



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0021866

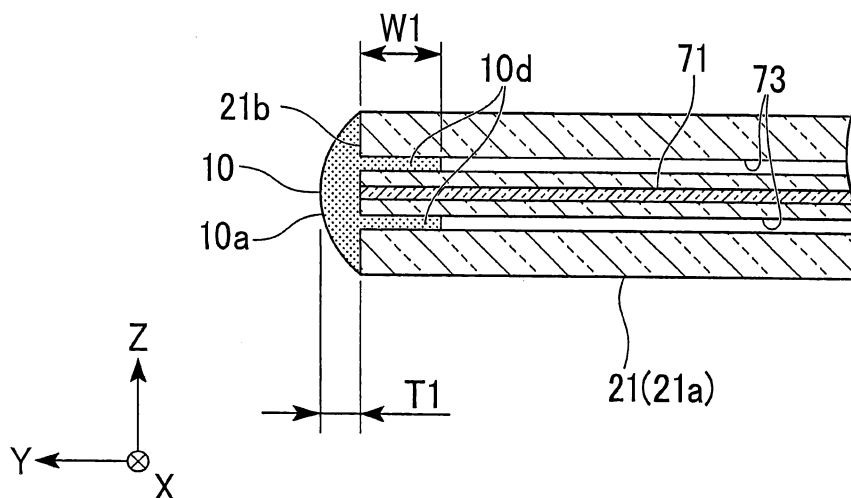
(51)⁷ **G02B 6/24**

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|--|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2016-04087 | (22) | 22.04.2015 | | |
| (86) | PCT/JP2015/062197 | 22.04.2015 | (87) | WO2015/163348 | 29.10.2015 |
| (30) | 2014-088455 | 22.04.2014 | JP | | |
| (45) | 25.10.2019 | 379 | (43) | 26.12.2016 | 345 |
| (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) | MATSUDA Takaharu (JP), YAMAGUCHI Takashi (JP), 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.) | | | | |
-

(54) **KẾT CẤU NỐI SỢI QUANG**

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu nối sợi quang bao gồm: bộ nối sợi quang có khả năng giữ sợi quang ở cả hai mặt của nó theo phương hướng kính; sợi quang tiếp nhận được bố trí bên trong bộ nối sợi quang và có lỗ hở ở mặt đầu mút của đầu nối của nó; lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn được tạo ở mặt đầu mút của đầu nối sợi quang tiếp nhận và đi vào lỗ; và sợi quang ngoài được nối đối đầu với sợi quang tiếp nhận nhờ việc được nối đối đầu với sợi quang tiếp nhận ở các mặt đầu mút của nó với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ được đặt giữa chúng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kết cấu nối sợi quang bao gồm bộ nối sợi quang như bộ nối quang kiểu ghép nối tại hiện trường hoặc thiết bị nối cơ học.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các bộ nối sợi quang có thể thực hiện công việc lắp ráp sợi quang ở nơi nối sợi quang đã được biết đến. Kiểu bộ nối sợi quang này giữ và cố định phần nối, tại đó mặt đầu mút của sợi quang ngoài được chèn từ phía sau được nối đối đầu với mặt đầu mút của sợi quang tiếp nhận được chèn từ trước ở cả hai mặt của phần nối theo phương hướng kính, bằng cách này duy trì trạng thái nối giữa các sợi quang này để tạo thành kết cấu nối sợi quang.

Kỹ thuật đặt lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn trong phần nối đối đầu giữa các sợi quang để giảm tổn hao do nối đã được biết. Như các phương pháp tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ dạng rắn, có phương pháp (ví dụ, tài liệu sáng chế 1) kẹp vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ được đóng rắn từ trước giữa các mặt đầu mút của các sợi quang, phương pháp che phủ và đóng rắn vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng ở các mặt đầu mút của một sợi quang và sau đó nối đối đầu sợi quang còn lại với sợi quang này hoặc phương pháp tương tự.

Các tài liệu đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, công bố lần thứ nhất số 2009-42335.

Vấn đề cần giải quyết bởi sáng chế

Trong trường hợp, trong đó vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ được đóng rắn từ trước bị kẹp giữa các mặt đầu mút của các sợi quang, thì chi tiết đỡ được sử dụng để giữ vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ được yêu cầu. Vì vậy, điều bất lợi là kết cấu gần phần nối có thể trở nên phức tạp.

Trong trường hợp, trong đó vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng được che phủ và đóng rắn ở các mặt đầu mút của sợi quang để tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ, thì vấn đề là lớp tương hợp với hệ số khúc xạ dễ bong ra khỏi các mặt

đầu mút của các sợi quang. Nếu hiện tượng bong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ xảy ra, thì bản khoản là, tổn hao do nối có thể tăng. Do đó, khi lắp ráp kết cấu nối sợi quang để nối các sợi quang với nhau, thì cần xử lý cẩn thận để cho lớp tương hợp với hệ số khúc xạ không bong ra. Vì lý do này, sẽ khó thực hiện quy trình lắp ráp kết cấu nối sợi quang.

Ngoài ra, để ngăn không cho lớp tương hợp với hệ số khúc xạ bong ra khỏi các mặt đầu mút của các sợi quang, thì cần sử dụng lớp tương hợp với hệ số khúc xạ có độ bền dính cao và việc lựa chọn lớp tương hợp với hệ số khúc xạ bị hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện nhằm khắc phục các nhược điểm mô tả ở trên và mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu nối sợi quang không cần kết cấu phức tạp và từ đó hiện tượng bong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ khó xảy ra trong quy trình lắp ráp.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Kết cấu nối sợi quang theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ nối sợi quang có khả năng giữ sợi quang ở cả hai mặt của nó theo phương hướng kính; sợi quang tiếp nhận được bố trí trong bộ nối sợi quang và có lỗ thủng mở ở mặt đầu mút của đầu nối của nó; lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn được tạo ở các mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận và đi vào lỗ; và sợi quang ngoài được nối đối đầu với sợi quang tiếp nhận bằng cách được nối đối đầu với sợi quang tiếp nhận ở các mặt đầu mút của nó với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ được đặt giữa chúng.

Ngoài ra, tốt hơn là độ sâu đi vào của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ đi vào lỗ là nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$ tính từ các mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận.

Ngoài ra, sợi quang tiếp nhận còn có thể là sợi có lỗ, trong đó lỗ được tạo ra trên toàn bộ độ dài của sợi quang tiếp nhận.

Ngoài ra, sợi quang tiếp nhận còn có thể còn bao gồm: phần không có lỗ thủng không có lỗ; và phần lỗ nằm sát với đầu nối hơn phần không có lỗ thủng và có lỗ thủng kéo dài từ các mặt đầu mút của đầu nối.

Ngoài ra, phần lỗ có thể được tạo ra trong khoảng là nhỏ hơn hoặc bằng 4mm từ mặt đầu mút của đầu nối.

Ngoài ra, tốt hơn là độ cứng Shore E và độ dày của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ nằm trong khoảng bị ràng buộc bởi (độ cứng Shore E: 6 và độ dày: $20\mu\text{m}$), (độ cứng Shore E: 85 và độ dày: $20\mu\text{m}$), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: $40\mu\text{m}$), (độ cứng Shore E:

30 và độ dày: 60 μ m) và (độ cứng Shore E: 6 và độ dày: 60 μ m).

Ngoài ra, sợi quang ngoài còn có thể là sợi có lỗ thùng và độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ có thể nằm trong khoảng từ 45 đến 80.

Ngoài ra, bộ nối sợi quang có thể là thiết bị nối cơ học bao gồm: chi tiết đế và chi tiết nắp được bố trí đối mặt nhau và kẹp sợi quang tiếp nhận và sợi quang ngoài giữa chúng; và lò xo kẹp tác dụng lực đàn hồi vào chi tiết đế và chi tiết nắp theo hướng, theo đó chi tiết đế và chi tiết nắp ép trở nên gần nhau hơn.

Ngoài ra, bộ nối sợi quang còn có thể là bộ nối quang bao gồm: vòng bít có sợi quang tiếp nhận được chèn và cố định vào đó; chi tiết đế và chi tiết nắp được bố trí ở phía sau vòng bít, được bố trí đối mặt với nhau và kẹp sợi quang tiếp nhận và sợi quang ngoài giữa chúng; và lò xo kẹp tác dụng lực đàn hồi vào chi tiết đế và chi tiết nắp theo hướng, theo đó chi tiết đế và chi tiết nắp trở nên gần nhau hơn.

Hiệu quả sáng chế

Tồn hao do nối có thể giảm bằng cách tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn ở các mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận và nối đối đầu sợi quang tiếp nhận và sợi quang ngoài với nhau với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn được đặt giữa chúng.

Ngoài ra, sợi quang tiếp nhận có lỗ thùng kéo dài theo chiều dọc từ các mặt đầu mút của đầu nối và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn đi vào lỗ này. Theo đó, phần đi vào có tác dụng neo và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ khó bong ra hơn khỏi mặt đầu mút của sợi quang tiếp nhận hơn.

Ngoài ra, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn còn có tác dụng bít kín lỗ của sợi quang tiếp nhận để ngăn không cho hơi ẩm hoặc chất tương tự đi vào lỗ này và ngăn không cho các tính chất quang học của các sợi quang suy giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về sợi có lỗ.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện chu vi của các mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận.

Fig.6 là hình vẽ phóng to thể hiện trạng thái của phần nối giữa sợi quang tiếp nhận và sợi quang ngoài.

Fig.7 là sơ đồ giải thích thể hiện phạm vi ưu tiên của các tính chất vật lý của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ được sử dụng trong kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ phóng to thể hiện trạng thái của phần nối giữa sợi quang tiếp nhận và sợi quang ngoài trong kết cấu nối sợi quang trong một ví dụ cải biến theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện kết cấu nối sợi quang theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.11 là hình chiếu bằng thể hiện một ví dụ cải biến theo phương án thứ hai và một ví dụ trong đó sợi quang tiếp nhận có phần lỗ và phần không có lỗ thủng được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ tương ứng. Các hệ tọa độ X-Y-Z được mô tả trên các hình vẽ tương ứng. Trong bản mô tả này, phần mô tả sẽ được thực hiện với các hướng tương ứng được xác định theo các hệ tọa độ này. Ngoài ra, trên các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả dưới đây, thì các phần đặc trưng có thể được thể hiện theo cách phóng to để thuận tiện cho việc hiểu một cách rõ ràng các đặc trưng này và các tỷ lệ kích thước hoặc đặc trưng tương tự của các chi tiết cấu thành tương ứng không nhất thiết phải giống như các tỷ lệ kích thước thực tế.

