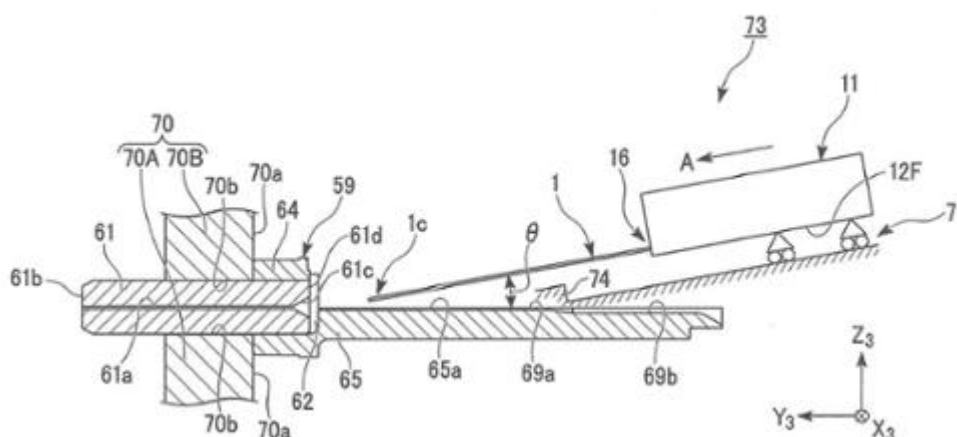


(21) 1-2016-03849 (22) 17/03/2015
(86) PCT/JP2015/057930 17/03/2015 (87) WO2015/141691 24/09/2015
(30) 2014-054062 17/03/2014 JP; 2014-053583 17/03/2014 JP
(45) 27/04/2020 385 (43) 26/12/2016 345A
(73) 1. Fujikura Ltd. (JP)
5-1, Kiba 1-chome, Koto-ku, Tokyo 135-8512 Japan
2. NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION (JP)
5-1, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8116 Japan
(72) YAMAGUCHI Takashi (JP); MATSUDA Takaharu (JP); LUONG Hung Huu (VN);
TAKIZAWA Kazuhiro (JP); YONEDA Keisuke (JP); TAKAMIZAWA Kazutoshi (JP);
AOYAGI Yuji (JP); NAKAYACHI Katsushi (JP)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo bộ nổi quang và thiết bị lắp sợi quang. Phương pháp chế tạo bộ nổi quang bao gồm các bước: giữ sợi quang thứ nhất bởi cặp bộ phận giữ ở vị trí ở ngoài mặt đầu của đầu thứ hai và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm, sợi quang thứ nhất có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ này được tạo ra trên mặt đầu của đầu thứ hai ở phía ngược lại với mặt đầu của đầu thứ nhất được lộ ra với đầu trước của ống nối; và lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối qua đầu thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo bộ nối quang và thiết bị lắp sợi quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một ví dụ về bộ nối quang (cũng được gọi là bộ nối quang kiểu lắp ráp ở hiện trường, hoặc bộ nối sợi quang) hoặc loại tương tự có khả năng thực hiện công việc lắp ráp các sợi quang ở hiện trường nối bao gồm đầu nối có sợi quang lắp sẵn được lắp và cố định vào ống nối từ trước.

Trong loại bộ nối quang (bộ nối sợi quang) này, đầu của một sợi quang khác (sợi quang bên ngoài, sợi quang lắp vào) được ghép đôi đầu với đầu của sợi quang phía tiếp nhận (sợi quang lắp sẵn) bởi cơ cấu nối (ví dụ, bộ kẹp) được bố trí ở phía đầu sau của ống nối, và vì vậy, các sợi quang này được nối với nhau. Một phần (phần nối) trong đó đầu của sợi quang lắp sẵn và đầu của sợi quang lắp vào được ghép đôi đầu với nhau được giữ và cố định bởi cơ cấu nối, và trạng thái nối giữa các sợi quang được duy trì.

Để giảm tổn hao kết nối, vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng như chất bôi trơn gốc silicon có thể được sử dụng ở phần nối đôi đầu giữa sợi quang lắp sẵn và sợi quang lắp vào (ví dụ, xem tài liệu patent 1).

Khi các sợi quang được nối với nhau nhờ sử dụng bộ nối sợi quang, sợi quang lắp vào cần được cắt để điều chỉnh các độ dài của các sợi quang tùy thuộc vào thông số kỹ thuật của bộ nối sợi quang.

Khi sợi quang được cắt, vết nứt ban đầu được tạo ra ở sợi quang bởi dụng cụ cắt (máy cắt sợi quang), và sau đó, lực được tác động vào sợi quang để làm vết nứt ban đầu lớn hơn, nhờ đó thu được mặt cắt phản quang.

Ví dụ về máy cắt sợi quang có thể bao gồm máy cắt sợi quang chuyên dụng có khả năng cắt với độ chính xác cao. Tuy nhiên, do máy cắt sợi quang chuyên dụng có giá thành cao, nên máy cắt sợi quang giá thành thấp và loại đơn giản (ví dụ, máy

cắt vận hành lưỡi cắt một cách thủ công) có thể được sử dụng.

Tài liệu đã biết

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa qua thẩm định, Công bố lần thứ nhất số 2011-33731.

Sợi quang lắp sẵn có vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn được tạo ra trên mặt đầu được lắp sẵn và được cố định vào lỗ chứa sợi được tạo ra trong ống nối. Do đó, khi chế tạo bộ nối quang, sợi quang lắp sẵn được giữ và được lắp vào lỗ chứa sợi. Trong bước lắp vào này, có thể có vấn đề về việc vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn bị hư hại. Khi cơ cấu nối được tạo cấu hình bằng cách sử dụng vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn bị hư hại, tổn hao kết nối của sợi quang có thể tăng lên.

Trong máy cắt sợi quang loại đơn giản, do khó có thể duy trì các điều kiện cắt của sợi quang hoàn toàn ổn định, nên có thể không thu được mặt đầu trước phản quang toàn bộ. Ví dụ, các chỗ không đều cực nhỏ như các vết lông gà, hoặc phần lồi nhô ra đáng kể có thể được tạo ra trên mặt đầu trước. Trong trường hợp này, tổn hao kết nối có thể tăng lên do các chỗ không đều hoặc chỗ tương tự của mặt đầu trước.

Trong trường hợp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng (như chất bôi trơn silicon) được sử dụng ở phần nối giữa sợi quang lắp sẵn và sợi quang lắp vào, thì có thể làm giảm ảnh hưởng của các chỗ không đều hoặc chỗ tương tự giữa các mặt đầu, và làm giảm tổn hao kết nối.

Tuy nhiên, trong trường hợp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng được sử dụng, các bọt khí hoặc các chất lạ được trộn lẫn vào vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng có thể có ảnh hưởng bất lợi về tổn hao kết nối. Ví dụ, khi bắt đầu nối, tổn hao kết nối là thấp, nhưng tính dễ chảy của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng tăng lên trong môi trường nhiệt độ cao. Do đó, các bọt khí hoặc các chất lạ đi vào khe hở không khí kết hợp với dòng chảy của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng, và vì vậy, tổn hao có thể tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra dựa trên các trường hợp như vậy, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chế tạo bộ nối quang bao gồm bước lắp sợi quang vào lỗ chứa sợi của ống nối mà không làm hư hại vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn, bộ nối quang, và thiết bị lắp sợi quang.

Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp nối các sợi quang có khả năng nối quang học các sợi quang với tổn hao thấp, ngay cả trong trường hợp xuất hiện các chỗ không đều ở mặt đầu trước của sợi quang bên ngoài khi sợi quang bên ngoài được ghép đôi đầu với sợi quang phía tiếp nhận nhờ sử dụng bộ nối sợi quang.

Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp này bao gồm các bước: giữ sợi quang thứ nhất bởi cặp bộ phận giữ ở vị trí ở ngoài mặt đầu của đầu thứ hai và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm, sợi quang thứ nhất có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ này được tạo ra trên mặt đầu của đầu thứ hai ở phía ngược lại với mặt đầu của đầu thứ nhất được lộ ra với đầu trước của ống nối; và lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối qua đầu thứ nhất.

Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có thể còn bao gồm bước trượt giá kẹp sợi quang bao gồm cặp bộ phận giữ và giữ sợi quang thứ nhất bởi bộ trượt về phía lỗ chứa sợi của ống nối theo chiều được làm nghiêng từ chiều dọc trục của lỗ chứa sợi của ống nối, và nhờ đó lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sợi quang thứ nhất có thể được giữ bởi cặp bộ phận giữ từ chiều trục giao với mặt phẳng mà được tạo ra bởi chiều trong đó giá kẹp sợi quang trượt bởi bộ trượt và chiều dọc trục của lỗ chứa sợi.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, cơ cấu nối để giữ phần nối ghép đôi đầu sợi quang thứ nhất nhô ra từ phía sau của ống nối và sợi quang thứ hai có thể được bố trí ở phía sau của ống nối, cơ cấu nối này có thể bao gồm: bộ phận để kéo dài từ ống nối về phía sau; và bộ phận nắp

xen giữa phần nổi giữa bộ phận đế và bộ phận nắp, rãnh căn chỉnh được sử dụng để căn thẳng sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai có thể được tạo ra trong bộ phận đế, khi sợi quang thứ nhất được lắp vào lỗ chứa sợi, sợi quang thứ nhất có thể được giữ bởi giá kẹp sợi quang để được nghiêng theo chiều dọc trục của lỗ chứa sợi, và khi sợi quang thứ nhất di chuyển về phía trước, sợi quang thứ nhất có thể được đưa vào phần lõi vào của lỗ chứa sợi nhờ được uốn cong bằng cách cho sợi quang thứ nhất tiếp xúc với rãnh căn chỉnh.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ trượt có thể bao gồm bộ giới hạn chuyển động tiến để xác định giới hạn chuyển động tiến của giá kẹp sợi quang, và đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất có thể được định vị trong rãnh căn chỉnh bằng cách nhả việc giữ giá kẹp sợi quang tại giới hạn chuyển động tiến được xác định bởi bộ giới hạn chuyển động tiến.

Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có thể còn bao gồm các bước: lắp đầy lỗ chứa sợi bằng chất dính từ trước; lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi, nhờ đó tạo ra, trên đầu trước của ống nối, phần phòng mà tại đó chất dính tràn ra từ lỗ chứa sợi; và xác định độ dài của sợi quang thứ nhất sao cho đầu thứ nhất được chứa trong phần phòng này.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, giá kẹp sợi quang có thể bao gồm bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai mà xen giữa và giữ sợi quang thứ nhất, và trên mỗi bề mặt trong số bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai, một phần hốc có thể được tạo ra để tạo thành khoảng không bảo vệ có mặt đầu của đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất được tiếp nhận trong đó.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sợi quang thứ nhất có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có độ dày lớn hơn $10\text{ }\mu\text{m}$ có thể được nối đối đầu với sợi quang thứ hai theo điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện sau đây với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ được xen giữa chúng:

(1) độ cao nhô của phần lõi nhô ra từ bề mặt tham chiếu về phía sợi quang thứ nhất nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$, và lõi có trong phần không phản chiếu, trong đó bề mặt tham chiếu là mặt mà bao gồm lõi và song song với mặt đầu của đầu nối của sợi

quang thứ nhất; và

(2) độ cao nhô của phần lồi là bằng hoặc lớn hơn 10 μm và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mặt đầu của đầu nối của sợi quang thứ hai có thể được cắt bởi máy cắt sợi quang đơn giản thực hiện một cách thủ công việc dẫn động lưỡi cắt hoặc tác động lực kéo vào sợi quang thứ hai.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mặt đầu của lõi của sợi quang thứ hai mà là mặt không phản chiếu có thể có các vết lông gà được tạo ra trên ít nhất một phần của nó.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, độ cứng Shore E và độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có thể nằm trong khoảng được bao quanh bởi (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E 85, độ dày: 40 μm), và (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 60 μm).

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sợi có lỗ có thể được sử dụng làm sợi quang thứ nhất, và độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có thể nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80.

Trong phương pháp chế tạo bộ nối quang theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có thể được tạo ra theo hình dạng lồi cong.

Bộ nối quang theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, được chế tạo bởi phương pháp chế tạo theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ được liên kết với toàn bộ mặt đầu của đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất.

Thiết bị lắp sợi quang theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, mà lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối, sợi quang thứ nhất được lắp sẵn và được cố định vào đó, sợi quang thứ nhất có đầu thứ nhất được lộ ra với đầu trước của ống nối và có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn được tạo ra trên mặt đầu của đầu thứ hai. Thiết bị này bao gồm: giá kẹp ống nối để giữ ống nối; giá kẹp sợi quang để giữ

đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất ở vị trí ở ngoài mặt đầu và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm, và bao gồm cặp bộ phận giữ mà ít nhất một trong số các bộ phận giữ này được mở và đóng; và bộ trượt để trượt giá kẹp sợi quang về phía lỗ chứa sợi của ống nối theo chiều được làm nghiêng từ chiều dọc trục của lỗ chứa sợi của ống nối, trong đó giá kẹp sợi quang trượt bởi bộ trượt về phía lỗ chứa sợi của ống nối, và sợi quang thứ nhất được lắp vào lỗ chứa sợi qua đầu thứ nhất.

Trong thiết bị lắp sợi quang theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, trên mỗi bề mặt trong số bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai mà là các bề mặt giữ tương ứng của cặp bộ phận giữ, phần hốc có thể được tạo ra để tạo thành khoảng không bảo vệ có mặt đầu của đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất được tiếp nhận trong đó.

Trong thiết bị lắp sợi quang theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, bộ trượt có thể bao gồm bộ giới hạn chuyển động tiến để xác định giới hạn chuyển động tiến của giá kẹp sợi quang, và đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất có thể được định vị bằng cách nhả việc giữ giá kẹp sợi quang tại giới hạn chuyển động tiến được xác định bởi bộ giới hạn chuyển động tiến.

Theo các khía cạnh trên đây của sáng chế, do sợi quang thứ nhất được giữ ở vị trí ở ngoài mặt đầu của đầu thứ hai và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm và được lắp vào lỗ chứa sợi, nên sợi quang thứ nhất không tiếp xúc lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ được tạo ra trên mặt đầu. Do đó, có thể lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối mà không làm hư hại vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn.

Theo khía cạnh trên đây của sáng chế, có thể bố trí lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ giữa các mặt đầu của sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai (cụ thể là, giữa các mặt đầu của các lõi). Do đó, ngay cả trong trường hợp các chỗ không đều xuất hiện trên mặt đầu của sợi quang thứ hai, thì khoảng trống cũng không xuất hiện giữa các mặt đầu (cụ thể là, giữa các mặt đầu của các lõi), và vì vậy, có thể thực hiện việc nối quang học tổn hao thấp.

Ngoài ra, do lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ là dạng rắn, không giống trường hợp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng được sử dụng, nên không xảy ra

vấn đề tổn hao tăng lên sau khi nối sợi quang do thẩm các bọt khí hoặc các chất lạ được kết hợp với dòng chảy vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ trong môi trường nhiệt độ cao.

Ngoài ra, do tổn hao có thể được ngăn chặn ngay cả trong trường hợp các chỗ không đều xuất hiện trên mặt đầu của sợi quang thứ hai, nên có thể sử dụng máy cắt sợi quang giá thành thấp và loại đơn giản, có ưu điểm về giá thành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện bộ nối quang theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện ống nối có bộ kẹp là một bộ phận của bộ nối quang trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất mà được bố trí tại bộ phận đế của ống nối có bộ kẹp trên Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ phóng to thể hiện đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất được thể hiện trên Fig.2.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện khoảng ưu tiên của các tính chất vật lý của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ mà được sử dụng trong phương pháp chế tạo theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện phần nối giữa sợi quang thứ nhất trong ống nối có bộ kẹp trên Fig.2 và sợi quang thứ hai.

Fig.7A là hình vẽ phối cảnh thể hiện trạng thái trong đó giá kẹp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế giữ sợi quang thứ nhất.

Fig.7B là hình chiếu đứng thể hiện phần giữ minh họa trạng thái trong đó giá kẹp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế giữ sợi quang thứ nhất.

Fig.8A là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện giá kẹp sợi quang được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B.

Fig.8B là hình vẽ phóng to thể hiện bộ phận giữ thứ hai tạo thành phần giữ của giá kẹp sợi quang được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B.

Fig.9A là hình chiếu bằng thể hiện giá kẹp sợi quang được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, và là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó phần giữ được mở.

Fig.9B là hình chiếu bằng thể hiện giá kẹp sợi quang được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, và là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó phần giữ được đóng.

Fig.9C là hình chiếu bằng thể hiện giá kẹp sợi quang được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, và là hình vẽ phóng to thể hiện phần giữ được đóng.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ giản lược về trạng thái chuẩn bị lắp sợi quang vào lỗ chứa sợi.

Fig.11A là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ giản lược về trạng thái trong đó sợi quang được cho tiếp xúc với rãnh căn chỉnh.

Fig.11B là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ phóng to thể hiện sợi quang được tiếp xúc.

Fig.12A là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ giản lược về trạng thái trong đó đầu trước của sợi quang được đưa vào gần lõi vào của lỗ chứa sợi.

Fig.12B là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ phóng to thể hiện đầu trước của sợi quang.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ giản lược của trạng thái trong đó sợi quang được lắp vào lỗ chứa sợi.

Fig.14A là sơ đồ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ giản lược của trạng thái trong đó sợi quang bị rơi lên rãnh căn chỉnh.

Fig.14B là hình vẽ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ phóng to thể hiện đầu trước của sợi quang.

Fig.14C là hình vẽ thể hiện thiết bị lắp sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế, và là hình vẽ phóng to thể hiện đầu sau của sợi quang.

Fig.15 là hình chiếu cạnh thể hiện đầu sau của sợi quang lắp sẵn mà được sử dụng trong bộ nối quang có khả năng áp dụng phương pháp nối theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.16 là hình chiếu cạnh thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp sẵn trên Fig.15 và một sợi quang lắp vào làm ví dụ.

Fig.17A là sơ đồ thể hiện một ví dụ về mặt đầu trước của sợi quang lắp vào.

Fig.17B là sơ đồ minh họa một cách giản lược mặt cắt ngang được lấy dọc theo đường I-I được thể hiện trên Fig.17A.

Fig.18 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về mặt đầu trước của sợi quang lắp vào.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về mặt đầu trước của sợi quang lắp vào.

Fig.20 là hình chiếu cạnh thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp sẵn trên Fig.15 và sợi quang lắp vào làm ví dụ khác.

Fig.21 là hình chiếu cạnh thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp sẵn và sợi quang lắp vào làm ví dụ khác.

Fig.22A là hình chiếu cạnh thể hiện sợi quang lắp sẵn và sợi quang lắp vào.

Fig.22B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp sẵn và sợi quang lắp vào được thể hiện trên Fig.22A.

Fig.23 là sơ đồ thể hiện ví dụ khác về mặt đầu trước của sợi quang lắp vào.

Fig.24 là hình chiếu cạnh thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp sẵn trên Fig.15 và sợi quang lắp vào làm ví dụ khác.

Fig.25A là hình vẽ giản lược thể hiện cấu hình tổng thể của bộ nối quang có khả năng áp dụng phương pháp nối theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.25B là hình vẽ giản lược thể hiện mặt cắt ngang của ống nối có bộ kẹp của bộ nối quang được thể hiện trên Fig.25A.

Fig.26 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mối liên hệ giữa ống nối có bộ kẹp trên hình vẽ trước và phần xen giữa.

Fig.27A là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mối nối chập đầu cơ học có khả

năng áp dụng phương pháp nối theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.27B là hình chiếu cạnh thể hiện một đầu của sợi quang phía tiếp nhận.

Fig.28 là sơ đồ thể hiện khoảng ưu tiên của các tính chất vật lý của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ mà được sử dụng trong phương pháp nối theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.29 là hình vẽ mặt cắt ngang riêng phần thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp vào mà là sợi có lỗ và sợi quang lắp sẵn.

Fig.30 là ảnh minh họa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ trong trường hợp tổn hao kết nối tăng lên khi sợi có lỗ được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trên cơ sở các phương án ưu tiên.

Trên mỗi hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả sau đây, tỷ lệ thu nhỏ của mỗi bộ phận được thay đổi thích hợp để được thiết lập ở kích thước có khả năng nhận biết được mỗi chi tiết.

Các phương án này được mô tả cụ thể để hiểu rõ hơn bản chất của sáng chế, mặc dù sáng chế không bị giới hạn ở đó, trừ khi được lưu ý theo cách khác.

Phương án thứ nhất

Sau đây, phương pháp chế tạo bộ nối quang theo sáng chế và thiết bị được sử dụng trong phương pháp chế tạo này sẽ được mô tả với tham chiếu đến mỗi hình vẽ.

Mỗi hình vẽ thể hiện hệ tọa độ $X_1-Y_1-Z_1$, hệ tọa độ $X_2-Y_2-Z_2$, và hệ tọa độ $X_3-Y_3-Z_3$. Trong bản mô tả này, mỗi chiều được thiết lập dọc theo các hệ tọa độ này, và phần mô tả về chúng sẽ được đưa ra.

Trên các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả sau đây, các phần đặc trưng của sáng chế có thể được phóng to, để thuận tiện, để làm cho các dấu hiệu của nó dễ hiểu hơn, và các tỷ lệ kích thước và tương tự đối với mỗi thành phần không nhất thiết phải giống với thực tế.

Bộ nối quang

Fig.1 là hình vẽ các chi tiết rời thể hiện bộ nối quang mà sáng chế được áp dụng vào. Trên Fig.1, chiều dọc của cáp sợi quang 31 được thiết lập là chiều trục Y_1 , và phía đầu trước của nó được thiết lập là chiều $+Y_1$.

Bộ nối quang này là bộ nối quang kiểu lắp ráp ở hiện trường, và được lắp ráp vào đầu nối của cáp sợi quang 31. Bộ nối quang này là, ví dụ, bộ nối quang loại SC (bộ nối quang loại F04 được quy định bởi JIS C5973).

Trong phần mô tả sau đây, chiều (chiều $+Y_1$ trên Fig.1) của phía đầu nối của cáp sợi quang 31 sẽ được nối có thể được gọi là phía trước, và chiều ngược lại (chiều $-Y_1$) của nó có thể được gọi là phía sau.

Bộ nối quang (bộ nối quang tháo rời 110) được thể hiện dưới dạng hình vẽ các chi tiết rời trên Fig.1 bao gồm tay nắm dạng ống trượt 91, khung dạng phích cắm 92 được lắp vào tay nắm 91, ống nối 60 có bộ kẹp được lắp vào khung dạng phích cắm 92, vỏ phía sau 40 được lắp vào khung dạng phích cắm 92, và lò xo 53 để ép căng một cách đàn hồi ống nối 60 có bộ kẹp về phía trước. Đầu nối cáp 31a với bộ phận cố định được luồn vào và được lắp ráp vào phần sau của bộ nối quang này. Đầu nối cáp 31a này với bộ phận cố định được tạo thành bởi đầu nối của cáp sợi quang 31 và bộ phận cố định dạng neo 32 được cố định vào đầu nối.

Cáp sợi quang 31 được tạo cấu hình sao cho, ví dụ, sợi quang thứ hai 2 (sợi quang lắp vào 2) và bộ phận bên kéo thẳng (không được thể hiện trên hình vẽ) có tính dễ uốn được bọc toàn bộ bởi lớp bọc ngoài 33 được làm từ nhựa tổng hợp để song song với nhau. Sợi quang thứ hai 2 là, ví dụ, sợi quang với lớp bọc có cấu hình trong đó mặt theo chu vi ngoài (mặt bên) của sợi quang trần 2a được bọc bằng vỏ, và có thể lấy làm ví dụ là lõi sợi quang, nhánh sợi quang hoặc dạng tương tự.

Sợi quang thứ hai 2 không bị giới hạn cụ thể ở cấu hình này của nó, và có thể là sợi quang một kiểu hoặc sợi có lỗ. Sợi có lỗ là sợi quang có nhiều lỗ liên tiếp theo chiều dẫn sóng. Sợi có lỗ được chấp nhận, và vì vậy, hiệu quả thu gom ánh sáng của sợi quang được nâng cao bởi lỗ, nhờ đó làm cho tổn hao do uốn cong được giảm đi.

Fig.2 thể hiện ống nối tháo rời 60A có bộ kẹp thu được bằng cách tháo rời ống nối 60 có bộ kẹp. Ống nối 60 có bộ kẹp bao gồm kết cấu ống nối 59, chi tiết xen giữa thứ hai 58 được tạo thành bởi các bộ phận nắp 66 và 67, và lò xo kẹp 68.

Kết cấu ống nối 59 được tạo thành bởi ống nối 61 và bộ phận đế 65 (chi tiết xen giữa thứ nhất 65) được cố định vào ống nối 61. Bộ phận đế 65 bao gồm mặt bích 64 được bố trí ở phần sau của ống nối 61. Bộ phận đế 65 được tạo ra để kéo dài từ mặt bích 64 đến phía sau (chiều $-Y_1$). Ngoài ra, ống nối 61 có lỗ chứa sợi 61a, và sợi quang thứ nhất 1 (sợi quang lắp sẵn 1) được lắp sẵn và được cố định vào lỗ chứa sợi 61a này.

Sợi quang thứ nhất 1 là, ví dụ, sợi quang trần, và có cấu hình giống như sợi quang trần 2a của sợi quang thứ hai 2. Sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a là lỗ nhỏ được tạo ra trong ống nối 61 đồng tâm với đường trục của ống nối, và được cố định vào ống nối 61 bằng cách cố định dính hoặc cách tương tự nhờ sử dụng chất dính. Trên Fig.2, lỗ chứa sợi 61a được thể hiện lớn hơn các kích thước thực tế.

Sợi quang thứ nhất 1 được đánh bóng sau khi lắp vào sao cho mặt đầu 1d (mặt đầu trước 1d) của đầu thứ nhất 1c ở phía trước (phía $+Y_1$) trùng với mặt đầu trước 61b (đầu trước 61b) của ống nối 61.

Bước chế tạo lắp sợi quang thứ nhất 1 vào lỗ chứa sợi 61a sẽ được mô tả chi tiết sau đây với tham chiếu đến Fig.10 hoặc tương tự.

Bộ phận đế 65 kéo dài từ mặt bích 64 đến phía sau được cố định vào ống nối 61. Mặt đối diện 65a (mặt tạo rãnh) đối diện các bộ phận nắp 66 và 67 được tạo ra trong bộ phận đế 65 này. Rãnh căn chỉnh 69a được sử dụng để định vị đầu thứ hai 1a là đầu phía sau của sợi quang thứ nhất 1 kéo dài về phía sau của lỗ chứa sợi 61a của ống nối 61, và rãnh tiếp nhận phần được bọc 69b kéo dài về phía sau từ đầu sau của rãnh căn chỉnh 69a được tạo ra trên mặt đối diện 65a.

Sợi quang thứ nhất 1 được bố trí trong rãnh căn chỉnh 69a, và mặt đầu trước 2c của sợi quang thứ hai 2 được ghép đối đầu với mặt đầu sau 1b (mặt đầu ở phía $-Y_1$) để tạo ra phần nối 57 (xem Fig.6).

Các bộ phận nắp 66 và 67 đối diện mặt đối diện 65a của bộ phận đế 65 (chi

tiết xen giữa thứ nhất 65) tạo ra một cặp để tạo thành chi tiết xen giữa thứ hai 58. Ngoài ra, bộ kẹp 63 được tạo thành bởi chi tiết xen giữa thứ hai 58 và bộ phận đế 65, và lò xo kẹp 68 để giữ toàn bộ các bộ phận này ở bên trong.

Bộ kẹp 63 có thể giữ và cố định phần nối 57 giữa sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 với phần nối được bố trí xen giữa bộ phận đế 65 và các bộ phận nắp 66 và 67.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện mặt đầu sau 1b (mặt đầu theo chiều $-Y_1$) của sợi quang thứ nhất 1 và đầu thứ hai 1a ở trong chu vi của nó. Ngoài ra, Fig.4 là hình vẽ phóng to thể hiện mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn 10 được tạo ra trên mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1. Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có tính chất tương hợp chỉ số khúc xạ cao giữa sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 (mức độ xấp xỉ nhau giữa chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 và các chỉ số khúc xạ của sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2). Chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 cũng trở nên gần với các chỉ số khúc xạ của các sợi quang 1 và 2 hơn. Tuy nhiên, xét về việc giảm tổn hao truyền do phải tránh sự phản xạ Fresnel, sự chênh lệch giữa các chỉ số khúc xạ của các sợi quang 1 và 2 tốt hơn là nằm trong khoảng $\pm 0,1$, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng $\pm 0,05$. Trong trường hợp các chỉ số khúc xạ của hai sợi quang 1 và 2 mà được ghép đối đầu với nhau là khác nhau, thì sự chênh lệch giữa giá trị trung bình của các chỉ số khúc xạ của các sợi quang 1 và 2 và chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên.

Tốt hơn là lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể biến dạng đàn hồi được.

