



(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)



1-0023675

(51)⁷ G02B 6/38; G02B 6/24

(13) B

(21) 1-2016-03909

(22) 31/03/2015

(86) PCT/JP2015/060233 31/03/2015

(87) WO2015/152282 08/10/2015

(30) 2014-075684 01/04/2014 JP

(45) 25/05/2020 386

(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

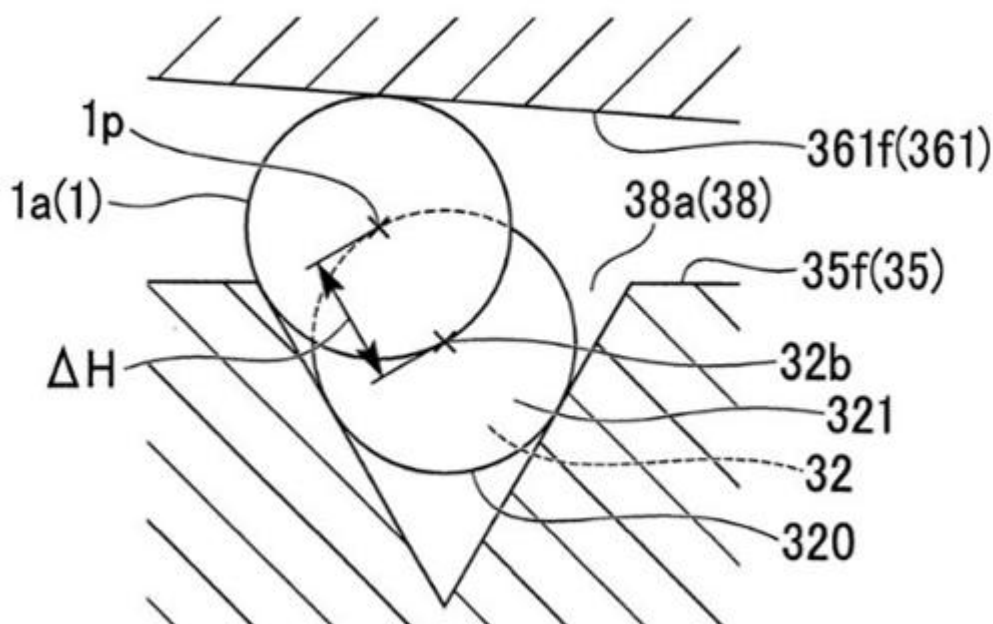
(72) MATSUDA Takaharu (JP); LUONG Hung Huu (VN); OTA Tatsuya (JP);

TAKIZAWA Kazuhiro (JP); KATAYOSE Hiroichi (JP); ISHIZUKA Koji (JP); SHINPO Makoto (JP); TOGE Kunihiro (JP)

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

(54) BỘ NỔI SỢI QUANG

(57) Sáng chế đề cập đến bộ nổi sợi quang bao gồm phần cố định sợi, sợi quang thứ nhất được cố định vào phần cố định sợi này, phần kẹp có khả năng giữ và cố định phần kéo dài được kéo dài từ phần cố định sợi của sợi quang thứ nhất và phần đầu của sợi quang thứ hai được nối quang học với phần kéo dài của sợi quang thứ nhất ở giữa bộ phận đế và bộ phận ép có thể mở ra và đóng vào được so với bộ phận đế, và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được gắn vào bề mặt đầu ở phần kéo dài của sợi quang thứ nhất và được bố trí xen giữa sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ nối sợi quang để nối quang học các sợi quang với nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường là bộ nối quang học cho phép công việc đầu nối đầu của sợi quang được thực hiện tại chỗ một cách dễ dàng đã được biết đến rộng rãi. Trong giải pháp kỹ thuật đã biết liên quan đến bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường, bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường đã được biết đến, bộ nối này bao gồm sợi quang ngắn (sợi quang trần, và dưới đây cũng được gọi là sợi quang lồng sẵn) được lồng vào bên trong và được cố định vào ống nối, và phần kẹp kiểu mối nối chập đầu cơ học được bố trí ở phía sau đối diện với bề mặt đầu trước của ống nối để ghép đôi đầu (ví dụ, xem các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5 của tài liệu patent 1).

Phần kẹp của bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường bao gồm bộ phận đế, bộ phận ép, và lò xo lá để ép bộ phận ép theo cách đàn hồi về phía bộ phận đế. Phần đầu sau của sợi quang lồng sẵn được bố trí giữa bộ phận đế và bộ phận ép của phần kẹp. Một sợi quang khác (ví dụ, dây lõi sợi quang, và dưới đây cũng được gọi là sợi quang lồng vào), được lồng vào giữa bộ phận đế và bộ phận ép của phần kẹp từ phía sau đối diện với bên ống nối, có thể được nối đôi đầu với đầu sau của sợi quang lồng sẵn. Trong bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường này, phần đầu sau của sợi quang lồng sẵn và phần đầu của sợi quang lồng vào được ghép đôi đầu với đầu sau của sợi quang lồng sẵn được giữ ở giữa bộ phận đế và bộ phận ép của phần kẹp để được cố định nhờ khả năng đàn hồi của lò xo lá, và phần đầu sau của sợi quang lồng sẵn được đầu với đầu của sợi quang lồng vào.

Trong bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường, để làm giảm tổn hao kết nối, chất tương hợp hệ số khúc xạ lỏng như chất bôi trơn gốc silicon được phủ lên phần nối đôi đầu giữa sợi quang lồng sẵn và sợi quang lồng vào (ví dụ, xem Fig.16(c) của tài liệu patent 1).

Ngoài ra, trong việc đầu nối quang học tại hiện trường, được đề xuất là vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn truyền ánh sáng được tạo ra từ vật liệu polyme được bố

trí trên đầu sau của sợi quang lồng sẵn, và sợi quang lồng vào và sợi quang lồng sẵn có các đầu tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được nối quang học với nhau nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn (ví dụ, xem Fig.7(a) và Fig.7(b) hoặc hình vẽ tương tự trong tài liệu patent 1).

Tài liệu patent

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

Nói chung, bề mặt đầu sau (bề mặt của đầu sau ở phía đối diện với đầu để lộ ra ở bề mặt đầu nối của ống nối) của sợi quang lồng sẵn ở bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường được tạo cấu hình là bề mặt phẳng vuông góc với trục quang học của sợi quang lồng sẵn. Trong khi đó, vật liệu bọc ở đầu của sợi quang lồng vào được tuốt bỏ tại chỗ, sợi quang trần bị lộ ra, đầu của sợi quang trần được cắt bớt, sau đó đầu của sợi quang trần được lồng vào phần kẹp từ phía sau phần kẹp, và đầu của sợi quang trần được nối đối đầu với đầu sau của sợi quang lồng sẵn. Việc cắt sợi quang trần (dưới đây cũng được gọi là sợi quang trần phía lồng vào) được thực hiện nhờ sử dụng dao chuyên dụng (dụng cụ cắt), và bề mặt đầu dạng gương phẳng vuông góc với trục quang học của sợi quang trần được tạo ra trên sợi quang trần. Tuy nhiên, việc cắt sợi quang trần phía lồng vào có thể không được thực hiện một cách chính xác tại chỗ, và các chỗ không đều có thể được tạo ra trên đầu của sợi quang trần phía lồng vào.

Theo cấu hình trong đó chất tương hợp hệ số khúc xạ lỏng được cho vào trong phần nối đối đầu giữa sợi quang lồng sẵn và sợi quang lồng vào, phần ở giữa đầu của sợi quang trần phía lồng vào mà các chỗ không đều được tạo ra trên đó và bề mặt đầu sau của sợi quang lồng sẵn tiếp giáp với đầu của sợi quang trần phía lồng vào có thể được gắn vào chất tương hợp hệ số khúc xạ lỏng. Kết quả là, có thể làm giảm tổn hao kết nối.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, các phần lõm của các chỗ không đều trên đầu của sợi quang trần phía lồng vào tiếp giáp với phần mép trên chu vi ngoài của bề mặt đầu sau của sợi quang lồng sẵn, các vết nứt xuất hiện trên phần mép này, và sự giảm sút các đặc tính cơ học của đầu sau sợi quang lồng sẵn có thể xảy ra. Ngoài ra, các mảnh vỡ được tạo ra bởi các vết nứt bị xen vào giữa sợi quang lồng sẵn và sợi quang

trần phía lồng vào, và các mảnh vỡ này có thể gây trở ngại cho việc nối đôi đầu.

Theo cấu hình trong đó vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được bố trí trên đầu sau của sợi quang lồng sẵn ở bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường, có thể cho phép vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn thực hiện chức năng làm lớp đệm. Do đó, trong cấu hình này, do phần ở giữa đầu của sợi quang trần phía lồng vào mà các chỗ không đều được tạo ra trên đó và bề mặt đầu sau của sợi quang lồng sẵn có thể được gắn vào vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn, nên có thể thực hiện việc nối quang học với tổn hao thấp. Ngoài ra, do vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn thực hiện chức năng làm lớp đệm tiếp giáp với phần lõi ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào, nên các vết nứt trên phần mép ở chu vi ngoài của bề mặt đầu sau của sợi quang lồng sẵn được ngăn không cho xuất hiện một cách hiệu quả.

Tuy nhiên, các tác giả sáng chế thấy rằng khi sợi quang lồng vào trong đó đầu của sợi này tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được giữ và được cố định giữa bộ phận đế và bộ phận ép của phần kẹp, thì đôi khi có trường hợp là vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn bị bong ra khỏi đầu sau của sợi quang lồng sẵn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên, và đề xuất bộ nối sợi quang có khả năng ngăn không cho vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn bị bong ra khỏi đầu của sợi quang thứ nhất khi sợi quang thứ hai được giữ và được cố định giữa bộ phận đế và bộ phận ép của phần kẹp.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất các kết cấu (khía cạnh) sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất bộ nối sợi quang bao gồm phần cố định sợi, sợi quang thứ nhất được cố định vào phần cố định sợi, phần kẹp có khả năng giữ và cố định phần kéo dài được kéo dài từ phần cố định sợi của sợi quang thứ nhất và phần đầu của sợi quang thứ hai được nối quang học với phần kéo dài của sợi quang thứ nhất giữa bộ phận đế và bộ phận ép có thể mở ra và đóng vào được so với bộ phận đế, và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được gắn vào bề mặt đầu ở phần kéo dài của sợi quang thứ nhất và được bố trí xen giữa sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai. Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được tạo ra có dạng bán cầu bao gồm phần

chóp trên phần kéo dài từ tâm của bề mặt đầu ở phần kéo dài của sợi quang thứ nhất, và giữa bộ phận đế của phần kẹp và bộ phận ép được mở ra so với bộ phận đế, sợi quang thứ hai có cùng đường kính vỏ bọc với sợi quang thứ nhất được bố trí theo cách di chuyển được theo lượng dịch chuyển cho phép ΔH , lượng dịch chuyển này bằng hoặc nhỏ hơn 50% đường kính vỏ bọc của sợi quang thứ nhất so với sợi quang thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất là trong bộ nối sợi quang theo khía cạnh thứ nhất, phần kẹp bao gồm lò xo để ép bộ phận ép theo cách đàn hồi về phía bộ phận đế, và bộ phận ép của phần kẹp được mở ra so với bộ phận đế nhờ bộ phận xen giữa được bố trí xen giữa bộ phận ép và bộ phận đế sao cho có thể lắp vào và tháo ra được nhờ khả năng đàn hồi của lò xo.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất là trong bộ nối sợi quang theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, góc mở giữa các bề mặt đối diện của bộ phận đế ở phần kẹp và bộ phận ép được mở ra so với bộ phận đế, các bề mặt đối diện này đối diện nhau, bằng 5 độ hoặc nhỏ hơn.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất là trong bộ nối sợi quang theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, phần cố định sợi là ống nối mà sợi quang thứ nhất được lồng vào trong và được cố định, và bộ phận đế của phần kẹp được tạo ra liền khối trên ống nối.

Theo các khía cạnh của sáng chế, khi sợi quang thứ hai được giữ và cố định giữa bộ phận đế và bộ phận che của phần kẹp, thì có thể ngăn không cho vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn bị bong ra khỏi đầu của sợi quang thứ nhất.

Kết quả là, việc nối quang học có tổn hao thấp giữa sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn có thể được thực hiện một cách đáng tin cậy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu của bộ nối quang học theo một phương án về bộ nối sợi quang theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của ống nối gắn liền phần kẹp (bộ

nổi sợi quang) của bộ nối quang học trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ giải thích thể hiện kết cấu giảm lược trong trạng thái mà các bề mặt đối diện của các chi tiết ở ống nối gắn liền phần kẹp (bộ nối sợi quang) trong bộ nối quang học trên Fig.1 được bố trí cạnh nhau.

Fig.4A là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó bộ phận lồng vào được bố trí xen giữa các chi tiết trong kết cấu mặt cắt (mặt cắt vuông góc với chiều kéo dài của rãnh căn chỉnh) của phần kẹp ở ống nối gắn liền phần kẹp trên Fig.2.

Fig.4B là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó bộ phận lồng vào được kéo ra khỏi phần ở giữa các chi tiết và sợi quang lồng vào (cụ thể hơn, là sợi quang trần của sợi quang lồng vào) được giữ và cố định giữa các chi tiết trong kết cấu mặt cắt (mặt cắt vuông góc với chiều kéo dài của rãnh căn chỉnh) của phần kẹp ở ống nối gắn liền phần kẹp trên Fig.2.

