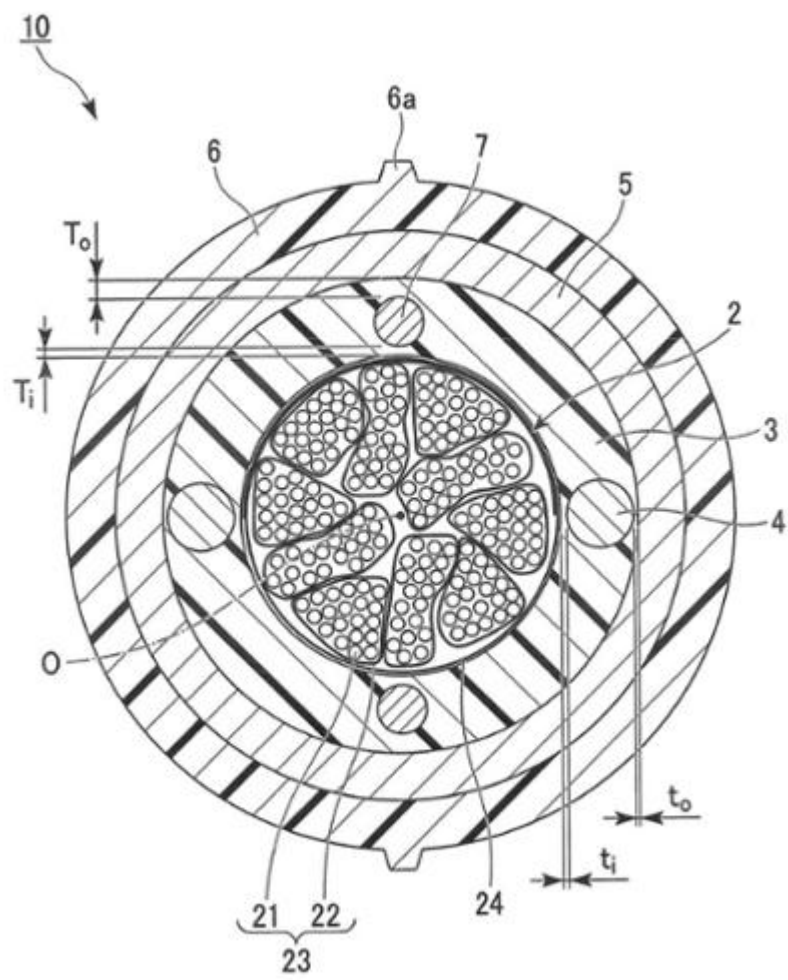
5-1, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8116, Japan

(72) ISAJI Mizuki (JP); OHNO Masatoshi (JP); SATO Shinnosuke (JP); TOMIKAWA Kouji (JP); NAMAZUE Akira (JP); OSATO Ken (JP); NAKAGAWA Naoki (JP); AOYAGI Yuji (JP); TETSUTANI Shigekatsu (JP).

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

(54) CÁP SỢI QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến cáp sợi quang bao gồm lõi bao gồm các sợi quang được tập hợp, vỏ bọc bên trong chứa lõi trong đó, thân dây được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong, cặp phần tử chịu kéo được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong với lõi nằm xen giữa chúng, tấm gia cường bọc vỏ bọc bên trong và thân dây, và vỏ bọc bên ngoài bọc tấm gia cường, trong đó trong vỏ bọc bên trong, khi độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ thân dây là t_i , độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo là T_i , độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ thân dây là t_o , và độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo là T_o , $t_i < T_i$ và $t_o < T_o$ được đáp ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cáp sợi quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cáp sợi quang được lắp đặt, bố trí, hoặc chôn (dưới đây được gọi đơn giản là "được lắp đặt") trong núi hoặc rừng có thể bị động vật hoang dã như chuột, sóc, hoặc chim gõ kiến cắn, hoặc bị vật thể bay như đạn được sử dụng khi săn đập trúng. Trong trường hợp như vậy, sợi quang bên trong cáp sợi quang có thể bị hư hỏng. Để ngăn chặn sự hư hỏng này, cáp sợi quang được bọc lộ trong PTL 1 được bảo vệ bằng cách bọc sợi quang bằng tấm gia cường.

Trong cáp sợi quang có tấm gia cường, khi tháo hoặc nối sợi quang sau khi lắp đặt, thao tác cắt tấm gia cường hoặc loại tương tự và rút sợi quang ra từ phía bên trong (dưới đây được gọi là "thao tác rút") là phức tạp, và thời gian thao tác bị kéo dài. Ngoài ra, có trường hợp trong đó sợi quang bị cắt bất ngờ khi cắt tấm gia cường.

Mặt khác, cáp sợi quang theo PTL 2 có lõi được tạo ra bằng cách lắp nhiều sợi quang, vỏ bọc bên trong chứa lõi trong đó, dây dù được bố trí bên trong vỏ bọc bên trong, tấm gia cường bọc vỏ bọc bên trong, và vỏ bọc bên ngoài bọc tấm gia cường. Theo kết cấu này, sau khi loại bỏ vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường bằng dụng cụ như lưỡi dao, vỏ bọc bên trong bị xé rách bởi dụng cụ này và dây dù được rút ra. Do vỏ bọc bên trong, bằng kim loại, và vỏ bọc bên ngoài bị xé rách bởi dây dù, nên có thể rút ngắn thời gian của thao tác rút trong khi vẫn ngăn chặn được việc cắt phải sợi quang một cách không mong muốn.

Tài liệu viện dẫn

PTL 1: Đơn sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần thứ nhất số H6-174985

PTL 2: Đơn sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định, công bố lần thứ nhất số 2013-228567

Khi thực hiện thao tác rút trên cáp sợi quang theo PTL 2, điều cần thiết là sử dụng dụng cụ này hai lần vào thời điểm cắt vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường và vào thời điểm cắt vỏ bọc bên trong. Hơn nữa, khi xé rách tấm gia cường hoặc vỏ bọc bên ngoài nhờ sử dụng dây dùi, thì cần một lực lớn.

Do đó, cần có cáp sợi quang để nhờ đó thao tác rút có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra khi xét đến các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất cáp sợi quang để nhờ đó thao tác rút có thể được thực hiện dễ dàng trong khi vẫn bảo vệ được sợi quang bằng tấm gia cường.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, cáp sợi quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm lõi bao gồm các sợi quang được tập hợp lại, vỏ bọc bên trong chứa lõi trong đó, thân dây được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong, cặp phần tử chịu kéo được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong với lõi nằm xen giữa chúng, tấm gia cường bọc vỏ bọc bên trong và thân dây, và vỏ bọc bên ngoài bọc tấm gia cường, trong đó trong vỏ bọc bên trong, khi độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ thân dây là t_i , độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo là T_i , độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ thân dây là t_o , độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo là T_o , $t_i < T_i$ và $t_o < T_o$ được đáp ứng.

Theo cáp sợi quang theo khía cạnh thứ nhất, trong vỏ bọc bên trong, độ dày t_o của phần bên ngoài xuyên tâm của thân dây là nhỏ, sao cho khi vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường bị cắt, thân dây có thể được rút ra dễ dàng từ vỏ bọc bên trong. Ví dụ, trong trường hợp t_o được thiết lập là 0,3mm hoặc nhỏ hơn, phần có độ dày t_o có thể bị phá vỡ dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự.

Do độ dày t_i của phần bên trong xuyên tâm của phần vỏ bọc bên trong trong đó thân dây được nhồi là nhỏ, nên có thể rút sợi quang ra bằng cách xé rách dễ dàng vỏ bọc bên trong từ phần có độ dày t_i làm điểm bắt đầu.

Ngoài ra, do lõi được chứa trong vỏ bọc bên trong, nên có thể ngăn chặn việc cắt bất ngờ sợi quang khi cắt vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường, ví dụ, so với trường hợp trong đó lõi không được chứa trong vỏ bọc bên trong.

Như được mô tả trên đây, theo khía cạnh nêu trên, có thể giảm bớt số lần sử dụng dụng cụ để cắt, và thực hiện dễ dàng thao tác rút mà không cần lực lớn.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, cặp thân dây được bố trí với lõi nằm xen giữa chúng trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, trong hình vẽ mặt cắt ngang của cáp sợi quang, vị trí nơi mà thân dây được bố trí đối xứng với lõi nằm xen giữa chúng. Do đó, có thể ngăn chặn việc xảy ra ứng suất không đều trong cáp sợi quang do, ví dụ, sự thay đổi về nhiệt độ, và làm cho khó xoắn cáp sợi quang.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài, các phần đánh dấu mà mỗi phần được bố trí trong các phần nơi mà cặp phần tử chịu kéo được định vị xuyên tâm hướng vào trong trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba, khi cắt vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường, bằng cách căn thẳng vị trí theo hướng chu vi của dụng cụ như lưỡi dao với phần đánh dấu, vị trí của dụng cụ có thể được điều chỉnh dễ dàng đến vị trí của phần tử chịu kéo. Kết quả là, dụng cụ này tì vào phần tử chịu kéo khi cắt vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường. Do đó, có thể ngăn không cho dụng cụ này tiếp cận sợi quang được bố trí xuyên tâm hướng vào trong của phần tử chịu kéo, cắt nhầm sợi quang.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, một phần của bề mặt của thân dây bị lộ ra phía ngoài của vỏ bọc bên trong thông qua phần hở được tạo ra trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong, trong cáp sợi quang theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba.

Theo khía cạnh thứ tư, phần hở được tạo ra trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong, và thân dây có thể được nhận biết trực quan từ bên ngoài của vỏ bọc bên

trong thông qua phần hở. Do đó, có thể rút thêm thân dây khỏi vỏ bọc bên trong, và thao tác rút có thể được thực hiện dễ dàng hơn.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, một phần của thân dây được cố định vào tấm gia cường trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ năm, khi tấm gia cường bị biến dạng để mở ra sau khi vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường được cắt, thân dây được cố định vào tấm gia cường cũng được di chuyển. Kết quả là, thân dây được rút một cách tự nhiên ra khỏi vỏ bọc bên trong và thao tác rút có thể được thực hiện hiệu quả hơn.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, các phần hở được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong ở các khoảng theo chiều dọc, và bề mặt của thân dây được lộ ra bên ngoài vỏ bọc bên trong qua các phần hở, trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ năm.

Theo khía cạnh thứ sáu, có thể giảm bớt diện tích của mỗi phần hở, so với trường hợp trong đó phần hở được tạo ra mà không cần đường cắt dọc theo chiều dọc chẳng hạn. Kết quả là, ở thao tác loại bỏ vỏ bọc bên ngoài và tấm gia cường, vỏ bọc bên trong bị vỡ theo cách không mong muốn để làm lộ lõi, và có thể ngăn không cho sợi quang bị hư hại.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, thân dây được tạo ra bằng cách xoắn các sợi thành phần, trong cáp sợi quang theo theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu.

Theo khía cạnh thứ bảy, tính mềm dẻo của toàn bộ phần thân dây có thể được tăng cường trong khi vẫn duy trì độ bền theo chiều dọc của thân dây. Kết quả là, có thể hỗ trợ thêm bước rút thân dây ra khỏi vỏ bọc bên trong.

Hơn nữa, trong hình vẽ mặt cắt dọc của cáp sợi quang, vị trí theo hướng xuyên tâm của bề mặt của thân dây thay đổi định kỳ dọc theo chiều dọc. Kết quả là, các phần hở được tạo ra ở các khoảng theo chiều dọc trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong, và có thể lắp đặt dễ dàng cáp sợi quang trong đó thân dây được lộ ra bên ngoài

vỏ bọc bên trong qua các phần hở.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, $0,1 \text{ [mm]} \leq t_i \leq 0,3 \text{ [mm]}$ được đáp ứng, trong cáp sợi quang theo theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy.

Theo khía cạnh thứ tám, độ dày t_i của vỏ bọc bên trong ở phần bên trong xuyên tâm từ thân dây là đủ mỏng để phá vỡ dễ dàng bằng tay chẳng hạn. Do đó, sau khi thân dây được rút ra, vỏ bọc bên trong có thể bị phá vỡ dễ dàng hơn và thao tác rút có thể được thực hiện hiệu quả hơn.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, $t_o \leq 0,3 \text{ [mm]}$ được đáp ứng, trong cáp sợi quang theo theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tám.

Theo khía cạnh thứ chín, độ dày t_o của phần biên ngoài của vỏ bọc bên trong trong phần nơi mà thân dây được nhồi là đủ mỏng để phá vỡ dễ dàng phần biên ngoài bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự. Do đó, thân dây có thể được rút ra dễ dàng từ vỏ bọc bên trong.

Trong cáp sợi quang theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, $0,1 \text{ [mm]} \leq t_o \leq 0,3 \text{ [mm]}$ và $t_i=0 \text{ [mm]}$ được đáp ứng, trong cáp sợi quang theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín.