Các ví dụ về các vật liệu làm lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bao gồm các vật liệu polyme cao phân tử như hợp chất loại acryl, hợp chất loại epoxy, hợp chất loại vinyl, hợp chất loại silicon, hợp chất loại cao su, hợp chất loại uretan, hợp chất loại metacryl, hợp chất loại ni lông, hợp chất loại bisphenol, hợp chất loại diol, hợp chất loại polyimide, hợp chất loại epoxy flo hóa, hoặc hợp chất loại alkyl flo

hóa.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra ở dạng lớp có độ dày không đổi, nhưng tốt hơn là được tạo ra theo hình dạng có độ dày giảm dần từ tâm của mặt đầu 1b về phía mép theo chu vi. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể có mặt sau 10a của nó (mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 mà được tạo ra theo chiều $-Y_1$) được tạo ra là mặt lồi cong (ví dụ, mặt cầu hoặc mặt cầu elip) nhô về phía sau. Toàn bộ mặt sau 10a này có thể là mặt lồi cong, và chỉ một phần của nó có thể là mặt lồi cong. Mặt sau 10a được tạo ra là mặt lồi cong, và vì vậy, lõi trên tâm mặt đầu trước của sợi quang thứ hai 2 mà được ghép đôi đầu với sợi quang thứ nhất 1 được cho tiếp xúc một cách chắc chắn với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10, nhờ đó làm cho tổn hao kết nối giảm đi một cách thỏa đáng.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra trên khắp toàn bộ mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1. Ngoài ra, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra để đạt đến không chỉ mặt đầu 1b, mà còn mặt theo chu vi ngoài của sợi quang thứ nhất 1 gần đầu thứ hai 1a.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra, ví dụ, bằng các phương pháp sau đây.

Ở trạng thái mà sợi quang thứ nhất 1 được nạp điện, mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a được đưa vào gần mức chất lỏng của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng, và vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng này được hút bám (được gắn) vào mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1 và sau đó được lưu hóa, để tạo ra lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10. Ngoài ra, mặt đầu 1b có thể được làm sạch nhờ sử dụng sự phóng điện, trước khi tạo ra lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 cũng có thể được tạo ra bằng cách phủ vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng vào mặt đầu 1b, nhờ sử dụng các phương pháp khác, mà không bị giới hạn ở phương pháp hút bám bằng điện vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng.

Fig.5 thể hiện đồ thị minh họa mối liên hệ giữa độ dày T1 ưu tiên (xem Fig.4)

của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 và độ cứng Shore E ưu tiên (dựa trên JIS K 6253).

Trên Fig.5, khoảng được thể hiện dưới dạng các vùng R1 và R2 là các khoảng ưu tiên trong trường hợp sợi quang một kiểu được sử dụng làm sợi quang thứ hai 2 mà được ghép đôi đầu với sợi quang thứ nhất 1. Ngoài ra, khoảng được thể hiện dưới dạng vùng R2 là khoảng ưu tiên trong trường hợp sợi có lỗ được sử dụng làm sợi quang thứ hai 2.

Sợi có lỗ là sợi quang có nhiều lỗ liên tục theo chiều dẫn sóng. Ví dụ về sợi có lỗ (HF) bao gồm sợi được hỗ trợ bằng lỗ (hole-assisted fiber - HAF) hoặc loại tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.5, tốt hơn là độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là bằng hoặc lớn hơn 30 và bằng hoặc nhỏ hơn 85.

Trong trường hợp độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá thấp (ví dụ, trong vùng R3), lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có xu hướng bị bóc ra khỏi mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1, nhưng độ cứng Shore E được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 30, nhờ đó ngăn không cho việc bóc này xảy ra.

Cụ thể là, ngay cả trong trường hợp lực được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 do, ví dụ, sự thay đổi bất thường của nhiệt độ hoặc độ ẩm trong rãnh căn chỉnh 69a, có thể ngăn ngừa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra khỏi mặt đầu 1b.

Ngoài ra, độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 30, và vì vậy, có thể ngăn ngừa biến dạng như tạo nếp gấp làm tăng tổn hao xảy ra trong lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Trong trường hợp độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá cao (ví dụ, trong vùng R4), độ nhót của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ khi không được lưu hóa trở thành lớn hơn, và vì vậy, khó có thể gắn vật liệu vào mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1. Độ cứng Shore E được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, và vì vậy, thao tác gắn vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ vào mặt đầu 1b

được thuận lợi, nhờ đó cho phép lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có hình dạng định trước (ví dụ, hình dạng tạo thành mặt lồi cong nêu trên) được tạo thành một cách chính xác.

Ngoài ra, độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, và vì vậy, sự biến dạng đủ tiếp theo có thể được thực hiện trên các đầu của sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2. Do đó, ngay cả trong trường hợp lực được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 do, ví dụ, sự thay đổi bất thường của nhiệt độ và độ ẩm trong rãnh căn chỉnh 69a, thì có thể tránh được việc xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao.

Tốt hơn là độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là bằng hoặc lớn hơn 20 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 60 μm .

Độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là, ví dụ, độ dày của phần giữa của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 và là độ dày lớn nhất. Trường hợp trong đó lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra để có độ dày đồng đều thì có nghĩa là độ dày đồng đều.

Trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá mỏng (ví dụ, trong vùng R5), thì không thể thể hiện được hiệu quả như là vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ khi khoảng cách giữa các đầu của sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 mà được ghép đối đầu với nhau tăng lên. Trong trường hợp độ dày được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 20 μm , thì ưu điểm là có thể đạt được hiệu quả hoạt động một cách tin cậy với vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

Ngoài ra, độ dày được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 20 μm , và vì vậy, sự biến dạng đủ tiếp theo có thể được thực hiện trên các đầu của sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 mà được ghép đối đầu với nhau. Nhờ đó, có thể tránh được việc xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao.

Trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá dày (ví dụ, vùng R6), các vị trí của các đầu của sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 mà được ghép đối đầu với nhau là không được ổn định, và vì vậy, các đặc tính ban đầu có xu hướng thay đổi bất thường.

Ngoài ra, tính ổn định của vị trí đầu sợi quang bị ảnh hưởng bởi độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Khi đường thẳng mà liên kết điểm P1 có độ cứng Shore E85 và độ dày 40 μm và điểm P2 có độ cứng Shore E30 và độ dày 60 μm được thiết lập là đường thẳng L1, các vị trí đầu của các sợi quang được mô tả trên đây có xu hướng bị mất ổn định trong vùng (như vùng R1) ở phía có độ dày nhỏ hơn độ dày theo đường thẳng L1, bao gồm đường thẳng, so với vùng (như vùng R7) ở phía có độ dày lớn hơn độ dày theo đường thẳng L1.

Vì vậy, trong vùng trong đó độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bằng hoặc lớn hơn 30 và bằng hoặc nhỏ hơn 85, độ dày của nó là bằng hoặc lớn hơn 20 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 60 μm , và vùng R7 bị loại trừ, tức là, khoảng được bao quanh bởi (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 40 μm), và (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 60 μm), có thể ngăn ngừa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra, và tạo thành một cách chính xác lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10. Hơn nữa, các đặc tính ban đầu được ổn định, và vì vậy, có thể giữ cho tổn hao kết nối thấp một cách tin cậy.

Trong trường hợp sợi quang thứ hai 2 là sợi có lỗ (xem Fig.6) bên trong vùng R1, và trong vùng R2 trong đó độ cứng Shore E là bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80, thì có thể làm giảm tổn hao kết nối.

Nguyên nhân về khả năng làm giảm tổn hao kết nối một cách thỏa đáng là do việc sử dụng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 trong vùng R2 có thể được xem xét như sau.

Như được thể hiện trên Fig.6, sợi quang thứ hai 2 mà là sợi có lỗ có lõi 5 nằm tại tâm mặt cắt ngang của nó, và có nhiều lỗ 4 xuyên dọc theo lõi 5 theo chu vi của lõi 5 được tạo ra trong đó. Trong trường hợp sợi quang thứ hai 2 là sợi có lỗ như vậy, sợi quang thứ hai được ghép đối đầu với sợi quang thứ nhất 1, và vì vậy, bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra theo hình dạng có các chỗ không đều tùy thuộc vào mặt đầu 2c có các lỗ 4. Nhờ đó, lớp vật liệu tương hợp chỉ

số khúc xạ 10 hầu như không thể di chuyển trượt theo chiều mặt phẳng của nó so với mặt đầu 2c.

Trong trường hợp độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá thấp (trong trường hợp độ cứng Shore E nhỏ hơn 45), việc điều chỉnh sự lệch trục sau khi sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 được ghép đối đầu với nhau trong rãnh căn chỉnh 69a có thể gây ra vấn đề là lực cắt lớn theo chiều mặt phẳng được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 do mặt đầu 2c của sợi quang thứ hai 2, để do vậy chịu biến dạng như tạo nếp gấp làm tăng tổn hao.

Mặt khác, trong trường hợp độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 là quá cao (trong trường hợp độ cứng Shore E vượt quá 80), thì có thể gây ra vấn đề là sự biến dạng đủ tiếp theo không thể được tạo ra trong khi định vị đầu sợi quang trong rãnh căn chỉnh 69a, và xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao.

Ngược lại, trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 trong vùng R2 (độ cứng Shore E là bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80) được sử dụng, thì sự biến dạng đủ tiếp theo có thể được thực hiện trên đầu sợi quang sẽ được định vị. Nhờ đó mà không xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao, và hầu như không xảy ra sự biến dạng như tạo nếp gấp. Do đó, có thể làm giảm tổn hao kết nối.

Trong lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10, độ cứng Shore E được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, và vì vậy, khả năng bám theo tăng lên. Tuy nhiên, do độ cứng là thấp, nên khi tải được đặt từ bên ngoài vào bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 này, thì bề mặt này có thể không được phục hồi. Do đó, khi mặt đầu 2b (tức là, bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10) được định vị bằng cách ép hoặc cách tương tự để định vị sợi quang thứ nhất 1 trên rãnh căn chỉnh 69a theo hướng chiều dài của nó, thì có thể có vấn đề là bề mặt bị biến dạng. Khi sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai được ghép đối đầu với nhau ở trạng thái biến dạng, các vết gấp được tạo ra, và vì vậy, gây ra tăng tổn hao kết nối.

Ngoài ra, khi sợi quang thứ nhất 1 có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ

10 được tạo ra trên đó được đặt trên rãnh căn chỉnh 69a, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 có thể bám vào rãnh căn chỉnh 69a. Khi sợi quang thứ nhất 1 được định vị theo hướng chiều dài của nó ở trạng thái này, sợi quang thứ nhất được kéo đến phần mà lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bám vào, và vì vậy, có thể có vấn đề là lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra khỏi mặt đầu 1b. Độ bền bóc của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 liên quan đến độ cứng Shore, và vì vậy, có thể tăng độ bền bóc bằng cách tăng độ cứng Shore. Tuy nhiên, trong trường hợp độ cứng Shore E là bằng hoặc lớn hơn 85, thì không thể tác động chống lại lực bóc này, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra khỏi mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1. Việc xảy ra việc bóc này có thể gây ra tăng tổn hao kết nối.

Như được mô tả trên đây, trong trường hợp độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, thì việc định vị sợi quang thứ nhất 1 trên rãnh căn chỉnh 69a theo hướng chiều dài của nó có thể gây ra vấn đề là lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra.

Theo phương pháp chế tạo của phương án này được mô tả chi tiết sau đây, không nhất thiết phải định vị sợi quang thứ nhất 1 trên rãnh căn chỉnh 69a theo hướng chiều dài của nó. Do đó, ngay cả trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 này được tạo ra, thì có thể làm giảm tổn hao kết nối một cách thỏa đáng.

Trong hiện trường chế tạo, ống nối 60 có bộ kẹp được kết hợp với tay nắm 91, khung dạng phích cắm 92, vỏ phía sau 40, và lò xo 53, và được chuẩn bị trong hiện trường lắp đặt dưới dạng bộ nối quang (được thể hiện trên Fig.1 dưới dạng bộ nối quang tháo rời 110).

Trong hiện trường lắp đặt, đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định được luồn vào và được lắp ráp từ phía sau của bộ nối quang. Cụ biệt là, đầu tiên, đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định được đặt trên bộ trượt hỗ trợ lắp 45 được bố trí trong vỏ phía sau 40. Hơn nữa, đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định được di chuyển về phía trước theo chiều $+Y_1$, và sợi quang thứ hai 2 nhô ra từ đầu nối của cáp sợi quang 31 được đưa vào rãnh căn chỉnh 69a của ống nối 60 có bộ kẹp. Nhờ đó, sợi quang trần 2a của đầu trước của sợi quang thứ hai 2 được ghép đôi đầu với sợi quang thứ nhất 1.

Quá trình cấp sợi quang thứ hai 2 nhô ra từ đầu nối của cáp sợi quang 31 vào rãnh căn chỉnh 69a của ống nối 60 có bộ kẹp được thực hiện ở trạng thái mà khe hở của bộ kẹp 63 được mở rộng.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ kẹp 63 được tạo cấu hình sao cho chi tiết xen giữa thứ nhất 65 và chi tiết xen giữa thứ hai 58 được giữ bởi lò xo kẹp 68 từ mặt theo chu vi ngoài. Do đó, phần xen giữa hình nêm (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp giữa chi tiết xen giữa thứ nhất 65 và chi tiết xen giữa thứ hai 58, và vì vậy, có thể mở rộng khe hở ở giữa chi tiết xen giữa thứ nhất 65 và chi tiết xen giữa thứ hai 58.

Fig.6 thể hiện trạng thái của các mặt đầu 1b và 2c của sợi quang thứ hai 2 và sợi quang thứ nhất 1 mà được ghép đôi đầu với nhau. Mặt đầu trước 2c của sợi quang thứ hai 2 được ghép đôi đầu với mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1 với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được xen giữa chúng, và phần nối 57 được tạo ra. Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được nén và biến dạng đàn hồi theo hướng chiều dày. Nhờ đó, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 tiếp xúc rộng với phần giữa của mặt đầu trước 2c của sợi quang thứ hai 2 và mặt theo chu vi của nó theo hình khuyên. Nhờ đó, sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 được nối quang học với nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1, đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định được chứa trong vỏ phía sau 40 nhờ chuyển động tiến. Hơn nữa, vỏ dạng neo 46 được bố trí trong vỏ phía sau 40 được xoay và che đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định. Nhờ đó, phần điều chỉnh thu 46f của vỏ dạng neo 46 được cho tiếp xúc với đầu sau của bộ phận cố định dạng neo 32 của đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định, và vì vậy, việc thu lại đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định có thể được điều chỉnh. Ngoài ra, đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định tiếp xúc với phần lõi hoặc phần tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) trong vỏ phía sau 40, và vì vậy, chuyển động tiến của nó được điều chỉnh.

Nhờ đó, vị trí của đầu nối cáp 31a có bộ phận cố định theo chiều từ trước đến sau được xác định, và vì vậy, có thể duy trì trạng thái nối đôi đầu của sợi quang thứ hai 2 với sợi quang thứ nhất 1 của ống nối 60 có bộ kẹp.

Tiếp theo, phần xen giữa được tháo khỏi bộ kẹp 63 mà phần xen giữa hình nêm được lắp vào trong đó. Nhờ đó, bộ kẹp 63 giữ và cố định phần nối 57 giữa sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2 nhờ tính đàn hồi của lò xo kẹp 68. Trạng thái nối đối đầu của sợi quang thứ hai 2 với sợi quang thứ nhất 1 được tạo ra trong ống nối 60 có bộ kẹp được duy trì ổn định bởi chuyển động của bộ kẹp 63.

Tiếp theo, quá trình lắp ráp ống nối 60 có bộ kẹp sẽ được mô tả có dựa vào Fig.2.

Đầu tiên, ống nối 61 bao gồm mặt bích 64 và bộ phận đế 65 được lắp ráp, và kết cấu ống nối 59 được chế tạo. Ngoài ra, sợi quang thứ nhất 1 được cắt theo độ dài định trước, và lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1d của đầu thứ hai 1a. Tiếp theo, sợi quang thứ nhất 1 được lắp sẵn và được cố định vào lỗ chứa sợi 61a của kết cấu ống nối 59. Hơn nữa, mặt đầu trước 61b của ống nối 61 được đánh bóng sao cho mặt đầu trước 61b của ống nối 61 và mặt đầu trước 1d của sợi quang thứ nhất 1 là bằng phẳng với nhau. Tiếp theo, các bộ phận nắp 66 và 67 và lò xo kẹp 68 cấu thành bộ kẹp 63 được lắp ráp, và ống nối 60 có bộ kẹp được tạo ra.

Trong các quá trình chế tạo như vậy, điều cần thiết là ngăn lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1d của sợi quang thứ nhất 1 bị hư hại. Hư hại có nghĩa là vết nứt được tạo ra trên bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị bóc ra khỏi mặt đầu sau 1b, hoặc dạng tương tự. Trong trường hợp hư hại được tạo ra ở lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10, thì có thể có vấn đề là tổn hao kết nối tăng lên trong phần nối 57 (xem Fig.6) giữa sợi quang thứ nhất 1 và sợi quang thứ hai 2.

Trong quá trình lắp ráp trên đây, tốt hơn là sử dụng giá kẹp sợi quang 11 được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, để ngăn ngừa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 bị hư hại. Giá kẹp sợi quang 11 có thể giữ sợi quang thứ nhất 1 để bảo vệ lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Giá kẹp sợi quang

Sau đây, giá kẹp sợi quang 11 sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.9C. Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.9C thể hiện hệ tọa độ X_2 - Y_2 -

Z_2 . Trên các hình vẽ này, hướng chiều dài của sợi quang thứ nhất 1 được giữ bởi giá kẹp sợi quang 11 được thiết lập là chiều trục Y_2 , và phía đầu trước của nó được thiết lập là chiều $+Y_2$. Ngoài ra, hệ tọa độ X_2 - Y_2 - Z_2 được thiết lập sao cho mặt trượt 12B của giá kẹp sợi quang 11 song song với mặt phẳng X_2 - Y_2 .

Dưới đây, các chi tiết kết cấu của giá kẹp sợi quang 11 sẽ được mô tả chủ yếu dựa vào Fig.8A là hình vẽ các chi tiết rời thể hiện giá kẹp sợi quang 11.

Giá kẹp sợi quang 11 được tạo thành chủ yếu bởi bộ phận dẫn hướng 12, bộ phận ép 13, và phần giữ sợi quang 16 (phần giữ 16).

Mặt trượt 12B kéo dài theo chiều trục Y_2 và mặt lắp phần giữ 12D của mặt trượt 12B mà được bố trí ở phía $+Y_2$ được tạo ra trên bề mặt trên của bộ phận dẫn hướng 12. Mặt trượt 12B và mặt lắp phần giữ 12D được tạo ra để có sự chênh lệch bậc sao cho mặt lắp phần giữ 12D trở thành ở phía dưới.

Chi tiết ép 13 được lắp trên mặt trượt 12B. Ngoài ra, phần giữ 16 được lắp trên mặt lắp phần giữ 12D.

Phần rãnh khía 12E được tạo ra tại phần giữa của mặt đầu của bộ phận dẫn hướng 12 theo chiều $+Y_2$ để chia mặt lắp phần giữ 12D thành hai phần.

Bề mặt dưới 12F của bộ phận dẫn hướng 12 là bề mặt đối diện bộ trượt 71 khi bộ phận dẫn hướng 12 được lắp trên bộ trượt 71 (xem Fig.10 hoặc tương tự) được mô tả dưới đây.

Bộ phận ép 13 được lắp trên mặt trượt 12B, và được tạo cấu hình để có khả năng di chuyển thẳng (trượt) theo chiều trục Y_2 là chiều kéo dài của mặt trượt 12B.

Cặp bộ dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab nhô lên trên được tạo ra ở cả hai phía (phía $+X_2$ và phía $-X_2$) của mặt trượt 12B. Các bộ dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab được tạo ra song song với nhau. Ngoài ra, các bộ dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab kéo dài về cả hai phía của mặt lắp phần giữ 12D.

Khoảng cách giữa các bộ dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab lớn hơn một chút so với độ rộng (độ dài theo chiều trục X_2) của bộ phận ép 13. Bộ phận ép 13 có thể di chuyển thẳng dọc theo các phần dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab.

Lỗ dài 12C kéo dài song song với các bộ dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab đi qua tâm của mặt trượt 12B. Chốt dẫn hướng 20B được lắp vào lỗ dài 12C này từ phía bề mặt dưới 12F qua ống lót dẫn hướng 20A. Chốt dẫn hướng 20B được tạo cấu hình sao cho đầu dưới của nó có mặt bích, và đầu trên của nó được cố định vào bộ phận ép 13. Bộ phận ép 13 không trượt xuống dưới từ mặt trượt 12B nhờ chốt dẫn hướng 20B, và có thể di chuyển thẳng.

Bộ phận ép 13 bao gồm phần thân chính bộ phận ép 13A và phần ép 13B, và được tạo thành hình chữ L khi được nhìn trên hình chiếu bằng. Phần thân chính bộ phận ép 13A được tạo thành dạng khối, và độ rộng của nó được tạo ra gần như bằng hoặc nhỏ hơn một chút so với độ rộng của mặt trượt 12B. Tốt hơn là phần thân chính bộ phận ép 13A này được tạo ra theo hình dạng mà có xu hướng được di chuyển thẳng theo chiều trục Y_2 bằng cách tác động lực bằng ngón tay của người thao tác và tác động lực vào bộ phận ép 13.

Phần ép 13B kéo dài từ mặt của phần thân chính bộ phận ép 13A ở phía $+Y_2$. Phần ép 13B kéo dài đến phía phần giữ 16 (chiều $+Y_2$) dọc theo bộ dẫn hướng trượt 12Ab ở phía $-X_2$ trong số cặp phần dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab của bộ phận dẫn hướng 12.

Phần giữ 16 bao gồm bộ phận giữ thứ nhất 14, bộ phận giữ thứ hai 15, lò xo nén 19, và vít (bu lông) bắt cố định 17. Phần giữ 16 được lắp trên mặt lắp phần giữ 12D mà được tạo ra ở phía $+Y_2$ của bề mặt trên của bộ phận dẫn hướng 12. Bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 của phần giữ 16 được tạo ra ở dạng khối.

Bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 được bố trí cạnh nhau theo chiều trục X_2 giữa các phần dẫn hướng trượt 12Aa và 12Ab. Bộ phận giữ thứ nhất 14 ở phía cố định được bố trí dọc theo phần dẫn hướng trượt 12Aa ở phía $+X_2$, và bộ phận giữ thứ hai 15 được bố trí giữa bộ phận giữ thứ nhất 14 và phần dẫn hướng trượt 12Ab ở phía $-X_2$. Khe hở trong đó phần ép 13B của bộ phận ép 13 được lắp vào và tách ra được tạo ra giữa bộ phận giữ thứ hai 15 và phần dẫn hướng trượt 12Ab ở phía $-X_2$.

Bộ phận giữ thứ nhất 14 được cố định vào bộ phận dẫn hướng 12. Việc cố

định này được thực hiện bằng cách bắt chặt vít bắt cổ định 17 vào lỗ có ren 12Da được tạo ra trên mặt lắp phần giữ 12D qua bộ phận giữ thứ hai 15.

Trong bộ phận giữ thứ nhất 14, chốt dẫn hướng 14A được cố định vào mặt đối diện 14a đối diện bộ phận giữ thứ hai 15 và kéo dài ra ngoài về phía bộ phận giữ thứ hai 15. Ngoài ra, trong bộ phận giữ thứ hai 15, lỗ dẫn hướng 15b tương ứng với chốt dẫn hướng 14A được bố trí trên mặt đối diện 15a đối diện bộ phận giữ thứ nhất 14.

Bộ phận giữ thứ hai 15 được tạo cấu hình sao cho các hoạt động không phải là các hoạt động theo chiều trục X_2 được điều chỉnh đối với bộ phận giữ thứ nhất 14 bởi chốt dẫn hướng 14A và lỗ dẫn hướng 15b.

Lỗ giữ lò xo 14b được bố trí trên mặt đối diện tương hỗ 14a của bộ phận giữ thứ nhất 14, và lò xo nén 19 được lắp trong đó. Lò xo nén 19 được nén và được bố trí xen giữa bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15. Lò xo nén 19 tác động lực để tách bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 ra khỏi nhau.

Bộ phận giữ thứ hai 15 bao gồm mặt ép thứ nhất 15e và mặt ép thứ hai 15f trên mặt nằm ở phía ngược với mặt đối diện 15a. Mặt ép thứ nhất 15e được tạo xiên để cách xa bộ phận giữ thứ nhất 14 hơn về phía chiều $+Y_2$. Ngoài ra, mặt ép thứ hai 15f được tạo ra song song với chiều kéo dài (chiều $+Y_2$) của phần ép 13B. Phần ép 13B của bộ phận ép 13 tiếp xúc với mặt ép thứ nhất 15e và mặt ép thứ hai 15f, và vì vậy, bộ phận giữ thứ hai 15 được dẫn động theo chiều $+X_2$.

Bề mặt giữ thứ nhất 14c được tạo ra trên đầu trước của bộ phận giữ thứ nhất 14 ở phía $+Y_2$. Bề mặt giữ thứ nhất 14c được tạo ra trong cùng mặt phẳng với mặt đối diện 14a. Phần hốc dạng rãnh 14d kéo dài theo chiều trục Z_2 được tạo ra giữa mặt đối diện 14a và bề mặt giữ thứ nhất 14c, và phần hốc 14d phân chia mặt đối diện 14a và bề mặt giữ thứ nhất 14c.

Tương tự, mặt tạo rãnh hình chữ V 15h được tạo ra ở đầu trước của bộ phận giữ thứ hai 15 ở phía $+Y_2$, và cùng một mặt phẳng với mặt đối diện 15a. Mặt tạo rãnh hình chữ V 15h có phần hốc dạng rãnh 15d kéo dài theo chiều trục Z_2 được tạo ra giữa mặt đối diện 14a và mặt tạo rãnh hình chữ V 15h, và phân chia mặt đối diện 15a

và mặt tạo rãnh hình chữ V 15h. Rãnh hình chữ V 15i kéo dài theo chiều trục Y_2 được tạo ra trên mặt tạo rãnh hình chữ V 15h.

Fig.8B là hình vẽ phóng to thể hiện rãnh hình chữ V 15i. Rãnh hình chữ V 15i có cặp bề mặt giữ thứ hai 15c và 15c được tạo xiên đối với mặt tạo rãnh hình chữ V 15h, và được tạo có mặt cắt hình chữ V.

Fig.7A là hình vẽ phối cảnh thể hiện giá kẹp sợi quang 11 ở trạng thái mà sợi quang thứ nhất 1 được giữ. Fig.7B là hình vẽ phóng to từ phía $+Y_2$ của giá kẹp sợi quang 11 được thể hiện trên Fig.7A.

Như được thể hiện trên Fig.7B, bề mặt giữ thứ nhất 14c của bộ phận giữ thứ nhất 14 tiếp xúc với sợi quang thứ nhất 1. Ngoài ra, các bề mặt giữ thứ hai 15c và 15c của bộ phận giữ thứ hai 15 tiếp xúc với sợi quang thứ nhất 1. Bề mặt giữ thứ nhất 14c và các bề mặt giữ thứ hai 15c và 15c tiếp xúc thành hàng với sợi quang thứ nhất 1. Do đó, mặt theo chu vi ngoài của sợi quang thứ nhất 1 được giữ bởi ba đường tiếp xúc song song với nhau. Nhờ giữ như vậy, sợi quang thứ nhất 1 không bị lệch khỏi mỗi bề mặt giữ 14c và 15c, và vì vậy, có thể được giữ so với giá kẹp sợi quang 11 mà không lệch trục.

Tiếp theo, các trạng thái mở và đóng của phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 và việc giữ sợi quang thứ nhất 1 sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9C.

Fig.9A thể hiện trạng thái (sau đây được gọi là trạng thái mở) trong đó phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 được mở. Ở trạng thái mở, bộ phận ép 13 được bố trí ở phía sau (phía phần giữ 16, phía $-Y_2$) của mặt trượt 12B của bộ phận dẫn hướng 12. Ngoài ra, phần ép 13B của bộ phận ép 13 không tiếp xúc với mặt ép thứ hai 15f của bộ phận giữ thứ hai 15, và tiếp xúc với mặt ép thứ nhất 15e, hoặc không tiếp xúc với mặt bất kỳ trong số các mặt ép (mặt ép thứ nhất 15e và mặt ép thứ hai 15f).

Trong trạng thái mở này, khe hở có kích thước bằng hoặc lớn hơn đường kính ngoài của sợi quang thứ nhất 1 được tạo ra giữa bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15. Điều này là do lò xo nén 19 được bố trí xen giữa bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15, và lò xo nén 19 tách bộ phận giữ thứ nhất 14

và bộ phận giữ thứ hai 15 khỏi nhau.

Fig.9B thể hiện trạng thái (sau đây, được gọi là trạng thái đóng) trong đó phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 được đóng. Ở trạng thái đóng, bộ phận ép 13 được bố trí ở phía trước (phía $+Y_2$) của mặt trượt 12B. Ngoài ra, phần ép 13B của bộ phận ép 13 tiếp xúc với mặt ép thứ hai 15f của bộ phận giữ thứ hai 15.

Công nhân có thể dịch chuyển giá kẹp sợi quang 11 từ trạng thái mở đến trạng thái đóng bằng cách chuyển bộ phận ép 13 theo chiều $+Y_2$ trên mặt trượt 12B. Phần ép 13B của bộ phận ép 13 di chuyển trượt được trên mặt ép thứ nhất 15e, và đến mặt ép thứ hai 15f. Phần ép 13B di chuyển trượt được trên mặt ép thứ nhất 15e mà được làm nghiêng, và bộ phận giữ thứ hai 15 được ép theo chiều $+X_2$ và di chuyển đến phía bộ phận giữ thứ nhất 14.

Nhờ dịch chuyển từ trạng thái mở sang trạng thái đóng, bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 của phần giữ 16 đi đến gần nhau, và sợi quang thứ nhất 1 có thể được xen giữa và được giữ bởi các bề mặt giữ 14c và 15c (xem Fig.7B).

Fig.9C thể hiện đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 mà được giữ bởi phần giữ 16. Như được thể hiện trên Fig.9C và Fig.7B, ở trạng thái đóng, khe hở tương ứng với đường kính của sợi quang thứ nhất 1 được tạo ra giữa mặt đối diện 14a của bộ phận giữ thứ nhất 14 và mặt đối diện 15a của bộ phận giữ thứ hai 15. Khe hở này được thiết lập thích hợp, và vì vậy, có thể giữ sợi quang thứ nhất 1 qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm mà không làm hư hại sợi quang thứ nhất.