Fig.5A là hình vẽ thể hiện mối liên hệ giữa phạm vi di động của sợi quang thứ hai, sợi này nằm ở giữa chi tiết phía đế (bộ phận đế) của phần kẹp ở bộ nối quang học trên Fig.2 và chi tiết trước (bộ phận ép), và góc mở so với chi tiết phía đế (bộ phận đế) của chi tiết trước (bộ phận ép).

Fig.5B là hình vẽ thể hiện mối liên hệ giữa phạm vi di động của sợi quang thứ hai, sợi này nằm ở giữa chi tiết phía đế (bộ phận đế) của phần kẹp ở bộ nối quang học trên Fig.2 và chi tiết trước (bộ phận ép), và góc mở so với chi tiết phía đế (bộ phận đế) của chi tiết trước (bộ phận ép).

Fig.5C là hình vẽ minh họa mối liên hệ giữa phạm vi di động của sợi quang thứ hai, sợi này ở giữa chi tiết phía đế (bộ phận đế) của phần kẹp ở bộ nối quang học trên Fig.2 và chi tiết trước (bộ phận ép), và góc mở so với chi tiết phía đế (bộ phận đế) của chi tiết trước (bộ phận ép).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện kết cấu ở lân cận bộ phận đế (chi tiết phía đế) của ống nối gắn liền phần kẹp trên Fig.2 và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện kết cấu ở lân cận bộ phận đế (chi tiết phía đế) của ống nối gắn liền phần kẹp trên Fig.2 và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn.

Fig.8A là hình chiếu bằng thể hiện bộ nối sợi quang theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.8B là hình vẽ mặt cắt cạnh thể hiện bộ nối sợi quang theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện khoảng ưu tiên đối với các tính chất vật lý của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được sử dụng theo một phương án ví dụ của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt thể hiện một ví dụ về kết cấu mặt cắt (mặt cắt vuông góc với chiều dọc của sợi) của sợi quang có lỗ mà được sử dụng làm sợi quang thứ hai là sợi quang được nối quang học với sợi quang thứ nhất.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế

Dưới đây, phương án của sáng chế được mô tả có dựa vào các hình vẽ.

Bộ nối quang học 10 được thể hiện trên Fig.1 là theo một phương án trong đó bộ nối sợi quang theo sáng chế được sử dụng. Bộ nối quang học 10 được thể hiện trên Fig.1 có cấu hình trong đó ống nối gắn liền phần kẹp 30 được tạo cấu hình sao cho phần kẹp 33 được lắp ráp vào phía sau (phía đối diện với bề mặt đầu nối 31a của đầu trước, và là phía bên phải trên Fig.1) của ống nối 31 được chứa trong vỏ dạng ống bọc 20.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, ống nối gắn liền phần kẹp 30 được tạo cấu hình để bao gồm ống nối 31, sợi quang lỏng sẵn 32 (sợi quang thứ nhất) được lồng vào bên trong và được cố định vào lỗ chứa sợi 31b được tạo ra trong ống nối 31, và phần kẹp 33.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, sợi quang lỏng sẵn 32 có một phần kéo dài về phía sau ống nối 31. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được tạo ra từ vật liệu polyme truyền ánh sáng được bố trí trên bề mặt đầu (bề mặt đầu sau 32a) của phần kéo dài về phía sau ống nối 31 của sợi quang lỏng sẵn 32.

Dưới đây, sợi quang (sợi quang lỏng sẵn 32) trong đó vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được bố trí trên bề mặt đầu sau 32a cũng được gọi là sợi quang có gắn

vật liệu tương hợp 320.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 có cấu hình trong đó phần chi tiết 331 có kết cấu tách đôi bao gồm chi tiết phía đế kéo dài 35 (bộ phận đế) và chi tiết ép 36 (bộ phận ép) kéo dài dọc theo chi tiết phía đế 35 được chứa và giữ bên trong lò xo 37 được tạo ra bằng cách gia công tấm kim loại và mở rộng theo dạng mặt cắt hình chữ C hoặc chữ U (trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, là dạng mặt cắt hình chữ C). Lò xo 37 thực hiện chức năng làm bộ phận ép để ép chi tiết ép 36 theo cách đàn hồi về phía chi tiết phía đế 35.

Dưới đây, phần kéo dài về phía sau từ ống nối 31 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 thể hiện trên Fig.1 được gọi là phần kéo dài phía sau 322. Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 bao gồm vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Như được thể hiện trên Fig.1, phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 (bao gồm vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) được bố trí giữa chi tiết phía đế 35 của phần kẹp 33 và chi tiết trước 36. Trên Fig.1, hầu như toàn bộ độ dài của phần kéo dài phía sau 322 bao gồm vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được bố trí giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 36.

Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 kéo dài dọc theo chiều trước-sau (chiều trục giữa của lỗ chứa sợi 31b ở ống nối 31) của ống nối gắn liền phần kẹp 30 từ ống nối 31.

Ngoài ra, trong bản mô tả này, phần đầu sau của phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được coi như phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320.

Như được thể hiện trên Fig.1, một sợi quang khác (sợi quang thứ hai) 1, sợi này được lồng giữa chi tiết 35 và 36 (chi tiết phía đế 35 và chi tiết ép 36) của phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30, có thể được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Như được thể hiện trên Fig.4A, phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 ở bộ nối quang học 10 được đẩy nhẹ và mở ra nhờ bộ phận xen giữa 40 dạng tấm được

bố trí xen giữa chi tiết 35 và 36. Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, sợi quang 1 là sợi cần được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 có thể được lồng vào hoặc rút ra khỏi phần ở giữa chi tiết 35 và 36 được đẩy nhẹ và mở ra nhờ bộ phận xen giữa 40 từ phía sau đối diện với phía ống nối (phía trước) của chi tiết 35 và 36. Dưới đây, ở thời điểm này trạng thái của phần kẹp 33 được gọi là trạng thái mở. Ngoài ra, bộ nối quang học 10, trong đó bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33, cũng được gọi là bộ nối quang học có gắn bộ phận xen giữa.

Bộ phận xen giữa 40 thực hiện chức năng làm phương tiện mở cho phép sợi quang 1 được lồng vào và rút ra khỏi phần ở giữa chi tiết 35 và 36 bằng cách đẩy và mở phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33.

Dưới đây, sợi quang 1 được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 cũng được gọi là sợi quang lồng vào.

Sợi quang lồng vào 1 được lồng vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 trong trạng thái mở từ phía sau phần kẹp 33 để làm cho đầu của sợi quang lồng vào 1 tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320, và nhờ đó, sợi quang lồng vào 1 có thể được nối quang học với sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320. Sợi quang lồng vào 1 tiếp giáp với đầu của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4A, bộ nối quang học 10 được mô tả ở đây bao gồm bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33. Tức là bộ nối quang học 10 là bộ nối quang học có gắn bộ phận xen giữa.

Bộ phận xen giữa 40 được lồng vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37. Trong khi đó, bộ phận xen giữa 40 có thể được kéo bằng tay ra khỏi phần ở giữa chi tiết 35 và 36.

Khi đầu của sợi quang lồng vào 1 tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, phần đầu của sợi quang lồng vào 1 và phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được bố trí giữa chi tiết 35 và 36 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Phần kẹp 33 trong trạng thái mở ở ống nối gắn liền phần kẹp 30 giữ và cố định phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và phần đầu của sợi quang lồng vào 1 ở giữa chi tiết 35 và 36 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37 bằng cách tháo bộ phận xen giữa 40 ra trong khi vẫn duy trì trạng thái trong đó đầu của sợi quang lồng vào 1 tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321. Do đó, phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 duy trì trạng thái nối quang học giữa sợi quang 1 và 32.

Ống nối gắn liền phần kẹp 30 thực hiện chức năng làm bộ nối sợi quang để nối quang học sợi quang 1 và 32 với nhau.

Ngoài ra, bộ nối quang học 10 chứa ống nối gắn liền phần kẹp 30 trong vỏ 20 cũng có thể được coi như bộ nối sợi quang.

Bộ phận xen giữa 40 được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B có thể được lồng vào và rút ra khỏi phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33.

Chi tiết ép 36 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 có thể được mở ra và đóng vào bằng cách lồng vào và rút bộ phận xen giữa 40 ra khỏi phần ở giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết ép 36.

Ví dụ, ống nối 31 (thân chính ống nối) của ống nối gắn liền phần kẹp 30 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 là ống nối một sợi dạng mao dẫn được tạo ra từ gốm zirconium oxit, thủy tinh, hoặc loại tương tự. Lỗ chứa sợi 31b của ống nối 31 là lỗ thông xuyên qua bên trong ống nối 31.

Ví dụ, đối với ống nối 31, ví dụ, ống nối được sử dụng trong bộ nối quang học một sợi, như bộ nối quang học loại SC (bộ nối quang học loại SC (kết nối quang học loại F04 được xác định bởi JIS C 5973, SC: Single fiber Coupling optical fiber connector – Bộ nối sợi quang ghép nối một sợi), bộ nối quang học loại MU (bộ nối quang học loại F14 được xác định bởi JIS C 5973, MU: Miniature-Unit coupling optical fiber connector - bộ nối sợi quang ghép nối khối cỡ nhỏ), hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, sợi quang lồng sẵn 32 (ở đây là sợi quang trần) bao gồm bề mặt đầu trước được định vị tại bề mặt đầu nối 31a để ghép nối đầu ở đầu trước của ống nối 31. Bề mặt đầu trước của sợi quang lồng sẵn 32 và bề mặt

đầu nối 31a của ống nối 31 được mài rửa.

Một phần của sợi quang lồng sẵn 32 được bố trí lồng vào bên trong lỗ chứa sợi 31b, được cố định vào ống nối 31 nhờ sự kết dính của chất kết dính hoặc chất tương tự.

Ống nối 31 thực hiện chức năng làm phần cố định sợi để cố định sợi quang lồng sẵn 32 (sợi quang thứ nhất) trong ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, phần ép 36 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 có cấu hình trong đó phần chi tiết thứ nhất 361 và chi tiết ép thứ hai 362 được định vị ở phía (phía sau) đối diện với ống nối 31 và phần gờ nổi 34 với chi tiết phía nắp che thứ nhất 361 giữa chúng. Dưới đây, chi tiết phía nắp che thứ nhất 361 cũng được gọi là chi tiết trước, và chi tiết phía nắp che thứ hai 362 cũng được gọi là chi tiết sau.

Chi tiết ép (chi tiết trước 361 và chi tiết sau 362) thực hiện chức năng làm chi tiết ép để ép sợi quang 1 và 32 lồng giữa chi tiết phía nắp che và chi tiết phía đế 35 vào chi tiết phía đế 35 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37.

Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được lồng vào giữa chi tiết phía đế 35 của phần kẹp 33 và chi tiết trước 361. Đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được định vị tại vị trí tương ứng với phần giữa của chi tiết trước 361 theo chiều trước-sau (chiều phải-trái trên Fig.1 và Fig.3) của ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Sợi quang lồng sẵn 32 là sợi quang ngắn kéo dài từ đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 được bố trí giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361 của phần kẹp 33 đến bề mặt đầu trước được định vị trên bề mặt đầu nối 31a của ống nối 31.

Chi tiết phía đế 35 của phần kẹp 33 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 là phần kéo dài, phần này kéo dài từ phần gờ nổi dạng vòng 34 được lồng vào từ phía ngoài và được cố định vào phần đầu sau của ống nối 31 về phía sau (phía bên phải trên Fig.1 và Fig.3).

Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được chứa trong rãnh căn chỉnh 38a, rãnh này được tạo ra kéo dài theo chiều trước-sau của

ống nối gắn liền phần kẹp 30, trên bề mặt đối diện 35f hướng về chi tiết ép 36 của chi tiết phía đế 35. Trạng thái chứa trong rãnh căn chỉnh 38a của phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 có thể được duy trì bởi độ cứng của sợi quang lồng sẵn 32.

Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, một phần của sợi quang lồng sẵn 32 được chứa, theo chiều mặt cắt (dưới đây, cũng được gọi là chiều mặt cắt ngang) vuông góc với trục quang học của sợi quang lồng sẵn 32, trong rãnh căn chỉnh 38a. Một phần của sợi quang lồng sẵn 32 không được chứa trong rãnh căn chỉnh 38a theo chiều mặt cắt ngang, nhô ra khỏi chi tiết phía đế 35 về phía chi tiết trước 361.

Đối với sợi quang lồng vào 1, sợi quang có vỏ bọc được sử dụng, trong đó vật liệu bọc bằng nhựa được phủ (bọc) trên sợi quang trần được gọi là dây lõi sợi quang hoặc dây sợi quang.

Trong trạng thái trong đó vỏ bọc ở đầu của sợi quang lồng vào 1 (sợi quang có vỏ bọc) được tuốt bỏ và sợi quang trần 1a (dưới đây, được gọi là sợi quang trần phía lồng vào) bị lộ ra, sợi quang lồng vào 1 được lồng từ phía sau vỏ 20 (phần đầu đối diện với phía trước mà bề mặt đầu nối 31a của ống nối 31 được định vị trên đó) vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1, đầu (đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a) của sợi quang lồng vào 1 được lồng vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, nhờ đó sợi quang lồng vào 1 được lồng vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Việc nối quang học giữa sợi quang lồng sẵn 32 và sợi quang lồng vào 1 cụ thể là việc nối quang học giữa sợi quang lồng sẵn 32 và sợi quang trần phía lồng vào 1a.

Phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 giữ và cố định phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và phần đầu của sợi quang lồng vào 1 được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 ở giữa chi tiết 35 và 36 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37. Do đó, trạng thái nối quang học giữa sợi quang lồng sẵn 32 và sợi quang lồng vào 1 có thể được duy trì một cách ổn định. Phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và sợi quang trần phía lồng vào 1a được giữ và được cố định

giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361.

Sợi quang trần phía lồng vào 1a được lồng vào rãnh căn chỉnh 38a (xem Fig.3, Fig.4A và Fig.4B) của chi tiết phía đế 35 bằng cách đưa sợi quang lồng vào 1 vào phần ở giữa chi tiết 35 và 36 từ phía sau phần kẹp 33. Khi rãnh căn chỉnh 38a của chi tiết phía đế 35 giữ và cố định phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và phần đầu của sợi quang lồng vào 1 được nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32 ở giữa chi tiết 35 và 36 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37, rãnh căn chỉnh 38a của chi tiết phía đế 35 định vị và căn thẳng chính xác phần đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và sợi quang trần phía lồng vào 1a sao cho trục quang học 1p (xem Fig.6) ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được định vị chính xác theo trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32.

Sợi quang trần phía lồng vào 1a được lắp vào rãnh căn chỉnh 38a được định vị bởi rãnh căn chỉnh 38a để được nối đối đầu với đầu sau của phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320.

Rãnh căn chỉnh 38a cũng có vai trò như định vị và căn thẳng đầu sau ở phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 và đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a để được nối đối đầu với nhau.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được lấy làm ví dụ trên Fig.3 và Fig.6 được tạo ra theo dạng bán cầu để che phủ toàn bộ bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn.

Ngoài ra, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được tạo ra ở dạng lớp kéo dài dọc theo bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn và che phủ bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn. Bề mặt ngoài của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 (bề mặt ngoài trừ bề mặt tiếp xúc với bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn) được tạo ra có dạng bán cầu.

Bề mặt tường tượng vuông góc với trục quang học 32b của sợi quang lồng sẵn (dưới đây cũng được gọi là trục quang học ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn) ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 (xem Fig.6 và Fig.7) cũng được gọi là bề mặt tường tượng thẳng đứng ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32. Bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn vuông góc với trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn tương

ứng với bề mặt tường tượng thẳng đứng ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 (bề mặt tường tượng thẳng đứng ở đầu của sợi quang thứ nhất).

Trên Fig.6 và Fig.7, phần chóp tại đó khoảng cách tính từ bề mặt tường tượng thẳng đứng ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 có giá trị lớn nhất, của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, được định vị trên đường thẳng kéo dài tường tượng trong đó tâm của bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn (bề mặt đầu của sợi quang thứ nhất) được kéo dài ra theo chiều trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn.

Khoảng cách từ bề mặt tường tượng thẳng đứng ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 đến phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là nhỏ hơn bán kính cong của bề mặt ngoài của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có dạng bán cầu.

Giá trị lệch cho phép đối với phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 so với đường thẳng tường tượng của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn (tức là khoảng cách tách rời theo chiều thẳng đứng so với phần kéo dài tường tượng của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn), ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm trong sợi quang thứ nhất (sợi quang lồng sẵn 32) có đường kính là 125 μm .

Sợi quang lồng sẵn 32 và sợi quang trần phía lồng vào 1a được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7 là các sợi quang chế độ đơn. Đường kính miền chế độ của sợi quang lồng sẵn 32 nằm trong khoảng từ 1 đến 15 μm . Trên Fig.6 và Fig.7, phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được định vị tại phần kéo dài tường tượng là phần được kéo dài từ phần lõi 32c (hoặc miền chế độ) của sợi quang lồng sẵn 32 trong bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn theo chiều của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn.

Cụ thể hơn, phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được lấy làm ví dụ trên Fig.3, Fig.6 và Fig.7 được định vị và căn thẳng chính xác tại đường thẳng kéo dài tường tượng của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn.

Ngoài ra, trên Fig.6 và Fig.7, số chỉ dẫn 32d biểu thị phần bọc của sợi quang lồng sẵn 32 và số chỉ dẫn 1f biểu thị phần bọc của sợi quang trần phía lồng vào 1a.

Đối với sợi quang lồng sẵn 32, một sợi quang khác với sợi quang chế độ đơn có thể được sử dụng. Ví dụ, khi sợi quang đa chế độ được sử dụng làm sợi quang lồng sẵn 32, thì phần chớp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được định vị tại đường thẳng kéo dài tưởng tượng được kéo dài từ tâm của bề mặt đầu sau 32a ở sợi quang lồng sẵn (tức là bề mặt đầu của sợi quang thứ nhất) theo chiều trục quang học của đầu sau ở sợi quang lồng sẵn.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 cần phải có tính chất tương hợp hệ số khúc xạ. Trong trường hợp này, tính chất tương hợp hệ số khúc xạ có nghĩa là mức độ gần đúng giữa hệ số khúc xạ của vật liệu truyền ánh sáng dùng để kết nối (vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) và hệ số khúc xạ của sợi quang (sợi quang trần của sợi quang lồng vào 1 và sợi quang lồng sẵn).

Hệ số khúc xạ của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 không bị giới hạn cụ thể miễn là các hệ số khúc xạ này gần với hệ số khúc xạ của sợi quang. Tuy nhiên, để tránh tổn hao truyền dẫn do sự phản xạ Fresnel, tốt hơn là chênh lệch giữa các hệ số khúc xạ này và hệ số khúc xạ của sợi quang nằm trong khoảng $\pm 0,1$, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng $\pm 0,05$. Ngoài ra, khi hệ số khúc xạ của sợi quang trần 1a ở sợi quang lồng vào 1 và hệ số khúc xạ của sợi quang lồng sẵn 32 khác nhau, thì tốt hơn là chênh lệch giữa giá trị hệ số khúc xạ trung bình của các sợi quang và hệ số khúc xạ của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 nằm trong khoảng nêu trên.

Phương pháp tạo ra vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 trên bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn không bị giới hạn cụ thể.

Ví dụ, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có thể là màng nhựa trong đó vật liệu polyme lỏng được phủ (in, phun, phủ tĩnh điện, hoặc loại tương tự) vào bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn và màng phủ này được hóa rắn, màng lắng đọng (màng nhựa) là màng được tạo ra bởi phương pháp lắng đọng hơi hóa chất (Chemical Vapor Deposition - CVD) hoặc phương pháp lắng đọng hơi tự nhiên (physical vapor deposition - PVD), hoặc loại tương tự.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 dạng lớp có thể được tạo cấu hình bằng cách cho phép mẫu nhỏ được cắt thành kích thước thích hợp cho bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn từ màng nền (màng polyme) để dính vào bề mặt đầu sau

32a của sợi quang lồng sẵn. Để bố trí vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có dạng bán cầu cho bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn, ví dụ, mẫu nhỏ có dạng bán cầu, được cắt ra từ màng nền trong đó các phần có dạng bán cầu được tạo ra, cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, việc phủ vật liệu polyme lỏng vào bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn nhờ sử dụng phủ tĩnh điện hoặc loại tương tự không cần phải định vị chính xác mẫu nhỏ được cắt ra từ màng nền so với bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn, và có thể tạo ra vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có dạng bán cầu.

Ví dụ, vật liệu làm vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có thể bao gồm các vật liệu polyme như vật liệu gốc acryl, vật liệu gốc epoxy, vật liệu gốc vinyl, vật liệu gốc silicon, vật liệu gốc cao su, vật liệu gốc uretan, vật liệu gốc metacryl, vật liệu gốc ni lông, vật liệu gốc bisphenol, vật liệu gốc diol, vật liệu gốc polyimit, vật liệu gốc epoxy được flo hóa, vật liệu gốc acryl được flo hóa, hoặc loại tương tự.

Đối với màng polyme, các vật liệu kết dính được tạo cấu hình từ các vật liệu polyme có thể được tạo ra ở các dạng màng để được sử dụng, và trong số các vật liệu kết dính này, xét đến các tính chất kết dính hoặc chống chịu hoàn cảnh, nói chung thì vật liệu kết dính gốc silicon hoặc vật liệu kết dính gốc acryl có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Sợi quang trần phía lồng vào 1a và sợi quang lồng sẵn 32 là các sợi quang gốc thạch anh.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là lớp mềm trong đó độ cứng là nhỏ hơn đáng kể so với độ cứng của sợi quang gốc thạch anh.

Khi vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 tiếp giáp với đầu của sợi quang trần 1a ở sợi quang lồng vào 1, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 thực hiện chức năng làm lớp đệm để làm giảm lực va chạm sinh ra do tiếp giáp đôi đầu và ngăn ngừa hư hỏng do các vết nứt giữa đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 và đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a, hoặc loại tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.9, tốt hơn là độ cứng Shore E (dựa trên JIS K 6253) của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 nằm trong khoảng từ 30 đến 85 (lớn hơn

hoặc bằng 30 và nhỏ hơn hoặc bằng 85).

Khi độ cứng Shore E của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là quá thấp (ví dụ, trong vùng R3 trên Fig.9), thì không thể đạt được đầy đủ hiệu quả làm giảm lực va chạm sinh ra do tiếp giáp đôi đầu giữa vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 và đầu của sợi quang trần phía lòng vào 1a. Khi độ cứng Shore E lớn hơn hoặc bằng 30, thì có thể ngăn ngừa lực va chạm.

Ví dụ, nếu độ cứng Shore E lớn hơn hoặc bằng 30, thì ngay cả khi một lực lớn được tác động vào vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 do việc điều chỉnh vị trí giữa các phần đầu của sợi quang 2 và 22 trong rãnh căn chỉnh 19a hoặc các thay đổi về nhiệt độ hoặc độ ẩm, thì có thể đạt được đầy đủ các hiệu quả làm giảm lực va chạm được sinh ra do tiếp giáp đôi đầu giữa bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lòng sẵn và đầu của sợi quang trần phía lòng vào 1a, và có thể ngăn ngừa hư hỏng do các vết nứt giữa đầu sau của sợi quang lòng sẵn 32 và đầu của sợi quang trần phía lòng vào 1a, hoặc loại tương tự.

Hơn nữa, khi độ cứng Shore E của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 lớn hơn hoặc bằng 30, thì có thể ngăn ngừa biến dạng như biến dạng nếp uốn gây ra tăng tổn hao qua vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Nếu độ cứng Shore E của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là quá cao (ví dụ, vùng R4), khi có các chỗ không đều trên bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào 1a, thì sự biến dạng đáp ứng theo bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào là không phù hợp và vị trí tách biệt ra khỏi phần đường kính miền chế độ trên bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào được tạo ra một cách dễ dàng trên vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Khi độ cứng Shore E của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 nhỏ hơn hoặc bằng 85, thì có thể đạt được sự biến dạng phù hợp theo bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào, và việc tiếp xúc gần sát với phần đường kính miền chế độ (bao gồm phần lõi 1e trên bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào) ở bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lòng vào có thể được thực hiện dễ dàng. Ngoài ra, trong vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có độ cứng Shore E nhỏ hơn hoặc bằng 85, do vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 bị biến dạng theo bề mặt đầu 1c của sợi

quang trần phía lồng vào và tiếp xúc gần với bề mặt đầu 1c, nên ngay cả khi nhiệt độ hoặc độ ẩm bị thay đổi, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 không dễ dàng bị tách ra khỏi phần đường kính miền chế độ ở bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào, và có thể duy trì tiếp xúc gần với phần đường kính miền chế độ ở bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào.

Tốt hơn là độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 (có độ cứng Shore E nằm trong khoảng từ 30 đến 85 dựa trên JIS K 6253) (xem Fig.6) lớn hơn 10 μm . Tốt hơn nữa là độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 nằm trong khoảng từ 20 μm đến 60 μm (lớn hơn hoặc bằng 20 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 60 μm).

Cụ thể hơn, độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là kích thước của một phần vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được định vị trên phần kéo dài của trục quang học 32b của sợi quang lồng sẵn 32 ở bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn theo chiều trước-sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Hơn nữa, chiều trước-sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30 là trùng với chiều trục quang học trên bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn 32. Ngoài ra, trong ống nối gắn liền phần kẹp 30 được thể hiện trên Fig.1 và loại tương tự, chiều của ống nối gắn liền phần kẹp 30 là trùng với chiều của trục quang học trên bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn 32. Độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 chỉ báo độ dày của phần bao trùm vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được định vị trên phần kéo dài của trục quang học ở bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn.

Như được thể hiện trên Fig.9, nếu vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 quá mỏng (ví dụ, trong vùng R5), thì không thể thu được đầy đủ các hiệu quả làm giảm lực va chạm sinh ra do sự tiếp giáp giữa đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a với bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn. Tuy nhiên, nếu độ dày D lớn hơn hoặc bằng 20 μm , thì có thể thu được đầy đủ chức năng như một lớp đệm để làm giảm lực va chạm sinh ra khi đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp với bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn.

Ngoài ra, do độ dày D lớn hơn hoặc bằng 20 μm , nên có thể thu được sự biến dạng phù hợp theo bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào, điều này là thuận lợi cho việc tiếp xúc gần với bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào.