Phương án thứ nhất

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 là các hình vẽ giải thích thể hiện kết cấu nối sợi quang 7 (kết cấu nối 7) theo phương án thứ nhất của sáng chế. Kết cấu nối 7 có thiết bị nối cơ học 30 (dưới đây gọi là thiết bị nối 30) là bộ nối sợi quang và sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 được giữ bởi thiết bị nối 30.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị nối 30 có: chi tiết đế dạng tấm thon dài 31; nắp kẹp 32 được cấu thành từ ba chi tiết nắp 321, 322 và 323 (các chi tiết nắp) được bố trí và được tạo theo chiều dọc của chi tiết đế 31; và lò xo kẹp kéo dài 33 mà tác dụng lực đàn hồi vào chi tiết đế và nắp theo hướng, theo đó các chi tiết này tiến sát gần nhau hơn. Chi tiết đế 31 (chi tiết đế) và chi tiết nắp 321, 322 và 323 cấu thành chi tiết giữ bó đôi 34.

Thiết bị nối 30 có thể nối đối đầu và giữ sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 với nhau.

Sợi quang tiếp nhận 21 và các sợi quang ngoài 1 là sợi quang được che phủ như các sợi có lõi quang hoặc tạo sợi quang. Trong ví dụ được thể hiện, các sợi quang một lõi được sử dụng làm sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1.

Sợi quang tiếp nhận 21 được tạo ra bằng cách che phủ sợi quang trần 21a bằng lớp che phủ 21c. Tương tự, sợi quang ngoài 1 được tạo ra bằng cách che phủ sợi quang trần 1a bằng lớp che phủ 1c. Ở phía đầu nối của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1, thì các lớp che phủ 21c và 1c bị tách bỏ và sợi quang trần 21a và 1a được lộ ra. Việc nối đối đầu giữa sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 trong kết cấu nối sợi quang 7 được thực hiện bằng cách nối đối đầu các mặt đầu mút 1b và 21b của sợi quang trần 1a của sợi quang ngoài 1 và sợi quang trần 21a của sợi quang tiếp nhận 21 với nhau.

Ngoài ra, trong kết cấu nối sợi quang 7 theo phương án này, sợi quang trần 21a của sợi quang tiếp nhận 21 là sợi quang có nhiều lỗ khí tiếp tục theo hướng dẫn sóng, tức là, sợi có lỗ thùng, (holey fiber - HF, sợi được hỗ trợ bởi lỗ (hole-assisted fiber - HAF)) hoặc sợi tương tự, trong khi đó sợi quang trần 1a của sợi quang ngoài 1 là sợi quang một chế độ (single mode optical fiber - SMF)) không có các lỗ khí.

Thiết bị nối 30 sẽ được mô tả với chiều (chiều -Y), trong đó sợi quang tiếp nhận 21 được chèn theo chiều dọc của thiết bị nối được xác định là “phía sau” và hướng (hướng +Y) ngược với (hướng -Y) và trong đó sợi quang ngoài 1 được chèn được xác định là “phía trước”.

Như được thể hiện dưới dạng hình vẽ các chi tiết rời trên Fig.2, nắp kẹp 32 của thiết bị nối 30 gồm ba chi tiết nắp (các chi tiết nắp). Chi tiết nắp 321 nằm ở phía sau cùng trong số các chi tiết nắp (chi tiết nắp) 321, 322 và 323 cũng được gọi là chi tiết nắp sau và chi tiết nắp 323 nằm ở phía trước nhất cũng được gọi là chi tiết nắp trước. Chi tiết nắp 322 nằm giữa chi tiết nắp sau 321 và chi tiết nắp trước 323 cũng được gọi là chi tiết

nắp giữa.

Như được thể hiện trên Fig.2, bề mặt đối diện 31a đối mặt với chi tiết nắp 321, 322 và 323 được tạo ra trên chi tiết đế 31 của thiết bị nối 30 trên toàn bộ độ dài của nó theo chiều dọc. Rãnh định tuyến 31b chạy dọc theo chiều dọc của chi tiết đế 31 được tạo ra trên bề mặt đối diện 31a. Rãnh định tuyến 31b được tạo ra ở một phần của bề mặt đối diện 31a của chi tiết đế 31 đối mặt với chi tiết nắp giữa 322.

Rãnh xoi định tuyến 31b định vị và định tuyến sợi quang trần 21a được dẫn ra đến đầu của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang trần 1a được dẫn ra đến đầu của sợi quang ngoài 1 với độ chính xác cao, sao cho các sợi này có thể được nối đối đầu với nhau. Mặc dù rãnh định tuyến 31b là rãnh dạng hình chữ V (rãnh có mặt cắt ngang dạng hình chữ V) trong kết cấu nối 7 theo phương án này, nhưng rãnh định tuyến 31b không bị giới hạn ở rãnh dạng hình chữ V và có thể là, ví dụ, rãnh có mặt cắt hình bán nguyệt, rãnh hình chữ U (rãnh xoi có mặt cắt ngang dạng hình chữ U) hoặc tương tự.

Các rãnh chèn phần che phủ 31c và 31d có độ rộng của rãnh lớn hơn độ rộng của rãnh định tuyến 31b lần lượt được tạo ra ở một phần của bề mặt đối diện 31a đối mặt với chi tiết nắp sau 321 và một phần của bề mặt đối diện 31a đối mặt với chi tiết nắp trước 323. Các rãnh chèn phần che phủ 31c và 31d được tạo ra trên cả hai mặt của rãnh định tuyến 31b theo chiều dọc của chi tiết đế 31 để kéo dài theo chiều dọc của chi tiết đế 31.

Các rãnh hình côn 31e và 31f được tạo ra có dạng hình côn và có độ rộng rãnh nhỏ hơn theo hướng từ rãnh chèn phần che phủ 31c và 31d về phía rãnh định tuyến 31b được tạo ra giữa rãnh chèn phần che phủ 31c và 31d và rãnh định tuyến 31b. Rãnh chèn phần che phủ 31c và 31d thông thủy với rãnh định tuyến 31b với các rãnh dạng côn 31e và 31f được đặt giữa chúng.

Như được thể hiện trên Fig.3, rãnh chèn phần che phủ 323b mà phần che phủ của sợi quang ngoài 1 được chèn vào đó được tạo ra ở vị trí tương ứng với rãnh chèn phần che phủ 31d của chi tiết đế 31 trên bề mặt đối diện 323a của chi tiết nắp trước 323.

Tương tự, rãnh chèn phần che phủ 321b mà phần che phủ của sợi quang ngoài 1 được chèn vào đó được tạo ra ở vị trí tương ứng với rãnh chèn phần che phủ 31c của chi tiết đế 31 trên bề mặt đối diện 321a của chi tiết nắp sau 321.

Lỗ được tạo côn 34b bao gồm chỗ lõm được tạo ra có dạng côn, sao cho nó trở nên sát với mặt sau tính từ mặt đầu mút trước của mỗi chi tiết nắp trước 323 và chi tiết

đế 31 mở trên mỗi chi tiết nắp trước 323 và chi tiết đế 31 ở đầu trước của chi tiết giữ bỏ đôi 34 của thiết bị nối 30. Đầu sau (đầu sâu) của lỗ được tạo côn 34a thông thủy với các rãnh chèn phân che phủ 323b và 31d.

Lỗ được tạo côn 34a bao gồm chỗ lõm được tạo ra có dạng hình côn, sao cho nó trở nên sát với mặt trước tính từ mặt đầu mút sau của mỗi chi tiết nắp sau 321 và chi tiết đế 31 mở ra trên mỗi chi tiết nắp sau 321 và chi tiết đế 31 ở đầu sau của chi tiết giữ bỏ đôi 34 của thiết bị nối 30. Đầu trước (đầu sâu) của lỗ được tạo côn 34b thông thủy với các rãnh chèn phân che phủ 321b và 31c.

Như được thể hiện trên Fig.2, lò xo kẹp 33 thu được bằng cách tạo ra một tấm kim loại có mặt cắt ngang dạng hình chữ U và có kết cấu trong đó các phần tấm bên 33b được tạo ra để treo vuông góc với phần tấm sau 33a mà được tạo ra có dạng tấm thon dài trên toàn bộ độ dài của phần tấm sau 33a theo chiều dọc từ cả hai bên của phần tấm sau 33a.

Chi tiết đế 31 và ba chi tiết nắp 321, 322 và 323 của thiết bị nối 30 được giữ giữa cặp phần tấm bên 33b theo sự định hướng, trong đó các bề mặt đối diện 31a, 321a, 322a và 323a đối mặt với nhau sẽ gần như vuông góc với hướng gián cách của cặp phần tấm bên 33b của lò xo kẹp 33.

Một trong hai phần tấm bên 33b sẽ tiếp xúc với chi tiết đế 31 và phần tấm bên 33b kia lại sẽ tiếp xúc với nắp kẹp 32 (các chi tiết nắp 321, 322 và 323).

Hai phần tấm bên 33b của lò xo kẹp 33 được chia thành ba phần tương ứng với ba chi tiết nắp 321, 322 và 323 của nắp kẹp 32 của thiết bị nối 30 bởi hai phần khe 33d. Lò xo kẹp 33 có lò xo kẹp thứ nhất 331 giữ chi tiết nắp sau 321 và chi tiết đế 31, lò xo kẹp thứ hai 332 giữ chi tiết nắp giữa 322 và chi tiết đế 31 và lò xo kẹp thứ ba 333 giữ chi tiết nắp trước 323 và chi tiết đế 31.

Như được thể hiện trên Fig.2, các rãnh chèn chi tiết xen giữa 35a được tạo ra ở bốn chỗ theo chiều dọc trên mặt đối diện (sau đây gọi là mặt hở) với phần tấm sau 33a của lò xo kẹp 33 trên bề mặt đối diện 31a của chi tiết đế 31. Ngoài ra, các rãnh chèn chi tiết xen giữa 35b cũng được tạo ra trên nắp kẹp 32 (các chi tiết nắp 321, 322 và 323) đối mặt với bốn rãnh chèn chi tiết xen giữa 35a.

Như được thể hiện trên Fig.1, rãnh chèn chi tiết xen giữa 35a và 35b tạo thành lỗ chèn tiết xen giữa 35 bởi chi tiết đế 31 và nắp kẹp 32 được đặt chồng lên nhau.

Bằng cách chèn chi tiết xen giữa (không được thể hiện) có độ rộng lớn hơn độ rộng của lỗ chèn chi tiết xen giữa 35 vào lỗ chèn chi tiết xen giữa 35, chi tiết đế 31 và nắp kẹp 32 được đặt giữa lò xo kẹp 33 có thể được mở và bề mặt đối diện 31a và các bề mặt đối diện 321a, 322a và 323a có thể được tách ra khỏi nhau.