Ngoài ra, tốt hơn là bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 được làm từ nhựa, và tải được đặt vào sợi quang thứ nhất 1 được giảm đi. Ngoài ra, tấm đàn hồi được tạo ra từ cao su silic hoặc loại tương tự được gắn vào các bề mặt của bề mặt giữ thứ nhất 14c và bề mặt giữ thứ hai 15c, và vì vậy, tải được đặt vào sợi quang thứ nhất 1 có thể được giảm đi.

Trong đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1, vị trí cách xa mặt đầu sau 1b có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên đó được kẹp giữa bởi phần giữ 16. Mặt đầu của phần giữ 16 (bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15) theo chiều $+Y_2$ được gọi là bề mặt tham chiếu 16A. Bề mặt tham chiếu 16A

là mặt được tạo ra song song với mặt phẳng X_2-Z_2 .

Như được thể hiện trên Fig.9C, phần giữ 16 giữ sợi quang thứ nhất 1 sao cho khoảng cách từ bề mặt tham chiếu 16A đến mặt đầu sau 1b được thiết lập là K. Khoảng cách K này là lớn hơn các độ dài của bề mặt giữ thứ nhất 14c và mặt tạo rãnh hình chữ V 15h theo chiều trục Y_2 .

Bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 có phần hốc 14d và phần hốc 15d nằm sâu bên trong hơn bề mặt tham chiếu 16A. Ở trạng thái đóng, phần hốc 14d và phần hốc 15d đi đến gần nhau, có hình chữ nhật khi được nhìn trên hình chiếu bằng, và tạo thành khoảng không bảo vệ 18 xuyên theo chiều trục Z_2 .

Khoảng cách K từ bề mặt tham chiếu 16A đến mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1 được tạo ra lớn hơn các độ dài của bề mặt giữ thứ nhất 14c và mặt tạo rãnh hình chữ V 15h theo chiều trục Y_2 , và vì vậy, mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1 được bố trí bên trong khoảng không bảo vệ 18. Nhờ đó, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu sau 1b không tiếp xúc với bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15.

Bằng cách giữ như vậy, có thể ngăn không cho lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 của sợi quang thứ nhất 1 bị hư hại.

Quá trình cắt sợi quang thứ nhất 1 và giữ các sợi quang được cắt nhờ sử dụng giá kẹp sợi quang 11 sẽ được mô tả.

Đầu tiên, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1b của sợi quang thứ nhất 1 trước khi cắt.

Tiếp theo, đầu thứ hai 1a ở phía mặt đầu 1b này được giữ bởi phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11. Phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 giữ chính xác mặt đầu sau 1b của sợi quang thứ nhất 1 để được thiết lập ở khoảng cách định trước K đối với bề mặt tham chiếu 16A, và đặt mặt đầu sau 1b bên trong khoảng không bảo vệ 18.

Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.9A, sợi quang thứ nhất 1 được cắt và đầu thứ nhất 1c được tạo ra để được thiết lập ở khoảng cách H từ bề mặt tham chiếu 16A của phần giữ 16. Theo cách này, đầu thứ nhất 1c và đầu thứ hai 1a của sợi quang

thứ nhất 1 được bố trí chính xác từ bề mặt tham chiếu 16A, và vì vậy, có thể cắt chính xác sợi quang thứ nhất 1. Ngoài ra, có thể bố trí chính xác đầu thứ nhất 1c và đầu thứ hai 1a so với giá kẹp sợi quang 11.

Quá trình lắp sợi quang

Quá trình lắp sợi quang thứ nhất 1 được giữ bởi giá kẹp sợi quang 11 vào trong lỗ chứa sợi 61a sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14C.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14C thể hiện hệ tọa độ X_3 - Y_3 - Z_3 . Hệ tọa độ này được bố trí sao cho chiều dọc của ống nối 61 được thiết lập theo chiều trục Y_3 và mặt đầu trước 61b được thiết lập là phía $+Y_3$. Ngoài ra, hệ tọa độ này được bố trí sao cho mặt đối diện 65a của bộ phận đế 65 được thiết lập là mặt phẳng X_3 - Y_3 .

Fig.10 thể hiện trạng thái chuẩn bị trong đó kết cấu ống nối 59 được gắn vào thiết bị lắp sợi quang 73 (thiết bị lắp 73).

Thiết bị lắp sợi quang 73 được tạo thành chủ yếu bởi đồ gá giữ ống nối 70, giá kẹp sợi quang 11, và bộ trượt 71 mà được sử dụng để lắp giá kẹp sợi quang 11 trên đó. Đồ gá giữ ống nối 70 và bộ trượt 71 được cố định vào đế (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị lắp 73, và mối liên hệ vị trí tương hỗ giữa chúng được duy trì.

Đồ gá giữ ống nối 70 bao gồm đồ gá dưới 70A và đồ gá trên 70B, và được tạo cấu hình sao cho các đồ gá này có thể được mở và đóng. Đồ gá dưới 70A và đồ gá trên 70B bao gồm các phần hốc cong 70b và 70b dọc theo đường kính ngoài của ống nối 61. Ngoài ra, các mặt định vị 70a và 70a trục giao với chiều dọc trục của ống nối 61 được tạo ra trên đồ gá dưới 70A và đồ gá trên 70B.

Việc giữ kết cấu ống nối 59 nhờ sử dụng đồ gá giữ ống nối 70 được thực hiện bởi quá trình sau đây.

Đầu tiên, ống nối 61 của kết cấu ống nối 59 được đặt trên đồ gá dưới 70A. Trong trường hợp này, mặt đối diện 65a của bộ phận đế 65 được bố trí để hướng lên trên. Tiếp theo, mặt bích 64 được cho tiếp xúc với các mặt định vị 70a. Hơn nữa, đồ gá trên 70B được bố trí phía trên ống nối 61, và được cố định vào đồ gá dưới 70A.

Nhờ đó, các phần hốc cong 70b và 70b của đồ gá dưới 70A và đồ gá trên 70B giữ mặt theo chu vi ngoài của ống nối 61, và vì vậy, đồ gá giữ ống nối 70 có thể được giữ ở trạng thái định vị.

Trước đó, lỗ chứa sợi 61a của ống nối 61 trong đó quá trình nêu trên được thực hiện được lấp đầy bằng chất dính mà không được thể hiện trên hình vẽ. Sợi quang thứ nhất 1 được cố định vào lỗ chứa sợi 61a bởi chất dính này. Chất dính không được thể hiện trên các hình vẽ trừ trường hợp có mô tả đặc biệt. Tuy nhiên, trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.14C, chất dính được lấp đầy vào lỗ chứa sợi 61a.

Bộ trượt 71 là, ví dụ, bộ trượt thẳng, và được tạo cấu hình để có khả năng di chuyển thẳng tròn tru theo chiều mũi tên A trên Fig.10. Mũi tên A là chiều của góc nâng θ đối với trục Y_3 . Điều này có nghĩa là, bộ trượt 71 nằm trong mặt phẳng song song với mặt phẳng X_3 - Y_3 , và di chuyển thẳng theo chiều của góc nâng θ đối với trục Y_3 . Bộ trượt 71 được bố trí ở phía bộ phận đế 65 của kết cấu ống nối 59.

Ngoài ra, bộ trượt 71 có bộ giới hạn chuyển động tiến 74 ở phía trước chiều di chuyển (chiều của mũi tên A), và bộ giới hạn chuyển động tiến 74 này xác định giới hạn chuyển động tiến của giá kẹp sợi quang 11. Bộ trượt 71 tiếp xúc với (bị cản trở bởi) bộ giới hạn chuyển động tiến 74, và vì vậy, chuyển động tiến của nó bị gây trở ngại.

Giá kẹp sợi quang 11 được gắn vào bộ trượt 71 sao cho bề mặt dưới 12F của bộ phận dẫn hướng 12 được thể hiện trên Fig.7A trở thành bề mặt bố trí. Do đó, giá kẹp sợi quang 11 được bố trí sao cho chiều di chuyển được của bộ phận giữ thứ hai 15 là trùng với trục X_3 .

Sợi quang thứ nhất 1 được giữ bởi giá kẹp sợi quang 11. Như được thể hiện trên Fig.7A, sợi quang thứ nhất 1 được tạo cấu hình sao cho phía đầu thứ hai 1a được giữ bởi phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11. Ngoài ra, đầu thứ nhất 1c kéo dài từ bề mặt tham chiếu 16A của giá kẹp sợi quang 11.

Giá kẹp sợi quang 11 được lắp trên bộ trượt 71, và vì vậy, sợi quang thứ nhất 1 được bố trí để kéo dài về phía bộ phận đế 65 của kết cấu ống nối 59. Rãnh căn chỉnh 69a được tạo ra trên mặt đối diện 65a của bộ phận đế 65. Trong kết cấu ống

nổi 59 và giá kẹp sợi quang 11, mối liên hệ vị trí tương hỗ giữa chúng được xác định sao cho chiều kéo dài của giá kẹp sợi quang 11 trùng với rãnh căn chỉnh 69a.

Fig.11A thể hiện trạng thái trong đó đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 được cho tiếp xúc với rãnh căn chỉnh 69a. Ngoài ra, Fig.11B là hình vẽ phóng to thể hiện đầu thứ nhất 1c tiếp xúc với rãnh căn chỉnh 69a.

Khi bộ trượt 71 được dẫn động, giá kẹp sợi quang 11 dần đến gần kết cấu ống nổi 59. Do đó, đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 đến gần rãnh căn chỉnh 69a của kết cấu ống nổi 59, và cuối cùng là tiếp xúc với nó.

Như được thể hiện trên Fig.11B, ống nổi 61 được bố trí ở khoảng cách 62 ở phía trước (chiều $+Y_3$) của rãnh căn chỉnh 69a. Khoảng cách 62 được đảm bảo nhằm mục đích ngăn chặn chất dính tràn ra khi sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a bị dính vào xung quanh do chứa chất dính.

Đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 được cho tiếp xúc với vị trí (vị trí ở phía $-Y_3$) nằm trên rãnh căn chỉnh 69a và còn ở sâu thêm một khoảng cách J so với khoảng cách 62. Điều này có nghĩa là, sợi quang thứ nhất 1 không được đưa trực tiếp vào lỗ chứa sợi 61a. Sợi quang thứ nhất tiếp xúc tạm thời với rãnh căn chỉnh 69a, và được đưa vào lỗ chứa sợi 61a bằng cách uốn cong chiều kéo dài của nó.

Do rãnh căn chỉnh 69a là rãnh kéo dài theo chiều trục Y_3 , nên có thể ngăn ngừa sợi quang thứ nhất 1 bị rung theo chiều ngang (chiều trục X_3) bằng cách cho sợi quang thứ nhất tiếp xúc với phần trên của rãnh căn chỉnh 69a. Do đó, có thể ngăn ngừa tải quá mức đặt vào sợi quang thứ nhất 1 do đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 lệch khỏi lỗ chứa sợi 61a.

Fig.12A thể hiện trạng thái ngay trước khi đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 chạm đến lỗ chứa sợi 61a. Ngoài ra, Fig.12B là hình vẽ phóng to thể hiện đầu thứ nhất 1c ngay trước khi đầu thứ nhất chạm đến lỗ chứa sợi 61a.

Phần côn 61c có dạng phễu có đường kính trong của lõi vào miệng của lỗ chứa sợi 61a được mở rộng được tạo ra ở phía đầu sau 61d (phía $-Y_3$) của lỗ chứa sợi 61a. Phần côn 61c thực hiện chức năng đưa đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 vào lỗ chứa sợi 61a và làm trơn tru việc lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi 61a.

Sợi quang thứ nhất 1 được uốn cong trên rãnh căn chỉnh 69a bởi việc tiến thêm bộ trượt 71 theo chiều của mũi tên A từ trạng thái (trạng thái được thể hiện trên Fig.11A và Fig.11B) tiếp xúc với rãnh căn chỉnh 69a, và đầu thứ nhất 1c đối diện mặt đầu trước 1d về phía lỗ chứa sợi 61a. Nhờ đó, đầu thứ nhất 1c có thể tiếp xúc một cách chắc chắn với phần côn 61c và được đưa vào lỗ chứa sợi 61a một cách trơn tru.

Fig.13 thể hiện trạng thái trong đó sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào bên trong của lỗ chứa sợi 61a.

Sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào bên trong lỗ chứa sợi 61a bởi việc tiến thêm bộ trượt 71 theo chiều của mũi tên A từ trạng thái (trạng thái được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B) tiếp xúc với phần côn 61c. Khi bộ trượt 71 được chuyển động tiến đến vị trí định trước với bộ giới hạn chuyển động tiến 74, bộ trượt này tiếp xúc với bộ giới hạn chuyển động tiến 74 này, và vì vậy, không thể di chuyển tiến thêm nữa. Bộ giới hạn chuyển động tiến 74 được bố trí tại vị trí chính xác để đặt sợi quang thứ nhất 1 tại độ sâu lắp thích hợp.

Fig.14A thể hiện trạng thái trong đó phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 được nhả.

Sau khi bộ trượt 71 tiếp xúc với bộ giới hạn chuyển động tiến 74, phần giữ 16 được thiết lập ở trạng thái mở bằng cách thu lại bộ phận ép 13 của giá kẹp sợi quang 11 và tách bộ phận giữ thứ hai 15 khỏi bộ phận giữ thứ nhất 14 (xem Fig.9A). Nhờ đó, đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 rơi khỏi phần giữ 16, và vì vậy, có thể được nằm trên rãnh căn chỉnh 69a. Việc giữ của giá kẹp sợi quang 11 được nhả tại giới hạn chuyển động tiến được xác định bởi bộ giới hạn chuyển động tiến 74, nhờ đó cho phép đầu thứ hai 1a (đầu sau) của sợi quang thứ nhất 1 được định vị trong rãnh căn chỉnh 69a.

Vị trí mà tại đó đầu thứ hai 1a rơi có thể được thiết lập bởi vị trí của bộ giới hạn chuyển động tiến 74 của bộ trượt 71. Bộ giới hạn chuyển động tiến 74 được bố trí thích hợp, và vì vậy, không cần điều chỉnh vị trí của mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a sau khi đầu thứ hai 1a rơi.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sau khi sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a, việc định vị mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a được đặt trong rãnh căn chỉnh 69a đã được thực hiện.

Ví dụ về phương pháp định vị bao gồm phương pháp cắt sợi quang thứ nhất 1 dài trước đó, và giữ sợi quang thứ nhất 1 nhô ra từ mặt đầu trước 61b của ống nối 61. Tuy nhiên, theo phương pháp này, có vấn đề là lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1b kéo bề mặt trên của rãnh căn chỉnh 69a, và bị bóc ra khỏi mặt đầu 1b.

Ngoài ra, ví dụ về phương pháp định vị khác bao gồm phương pháp bố trí đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 ở phía sau so với vị trí đích, và làm dịch sợi quang thứ nhất 1 về phía trước bằng cách ép mặt đầu 1b. Theo phương pháp này, có vấn đề là, do lực được tác động vào mặt đầu 1b, nên vết nứt xuất hiện trong lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1b. Ngoài ra, cũng có vấn đề xảy ra giống như trong phương pháp định vị đó là lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 kéo bề mặt trên của rãnh căn chỉnh 69a.

Trong phương pháp chế tạo theo phương án này, việc định vị được hoàn tất tại thời điểm khi bước giữ ở phần giữ 16 của giá kẹp sợi quang 11 được nhả và đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 bị rơi. Do đó, không cần thực hiện việc định vị mà việc định vị đó sẽ gây ra hư hại trong lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Trạng thái của đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 trong đó phần giữ 16 được mở và việc giữ được nhả sẽ được mô tả dưới đây. Giá kẹp sợi quang 11 được bố trí sao cho chiều di chuyển được (xem Fig.9A và Fig.9B) của bộ phận giữ thứ hai 15 trùng với trục X_3 . Khi bộ phận ép 13 của giá kẹp sợi quang 11 được cho hoạt động, và phần giữ 16 được mở, bộ phận giữ thứ hai 15 di chuyển theo chiều trục X_3 . Do đó, đầu thứ hai 1a mà được giữ cho rơi tự nhiên, và được đặt trên rãnh căn chỉnh 69a như được thể hiện trên Fig.14C. Điều này có nghĩa là, ngay cả khi phần giữ 16 được mở, và đầu thứ hai 1a bị rơi, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a không tiếp xúc phần giữ 16.

Theo cách này, khả năng nhả việc giữ ở trạng thái mà lớp vật liệu tương hợp

chỉ số khúc xạ 10 không tiếp xúc với phần giữ 16 dựa trên hai cấu hình sau đây.

Thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.9C, mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a được bố trí trong khoảng không bảo vệ 18 của phần giữ 16. Do khoảng không bảo vệ 18 được tạo ra để chứa quỹ đạo trong đó mặt đầu 1b bị rơi, nên lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 không tiếp xúc với phần giữ 16 trong khi rơi.

Thứ hai, bộ phận giữ thứ nhất 14 và bộ phận giữ thứ hai 15 của phần giữ 16 được giữ từ chiều trục giao với mặt phẳng được tạo ra bởi trục của sợi quang thứ nhất 1 và trục của lỗ chứa sợi 61a. Khi việc giữ được nhả theo cấu hình trong đó việc giữ theo chiều như vậy được thực hiện, thì đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 rơi tự nhiên. Do đó, quá trình trượt đầu thứ hai 1a trên bề mặt giữ, hoặc dạng tương tự là không cần thiết, và phần giữ 16 không tiếp xúc lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Fig.14B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện trạng thái của mặt đầu trước 61b của ống nối 61 sau khi sợi quang thứ nhất 1 được lắp. Khi sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a từ đầu sau 61d của ống nối 61 về phía đầu trước 61b, chất dính 3 được lắp đầy vào lỗ chứa sợi 61a tràn từ đầu trước của lỗ chứa sợi 61a, và phần phòng 3A của chất dính 3 được tạo ra trên mặt đầu trước 61b. Phần lồi ra từ đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 và mặt đầu trước 61b của ống nối 61 được chứa trong phần phòng 3A này.

Độ sâu lắp của sợi quang thứ nhất 1 vào lỗ chứa sợi 61a có thể được thiết lập bởi vị trí của bộ giới hạn chuyển động tiến 74 mà tiếp xúc với bộ trượt 71 và điều tiết chuyển động tiến (xem Fig.13). Ngoài ra, sợi quang thứ nhất 1 được cắt từ bề mặt tham chiếu 16A của phần giữ 16 đến độ dài của khoảng cách H (xem Fig.9B). Vị trí của bộ giới hạn chuyển động tiến 74 và độ dài của sợi quang thứ nhất 1 được thiết lập chính xác, và vì vậy, sợi quang thứ nhất 1 có thể được lắp sao cho mặt đầu trước 61b của sợi quang thứ nhất 1 được chứa trong phần phòng 3A.

Sau khi chất dính 3 được lưu hóa, mặt đầu trước 61b của ống nối 61 được đánh bóng. Phần phòng 3A của chất dính 3 được loại bỏ bởi quá trình đánh bóng này, và mặt đầu trước 61b của sợi quang thứ nhất 1 được đánh bóng và được thiết lập

bằng phẳng với mặt đầu trước 61b của ống nối 61.

Trong quá trình đánh bóng này, màng bọc sử dụng kim cương hoặc dạng tương tự làm các hạt đánh bóng được sử dụng. Trong trường hợp mặt đầu trước 61b của sợi quang thứ nhất 1 nhô ra khỏi phần phòng 3A, thì có thể có vấn đề là sợi quang thứ nhất 1 mà đã nhô ra phá vỡ màng bọc. Do đó, trước khi màng bọc được sử dụng, cần phải thực hiện quá trình cắt sợi quang thứ nhất 1 mà đã nhô ra, hoặc đánh bóng sơ bộ nhờ sử dụng giấy ráp hoặc dạng tương tự. Các quá trình này có thể được bỏ qua bằng cách làm cho mặt đầu trước 61b được chứa trong phần phòng 3A.

Các quá trình lắp khác

Như được mô tả trên đây, sợi quang thứ nhất 1 có thể được lắp thủ công vào lỗ chứa sợi 61a nhờ sử dụng dụng cụ giữ như kẹp, trừ việc sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a nhờ sử dụng thiết bị lắp sợi quang 73 bao gồm giá kẹp sợi quang 11.

Dụng cụ giữ không bị giới hạn ở kẹp, và có thể được tạo cấu hình sao cho bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai để giữ đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm thực hiện việc mở và đóng. Bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai có thể được xử lý theo hình dạng thích hợp với việc giữ sợi quang thứ nhất 1. Ngoài ra, tấm đàn hồi được gắn vào bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai, và vì vậy, tải được đặt vào sợi quang thứ nhất 1 có thể được giảm đi.

Sau đây, quá trình lắp thủ công sợi quang thứ nhất 1 vào lỗ chứa sợi 61a sẽ được mô tả.

Đầu tiên, kết cấu ống nối 59 có chất dính được lắp đầy lỗ chứa sợi 61a từ trước được cố định vào đồ gá giữ ống nối 70 (xem Fig.10 hoặc tương tự). Hơn nữa, thành tiếp xúc được lắp đặt trên đầu trước 61b của ống nối 61. Thành tiếp xúc này được bố trí để thiết lập độ sâu lắp của sợi quang thứ nhất 1 bằng cách cho thành tiếp xúc với đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào lỗ chứa sợi 61a.

Tiếp theo, sợi quang thứ nhất 1 mà được cắt đến độ dài định trước từ trước và có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10 được tạo ra trên mặt đầu 1b của đầu

thứ hai 1a được giữ bởi dụng cụ giữ. Trong trường hợp này, dụng cụ giữ giữ vị trí cách xa mặt đầu 1b, và làm cho bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai của dụng cụ giữ không tiếp xúc với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 10.

Tiếp theo, sợi quang thứ nhất 1 được giữ bởi dụng cụ giữ được lắp vào lỗ chứa sợi 61a từ phía đầu thứ nhất 1c. Trong trường hợp này, đầu thứ nhất 1c được lắp trong khi đầu thứ nhất được cho tiếp xúc với phần côn 61c được tạo ra trên đầu sau 61d của lỗ chứa sợi 61a. Nhờ đó, sợi quang thứ nhất 1 có thể được đưa vào lỗ chứa sợi 61a một cách trơn tru.

Như được mô tả trên đây, đầu trước 61b của ống nối 61 có thành tiếp xúc. Khi sợi quang thứ nhất 1 được lắp vào toàn bộ lỗ chứa sợi 61a, thì đầu thứ nhất 1c của sợi quang thứ nhất 1 tiếp xúc với thành tiếp xúc, và vì vậy, việc luồn tiếp vào không thể được thực hiện nữa.

Sau khi đầu thứ nhất 1c tiếp xúc với thành tiếp xúc, việc giữ sợi quang thứ nhất 1 nhờ dụng cụ giữ được nhả. Nhờ đó, đầu thứ hai 1a của sợi quang thứ nhất 1 rơi, và vì vậy, có thể được bố trí trên rãnh căn chỉnh 69a.

Do vị trí mà tại đó đầu thứ hai 1a rơi được xác định duy nhất bởi việc tiếp xúc của thành tiếp xúc với đầu thứ nhất 1c, nên không cần điều chỉnh vị trí của mặt đầu 1b của đầu thứ hai 1a sau khi đầu thứ hai 1a rơi.

Theo cách này, sợi quang thứ nhất 1 có thể được lắp thủ công vào lỗ chứa sợi 61a mà không cần sử dụng thiết bị lắp sợi quang 73.

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ hai, các bộ phận giống với các bộ phận trong phương án thứ nhất được biểu thị bởi các số chỉ dẫn và ký hiệu giống nhau, và vì vậy, phần mô tả về chúng sẽ được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

Fig.25A và Fig.25B là các sơ đồ minh họa bộ nối quang 220 được sử dụng trong phương pháp nối các sợi quang theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.25A, bộ nối quang 220 là bộ nối quang kiểu lắp ráp ở hiện trường, và được lắp ráp vào đầu nối của cáp sợi quang 221.

Cáp sợi quang 221 được tạo cấu hình sao cho, ví dụ, sợi quang 222 (sợi quang thứ hai, sợi quang bên ngoài) và bộ phận bên kéo thẳng (không được thể hiện trên hình vẽ) được bọc toàn bộ bởi lớp bọc ngoài 323. Sợi quang 222 là, ví dụ, sợi quang với lớp bọc có cấu hình trong đó sợi quang trần 222a được bọc bằng vỏ, và có thể lấy làm ví dụ là lõi sợi quang, nhánh sợi quang hoặc dạng tương tự.

Bộ nối quang 220 là bộ nối sợi quang bao gồm vỏ thứ nhất 211 có dạng ống trượt, ống nối 212 có bộ kẹp được bố trí trong vỏ thứ nhất 211, và vỏ thứ hai 213 được bố trí ở phía sau của vỏ thứ nhất 211.

Ví dụ về bộ nối quang 220 có khả năng được sử dụng bao gồm bộ nối quang một lõi như bộ nối quang loại SC (bộ nối quang loại F04 được quy định bởi JIS C5973; SC: Single fiber Coupling optical fiber connector – Bộ nối sợi quang ghép nối một sợi), hoặc bộ nối quang loại MU (bộ nối quang loại F14 được quy định bởi JIS C 5973; MU: Miniature-Unit coupling optical fiber connector - Bộ nối sợi quang ghép nối khối cỡ nhỏ).

Trong phần mô tả sau đây, chiều về phía mặt đầu liên kết 201b của ống nối 201 có thể được gọi là phía trước (chiều đầu trước), và chiều ngược lại của nó có thể được gọi là phía sau.

Như được thể hiện trên Fig.25B, ống nối 212 có bộ kẹp được tạo cấu hình sao cho bộ kẹp 214 (cơ cấu nối) được lắp ráp ở phía sau của ống nối 201 mà sợi quang 202 (sợi quang lắp sẵn 202, sợi quang thứ nhất, sợi quang phía tiếp nhận) được lắp và cố định vào đó.

Bộ kẹp 214 giữ và cố định phần lõi phía sau 202a của sợi quang lắp sẵn 202 và đầu trước của sợi quang 222, và duy trì trạng thái nối đối đầu giữa các sợi quang 202 và 222.

Bộ kẹp 214 bao gồm bộ phận đế 215 (phần kéo dài phía sau 215) (chi tiết phía đế) kéo dài từ ống nối 201 về phía sau và các bộ phận nắp 216 và 217 (chi tiết phía nắp), và lò xo kẹp 218 mà giữ toàn bộ các chi tiết này ở bên trong.

Bộ kẹp 214 có thể giữ và cố định phần lõi phía sau 202a của sợi quang lắp sẵn 202 và đầu trước của sợi quang 222 với các bộ phận này được bố trí xen giữa bộ

phận đế 215 và các bộ phận nắp 216 và 217.

Sợi quang 222, mà được ghép đôi đầu với đầu sau của sợi quang lắp sẵn 202 của ống nối 212 có bộ kẹp, cũng được gọi là sợi quang lắp vào 222.

Sợi quang lắp sẵn 202 được lắp vào lỗ chứa sợi 201a mà là lỗ nhỏ được tạo theo cách xuyên trong ống nối 201 đồng tâm với đường trục của nó, và được cố định vào ống nối 201 bằng cách cố định dính hoặc cách tương tự nhờ sử dụng chất dính. Mặt đầu của đầu trước của sợi quang lắp sẵn 202 được lộ ra với mặt đầu liên kết 201b của đầu trước của ống nối 201. Sợi quang lắp sẵn 202 là, ví dụ, sợi quang trần.

Rãnh căn chỉnh 219a mà được sử dụng để định vị phần lõi phía sau 202a của sợi quang lắp sẵn 202 trên phần kéo dài phía sau của lỗ chứa sợi 201a của ống nối 201, và rãnh tiếp nhận phần được bọc 219b kéo dài về phía sau từ đầu sau của rãnh căn chỉnh 219a được tạo ra trên mặt đối diện (mặt đối diện với các bộ phận nắp 216 và 217) của phần kéo dài phía sau 215.

Fig.15 là sơ đồ thể hiện đầu sau 202b của sợi quang lắp sẵn 202 và chu vi của nó. Đầu sau 202b là đầu (đầu nối) nằm ở phía đối diện của đầu (đầu trước) của ống nối 201 ở phía mặt đầu liên kết 201b. Tốt hơn là mặt đầu 202b1 (mặt đầu phía sau, mặt đầu nối) của đầu sau 202b là gần như phẳng, và vuông góc với trục quang học.

Tốt hơn là mặt đầu 202b1 là mặt gương. Tốt hơn là độ cao tối đa Rz (JIS B 0601(2001)) của mặt đầu 202b1 là, ví dụ, nhỏ hơn 1 μm .

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn 210 được tạo ra trên mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202. Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được tạo ra để được bố trí xen giữa mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202 và mặt đầu 222b1 (mặt đầu trước) (xem Fig.16) của sợi quang lắp vào 222.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có tính chất tương hợp chỉ số khúc xạ. Tính chất tương hợp chỉ số khúc xạ là mức độ xấp xỉ giữa chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 và chỉ số khúc xạ của các sợi quang 202 và 222. Chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 cũng gần bằng với chỉ số khúc xạ của các sợi quang 202 và 222 hơn. Tuy nhiên, xét về việc giảm

tổn hao truyền do tránh sự phản xạ Fresnel, chênh lệch giữa các chỉ số khúc xạ của các sợi quang 202 và 222 tốt hơn là nằm trong khoảng $\pm 0,1$, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng $\pm 0,05$. Trong trường hợp các chỉ số khúc xạ của hai sợi quang 202 và 222 mà được ghép đôi đầu với nhau là khác nhau, thì chênh lệch giữa giá trị trung bình của các chỉ số khúc xạ của hai sợi quang 202 và 222 và chỉ số khúc xạ của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên.