Theo khía cạnh thứ mười, do độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ thân dây trong vỏ bọc bên trong nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm, phần của vỏ bọc bên trong trong đó thân dây được nhồi có thể bị phá vỡ dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự và thân dây có thể được rút ra từ vỏ bọc bên trong. Ngoài ra, do độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ thân dây là 0 mm, nên khi thân dây được rút ra khỏi vỏ bọc bên trong, vỏ bọc bên trong vỡ một cách tự nhiên để làm lộ lõi.

Hơn nữa, do độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ thân dây trong vỏ bọc bên trong là 0 mm, có thể bọc lõi bằng vỏ bọc bên trong ở trạng thái mà thân dây tiếp xúc với lõi, và cáp sợi quang được sản xuất dễ dàng hơn.

Cáp sợi quang theo khía cạnh thứ mười một của sáng chế bao gồm lõi bao gồm các sợi quang được tập hợp lại, vỏ bọc bên trong chứa lõi trong đó, cặp phần tử chịu kéo được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong với lõi nằm xen giữa chúng, tấm gia cường bọc vỏ bọc bên trong, và vỏ bọc bên ngoài bọc tấm gia cường, trong đó vỏ bọc bên trong được tạo ra có phần rãnh kéo dài xuyên tâm hướng vào trong từ bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong.

Theo khía cạnh thứ mười một, khi vỏ bọc bên trong được kéo theo hướng xuyên tâm, ứng suất do việc kéo được tập trung trên phần rãnh được tạo ra trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong. Kết quả là, vỏ bọc bên trong có thể bị xé rách dễ dàng với phần rãnh làm điểm bắt đầu, và sợi quang có thể được rút ra.

Hiệu quả của sáng chế

Theo khía cạnh nêu trên của sáng chế, có thể tạo ra cáp sợi quang mà có thể thực hiện một cách dễ dàng thao tác rút trong khi vẫn bảo vệ được sợi quang bằng tấm gia cường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là hình vẽ giải thích minh họa bước trong suốt thao tác rút cáp sợi quang được minh họa trên Fig.1.

Fig.3A là hình vẽ giải thích minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo phương án thứ hai.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo mũi tên X-X trên Fig.3A.

Fig.4A là hình vẽ giải thích minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo một ví dụ cải biến của phương án được minh họa trên Fig.3A.

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo mũi tên X-X trên Fig.4A.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo

phương án thứ ba.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo phương án thứ tư.

Fig.7 là hình vẽ giải thích minh họa bước trong suốt thao tác rút của cáp sợi quang được minh họa trên Fig.6.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo phương án thứ năm.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo phương án thứ sáu.

Fig.10A là hình vẽ giải thích minh họa kết cấu của cáp sợi quang theo một phương án khác.

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo mũi tên X-X trên Fig.10A.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang kiểu khe trong giải pháp kỹ thuật liên quan (kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan).

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu của cáp sợi quang kiểu mặt độ cao trong giải pháp kỹ thuật liên quan (kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan).

Mô tả chi tiết sáng chế

(Phương án thứ nhất)

Dưới đây, kết cấu của cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2. Trên các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả sau đây, tỷ lệ được thay đổi thích hợp để giúp cho có thể nhận biết hình dạng của mỗi chi tiết thành phần.

Như được minh họa trên Fig.1, cáp sợi quang 10 có lõi 2, vỏ bọc bên trong 3, cặp thân dây 4, cặp phần tử chịu kéo 7, tấm gia cường 5, và vỏ bọc bên ngoài 6.

(Xác định hướng)

Theo phương án này, vỏ bọc bên trong 3, tấm gia cường 5, và vỏ bọc bên ngoài

6 được tạo ra ở dạng ống có trục tâm chung O.

Theo phương án này, chiều dọc theo trục tâm O được gọi là chiều dọc. Ngoài ra, phần cắt trục giao với chiều dọc được gọi là mặt cắt ngang, và phần cắt dọc theo chiều dọc được gọi là mặt cắt dọc. Ngoài ra, trên hình vẽ mặt cắt ngang, chiều trục giao với trục tâm O được gọi là chiều xuyên tâm, và chiều quay xung quanh trục tâm O được gọi là hướng chu vi.

(Lõi)

Lõi 2 được tạo ra bằng cách lắp nhiều sợi quang 21. Lõi 2 có các khối sợi quang 23, mỗi khối có riêng nhiều sợi quang 21, và ống bao 24 bao bọc các khối sợi quang 23 này. Trong ví dụ trên Fig.1, mỗi khối sợi quang 23 có hai mươi sợi quang 21, và ống bao 24 bao bọc mười khối sợi quang 23. Kết quả là, lõi 2 bao gồm tổng cộng là 200 sợi quang 21. Số lượng các sợi quang 21 có trong lõi 2 có thể được thay đổi thích hợp.

Do ống bao 24, ví dụ, băng hút nước có thể được sử dụng. Mặc dù hình dạng mặt cắt ngang của lõi 2 theo phương án này là hình tròn, nhưng hình dạng này không bị giới hạn ở đó, và hình dạng này có thể là hình không tròn như hình elip. Lõi 2 không cần có ống bao 24.

Khối sợi quang 23 có, ví dụ, hai mươi sợi quang 21 và vật liệu bó 22 để bó các sợi quang này 21. Đối với sợi quang 21, dây lõi sợi quang, dây thành phần sợi quang, hoặc loại tương tự có thể được sử dụng. Khối sợi quang 23 được gọi là kiểu dính gián đoạn. Trong dây lõi của băng dính gián đoạn, khi bó của các sợi quang 21 được kéo theo hướng trục giao với hướng kéo dài của nó, các sợi quang 21 được dính vào nhau để trải thành dạng lưới (dạng lưới nhện). Cụ thể, một sợi quang 21 được dính vào các sợi quang 21 ở cả hai phía của nó tại các vị trí khác nhau theo chiều dọc. Hơn nữa, các sợi quang liền kề 21 được dính vào nhau với khoảng định trước theo chiều dọc.

Khía cạnh là sợi quang 21 có trong lõi 2 không bị giới hạn ở dây lõi của băng dính gián đoạn và có thể được thay đổi thích hợp.

(Vỏ bọc bên trong)

Vỏ bọc bên trong 3 có vai trò chứa lõi 2 trong đó và bảo vệ lõi 2. Đối với vật liệu của vỏ bọc bên trong 3, các nhựa polyolefin (PO) như polyetylen (PE), polypropylen (PP), etylen etyl acrylat copolyme (EEA), etylen vinyl axetat copolyme (EVA), và etylen propylen copolyme (EP), polyvinyl clorua (PVC) hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Trên hình vẽ mặt cắt ngang, độ dày theo hướng xuyên tâm của vỏ bọc bên trong 3 thay đổi theo hướng chu vi, và độ dày là độ dày mỏng nhất trong phần nơi mà thân dây 4 được nhồi. Theo phương án này, độ dày theo hướng xuyên tâm của vỏ bọc bên trong 3 được minh họa như sau. Trong vỏ bọc bên trong 3, độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ thân dây 4 được minh họa là t_i , độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm từ thân dây 4 được minh họa là t_o , các độ dày của các phần bên trong xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo 7 được minh họa là T_i , và các độ dày của các phần bên ngoài xuyên tâm từ cặp phần tử chịu kéo 7 được minh họa là T_o .

Theo phương án này, t_i bằng 0,3mm hoặc nhỏ hơn. t_i không nhất thiết phải bằng 0,3mm hoặc nhỏ hơn trên toàn bộ độ dài theo chiều dọc của vỏ bọc bên trong 3, và một phần của chiều dọc có thể nằm trong khoảng giá trị số này. Ngoài ra, thân dây 4 có thể được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 ở trạng thái mà t_i bằng 0 mm một phần theo chiều dọc, tức là, ống bao 24 và thân dây 4 tiếp xúc với nhau.

Theo phương án này, t_o bằng 0,3mm hoặc nhỏ hơn. Để ngăn không cho vỏ bọc bên trong 3 bị vỡ theo cách không mong muốn, t_i và t_o được thiết lập sao cho cả hai độ dày này đều khác 0 mm.

Ví dụ, t_o có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm và t_i có thể bằng 0 mm. Độ dày của vỏ bọc bên trong 3 không nhất thiết phải nằm trong khoảng nêu trên trên toàn bộ độ dài của cáp sợi quang 10, và có thể nằm trong khoảng nêu trên ít nhất là trong một phần của chiều dọc.

(Thân dây)

Cặp thân dây 4 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 và đóng vai trò tạo thuận lợi cho thao tác rút lõi 2 ra khỏi phía bên trong của vỏ bọc bên trong 3. Cặp thân dây 4 kéo dài theo chiều dọc của cáp sợi quang 10. Đối với thân dây 4, thanh hình trụ được làm bằng PP, nylon, hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Cặp thân dây 4 được bố trí để xen giữa lõi 2 theo hướng xuyên tâm. Ngoài ra, cặp thân dây 4 được bố trí cách đều nhau theo hướng xuyên tâm từ lõi 2. Kết quả là, thân dây 4 được bố trí ở vị trí đối xứng qua lõi 2. Số lượng các thân dây 4 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 có thể là 1 hoặc 3 hoặc lớn hơn. Trong trường hợp mà 3 hoặc nhiều hơn 3 thân dây 4 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3, mỗi phần trong số các thân dây 4 được bố trí cách đều nhau theo hướng xuyên tâm và cách đều theo hướng chu vi từ lõi 2. Do đó, mỗi phần trong số các thân dây 4 có thể được bố trí ở vị trí đối xứng qua lõi 2.

(Phần tử chịu kéo)

Cặp phần tử chịu kéo 7 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3. Cặp phần tử chịu kéo 7 kéo dài theo chiều dọc của cáp sợi quang 10. Cặp phần tử chịu kéo 7 đóng vai trò nâng cao độ bền theo chiều dọc của cáp sợi quang 10. Đối với vật liệu của phần tử chịu kéo 7, ví dụ, dây kim loại (dây thép hoặc loại tương tự), sợi chịu kéo (sợi aramit hoặc loại tương tự), FRP hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Cặp phần tử chịu kéo 7 được bố trí với lõi 2 nằm xen giữa theo hướng xuyên tâm. Ngoài ra, cặp phần tử chịu kéo 7 được bố trí cách đều theo hướng xuyên tâm từ lõi 2. Kết quả là, trên hình vẽ mặt cắt ngang, vị trí nơi mà phần tử chịu kéo 7 được bố trí là đối xứng với lõi 2 nằm xen giữa chúng. Do đó, có thể ngăn chặn việc xảy ra ứng suất không đều trong cáp sợi quang 10 do, ví dụ, sự thay đổi về nhiệt độ, và làm cho cáp sợi quang 10 khó xoắn.

Số lượng các phần tử chịu kéo 7 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 có thể là 1 hoặc 3 hoặc lớn hơn.

Trong trường hợp 3 hoặc nhiều hơn 3 phần tử chịu kéo 7 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3, mỗi phần tử chịu kéo 7 được bố trí cách đều nhau theo hướng

xuyên tâm từ lõi 2 và cách đều với nhau theo hướng chu vi. Do đó, các phần tử chịu kéo này có thể được bố trí ở các vị trí đối xứng qua lõi 2. Ví dụ, trong trường hợp số lượng các phần tử chịu kéo 7 là bốn, thì hai trong số này được lấy làm một cặp, và mỗi cặp trong số hai cặp phần tử chịu kéo 7 có thể được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 với lõi 2 nằm xen giữa chúng.

Theo phương án này, cặp phần tử chịu kéo 7 và cặp thân dây 4 được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 sao cho các khoảng theo hướng chu vi giữa phần tử chịu kéo 7 và thân dây 4 liên kề theo hướng chu vi là bằng nhau.

(Tấm gia cường)

Tấm gia cường 5 bọc vỏ bọc bên trong 3 và cặp thân dây 4. Tấm gia cường 5 đóng vai trò bảo vệ lõi 2 khỏi vật thể bay như đạn để săn bắn hoặc gây tổn thương cho động vật. Đối với tấm gia cường 5, ví dụ, dải sợi lượn sóng có thể được sử dụng. Đối với vật liệu của tấm gia cường 5, các sợi không dệt như sợi thủy tinh và sợi aramit có thể được sử dụng, ngoài các hợp kim sắt như thép không gỉ, và các kim loại như đồng và các hợp kim đồng. Theo cách khác, nhựa dẻo nhiệt như polyetylen, polypropylen, polyeste, PBT, và Ny, hoặc nhựa cứng nhiệt như epoxy có thể được sử dụng làm tấm gia cường 5. Độ dày của tấm gia cường 5 có thể, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm. Nhờ thiết lập độ dày của tấm gia cường 5 nằm trong khoảng này, có thể ngăn sợi quang 21 khỏi bị hư hỏng do sự hư hại khi bị động vật cắn, và để làm giảm thể tích và trọng lượng của toàn bộ cáp sợi quang 10.