Mong muốn là thực hiện việc chèn sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 vào thiết bị nối 30 ở trạng thái, trong đó chi tiết xen giữa được chèn vào lỗ chèn chi tiết xen giữa 35 và chi tiết đế 31 và nắp kẹp 32 được mở ra.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện sợi có lỗ thùng có thể dùng làm sợi quang trần 21a của sợi quang tiếp nhận 21.

Sợi quang trần 21a (sợi có lỗ thùng) bao gồm lõi 71 và lớp áo 72 bao quanh chu vi của lõi và các lỗ khí 73 (lỗ) kéo dài theo chiều dọc của sợi quang trần 21a và mở vào mặt đầu mút 21b được tạo ra trong lớp áo 72. Ví dụ, các lỗ khí 73 được bố trí đồng tâm với lõi 71. Số lượng hoặc cách bố trí các lỗ khí 73 không bị giới hạn ở ví dụ được thể hiện. Ví dụ, sợi có lỗ thùng có thể tăng cường hiệu quả giam ánh sáng của sợi quang và có thể giảm tổn hao do uốn cong.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt thể hiện chu vi của mặt đầu mút 21b (các mặt đầu mút theo chiều +Y) của đầu nối của sợi quang tiếp nhận 21. Ngoài ra, Fig.6 là hình vẽ phóng to thể hiện trạng thái của phần nối 3 giữa sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1.

Mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 có lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn. Một phần lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn đi vào các lỗ khí 73 một độ sâu W1 từ mặt đầu mút sau 21b để tạo ra các phần đi vào 10d. Mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 và mặt đầu mút 1b của sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với nhau có lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được đặt giữa chúng.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 đi vào các lỗ khí 73 để tạo thành các phần đi vào 10d sao cho tác dụng neo thu được từ các phần đi vào 10d được thể hiện và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 khó bong ra khỏi mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 hơn. Tức là, thậm chí trong trường hợp, trong đó tải trọng tác dụng vào lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 từ bên ngoài và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 sẽ bị bong ra khỏi mặt đầu mút 21b, nhưng do các phần đi vào 10d đi vào bên trong các lỗ khí 73 và được liên kết với các bề mặt chu vi trong của các lỗ khí 73, nên các lỗ đi vào vẫn khó bong.

Tốt hơn là, độ sâu đi vào W1 (tức là, độ dài theo hướng Y của các phần đi vào 10d) của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 mà nó đi vào các lỗ khí 73 từ mặt đầu mút 21b là nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$. Mặc dù các tính chất quang học của sợi quang tiếp nhận 21 gần mặt đầu mút 21b thay đổi do các lỗ khí 73 được điền đầy các phần đi vào 10d của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10, nhưng các tính chất quang học vẫn khó bị ảnh hưởng nếu độ sâu đi vào W1 là nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$.

Ngoài ra, nếu lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 đi vào các lỗ khí 73 rất ít, thì tác dụng neo vẫn có thể tăng cường lực làm bong. Tuy nhiên, tốt hơn nữa là, độ sâu đi vào W1 là lớn hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$. Bằng cách đặt độ sâu đi vào là lớn hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$, có thể ngăn ngừa một cách hiệu quả hiện tượng bong.

Do lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 che các lỗ khí 73 cùng với mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21, nên nước có thể không đi qua các lỗ khí 73 ví dụ khi kết cấu nối 7 tiếp xúc với ẩm. Nếu ẩm đi vào các lỗ khí 73 của sợi có lỗ thủng được sử dụng làm sợi quang tiếp nhận 21, thì bản khoản là, các tính chất quang học có thể thay đổi trong các đường truyền ánh sáng.

Kết cấu nối 7 có thể truyền quang một cách chính xác hơn mà không cho phép ẩm đi vào các lỗ khí 73 của sợi quang tiếp nhận 21.

Ngoài ra, trong kết cấu nối 7 theo phương án này, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn và vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 lỏng như mỡ gốc silicon có thể được sử dụng cùng nhau. Trong trường hợp này, vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 được thể hiện bằng đường ảo trên Fig.6.

Thường thì, trong trường hợp, trong đó một hoặc cả hai sợi quang của cặp sợi quang cần được nối với nhau là sợi có lỗ thủng nói chung, thì vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 lỏng không được sử dụng để nối các sợi quang này với nhau. Sở dĩ như vậy là do có bản khoản là vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 lỏng có thể đi vào các lỗ khí từ mặt đầu mút của sợi có lỗ thủng và các tính chất quang học của sợi quang gần phần nối có thể suy giảm.

Trong kết cấu nối 7 theo phương án này, do lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 che các lỗ khí 73 của sợi quang tiếp nhận 21, nên vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 lỏng như mỡ gốc silicon có thể được sử dụng.

Bằng cách sử dụng vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ 11 lỏng, nên thậm chí

khi cỡ nhỏ hơn hoặc bằng $20\mu\text{m}$ được tạo ra giữa bề mặt phía đầu nối 10a của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn và mặt đầu mút 1b của sợi quang ngoài 1 đối mặt với bề mặt phía đầu nối 10a, thì cỡ này vẫn có thể được điền đầy. Do đó, tổn hao do nối có thể bị loại bỏ thậm chí khi việc nối đối đầu không đầy đủ.

Ngoài ra, trong kết cấu nối 7 theo phương án này, sợi quang tiếp nhận 21 là sợi có lỗ thùng trong đó nhiều lỗ khí 73 kéo dài trên toàn bộ độ dài của sợi được tạo ra. Tuy nhiên sợi quang tiếp nhận 21 không bị giới hạn ở kiểu sợi quang này. Ví dụ, các lỗ khí 73 kéo dài trên toàn bộ độ dài từ mặt đầu mút 21b có thể được thay thế bằng các lỗ mở vào mặt đầu mút 21b và được tạo ra có một độ sâu định trước. Tức là, các lỗ dùng để cho phép lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 đi vào đó phải được tạo ra.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có khả năng phù hợp với hệ số khúc xạ cao (mức độ ở khoảng lân cận giữa hệ số khúc xạ của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 và các hệ số khúc xạ của sợi quang 1 và 21) với sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1. Mặc dù, tốt hơn là, hệ số khúc xạ của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 gần bằng hệ số khúc xạ của sợi quang 1 và 21, nhưng tốt hơn là, chênh lệch hệ số khúc xạ của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 mà từ đó hệ số khúc xạ của sợi quang 1 và 21 là nhỏ hơn hoặc bằng $\pm 0,1$ và tốt hơn nữa là, nhỏ hơn hoặc bằng $\pm 0,05$ từ quan điểm giảm tổn hao do truyền thu được từ việc tránh phản xạ Fresnel. Trong trường hợp, trong đó hệ số khúc xạ của hai sợi quang 1 và 21 được nối đối đầu với nhau là khác nhau, thì điều cần thiết là chênh lệch giữa trị số trung bình của hệ số khúc xạ của sợi quang 1 và 21 và hệ số khúc xạ của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 nằm trong khoảng trên.

Tốt hơn là, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có khả năng biến dạng đàn hồi.

Các vật liệu được sử dụng để tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể bao gồm, ví dụ, vật liệu polyme gốc acryl, epoxy, vinyl, silicon, cao su, uretan, metaacryl, nylon, bisphenol, diol, polyimide, epoxy được flo hóa và acryl được flo hóa.

Mặc dù lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể được tạo ở dạng lớp có độ dày không đổi, nhưng tốt hơn là sử dụng dạng mà độ dày của nó giảm từ từ theo chiều từ tâm của mặt đầu mút 21b về phía mép chu vi của nó. Ví dụ, trong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 như được thể hiện trên Fig.5, thì bề mặt 10a (bề mặt của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được tạo theo chiều +Y) có thể là một mặt cong lồi (ví dụ, mặt cầu hoặc mặt cầu elip) nhô về phía sau. Bề mặt 10a có thể là mặt cong lồi tròn vện hoặc có thể chỉ là mặt cong lồi một phần. Bằng cách sử dụng mặt cong lồi làm bề mặt 10a, lỗ 74 ở tâm

của mặt đầu đỉnh của sợi quang ngoài 1 cần được nối đối đầu với sợi quang tiếp nhận 21 có thể tiếp xúc một cách tin cậy với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 và tổn hao do nối có thể giảm.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra trên toàn bộ bề mặt của mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21. Ngoài ra, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 còn có thể được tạo ra để che phủ không chỉ mặt đầu mút 21b mà còn cả mặt chu vi ngoài của sợi quang tiếp nhận 21.

Ví dụ, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra bằng phương pháp dưới đây.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 thu được bằng cách cho mặt đầu mút 21b tiếp xúc với mức chất lỏng của vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng, ở trạng thái trong đó sợi quang tiếp nhận 21 được nạp và bằng cách hấp phụ (gắn) vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng lên mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 và sau đó đóng rắn vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ. Ngoài ra, mặt đầu mút 21b có thể được làm sạch bằng cách tẩy sạch trước khi tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10.

Ngoài ra, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 còn có thể được tạo ra bằng cách che phủ vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng ở mặt đầu mút 21b bằng cách sử dụng các phương pháp khác mà không bị giới hạn ở phương pháp hấp phụ điện vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng.

Trong trường hợp, trong đó vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng được đóng rắn để tạo lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 như được mô tả ở trên, thì vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở trạng thái lỏng được hấp phụ hoặc được che phủ ở mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 đi vào các lỗ khí 73 một cách tự động do hiện tượng mao dẫn. Do đó, các phần đi vào 10d có thể được tạo ra một cách dễ dàng.

Độ sâu đi vào W1 của các phần đi vào 10d của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể được xác định để có độ sâu thích hợp bằng cách điều chỉnh chính xác áp suất không khí trong các lỗ khí 73 mở ở mặt đầu mút đối diện với đầu nối của sợi quang tiếp nhận 21. Ngoài ra, độ sâu đi vào W1 thu được từ hiện tượng mao dẫn có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh độ nhớt của vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ lỏng trước khi đóng rắn.

Đồ thị thể hiện tương quan giữa độ dày ưu tiên T1 (xem Fig.4) và độ cứng ưu tiên theo shore E (JIS K dựa trên 6253) của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được thể hiện trên Fig.7.

Trên Fig.7, các vùng được thể hiện dưới dạng vùng R1 và R2 là các khoảng ưu tiên và khoảng được thể hiện dưới dạng vùng R2 ngoài các vùng này cũng là khoảng ưu tiên hơn.

Như được thể hiện trên Fig.7, tốt hơn là độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 là nằm trong khoảng từ 6 đến 85.