Các ví dụ về các vật liệu làm lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 bao gồm các vật liệu polyme cao phân tử như hợp chất loại acryl, hợp chất loại epoxy, hợp chất loại vinyl, hợp chất loại silicon, hợp chất loại cao su, hợp chất loại uretan, hợp chất loại metacryl, hợp chất loại ni lông, hợp chất loại bisphenol, hợp chất loại diol, hợp chất loại polyimit, hợp chất loại epoxy flo hóa, hoặc hợp chất loại alkyl flo hóa.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được tạo ra ở dạng lớp có độ dày không đổi, nhưng tốt hơn là được tạo ra theo hình dạng có độ dày giảm dần từ tâm của mặt đầu 202b1 về phía mép theo chu vi.

Ví dụ, mặt sau 210a (mặt ngoài) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được tạo ra là mặt lồi cong nhô về phía sau (chiều nổi). Mặt lồi cong là, ví dụ, mặt cầu, mặt cầu elip hoặc dạng tương tự. Toàn bộ mặt sau 210a có thể là mặt lồi cong, và chỉ một phần của nó có thể là mặt lồi cong.

Mặt sau 210a được tạo ra là mặt lồi cong, và vì vậy, phần giữa của mặt đầu 222b1 trở thành dày nhất. Do đó, mặt đầu 223a của lõi 223 được bố trí ở tâm của mặt đầu 222b1 được cho tiếp xúc một cách chắc chắn với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210, nhờ đó làm cho tổn hao kết nối giảm đi một cách thỏa đáng.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 tốt hơn là được tạo ra để che ít nhất là mặt đầu 203a của lõi 203 trong mặt đầu 202b1, và tốt hơn nữa là được tạo ra trên toàn bộ mặt đầu 202b1. Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 trong ví dụ được thể hiện được tạo ra trên toàn bộ mặt đầu 202b1.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được tạo ra để đạt đến không chỉ mặt đầu 202b1, mà còn mặt theo chu vi ngoài của sợi quang lắp sẵn 202

theo chu vi của đầu sau 202b.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được biến dạng đàn hồi. Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là lớp mềm của các sợi quang 202 và 222 có độ cứng thấp hơn so với sợi quang trần. Khi sợi quang lắp vào 222 được ghép đôi đầu với sợi quang lắp sẵn 202, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có thể làm giảm xung lực do đối đầu.

Như được thể hiện trên Fig.28, tốt hơn là độ cứng Shore E (dựa trên JIS K 6253) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là bằng hoặc lớn hơn 30 và bằng hoặc nhỏ hơn 85.

Trong trường hợp độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá thấp (ví dụ, trong vùng R3), lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có xu hướng bị bóc ra khỏi mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202, nhưng độ cứng Shore E được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 30, nhờ đó cho phép ngăn chặn việc bóc này xảy ra.

Cụ thể là, ngay cả trong trường hợp lực lớn được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 do, ví dụ, việc định vị các đầu của các sợi quang 202 và 222, hoặc sự thay đổi bất thường của nhiệt độ và độ ẩm trong rãnh căn chỉnh 219a, có thể ngăn ngừa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 bị bóc ra khỏi mặt đầu 202b1.

Ngoài ra, độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 30, và vì vậy, có thể ngăn ngừa biến dạng như tạo nếp gấp làm tăng tổn hao xảy ra trong lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210.

Trong trường hợp độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá cao (ví dụ, trong vùng R4), độ nhớt của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ khi không lưu hóa trở thành lớn hơn, và vì vậy, khó có thể gắn sợi quang lắp sẵn 202 vào mặt đầu 202b1. Tuy nhiên, độ cứng Shore E được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, và vì vậy, thao tác gắn vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ vào mặt đầu 202b1 được tạo thuận lợi, nhờ đó cho phép lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có hình dạng định trước (ví dụ, hình dạng tạo thành mặt lồi cong nêu trên) được tạo

thành một cách chính xác.

Ngoài ra, độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 85, và vì vậy, sự biến dạng đủ tiếp theo có thể được thực hiện trên các đầu của các sợi quang 202 và 222. Do đó, ngay cả trong trường hợp lực lớn được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 do, ví dụ, việc định vị các đầu của các sợi quang 202 và 222, hoặc sự thay đổi bất thường của nhiệt độ và độ ẩm trong rãnh căn chỉnh 219a, thì có thể tránh được việc xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao.

Tốt hơn là độ dày (ví dụ, độ dày T1 được thể hiện trên Fig.15) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là lớn hơn 10 μm . Cụ thể là, tốt hơn là độ dày này là bằng hoặc lớn hơn 20 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 60 μm .

Độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là, ví dụ, độ dày của lõi 203 trên tâm của mặt đầu 203a, và là kích thước của sợi quang lắp sẵn 202 theo chiều trục quang học. Độ dày T1 được thể hiện trên Fig.15 là độ dày của phần giữa của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210, và là độ dày lớn nhất.

Như được thể hiện trên Fig.28, trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá mỏng (ví dụ, trong vùng R5), thì không thể thể hiện được hiệu quả như là vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ khi khoảng cách giữa các sợi quang 202 và 222 tăng lên. Tuy nhiên, trong trường hợp độ dày được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 20 μm , thì ưu điểm là có thể đạt được hiệu quả một cách tin cậy như là vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

Ngoài ra, độ dày được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 20 μm , và vì vậy, sự biến dạng đủ tiếp theo có thể có ở trên các đầu của các sợi quang 202 và 222. Nhờ đó, có thể tránh được việc xuất hiện khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao.

Trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá dày (ví dụ, trong vùng R6), các vị trí của các đầu của các sợi quang 202 và 222 không được làm ổn định, và vì vậy, các đặc tính ban đầu có xu hướng thay đổi bất thường.

Ngoài ra, tính ổn định của vị trí đầu sợi quang bị ảnh hưởng bởi độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210.

Khi đường thẳng mà liên kết điểm P1 có độ cứng Shore E85 và độ dày 40 μm và điểm P2 có độ cứng Shore E30 và độ dày 60 μm được thiết lập là đường thẳng L1 (độ cứng Shore E = $-2,75 \cdot \text{độ dày lớp vật liệu tương hợp} + 195$), các vị trí đầu của các sợi quang được mô tả trên đây hầu như không bị mất ổn định trong vùng (như vùng R1) ở phía có độ dày nhỏ hơn so với độ dày theo đường thẳng L1, bao gồm đường thẳng, so với vùng (như vùng R7) ở phía có độ dày lớn hơn so với độ dày theo đường thẳng L1.

Vì vậy, trong vùng (vùng R1) trong đó độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là bằng hoặc lớn hơn 30 và bằng hoặc nhỏ hơn 85, độ dày của nó là bằng hoặc lớn hơn 20 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 60 μm , và vùng R7 bị loại trừ, tức là khoảng (khoảng hình thang trên Fig.28) được bao quanh bởi (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 20 μm), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 40 μm), và (độ cứng Shore E: 30, độ dày: 60 μm), có thể ngăn lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 bị bóc ra, và tạo thành một cách chính xác lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Hơn nữa, các đặc tính ban đầu được ổn định, và vì vậy, có thể giữ cho tổn hao kết nối thấp một cách tin cậy.

Trong trường hợp sợi quang lắp vào 222 là sợi có lỗ (xem Fig.29) trong vùng R1, và trong vùng R2 trong đó độ cứng Shore E là bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80, thì có thể làm giảm tổn hao kết nối.

Sợi có lỗ là sợi quang có nhiều lỗ liên tiếp theo chiều dẫn sóng. Một ví dụ về sợi có lỗ (HF) bao gồm sợi được hỗ trợ bằng lỗ (hole-assisted fiber - HAF) hoặc loại tương tự.

Nguyên nhân về khả năng làm giảm tổn hao kết nối một cách thỏa đáng là do việc sử dụng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 trong vùng R2 có thể được xem xét như sau.

Như được thể hiện trên Fig.29, sợi có lỗ 250 bao gồm lõi 271 và phần bọc 252 bao quanh chu vi của nó, và có nhiều lỗ 253 được tạo ra ở phần bọc 252.

Fig.30 là ảnh minh họa lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 trong trường hợp tổn hao kết nối tăng lên do sử dụng vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn

trong sợi có lỗ 250. Bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 không phẳng, và phần bậc 210d gây ra bởi các chỗ không đều được tạo ra. Khi được nhìn từ hình dạng của nó, phần bậc 210d có khả năng được tạo ra do xảy ra biến dạng gấp ở bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 do lực tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 bởi các sợi quang 202 và 222.

Từ đó, giả định sau đây có thể được tạo ra.

Trong trường hợp sợi quang lắp vào 222 là sợi có lỗ 250, bề mặt của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được tạo ra theo hình dạng có các chỗ không đều tùy thuộc vào mặt đầu 222b1 có các lỗ 253 do đối đầu với sợi quang lắp sẵn 202. Nhờ đó, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 hầu như không thể di chuyển trượt theo chiều mặt phẳng đối với mặt đầu 222b1.

Trong trường hợp độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá thấp, phần xen giữa 231 được loại bỏ ở trạng thái này. Khi các sợi quang 202 và 222 được định vị bằng rãnh căn chỉnh 219a do tính đàn hồi của lò xo kẹp 218, lực cắt lớn theo chiều mặt phẳng được tác động vào lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 bởi mặt đầu 222b1 của sợi quang lắp vào 222, và vì vậy, có thể có vấn đề là xảy ra biến dạng như tạo nếp gấp làm tăng tổn hao.

Mặt khác, trong trường hợp độ cứng của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là quá cao, thì có thể gây ra vấn đề là sự biến dạng đủ tiếp theo không thể thực hiện được trong khi định vị đầu sợi quang trong rãnh căn chỉnh 219a, và khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao xuất hiện.

Ngược lại, trong trường hợp lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 trong vùng R2 (độ cứng Shore E là bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80) được sử dụng, sự biến dạng đủ tiếp theo có thể được tạo ra đối với đầu sợi quang sẽ được định vị. Nhờ đó, khe hở hoặc dạng tương tự làm tăng tổn hao không xuất hiện, và biến dạng như tạo nếp gấp hầu như không xảy ra. Do đó, có thể làm giảm tổn hao kết nối.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được tạo ra bởi, ví dụ, phương pháp sau đây.

Ở trạng thái mà sợi quang lắp sẵn 202 được nạp điện, mặt đầu 202b1 của đầu sau 202b được đưa vào gần mức chất lỏng của vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng, và vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng này được hút bám (được gắn) vào mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202 và sau đó được lưu hóa, để tạo ra lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210.

Ngoài ra, mặt đầu 202b1 có thể được làm sạch nhờ sử dụng sự phóng điện, từ trước khi tạo lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 cũng có thể được tạo ra bằng cách phun vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng vào mặt đầu 202b1, nhờ sử dụng các phương pháp khác, mà không bị giới hạn ở phương pháp hút bám bằng điện vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng.

Như được thể hiện trên Fig.26, phần xen giữa 351 của dụng cụ nối 350 có thể được bố trí xen giữa theo cách tháo được giữa phần kéo dài phía sau 215 và các bộ phận nắp 216 và 217.

Như được thể hiện trên Fig.25A, vỏ thứ hai 213 có thể được tạo cấu hình để có khả năng neo đầu nối của cáp sợi quang 221.

Tiếp theo, phương án thứ hai về phương pháp nối các sợi quang nhờ sử dụng bộ nối quang 220 sẽ được mô tả chi tiết.

Cắt sợi quang

Trước tiên, sợi quang lắp vào 222 được cắt.

Việc cắt sợi quang 222 là quá trình điều chỉnh độ dài đầu ra của sợi quang 222 đến độ dài được xác định theo thông số kỹ thuật của bộ nối quang 220, và tạo ra mặt đầu 222b1 là mặt gương (xem Fig.16).

Khi sợi quang 222 được cắt, vết nứt ban đầu được tạo ra ở sợi quang 222 bởi lưỡi cắt, và sau đó sợi quang lắp vào 222 được cắt bằng cách chế nhờ đưa lực kéo vào sợi quang lắp vào 222 để làm tăng thêm vết nứt ban đầu này.

Dụng cụ đơn giản có thể được sử dụng làm dụng cụ cắt (máy cắt sợi quang) của sợi quang.

Ví dụ về máy cắt sợi quang loại đơn giản bao gồm máy cắt để thực hiện thủ công việc dẫn động lưỡi cắt hoặc tác động lực kéo vào sợi quang lắp vào 222.

Ví dụ cụ thể về máy cắt sợi quang loại đơn giản bao gồm, ví dụ, máy cắt sợi quang có phần giữ để giữ sợi quang, cặp cần kéo dài ra ngoài từ đó, và các phần giữ được bố trí trên các đầu trước của các cần (ví dụ, xem Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa qua thẩm định, Công bố lần thứ nhất số 2012-226252, Đơn yêu cầu cấp bằng patent Nhật Bản số 2013-141144 (Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa qua thẩm định, Công bố lần thứ nhất số 2014-211608)).

Máy cắt sợi quang thúc đẩy việc cắt sợi quang bằng cách tạo ra vết nứt ban đầu trong sợi quang một cách thủ công nhờ sử dụng lưỡi cắt, và tác động lực kéo vào sợi quang sao cho người vận hành vận hành phần giữ nhờ sử dụng ngón tay và đặt sợi quang vào giữa.

Trong máy cắt sợi quang được lấy làm ví dụ ở đây, phương pháp tạo ra lực kéo tác động bằng cách rút sợi quang theo hướng chiều dài có thể được chấp nhận, nhưng phương pháp tạo ra lực kéo tác động bằng cách tác động lực theo chiều uốn vào sợi quang có thể được chấp nhận.

Trong máy cắt sợi quang loại đơn giản, khó có thể giữ các điều kiện cắt hoàn toàn không đổi. Cụ thể là, khó có thể điều chỉnh chính xác độ sâu của vết nứt ban đầu được tạo ra ở sợi quang, và lực kéo được tác động vào sợi quang.

Lý do khó điều chỉnh độ sâu của vết nứt ban đầu là không dễ dàng giữ nguyên tốc độ di chuyển, vị trí cắt hoặc tương tự của lưỡi cắt, xét về kết cấu thiết bị. Ví dụ, trong trường hợp lưỡi cắt được dẫn động thủ công, thì không thể dễ dàng thiết lập chính xác các điều kiện về tốc độ di chuyển, vị trí cắt hoặc tương tự của lưỡi cắt.

Lý do khó điều chỉnh lực kéo là vị trí giữ của sợi quang có xu hướng thay đổi bất thường, và không dễ dàng giữ nguyên lực tác động vào sợi quang, xét về kết cấu thiết bị. Ví dụ, trong trường hợp việc tác động lực kéo được thực hiện một cách thủ công, thì khó có thể điều chỉnh lực kéo có độ chính xác cao.

Trong trường hợp độ sâu của vết nứt ban đầu là, ví dụ, không đủ (trong trường hợp vết nứt là nông), khe nứt (sự tạo thành vết nứt) có xu hướng phát triển

nhánh hơn sự phát triển của vết nứt ban đầu, và vì vậy, có thể giả định là các chỗ không đều (ví dụ, các vết lông gà (được mô tả sau đây)) có xu hướng được tạo ra trên mặt cắt.

Trong trường hợp lực kéo là, ví dụ, quá lớn, khe nứt (sự tạo thành vết nứt) có xu hướng phát triển nhanh hơn sự phát triển của vết nứt ban đầu, và vì vậy, có thể giả định là các chỗ không đều có xu hướng được tạo ra trên mặt cắt.

Trong trường hợp máy cắt sợi quang loại đơn giản được sử dụng, thì khó có thể điều chỉnh chính xác độ sâu của vết nứt ban đầu, lực kéo tác động vào sợi quang, hoặc tương tự, và vì vậy, có thể không thu được toàn bộ mặt cắt phản quang.

Mặt đầu của sợi quang bên ngoài, mà là mục tiêu cho phương pháp nổi theo sáng chế, nằm trong hai trường hợp sau đây.

Trường hợp 1: độ cao nhô của phần lõi nhô ra từ bề mặt tham chiếu nhỏ hơn 10 μm , và lõi có trong phần không phản chiếu.

Trường hợp 2: độ cao nhô của phần lõi là bằng hoặc lớn hơn 10 μm và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

Mặt gương là, ví dụ, mặt có độ cao tối đa Rz (JIS B 0601(2001)) nhỏ hơn 1 μm . Hệ số truyền sáng (hệ số truyền ánh sáng được sử dụng trong bộ nối quang 220) trên mặt đầu 223a của lõi 223 mà là mặt gương là, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 95% (tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 99%), và hệ số truyền sáng trên mặt đầu 223a của lõi 223 mà là “mặt không phản chiếu” là, ví dụ, giá trị nằm ngoài khoảng này.

Sau đây, mỗi trường hợp sẽ được mô tả.

Trường hợp 1

Trường hợp 1 là trường hợp trong đó độ cao nhô của phần lõi trên mặt đầu (mặt cắt) của sợi quang lắp vào nhỏ hơn 10 μm , và lõi có trong phần không phản chiếu.

Các chỗ không đều cực nhỏ như, ví dụ, các vết lông gà có thể được tạo ra trên mặt đầu 222b1 của sợi quang lắp vào 222. Các vết lông gà là các chỗ không đều có sọc được tạo ra dọc theo chiều di chuyển của việc cắt sợi quang, và được tạo ra

với sự phát triển song song của nhiều sự hình thành vết nứt, ví dụ, khi lực lớn (như lực kéo) được tác động vào sợi quang trong khi cắt sợi quang.

Fig.17A và Fig.17B là các sơ đồ minh họa ví dụ thứ nhất của trường hợp 1. Fig.17A là hình chiếu bằng thể hiện mặt đầu 222b1 của sợi quang lắp vào 222 (222A) trong ví dụ này. Fig.17B là sơ đồ minh họa một cách giản lược mặt cắt ngang của các vết lõng gà 225, và là sơ đồ minh họa một cách giản lược mặt cắt ngang được cắt dọc theo đường I-I trên Fig.17A.

Trong ví dụ này, mặt đầu 222b1 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, và là mặt gần như phẳng (xem Fig.16). Mặt gần như phẳng là, ví dụ, mặt không có phần (độ cao nhô bằng hoặc lớn hơn $10\text{ }\mu\text{m}$) (xem Fig.20) nhô ra từ mặt (mặt chính) bao gồm mặt đầu 223a của lõi 223. Độ cao tối đa Rz (JIS B 0601 (2001)) của “mặt gần như phẳng” có thể được quy định là nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$.

Như được thể hiện trên Fig.17A, mặt đầu 222b1 trong ví dụ này có vùng mặt gương 226 bao gồm điểm bắt đầu 228 của vết nứt ban đầu, và vùng vết lõng gà 227 (phần không phản chiếu) mà là vùng ở ngoài vùng mặt gương 226. Vùng vết lõng gà 227 là vùng có một hoặc nhiều vết lõng gà 225.

Như được thể hiện trên Fig.17B, các vết lõng gà 225 là các chỗ không đều cực nhỏ được tạo ra trên mặt đầu 222b1. Độ cao H1 của phần lồi của các vết lõng gà 225 có thể, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn $1\text{ }\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$.

Độ cao H1 có thể là độ chênh lệch lớn nhất về độ cao của các chỗ không đều trong vùng định trước trong vùng vết lõng gà 227.

Độ cao tối đa Rz (JIS B 0601(2001)) của khái niệm “các chỗ không đều (các chỗ không đều cực nhỏ)” như được sử dụng ở đây có thể được quy định nằm trong khoảng này (bằng hoặc lớn hơn $1\text{ }\mu\text{m}$ và nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$).

Thuật ngữ “độ cao” như được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến chiều vuông góc với mặt đầu 222b1, tức là, kích thước theo chiều trục quang học.

Như được thể hiện trên Fig.17A, các vết lõng gà 225 được tạo ra, ví dụ, để mở rộng xuyên tâm từ mép trong 227a của vùng vết lõng gà 227 về phía mép ngoài 227b (mép theo chu vi ngoài của mặt đầu 222b1). Các vết lõng gà 225 trong ví dụ

này được tạo ra ở dạng tỏa tròn nhờ sử dụng điểm bắt đầu 228 của vết nứt ban đầu hoặc biên của nó làm điểm tập trung.

Trong ví dụ này, mặt đầu 223a của lõi 223 (223A) được tạo cấu hình sao cho toàn bộ mặt đầu này có trong vùng vết lõng gà 227, và vì vậy, là “mặt không phản chiếu”.

Mặt đầu 222b1 được thể hiện trên Fig.17A không có phần lồi có độ cao nhỏ là 10 μm hoặc lớn hơn, và vì vậy, có trong “độ cao nhỏ của phần lồi nhỏ hơn 10 μm ”. Phần lồi là phần nhô ra từ bề mặt tham chiếu về phía sợi quang lắp sẵn 202. Bề mặt tham chiếu là mặt (ví dụ, mặt bao gồm tâm của mặt đầu của lõi) mà song song với mặt đầu của đầu nối của sợi quang phía tiếp nhận và bao gồm lõi của sợi quang bên ngoài.

Như được thể hiện trên Fig.16, trong ví dụ này, do mặt đầu 202b1 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp sẵn 202, và mặt đầu 222b1 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, nên mặt đầu 222b1 song song với mặt đầu 202b1. Ngoài ra, mặt đầu 222b1 bao gồm mặt đầu 223a của lõi 223 (cụ thể là, bao gồm tâm 223a1 của lõi 223). Vì vậy, mặt đầu 222b1 là bề mặt tham chiếu 224 (224A) trong sợi quang lắp vào 222.

Mặt đầu 222b1 là mặt gần như phẳng, và không có phần lồi có độ cao là 10 μm hoặc lớn hơn mà nhô ra khỏi bề mặt tham chiếu 224 (224A).

Fig.18 thể hiện ví dụ thứ hai của trường hợp 1. Trong sợi quang lắp vào 222 (222B) trong ví dụ này, vùng mặt gương 226 không xuất hiện, và toàn bộ mặt đầu 222b1 đóng vai trò là vùng vết lõng gà 227. Mặt đầu 223a của lõi 223 (223B) có trong vùng vết lõng gà 227, và vì vậy, là “mặt không phản chiếu”.

Tương tự như trường hợp trên Fig.17A và Fig.17B, mặt đầu 222b1 không có phần lồi có độ cao là 10 μm hoặc lớn hơn nhô ra từ bề mặt tham chiếu 224 (224A).

Fig.19 thể hiện ví dụ thứ ba của trường hợp 1. Trong sợi quang lắp vào 222 (222C) trong ví dụ này, một phần của vùng của mặt đầu 223a của lõi 223 nằm trong vùng vết lõng gà 227. Do đó, mặt đầu 223a của lõi 223 (223C) là mặt không phản chiếu, và lõi 223 có thể được coi như là có trong phần không phản chiếu.

Tương tự như trường hợp trên Fig.17A và Fig.17B, mặt đầu 222b1 không có phần lồi có độ cao là 10 μm hoặc lớn hơn nhô ra khỏi bề mặt tham chiếu 224 (224A).

Trong các ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.17A đến Fig.19, vùng mặt gương 226 là vùng có mép theo chu vi gần như hình cung 226b được định tâm trên điểm bắt đầu 228 của vết nứt ban đầu hoặc chu vi của nó. Khoảng cách từ điểm bắt đầu 228 đến mép theo chu vi 226b (khoảng cách của mặt đầu 222b1 theo chiều xuyên tâm) được gọi là bán kính gương R.

Được thông báo là có mối liên hệ được thể hiện trong biểu thức (1) và bảng 1 giữa độ bền đứt α (g/mm^2) của sợi quang 222 và bán kính gương R (xem “Độ bền cơ học và độ tin cậy của sợi quang (Mechanical Strength and Reliability of Optical Fiber)” của các tác giả Masahiro Sato, Fujikura Technical Journal, Fujikura Co., Ltd., March 1983, No. 65, p.1 to 8).

$$\alpha = 6800/R^{1/2} (\text{g/mm}^2): (1)$$

Bảng 1

Bán kính gương (μm)	$R^{1/2}$	α (g/mm^2)
5	2, 236	1183
10	3, 162	836
15	3, 872	683
20	4, 472	591
25	5, 000	529
30	5, 477	483
35	5, 916	447
40	6, 324	418
Toàn bộ bề mặt	11, 180	236

Dựa trên biểu thức (1) và bảng 1, khi độ bền đứt lớn hơn, thì tỷ lệ diện tích của vùng mặt gương 226 trở nên nhỏ hơn, và tỷ lệ diện tích của vùng vết lõng gà 227 trở nên lớn hơn.

Các chỗ không đều cực nhỏ được tạo ra trên mặt đầu 222b1 (mặt cắt) của sợi quang lắp vào 222 không bị giới hạn ở vết lõng gà. Ví dụ, có các vết gờ (ví dụ, các

đường Wallner hoặc các đường Arrest) hoặc dạng tương tự.

Ngay cả trong trường hợp các chỗ không đều cực nhỏ không phải là vết lông gà, tương tự như vết lông gà, độ cao (hoặc độ cao lớn nhất R_z) của phần lồi có thể là, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 1 μm và nhỏ hơn 10 μm .

Như được thể hiện trên Fig.16, tốt hơn là khoảng cách D1 (dưới đây, được gọi là khoảng cách liên lõi D1) giữa mặt đầu 203a của lõi 203 của sợi quang lắp sẵn 202 và mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222 là bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 (độ dày của lõi 203 trên mặt đầu 203a) (xem Fig.15). Tốt hơn là khoảng cách liên lõi D1 là bằng hoặc nhỏ hơn 20 μm .

Khoảng cách liên lõi D1 được thiết lập nằm trong khoảng này, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được cho tiếp xúc với mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222, nhờ đó cho phép thu được hiệu quả tương hợp chỉ số khúc xạ một cách tin cậy.

Khoảng cách liên lõi là, ví dụ, khoảng cách giữa các tâm của các mặt đầu của các lõi của hai sợi quang.

Trường hợp 2

Tiếp theo, trường hợp 2 sẽ được mô tả.

Trường hợp 2 là trường hợp trong đó mặt đầu (mặt cắt) của sợi quang lắp vào có phần lồi, và độ cao nhô của nó là bằng hoặc lớn hơn 10 μm và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

Fig.20 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ nhất của trường hợp 2. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.20, phần chính 229a có mặt chính 229a1, và phần lồi 229b nhô ra mặt chính 229a1 theo chiều đầu trước được tạo ra trên mặt đầu 222b2 (mặt đầu trước) của sợi quang lắp vào 222 (222D).

Mặt chính 229a1 là mặt gần như phẳng vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, và bao gồm mặt đầu 223a của lõi 223. Theo ví dụ này, mặt chính 229a1 có diện tích lớn hơn mặt đầu phần lồi 229b1 của phần lồi 229b.

Phần lõi 229b có mặt đầu phần lõi 229b1 gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt chính 229a1. Mặt đầu phần lõi 229b1 được làm nghiêng theo chiều trong đó độ cao tăng lên khi mặt đầu càng cách xa lõi 223.

Do mặt đầu 202b1 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp sẵn 202, và mặt chính 229a1 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, nên mặt chính 229a1 song song với mặt đầu 202b1. Ngoài ra, mặt chính 229a1 bao gồm tâm 223a1 của mặt đầu 223a của lõi 223.

Vì vậy, mặt chính 229a1 là bề mặt tham chiếu 224 (224B) trong sợi quang lắp vào 222.

Phần lõi 229b được tạo ra để nhô khỏi mặt chính 229a1 (bề mặt tham chiếu 224 (224B)) về phía mặt đầu 202b1.

Độ cao nhô H2 của phần lõi 229b là độ cao từ mặt chính 229a1, và là kích thước của sợi quang lắp vào 222 theo chiều trục quang học. Độ cao H2 cũng được gọi là độ cao của phần lõi 229b dựa trên mặt đầu 223a (ví dụ, tâm 223a1) của lõi 223.

Độ cao H2 của phần lõi 229b được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 10 μ m và độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 (độ dày của lõi 203 trên mặt đầu 203a). Độ cao H2 của phần lõi 229b là, ví dụ, bằng hoặc lớn hơn 10 μ m và bằng hoặc nhỏ hơn 20 μ m.

Độ cao H2 được thiết lập nằm trong khoảng này, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được cho tiếp xúc một cách chắc chắn với mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222, nhờ đó cho phép thu được hiệu quả tương hợp chỉ số khúc xạ.

Theo ví dụ này, mặt đầu 223a của lõi 223 có thể là mặt gương, và có thể là mặt không phản chiếu.

Theo ví dụ trên Fig.20, mặt chính 229a1 là mặt có diện tích lớn nhất trong mặt đầu 222b2, nhưng mặt chính 229a1 có thể không phải là mặt có diện tích lớn nhất.

Ngoài ra, mặt đầu 222b2 được thể hiện trên Fig.20 được tạo thành bởi mặt

chính 229a1 và mặt đầu phần lõi 229b1, nhưng mặt đầu (mặt cắt) của sợi quang lắp vào có thể bao gồm các mặt không phải là mặt chính và mặt đầu phần lõi.

Ví dụ, mặt đầu của sợi quang lắp vào có thể bao gồm phần chính có mặt chính, phần lõi nhô ra từ mặt chính theo chiều đầu trước, và phần hốc được tạo ra ở dạng lõm so với mặt chính. Trong trường hợp này, mặt đầu của sợi quang lắp vào được tạo thành bởi mặt chính, mặt đầu phần lõi, và mặt đầu phần hốc.