Tấm gia cường 5 theo phương án này được đúc ở dạng ống bằng cách quấn theo chiều dọc quanh vỏ bọc bên trong 3. Tấm gia cường 5 có thể được quấn ngang hoặc quấn xoắn quanh vỏ bọc bên trong 3.

(Vỏ bọc bên ngoài)

Vỏ bọc bên ngoài 6 bọc tấm gia cường 5. Đối với vật liệu của vỏ bọc bên ngoài 6, nhựa PO như PE, PP, EEA, EVA, và EP, hoặc PVC có thể được sử dụng.

Trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài 6, cặp phần nhô (các phần đánh

dấu) 6a kéo dài dọc theo chiều dọc được tạo ra. Mỗi trong số các phần nhô 6a được bố trí trên một phần của bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài 6 nơi mà cặp phần tử chịu kéo 7 được định vị xuyên tâm hướng vào trong. Do phần nhô 6a được sử dụng để căn chỉnh vị trí của dụng cụ K được mô tả sau đây, nên các phương án khác có thể được chấp nhận. Ví dụ, thay vì phần nhô 6a, phần rãnh được tạo rãnh xuyên tâm hướng vào trong từ bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài 6 hoặc phần đánh dấu như đánh dấu bằng sơn có thể được chấp nhận.

Capsaixin hoặc loại tương tự có thể có trong vật liệu tạo thành vỏ bọc bên ngoài 6. Trong trường hợp này, ví dụ, có thể ngăn không cho động vật như chuột nhai vỏ bọc bên ngoài 6.

Theo phương án này, độ dày t_i ở phía bên trong của thân dây 4 trong vỏ bọc bên trong 3 là nhỏ hơn độ dày T_i ở phía bên trong của phần tử chịu kéo 7. Ngoài ra, trong vỏ bọc bên trong 3, độ dày t_o ở phía bên ngoài của thân dây 4 là nhỏ hơn độ dày T_o ở phía bên ngoài của phần tử chịu kéo 7. Điều này có nghĩa là, $t_i < T_i$ và $t_o < T_o$ được đáp ứng.

Tiếp theo, hoạt động của cáp sợi quang 10 được tạo kết cấu như được mô tả trên đây sẽ được mô tả.

Khi thao tác rút cáp sợi quang 10 được thực hiện, trước tiên, như được minh họa trong phần (a) trên Fig.2, phần đầu mũi của dụng cụ K như lưỡi dao được căn chỉnh với vị trí của phần nhô 6a và vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được cắt. Lúc này, phần đầu mũi của dụng cụ K tì vào phần tử chịu kéo 7, và bị ngăn không cho đi vào thêm theo cách xuyên tâm hướng vào trong. Như được minh họa trong phần (b) trên Fig.2, với dụng cụ K, vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được chia thành hai nửa và có hình bán trụ. Ở trạng thái này, vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được đẩy xuyên tâm ra ngoài, và bề mặt của vỏ bọc bên trong 3 được quan sát trực quan hoặc được chạm bằng tay. Do đó, có thể xác định phần có độ dày t_o của vỏ bọc bên trong 3 nơi mà thân dây 4 được nhô. Phần t_o có thể bị phá vỡ một cách dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc tương tự và bề mặt của thân dây 4 có thể được lộ ra từ phần bị vỡ. Sau

khi lộ thân dây 4, thân dây 4 bị biến dạng hoặc vỏ bọc bên trong 3 bị biến dạng để rút thân dây 4 ra ngoài theo hướng xuyên tâm. Do đó, như được minh họa trong phần (c) trên Fig.2, thân dây 4 có thể được loại bỏ khỏi vỏ bọc bên trong 3. Ở trạng thái này, khi lực căng theo chiều thẳng đứng trên Fig.1 được tác động vào vỏ bọc bên trong 3, như được minh họa trong phần (d) trên Fig.2, vỏ bọc bên trong 3 bị vỡ dễ dàng với phần độ dày bên trong t_1 của thân dây 4 làm điểm bắt đầu. Kết quả là, lõi 2 được lộ ra và thao tác rút được hoàn tất.

Mặc dù sợi quang 21 được quấn bởi ống bao 24, nhưng do ống bao 24 là băng hút nước hoặc loại tương tự, nên dễ dàng phá vỡ và có thể được loại bỏ dễ dàng.

Tiếp theo, các kết quả của các thực nghiệm so sánh trên đường kính ngoài và khối lượng của cáp sợi quang 10 theo phương án này và kết cấu trong giải pháp kỹ thuật liên quan của cáp sợi quang, và thời gian cần cho thao tác rút sẽ được mô tả.

Cáp sợi quang 100 có kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan được minh họa trên Fig.11 được gọi là cáp sợi quang kiểu khe. Cáp sợi quang 100 bao gồm thanh có khe 101, các khối sợi quang 102 mà mỗi khối có nhiều sợi quang, ống bao 103, tấm gia cường 104, và vỏ bọc bên ngoài 105. Ống bao 103, tấm gia cường 104, và vỏ bọc bên ngoài 105 giống như mỗi trong số các thành phần cấu thành của cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất được minh họa trên Fig.1.

Trong thao tác rút cáp sợi quang 100, sau khi cắt vỏ bọc bên ngoài 105 và tấm gia cường 104 bằng dụng cụ như lưỡi dao, ống bao 103 được loại bỏ và khối sợi quang 102 được chứa trong phần rãnh của thanh có khe 101 được rút ra.

Cáp sợi quang 200 theo kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan được minh họa trên Fig.12 được gọi là cáp sợi quang kiểu mật độ cao. Cáp sợi quang 200 có các khối sợi quang có nhiều sợi quang 201, ống bao 202, vỏ bọc bên trong 203, cặp dây dù 204, tấm gia cường 205, vỏ bọc bên ngoài 206, và cặp phần tử chịu kéo 207. Ống bao 202, vỏ bọc bên trong 203, tấm gia cường 205, vỏ bọc bên ngoài 206, và phần tử chịu kéo 207 giống như mỗi trong số các thành phần cấu thành của cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất được minh họa trên Fig.1.

Trong thao tác rút cáp sợi quang 200, sau khi cắt vỏ bọc bên ngoài 206 và tấm gia cường 205 bằng dụng cụ như lưỡi dao, vỏ bọc bên trong 203 được cắt và cặp dây dù 204 được rút ra. Vỏ bọc bên trong 203, tấm gia cường 205, và vỏ bọc bên ngoài 206 bị xé rách bằng cách kéo cặp dây dù 204 theo cách xuyên tâm ra ngoài. Sau đó, ống bao 202 được loại bỏ và sợi quang 201 được rút ra.

Bảng 1 minh họa các kết quả của phép so sánh tương đối của đường kính ngoài, khối lượng, và thời gian thao tác rút đối với cáp sợi quang 100 (kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan), cáp sợi quang 200 (kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan), và cáp sợi quang 10 (phương án thứ nhất). "Thời gian thao tác rút" là thời gian cần thiết từ lúc rút sợi quang từ phía bên trong của cáp nằm trong khoảng 10 cm theo chiều dọc chẳng hạn.

Bảng 1

Hạng mục	Kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan	Kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan	Phương án thứ nhất
Đường kính ngoài	1	0,78	0,76
Khối lượng	1	0,55	0,52
Thời gian thao tác rút	1	1,52	0,98

Khi so sánh đường kính ngoài và khối lượng, đường kính ngoài và khối lượng của các cáp sợi quang theo kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và theo phương án thứ nhất là nhỏ hơn so với kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan. Điều này là do cáp sợi quang 100 theo kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan có thanh có khe 101, trong khi đó các cáp sợi quang theo kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và phương án thứ nhất không có thanh có khe này. Do các thành phần cấu thành của kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và phương án thứ nhất về cơ bản là giống nhau, nên đường kính ngoài và khối lượng sẽ bằng nhau.

Khi so sánh thời gian thao tác rút, thời gian thao tác rút theo kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và phương án thứ nhất là bằng nhau, trong khi đó thời gian thao tác rút theo kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan dài hơn 50% hoặc dài hơn

nữa. Lý do có điều này sẽ được mô tả dưới đây. Theo kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan, vỏ bọc bên ngoài 206 và tấm gia cường 205 được cắt, và vỏ bọc bên trong 203 được cắt thêm. Theo cách này, do bước sử dụng dụng cụ là gấp đôi, nên thời gian thao tác bị kéo dài. Mặt khác, theo kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và phương án thứ nhất, do không có bước cắt vỏ bọc bên trong bằng dụng cụ, nên thời gian thao tác tương đối ngắn.

Theo cách này, trong cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất, việc thu nhỏ, việc giảm trọng lượng, và việc giảm thời gian thao tác rút được thực hiện so với kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan và kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan.

Như được mô tả trên đây, theo cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất, do độ dày t_0 của vỏ bọc bên trong 3 ở phía bên ngoài của thân dây 4 là nhỏ, nên phần nơi mà thân dây 4 được nhồi có thể được xác nhận dễ dàng bằng cách quan sát trực quan hoặc chạm vào vỏ bọc bên trong 3 bằng tay. Hơn nữa, phần có độ dày t_0 này có thể bị phá vỡ dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự, và bề mặt của thân dây 4 có thể được lộ ra từ phần bị vỡ.

Do đó, khi vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được cắt, thân dây 4 có thể được rút ra dễ dàng từ vỏ bọc bên trong 3. Do độ dày t_1 của vỏ bọc bên trong 3 ở phía bên trong của thân dây 4 là nhỏ, nên có thể dễ dàng xé rách vỏ bọc bên trong 3 từ phần này làm điểm bắt đầu và rút sợi quang 21 ra.

Ngoài ra, do lõi 2 được chứa trong trong vỏ bọc bên trong 3, nên có thể ngăn chặn việc cắt bất ngờ sợi quang 21 khi cắt vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 so với trường hợp trong đó lõi 2 không được chứa trong trong vỏ bọc bên trong 3.

Như được mô tả trên đây, theo cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất, có thể giảm bớt số lần sử dụng dụng cụ để cắt và thực hiện thao tác rút dễ dàng mà không cần lực lớn.

Ngoài ra, do cặp thân dây 4 và cặp phần tử chịu kéo 7, mỗi cặp được bố trí với lõi 2 nằm xen giữa chúng, nên vị trí nơi mà thân dây 4 và phần tử chịu kéo 7 được bố trí là đối xứng với lõi 2 nằm xen giữa chúng, trong hình vẽ mặt cắt ngang của cáp sợi

quang 10. Kết quả là, có thể ngăn chặn việc xảy ra ứng suất không đều trong cáp sợi quang 10 do, ví dụ, sự thay đổi về nhiệt độ, và làm cho cáp sợi quang 10 khó xoắn.

Ngoài ra, các phần nhô 6a được bố trí trên mỗi phần trong số các phần của bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài 6 nơi mà cặp phần tử chịu kéo 7 được định vị xuyên tâm hướng vào trong. Do đó, khi cắt vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5, vị trí của dụng cụ như lưỡi dao theo hướng chu vi có thể được điều chỉnh dễ dàng đến vị trí của phần tử chịu kéo 7. Kết quả là, khi vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được cắt, dụng cụ này tì vào phần tử chịu kéo 7, sao cho có thể ngăn không cho dụng cụ này tiếp cận sợi quang 21 được bố trí xuyên tâm hướng vào trong từ phần tử chịu kéo 7 và cắt nhầm sợi quang 21.

Ngoài ra, trong trường hợp $t_o \leq 0,3$ [mm] được đáp ứng, một phần của vỏ bọc bên trong 3 bên ngoài thân dây 4 có thể bị xé rách dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự.

Ngoài ra, trong trường hợp $t_i \leq 0,3$ [mm] được đáp ứng, sau khi rút thân dây 4 ra khỏi vỏ bọc bên trong 3, có thể dễ dàng phá vỡ phần bên trong của thân dây 4 của vỏ bọc bên trong 3, ví dụ, bằng thao tác thủ công, và làm cho thao tác rút hiệu quả hơn.

Ngoài ra, trong trường hợp $0,1$ [mm] $\leq t_o \leq 0,3$ [mm] và $t_i = 0$ [mm] được đáp ứng, phần của vỏ bọc bên trong 3 trong đó thân dây 4 được nhồi có thể bị phá vỡ dễ dàng bằng gờ nhọn hoặc loại tương tự để rút thân dây 4 ra khỏi vỏ bọc bên trong 3. Ngoài ra, khi thân dây 4 được rút ra khỏi vỏ bọc bên trong 3, vỏ bọc bên trong 3 vỡ một cách tự nhiên và ống bao 24 có thể bị lộ ra. Hơn nữa, bằng cách thiết lập $t_i = 0$ [mm], có thể bóc vỏ bọc bên trong 3 trên lõi 2 ở trạng thái mà thân dây 4 tiếp xúc với ống bao 24, và tạo ra cáp sợi quang 10 dễ sản xuất hơn.