Nếu vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 quá dày (ví dụ, trong vùng R6 trên Fig.9), sự biến dạng của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ép vào đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a tăng lên, nên một phần hoặc một chiều của đầu sợi quang trần phía lồng vào 1a theo chiều vuông góc với trục quang học của bề mặt đầu sau 32a ở sợi quang lồng sẵn không làm ổn định được một cách dễ dàng, và độ chính xác căn chỉnh theo đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 có khả năng giảm đi. Ngoài ra, nếu vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 là quá dày, thì ngay cả sau khi đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được ép vào vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, nhưng vị trí (vị trí theo chiều vuông góc với trục quang học ở bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn), chiều và độ chính xác căn chỉnh của đầu ở sợi quang trần phía lồng vào 1a theo đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 vẫn bị thay đổi một cách dễ dàng do ngoại lực như rung động, sự thay đổi về nhiệt độ, hoặc thay đổi tương tự tác động lên bộ nối quang học 10.

Khi độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 nằm trong khoảng từ 20 μm đến 60 μm , thì có thể duy trì sự ổn định về vị trí, chiều và độ chính xác căn chỉnh của đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a theo đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 một cách hiệu quả.

Sự ổn định vị trí và chiều của đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a theo đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 cũng chịu ảnh hưởng bởi độ cứng của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Trên Fig.9, khi đường thẳng nối điểm P1 tại đó độ cứng Shore E là 85 và độ dày là 40 μm và điểm P2 tại đó độ cứng Shore E là 30 và độ dày là 60 μm được xác định bằng đường thẳng LP, không giống vùng (vùng R7 hoặc vùng tương tự) trong đó độ dày lớn hơn độ dày thuộc đường thẳng LP, trong vùng (vùng R1 hoặc vùng tương tự) bao gồm đường thẳng LP và trong đó độ dày nhỏ hơn độ dày thuộc đường thẳng LP, sự mất ổn định vị trí và chiều của đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a so với đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 không phát sinh một cách dễ dàng.

Đối với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, một cách phù hợp có thể sử dụng vật liệu tương hợp trong đó độ cứng Shore E nằm trong khoảng từ 30 đến 85 và độ dày D nằm trong khoảng từ 20 μm đến 60 μm và có độ cứng Shore E và độ dày D

trong vùng (vùng R1) trừ vùng R7 trên Fig.9. Tức là, theo Fig.9, một cách phù hợp, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có thể sử dụng các vật liệu tương hợp nằm trong khoảng được bao quát bởi (độ cứng Shore E : 30 và độ dày : 20 μm), (độ cứng Shore E : 85 và độ dày : 20 μm), (độ cứng Shore E : 85 và độ dày : 40 μm), và (độ cứng Shore E : 30 và độ dày : 60 μm).

Đối với sợi quang lồng vào 1 (cụ thể là sợi quang trần phía lồng vào 1a), sợi quang có lỗ 1A (xem Fig.10) có thể được sử dụng.

Fig.10 thể hiện một ví dụ về kết cấu mặt cắt vuông góc với chiều dọc (chiều trục quang học) của sợi quang có lỗ 1A. Như được thể hiện trên Fig.10, sợi quang có lỗ 1A là sợi quang có nhiều lỗ 1g liên tục theo chiều dẫn sóng. Đối với sợi quang có lỗ (sợi có lỗ, HF), có sợi được hỗ trợ bằng lỗ (Hole-Assisted Fiber, HAF) hoặc loại tương tự.

Sợi quang có lỗ 1A được thể hiện trên Fig.10 bao gồm phần lõi 1h và phần bọc 1i bao quanh chu vi của phần lõi 1h, và các lỗ 1g được tạo ra trong phần bọc 1i. Các lỗ 1g được bố trí đều theo chu vi của phần lõi 1h.

Đối với bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn, ngoài bề mặt phẳng vuông góc với trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, bề mặt được cho qua mài rửa bằng tiếp xúc vật lý (Physical Contact - PC) có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong trường hợp bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn được cho qua mài rửa PC, việc sử dụng vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở vùng R1 được thể hiện trên Fig.9 là thích hợp.

Chi tiết phía đế 35 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 được lấy làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4B là chi tiết bằng chất dẻo hoặc chi tiết bằng kim loại được tạo ra liền khối với phần gờ nổi 34. Tuy nhiên, ví dụ, ống nối gắn liền phần kẹp 30 có thể sử dụng cấu hình trong đó chi tiết phía đế 35 bằng chất dẻo được tích hợp với phần gờ nổi 34 bằng kim loại nhờ sử dụng sự tạo hình đúc ống lót, cố định bằng chất kết dính, cố định bằng khớp nối, hoặc loại tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, lò xo 37 có dạng dài có chiều kéo dài là chiều dọc. Khe hở 37a được tạo ra ở phần giữa của lò xo 37 theo chiều dọc (chiều kéo

dài) được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Lò xo 37 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 bao gồm phần lò xo trước 37b được định vị ở phía trước (phía ống nối 31) khe hở 37a và phần lò xo sau 37c được định vị ở phía sau khe hở 37a, các phần lò xo này được phân chia bởi khe hở 37a được tạo ra ở phần giữa theo chiều dọc (chiều kéo dài).

Như được thể hiện trên Fig.2, trong lò xo 37, phần mặt bên hở 37d được tạo ra và kéo dài dọc theo toàn bộ chiều dài của lò xo 37. Hai khe hở 37a được tạo ra kéo dài dọc theo chiều chu vi của lò xo 37 từ cả hai đầu đối diện phần mặt bên hở 37d của lò xo 37 về phía phần (phần nối phía sau 37e) được định vị ở phía đối diện với phần mặt bên hở 37d qua phần chi tiết 331 được định vị bên trong lò xo 37. Phần lò xo trước 37b và phần lò xo sau 37c của lò xo 37 chỉ được nối với nhau nhờ phần nối phía sau 37e được giữ chặt giữa hai khe hở 37a, và thực hiện chức năng làm các lò xo độc lập với nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, trong hai chi tiết (chi tiết trước 361 và chi tiết sau 362) cấu thành chi tiết phía nắp che 36, toàn bộ chi tiết sau 362 được chứa trong phần lò xo sau 37c của lò xo 37 và được giữ chung với phần đầu sau của chi tiết phía đế 35 nhờ khả năng đàn hồi của phần lò xo sau 37c. Trong khi đó, chi tiết trước 361 được chứa trong phần lò xo trước 37b và phần lò xo sau 37c của lò xo 37, và được giữ chung với chi tiết phía đế 35 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37.

Đối với phần kẹp 33, một kết cấu có thể được sử dụng sao cho phần tiếp giáp giữa chi tiết trước và chi tiết sau được định vị tại khe hở 37a của lò xo 37 và chi tiết trước chỉ được chứa trong phần lò xo trước 37b.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, dưới đây phần được bọc bởi vật liệu bọc của sợi quang lỏng vào 1 được gọi là phần bọc 1b.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, rãnh định vị sợi 38 bao gồm rãnh căn chỉnh 38a được mô tả bên trên và rãnh chứa phần bọc 38b để chứa phần bọc 1b của sợi quang lỏng vào 1 và định vị phần bọc 1b, được tạo ra trên bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế 35. Rãnh căn chỉnh 38a được tạo ra trên một phần của bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế 35 đối diện chi tiết trước 361. Rãnh chứa phần bọc 38b được tạo ra kéo dài về phía sau từ đầu sau của rãnh căn chỉnh 38a.

Sợi quang lỏng vào 1 được đưa vào từ phần hở ở đầu sau của vỏ 20 và có thể

được lồng vào rãnh định vị sợi 38. Theo cách đưa vào này, sợi quang trần phía lồng vào 1a đã được để lộ ra sẵn từ sợi quang lồng vào 1 có thể được lồng vào rãnh căn chỉnh 38a.

Rãnh căn chỉnh 38a được tạo ra kéo dài liên tục dọc theo chiều kéo dài (chiều dọc) từ đầu trước của chi tiết phía đế 35 (đầu trái của chi tiết phía đế 35 trên Fig.3) đến lỗ chứa sợi 31b xuyên qua ống nối 31. Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được chứa trong rãnh căn chỉnh 38a. Đầu sau (vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được bố trí ở phần giữa (trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, là vị trí được làm lệch một chút về phía trước (phía ống nối 31) so với phần giữa theo chiều dọc) theo chiều dọc của rãnh căn chỉnh 38a.

Rãnh chứa phần bọc 38b được tạo ra kéo dài từ đầu sau (phần đầu đối diện với phía đầu trước của ống nối 31) của rãnh căn chỉnh 38a đến đầu sau của chi tiết phía đế 35 dọc theo chiều kéo dài của chi tiết phía đế 35.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, rãnh căn chỉnh 38a trong ví dụ được thể hiện được tạo ra có dạng rãnh hình chữ V. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và rãnh căn chỉnh 38a có thể được tạo ra có dạng rãnh tròn (rãnh có mặt cắt hình bán nguyệt), rãnh hình chữ U, hoặc loại tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.3, độ rộng và độ sâu của rãnh chứa phần bọc 38b là lớn hơn so với độ rộng và độ sâu của rãnh căn chỉnh 38a để chứa và định vị phần bọc 1b là phần dày hơn sợi quang trần 1a của sợi quang lồng vào 1.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, phần kẹp 33 của bộ nối quang học 10 trong ví dụ được thể hiện có cấu hình trong đó rãnh chứa phần bọc 38c được tạo ra trên bề mặt đối diện 362f của chi tiết sau 362. Rãnh chứa phần bọc 38c được tạo ra trên bề mặt đối diện 362f của chi tiết sau 362 được tạo ra ở vị trí tương ứng với rãnh chứa phần bọc 38b của chi tiết phía đế 35.

Các phần đầu trước của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c được tạo ra ở dạng côn.

Các phần đầu trước của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c có chức năng làm

đầu của sợi quang lồng vào 1 (đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a) được lồng vào rãnh định vị sợi 38 từ phía sau phần kẹp 33 có thể được đưa vào rãnh căn chỉnh 38a một cách trơn tru.

Như được thể hiện trên Fig.3, các phần đầu sau 38b2 và 38c2 của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c tương ứng được tạo ra ở dạng côn trong đó độ rộng và độ sâu của các rãnh này lớn dần lên từ đầu sau về phía sau các phần rãnh chính 38b1 và 38c1 tương ứng giữa phần đầu trước và phần đầu sau của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c tương ứng.

Các phần đầu sau 38b2 và 38c2 của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c tương ứng được tạo thành phần hở dạng côn được để hở ở đầu sau của phần chi tiết 331.

Trong các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c, đây là phần rãnh chính để chứa và định vị phần bọc 1b của sợi quang lồng vào.

Các phần đầu trước của các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c tương ứng được tạo ra ở dạng côn trong đó độ rộng và độ sâu của các rãnh nhỏ dần đi từ đầu trước về phía trước phần rãnh chính.

Ngoài ra, đối với phần kẹp, có thể sử dụng cấu hình trong đó rãnh chứa phần bọc được tạo ra trên một hoặc cả hai bề mặt trong số bề mặt đối diện của chi tiết phía đế 35 và bề mặt đối diện của chi tiết sau 362. Các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c ở chi tiết 35 và 352 của phần kẹp được tạo thành để hở ra ở đầu sau của phần kẹp 33. Các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c được tạo thành các rãnh hình chữ V. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở điều này, và các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c có thể được tạo ra có dạng các rãnh tròn (các rãnh có mặt cắt hình bán nguyệt), các rãnh hình chữ U, các rãnh có góc, hoặc loại tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.4A, phần ở giữa cặp chi tiết 35 và 36 (chi tiết phía đế 35 và chi tiết phía nắp che 36) ở phần kẹp 33 của bộ nối quang học 10 được đẩy nhẹ và mở ra nhờ bộ phận xen giữa 40 dạng tấm được bố trí xen giữa các chi tiết 35 và 36, và sợi quang trần 1a đã để lộ ra và phần bọc 1b của sợi quang lồng vào 1 có thể được lồng (được đẩy) từ phía sau phần kẹp 33 vào rãnh định vị sợi 38. Dưới đây, tại thời điểm này, trạng thái của phần kẹp 33 được gọi là trạng thái mở. Ngoài ra, bộ nối quang học 10, trong đó bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36

của phần kẹp 33, cũng được gọi là bộ nổi quang học có gắn bộ phận xen giữa.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4A, bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36 (chi tiết phía đế 35 và chi tiết ép 36) ở phần kẹp 33 của bộ nổi quang học 10 thực hiện chức năng duy trì trạng thái mở giữa cặp chi tiết 35 và 36 chống lại khả năng đàn hồi của lò xo 35 của phần kẹp 33. Bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 được giữ ở giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37 của phần kẹp 33.

Dưới đây, như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, trong mặt cắt vuông góc với chiều trước-sau của phần kẹp 33, phía phần mặt bên hở 37d của lò xo 37 được gọi là phía hở (phía bên phải trên Fig.4A và Fig.4B) và phía đối diện với phía hở này được gọi là phía sau. Ngoài ra, chiều tiến-lùi về phía sau khi được quan sát từ phía hở, tức là chiều phải-trái trên Fig.4A và Fig.4B được gọi là chiều sâu.

Các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 được bố trí theo chiều thẳng đứng của phần kẹp 33 để giữ sợi quang được bố trí giữa các chi tiết 35 và 36 từ cả hai phía theo chiều thẳng đứng vuông góc với chiều sâu trên mặt cắt ngang của các phần kẹp 33.