Tốt hơn là khoảng cách D2 (sau đây, được gọi là khoảng cách liên lõi D2) giữa mặt đầu 203a của lõi 203 của sợi quang lắp sẵn 202 và mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222 bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T1 (độ dày của lõi 203 trên mặt đầu 203a) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Tốt hơn là khoảng cách liên lõi D2 là bằng hoặc nhỏ hơn 20 μm .

Mặt chính 229a1 được thể hiện trên Fig.20 là mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, nhưng mặt chính có thể được làm nghiêng so với mặt thẳng đứng.

Fig.21 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ hai của trường hợp 2, và thể hiện ví dụ trong đó mặt chính là mặt nghiêng.

Mặt đầu 202b2 của sợi quang lắp sẵn 202 là mặt gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp sẵn 202.

Phần chính 230a có mặt chính 230a1, và phần lõi 230b nhô ra từ mặt chính 230a1 theo chiều đầu trước được tạo ra trên mặt đầu 222b3 của sợi quang lắp vào 222 (222E).

Mặt chính 230a1 là mặt gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222, và bao gồm mặt đầu 223a của lõi 223. Phần lõi 230b có mặt đầu phần lõi 230b1 gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt chính 230a1.

Mặt chính 230a1 của sợi quang lắp vào 222 là mặt nghiêng song song với mặt đầu 202b2 của sợi quang lắp sẵn 202, và bao gồm tâm 223a1 của mặt đầu 223a của lõi 223.

Vì vậy, mặt chính 230a1 là bề mặt tham chiếu 224 (224C) trong sợi quang lắp vào 222.

Phần lõi 230b được tạo ra để nhô khỏi mặt chính 230a1 (bề mặt tham chiếu 224 (224C)) về phía mặt đầu 202b2.

Độ cao nhô H3 của phần lõi 230b là độ cao từ mặt chính 230a1, và là kích thước từ chiều trục quang học. Độ cao H3 được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn $10\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T2 (độ dày của lõi 203 trên mặt đầu 203a) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Tốt hơn là độ cao H3 của phần lõi 230b là bằng hoặc lớn hơn $10\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn $20\mu\text{m}$.

Độ dày T2 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là kích thước của sợi quang lắp sẵn 202 theo chiều trục quang học.

Tốt hơn là khoảng cách D3 (dưới đây, được gọi là khoảng cách liên lõi D3) giữa mặt đầu 203a của lõi 203 của sợi quang lắp sẵn 202 và mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222 là bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T2 (độ dày của lõi 223 trên mặt đầu 223a) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Tốt hơn là khoảng cách liên lõi D3 là bằng hoặc nhỏ hơn $20\mu\text{m}$.

Ngay cả trong ví dụ này, mặt đầu 223a của lõi 223 có thể là mặt gương, và có thể là mặt không phản chiếu.

Fig.22A và Fig.22B là các sơ đồ minh họa ví dụ thứ ba của trường hợp 2. Fig.22A là hình vẽ thể hiện các hình dạng của sợi quang lắp vào 222 và sợi quang lắp sẵn 202, và Fig.22B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phần nối giữa sợi quang lắp vào 222 và sợi quang lắp sẵn 202.

Tương tự như ví dụ thứ hai được thể hiện trên Fig.21, mặt đầu 202b2 của sợi quang lắp sẵn 202 là mặt gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp sẵn 202. Mặt đầu 222b4 của sợi quang lắp vào 222 (222F) cũng là mặt gần như phẳng được làm nghiêng so với mặt vuông góc với trục quang học của sợi quang lắp vào 222. Các góc nghiêng của mặt đầu 202b2 và mặt đầu 222b4 là giống nhau.

Như được thể hiện trên Fig.22A, trong ví dụ này, do các chiều của đường

chính 202c của mặt đầu 202b2 và đường chính 222c của mặt đầu 222b4 là khác nhau, các chiều nghiêng của mặt đầu 202b2 và mặt đầu 222b4 không trùng với nhau. Đường chính là, ví dụ, đường đi qua đầu trước và tâm của mặt đầu nghiêng.

Như được thể hiện trên Fig.22B, mặt song song với mặt đầu 202b2 và bao gồm tâm 223a1 của mặt đầu 223a của lõi 223 được thiết lập là bề mặt tham chiếu 224 (224D).

Mặt đầu 222b4 của sợi quang lắp vào 222 (222F) là mặt gần như phẳng, nhưng một phần của mặt đầu nhô gần phía sợi quang lắp sẵn 202 hơn so với bề mặt tham chiếu 224 (224D), do sự không phù hợp giữa các chiều nghiêng được mô tả trên đây.

Trên Fig.22B, phần được bố trí về phía dưới hơn nữa so với mặt đầu 223a của lõi 223 là phần lõi 231b nhô ra từ bề mặt tham chiếu 224 (224D) về phía mặt đầu 202b2.

Độ cao nhô H4 của phần lõi 231b là độ cao từ bề mặt tham chiếu 224 (224D), và là kích thước của sợi quang lắp vào 222 theo chiều trục quang học. Độ cao H4 được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 10 μm và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T2 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Tốt hơn là độ cao H4 của phần lõi 231b là bằng hoặc lớn hơn 10 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 20 μm .

Tốt hơn là khoảng cách D4 (sau đây, được gọi là khoảng cách liên lõi D4) giữa mặt đầu 203a của lõi 203 của sợi quang lắp sẵn 202 và mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222 là bằng hoặc nhỏ hơn độ dày T2 (độ dày của lõi 223 trên mặt đầu 223a) của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210. Tốt hơn là khoảng cách liên lõi D4 là bằng hoặc nhỏ hơn 20 μm .

Sự đối đầu giữa các sợi quang

Như được thể hiện trên Fig.25B, sợi quang lắp vào 222 nhô ra từ đầu nối của cáp sợi quang 221 được cấp vào rãnh căn chỉnh 219a của ống nối 212 có bộ kẹp, và sợi quang trần 222a trên đầu trước của sợi quang lắp vào 222 được ghép đối đầu với đầu sau của sợi quang lắp sẵn 202.

Như được thể hiện trên Fig.26, khi phần xen giữa 231 được tháo khỏi bộ kẹp

214 của ống nối 212 có bộ kẹp, sợi quang trần 222a trên đầu trước của sợi quang lắp vào 222 được giữ và được cố định giữa phần kéo dài phía sau 215 và các bộ phận nắp 216 và 217 do tính đàn hồi của lò xo kẹp 218.

Nhờ đó, có thể duy trì ổn định trạng thái nối đôi đầu của sợi quang lắp vào 222 với sợi quang lắp sẵn 202 của ống nối 212 có bộ kẹp.

Trong trường hợp 1 (xem các hình vẽ từ Fig.17A đến Fig.19), như được thể hiện trên Fig.16, mặt đầu 222b1 (mặt đầu trước) của đầu trước 222b (đầu nối) của sợi quang lắp vào 222 được ghép đôi đầu với mặt đầu 202b1 (mặt đầu sau) của đầu sau 202b của sợi quang lắp sẵn 202 qua lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210, và sợi quang 202 và sợi quang 222 được nối quang học với nhau.

Lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được nén và bị biến dạng đàn hồi theo hướng chiều dày, và mặt sau 210a tiếp xúc với mặt đầu 222b1 ở phần giữa 210b.

Mặt sau 210a của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 ở trạng thái nén và biến dạng có thể được tạo ra ở dạng có, ví dụ, phần giữa tròn 210b tiếp xúc với mặt đầu 222b1 và phần theo chu vi tròn (khuyên) 210c tạo thành mặt lồi cong theo chu vi của nó.

Trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, phần giữa 210b của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 tiếp xúc với phần bao gồm mặt đầu 223a của lõi 223.

Trong trường hợp 1 (xem các hình vẽ từ Fig.17A đến Fig.19), các chỗ không đều cực nhỏ như các vết lông gà 225 được tạo ra trên mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222, nhưng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được bố trí trên mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được bố trí xen giữa các mặt đầu 202b1 và 222b1 của sợi quang lắp sẵn 202 và sợi quang lắp vào 222 (cụ thể, giữa các mặt đầu 203a và 223a của các lõi 203 và 223).

Do đó, ngay cả trong trường hợp các chỗ không đều xuất hiện trên mặt đầu 222b1, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được tạo ra có hình dạng dọc theo mặt đầu, và vì vậy, không xuất hiện khoảng trống giữa các mặt đầu 202b1 và 222b1 (cụ thể là, giữa các mặt đầu 203a và 223a), nhờ đó cho phép thực hiện việc nối quang

học tổn hao thấp.

Ngoài ra, do lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là rắn, không giống trường hợp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng được sử dụng, nên không xuất hiện vấn đề trong đó tổn hao tăng lên sau khi nối các sợi quang do thấm các bọt khí hoặc các chất lạ được kết hợp với dòng chảy vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ trong môi trường nhiệt độ cao.

Ngoài ra, do tổn hao có thể được ngăn chặn ngay cả trong trường hợp các chỗ không đều xuất hiện trên mặt đầu của sợi quang lắp vào 222, nên có thể sử dụng máy cắt sợi quang giá thành thấp và loại đơn giản, đây là ưu điểm về giá thành.

Trong trường hợp 2 (xem các hình vẽ từ Fig.20 đến Fig.22B), các phần lõi 229b, 230b, và 231b được tạo ra trên các mặt đầu từ 222b2 đến 222b4 của sợi quang lắp vào 222, nhưng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được bố trí trên mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được bố trí xen giữa các mặt đầu của sợi quang lắp sẵn 202 và sợi quang lắp vào 222 (cụ thể, giữa các mặt đầu 203a và 223a của các lõi 203 và 223).

Do đó, khoảng trống không xuất hiện giữa các mặt đầu 202b1 và 222b2, và vì vậy, có thể thực hiện việc nối quang học tổn hao thấp.

Ngoài ra, do lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 là rắn, không giống trường hợp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ lỏng được sử dụng, nên không xảy ra vấn đề trong đó tổn hao tăng lên sau khi nối các sợi quang do thấm các bọt khí hoặc các chất lạ được kết hợp với dòng chảy vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ trong môi trường nhiệt độ cao.

Fig.23 và Fig.24 là các sơ đồ minh họa trường hợp ngoài mục tiêu đối với phương pháp nối theo sáng chế.

Fig.23 thể hiện ví dụ thứ nhất của trường hợp ngoài mục tiêu. Trong sợi quang lắp vào 222 (222G) trong ví dụ này, vùng mặt gương 226 là rộng hơn trong trường hợp trên Fig.17A và Fig.17B, và toàn bộ mặt đầu 223a của lõi 223 (223D) nằm trong vùng mặt gương 226.

Do mặt đầu 223a của lõi 223 (223D) là mặt gương, nên mặt đầu 222b1 trong

ví dụ này không thuộc về trường hợp 1.

Ngoài ra, mặt đầu 222b1 là mặt gần như phẳng, không có phần lồi có độ cao là 10 μm hoặc lớn hơn, và vì vậy, cũng không thuộc trường hợp 2.

Vì vậy, mặt đầu 222b1 của sợi quang lắp vào 222 trong ví dụ này là ngoài mục tiêu đối với phương pháp nối theo sáng chế.

Fig.24 thể hiện ví dụ thứ hai của trường hợp ngoài mục tiêu. Trong ví dụ này, phần chính 232a có mặt chính 232a1 (bề mặt tham chiếu 224 (224E)) và phần lồi 232b nhô ra từ mặt chính 232a1 được tạo ra trên mặt đầu 222b5 của sợi quang lắp vào 222 (222H). Phần lồi 232b có mặt đầu phần lồi 232b1 được làm nghiêng so với mặt chính 232a1.

Độ cao nhô H5 của phần lồi 232b so với mặt chính 232a1 (bề mặt tham chiếu 224 (224E)) lớn hơn độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210.

Ví dụ này bao gồm cả hai trường hợp mặt đầu 223a của lõi 223 là mặt gương và mặt đầu của nó là mặt không phản chiếu.

Do độ cao nhô H5 của phần lồi 232b so với mặt chính 232a1 vượt quá độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210, nên ví dụ này không thuộc cả trường hợp 1 lẫn trường hợp 2.

Vì vậy, mặt đầu 222b5 của sợi quang lắp vào 222 được thể hiện trên Fig.24 là ngoài mục tiêu đối với phương pháp nối theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.24, do phần lồi 232b của mặt đầu 222b5 trong ví dụ này được tạo ra là cao, nên phần lồi 232b tiếp xúc với mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202. Do độ cao H5 của phần lồi 232b lớn hơn độ dày T1 của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210, nên lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 không chạm đến mặt đầu 223a của lõi 223, và vì vậy, không thu được hiệu quả tương hợp chỉ số khúc xạ.

Như được thể hiện trên Fig.27A và Fig.27B, phương pháp nối theo sáng chế cũng có thể được áp dụng vào mối nối chấp đầu cơ học (bộ nối sợi quang) mà không bị giới hạn ở bộ nối quang.

Dưới đây, kết cấu của mỗi nối chập đầu cơ học 240 được mô tả, và sau đó phương pháp nối các sợi quang sử dụng mỗi nối chập đầu cơ học này sẽ được mô tả. Các phần chung đối với phương pháp nối bộ nối quang 220 được mô tả trên đây được biểu thị bởi các số chỉ dẫn và các ký hiệu giống nhau, và vì vậy, phần mô tả về chúng sẽ không được đưa ra.

Như được thể hiện trên Fig.27A, mỗi nối chập đầu cơ học 240 bao gồm bộ phận đế 241 (chi tiết phía đế), bộ phận nắp 242 (242a, 242b, 242c) (chi tiết phía nắp), và lò xo kẹp 243 để giữ chung các bộ phận này.

Mỗi nối chập đầu cơ học 240 có thể đặt ở giữa và giữ sợi quang phía tiếp nhận 244 và sợi quang lắp vào 222 giữa bộ phận đế 241 và bộ phận nắp 242.

Như được thể hiện trên Fig.27B, tương tự như sợi quang lắp sẵn 202 được thể hiện trên Fig.15, sợi quang phía tiếp nhận 244 có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn 210 được tạo ra ở mặt đầu 244b1 của đầu trước 244b của sợi quang trần đầu ra 244a. Số chỉ dẫn 245 biểu thị lõi, và số chỉ dẫn 245a biểu thị mặt đầu của lõi 245.

Lắp sợi quang phía tiếp nhận

Sợi quang phía tiếp nhận 244 được lắp giữa bộ phận đế 241 và bộ phận nắp 242 từ một phía đầu của mỗi nối chập đầu cơ học 240. Nhờ đó, sợi quang phía tiếp nhận 244 được lắp vào mỗi nối chập đầu cơ học 240.

Cắt sợi quang lắp vào

Sau khi vết nứt ban đầu được tạo ra ở sợi quang 222 bởi lưỡi cắt, lực theo chiều kéo được đưa vào sợi quang lắp vào 222 để làm tăng vết nứt ban đầu này, và vì vậy, sợi quang lắp vào 222 được cắt bằng cách chẻ.

Đối với dụng cụ cắt (máy cắt sợi quang) của sợi quang, máy cắt loại đơn giản nêu trên có thể được sử dụng.

Tiếp theo, sợi quang lắp vào 222 được cấp vào giữa bộ phận đế 241 và bộ phận nắp 242 từ phía đầu kia của mỗi nối chập đầu cơ học 240, và đầu trước 222b của sợi quang trần 222a được ghép đối đầu với mặt đầu 244b1 của đầu trước 244b

(đầu nối) của sợi quang phía tiếp nhận 244.

Trong mỗi nối chập đầu cơ học 240, trường hợp trong đó mặt cắt (mặt đầu trước) của sợi quang lắp vào 222 thuộc về trường hợp bất kỳ trong số trường hợp 1 và trường hợp 2 được mô tả trên đây trở thành mục tiêu.

Trong trường hợp mặt đầu 222b1 của sợi quang lắp vào 222 thuộc về trường hợp 1 (xem các hình vẽ từ Fig.17A đến Fig.19), các chỗ không đều cực nhỏ như các vết lông gà 225 được tạo ra trên mặt đầu 223a của lõi 223 của sợi quang lắp vào 222, nhưng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được tạo ra có hình dạng dọc theo mặt đầu. Do đó, khoảng trống không xuất hiện giữa các mặt đầu 244b1 và 222b1 (cụ thể là, giữa các mặt đầu 245a và 223a), và vì vậy, có thể thực hiện việc nối quang học với tổn hao thấp.

Trong trường hợp 2 (xem các hình vẽ từ Fig.20 đến Fig.22B), các phần lõi 229b, 230b, và 231b được tạo ra trên mặt đầu từ 222b2 đến 222b4 của sợi quang lắp vào 222, nhưng lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 được bố trí trên mặt đầu 202b1 của sợi quang lắp sẵn 202, và vì vậy, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ 210 có thể được bố trí xen giữa các mặt đầu 244b1 và 222b1 (cụ thể, giữa các mặt đầu 245a và 223a).

Do đó, khoảng trống không xuất hiện giữa các mặt đầu 244b1 và 222b2, và vì vậy, có thể thực hiện việc nối quang học với tổn hao thấp.

Mặc dù các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả và minh họa trên đây, nhưng các phương án này chỉ là ví dụ của sáng chế, và cần hiểu rằng các phương án này không phải là giới hạn sáng chế. Các bổ sung, bỏ qua, thay thế, và các thay đổi khác có thể được thực hiện mà không lệch khỏi nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, sáng chế không được hiểu là bị giới hạn ở phần mô tả trên đây, và chỉ bị giới hạn bởi phạm vi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả số chỉ dẫn

1: sợi quang thứ nhất (sợi quang lắp sẵn), 1a: đầu thứ hai, 1b, 202b1, 222b1, 222b2, 223a: mặt đầu, 1c: đầu thứ nhất, 1d: mặt đầu (mặt đầu trước), 2: sợi quang thứ hai (sợi quang lắp vào), 2a: sợi quang trần, 2c: mặt đầu (mặt đầu trước), 3: chất

dính, 3A: phần phòng, 10, 210: lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ, 11: giá kẹp sợi quang, 12: bộ phận dẫn hướng, 12B: mặt trượt, 12F: bề mặt dưới, 13: bộ phận ép, 13B: phần ép, 14: bộ phận giữ thứ nhất, 14c: bề mặt giữ thứ nhất, 14d, 15d: phần hốc, 15: bộ phận giữ thứ hai, 15c: bề mặt giữ thứ hai, 15e, 15f: mặt ép, 15h: mặt tạo rãnh hình chữ V, 15i: rãnh chữ V, 16A, 224: bề mặt tham chiếu, 16: phần giữ sợi quang (phần giữ), 18: khoảng không bảo vệ, 31: cáp sợi quang, 57: phần nối, 58: chi tiết xen giữa thứ hai, 59: kết cấu ống nối, 60: ống nối có bộ kẹp, 61: ống nối, 61a: lỗ chứa sợi, 61b: mặt đầu trước (đầu trước), 61d: đầu sau, 63: bộ kẹp, 65: bộ phận đế (chi tiết xen giữa thứ nhất), 69a: rãnh căn chỉnh, 70: đồ gá giữ ống nối, 71: bộ trượt, 73: thiết bị lắp sợi quang (thiết bị lắp), 74: bộ giới hạn chuyển động tiến, 110: bộ nối quang tháo rời, 202: sợi quang lắp sẵn (sợi quang phía tiếp nhận), 202b: đầu sau (đầu nối), 220: bộ nối quang (bộ nối sợi quang), 222: sợi quang lắp vào (sợi quang bên ngoài), 222b: đầu trước (đầu nối), 223: lõi, 223a1: tâm, 227: vùng vết lông gà (phần không phản chiếu), 229b, 230b, 231b: phần lõi, 240: mối nối chập đầu cơ học (bộ nối sợi quang), 244: sợi quang phía tiếp nhận, 244b: đầu trước (đầu nối), 244b1: mặt đầu, H, K: khoảng cách, θ : góc nâng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo bộ nối quang, phương pháp này bao gồm các bước:

giữ sợi quang thứ nhất bởi cặp bộ phận giữ ở vị trí ở ngoài mặt đầu của đầu thứ hai và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm, sợi quang thứ nhất có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn, lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ này được tạo ra trên mặt đầu của đầu thứ hai ở phía ngược lại với mặt đầu của đầu thứ nhất được lộ ra với đầu trước của ống nối; và

lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối qua đầu thứ nhất.

2. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

trượt giá kẹp sợi quang bao gồm cặp bộ phận giữ và giữ sợi quang thứ nhất bởi bộ trượt về phía lỗ chứa sợi của ống nối theo chiều được làm nghiêng từ chiều dọc trục của lỗ chứa sợi của ống nối, và nhờ đó lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi.

3. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 2, trong đó:

sợi quang thứ nhất được giữ bởi cặp bộ phận giữ từ chiều trục giao với mặt phẳng mà được tạo ra bởi chiều trong đó giá kẹp sợi quang trượt bởi bộ trượt và chiều dọc trục của lỗ chứa sợi.

4. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 3, trong đó:

cơ cấu nối để giữ phần nối ghép đối đầu sợi quang thứ nhất nhô ra từ phía sau của ống nối và sợi quang thứ hai được bố trí ở phía sau của ống nối,

cơ cấu nối bao gồm: bộ phận để kéo dài từ ống nối về phía sau; và bộ phận nắp xen giữa phần nối giữa bộ phận đế và bộ phận nắp,

rãnh căn chỉnh được sử dụng để căn thẳng hàng sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai được tạo ra trong bộ phận đế,

khi sợi quang thứ nhất được lắp vào lỗ chứa sợi, sợi quang thứ nhất được giữ bởi giá kẹp sợi quang để được nghiêng theo chiều dọc trục của lỗ chứa sợi, và

khi sợi quang thứ nhất di chuyển về phía trước, sợi quang thứ nhất được đưa vào phần lõi vào của lỗ chứa sợi nhờ được uốn cong bằng cách cho sợi quang thứ nhất tiếp xúc với rãnh căn chỉnh.

5. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 4, trong đó:

bộ trượt bao gồm bộ giới hạn chuyển động tiến để xác định giới hạn chuyển động tiến của giá kẹp sợi quang, và

đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất được định vị trong rãnh căn chỉnh bằng cách nhả việc giữ giá kẹp sợi quang tại giới hạn chuyển động tiến được xác định bởi bộ giới hạn chuyển động tiến.

6. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

lắp đầy lỗ chứa sợi bằng chất dính từ trước;

lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi, nhờ đó tạo ra phần phòng mà tại đó chất dính tràn ra từ lỗ chứa sợi, trên đầu trước của ống nối; và

xác định độ dài của sợi quang thứ nhất sao cho đầu thứ nhất được chứa trong phần phòng.

7. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó:

giá kẹp sợi quang bao gồm bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai mà xen giữa và giữ sợi quang thứ nhất, và

trên mỗi bề mặt trong số bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai, phần hốc được tạo ra để tạo thành khoảng không bảo vệ có mặt đầu của đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất mà được tiếp nhận trong đó.

8. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

sợi quang thứ nhất có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ có độ dày lớn hơn 10 μm được ghép đôi đầu với sợi quang thứ hai theo điều kiện bất kỳ trong số các điều kiện sau đây với lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ được xen giữa chúng:

(1) độ cao nhô của phần lõi nhô ra từ bề mặt tham chiếu về phía sợi quang thứ nhất nhỏ hơn $10\text{ }\mu\text{m}$, và lõi có trong phần không phản chiếu, trong đó bề mặt tham chiếu là mặt mà bao gồm lõi và song song với mặt đầu của đầu nối của sợi quang thứ nhất; và

(2) độ cao nhô của phần lõi là bằng hoặc lớn hơn $10\text{ }\mu\text{m}$ và bằng hoặc nhỏ hơn độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ.

9. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 8, trong đó:

mặt đầu của đầu nối của sợi quang thứ hai được cắt bởi máy cắt sợi quang đơn giản thực hiện một cách thủ công việc dẫn động lưỡi cắt hoặc tác động lực kéo vào sợi quang thứ hai.

10. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 8 hoặc 9, trong đó:

mặt đầu của lõi của sợi quang thứ hai mà là mặt không phản chiếu có các vết lông gà được tạo ra trên ít nhất một phần của nó.

11. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó:

độ cứng Shore E và độ dày của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng được bao quanh bởi (độ cứng Shore E: 30, độ dày: $20\text{ }\mu\text{m}$), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: $20\text{ }\mu\text{m}$), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: $40\text{ }\mu\text{m}$), và (độ cứng Shore E: 30, độ dày: $60\text{ }\mu\text{m}$).

12. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm 11, trong đó:

sợi có lỗ được sử dụng làm sợi quang thứ nhất, và

độ cứng Shore E của lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 45 và bằng hoặc nhỏ hơn 80.

13. Phương pháp chế tạo bộ nối quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó:

lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ được tạo ra theo hình lõi cong.

14. Thiết bị lắp sợi quang để lắp sợi quang thứ nhất vào lỗ chứa sợi của ống nối, sợi

quang thứ nhất được lắp sẵn và được cố định vào đó, sợi quang thứ nhất có đầu thứ nhất được lộ ra với đầu trước của ống nối và có lớp vật liệu tương hợp chỉ số khúc xạ rắn được tạo ra trên mặt đầu của đầu thứ hai,

thiết bị này bao gồm:

giá kẹp ống nối để giữ ống nối;

giá kẹp sợi quang để giữ đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất ở vị trí ở ngoài mặt đầu và qua cả hai phía của nó theo chiều xuyên tâm, và bao gồm cặp bộ phận giữ mà ít nhất một trong số các bộ phận giữ này được mở và đóng; và

bộ trượt để trượt giá kẹp sợi quang về phía lỗ chứa sợi của ống nối theo chiều được làm nghiêng từ chiều dọc trục của lỗ chứa sợi của ống nối, trong đó:

giá kẹp sợi quang trượt bởi bộ trượt về phía lỗ chứa sợi của ống nối, và sợi quang thứ nhất được lắp vào lỗ chứa sợi qua đầu thứ nhất.

15. Thiết bị lắp sợi quang theo điểm 14, trong đó:

trên mỗi bề mặt trong số bề mặt giữ thứ nhất và bề mặt giữ thứ hai mà là các bề mặt giữ tương ứng của cặp bộ phận giữ, phần hốc được tạo ra để tạo thành khoảng không bảo vệ có mặt đầu của đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất mà được tiếp nhận trong đó.

16. Thiết bị lắp sợi quang theo điểm 14 hoặc 15, trong đó:

bộ trượt bao gồm bộ giới hạn chuyển động tiến để xác định giới hạn chuyển động tiến của giá kẹp sợi quang, và

đầu thứ hai của sợi quang thứ nhất được định vị bằng cách nhả việc giữ giá kẹp sợi quang tại giới hạn chuyển động tiến được xác định bởi bộ giới hạn chuyển động tiến.