(Phương án thứ hai)

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả, và kết cấu cơ bản giống như kết cấu theo phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được áp dụng vào các kết cấu tương tự, phần giải thích của chúng sẽ không được lặp lại, và chỉ các điểm khác nhau sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.3A và Fig.3B, trong cáp sợi quang 20 theo phương án thứ hai, các kết cấu của thân dây 4 và vỏ bọc bên trong 3 khác với các kết cấu theo phương án thứ nhất.

Thân dây 4 theo phương án thứ hai được tạo ra từ sợi thu được bằng cách xoắn các sợi như PP và polyeste. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.3A và Fig.3B, thân dây 4 được tạo ra bằng cách xoắn thêm các sợi thành phần 4a là các sợi. Fig.3A là hình vẽ giải thích minh họa kết cấu của cáp sợi quang 20 theo phương án thứ hai, và việc minh họa mỗi kết cấu được lược bỏ một phần. Cụ thể, vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 không được minh họa ở phần trung tâm, và vỏ bọc bên ngoài 6, tấm gia cường 5, và vỏ bọc bên trong 3 không được minh họa ở phần bên phải theo chiều nằm ngang trên Fig.3A.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo mũi tên X-X trên Fig.3A. Trên Fig.3B, khối sợi quang 23 được chỉ báo bằng đường gạch chéo. Như được minh họa trên Fig.3B, trong hình vẽ mặt cắt dọc, vị trí theo hướng xuyên tâm trên bề mặt của thân dây 4 thay đổi định kỳ dọc theo chiều dọc. Ngoài ra, vỏ bọc bên trong 3 được bọc trên bề mặt của thân dây 4 sao cho độ dày t_1 ở phía bên ngoài của thân dây 4 gần như không đổi. Kết quả là, sự không bằng phẳng được tạo ra trên bề mặt của vỏ bọc bên trong 3 dọc theo chiều dọc.

Như được minh họa trên Fig.3B, trong cáp sợi quang 20 theo phương án thứ hai, độ dày bên trong t_1 của thân dây 4 của vỏ bọc bên trong 3 thay đổi định kỳ dọc theo chiều dọc. Theo phương án thứ hai, giá trị nhỏ nhất của độ dày t_1 của phần bên trong của thân dây 4 nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm.

Bảng 2 minh họa các kết quả của phép so sánh tương đối của đường kính ngoài, khối lượng, và thời gian thao tác rút đối với cáp sợi quang 100 (kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan), cáp sợi quang 10 (phương án thứ nhất), và cáp sợi quang 20 (phương án thứ hai). Trong thực nghiệm so sánh này, thanh nylon được sử dụng làm thân dây 4 của cáp sợi quang 10, và sợi thu được bằng cách xoắn các sợi PP được sử dụng làm thân dây 4 của cáp sợi quang 20. Các điều kiện khác giống như thực nghiệm

so sánh được minh họa trong Bảng 1.

Bảng 2

Hạng mục	Kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan	Phương án thứ nhất	Phương án thứ hai
Đường kính ngoài	1	0,76	0,75
Khối lượng	1	0,52	0,50
Thời gian thao tác rút	1	0,98	0,71

Như được minh họa trong Bảng 2, khi so sánh phương án thứ nhất và phương án thứ hai, đường kính ngoài và khối lượng là bằng nhau. Điều này là do sự khác nhau giữa phương án thứ nhất và phương án thứ hai chỉ ở hình dạng của thân dây 4 và vỏ bọc bên trong 3. Mặt khác, thời gian thao tác rút được giảm đi 20% hoặc nhiều hơn theo phương án thứ hai so với phương án thứ nhất. Điều này là do có thể nhận ra dễ dàng hơn phần của vỏ bọc bên trong 3 trong đó thân dây 4 được nhồi bằng cách quan sát trực quan hoặc chạm bằng tay, do sự không bằng phẳng dọc theo chiều dọc được tạo ra trên bề mặt của vỏ bọc bên trong 3. Hơn nữa, điều này là do bước rút thân dây 4 ra khỏi vỏ bọc bên trong 3 trở nên dễ dàng hơn, do sợi có tính linh hoạt cao được sử dụng làm thân dây 4 theo phương án thứ hai.

Như được mô tả trên đây, theo cáp sợi quang 20 theo phương án thứ hai, sự không bằng phẳng dọc theo chiều dọc được tạo ra trên bề mặt của vỏ bọc bên trong 3. Do đó, bằng cách quan sát trực quan hoặc chạm bằng tay, có thể dễ dàng nhận biết phần vỏ bọc bên trong 3 trong đó thân dây 4 được nhồi.

Theo phương án này, độ dày t_0 của vỏ bọc bên trong 3 ở phía bên ngoài của thân dây 4 là không đổi, và giá trị t_0 này có thể thay đổi dọc theo chiều dọc.

Ví dụ, như được minh họa trên Fig.4A và Fig.4B, bằng cách giữ cho đường kính ngoài của vỏ bọc bên trong 3 không đổi, độ dày t_0 của vỏ bọc bên trong 3 ở phía bên ngoài của thân dây 4 có thể thay đổi định kỳ dọc theo chiều dọc.

(Phương án thứ ba)

Tiếp theo, phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả, và kết cấu cơ bản giống như kết cấu của phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho các kết cấu tương tự, phần giải thích của chúng sẽ không được lặp lại, và chỉ các điểm khác nhau sẽ được mô tả.

Cáp sợi quang 30 theo phương án thứ ba được minh họa trên Fig.5 khác với phương án thứ nhất ở chỗ thân dây 4 được cố định vào tấm gia cường 5.

Như được minh họa trên Fig.5, thân dây 4 theo phương án thứ ba được cố định vào tấm gia cường 5 qua phần cố định 8 và lớp cố định 9. Phần cố định 8 được tạo ra từ, ví dụ, chất kết dính. Lớp cố định 9 được tạo ra, ví dụ, bằng cách gắn kết tấm PET vào bề mặt bên trong của tấm gia cường 5 bằng chất kết dính. Lớp cố định 9 được tạo ra trên toàn bộ bề mặt bên trong của tấm gia cường 5. Kết quả là, ví dụ, ngay cả trong trường hợp tấm gia cường 5 được tạo ra từ kim loại mà khó có thể dính bằng chất kết dính, thì vẫn có thể cố định chắc chắn lớp cố định 9 vào tấm gia cường 5 bằng cách gắn chặt vùng kết dính. Bằng cách dính và cố định lớp cố định 9 vào thân dây 4 bởi phần cố định 8, thân dây 4 và tấm gia cường 5 có thể được dính và cố định chắc chắn vào nhau.

Phần cố định 8 và lớp cố định 9 không được cố định vào vỏ bọc bên trong 3.

Bảng 3 minh họa các kết quả của phép so sánh tương đối của đường kính ngoài, khối lượng, và thời gian thao tác rút đối với cáp sợi quang 100 (kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan), cáp sợi quang 10 (phương án thứ nhất), cáp sợi quang 20 (phương án thứ hai), và cáp sợi quang 30 (phương án thứ ba).

Trong thực nghiệm so sánh, tấm PET được dính và cố định dưới dạng lớp cố định 9 vào bề mặt bên trong của tấm gia cường 5 của cáp sợi quang 30, và lớp cố định 9 và thân dây 4 được dính và được cố định vào nhau bởi phần cố định 8 mà là chất kết dính loại nhựa epoxy. Các điều kiện khác đối với cáp sợi quang 30 giống với phương án thứ nhất được minh họa trong Bảng 1.

Bảng 3

Hạng mục	Kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan	Phương án thứ nhất	Phương án thứ hai	Phương án thứ ba
Đường kính ngoài	1	0,76	0,75	0,76
Khối lượng	1	0,52	0,50	0,53
Thời gian thao tác rút	1	0,98	0,71	0,70

Như được minh họa trong bảng 3, thời gian thao tác rút theo phương án thứ ba được giảm đi khoảng 30% so với phương án thứ nhất. Lý do sẽ được mô tả dưới đây. Trong cáp sợi quang 30 theo phương án thứ ba, thân dây 4 được cố định vào tấm gia cường 5 nhờ phần cố định 8 và lớp cố định 9. Do đó, khi tấm gia cường 5 được cắt và được đẩy ra theo cách xuyên tâm ra ngoài, thân dây 4 được rút ra khỏi vỏ bọc bên trong 3. Hơn nữa, tấm PET dưới dạng lớp cố định 9 được bố trí giữa tấm gia cường 5 và vỏ bọc bên trong 3 ở trạng thái được dính và được cố định vào tấm gia cường 5 và không được cố định vào vỏ bọc bên trong 3. Do đó, tấm gia cường 5 được tách rời dễ dàng khỏi vỏ bọc bên trong 3 theo cách xuyên tâm ra ngoài. Kết quả là, trong cáp sợi quang 30 theo phương án thứ ba, thời gian thao tác rút của cáp sợi quang 30 ngắn hơn thời gian thao tác rút của cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất.

Như được mô tả trên đây, theo cáp sợi quang 30 theo phương án thứ ba, do thân dây 4 được cố định vào tấm gia cường 5, thân dây 4 được rút ra khỏi vỏ bọc bên trong 3 khi vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được cắt và được đẩy ra theo cách xuyên tâm ra ngoài. Kết quả là, không cần phải rút thân dây 4 ra khỏi vỏ bọc bên trong 3, và có thể làm cho thao tác rút hiệu quả hơn.

Theo phương án nêu trên, chất kết dính được sử dụng làm phần cố định 8 và tấm PET được sử dụng làm lớp cố định 9, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, một phần của tấm gia cường 5 theo hướng chu vi nhô ra ở dạng móc hướng xuyên tâm vào trong, và thân dây 4 được lắp ăn khớp với phần nhô có dạng móc. Do đó, thân dây 4 và tấm gia cường 5 có thể được cố định với nhau. Trong trường hợp này, tấm gia cường 5 mà thân dây 4 được cố định vào có thể được quấn dọc quanh lõi 2, và vỏ bọc bên trong 3 có thể được đúc bằng cách phun nhựa nóng chảy hoặc loại tương tự giữa

lõi 2 và tấm gia cường 5.

(Phương án thứ tư)

Tiếp theo, phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả, và kết cấu cơ bản giống như kết cấu theo phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho các kết cấu tương tự, phần giải thích của chúng sẽ không được lặp lại, và chỉ các điểm khác nhau sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.6, cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư khác với phương án thứ nhất ở chỗ lõi 2 được bố trí lệch tâm so với trục tâm O, và độ dày của vỏ bọc bên trong 3 theo hướng xuyên tâm là không đều theo hướng chu vi.

Như được minh họa trên Fig.6, ở phần bên trong xuyên tâm từ thân dây 4 của vỏ bọc bên trong 3, độ dày với độ dày nhỏ hơn được biểu thị là t_{i1} , và độ dày với độ dày lớn hơn được biểu thị là t_{i2} .

Fig.7 là hình vẽ giải thích trích xuất bước của thao tác rút trong cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư. Trên Fig.7, bước cắt vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 bằng dụng cụ không được lặp lại do bước này giống như các phần (a) và (b) trên Fig.2.

Trong cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư, bằng cách kéo vỏ bọc bên trong 3 theo chiều thẳng đứng trên Fig.7, phần vỏ bọc bên trong 3 có độ dày t_{i1} bị phá vỡ. Lúc này, ứng suất do sức căng có xu hướng tập trung trên phần có độ dày t_{i1} , sao cho vỏ bọc bên trong 3 có thể được xé rách dễ dàng hơn.

Bảng 4 minh họa các kết quả so sánh thời gian thao tác rút với cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất bằng cách thay đổi các độ lớn t_{i1} và t_{i2} trong ba bước đối với cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư.

Bảng 4

Hạng mục	Phương án thứ nhất	Phương án thứ tư 1	Phương án thứ tư 2	Phương án thứ tư 3
Tỷ lệ vỏ bọc bên trong của thân dây (t_{i2}/t_{i1})	1	1,5	2,5	3,0

Độ dày của vỏ bọc bên trong tối thiểu của thân dây t_{i1} (mm)	0,3	0,3	0,2	0,2
Thời gian thao tác rút	1	0,65	0,62	0,63

Tỷ lệ vỏ bọc bên trong của thân dây được minh họa trong bảng 4 minh họa tỷ lệ (t_{i2}/t_{i1}) của t_{i2} so với t_{i1} . Trong ví dụ được minh họa trong bảng 4, giá trị của t_{i2}/t_{i1} được thay đổi thành 1,5 (phương án thứ tư 1), 2,5 (phương án thứ tư 2), và 3,0 (phương án thứ tư 3). Độ lớn của t_{i1} được thay đổi thành 0,3mm (phương án thứ tư 1) và 0,2 mm (phương án thứ tư 2 và 3).