Như được thể hiện trên Fig.4A, bộ phận xen giữa 40 được lồng xen vào giữa các chi tiết 35 và 36 từ phía phần hở của phần kẹp 33. Ngoài ra, bộ phận xen giữa 40 được lồng vào lỗ lồng bộ phận xen giữa (không được thể hiện) xuyên qua phần dày của vỏ dạng ống bọc 20 (xem Fig.1) của bộ nổi quang học 10, và phần đầu 40a (xem Fig.4A) của bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, do bộ phận xen giữa 40 được lồng theo chiều sâu của phần kẹp 33 vào phần giữa cặp chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 với độ sâu lồng vào không đạt đến rãnh định vị sợi 38 của chi tiết 35, nên bộ phận xen giữa 40 không gây ảnh hưởng đến việc lồng sợi quang lồng vào 1 vào rãnh định vị sợi 38.

Như được thể hiện trên Fig.2, các bộ phận xen giữa 40 được lồng vào mỗi một phần trong số phần ở giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 và phần ở giữa chi tiết sau 362 và chi tiết phía đế 35 theo hai chi tiết (chi tiết trước 361 và chi tiết sau 362) của chi tiết phía nắp che 36. Điều này có nghĩa là, tổng số hai bộ phận xen giữa

40 được bố trí xen giữa cặp chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 ở các vị trí khác nhau theo chiều trước-sau (chiều phải-trái trên Fig.1) của ống nối gắn liền phần kẹp 30 theo hai chi tiết 361 và 362 của chi tiết phía nắp che 36.

Trên Fig.2, số chỉ dẫn 41 được gán cho bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35, và số chỉ dẫn 42 được gán cho bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết sau 362 và chi tiết phía đế 35.

Như được thể hiện trên Fig.2, Fig.4A và Fig.4B, các hõm xen giữa 35a và 36a, mà phần đầu 40a của bộ phận xen giữa 40 được lồng theo cách tháo ra được vào đó, được tạo ra trên các chi tiết 35 và 36 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp. Các hõm xen giữa 35a và 36a được tạo thành hõm vào từ các bề mặt đối diện của các chi tiết 35 và 36 ở các vị trí tương ứng với nhau trên bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước 361 và bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế 35, và ở các vị trí tương ứng với nhau trên bề mặt đối diện 362f của chi tiết sau 362 và bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế 35. Các cặp hõm xen giữa 35a và 36a được tạo ra ở các vị trí tương ứng với nhau trên các bề mặt đối diện của các chi tiết 35 và 36 được tạo ra trên phần chi tiết 331 ở phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 ở hai vị trí theo chiều trước-sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30.

Như được thể hiện trên Fig.2, Fig.4A và Fig.4B, mỗi hõm trong số các hõm xen giữa 35a và 36a được tạo ra kéo dài từ các bề mặt bên (dưới đây, được gọi là bề mặt bên ở phía hở) của các chi tiết 35 và 36 đối diện với phần mặt bên hở 37d của lò xo 37 về phía rãnh định vị sợi 38. Các hõm xen giữa 35a và 36a được tạo ra tại phần đầu phía hở ở phần kẹp 33 của các bề mặt đối diện 35f, 361f và 362f của các chi tiết 35 và 36 tương ứng. Ngoài ra, các hõm xen giữa 35a và 36a được tạo thành hở ra tại bề mặt bên ở phía hở của mỗi chi tiết trong số các chi tiết 35 và 36.

Mỗi một trong số hai bộ phận xen giữa 41 và 42 được lồng theo cách tháo ra được vào phần ở giữa cặp hõm xen giữa 35a và 36a ở các vị trí tương ứng với nhau trên các bề mặt đối diện của các chi tiết 35 và 36.

Trên chi tiết phía đế 35 ở phần kẹp 33 được thể hiện trên Fig.3, Fig.4A và Fig.4B, chiều vuông góc với chiều kéo dài của rãnh căn chỉnh 38a trên bề mặt đối diện 35f của chi tiết này được gọi là chiều rộng (chiều thẳng đứng trên Fig.3). Ngoài ra,

trên các chi tiết ép 361 và 362, chiều vuông góc với chiều kéo dài của rãnh căn chỉnh 38a trên các bề mặt đối diện 361f và 362f của chi tiết này được gọi là chiều rộng (chiều thẳng đứng trên Fig.3).

Các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 được chứa trong lò xo 37 sao cho một đầu theo chiều rộng của các chi tiết này được bố trí ở phía hở của phần kẹp 33 và đầu còn lại theo chiều rộng của các chi tiết này được bố trí đối diện phía sâu của phần kẹp 33.

Rãnh định vị sợi 38 được tạo ra kéo dài theo chiều trước-sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30 tại phần giữa theo chiều rộng của chi tiết phía đế 35.

Trong các hõm xen giữa 35a của chi tiết phía đế 35, kích thước kéo dài từ phía hở đến phía bên trong của phần kẹp 33 theo chiều rộng của chi tiết phía đế 35 được thiết lập sao cho rãnh định vị sợi 38 không đạt đến rãnh định vị sợi 38. Các hõm xen giữa 36a của các chi tiết ép 361 và 362 được tạo ra kéo dài từ vị trí đối diện với phần đầu ở phía bên trong phần kẹp ở các hõm xen giữa 35a của chi tiết phía đế 35 đến phía hở của chi tiết này.

Bộ phận xen giữa 40 bao gồm phần nhô ra ngoài vỏ 20 (xem Fig.1) ở phía đầu gốc đối diện với phần đầu 40a, và phần này có thể thực hiện chức năng làm phần thực hiện kéo để rút bộ phận xen giữa 40 ra khỏi bộ nối quang học 10.

Phần ở giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 có thể được mở ra và đóng vào bằng cách lồng vào và rút bộ phận xen giữa 40 ra khỏi phần ở giữa các chi tiết 35 và 36 (cụ thể, lồng vào và tháo bộ phận xen giữa 40 ra khỏi phần ở giữa cặp hõm xen giữa 35a và 36a).

Bộ phận xen giữa 40 có thể có cấu hình bất kỳ miễn là bộ phận này có thể duy trì trạng thái mở giữa cặp chi tiết 35 và 36 chống lại tính đàn hồi của lò xo 35 của phần kẹp 33 và có thể được thao tác để được kéo ra khỏi phần ở giữa cặp chi tiết 35 và 36. Hình dạng của bộ phận xen giữa 40 không bị giới hạn ở dạng tấm, và ví dụ, bộ phận xen giữa 40 có thể được tạo ra ở dạng phiến mềm hoặc dạng cần.

Bộ nối quang học 10 là bộ nối quang học đầu nối tại hiện trường.

Để gắn (đấu) bộ nối quang học 10 vào phần đầu của sợi quang lồng vào 1, như

được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4A, phần kẹp 33 được chuyển sang trạng thái mở (tức là trạng thái của bộ nối quang học có gắn bộ phận xen giữa) nhờ bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa các chi tiết 35 và 36. Ngoài ra, sợi quang lồng vào 1 có sợi quang trần 1a đã lộ ra được đưa vào rãnh định vị sợi 38 ở phần chi tiết 331 của phần kẹp 33 từ phần hở ở đầu sau của vỏ 20, và sợi quang trần phía lồng vào 1a được lồng vào rãnh căn chỉnh 38a. Nhờ đó, đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được cho tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320. Tiếp theo, ở trạng thái trong đó đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được duy trì, tất cả các bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 được tháo ra hoàn toàn (xem Fig.4B).

Do đó, phần được lồng vào rãnh định vị sợi 38 của sợi quang lồng vào 1 và phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được nối quang học với nhau, và thu được kết cấu nối sợi quang, trong đó phần được lồng vào rãnh định vị sợi 38 và phần kéo dài phía sau 322 được giữ và được cố định giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 35 của phần kẹp 33. Ngoài ra, kết quả là, do việc rút sợi quang lồng vào 1 ra khỏi phần kẹp 33 bị hạn chế, nên có thể gắn (đấu) bộ nối quang học 10 vào phần đầu của sợi quang lồng vào 1.

Trong phần kẹp 33, dưới đây, trạng thái trong đó phần sợi quang lồng vào 1 được lồng vào rãnh định vị sợi 38 và phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được giữ và được cố định giữa cặp chi tiết 35 và 36 được gọi là trạng thái giữ sợi.

Sau khi phần bọc ở phần đầu của sợi quang lồng vào 1 được loại bỏ (sợi quang trần 1a được để lộ ra ngoài) và việc cắt được thực hiện tại chỗ, sợi quang lồng vào 1 được lồng vào rãnh định vị sợi 38.

Độ dài thò ra L (xem Fig.1) ở sợi quang trần 1a của sợi quang lồng vào 1 được cố định sao cho sợi quang trần 1a được chứa trong rãnh căn chỉnh 38a của rãnh định vị sợi 38 và phần bọc 1b được chứa trong các rãnh chứa phần bọc 38b và 38c của chi tiết 331 khi sợi quang lồng vào 1 được đưa vào rãnh định vị sợi 38 với độ dài cần để nối sợi quang trần 1a đối đầu với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 tại đầu sau của

sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320. Do đó, khi bộ phận xen giữa 40 được kéo ra khỏi phần kẹp 33 và phần kẹp 33 chuyển sang trạng thái giữ sợi sau khi tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 tại đầu sau của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320, sợi quang trần phía lồng vào 1a được giữ và cố định giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 cùng với phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320, và phần bọc sợi quang lồng vào 1b được giữ và cố định giữa chi tiết sau 362 và chi tiết phía đế 35.

Phần áp vào rãnh căn chỉnh 38a ở bề mặt đối diện của chi tiết ép 36 (ở đây, là bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước 361, xem Fig.3) áp vào bề mặt đối diện 351 của chi tiết phía đế 35 là bề mặt phẳng có độ phẳng cao. Khi bộ phận xen giữa 40 được tháo ra khỏi phần kẹp 33 ở trạng thái mở, sợi quang trần phía lồng vào 1a và phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được ép vào rãnh căn chỉnh 38a nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 35 ở phần kẹp 33, và được định vị (căn thẳng) một cách chính xác bởi rãnh căn chỉnh 38a. Kết quả là, ở trạng thái trong đó sợi quang trần phía lồng vào 1a và phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được nối quang học với nhau, sợi quang trần phía lồng vào 1a và phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 được giữ và được cố định giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35.

Sợi quang lồng vào 1 sử dụng sợi quang trong đó đường kính ngoài của sợi quang trần 1a bằng với đường kính ngoài của sợi quang lồng sẵn 32.

Ngoài ra, ví dụ, khi phần vát được tạo ra giữa bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn 32 và bề mặt bên (bề mặt theo chu vi) của sợi quang lồng sẵn 32, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 cũng có thể được bố trí trên phần vát ngoài bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn. Tuy nhiên, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 không được bố trí trên bề mặt bên của sợi quang lồng sẵn 32. Ngoài ra, phạm vi lắp đặt của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được bố trí ở phía sau bề mặt bên của sợi quang lồng sẵn 32 được giới hạn trong phạm vi thuộc phần kéo dài tương đương của bề mặt bên của sợi quang lồng sẵn 32.

Trong bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào 1a, có thể có các chỗ

không đều hơn là bề mặt phẳng vuông góc với trục quang học 1p của sợi quang trần phía lồng vào 1a (xem Fig.6).

Như được thể hiện trên Fig.1, theo cấu hình trong đó đầu của các sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 để nối quang học với sợi quang lồng sẵn 32, thì ngay cả khi bề mặt đầu 1c của các sợi quang trần phía lồng vào 1a bao gồm các chỗ không đều, vẫn có thể thực hiện nối quang học có tổn hao thấp do sự tiếp xúc gần của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 và bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào 1a.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được điền đầy vào khoảng trống giữa phần miền chế độ ở bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn và phần miền chế độ ở bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, khi lồng vào và rút bộ phận xen giữa 40 giữa các chi tiết ép 361 và 362 và chi tiết phía đế 35 ra, các chi tiết ép 361 và 362 của phần kẹp 33 được mở ra và đóng vào nhờ chuyển động xoay quanh phần đầu ở phía sâu của phần kẹp 33 (dưới đây, được gọi là phần đầu phía sâu) so với chi tiết phía đế 35.

Khi đầu ở phía sâu của các chi tiết ép 361 và 362 tiếp xúc trực tiếp với đầu ở phía sâu của chi tiết phía đế 35, các chi tiết ép 361 và 362 có thể xoay được quanh đường trục xoay, là đường kéo dài theo chiều về đầu sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30, so với chi tiết phía đế 35.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, trong trạng thái trong đó bộ phận xen giữa 40 được lồng vào giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33, kích thước theo chiều vuông góc với chiều sâu của phần kẹp 33 và chiều trước-sau của ống nối gắn liền phần kẹp 30 dưới đây cũng được gọi là kích thước bề dày.

Trong bộ phận xen giữa 40 dạng tấm, kích thước bề dày là kích thước theo chiều dày (kích thước theo chiều thẳng đứng trên Fig.4A) của bộ phận 40.

Ngoài ra, trên bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35, ký hiệu chỉ dẫn t được gán cho kích thước bề dày của phần đầu 40a là phần cần được lồng vào giữa các chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 (xem Fig.4B).