FIG. 1

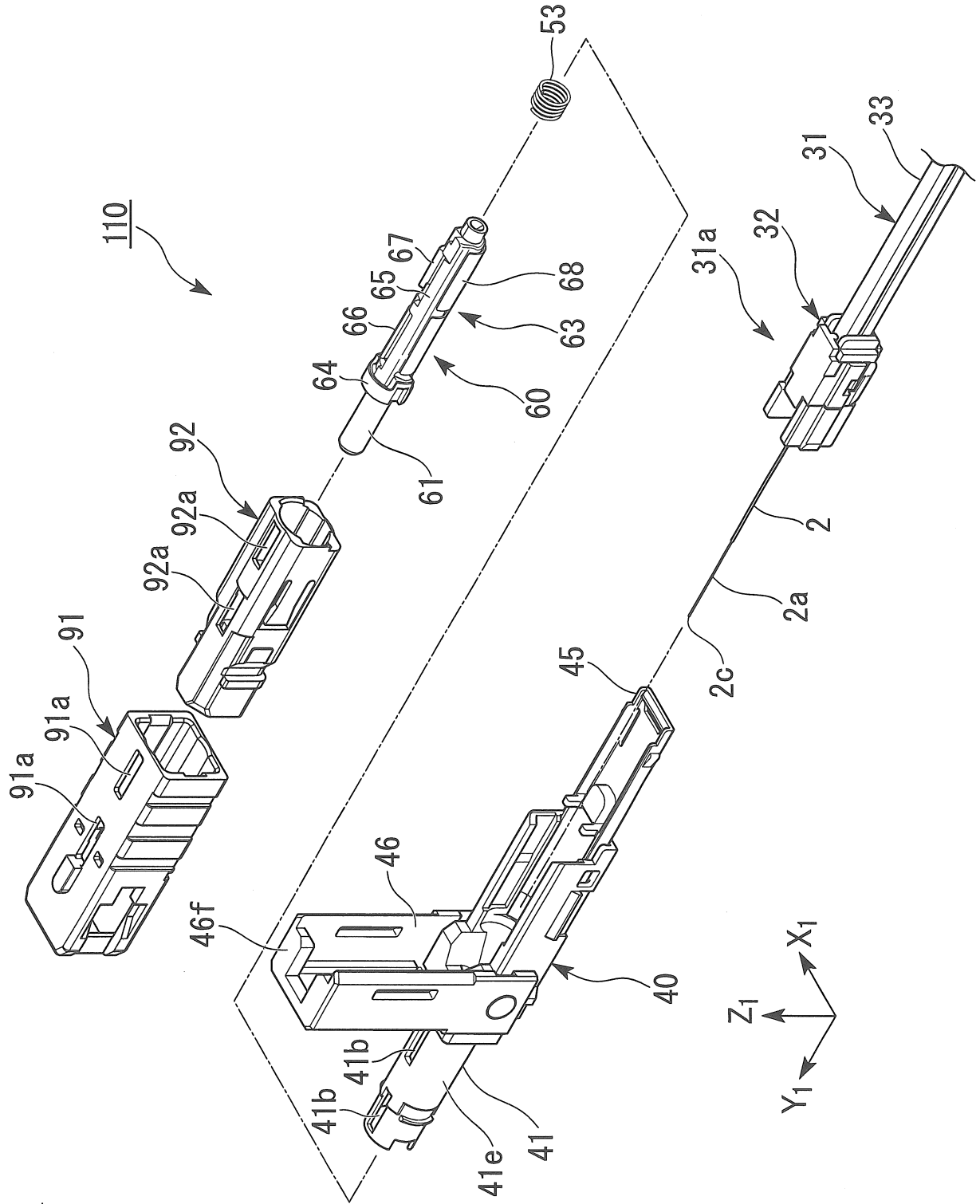


FIG. 2

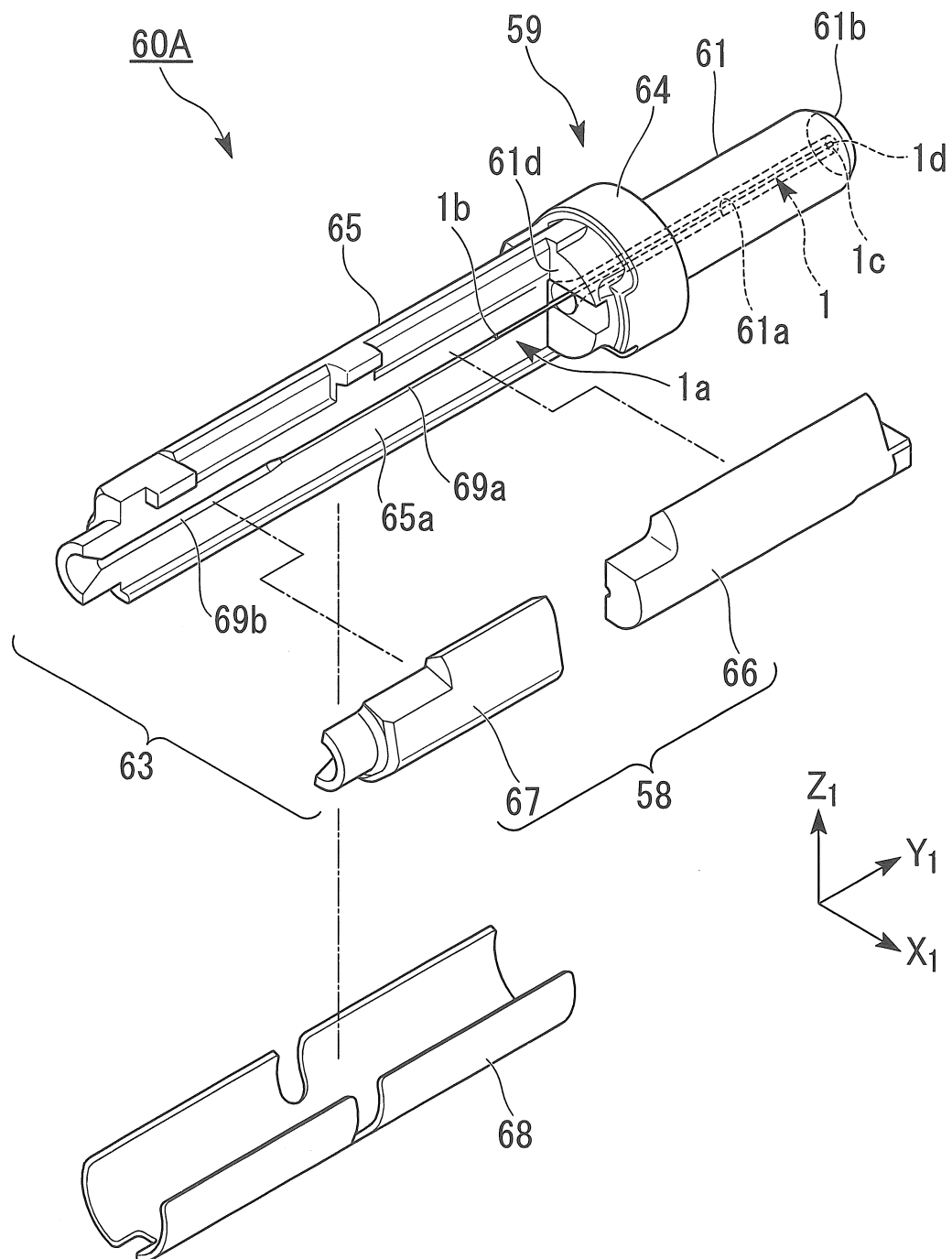


FIG. 3

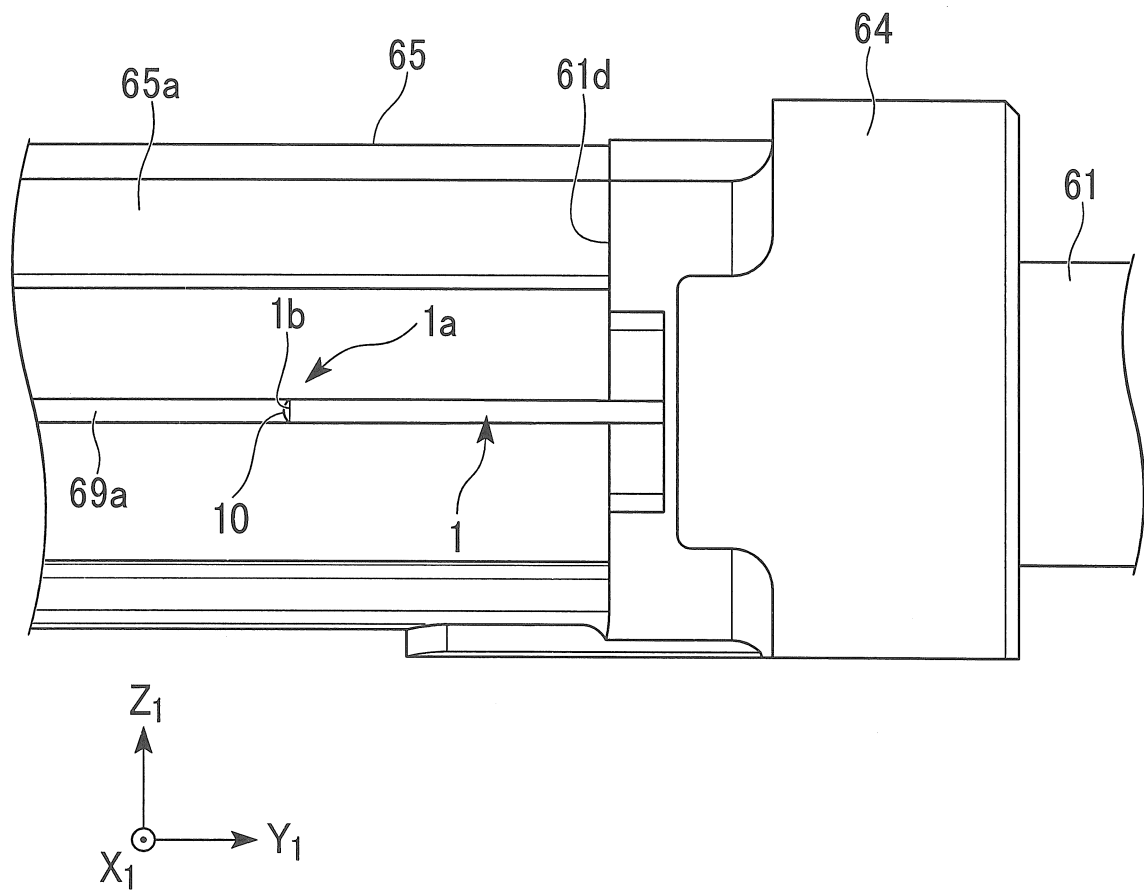


FIG. 4

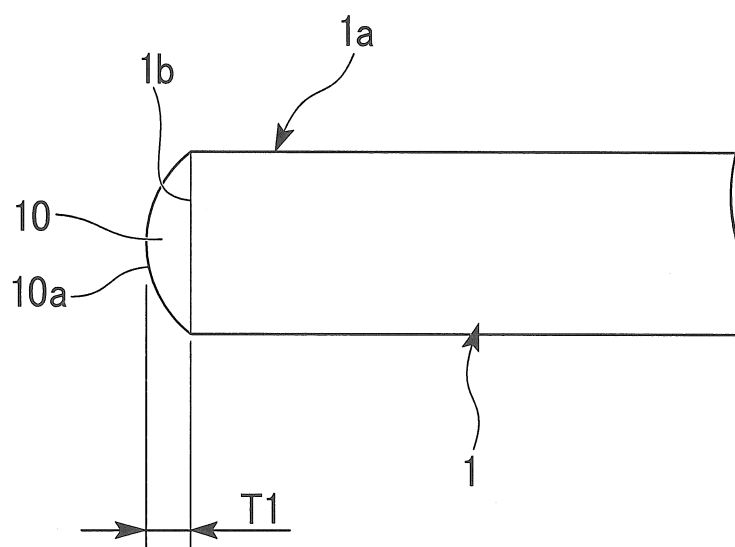


FIG. 5

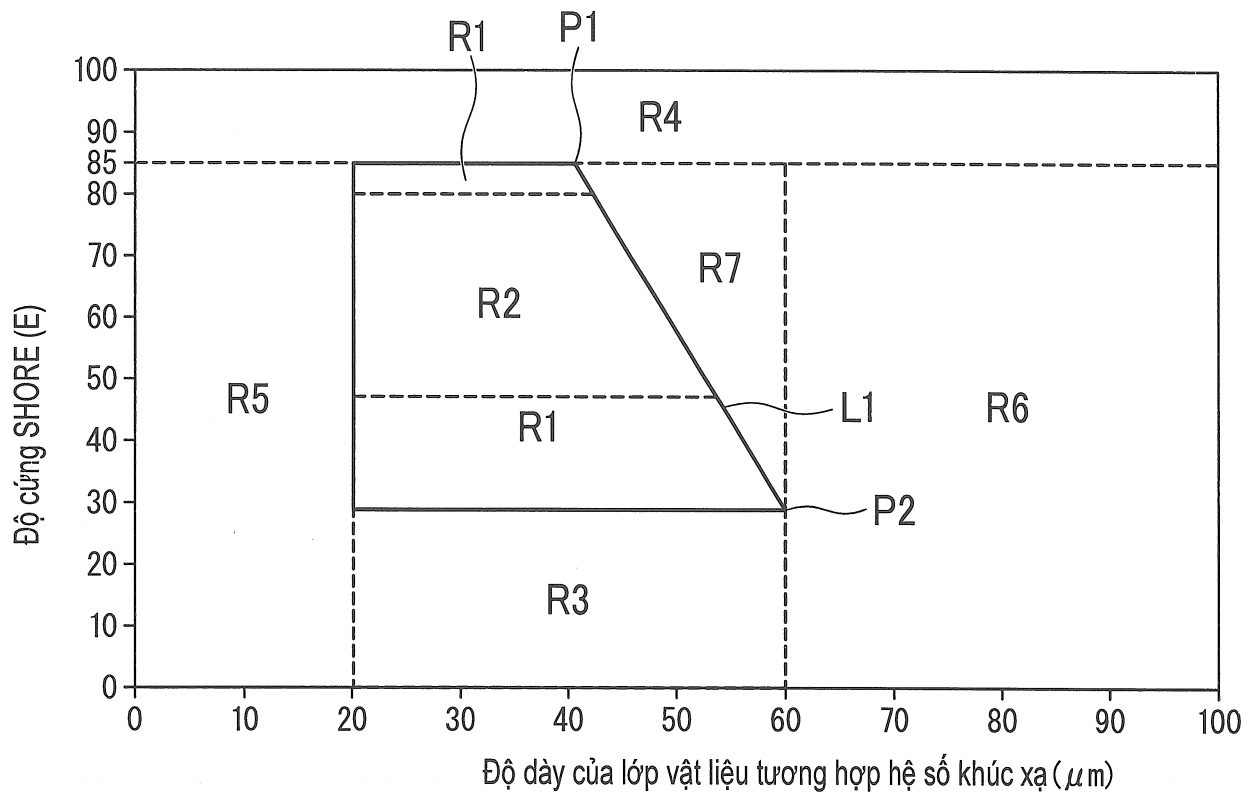


FIG. 6

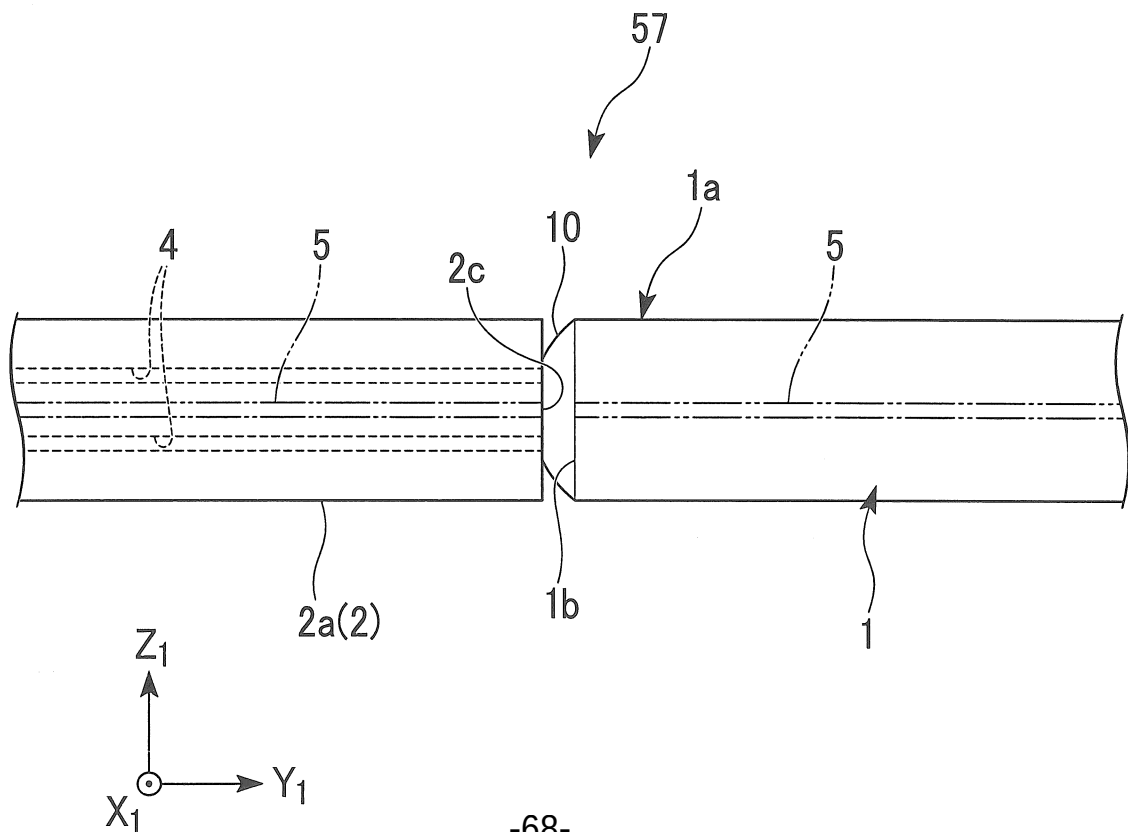


FIG. 7A

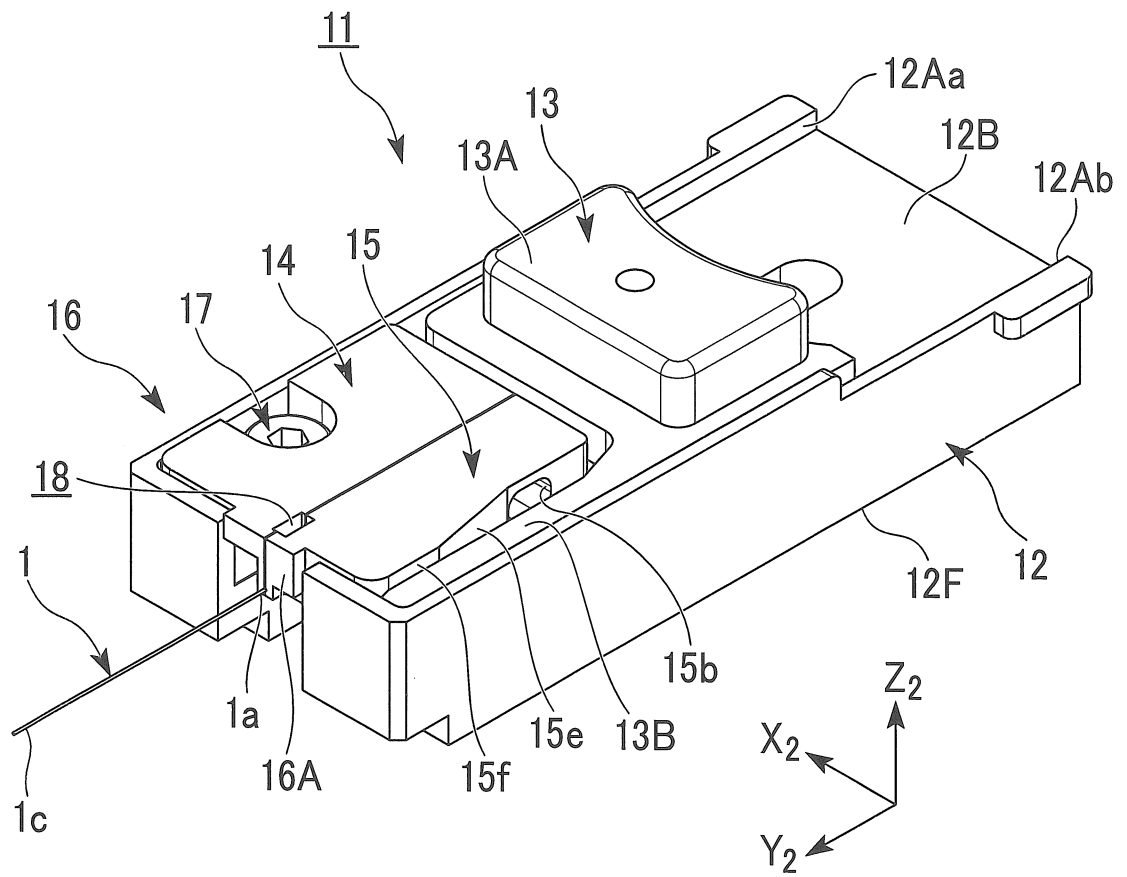


FIG. 7B

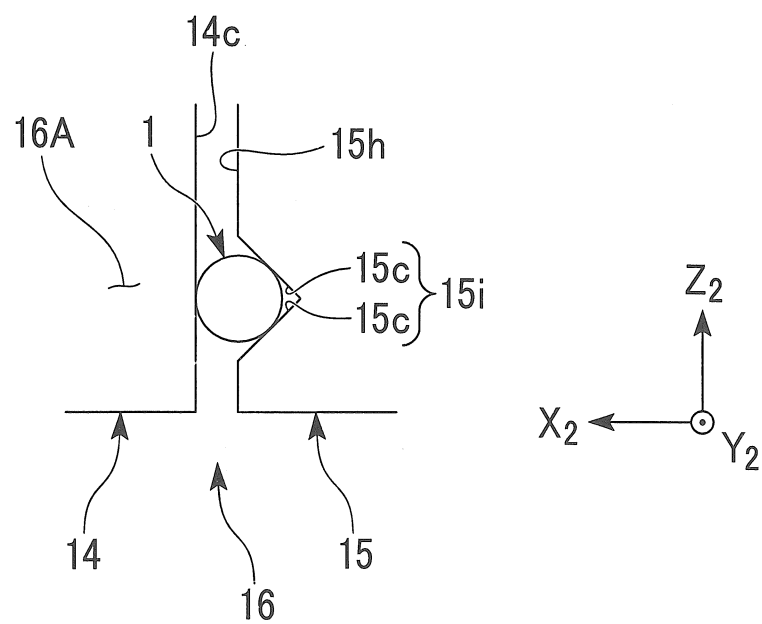


FIG. 8A

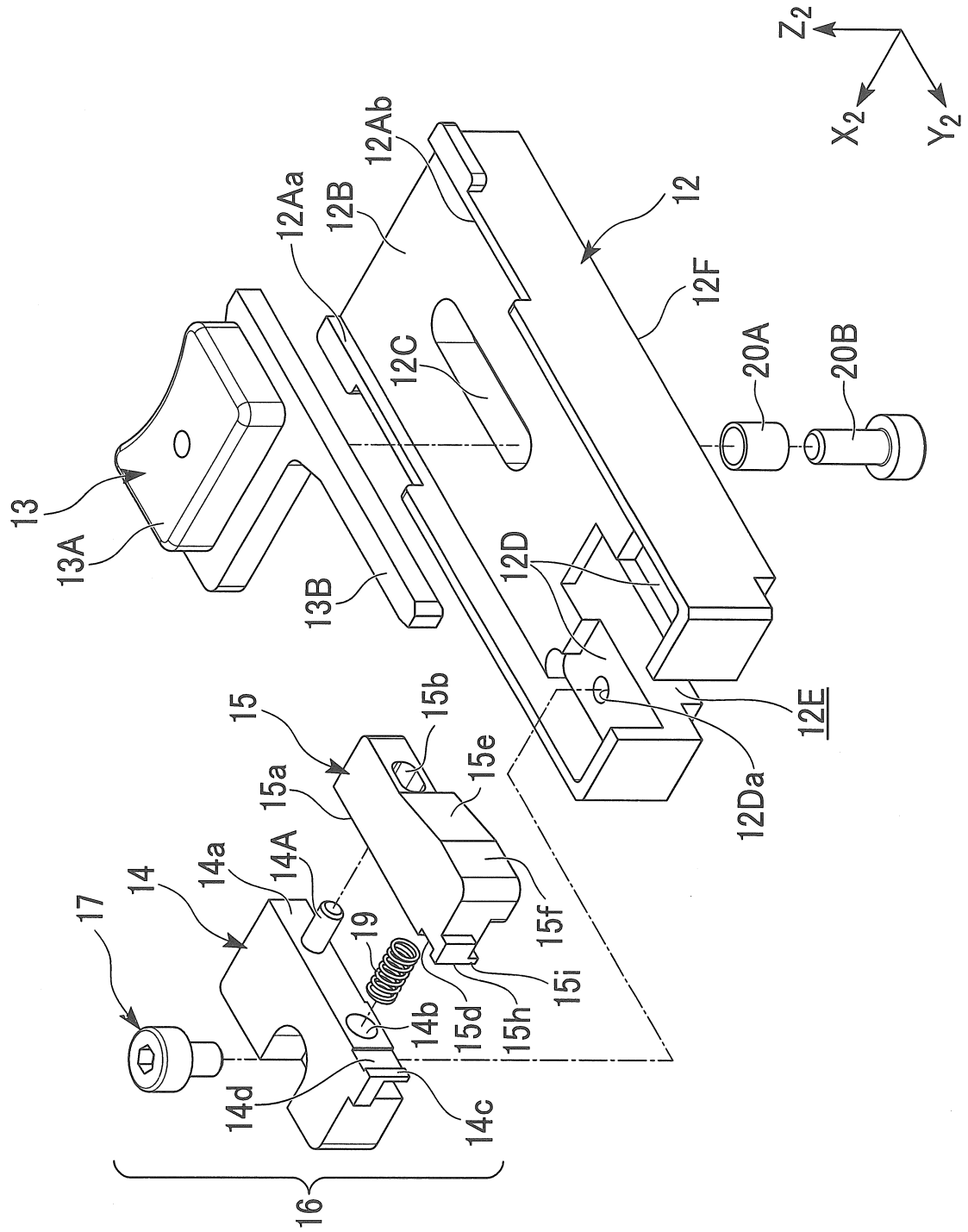


FIG. 8B

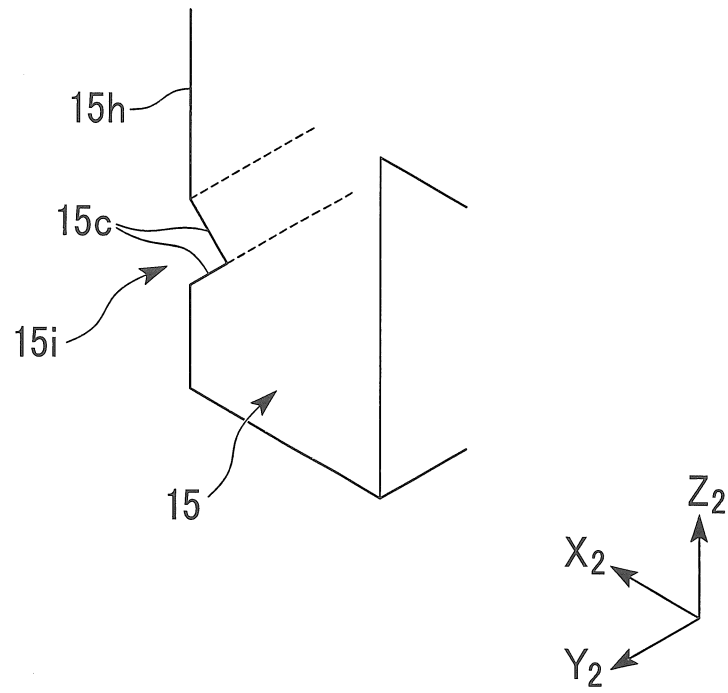


FIG. 9A

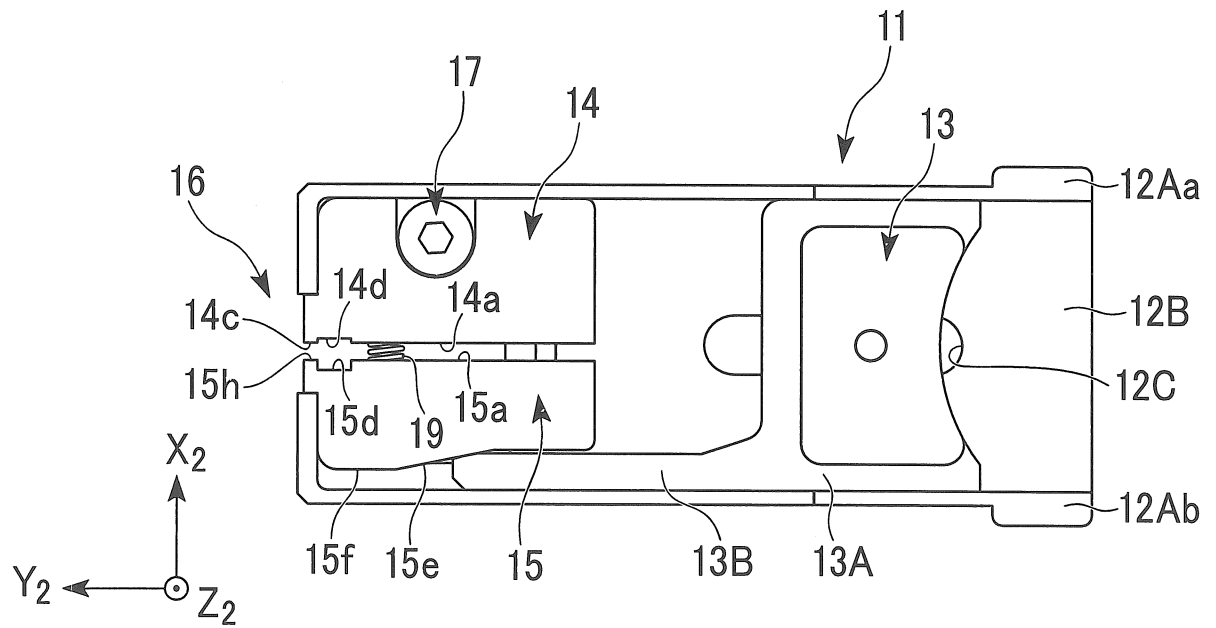


FIG. 9B

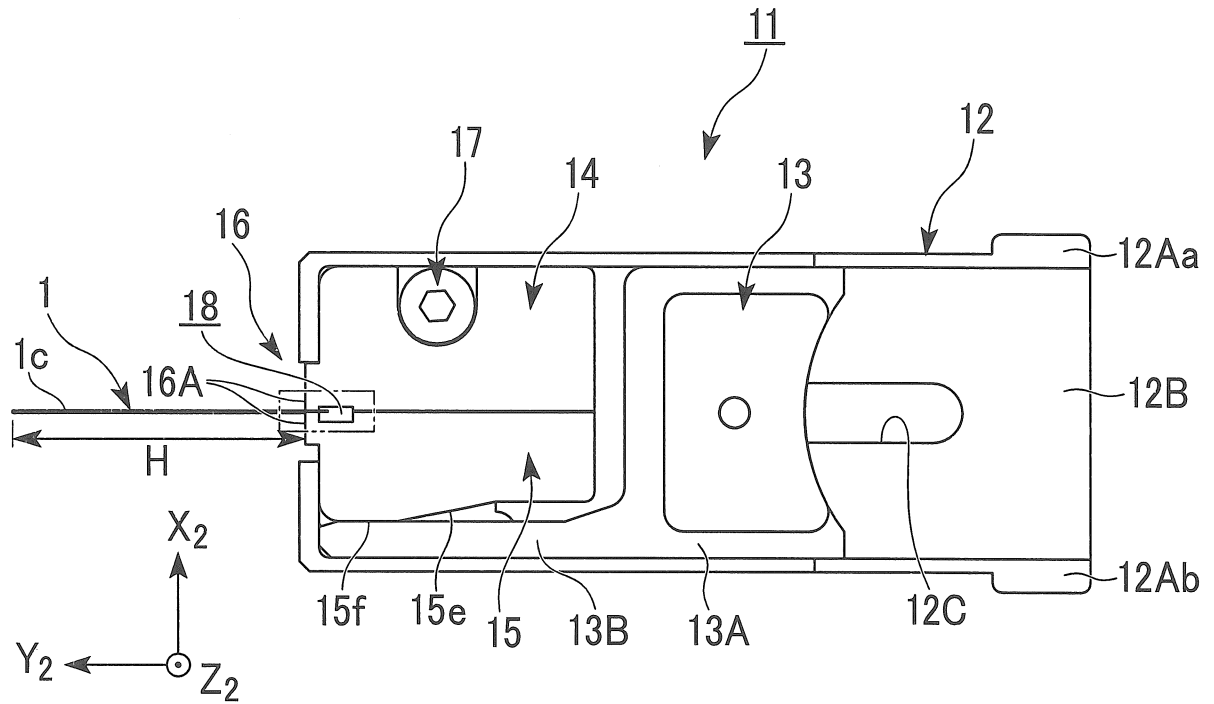


FIG. 9C

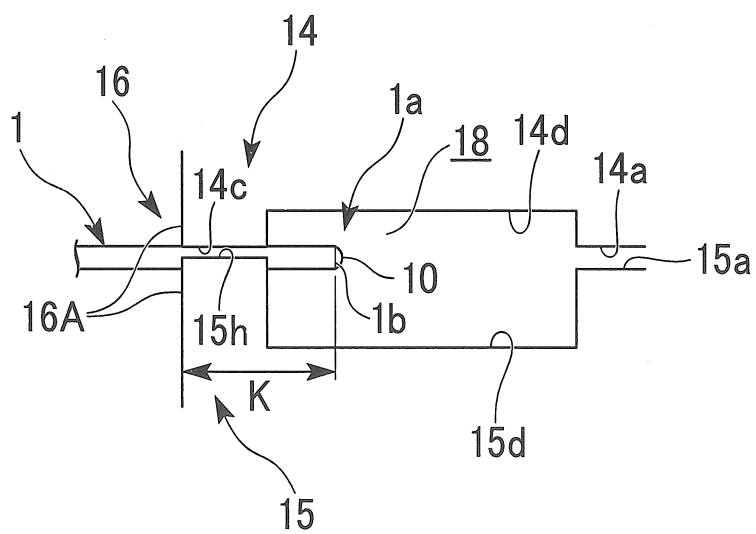


FIG. 10