Nếu độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá thấp, thì lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 dễ bong ra khỏi mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21. Trong kết cấu nối sợi quang 7 theo phương án này, mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21 là sợi có lỗ thủng có lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10. Do lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 đi vào bên trong các lỗ khí 73, nên các phần đi vào 10d có tác dụng neo và hiện tượng bong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 khó xảy ra hơn. Do đó, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 trong vùng, trong đó độ cứng Shore E thấp có thể được sử dụng và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 trong vùng, trong đó độ cứng Shore E là lớn hơn hoặc bằng 6 có thể được sử dụng.

Nếu độ cứng Shore E lớn hơn hoặc bằng 6, thì lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể không bị bong ra khỏi mặt đầu mút 21b, thậm chí trong trường hợp, trong đó lực tác dụng vào lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10, ví dụ, do sự thay đổi nhiệt độ hoặc độ ẩm trong rãnh định tuyến 69a, tải trọng từ bên ngoài hoặc yếu tố tương tự.

Ngoài ra, bằng cách đặt độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 là lớn hơn hoặc bằng 6, thì biến dạng như sự tạo thành nếp nhăn làm tăng tổn hao có thể không xảy ra trong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 hoặc tương tự.

Nếu độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá cao (ví dụ, trong vùng R4), thì do độ nhớt của vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở thời điểm chưa đóng rắn (ở trạng thái lỏng) trở nên cao, nên sẽ khó gắn vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ vào mặt đầu mút 21b của sợi quang tiếp nhận 21. Bằng cách đặt độ cứng Shore E nhỏ hơn hoặc bằng 85, thì công đoạn cho vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ ở thời điểm chưa đóng rắn bám dính vào vào mặt đầu mút 21b trở nên dễ dàng và có thể tạo ra một cách chính xác lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có dạng định trước (ví dụ, dạng

tạo ra mặt cong lồi nêu trên).

Ngoài ra, bằng cách đặt độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 nhỏ hơn hoặc bằng 85, thì biến dạng đầy đủ theo các mặt đầu mút 21b và 1b của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 có thể được thực hiện. Vì lý do này, thậm chí trong trường hợp, trong đó lực được tác dụng vào lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10, ví dụ, do sự thay đổi nhiệt độ hoặc độ ẩm trong rãnh định tuyến 69a, tải trọng từ bên ngoài hoặc tương tự, thì kẽ hở hoặc tương tự làm tăng tổn hao có thể tránh được không xảy ra.

Tốt hơn là, độ dày T1 của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 nằm trong khoảng từ 20 μ m đến 60 μ m.

Ví dụ, độ dày T1 của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 ví dụ là độ dày của phần tâm của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 và là độ dày tối đa. Ngoài ra, trường hợp trong đó lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được tạo ra có độ dày đồng nhất, thì độ dày T1 chỉ độ dày đồng nhất của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10.

Nếu lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá mỏng (ví dụ, trong vùng R5), thì không thể có được các tác dụng làm lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 khi khoảng cách giữa các mặt đầu mút 21b và 1b của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với nhau trở nên lớn. Nếu độ dày được đặt là lớn hơn hoặc bằng 20 μ m, thì có lợi do có thể thu được các tác dụng làm lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10.

Ngoài ra, bằng cách đặt độ dày là lớn hơn hoặc bằng 20 μ m, biến dạng đầy đủ theo các mặt đầu mút 21b và 1b của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với nhau có thể được thực hiện và kẽ hở hoặc tương tự làm tăng tổn hao có thể tránh được không xảy ra.

Nếu lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá dày (ví dụ, trong vùng R6), thì vị trí của các mặt đầu mút 21b và 1b của sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với nhau không ổn định và các tính chất ban đầu có xu hướng dễ thay đổi.

Ngoài ra, do sự không ổn định vị trí của các mặt đầu mút của các sợi quang bị ảnh hưởng bởi độ cứng của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10, nên bản khoản là, sự không ổn định các vị trí của các mặt đầu mút của các sợi quang nêu trên có thể xảy ra trong vùng R7 có độ dày lớn hơn đường thẳng L1 nối điểm P1 trong đó độ cứng Shore E bằng 85 và độ dày bằng 40 μ m và điểm P2 trong đó độ cứng Shore E bằng 30 và độ dày bằng 60 μ m.

Do đó, trong phạm vi bị ràng buộc bởi vùng trong đó độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 nằm trong khoảng từ 6 đến 85 và vùng nằm trong khoảng từ 20 μ m đến 60 μ m và các vùng trừ vùng R7, tức là, (vùng trong đó độ cứng Shore E bằng 6 và độ dày bằng 20 μ m), (vùng trong đó độ cứng Shore E bằng 85 và độ dày bằng 20 μ m), (vùng trong đó độ cứng Shore E bằng 85, độ dày bằng 40 μ m), (vùng trong đó độ cứng Shore E bằng 30 và độ dày bằng 60 μ m) và vùng trong đó độ cứng Shore E bằng 6 và độ dày bằng 60 μ m, thì có thể ngăn ngừa được hiện tượng bong lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có thể được tạo ra một cách chính xác, các tính chất ban đầu có thể được làm ổn định và tổn hao do nối có thể được duy trì một cách tin cậy ở mức độ thấp.

Phần nối 3A trong ví dụ cải biến về kết cấu nối 7 theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.8. Trong ví dụ cải biến này, sợi có lỗ thủng có thể được sử dụng không chỉ làm sợi quang tiếp nhận 21 mà còn làm sợi quang trần 1Aa của sợi quang ngoài 1A.

Trong kết cấu nối 7 có phần nối 3A, tổn hao do nối có thể thấp trong vùng R2 trong đó độ cứng Shore E nằm trong khoảng từ 45 đến 80, bên trong vùng R1 được thể hiện trên Fig.7.

Về những nguyên nhân mà tổn hao do nối có thể giảm do việc sử dụng lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 trong vùng R2, thì có thể xem xét tiếp.

Như được thể hiện trên Fig.8, lõi 74 nằm ở tâm của mặt cắt ngang của sợi quang ngoài 1A và nhiều lỗ khí 75 mà lõi 74 đi qua và được bố trí xung quanh lõi 74 được tạo ra ở sợi quang ngoài 1A là sợi có lỗ. Trong trường hợp, trong đó sợi quang ngoài 1A là sợi có lỗ thủng này, bề mặt 10a của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có hình dạng không đều theo mặt đầu mút 1Ab có các lỗ khí 75 do việc nối đối đầu nó với sợi quang tiếp nhận 21. Do đó, lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 khó trượt và dịch chuyển so với các mặt đầu mút 1Ab theo hướng của nó.

Trong trường hợp, trong đó độ cứng của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá thấp (trong trường hợp, trong đó độ cứng Shore E nhỏ hơn 45), nếu độ sai lệch hướng trục được điều chỉnh sau khi sợi quang tiếp nhận 21 và sợi quang ngoài 1A được nối đối đầu với nhau bên trong rãnh định tuyến 69a, thì bản khoản là, lực xé lớn theo hướng phẳng tác dụng vào lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 bởi mặt đầu mút 1Ab của sợi quang ngoài 1A và biến dạng như sự tạo thành nếp nhăn làm tăng tổn hao, có thể xảy ra.

Ngược lại, trong trường hợp, trong đó độ cứng của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 quá cao (trong trường hợp, trong đó độ cứng Shore E vượt quá 80), thì bản khuôn là, không thể thực hiện được sự biến dạng đầy đủ tiếp theo trong trường hợp điều chỉnh vị trí của các mặt đầu mút của các sợi quang trong rãnh định tuyến 69a và kẽ hở hoặc tương tự làm tăng tổn hao có thể xảy ra.

Mặt khác, nếu lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 trong vùng R2 (độ cứng Shore E nằm trong khoảng từ 45 đến 80) được sử dụng, thì không thể thực hiện được biến dạng đầy đủ theo các mặt đầu mút của các sợi quang mà vị trí của chúng sẽ được điều chỉnh. Vì vậy, kẽ hở hoặc tương tự làm tăng tổn hao không xảy ra và biến dạng như sự tạo thành nếp nhăn khó xảy ra hơn. Do đó, tổn hao do nối có thể thấp.

Phương án thứ hai

Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ giải thích thể hiện kết cấu nối sợi quang 8 theo phương án thứ hai của sáng chế. Mặc dù kết cấu nối sợi quang 8 theo phương án thứ hai sẽ được mô tả dưới đây, nhưng các chi tiết cấu thành giống các chi tiết cấu thành theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên được biểu thị bằng cùng các số chỉ dẫn và việc mô tả chúng sẽ được bỏ qua.

Kết cấu nối sợi quang 8 có vòng bịt gắn kẹp 60 là bộ nối sợi quang, sợi quang tiếp nhận 62 và sợi quang ngoài 1.

Như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, vòng bịt gắn kẹp 60 thu được bằng cách lắp ráp kẹp 63 (cơ cấu nối) ở phía sau vòng bịt 61 mà sợi quang tiếp nhận 62 được chèn và được cố định ở bên trong vào đó. Kẹp 63 được tạo kết cấu để giữ và cố định phần nhô ở phía sau 62a của sợi quang tiếp nhận 62 và phần đầu trước của sợi quang ngoài 1 được chèn từ phía sau và được nối đối đầu với đầu sau của sợi quang tiếp nhận 62 và duy trì trạng thái nối đối đầu giữa sợi quang 1 và 62.

Kẹp 63 bao gồm chi tiết đế 65 (chi tiết kéo dài ở phía sau, chi tiết đế) và các chi tiết nắp 66 và 67 (các chi tiết nắp) kéo dài từ vành bích 64 của vòng bịt 61 đến phía sau và lò xo kẹp 68 giữ đồng thời các phần này trong đó.

Kẹp 63 có thể kẹp phần nhô ở phía sau 62a của sợi quang tiếp nhận 62 và phần đầu trước của sợi quang 2 được nối đối đầu với đầu sau của sợi quang tiếp nhận 62 giữa chi tiết đế 65 và các chi tiết nắp 66 và 67 và giữa và cố định các phần này.

Sợi quang tiếp nhận 62 được chèn vào lỗ xuyên sợi 61a là một lỗ nhỏ được tạo đi

qua vòng bít 61 và nó được cố định vào vòng bít 61 bằng cách liên kết và cố định sử dụng keo dính hoặc chất tương tự. Các mặt đầu mút của đầu trước của sợi quang tiếp nhận 62 tiếp xúc với các mặt đầu mút nối 61b của đầu (đầu trước) của vòng bít 61.

Vành xích 64 được tạo ra xung quanh (được tạo nhô ra từ) chu vi ngoài của phần đầu sau của vòng bít 61 được tích hợp với phần đầu sau của vòng bít 61.