Rõ ràng từ bảng 4, thời gian thao tác rút của cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư ngắn hơn thời gian thao tác rút của cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất là 30% hoặc nhiều hơn. Điều này là bởi lý do sau đây.

Trong cáp sợi quang 10 theo phương án thứ nhất, do độ dày của phần bên trong xuyên tâm từ cặp thân dây 4 của vỏ bọc bên trong 3 là đồng đều, nên ứng suất được phân tán và tác động khi vỏ bọc bên trong 3 được kéo theo hướng xuyên tâm. Mặt khác, trong cáp sợi quang 40 theo phương án thứ tư, ứng suất do sức căng rất có khả năng tập trung trên phần t_{i1} có độ dày nhỏ hơn t_{i2} của vỏ bọc bên trong 3. Do đó, có thể phá vỡ vỏ bọc bên trong 3 dễ dàng hơn, và thời gian thao tác rút được rút ngắn.

(Phương án thứ năm)

Tiếp theo, phương án thứ năm của sáng chế sẽ được mô tả, và kết cấu cơ bản giống như kết cấu theo phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho các kết cấu tương tự, phần giải thích của chúng sẽ không được lặp lại, và chỉ các điểm khác nhau sẽ được mô tả.

Cáp sợi quang 50 theo phương án thứ năm khác với phương án thứ nhất ở chỗ kết cấu của vỏ bọc bên trong 3 được thay đổi mà không cần bố trí thân dây 4.

Như được minh họa trên Fig.8, thân dây 4 không được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong 3 của cáp sợi quang 50 theo phương án thứ năm. Ngoài ra, vỏ bọc bên trong 3 được tạo ra từ phần rãnh hình chữ V (khía) 3b kéo dài xuyên tâm hướng vào trong từ

bề mặt biên ngoài của nó. Độ rộng của phần rãnh 3b giảm dần theo hướng chu vi hướng vào trong theo cách xuyên tâm. Trong ví dụ được minh họa, cặp phần rãnh 3b được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 với lõi 2 nằm xen giữa chúng.

Trong vỏ bọc bên trong 3, độ dày t_i theo hướng xuyên tâm ở phần liền kề với đáy của phần rãnh 3b nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm.

Theo cáp sợi quang 50 theo phương án thứ năm, khi vỏ bọc bên trong 3 được kéo theo chiều thẳng đứng trên Fig.8, ứng suất do kéo được tập trung trên đáy của phần rãnh 3b. Kết quả là, vỏ bọc bên trong 3 có thể bị xé rách dễ dàng với phần rãnh 3b làm điểm bắt đầu, và sợi quang 21 có thể được rút ra.

Hình dạng của phần rãnh 3b không bị giới hạn ở hình chữ V, và các hình dạng khác có thể được chấp nhận miễn là ứng suất tập trung trên đáy của nó. Ví dụ, hình dạng này có thể là phần rãnh hình chữ U 3b mà được tạo rãnh xuyên tâm hướng vào trong từ bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 và có hai phần góc theo mặt cắt ngang. Theo cách khác, khía kéo dài theo chiều dọc có thể được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3, và khía này có thể được tạo ra dưới dạng phần rãnh 3b.

Ngoài ra, một hoặc ba hoặc nhiều hơn ba phần rãnh 3b có thể được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3.

(Phương án thứ sáu)

Tiếp theo, phương án thứ sáu của sáng chế sẽ được mô tả, và kết cấu cơ bản giống như kết cấu theo phương án thứ nhất. Do đó, các số chỉ dẫn giống nhau được gán cho các kết cấu tương tự, phần giải thích của chúng sẽ không được lặp lại, và chỉ các điểm khác nhau sẽ được mô tả.

Cáp sợi quang 60 theo phương án thứ sáu khác với phương án thứ nhất ở chỗ phần hờ 3a được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 và một phần của bề mặt của thân dây 4 được lộ ra ngoài thông qua phần hờ 3a. Trong trường hợp mà độ dày t_o của vỏ bọc bên trong 3 ở phía bên trong của thân dây 4 theo phương án thứ nhất

là không (zero), độ dày bằng độ dày theo phương án này. Độ dày t_i ở phía bên trong của thân dây 4 theo phương án này được thiết lập để lớn hơn 0 mm để ngăn không cho vỏ bọc bên trong 3 bị phá vỡ theo cách không mong muốn.

Như được minh họa trên Fig.9, cặp phần hở 3a được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 theo phương án này. Mỗi phần hở 3a kéo dài trên toàn bộ độ dài theo chiều dọc của vỏ bọc bên trong 3. Qua cặp phần hở 3a, mỗi phần trong số các phần của các bề mặt của cặp thân dây 4 được lộ ra bên ngoài vỏ bọc bên trong 3. Việc "bị lộ ra bên ngoài" không bị giới hạn ở trạng thái nơi mà thân dây 4 xuất hiện một phần trong không gian bên ngoài theo hướng xuyên tâm của bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3. Ví dụ, nó cũng bao gồm trạng thái trong đó toàn bộ thân dây 4 xuất hiện ở bên trong theo hướng xuyên tâm của bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 và thân dây 4 là nhìn thấy được từ bên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 qua phần hở 3a.

Theo cáp sợi quang 60 theo phương án này, phần hở 3a được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 trong đó thân dây 4 được nhô, và thân dây 4 có thể được nhận biết trực quan từ bên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 qua phần hở 3a. Do đó, khi vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 được cắt, thân dây 4 có thể được rút ra dễ dàng từ vỏ bọc bên trong 3. Do phần vỏ bọc bên trong 3 có độ dày t_i ở phía bên trong của thân dây 4 là mỏng, nên có thể rút sợi quang 21 ra dễ dàng bằng cách xé vỏ bọc bên trong 3 khỏi phần có độ dày t_i này làm điểm bắt đầu.

Theo phương án này, khoảng 3/4 đường kính của thân dây 4 được định vị bên trong vỏ bọc bên trong 3, và phần còn lại chiếm khoảng 1/4 đường kính đó được định vị bên ngoài vỏ bọc bên trong 3. Tỷ lệ của thân dây 4 được định vị bên trong vỏ bọc bên trong 3 không bị giới hạn ở tỷ lệ nêu trên và có thể được thay đổi theo cách thích hợp.

Phạm vi kỹ thuật của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, và có thể có các cải biến khác nhau mà không vượt ra ngoài bản chất của sáng chế.

Ví dụ, theo các phương án từ thứ nhất đến thứ sáu, cáp sợi quang có phần từ

chịu kéo 7 được mô tả. Do đó, ví dụ, độ bền chịu sức căng của cáp sợi quang có thể được đảm bảo bằng cách sử dụng thân dây 4 hoặc tấm gia cường 5 mà không sử dụng phần tử chịu kéo 7. Ngoài ra, trong trường hợp này, phần nhô 6a có thể được tạo ra trên một phần của bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài 6 nơi mà thân dây 4 được định vị xuyên tâm hướng vào trong. Kết quả là, khi cắt vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5 bằng dụng cụ, do đầu mũi của dụng cụ tì vào thân dây 4, nên có thể ngăn không cho dụng cụ đi vào theo hướng xuyên tâm vào trong từ thân dây 4 và cắt sợi quang 21.

Ngoài ra, theo các phương án nêu trên, thân dây 4 và phần tử chịu kéo 7 được bố trí ở các vị trí đối xứng qua lõi 2, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, các chi tiết 4 và 7 này có thể được định vị ở các vị trí không đối xứng qua lõi 2 trên hình vẽ mặt cắt ngang.

Ngoài ra, theo các phương án nêu trên, độ dày t_1 của phần bên trong của thân dây 4 trong vỏ bọc bên trong 3 bằng 0,3mm hoặc nhỏ hơn, và độ dày không bị giới hạn ở đó. Do đó, độ dày khác có thể được sử dụng miễn là nó có thể bị xé rách dễ dàng bằng tay. Ví dụ, theo phương án thứ năm, phần rãnh hình chữ V 3b được tạo ra trong vỏ bọc bên trong 3, và ứng suất có khả năng tập trung nhiều hơn khi vỏ bọc bên trong 3 được kéo so với các phương án khác, sao cho độ dày t_1 của phần bên trong thân dây 4 có thể là 0,3mm hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, trong phạm vi không nằm ngoài bản chất của sáng chế, có thể thay thế một cách thích hợp các thành phần cấu tạo trong các phương án được mô tả trên đây bằng các thành phần cấu tạo đã biết, và các phương án được mô tả trên đây và các ví dụ cải biến có thể được kết hợp một cách thích hợp.

Ví dụ, bằng cách kết hợp phương án thứ hai và phương án thứ ba, sợi thu được bằng cách xoắn các sợi làm thân dây 4 có thể được sử dụng, và thân dây 4 có thể được cố định vào tấm gia cường 5 qua phần cố định 8 và lớp cố định 9. Trong trường hợp này, bằng cách sử dụng chất kết dính làm phần cố định 8, chất kết dính có thể được thấm giữa các sợi của thân dây 4, và thân dây 4 và tấm gia cường 5 có thể được dính với nhau chắc chắn hơn.

Ngoài ra, bằng cách kết hợp phương án thứ nhất và phương án thứ năm, và sử dụng thân dây 4 có hình dạng nhọn theo hướng xuyên tâm vào trong, phần rãnh 3b trong đó độ rộng theo hướng chu vi giảm dần theo hướng xuyên tâm vào trong có thể được tạo ra trong vỏ bọc bên trong 3 sau khi thân dây 4 được loại bỏ. Trong trường hợp này, có thể dễ dàng tạo ra phần rãnh 3b trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3.

Ngoài ra, bằng cách kết hợp phương án thứ hai và phương án thứ sáu, kết cấu được minh họa trên Fig.10A và Fig.10B có thể được chấp nhận. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.10A, các phần hở 3a được tạo ra cách đều theo chiều dọc trên bề mặt của vỏ bọc bên trong 3. Kết quả là, bề mặt của thân dây 4 được lộ ra bên ngoài vỏ bọc bên trong 3 qua các phần hở 3a. Như được minh họa trên Fig.10B, vị trí theo hướng xuyên tâm trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 trong hình vẽ mặt cắt dọc gần như là đồng nhất dọc theo chiều dọc. Mặt khác, trong hình vẽ mặt cắt dọc, vị trí theo hướng xuyên tâm trên bề mặt của thân dây 4 thay đổi định kỳ dọc theo chiều dọc, và phần bên ngoài xuyên tâm và phần bên trong xuyên tâm trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3 được bố trí luân phiên theo chiều dọc.

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.10A và Fig.10B, do diện tích của mỗi phần hở 3a được giới hạn cho nhỏ, ví dụ, ngay cả khi vỏ bọc bên trong 3 được nhúng vào chất lỏng và được làm mát trong khi chế tạo cáp sợi quang 20, nên chất lỏng khó có thể đi vào qua phần hở 3a. Trong trường hợp sử dụng sợi thu được bằng cách xoắn các sợi dưới dạng thân dây 4, cụ thể, nó có ưu điểm là thân dây 4 có thể được nhận biết trực quan qua phần hở 3a trong khi ngăn không cho môi chất lạnh lọt vào thân dây 4 do hiện tượng mao dẫn.

Hơn nữa, do các phần hở 3a được tạo ra ở các khoảng theo chiều dọc trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong 3, vỏ bọc bên trong 3 không có khả năng bị vỡ theo cách không mong muốn, so với trường hợp trong đó phần hở 3a được tạo ra không có đường cắt dọc theo chiều dọc chẳng hạn. Kết quả là, ở thao tác loại bỏ vỏ bọc bên ngoài 6 và tấm gia cường 5, vỏ bọc bên trong 3 bị vỡ theo cách không mong muốn để làm lộ lõi 2, và có thể ngăn không cho sợi quang 21 bị hư hại.