Bộ phận xen giữa 40 được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B bao gồm phần gốc 40b trong đó kích thước bề dày của phần này lớn hơn kích thước bề dày của phần đầu 40a ở phía đầu gốc của phần đầu 40a là phần cần được lồng vào giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33. Bộ phận xen giữa 40 có thể được lồng giữa chi tiết 35 và 36 vào vị trí nơi mà bề mặt bậc 40c là bề mặt được bố trí ở ranh giới giữa phần đầu 40a và phần gốc 40b, tiếp xúc với phần chi tiết 331 (tức là vị trí giới hạn lồng vào).

Góc θ trên Fig.4A thể hiện góc mở của chi tiết trước 361 so với chi tiết phía đế 35 khi các phần đầu phía sâu ở phần kẹp 33 của chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 tương ứng tiếp xúc với nhau và bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước được làm nghiêng so với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế. Góc mở θ tham chiếu cụ thể đến góc mở của bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước so với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế.

Trong phần kẹp 33 ở trạng thái mở, góc mở của các chi tiết ép 361 và 362 so với chi tiết phía đế 35 (cụ thể là góc mở của các bề mặt đối diện 361f và 362f của các chi tiết ép so với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế) có thể thay đổi bằng cách lựa chọn kích thước bề dày t của phần đầu 40a của bộ phận xen giữa. Góc mở này thay đổi bởi độ sâu lồng phần đầu 40a của bộ phận xen giữa vào theo chiều sâu của phần kẹp 33.

Như được thể hiện trên Fig.4B, khi không có bộ phận xen giữa 40 và sợi quang lồng sẵn 32 được giữ ở giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35, thì chi tiết trước 361 có thể nghiêng được so với chi tiết phía đế 35 bằng cách xoay quanh sợi quang lồng sẵn 32. Fig.4B thể hiện trạng thái trong đó bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước song song với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế. Tuy nhiên, chi tiết trước 361 có thể phù hợp với trạng thái trong đó, theo chiều rộng của chi tiết này, phần đầu phía sâu của phần kẹp 33 tiếp giáp với phần đầu phía sâu của chi tiết phía đế 35, bề mặt đối diện 361f tiếp giáp với sợi quang lồng sẵn 32, và bề mặt đối diện 361f được làm nghiêng so với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế. Trạng thái như vậy của chi tiết trước 361 cũng được gọi là trạng thái giữ nghiêng.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, bề mặt đáy 35b của hõm xen giữa 35a ở chi tiết phía đế 35 được tạo ra song song với bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía

đế 35. Bề mặt đáy 36b của hõm xen giữa 36a ở chi tiết trước 361 được tạo ra song song với bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước 361.

Bề mặt đáy 36b của hõm xen giữa 36a ở chi tiết trước 361 trong trạng thái giữ nghiêng là nghiêng so với bề mặt đáy 35b của hõm xen giữa 35a ở chi tiết phía đế 35 một góc bằng góc mở θ giữa bề mặt đối diện 35f ở chi tiết phía đế và bề mặt đối diện 361f ở chi tiết trước.

Chi tiết trước 361 có thể ở trong trạng thái giữ nghiêng được mô tả bên trên ngay cả khi sợi quang lồng sẵn 32 và sợi quang trần phía lồng vào 1a được giữ ở giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361.

Trong các chi tiết 35 và 361, dưới đây, vùng tiếp xúc với phần đầu 40a của bộ phận xen giữa 41 được lồng vào và rút ra khỏi phần ở giữa chi tiết 35 và 361 cũng được gọi là vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa. Vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa là khu vực trong đó các chi tiết 35 và 361 đối diện nhau.

Cụ thể là, các vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa của các chi tiết 35 và 361 trong phần kẹp 33 theo phương án này được giữ tương ứng tại bề mặt đáy 36b ở hõm xen giữa của chi tiết trước 361 trong trạng thái giữ nghiêng và bề mặt đáy 35b ở hõm xen giữa của chi tiết phía đế 35.

Độ dày t của phần đầu 40a của bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 được thiết lập lớn hơn giá trị khoảng cách nhỏ nhất giữa vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa của chi tiết trước 361 trong trạng thái giữ nghiêng và vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa của chi tiết phía đế 35.

Độ dày t của phần đầu 40a ở bộ phận xen giữa 41 theo phương án này được thiết lập lớn hơn giá trị khoảng cách nhỏ nhất giữa vùng tiếp xúc trong đó bề mặt đáy 36b ở hõm xen giữa của chi tiết trước 361 trong trạng thái giữ nghiêng tiếp xúc hõm xen giữa và vùng tiếp xúc trong đó bề mặt đáy 35b ở hõm xen giữa của chi tiết phía đế 35 tiếp xúc bộ phận xen giữa.

Đối với phần kẹp 33, phần kẹp này không bị giới hạn ở cấu hình trong đó hõm xen giữa được tạo ra ở cả hai chi tiết 35 và 36, và một cấu hình có thể được sử dụng sao cho hõm xen giữa không được tạo ra ở cả hai chi tiết 35 và 36 hoặc hõm xen giữa

chỉ có ở một trong chi tiết 35 và 36.

Như được thể hiện trên Fig.4A, khoảng cách tách rời C giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 khi phần đầu phía sâu của phần kẹp 33 theo chiều rộng của chi tiết trước 361 tiếp giáp với phần đầu phía sâu của chi tiết phía đế 35 và bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước được làm nghiêng về phía bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế là khoảng cách tách rời giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 theo chiều vuông góc với mặt phẳng trung gian tưởng tượng (và phần kéo dài tưởng tượng của nó) là mặt phẳng nằm giữa bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước và bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế.

Khoảng cách giữa vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa tại bề mặt đáy 36b ở hõm xen giữa của chi tiết trước 361 trong trạng thái giữ nghiêng và vùng tiếp xúc bộ phận xen giữa tại bề mặt đáy 35b ở hõm xen giữa của chi tiết phía đế 35 cũng tương ứng với khoảng cách C giữa bề mặt đối diện 361f của chi tiết trước 361 và bề mặt đối diện 35f của chi tiết phía đế 35.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.6, các sợi quang trần phía lồng vào 1a được lồng vào giữa chi tiết 35 và 36 của phần kẹp 33 trong trạng thái mở được bố trí theo cách di chuyển được giữa chi tiết 35 và 36.

Trong phần kẹp 33, trạng thái trong đó bộ phận xen giữa 41 được lồng vào vị trí giới hạn lồng đối với chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 dưới đây cũng được gọi là trạng thái mở tối đa. Góc mở θ của chi tiết trước 361 ở phần kẹp 33 trong trạng thái mở tối đa so với chi tiết phía đế 35 được thiết lập để có khả năng kiểm soát việc rơi sợi quang trần phía lồng vào 1a ra khỏi phần ở giữa bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a và chi tiết trước 361 (cụ thể, bề mặt đối diện 361f) và để cho phép sợi quang trần phía lồng vào 1a chuyển động tự do giữa chi tiết 35 và 361. Tuy nhiên, phần kẹp 33 trong trạng thái mở tối đa của bộ nối quang học 10 theo phương án này có cấu hình sao cho lượng dịch chuyển cho phép đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a, ở giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35, theo chiều thẳng đứng so với phần kéo dài tưởng tượng của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32 (tức là đường kính vỏ bọc).

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, lượng dịch chuyển cho phép đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a, là đầu được lồng vào giữa chi tiết trước 361 của phần kẹp 33 trong trạng thái mở và chi tiết phía đế 35, theo chiều vuông góc với phần kéo dài tương đương của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn cũng được gọi là lượng dịch chuyển cho phép ΔH . Trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, lượng dịch chuyển cho phép ΔH , cụ thể là dung sai lệch cho phép (tức là dung sai lệch trục cho phép) của trục quang học 1p ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a theo chiều vuông góc với phần kéo dài tương đương của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn.

Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5C, trong phần kẹp 33 của bộ nối quang học 10 theo phương án này, trong trạng thái mở tối đa, sợi quang trần phía lồng vào 1a được lồng vào giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 được phép di chuyển tự do với lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) ΔH nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32.

Nói cách khác, ống nối gắn liền phần kẹp 30 của bộ nối quang học 10 là bộ nối quang học có gắn bộ phận xen giữa có cấu hình sao cho lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32.

Fig.5A thể hiện trạng thái trong đó lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 được thiết lập bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32. Fig.5C thể hiện trạng thái trong đó lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được thiết lập nhỏ hơn 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32.

Fig.5B là hình vẽ mô tả một ví dụ so sánh.

Khi lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a là quá lớn so với đường kính của sợi quang lồng sẵn 32 (xem Fig.5B), như được thể hiện trên Fig.7, thì có khả năng là phần mép trên chu vi ngoài của bề mặt đầu 1c ở sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp với vị trí

dịch chuyển nhiều khối phần chớp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở phía đối diện với đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a.

Khi bộ phận xen giữa 41 được tháo khỏi phần kẹp 33 trong trạng thái được thể hiện trên Fig.7, sợi quang trần phía lồng vào 1a được ép về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a bởi chi tiết trước 361 tiến lại chi tiết phía đế 35 do tính đàn hồi của lò xo 37 ở phần kẹp 33. Các tác giả sáng chế thấy rằng đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a, đầu này được ép từ trạng thái được thể hiện trên Fig.7 về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a bởi chi tiết trước 361, ép vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a, và điều này gây ra bong vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 khỏi bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn. Ngoài ra, các tác giả sáng chế thấy rằng ngay cả khi vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 không bong khỏi bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn do lực ép tác động từ đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a bị ép từ trạng thái được thể hiện trên Fig.7 về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a, có khả năng là vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 bị hư hỏng có thể làm cho bọt đi vào giữa bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Ngược lại, như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5C, trong cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35 được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính (đường kính vỏ bọc) của sợi quang lồng sẵn 32, khi bộ phận xen giữa 41 được tháo khỏi phần kẹp 33 trong trạng thái mở, thì đầu (bề mặt đầu 1c) của sợi quang trần phía lồng vào 1a, đầu này được ép bởi chi tiết trước 361 về phía chi tiết phía đế 35 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 37 của phần kẹp 33, có thể được dịch chuyển trơn tru về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a trong khi trượt dọc theo vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321. Kết quả là, khi đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giữ và cố định giữa chi tiết trước 361 và chi tiết phía đế 35, thì việc bong vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 khỏi bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn hoặc sự hư hỏng có thể làm cho bọt đi vào giữa bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Do đó, theo phương án này, phần ở giữa phần miền chế độ của sợi quang lồng sẵn 32 và phần miền chế độ của sợi quang trần phía lồng vào 1a có thể được gắn vào

vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 mềm thực hiện chức năng làm lớp đệm, và có khả năng thực hiện việc nối quang học có tổn hao thấp giữa sợi quang 32 và 1a một cách đáng tin cậy.

Trong cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32, thì đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được lồng vào giữa chi tiết phía đế 35 của phần kẹp 33 trong trạng thái mở và chi tiết trước 361 có thể tiếp giáp với phần trên (tức là phần chóp hoặc chu vi của nó) của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Phần ở vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 trên đó đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp bị biến dạng dọc theo bề mặt đầu 1c của sợi quang trần phía lồng vào. Trong cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32, thì vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 bị biến dạng bởi tiếp giáp với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a không bao gồm phần tiếp giáp với bề mặt bên ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a hoặc nếu nó bao gồm phần như vậy, thì phần này là khá nhỏ. Ngoài ra, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 bị biến dạng bởi tiếp giáp với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a không bao gồm phần có thể tiếp giáp được với bề mặt bên ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a và biến dạng từ vị trí được tách khỏi bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a bằng cách tháo bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361, hoặc nếu bao gồm phần như vậy, thì phần này là khá nhỏ. Trong cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32, thì vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 không trở thành chướng ngại vật cho sự dịch chuyển đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a di chuyển về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a.

Do đó, trong cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32, khi bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361 được tháo ra, thì sự dịch chuyển của sợi quang trần phía lồng vào 1a

từ vị trí tách khỏi bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a được thực hiện tron tru bằng cách trượt giữa đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Kết quả là, bằng cách tháo bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361, thì ngay cả khi xảy ra sự dịch chuyển đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a trong trạng thái tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, từ vị trí tách khỏi bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a, vẫn có thể tránh được sự hư hỏng hoặc bong vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ra khỏi bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn.

Phần kéo dài phía sau 322 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 320 tiếp giáp với bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a nhờ độ cứng vững của sợi quang lồng sẵn 32 và được bố trí kéo dài dọc theo rãnh căn chỉnh 38a.

Theo cấu hình mà lượng dịch chuyển cho phép ΔH đối với đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được giới hạn nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang lồng sẵn 32, thì đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a được bố trí xen giữa chi tiết phía đế 35 của phần kẹp 33 trong trạng thái mở và chi tiết trước 361 tiếp giáp với vị trí dịch ra khỏi phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 khi vị trí của phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được dịch chuyển một chút về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a so với phần kéo dài tương tự của trục quang học 32b ở đầu sau của sợi quang lồng sẵn. Trong trường hợp này, đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a tiếp giáp với phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 hoặc vị trí bị dịch chuyển một chút về phía chi tiết ép 36 từ phần chóp.