Kẹp 63 có cấu hình trong đó chi tiết kéo dài ở phía sau 65 kéo dài về phía sau của vòng bít 61 và các chi tiết nắp 66 và 67 được giữ đồng thời bên trong lò xo kẹp 68 từ vành xích 64.

Rãnh xoi định tuyến 69a để định vị phần nhô ở phía sau 62a của sợi quang tiếp nhận 62 trên phần kéo dài ở phía sau của lỗ xuyên sợi 61a của vòng bít 61 và rãnh chứa phần che phủ 69b kéo dài về phía sau từ đầu sau của rãnh định tuyến 69a được tạo ra trên bề mặt đối diện 65a (bề mặt tạo rãnh) đối mặt với các chi tiết nắp 66 và 67 của chi tiết kéo dài ở phía sau 65.

Rãnh chứa phần che phủ 69c (xem Fig.10) được tạo ra trên bề mặt đối diện 67a của chi tiết nắp sau 67 để kéo dài tới vị trí tương ứng với rãnh chứa phần che phủ 69b của chi tiết kéo dài ở phía sau 65.

Bề mặt đối diện phẳng 66a đối mặt với bề mặt đối diện 65a của chi tiết kéo dài ở phía sau 65 được tạo ra trên chi tiết nắp trước 66.

Ví dụ, sợi quang tiếp nhận 62 là sợi quang trần. Ngoài ra, sợi quang tiếp nhận 62 còn là sợi có lỗ thùng giống sợi quang trần 21a của sợi quang tiếp nhận 21 được thể hiện trên Fig.4. Do đó, sợi quang tiếp nhận 62 có các lỗ khí 73 kéo dài trên toàn bộ độ dài của nó theo chiều dọc.

Sợi quang ngoài 1 mà lớp che phủ 1c bị tách ra khỏi đó được lộ ra phía đầu nối của sợi quang trần 1a. Ngoài ra, mặc dù sợi quang trần 1a của sợi quang ngoài 1 là sợi quang không có các lỗ tương tự như phương án thứ nhất, nhưng sợi quang trần vẫn có thể là sợi có lỗ thùng trong đó các lỗ được tạo ra.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn 10 được tạo ở các mặt đầu mút 62b mà mặt đầu mút 1b của sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với nó, ngoài các mặt đầu mút của sợi quang tiếp nhận 62.

Mặt đầu mút 1b của sợi quang ngoài 1 được nối đối đầu với các mặt đầu mút 62b của sợi quang tiếp nhận 62 với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được đặt giữa chúng

(được đưa vào trạng thái giống phần nối 3 trên Fig.6 hoặc phần nối 3A trên Fig.8).

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 được tạo ở các mặt đầu mút 62b của sợi quang tiếp nhận 62 khó bong ra khỏi mặt đầu mút 62b của sợi quang tiếp nhận 62 hơn do lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 có tác dụng neo trong đó nó đi vào các lỗ khí 73. Tức là, kết cấu nối 8 theo phương án thứ hai có thể có cùng tác dụng như kết cấu nối 7 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Ví dụ cải biến

Tiếp theo, như ví dụ cải biến theo phương án thứ hai, kết cấu trong đó sợi quang tiếp nhận 80 được sử dụng làm kết cấu nối sợi quang 8 theo phương án thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.11. Ví dụ cải biến này khác với phương án thứ hai được mô tả ở trên ở chỗ sợi quang tiếp nhận 80 được sử dụng và các chi tiết cấu thành khác sẽ được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau và phần mô tả chúng sẽ được bỏ qua.

Fig.11 là hình chiếu bằng thể hiện vòng bít gắn kẹp 60 mà sợi quang tiếp nhận 80 được chèn vào đó.

Các lỗ 84 có độ sâu H1 tính từ mặt đầu mút 80b ở phía nối được tạo ra ở sợi quang tiếp nhận 80. Sợi quang tiếp nhận 80 có phần lỗ 82 trong vùng có độ dài H1 theo chiều dọc tính từ mặt đầu mút 80b ở phía nối và phần không có lỗ thủng 81 nằm đối diện với phía nối tính từ phần lỗ 82. Tức là, các lỗ 84 được tạo ra trong vùng có độ sâu H1 tính từ mặt đầu mút 80b của sợi quang tiếp nhận 80.

Sợi quang tiếp nhận 80 nêu trên có thể được tạo ra bằng cách làm nóng chảy sợi có lỗ thủng, ví dụ (sợi được hỗ trợ bởi lỗ (hole-assisted fiber-HAF)) và sợi quang (ví dụ, sợi kiểu đơn (single-mode fiber - SMF)) không có các lỗ với nhau.

Trước tiên, các sợi quang nêu trên có đủ độ dài được làm nóng chảy và được nối với nhau ở các mặt đầu mút của nó. Theo quy trình nối này, phần nóng chảy 83 phình to theo hướng đường kính được tạo ra trong phần nối giữa các sợi quang tương ứng. Bằng cách cắt sợi có lỗ thủng có độ dài H1 tính từ phần nóng chảy 83 này, thì sợi quang tiếp nhận 80 có các lỗ 84 có độ sâu H1 được tạo ở mặt đầu mút 80b.

Lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn được tạo ở mặt đầu mút 80b của sợi quang tiếp nhận 80. Phần lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 rắn đi vào các lỗ 84 được độ sâu W1 (nhỏ hơn hoặc bằng 50 μ m) tính từ mặt đầu mút 80b để tạo thành các phần đi vào 10d.

Như được thể hiện trên Fig.11, sợi quang tiếp nhận 80 được chèn vào và được liên kết và cố định với lỗ xuyên sợi 61a của vòng bịt 61 từ chi tiết 65. Trong trường hợp này, tốt hơn là phần nóng chảy 83 của sợi quang tiếp nhận 80 không được chèn vào lỗ xuyên sợi 61a.

Phần nóng chảy của sợi quang tiếp nhận 80 có độ bền kém. Ngoài ra, phần nóng chảy 83 của sợi quang tiếp nhận 80 còn được tạo phình to theo hướng đường kính của sợi quang tiếp nhận 80. Vì lý do này, nếu thực hiện nỗ lực chèn vào lỗ xuyên sợi 61a, thì bản khoản là, chỗ phình to của phần nóng chảy 83 có thể ảnh hưởng đến lỗ xuyên sợi 61a và sợi quang tiếp nhận 80 có thể bị đứt ở phần nóng chảy 83. Ngoài ra, bản khoản là, ứng suất có thể tác dụng vào phần nóng chảy 83 và sợi quang tiếp nhận 80 có thể bị hư hỏng trong phần nóng chảy do hiện tượng co tại thời điểm đóng rắn của keo dính cần được sử dụng để liên giữa kết lỗ xuyên sợi 61a và sợi quang tiếp nhận 80.

Để cho phần nóng chảy 83 không được chèn vào lỗ xuyên sợi 61a, thì tốt hơn là, phần nóng chảy 83 được tạo ra ở vị trí nhỏ hơn hoặc bằng 4mm tính từ mặt đầu mút 80b của sợi quang tiếp nhận 80. Tức là, độ dài H1 của phạm vi trong đó phần lỗ 82 được tạo tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 4mm. Do mặt đầu mút 80b của sợi quang tiếp nhận 80 được tạo ra ở vị trí lớn hơn hoặc bằng 5mm tính từ phần đi vào của lỗ xuyên sợi 61a, nên phần nóng chảy 83 không được chèn vào lỗ xuyên sợi 61a bằng cách đặt độ dài H1 của phần lỗ 82 ở nhỏ hơn hoặc bằng 4mm.

Trong ví dụ cải biến, bằng cách tạo phần lỗ ở phía nổi của sợi quang không có các lỗ, thì lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 đi vào các lỗ 84 để tạo thành các phần đi vào 10d. Các phần đi vào của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 không dễ dàng bong ra khỏi mặt đầu mút 80b của sợi quang tiếp nhận 80 do tác dụng neo. Tức là, thậm chí trong trường hợp, trong đó tải trọng tác dụng vào lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 từ bên ngoài và lớp tương hợp với hệ số khúc xạ 10 sẽ bị bong ra khỏi mặt đầu mút 80b, nhưng do các phần đi vào 10d đi vào bên trong các lỗ 84 và liên kết với bề mặt chu vi trong của các lỗ khí, nên lớp tương hợp với hệ số khúc xạ không dễ dàng bong ra.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả ở trên, nhưng các chi tiết tương ứng trong các phương án, các tổ hợp của chúng hoặc tương tự chỉ mang tính chất ví dụ. Các sự bổ sung, bỏ qua, các thay thế và các cải biến khác của các chi tiết này có thể được thực hiện mà không trệtch khỏi mục đích của sáng chế. Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1, 1A: sợi quang ngoài
- 1Aa, 1a, 21a: sợi quang trần
- 1Ab, 1b, 21b, 62b, 80b: mặt đầu mút
- 3, 3A: phần nối
- 3A: phần nối
- 7, 8: kết cấu nối sợi quang
- 10: lớp tương hợp với hệ số khúc xạ
- 10d: phần đi vào
- 11: vật liệu tương hợp với hệ số khúc xạ
- 21, 62, 80: sợi quang tiếp nhận
- 30: thiết bị nối cơ học (thiết bị nối)
- 31, 65: chi tiết đế (chi tiết kéo dài ở phía sau, chi tiết đế)
- 32: nắp kẹp (chi tiết nắp)
- 33, 68: lò xo kẹp
- 60: vòng bịt gắn kẹp
- 61: vòng bịt
- 61A: lỗ xuyên sợi
- 63: kẹp
- 66, 67: chi tiết nắp (chi tiết nắp)
- 73, 75, 84: lỗ khí (lỗ)
- 81: phần không có lỗ
- 82: phần lỗ
- 83: phần nóng chảy
- T1: độ dày
- W1: độ sâu đi vào

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu nối sợi quang có sợi quang tiếp nhận bao gồm:

sợi quang tiếp nhận có nhiều lỗ khí hở ở mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận;

lớp tương hợp với hệ số khúc xạ rắn được tạo để nhô ra từ mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận và gồm nhiều phần đi vào, mỗi phần đi vào đi vào lỗ khí; và

bộ nối sợi quang để giữ và cố định sợi quang tiếp nhận ở một phía đầu của nó và làm cho đầu còn lại của nó ở trạng thái không giữ - cố định, trong đó:

bộ nối sợi quang có khả năng giữ và kẹp sợi quang ngoài mà cần được chèn qua đầu còn lại của nó và không có lỗ ở mặt đầu mút của đầu nối, bằng cách kẹp sợi quang ngoài giữa cả hai mặt của bộ nối sợi quang theo phương hướng kính ở trạng thái trong đó sợi quang ngoài được nối đôi đầu với sợi quang tiếp nhận ở các mặt đầu mút của nó với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ được đặt giữa chúng,

độ cứng Shore E và độ dày của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ nằm trong khoảng bị ràng buộc bởi: (độ cứng Shore E: 6 và độ dày: 20 μ m), (độ cứng Shore E: 85 và độ dày: 20 μ m), (độ cứng Shore E: 85, độ dày: 40 μ m), (độ cứng Shore E: 30 và độ dày: 60 μ m) và (độ cứng Shore E: 6 và độ dày: 60 μ m), và

độ sâu đi vào của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ đi vào lỗ từ các mặt đầu mút của đầu nối của sợi quang tiếp nhận nằm trong khoảng từ 5 μ m đến 50 μ m.