Danh mục các ký hiệu chỉ dẫn

10, 20, 30, 40, 50, 60: cáp sợi quang (phương án thứ nhất đến phương án thứ sáu), 2: lõi, 3: vỏ bọc bên trong, 3a: phần hở, 4: thân dây, 4a: sợi thành phần, 5: tấm gia cường, 6: vỏ bọc bên ngoài, 6a: phần nhô (phần đánh dấu), 7: phần tử chịu kéo, 100: cáp sợi quang (kết cấu 1 trong giải pháp kỹ thuật liên quan), 200: cáp sợi quang (kết cấu 2 trong giải pháp kỹ thuật liên quan)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cáp sợi quang, cáp sợi quang này bao gồm:

lõi bao gồm các sợi quang được tập hợp;

vỏ bọc bên trong chứa lõi trong đó;

cặp thân dây được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong;

cặp phần tử chịu kéo được nhồi vào trong vỏ bọc bên trong với lõi nằm xen giữa chúng;

tấm gia cường bọc vỏ bọc bên trong và các thân dây; và

vỏ bọc bên ngoài bọc tấm gia cường,

trong đó trong vỏ bọc bên trong, $t_i < T_i$ và $t_o < T_o$ được đáp ứng, trong đó

t_i là độ dày của phần bên trong xuyên tâm của vỏ bọc bên trong giữa lõi và mỗi trong số các thân dây;

T_i là độ dày của phần bên trong xuyên tâm của vỏ bọc bên trong giữa lõi và mỗi phần tử trong số cặp phần tử chịu kéo,

t_o là độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm của vỏ bọc bên trong giữa mỗi trong số các thân dây và tấm gia cường, và

T_o là độ dày của phần bên ngoài xuyên tâm của vỏ bọc bên trong giữa mỗi trong số cặp phần tử chịu kéo và tấm gia cường, và

vỏ bọc bên trong được tạo kết cấu để tách rời khỏi lõi khi các thân dây bị rút ra và xé rách một phần của vỏ bọc bên trong trong đó độ dày là t_o .

2. Cáp sợi quang theo điểm 1,

trong đó cặp thân dây được bố trí với lõi nằm xen giữa chúng.

3. Cáp sợi quang theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên ngoài, các phần đánh dấu được tạo ra trong các phần nơi mà cặp phần tử chịu kéo được định vị xuyên tâm hướng

vào trong.

4. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó một phần của bề mặt của mỗi trong số các thân dây bị lộ ra bên ngoài của vỏ bọc bên trong qua phần hở được tạo ra trong bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong.

5. Cáp sợi quang theo điểm 4,

trong đó một phần của mỗi trong số các thân dây được cố định vào tấm gia cường.

6. Cáp sợi quang theo điểm 4 hoặc 5,

trong đó các phần hở được tạo ra trên bề mặt biên ngoài của vỏ bọc bên trong ở các khoảng theo chiều dọc, và

bề mặt của mỗi trong số các thân dây được lộ ra bên ngoài vỏ bọc bên trong qua các phần hở.

7. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6,

trong đó mỗi trong số các thân dây được tạo ra bằng cách xoắn các sợi thành phần.

8. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó $0,1 \text{ [mm]} \leq t_i \leq 0,3 \text{ [mm]}$ được đáp ứng.

9. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8,

trong đó $t_o \leq 0,3 \text{ [mm]}$ được đáp ứng.

10. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó $0,1 \text{ [mm]} \leq t_o \leq 0,3 \text{ [mm]}$ và $t_i=0 \text{ [mm]}$ được đáp ứng.

11. Cáp sợi quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó mỗi trong số các thân dây và mỗi trong số các phần tử chịu kéo được bố trí xen kẽ ở các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi.