Tuy nhiên, ngay cả khi có sự dịch chuyển từ phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 so với vị trí tiếp giáp ở đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a đối với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, thì lượng dịch chuyển (lượng dịch chuyển từ phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) vẫn nhỏ. Sự dịch chuyển đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a, trong trạng thái đang tiếp giáp với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, từ vị trí tách khỏi bề mặt trong của rãnh căn chỉnh 38a về phía đáy rãnh của rãnh căn chỉnh 38a khi bộ phận xen giữa 41 được bố trí xen giữa chi tiết phía đế 35 và chi tiết trước 361 được tháo ra, được thực hiện tron tru

bằng cách trượt giữa đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321. Việc bong vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 khỏi bề mặt đầu sau 32a của sợi quang lồng sẵn hoặc hư hỏng do sự dịch chuyển đầu của sợi quang trần phía lồng vào 1a không xảy ra.

Góc mở θ của chi tiết trước 361 ở phần kẹp 33 trong trạng thái mở tối đa so với chi tiết phía đế 35 tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 5 độ.

Phương án khác

Fig.8A và Fig.8B thể hiện bộ nối sợi quang 70 theo một phương án khác của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, bộ nối sợi quang 70 là bộ nối chập đầu cơ học.

Trong bộ nối sợi quang 70, chi tiết phía đế 71 kéo dài (bộ phận đế), và ba chi tiết ép 81, 82 và 83 (bộ phận ép) được lắp đặt theo một hàng dọc theo chiều dọc của chi tiết phía đế 71 được chứa và giữ bên trong lò xo 76 là lò xo được tạo ra bằng cách gia công tấm kim loại và mở rộng theo dạng mặt cắt hình chữ C hoặc chữ U (trong ví dụ được thể hiện, là dạng mặt cắt hình chữ C). Lò xo 76 thực hiện chức năng làm bộ phận ép để ép các chi tiết ép 81, 82 và 83 theo cách thức đàn hồi về phía chi tiết phía đế 35.

Mỗi chi tiết trong số ba chi tiết phía nắp che 81, 82, và 83 được thể hiện trên Fig.8B thực hiện chức năng làm bộ phận ép để ép các sợi quang (sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 và sợi quang thứ hai 73 được mô tả dưới đây) được bố trí giữa các chi tiết phía nắp che và chi tiết phía đế 71 vào chi tiết phía đế 71 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 76.

Dưới đây, các chi tiết phía nắp che 81, 82 và 83 cũng được gọi là các chi tiết ép.

Như được thể hiện trên Fig.8B, ví dụ, các sợi quang 720 và 73 trong đó các đầu được cho tiếp giáp với nhau được giữ và được cố định giữa các chi tiết ép 81, 82, và 83 và chi tiết phía đế 71 bởi bộ nối sợi quang 70, và có thể duy trì trạng thái nối quang học giữa sợi quang 720 và 73. Đầu của sợi quang 720 và 73 được bố trí để được nối quang học với nhau giữa chi tiết ép thứ hai 82 được định vị theo bố cục nằm giữa ba

chi tiết ép 81, 82, và 83 và chi tiết phía đế 71, và các sợi quang 720 và 73 được nối quang học với nhau.

Fig.8A và Fig.8B thể hiện trạng thái trong đó đầu của sợi quang 72 (dưới đây cũng được gọi là sợi quang thứ nhất) được giữ và cố định giữa chi tiết ép thứ nhất 81 được định vị theo bố cục nằm tại một đầu trong số ba chi tiết ép 81, 82, và 83 và chi tiết phía đế 71. Chi tiết ép thứ nhất 81 giữ và cố định sợi quang thứ nhất 72 giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71 nhờ khả năng đàn hồi của lò xo 76.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được bố trí trên đầu của sợi quang thứ nhất 72 được bố trí giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71. Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được thể hiện trên Fig.8B được tạo ra có dạng bán cầu.

Dưới đây, sợi quang trong đó vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 được bố trí trên đầu của sợi quang (sợi quang thứ nhất 72) này cũng được gọi là sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720.

Trên Fig.8B, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được bố trí giữa chi tiết ép thứ hai 82 được định vị theo bố cục nằm giữa ba chi tiết ép 81, 82, và 83 và chi tiết phía đế 71.

Ba chi tiết ép từ 81 đến 83 có thể được mở ra và đóng vào riêng biệt so với chi tiết phía đế 71 bằng cách lồng vào và tháo bộ phận xen giữa 40 ra khỏi các phần ở giữa ba chi tiết ép từ 81 đến 83 và chi tiết phía đế 71.

Trên Fig.8A, số chỉ dẫn 411 được gán cho bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71, số chỉ dẫn 412 được gán cho bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71, và số chỉ dẫn 413 được gán cho bộ phận xen giữa 40 được bố trí xen giữa chi tiết ép thứ ba 83 và chi tiết phía đế 71.

Sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 có thể được lắp vào và tháo ra khỏi các phần ở giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71 trong trạng thái trong đó chi tiết ép thứ nhất 81 và thứ hai 82 được mở ra so với chi tiết phía đế 71 nhờ sử dụng bộ phận xen giữa 41 và 42.

Phần đầu của sợi quang thứ hai 73 (một sợi quang khác, và dưới đây cũng được

gọi là sợi quang lồng vào) được nối quang học với sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được bố trí giữa chi tiết ép thứ hai 82 và thứ ba 83 và chi tiết phía đế 71. Sợi quang thứ hai 73 có thể được lồng vào và được rút ra khỏi các phần ở giữa các chi tiết ép thứ hai 82 và thứ ba 83 và chi tiết phía đế 71 trong trạng thái trong đó các chi tiết ép thứ hai 82 và thứ ba 83 được mở ra so với chi tiết phía đế 71 nhờ sử dụng bộ phận xen giữa 42 và 43.

Trên Fig.8A và Fig.8B, cụ thể là, sợi quang thứ nhất 72 và sợi quang thứ hai 73 là các sợi quang có vỏ bọc được gọi là dây lõi sợi quang một lõi hoặc dây sợi quang một lõi.

Trong trạng thái trong đó các vật liệu bọc ở các phần đầu của sợi quang thứ nhất 72 và sợi quang thứ hai 73 được loại bỏ và các sợi quang trần 72a và 73a lộ ra, sợi quang thứ nhất 72 và sợi quang thứ hai 73 được lồng vào các phần ở giữa chi tiết phía đế 71 và các chi tiết ép từ 81 đến 83.

Sợi quang trần 72a và 73a lộ ra từ các phần đầu của sợi quang thứ nhất 72 và sợi quang thứ hai 73 được bố trí giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71 của bộ nối sợi quang 70. Phần bọc 72b là phần trong đó sợi quang trần 72a ở sợi quang thứ nhất 72 được bọc bởi vật liệu bọc được bố trí giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71 của bộ nối sợi quang 70. Phần bọc 73b là phần trong đó sợi quang trần 73a ở sợi quang thứ hai 73 được bọc bởi vật liệu bọc được bố trí giữa chi tiết ép thứ ba 83 và chi tiết phía đế 71 của bộ nối sợi quang 70.

Ngoài ra, cụ thể là, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được bố trí trên bề mặt đầu của sợi quang trần 72a là sợi quang lộ ra ngoài từ phần đầu của sợi quang thứ nhất 72.

Vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có dạng bán cầu được bố trí trên đầu của sợi quang trần 72a sao cho phần chóp tại đó kích thước nhô khỏi bề mặt đầu của sợi quang trần 72a có giá trị lớn nhất được định vị trên phần kéo dài tưởng tượng của phần giữa ở bề mặt đầu của sợi quang trần 72a theo chiều trục quang học ở đầu của sợi quang trần 72a.

Như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, bộ nối sợi quang 70 kéo dài theo chiều dọc của chi tiết phía đế 71 chính là chiều dọc của bộ nối sợi quang 70, và

nguyên bộ nối sợi quang 70 được tạo ra ở dạng kéo dài.

Như được thể hiện trên Fig.8B, rãnh căn chỉnh 75 được tạo ra trên bề mặt của chi tiết phía đế 71 đối diện chi tiết ép thứ hai 82 để kéo dài theo chiều dọc của bộ nối.

Sợi quang trần 72a và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở phần đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được chứa trong rãnh căn chỉnh 75. Sợi quang trần 73a lộ ra ngoài từ sợi quang lồng vào 73 được chứa trong rãnh căn chỉnh 75, và đầu của sợi quang trần 73a tiếp giáp với đầu (vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 72. Rãnh căn chỉnh 75 có thể định vị và căn thẳng sợi quang trần 73a của sợi quang lồng vào 73 và đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 sao cho sợi quang trần 73a có thể được nối đối đầu với đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720.

Trong bộ nối sợi quang 70, bộ phận trong đó đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được lồng vào giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71 được giữ và cố định giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71 được gọi là bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A.

Phương pháp nối quang học sợi quang thứ hai 73 với sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 sử dụng bộ nối sợi quang 70 (tức là phương pháp lắp ráp phần nối sợi quang) có thể bao gồm phương pháp sử dụng bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A.

Bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A thực hiện chức năng làm bộ nối sợi quang để nối quang học sợi quang trần 72a của sợi quang thứ nhất 72, là sợi được giữ và cố định ở giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71, với sợi quang trần 73a của sợi quang thứ hai 73, là sợi được lồng riêng biệt vào giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71.

Trong phương pháp lắp ráp các phần nối sợi quang được mô tả trên đây, sợi quang thứ hai 73 được lồng vào giữa chi tiết phía đế 71 của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A và chi tiết ép thứ hai 82 và thứ ba 83 được mở ra so với chi tiết phía đế 71 nhờ sử dụng bộ phận xen giữa 42 và 43, và đầu của sợi quang thứ hai 73 tiếp giáp với đầu (vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321) của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720. Tiếp theo, trong trạng thái trong đó sự tiếp giáp được duy trì, bộ phận xen giữa 40 được rút ra khỏi các phần ở giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết ép thứ ba 83,

và chi tiết phía đế 71.

Do đó, sợi quang trần 72a ở phần đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 và sợi quang trần 73a ở phần đầu của sợi quang lồng vào 73 có thể được giữ và cố định giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết ép thứ ba 83, và chi tiết phía đế 71. Kết quả là, trong bộ nối sợi quang 70, kết cấu nối sợi quang trong đó trạng thái nối quang học giữa sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 và sợi quang lồng vào 73 được duy trì có thể được thực hiện.

Sợi quang lồng vào 73 được nối quang học với sợi quang thứ nhất 72 nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 72.

Theo phương pháp lắp ráp các phần nối sợi quang, việc giữ và cố định sợi quang thứ nhất 72 được duy trì bởi chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71 của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A.

Như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, lò xo 76 ở bộ nối sợi quang 70 được tạo ra có hình dạng thon dài kéo dài theo chiều dọc của bộ nối là chiều dọc của lò xo 76. Lò xo 76 được chia thành ba vùng (các vùng lò xo riêng), các phần này thực hiện chức năng làm các lò xo ép mỗi chi tiết ép (bộ phận ép) theo cách thức đàn hồi về phía chi tiết phía đế 71, bởi các khe hở 76a được tạo ra ở hai vị trí theo chiều dọc. Khe hở 76a được tạo ra kéo dài theo chiều chu vi của lò xo 76 từ mỗi đầu trong số cả hai đầu của khe hở 76a đối diện phần hở ở mặt cắt ngang hình chữ C hoặc hình chữ U vuông góc với chiều dọc của lò xo 76. Ba vùng lò xo riêng của lò xo 76 được cố định tương ứng với ba chi tiết ép 81, 82 và 83. Mỗi chi tiết trong số ba chi tiết ép 81, 82 và 83 có thể được mở ra và đóng vào một cách độc lập so với chi tiết phía đế 71.

Do đó, chi tiết ép thứ nhất 81 của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A có thể duy trì một cách ổn định trạng thái trong đó sợi quang thứ nhất 72 được giữ và cố định giữa chi tiết ép thứ nhất 81 và chi tiết phía đế 71 mà không bị ảnh hưởng bởi việc mở và đóng chi tiết ép thứ hai 82 và thứ ba 83 so với chi tiết phía đế 71.

Phần từ chi tiết ép thứ hai 82 đến phía chi tiết ép thứ nhất 81 theo chiều dọc của bộ nối (chiều dọc của bộ nối sợi quang 70) của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A thực hiện chức năng làm phần cố định sợi 74 để giữ và cố định sợi quang có gắn

vật liệu tương hợp 720 (cụ thể, sợi quang thứ nhất 72). Cụ thể là, phần cố định sợi 74 của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B giữ và cố định phần bọc 72b của sợi quang thứ nhất 72.

Phần được giữ bởi phần cố định sợi 74 của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 được cố định vào chi tiết phía đế 71.

Ngoài ra, phần từ phần cố định sợi 74 của bộ nối sợi quang 70 đến phía chi tiết ép thứ hai 82 theo chiều dọc của bộ nối thực hiện chức năng làm phân kẹp 77 để có thể giữ và cố định phần đầu của sợi quang lồng vào 73 cùng với sợi quang trần 72a ở phần đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Sợi quang thứ hai 73 và sợi quang thứ nhất 72 có thể được nối quang học với nhau nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321.

Dưới đây, sợi quang trần 72a của sợi quang thứ nhất 72 cũng được gọi là sợi quang trần thứ nhất 72a, và sợi quang trần 73a của sợi quang thứ hai 73 cũng được gọi là sợi quang trần thứ hai 73a.

Bề mặt đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a là bề mặt phẳng vuông góc với trục quang học ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a hoặc bề mặt cong được cho qua mài rửa PC.