2. Kết cấu nối sợi quang có sợi quang tiếp nhận theo điểm 1, trong đó sợi quang ngoài là sợi có lỗ thùng và độ cứng Shore E của lớp tương hợp với hệ số khúc xạ nằm trong khoảng từ 45 đến 80.

3. Phương pháp nối kết cấu nối sợi quang có sợi quang tiếp nhận theo điểm 1 với sợi quang ngoài, phương pháp này bao gồm bước giữ sợi quang ngoài bằng bộ nối sợi quang ở trạng thái trong đó mặt đầu mút của sợi quang ngoài được nối đôi đầu với mặt đầu mút của sợi quang tiếp nhận với lớp tương hợp với hệ số khúc xạ được đặt giữa chúng.

FIG. 1

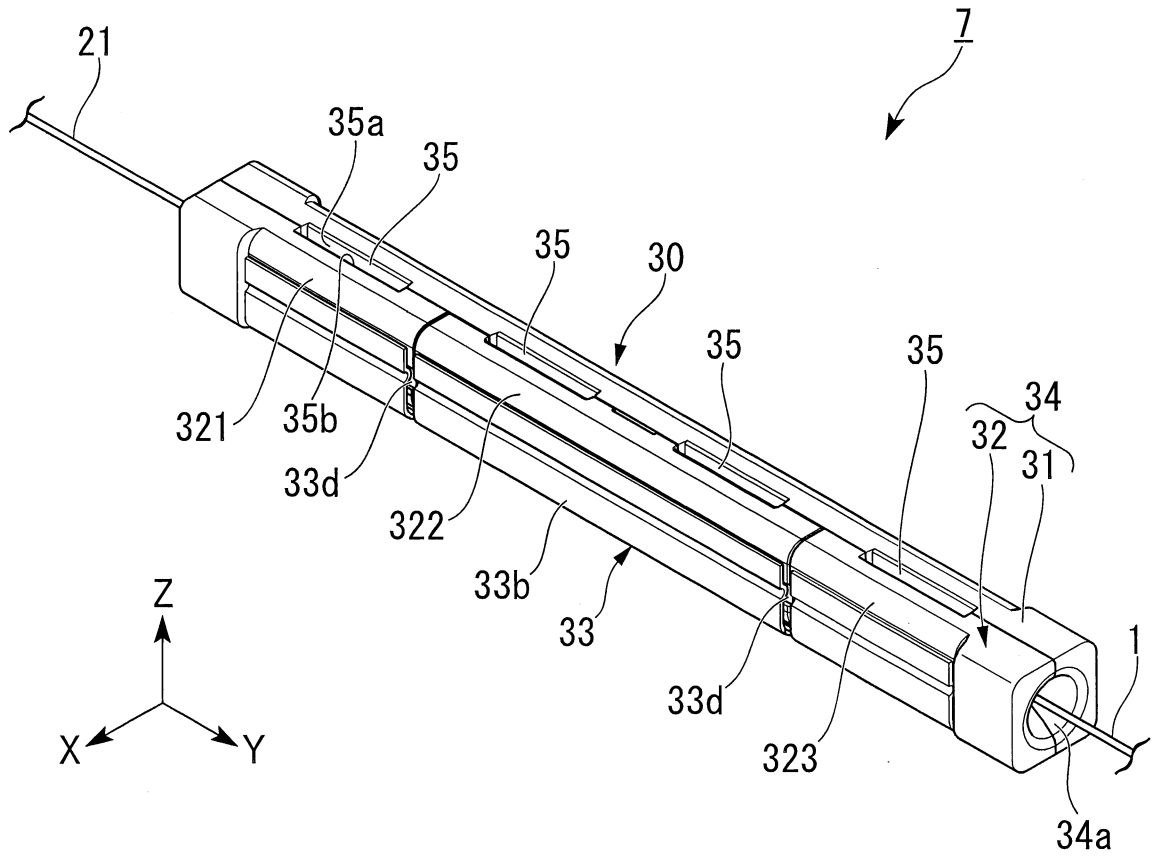


FIG. 2

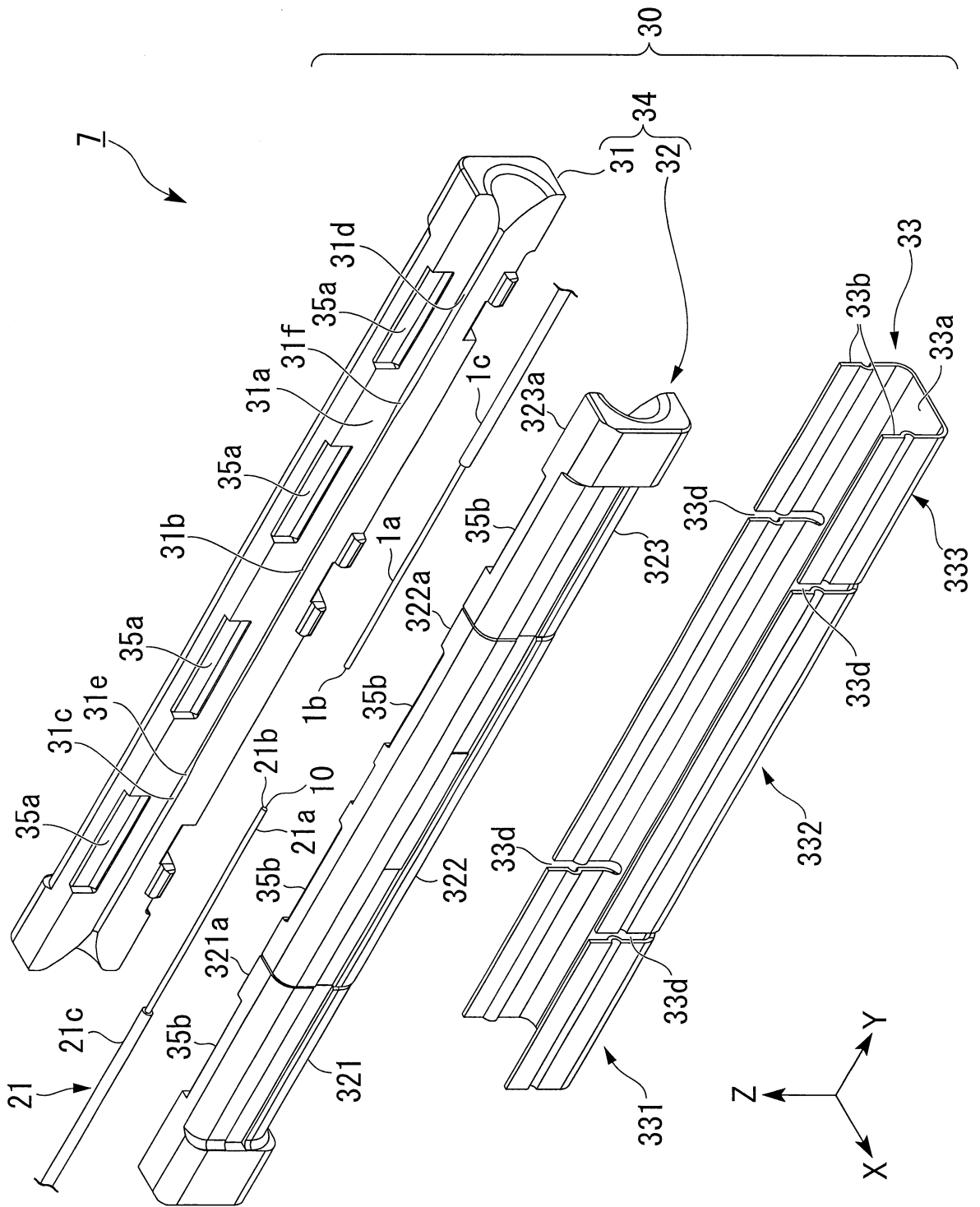


FIG. 3

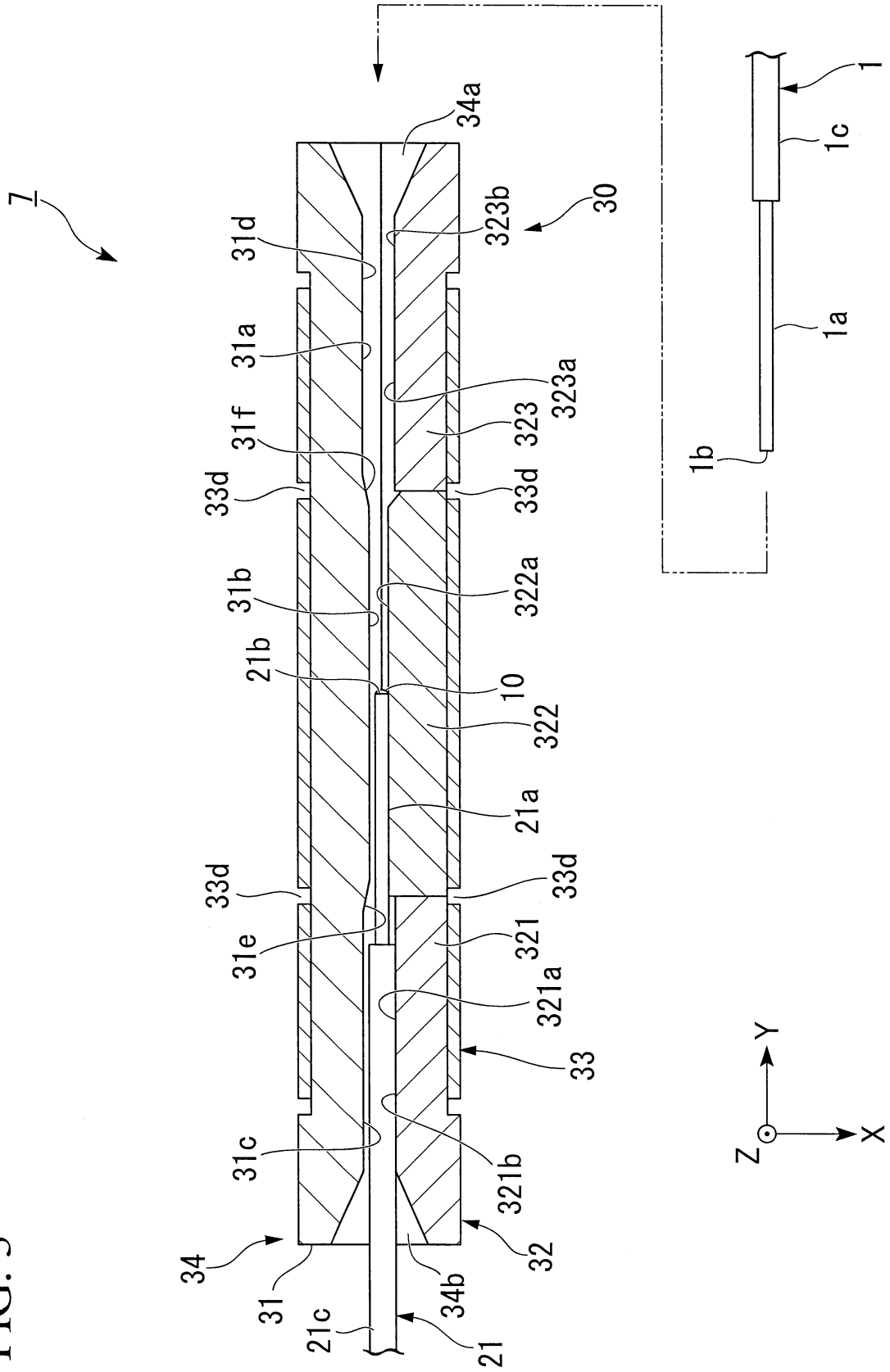


FIG. 4