FIG. 2

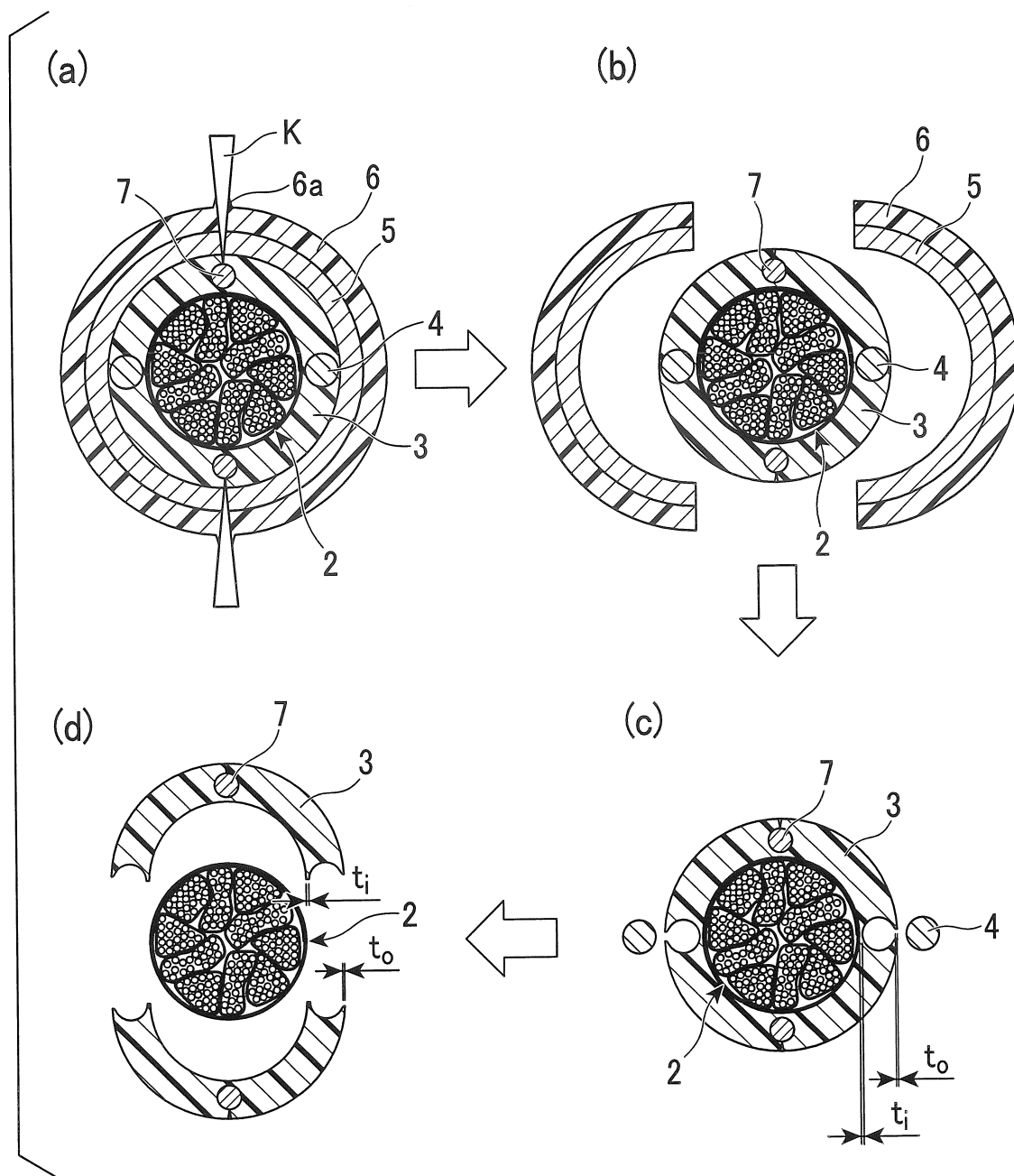


FIG. 3A

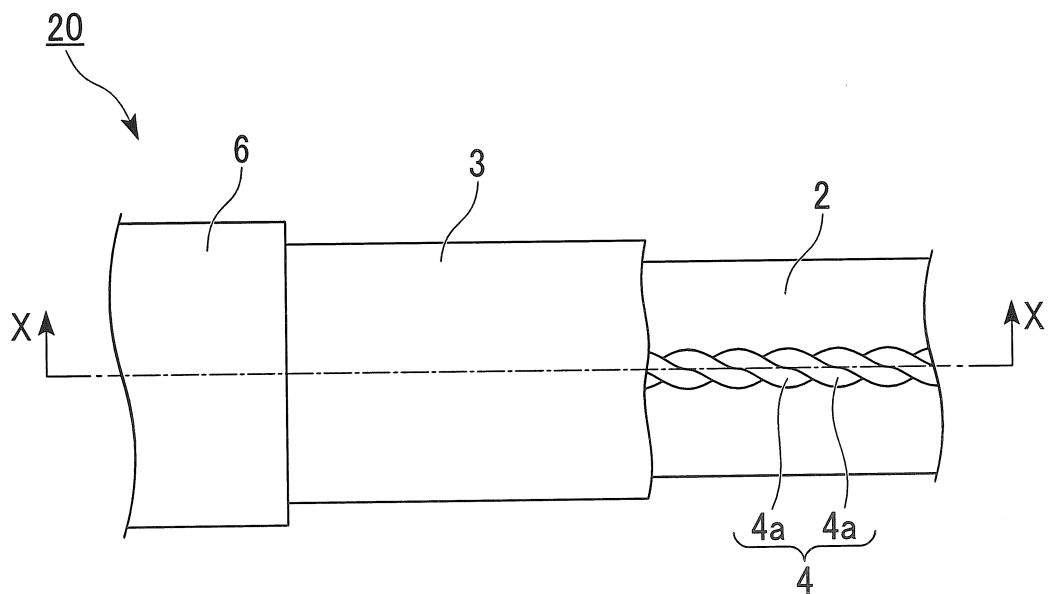


FIG. 3B

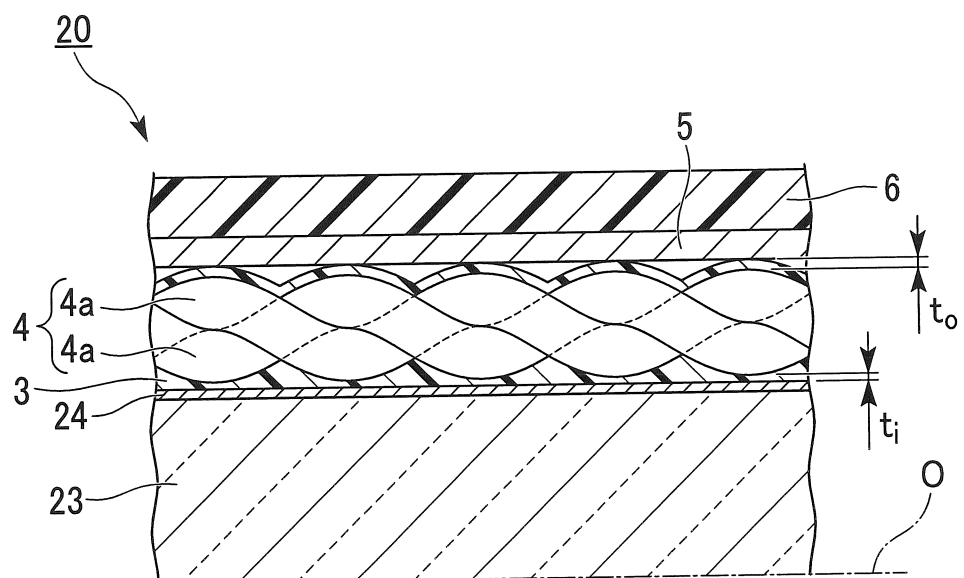


FIG. 4A

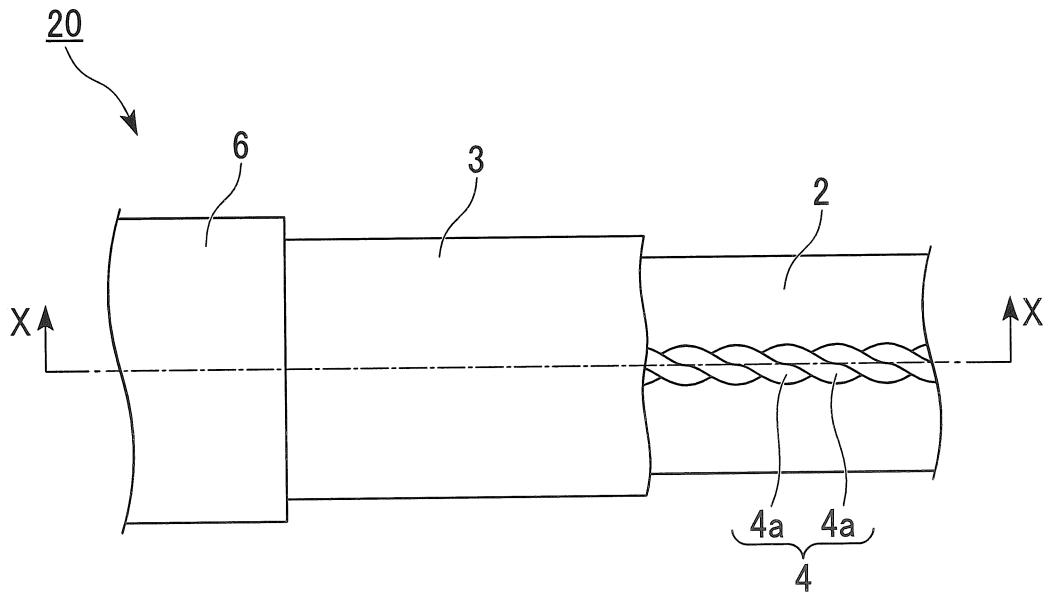


FIG. 4B

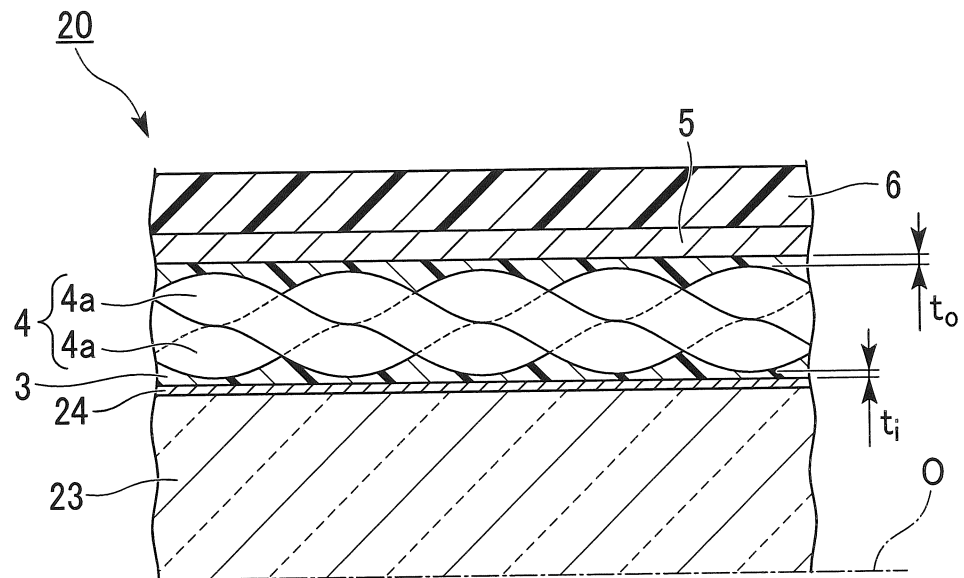


FIG. 5

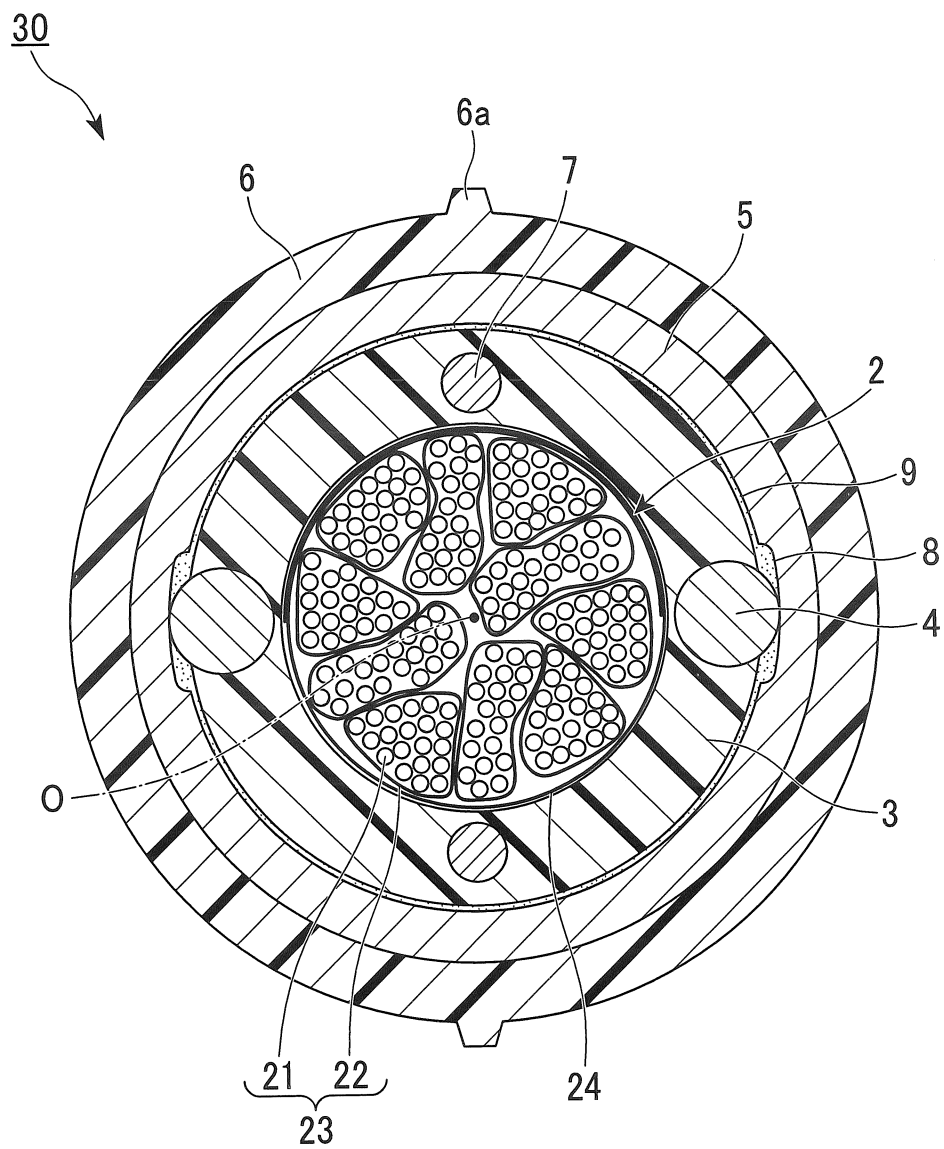


FIG. 6

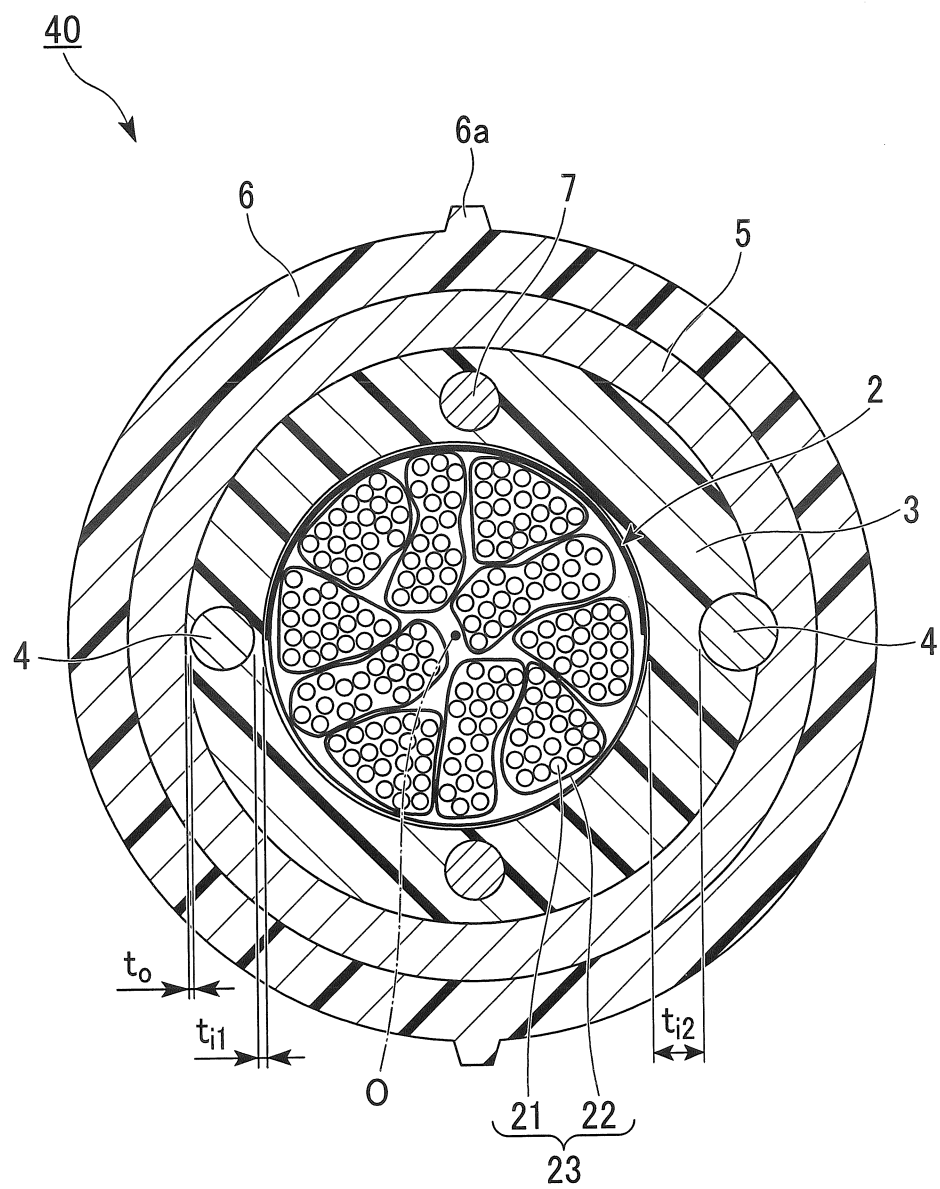