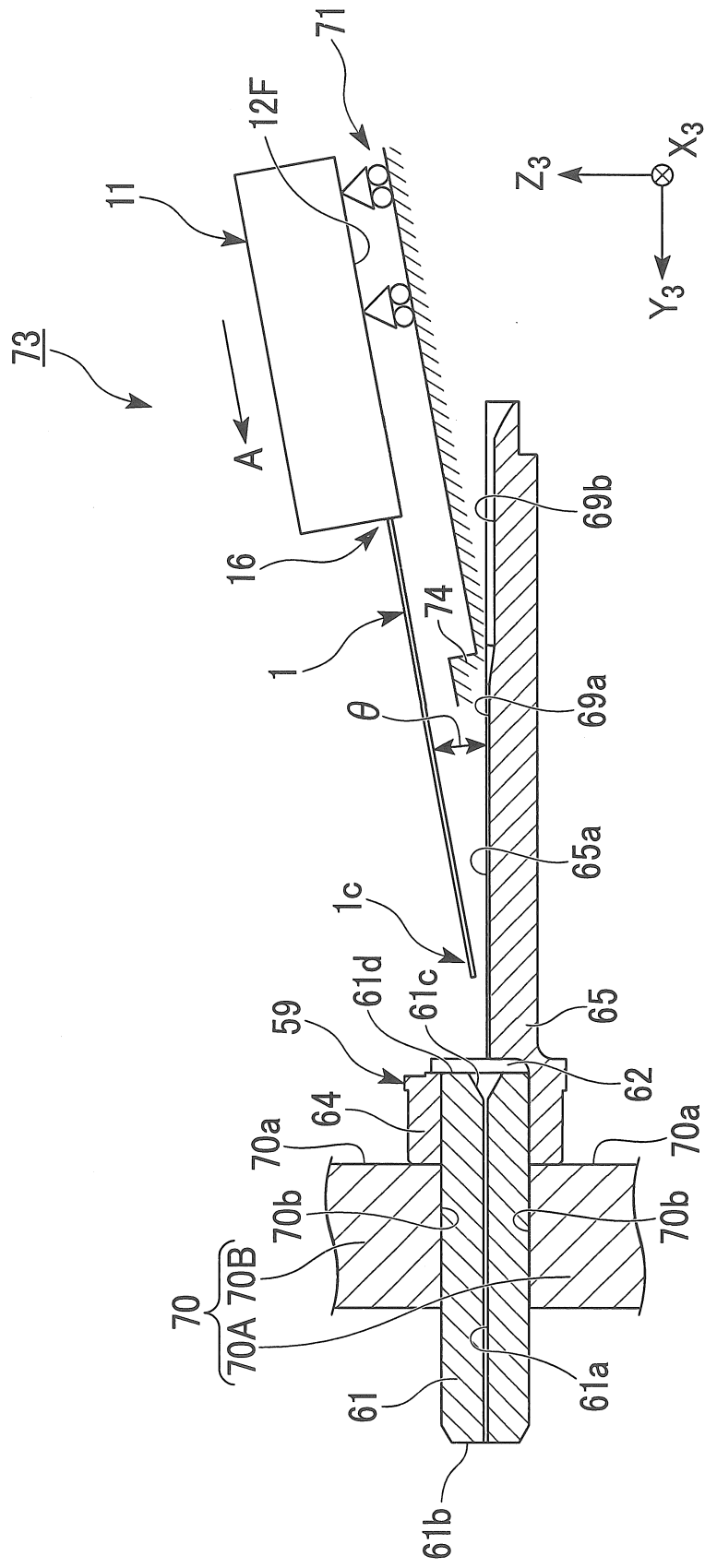


FIG. 11A

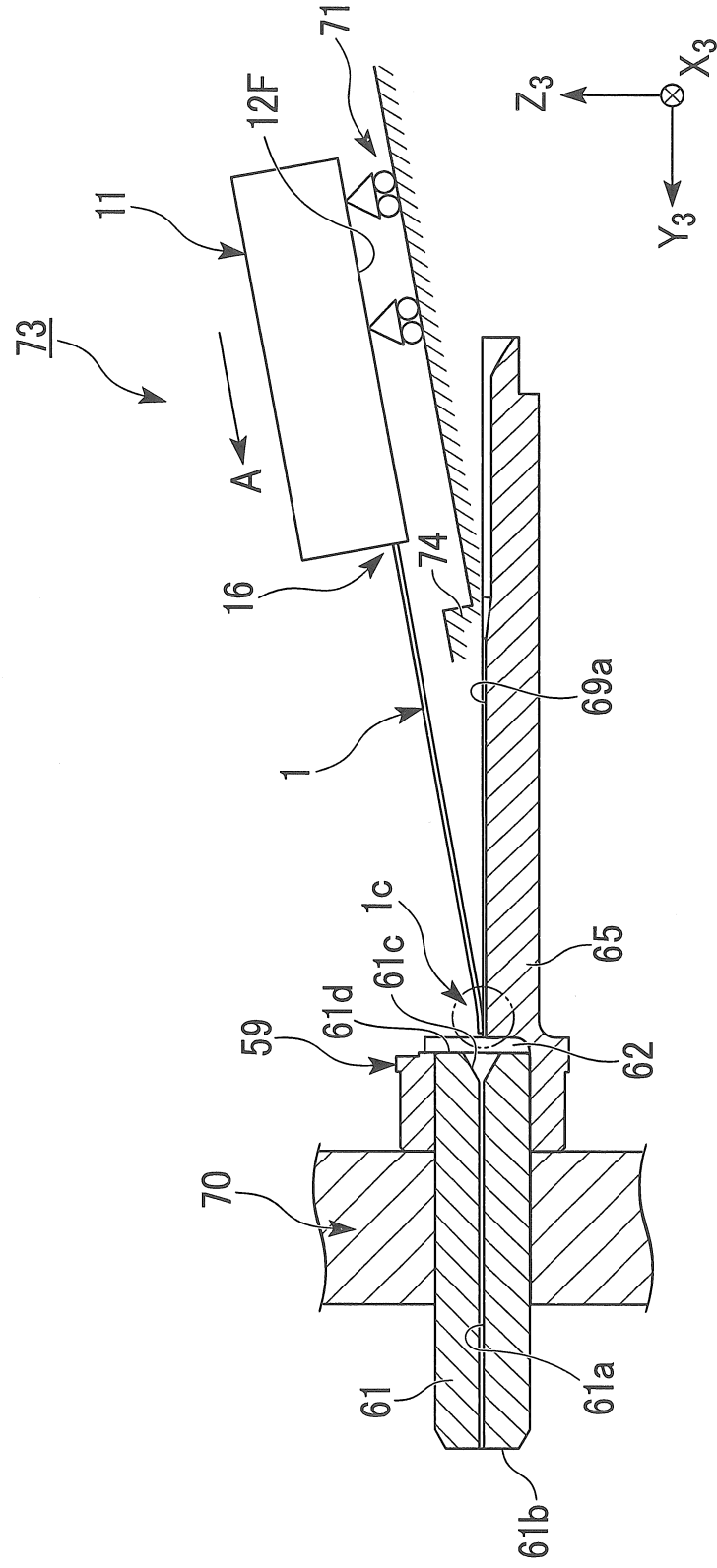


FIG. 11B

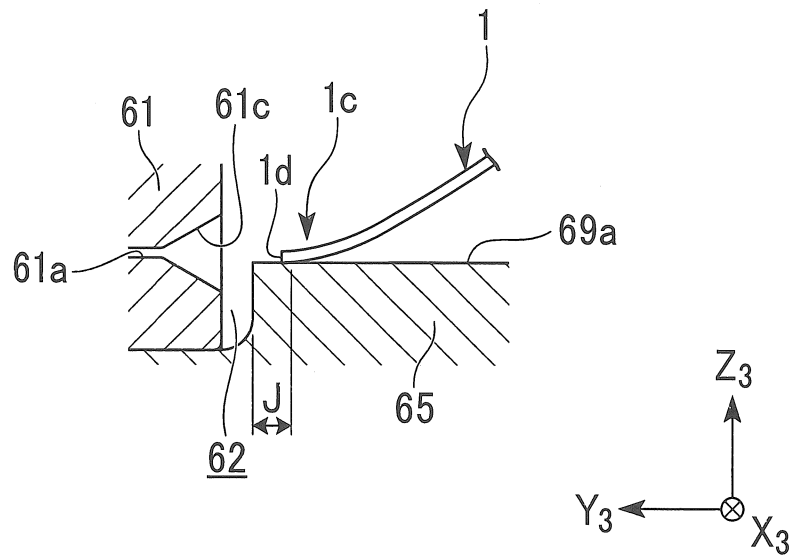


FIG. 12A

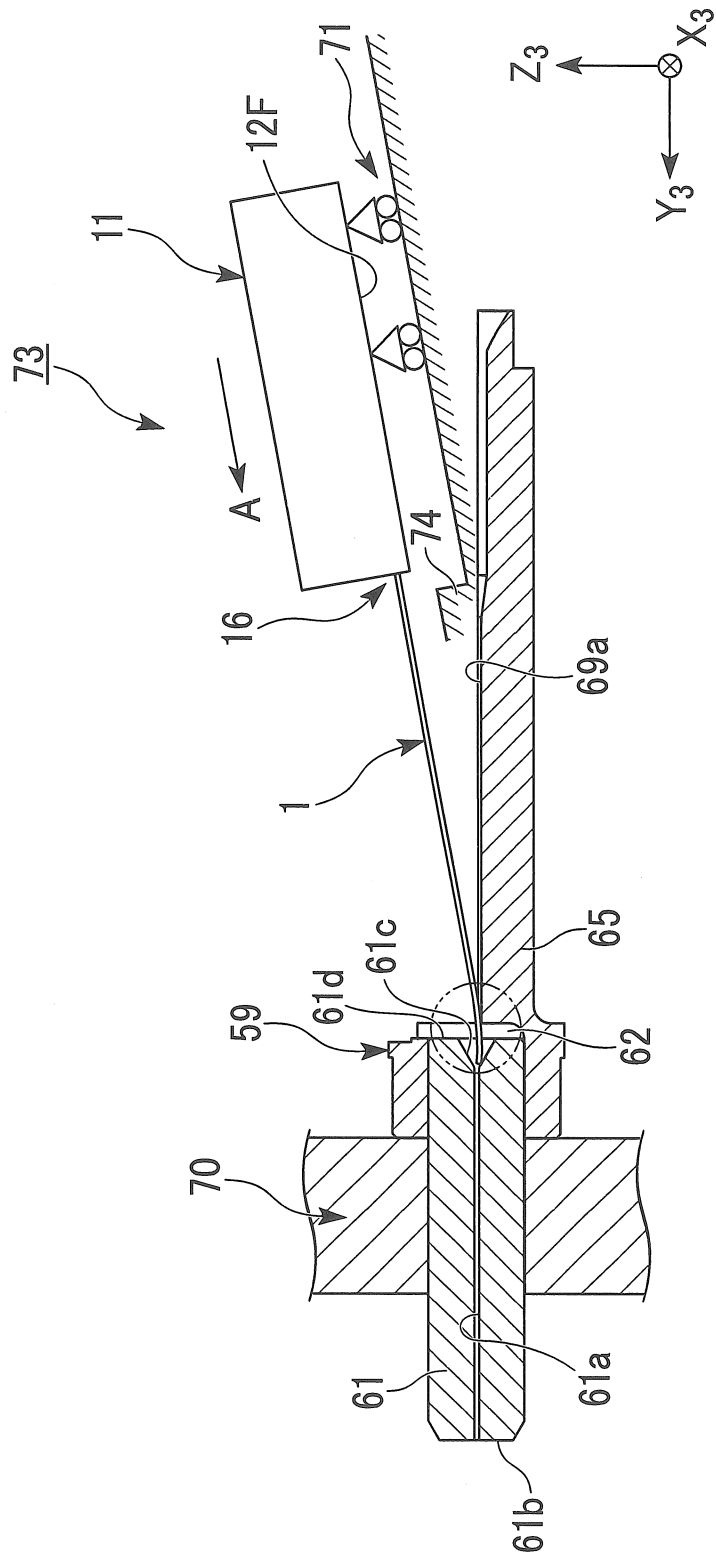


FIG. 12B

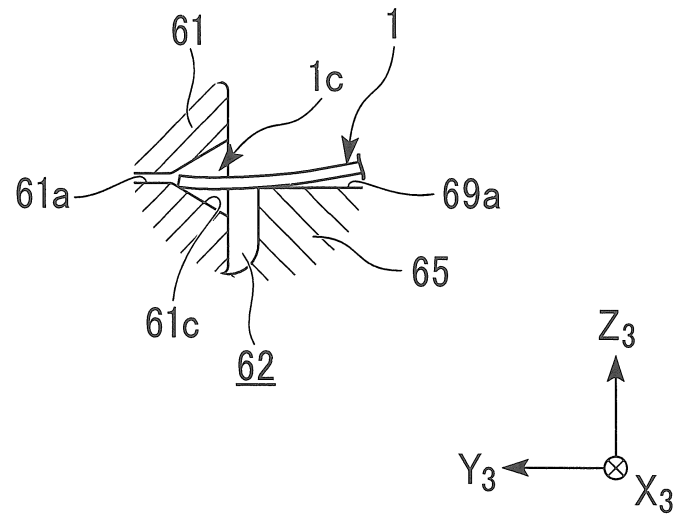


FIG. 13

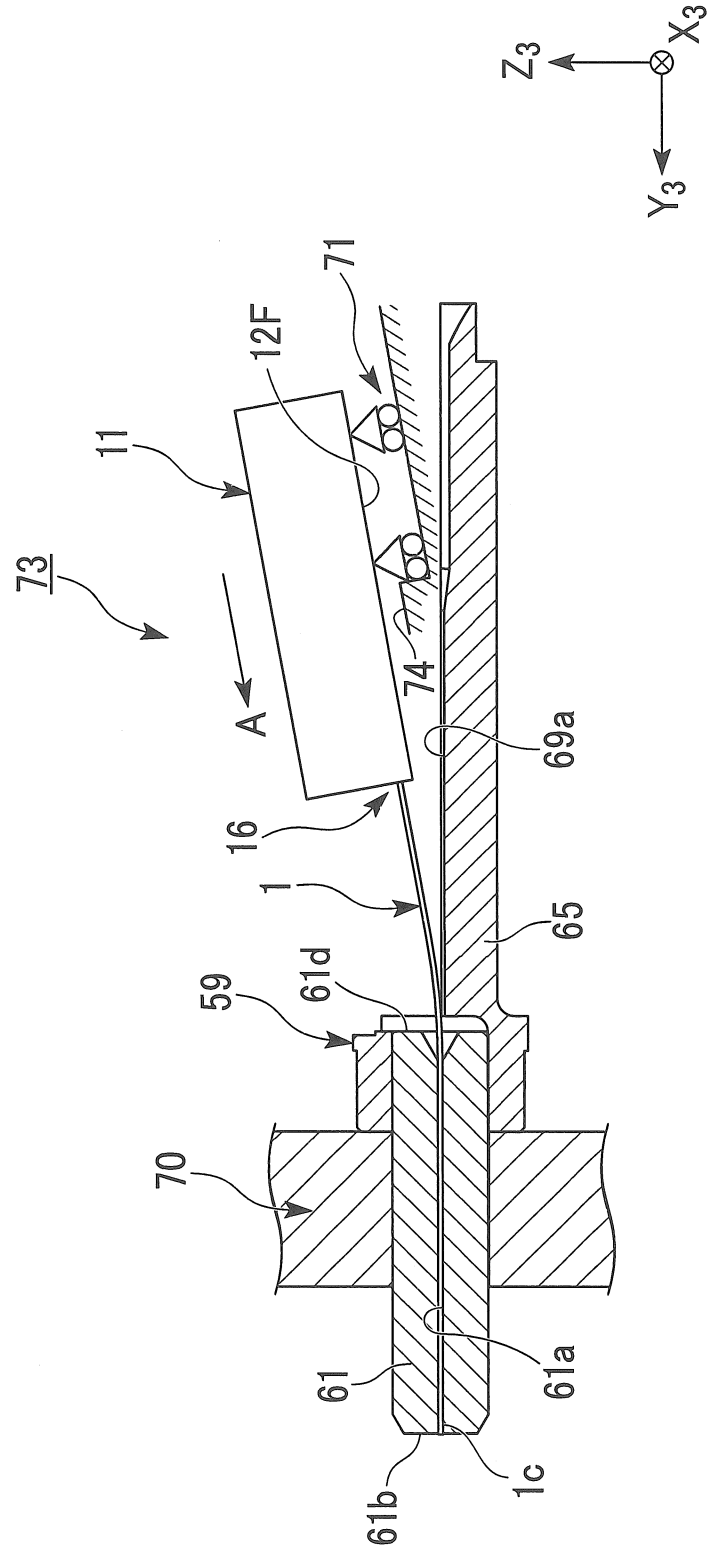


FIG. 14A

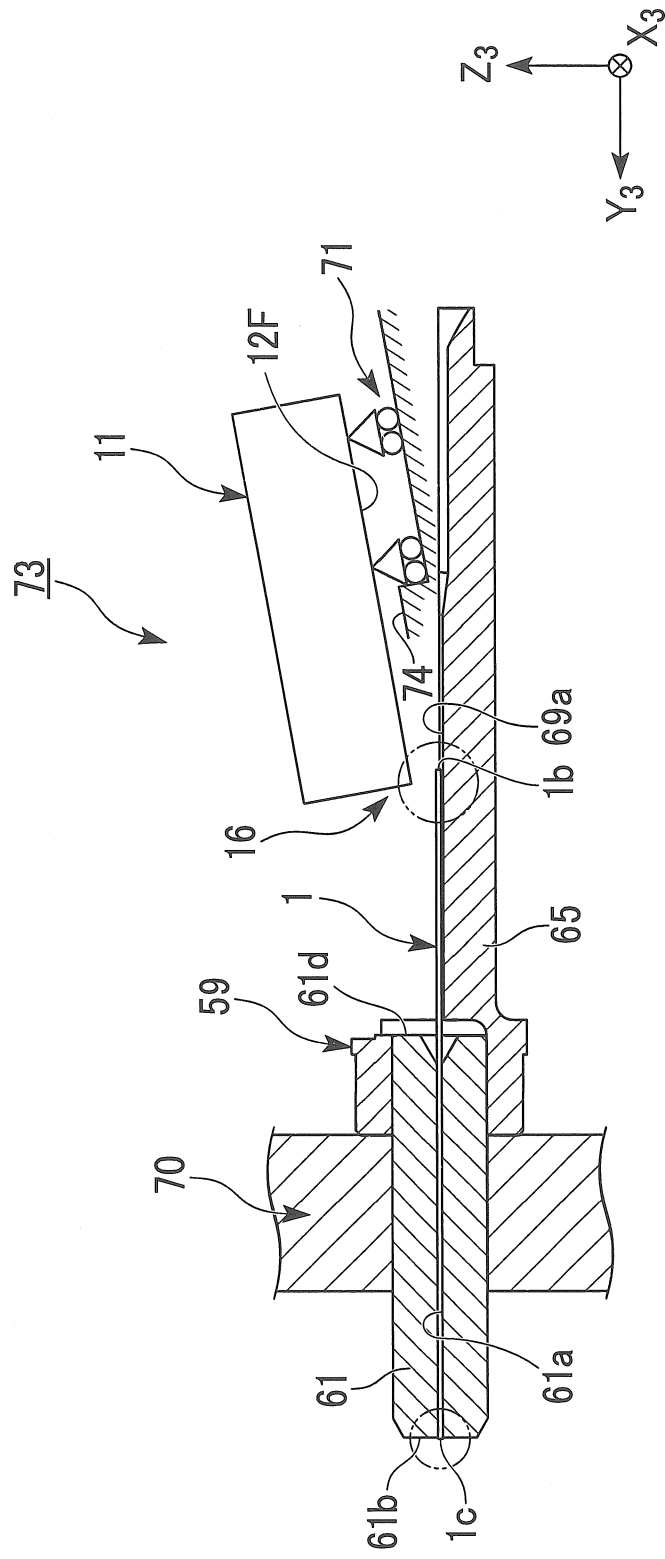


FIG. 14B

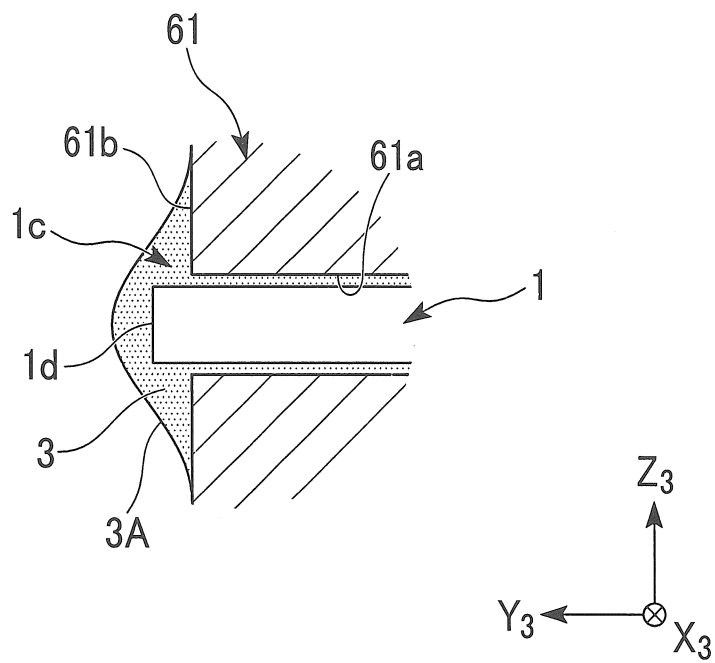


FIG. 14C

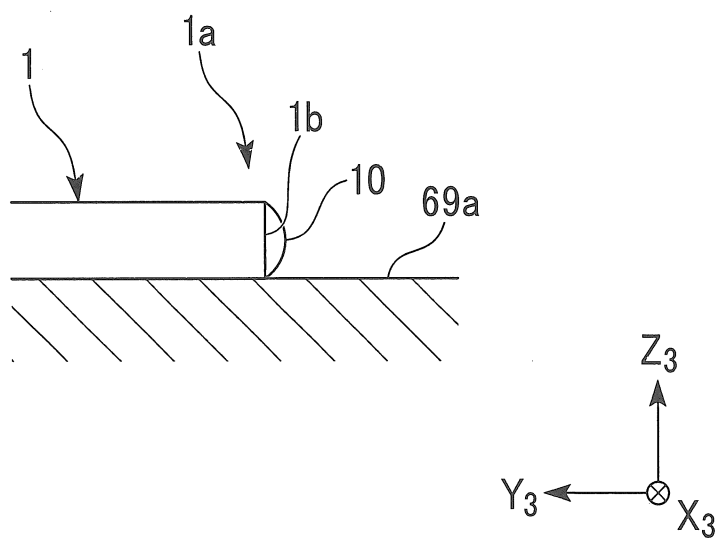


FIG. 15

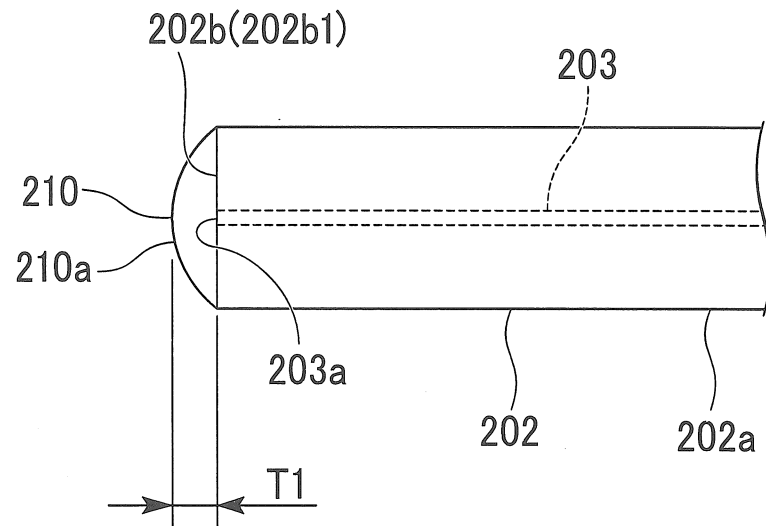


FIG. 16

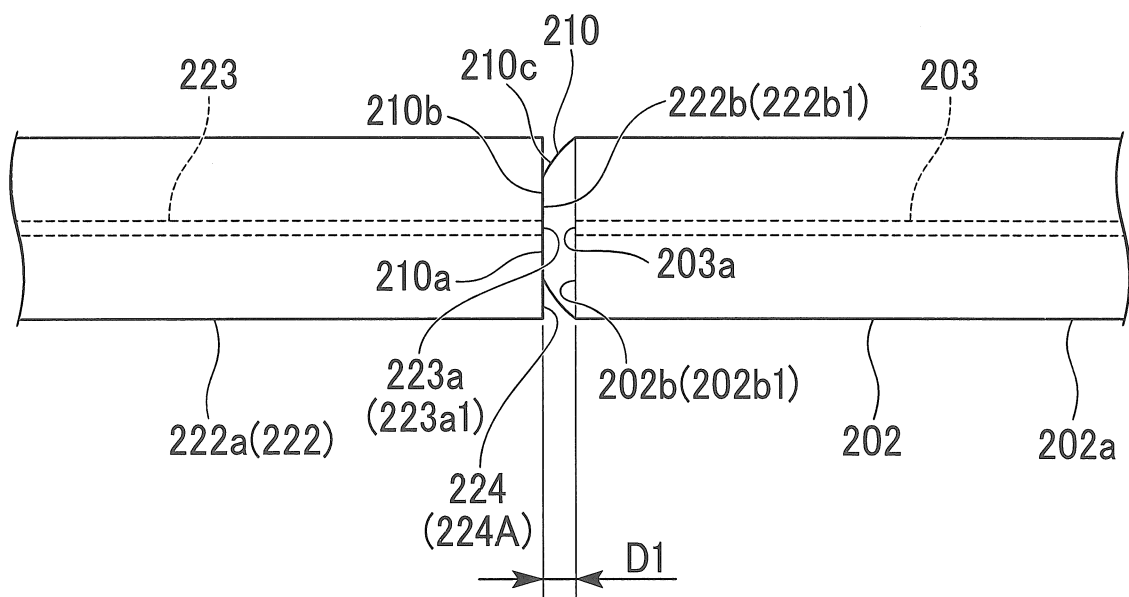


FIG. 17A

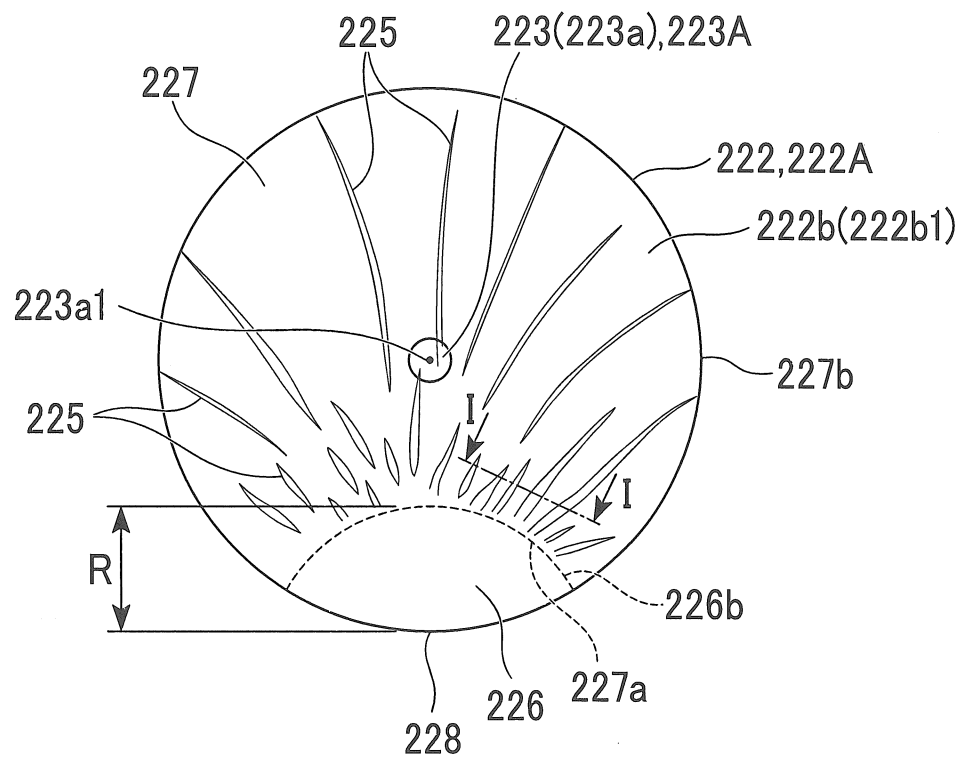


FIG. 17B

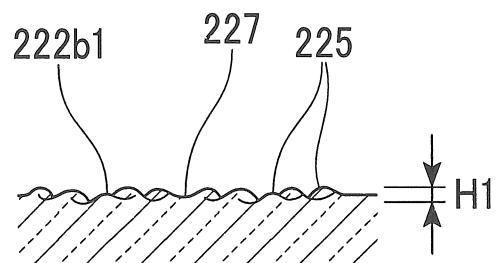


FIG. 18

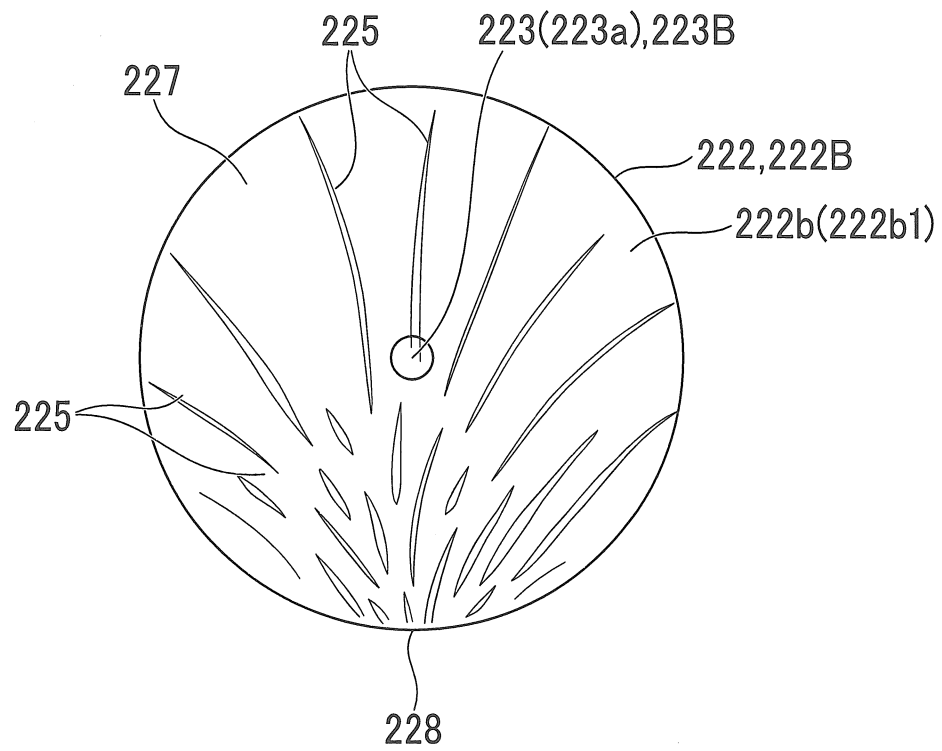