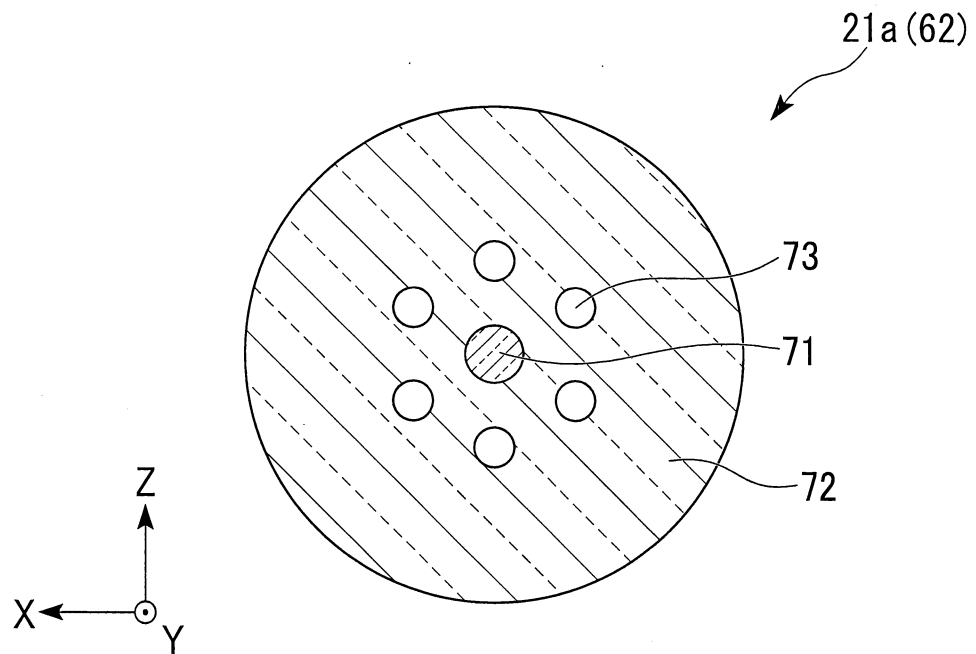


FIG. 5

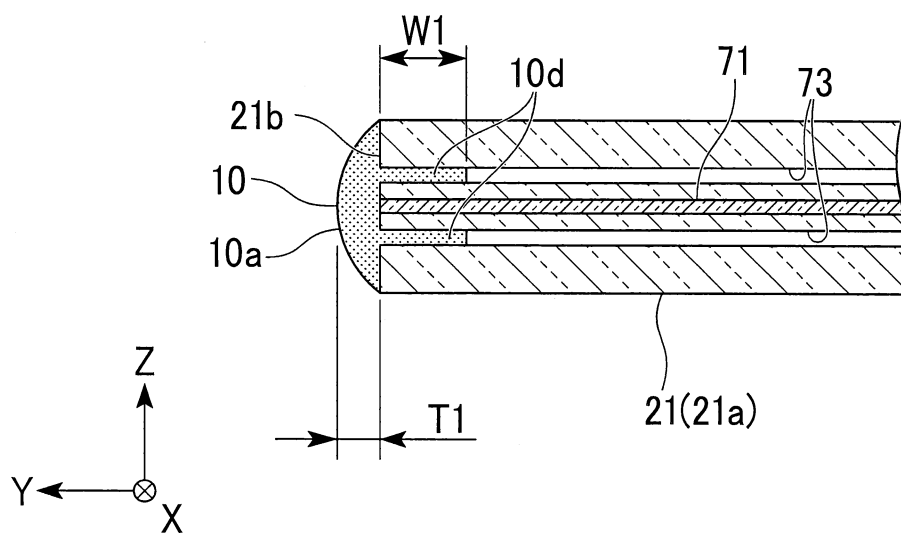


FIG. 6

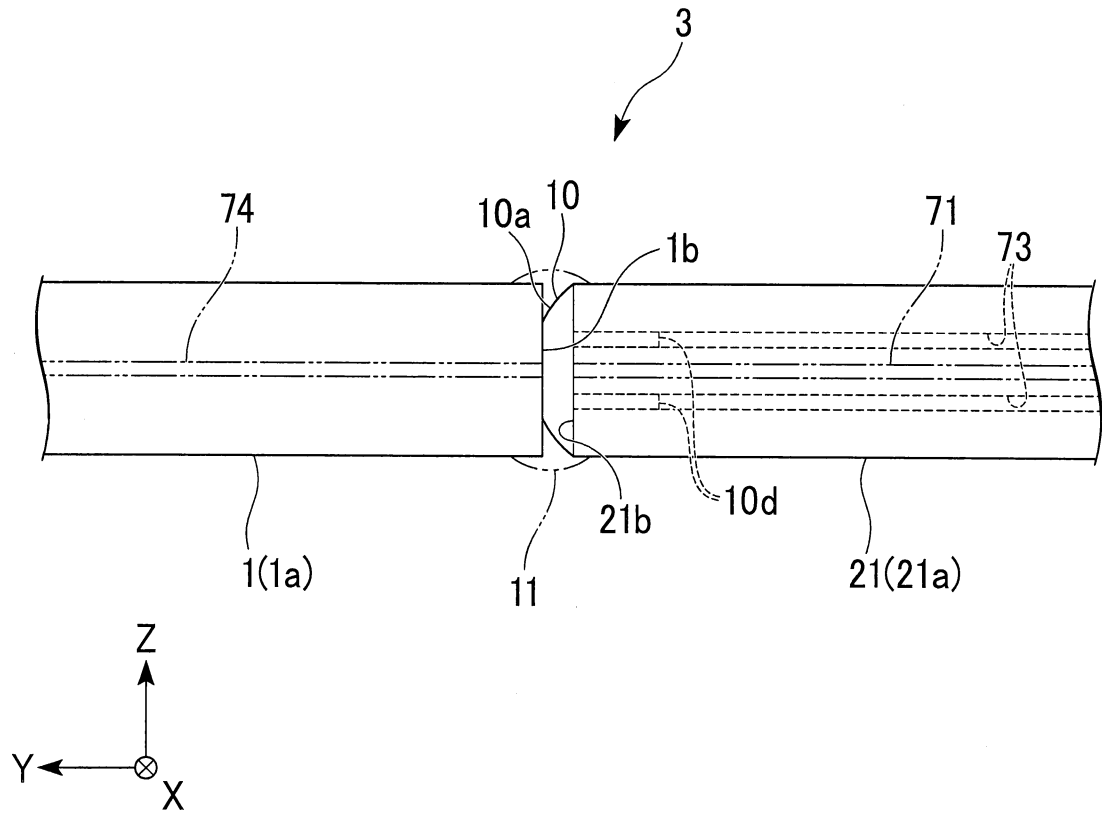


FIG. 7

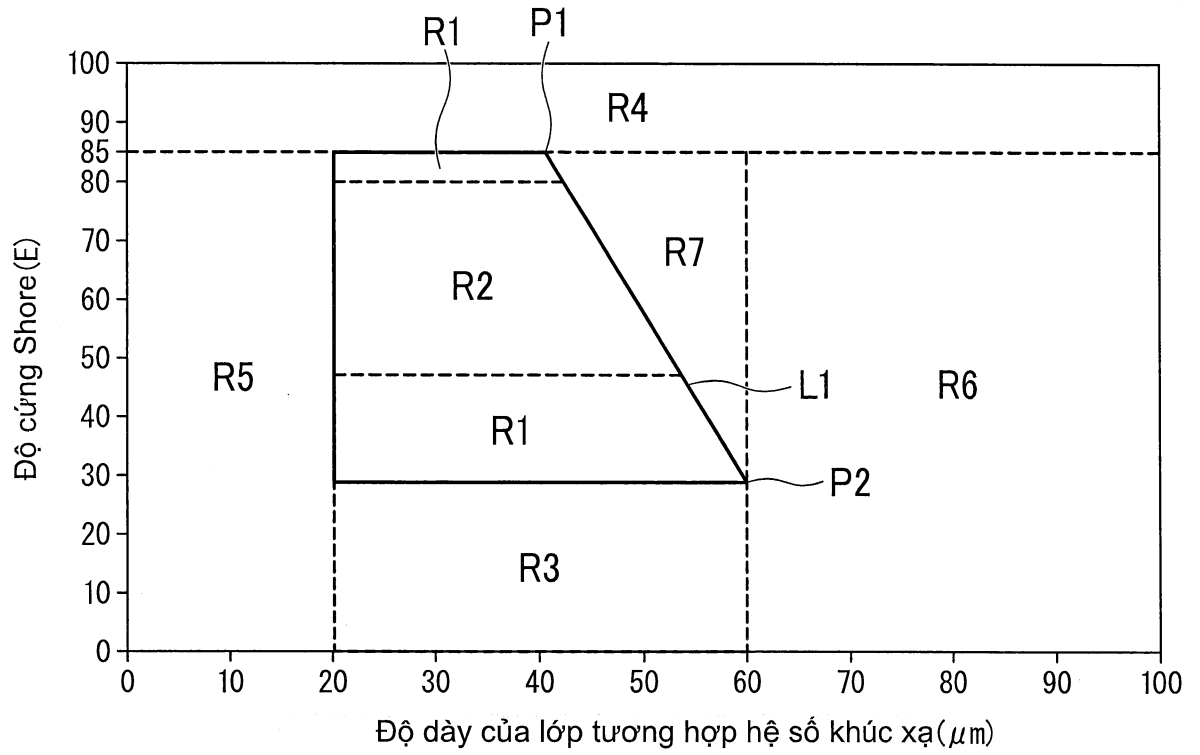


FIG. 8

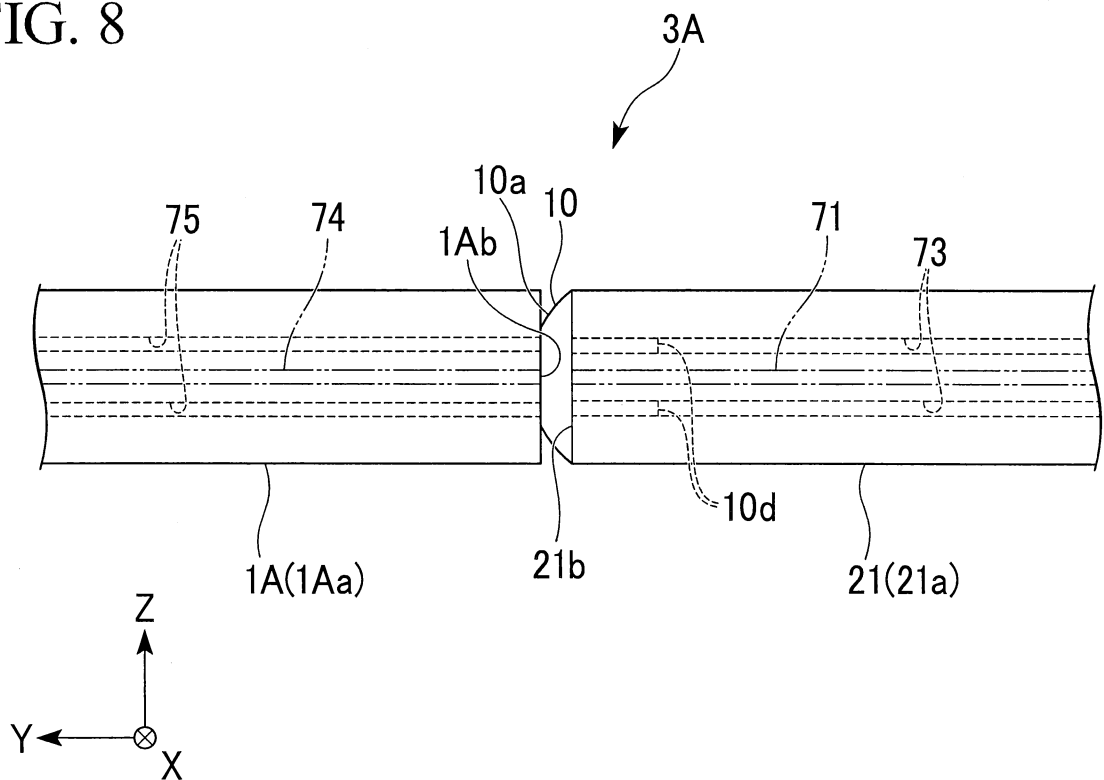


FIG. 9

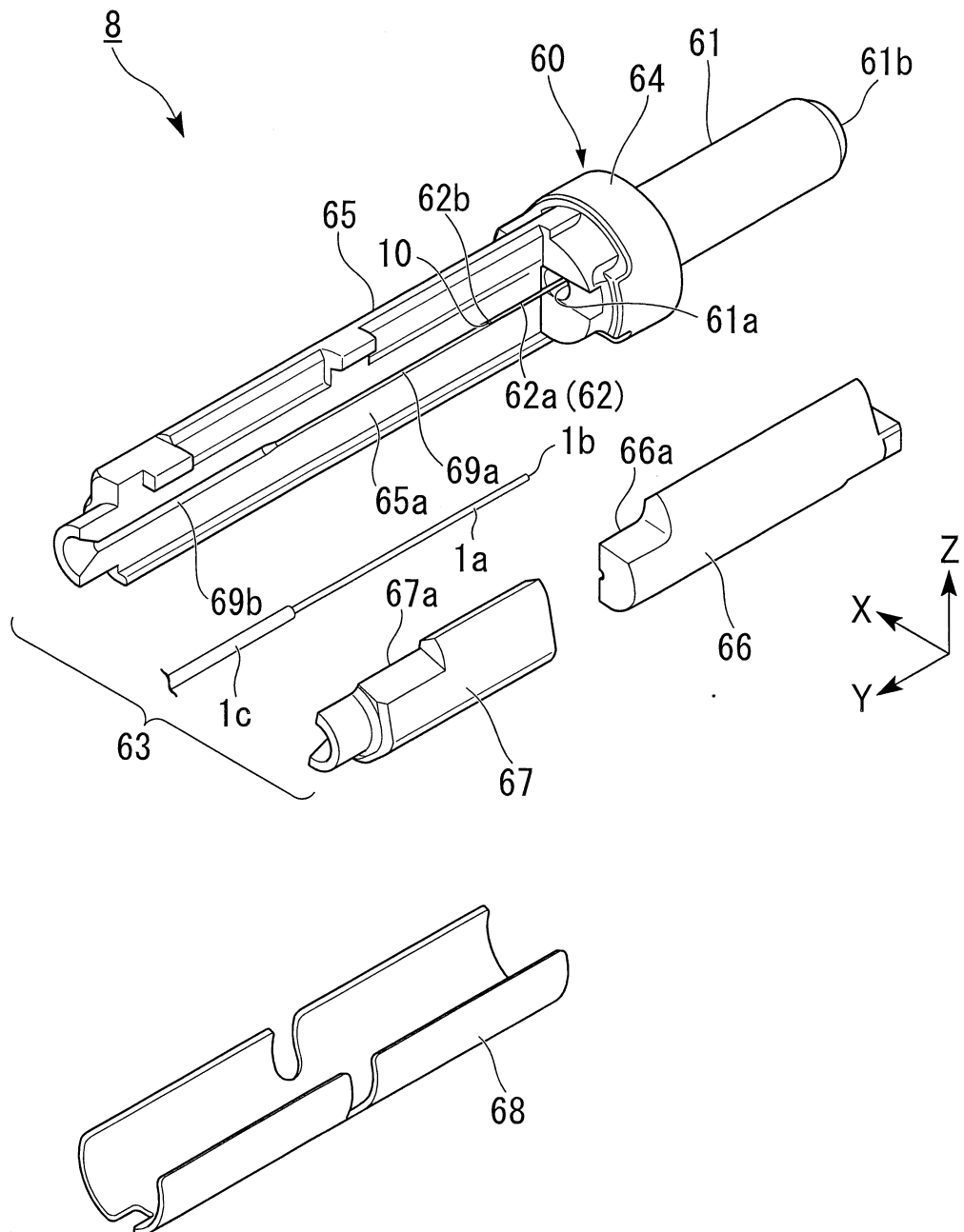
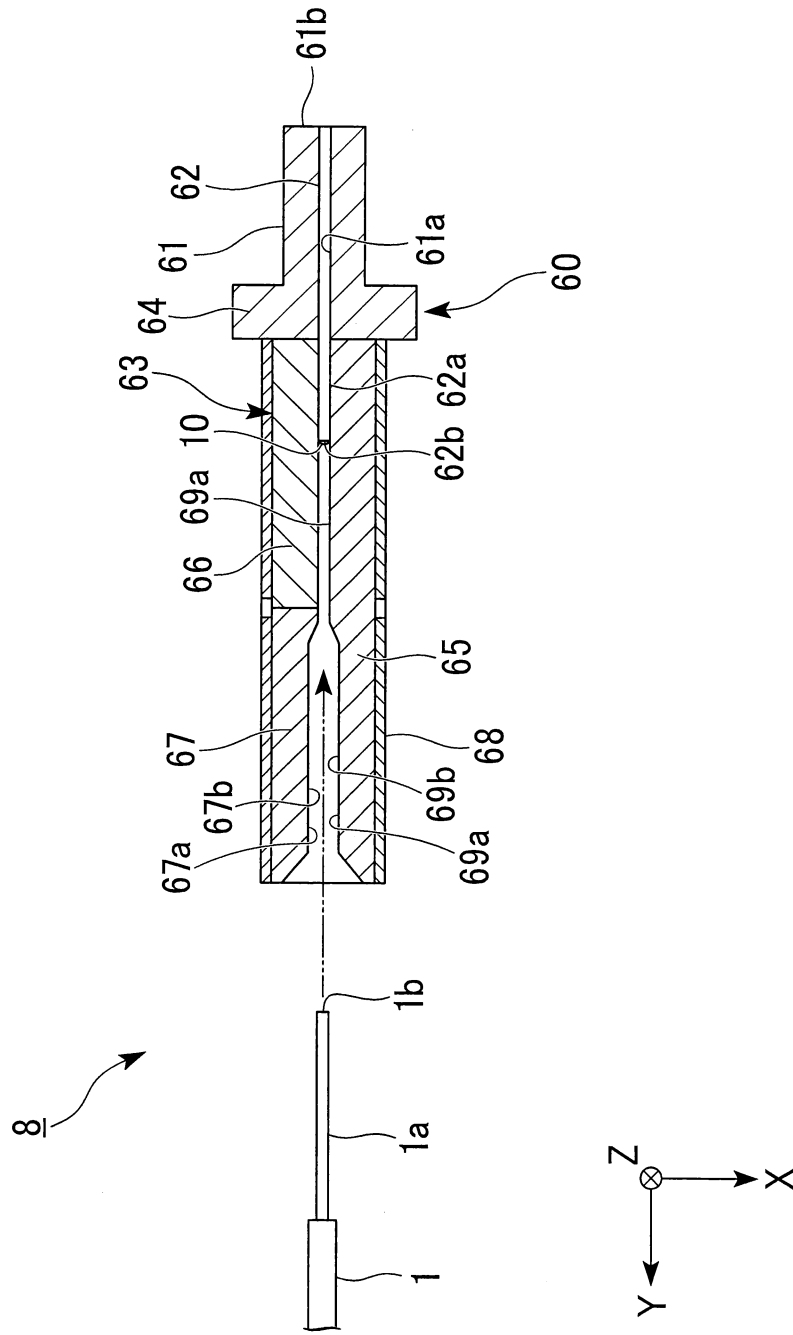


FIG. 10



9/9

FIG. 11