FIG. 7

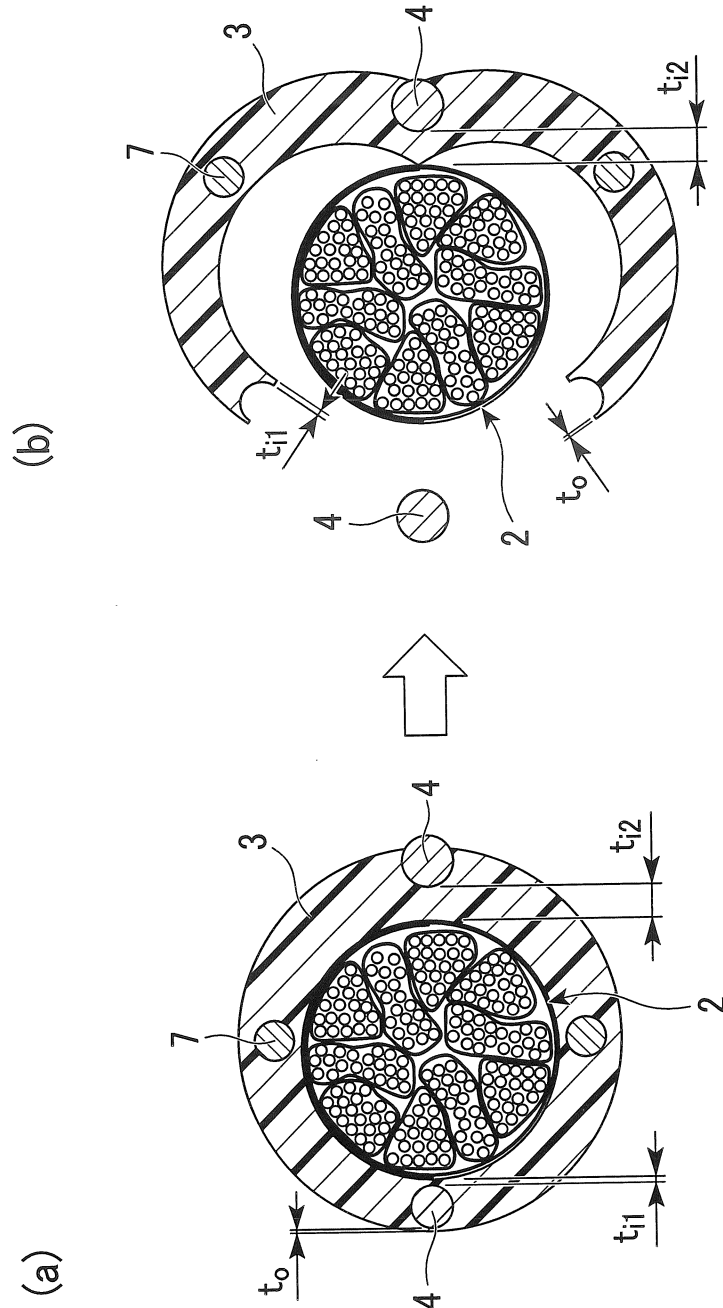


FIG. 8

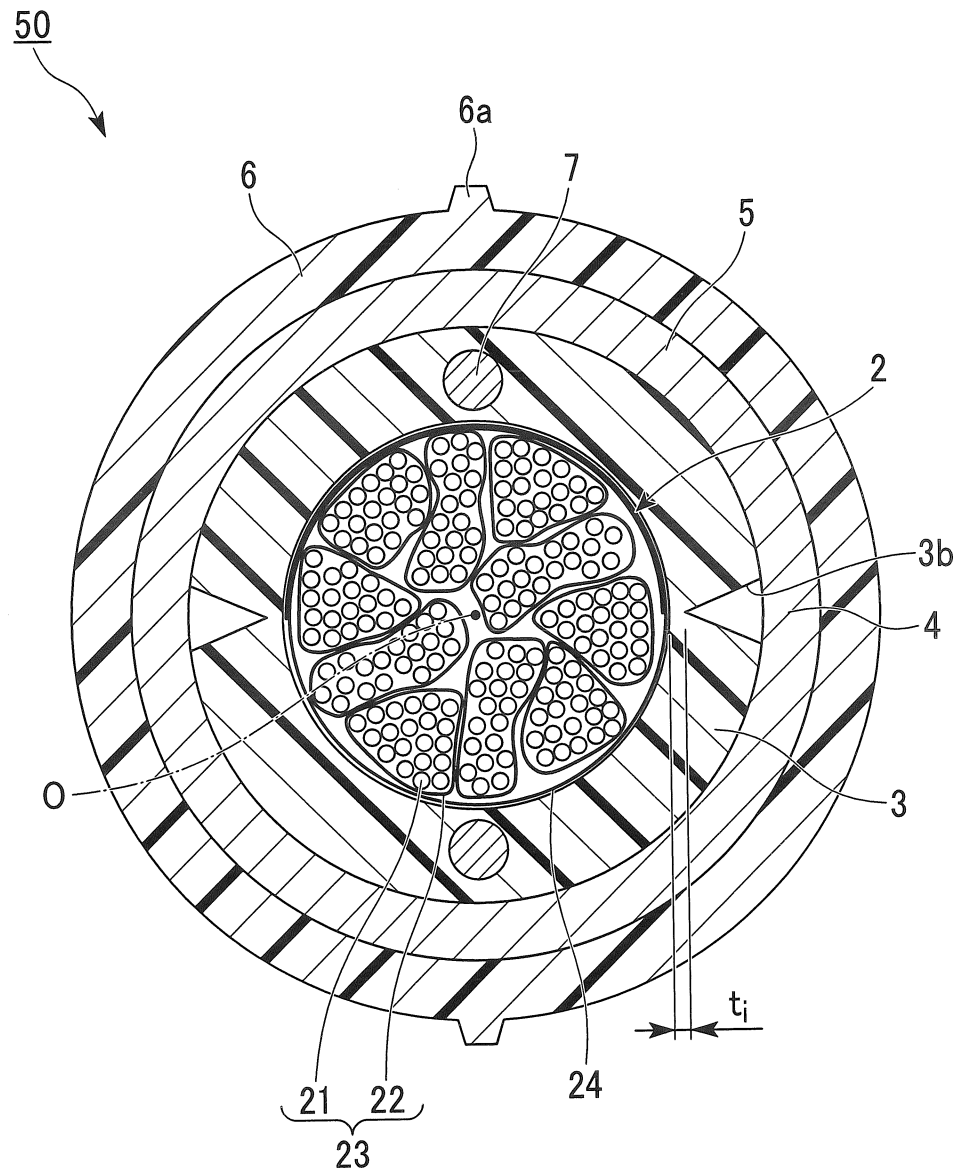


FIG. 9

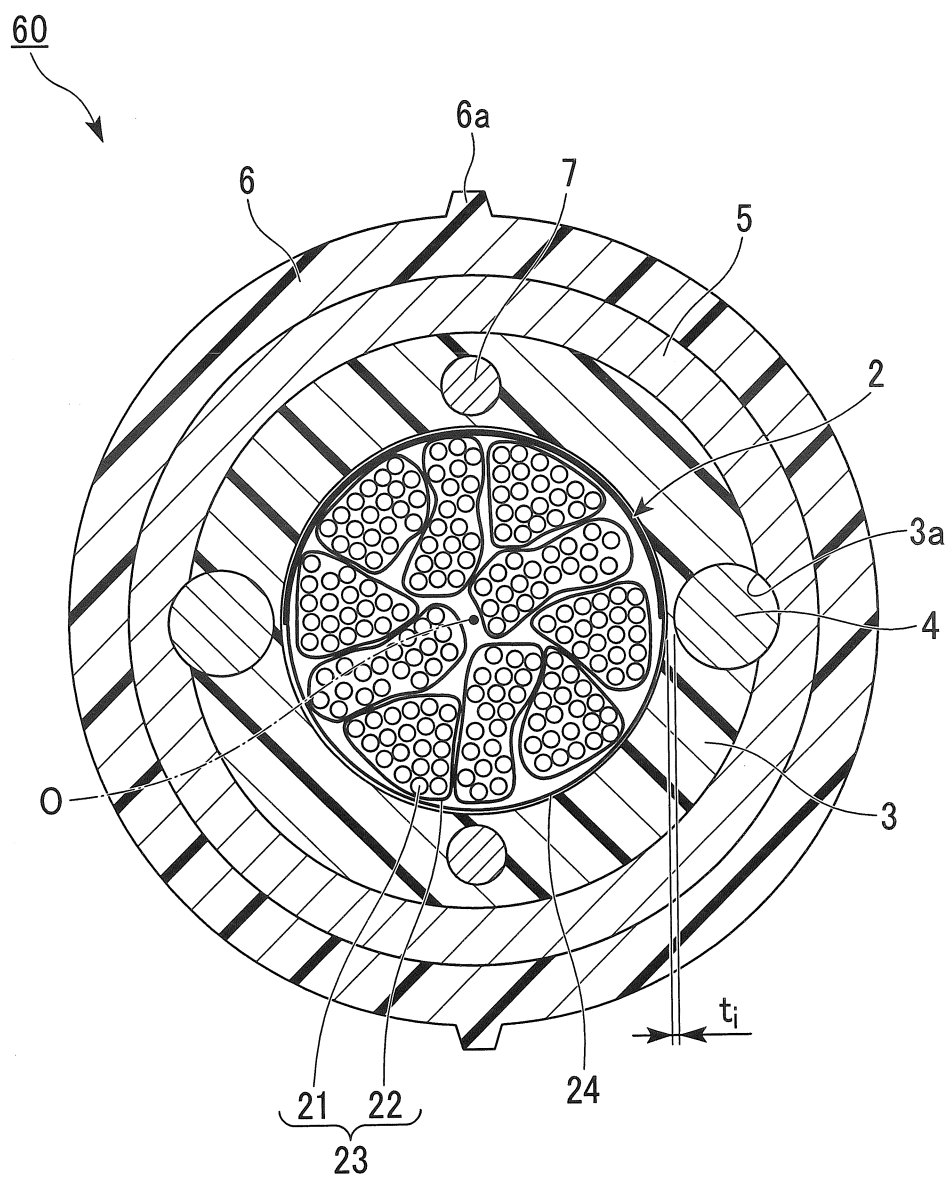


FIG. 10A

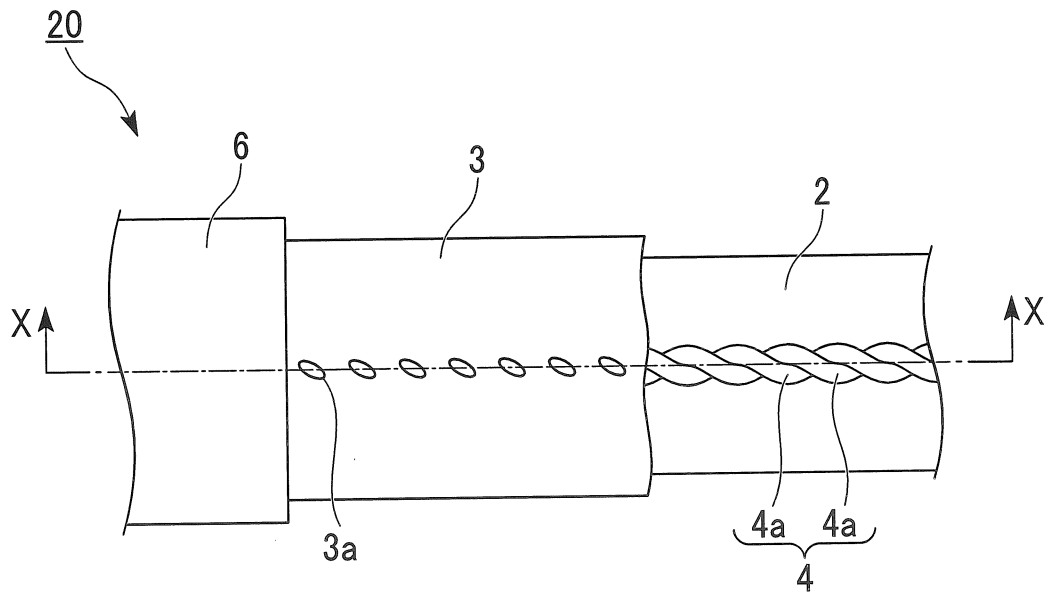


FIG. 10B

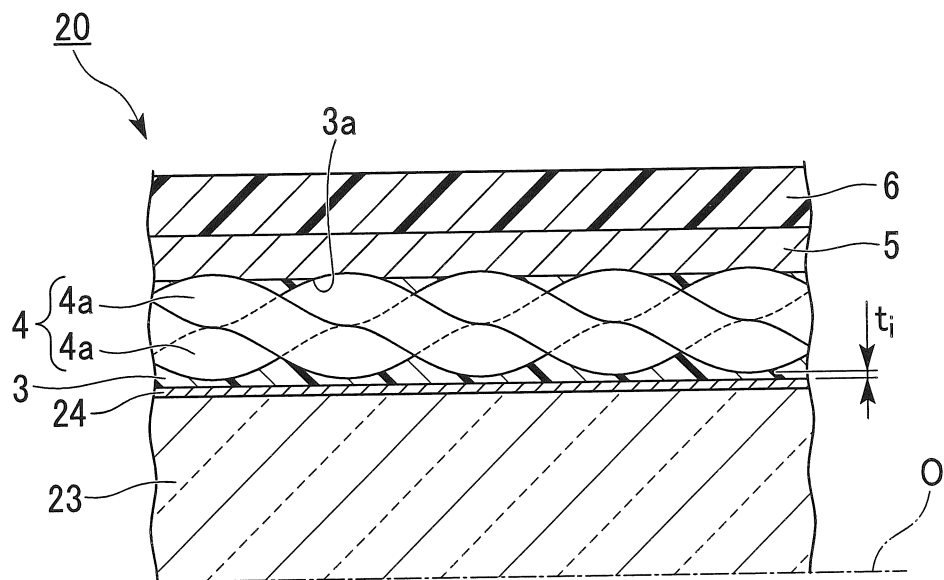


FIG. 11

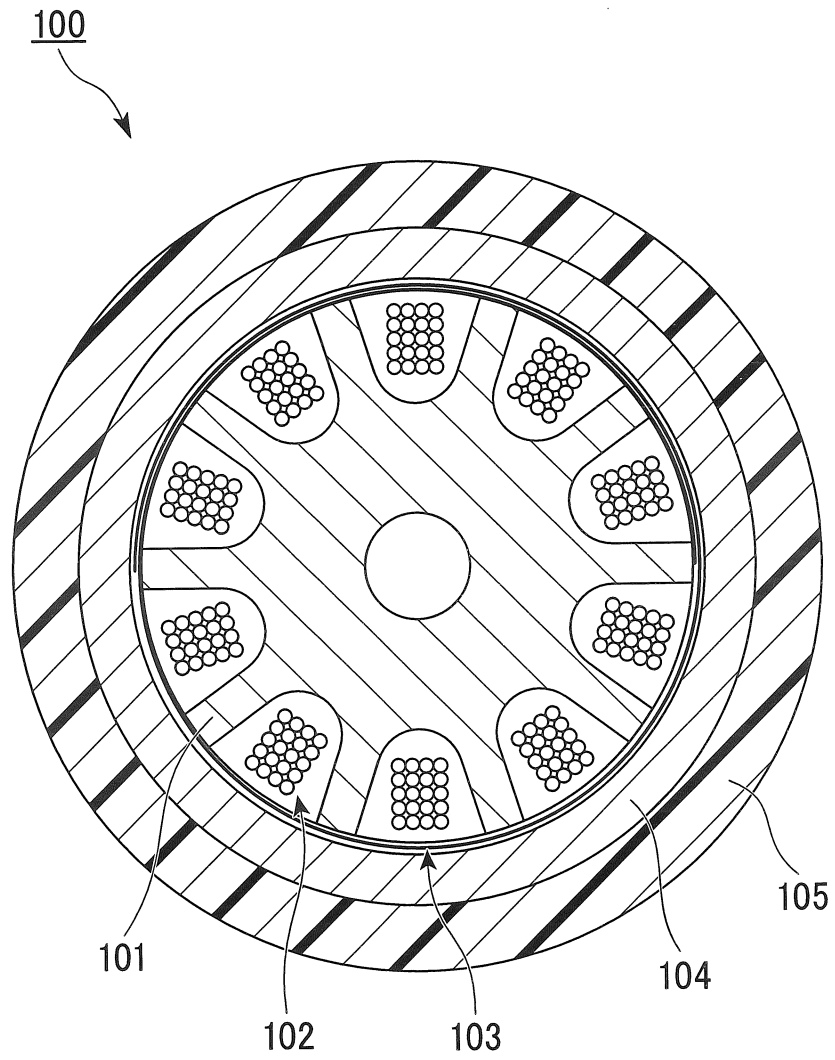


FIG. 12