FIG. 19

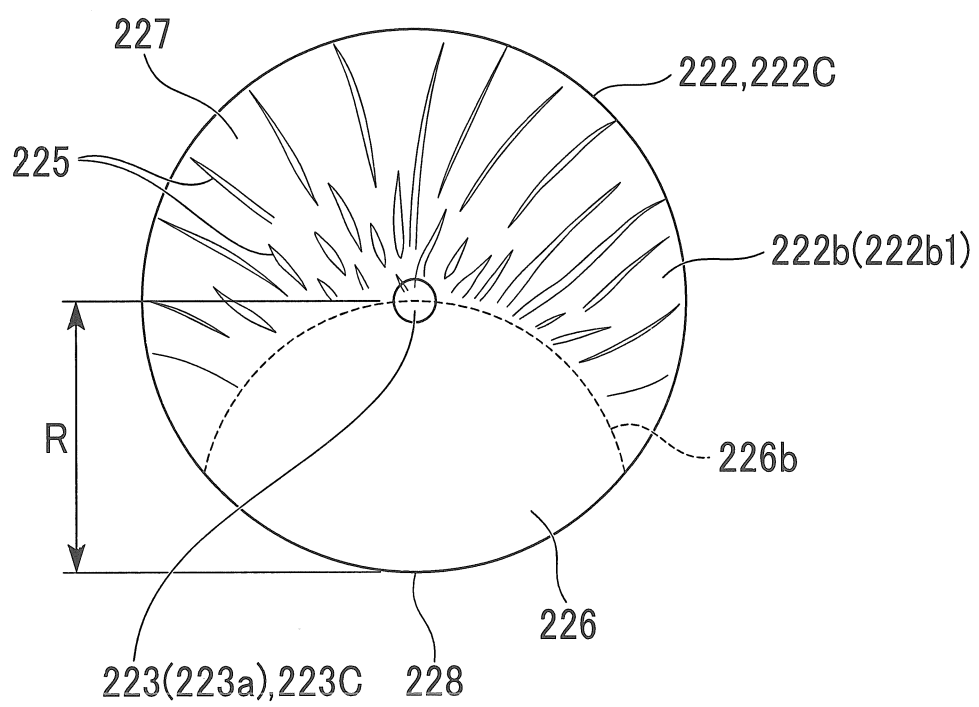


FIG. 20

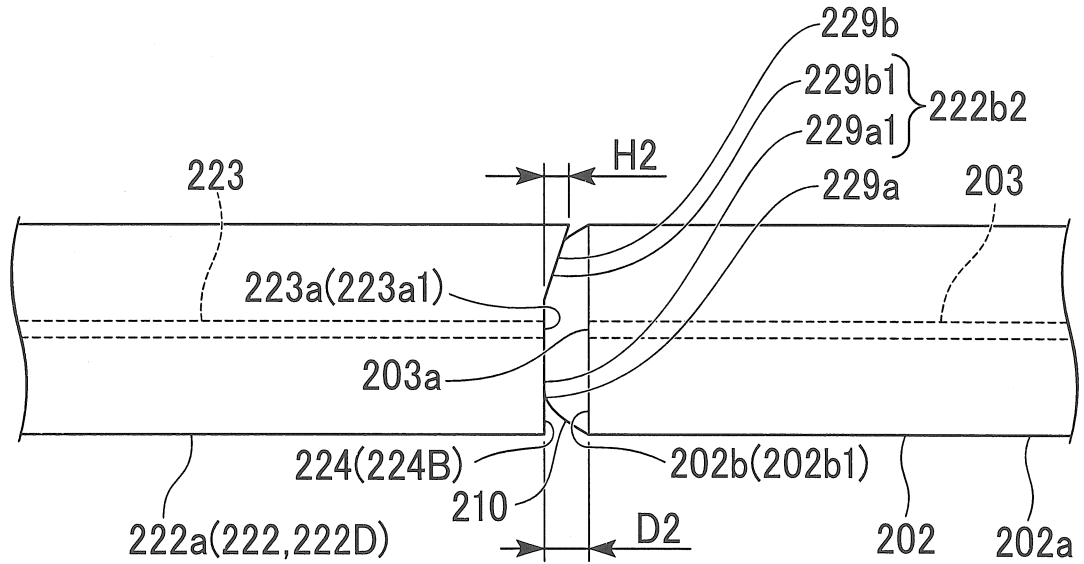


FIG. 21

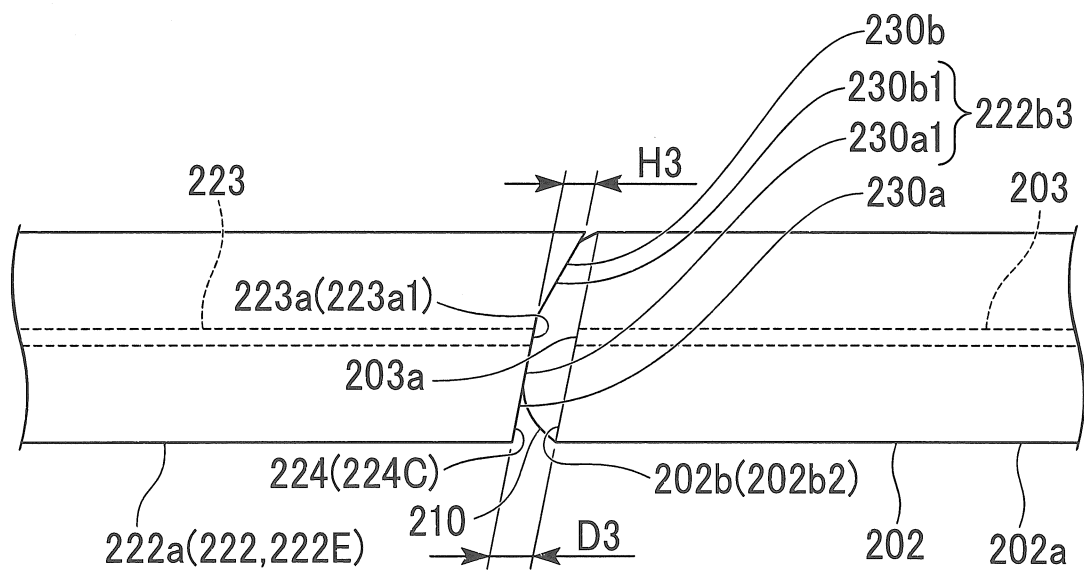


FIG. 22A

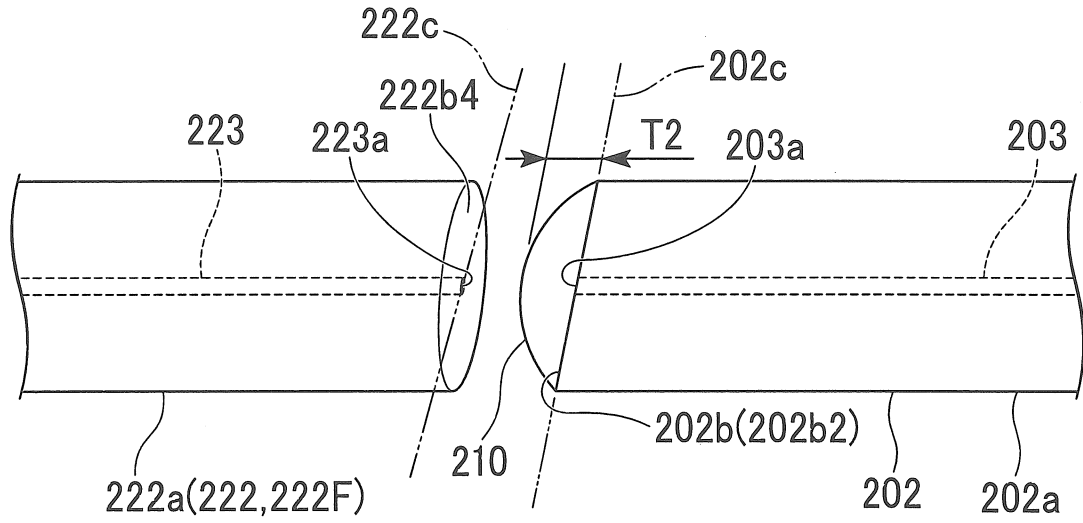


FIG. 22B

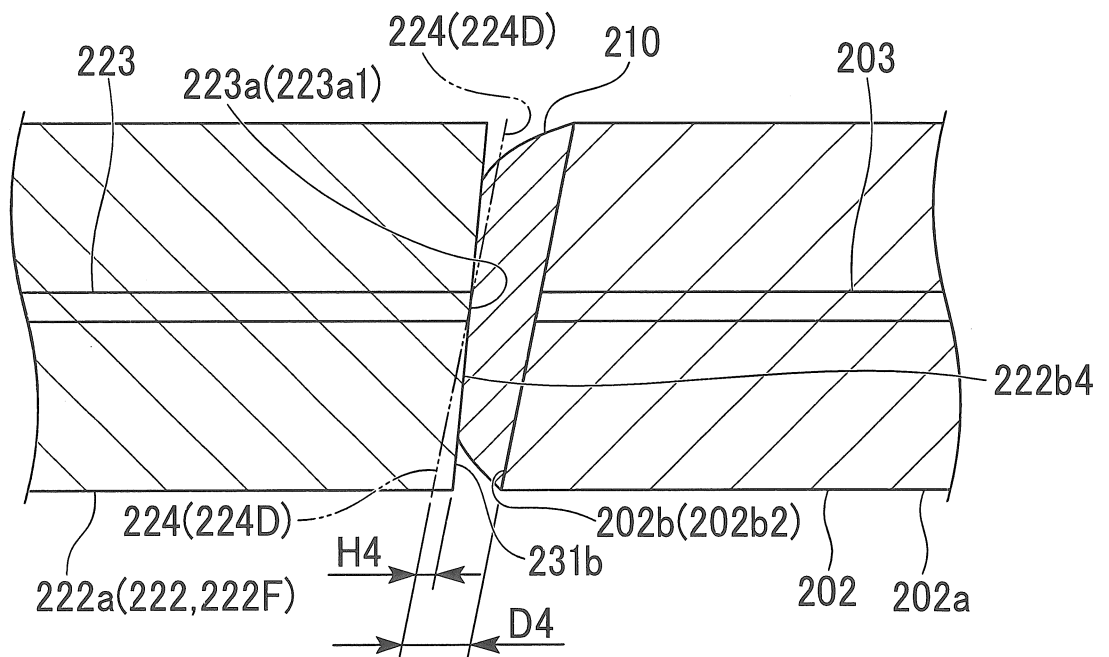


FIG. 23

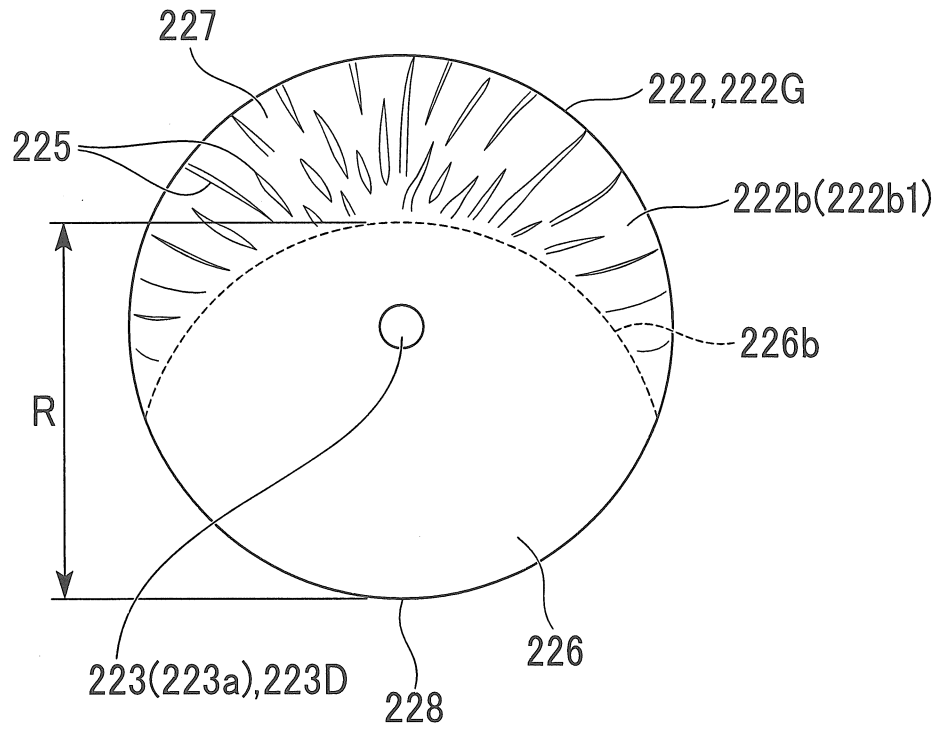


FIG. 24

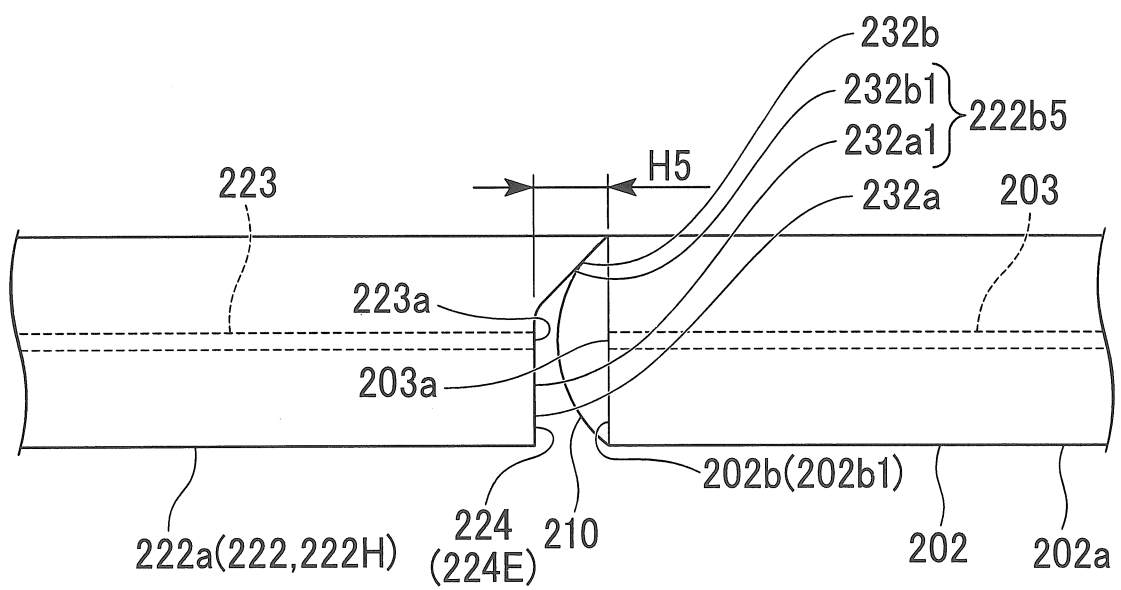


FIG. 25A

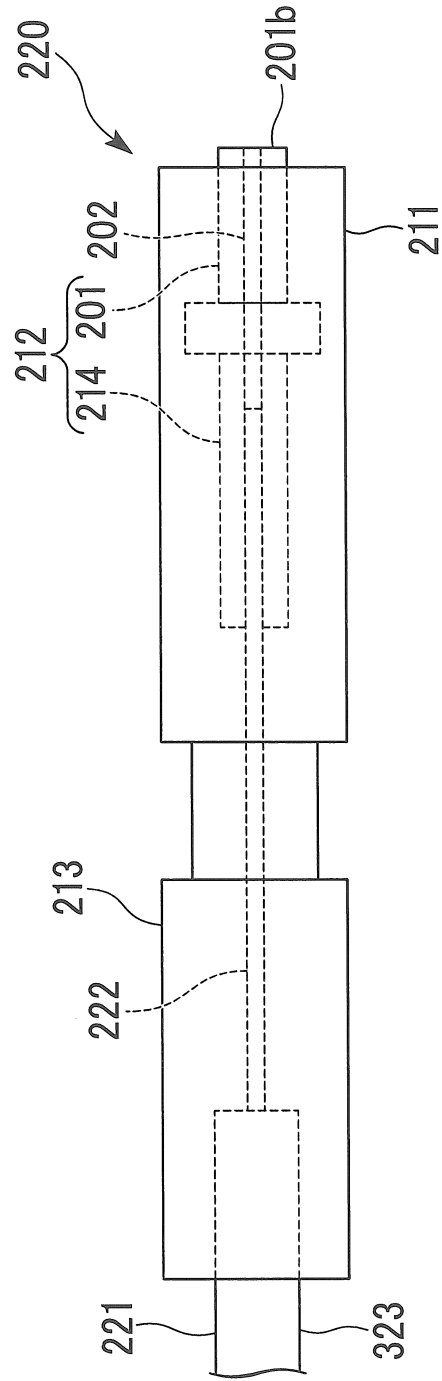


FIG. 26

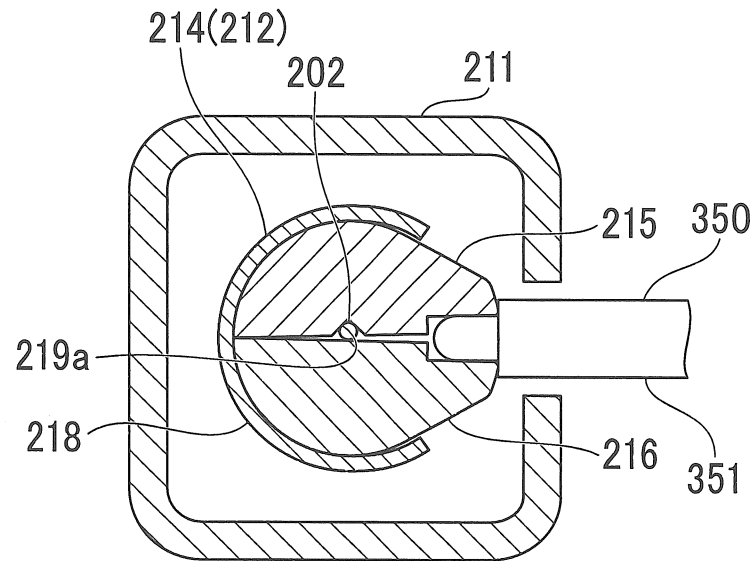


FIG. 27A

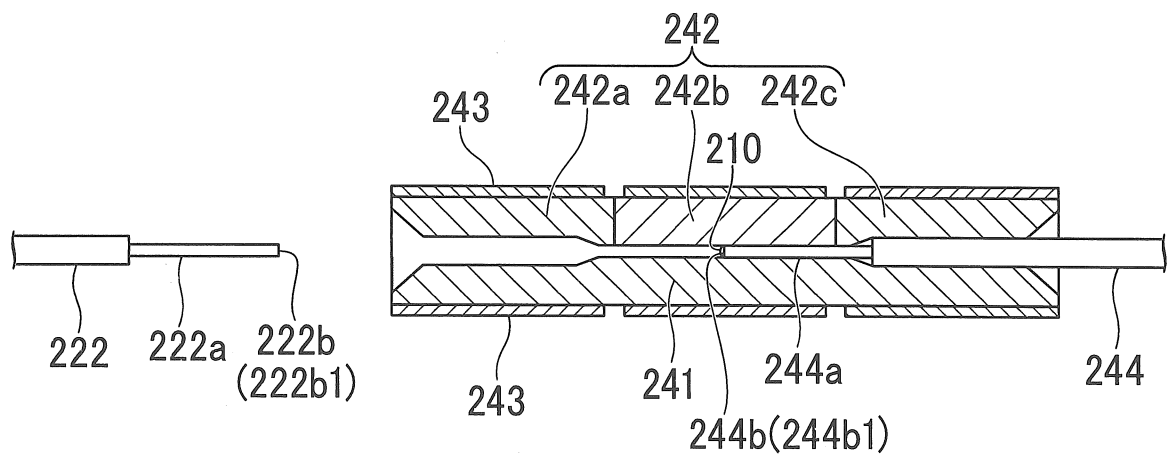


FIG. 27B

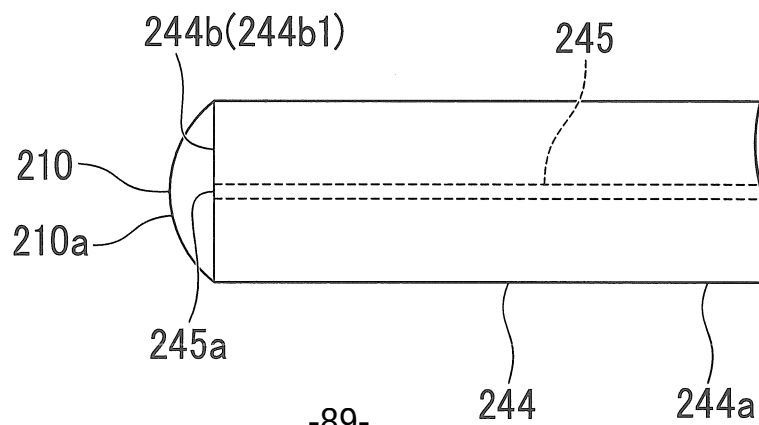


FIG. 28

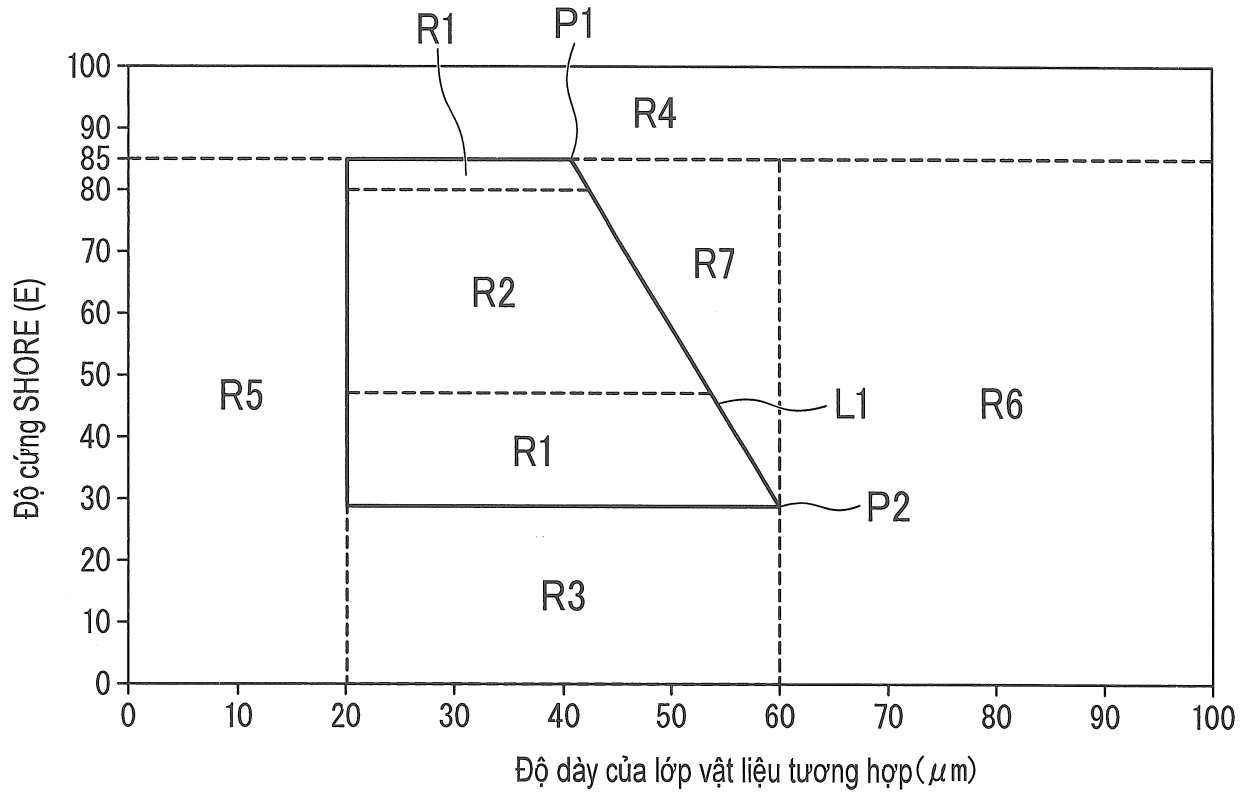


FIG. 29

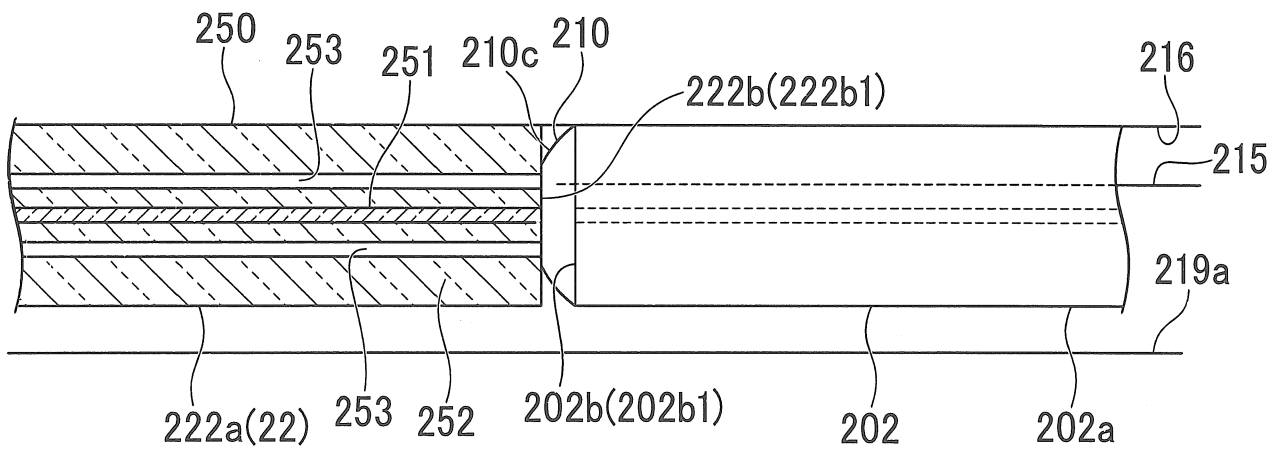


FIG. 30