Mối liên hệ giữa đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu của sợi quang có gắn vật liệu tương hợp 720 tương tự với mối liên hệ giữa phần đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 trong bộ nối quang học 10 được mô tả trên đây.

Dung sai lệch chóp cho phép của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 theo chiều thẳng đứng so với trục quang học ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a tương tự với trường hợp về mối liên hệ giữa đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32 và vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 trong bộ nối quang học 10 được mô tả trên đây. Ngoài ra, độ dày của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 theo đường kéo dài của trục quang học ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a tương tự với độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 trong bộ nối quang học 10 được mô tả trên đây.

Trong trạng thái trong đó chi tiết ép thứ hai 82 được mở ra so với chi tiết phía đế 71 bởi bộ phận xen giữa 42, bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70A có cấu hình sao cho lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) đối với đầu của sợi quang trần thứ hai 73a giữa chi tiết ép thứ hai 82 và chi tiết phía đế 71 so với phần kéo dài tương đương của trục quang học ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a là nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang trần thứ nhất 72a (đường kính vỏ bọc của sợi quang thứ nhất 72).

Do đó, khi sợi quang 72 và 73 được nối quang học với nhau, bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70 có thể ngăn không cho vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a bị bong ra khỏi đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a. Kết quả là, trong bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối 70, đảm bảo thực hiện được là vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 có thể được điền đầy mà không có khoảng trống giữa các phần miền chế độ ở đầu của sợi quang trần thứ nhất 72a và sợi quang trần thứ hai 73a và việc nối quang học có tổn hao thấp giữa sợi quang 72 và 73 có thể thực hiện được.

Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trên đây, và có thể được cải biến một cách thích hợp trong phạm vi mà không lệch khỏi bản chất.

Trên Fig.3 và các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C, đối với sợi quang lồng sẵn 32, sợi quang này được sử dụng trong đó bề mặt đầu sau 32a (bề mặt đầu của phần kéo dài phía sau 322, và dưới đây cũng được gọi là bề mặt đầu sau vuông góc) vuông góc với trục quang học được tạo ra trên đầu sau của sợi quang lồng sẵn 32. Bề mặt đầu sau của sợi quang thứ nhất được thể hiện trên Fig.8B được tạo ra vuông góc với trục quang học được định vị tại tâm của sợi quang thứ nhất.

Dưới đây, sợi quang lồng sẵn của bộ nối quang học hoặc sợi quang thứ nhất của bộ nối được gắn dây mềm đầu cuối, tức là sợi quang mà vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được gắn vào đó, được gọi là sợi quang đích có vật liệu tương hợp. Ví dụ, bề mặt đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp mà vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được gắn vào đó có thể là bề mặt nghiêng (bề mặt phẳng, và dưới đây cũng được gọi là bề mặt đầu nghiêng) được làm nghiêng theo góc nằm trong khoảng xấp xỉ từ 7 đến 9 độ so với bề mặt tương đương thẳng đứng vuông góc với trục quang học của sợi

quang lồng sẵn ở giữa.

Phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn có dạng bán cầu được bố trí trên bề mặt đầu nghiêng chỉ báo vị trí nơi mà kích thước nhô ra so với bề mặt tương tượng thẳng đứng ở đầu của sợi quang thứ nhất trên vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn là lớn nhất. Trong khi đó, cũng trong trường hợp này, phần chóp của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được định vị tại phần kéo dài tương tượng từ tâm của bề mặt đầu ở sợi quang đích có vật liệu tương hợp theo chiều trục quang học ở đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp.

Tuy nhiên, độ dày D của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn (tức là “độ dày của vật liệu tương hợp” trên Fig.9) so với bề mặt đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp chỉ báo độ dày bao bọc của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được định vị trên phần kéo dài của trục quang học ở đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp.

Khi bề mặt đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp là bề mặt tương ứng với bề mặt tương tượng thẳng đứng ở đầu của sợi quang thứ nhất hoặc dạng bán cầu đã được cho qua mài rửa PC, bề mặt đầu của sợi quang thứ hai được nối quang học với sợi quang đích có vật liệu tương hợp được tạo ra vuông góc với trục quang học ở tâm của sợi quang trần phía lồng vào. Ngoài ra, khi bề mặt đầu của sợi quang đích có vật liệu tương hợp là bề mặt đầu nghiêng, tốt hơn là bề mặt đầu của sợi quang thứ hai là bề mặt nghiêng phẳng được làm nghiêng so với mặt phẳng tương tượng vuông góc với trục quang học ở đầu của sợi quang thứ hai với góc nghiêng gần như trùng với góc nghiêng so với bề mặt tương tượng thẳng đứng vuông góc với trục quang học ở tâm trên bề mặt đầu nghiêng của sợi quang đích có vật liệu tương hợp.

Đối với vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321, vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn 321 thuộc vùng R1 được thể hiện trên Fig.9 có thể được ưu tiên sử dụng bất chấp cấu hình của bề mặt đầu ở sợi quang đích có vật liệu tương hợp.

Phần cố định sợi của bộ nối sợi quang có thể chấp nhận cấu hình bất kỳ miễn là sợi quang thứ nhất có thể được cố định vào chi tiết đế, và không bị giới hạn ở các cấu hình được mô tả trong các phương án này.

Đối với chi tiết trước 361 của bộ nối quang học 10 trên Fig.1 và chi tiết ép thứ

hai 82 của bộ nối sợi quang 70 trên Fig.8B, bộ phận ép (chi tiết ép) để ép sợi quang trần lộ ra ngoài từ đầu của sợi quang thứ hai và sợi quang trần lộ ra ngoài từ đầu của sợi quang thứ nhất vào chi tiết phía đế (bộ phận đế) dưới đây được gọi là bộ phận ép phần nổi.

Đối với bộ nối sợi quang, có thể sử dụng cấu hình sao cho bộ phận ép để ép phần bọc của sợi quang thứ hai vào bộ phận đế và bộ phận ép phần nổi là một bộ phận duy nhất, không phải là bộ phận riêng rẽ.

Ví dụ, trong phần kẹp 33 của ống nối gắn liền phần kẹp 30 trên Fig.1, phần kẹp 33 không bị giới hạn ở chỗ được tạo cấu hình theo như chi tiết ép 36 bao gồm hai bộ phận như chi tiết trước 361 và chi tiết sau 362, và có thể sử dụng cấu hình trong đó chi tiết ép được tạo cấu hình theo một bộ phận duy nhất.

Ngoài ra, đối với bộ nối sợi quang, sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình trong đó rãnh căn chỉnh được tạo ra trên chi tiết phía đế, và cũng có thể sử dụng cấu hình trong đó rãnh căn chỉnh được tạo ra trên chi tiết phía nắp che.

Vỏ của bộ nối quang học chứa ống nối gắn liền phần kẹp không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, cấu hình, trong đó lỗ lồng bộ phận xen giữa được tạo ra trong vỏ như bộ nối quang học loại SC, bộ nối quang học loại SC2 (nút được bỏ ra khỏi bộ nối quang học loại SC), hoặc bộ nối quang học loại MU, hoặc loại tương tự có thể được sử dụng.

Theo các phương án được mô tả trên đây, bộ nối quang học (bộ nối quang học có gắn bộ phận xen giữa) có cấu hình trong đó bộ phận xen giữa được bố trí sẵn xen giữa các chi tiết và phần ở giữa các chi tiết được mở ra là ví dụ về bộ nối quang học. Tuy nhiên, bộ nối quang học không bị giới hạn như vậy, và cũng có thể sử dụng cấu hình trong đó bộ phận xen giữa không được lồng vào phần ở giữa các chi tiết của phần kẹp ở ống nối gắn liền phần kẹp, và thao tác lồng bộ phận xen giữa vào phần ở giữa các chi tiết và mở phần ở giữa các chi tiết này được thực hiện khi thao tác lồng sợi quang lồng vào vào phần ở giữa các chi tiết được thực hiện.

Đối với bộ nối sợi quang (bao gồm bộ nối quang học), một cấu hình được sử dụng sao cho nhờ phần kẹp và bộ phận xen giữa được bố trí xen giữa chi tiết ép phần nổi và chi tiết đế, lượng dịch chuyển cho phép (dung sai lệch trục cho phép) đối với đầu của sợi quang trần thứ hai giữa chi tiết ép phần nổi trong trạng thái mở và chi tiết

để so với phần kéo dài tương đương của trục quang học ở đầu của sợi quang trần thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng 50% đường kính của sợi quang trần thứ nhất (đường kính vỏ bọc của sợi quang thứ nhất).

Bản thân ống nối gắn liền phần kẹp có thể được sử dụng làm bộ nối quang học.

Đối với bộ nối quang học, bộ nối này không nhất thiết phải bị giới hạn ở kết cấu bao gồm vỏ chứa ống nối gắn liền phần kẹp.

Đối với bộ nối quang học, một kết cấu không bao gồm vỏ chứa ống nối gắn liền phần kẹp và được tạo cấu hình theo chính ống nối gắn liền phần kẹp có thể được sử dụng.

Theo các phương án được mô tả trên đây, phần kẹp được thể hiện trên hình vẽ có cấu hình bao gồm bộ phận đế (chi tiết phía đế) và bộ phận ép (chi tiết ép) được tách khỏi bộ phận đế.

Tuy nhiên, đối với phần kẹp, ví dụ, có thể sử dụng cấu hình bao gồm bộ phận đế và bộ phận ép được nối với bộ phận đế nhờ phần bản lề và được mở ra và đóng vào bằng cách xoay so với bộ phận đế.

Đối với phương tiện để ép bộ phận ép về phía bộ phận đế (phương tiện ép), phương tiện này không bị giới hạn ở lò xo của phần kẹp được mô tả trên đây. Đối với phương tiện để ép bộ phận ép về phía bộ phận đế, ví dụ, bộ phận trượt (bộ phận ép trượt) có thể được sử dụng được tạo ra ở dạng khung chứa bộ phận đế và bộ phận ép và di chuyển theo cách trượt được so với bộ phận đế và bộ phận ép. Đối với phần kẹp sử dụng bộ phận ép trượt, có cấu hình sao cho bộ phận ép được ép vào bộ phận đế bằng cách làm cho bộ phận ép trượt đè lên phần lồi nhô ra từ phía đối diện với bề mặt đối diện của ít nhất một hoặc cả hai bộ phận đế và bộ phận ép do chuyển động trượt của bộ phận ép trượt so với bộ phận đế và bộ phận ép. Do chuyển động trượt so với bộ phận đế và bộ phận ép, nên bộ phận ép trượt được nhả ra không đè lên phần lồi, và nhờ đó, bộ phận ép trượt cho phép giải phóng việc ép bộ phận ép vào bộ phận đế và để mở ra.

Ngoài ra, đối với phần kẹp trong đó bộ phận ép trượt được sử dụng, một cấu hình có thể được làm thích hợp sao cho bộ phận ép trượt chứa bộ phận đế và bộ phận

ép, các bộ phận này được kết nối nhờ phần bản lề và được bố trí để có thể mở ra và đóng vào được bằng cách tạo đối lập các bề mặt đối diện tương ứng với nhau, được tách khỏi tâm xoay của phần bản lề do chuyển động trượt so với bộ phận đế và bộ phận ép để làm tăng khoảng cách tách rời, nhờ đó, bộ phận ép được ép về phía bộ phận đế nhờ bộ phận ép trượt.

Các số chỉ dẫn

- 1: sợi quang thứ hai (sợi quang lồng vào)
- 1A: sợi quang thứ hai (sợi quang lồng vào, sợi quang có lỗ)
- 10: bộ nối sợi quang (bộ nối quang học)
- 20: vỏ
- 30: ống nối gắn liền phần kẹp
- 31: phần cổ định sợi (ống nối)
- 31a: bề mặt đầu nối
- 31b: lỗ chứa sợi
- 32: sợi quang thứ nhất (sợi quang lồng sẵn)
- 32a: bề mặt đầu (bề mặt đầu sau)
- 320: sợi quang có gắn vật liệu tương hợp
- 321: vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn
- 33: phần kẹp
- 35: bộ phận đế (chi tiết phía đế)
- 35f: bề mặt đối diện
- 36: bộ phận ép (chi tiết ép)
- 361: bộ phận ép (chi tiết ép, chi tiết trước)
- 361f: bề mặt đối diện
- 362: bộ phận ép (chi tiết ép, chi tiết sau)
- 362f: bề mặt đối diện
- 37: lò xo
- 38a: phần căn chỉnh (rãnh căn chỉnh)
- 40, 41, 42: bộ phận xen giữa
- 70: bộ nối sợi quang (bộ nối chập đầu cơ học)
- 71: bộ phận đế (chi tiết phía đế)
- 72: sợi quang thứ nhất

- 720: sợi quang có gắn vật liệu tương hợp
- 73: sợi quang thứ hai (sợi quang lồng vào)
- 74: phần cố định sợi
- 77: phần kẹp
- 81: bộ phận ép (chi tiết ép thứ nhất)
- 82: bộ phận ép (chi tiết ép thứ hai)
- 83: bộ phận ép (chi tiết ép thứ ba)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ nối sợi quang bao gồm:

phần cố định sợi;

sợi quang thứ nhất được cố định vào phần cố định sợi;

phần kẹp có khả năng giữ và cố định phần kéo dài được kéo dài từ phần cố định sợi của sợi quang thứ nhất và phần đầu của sợi quang thứ hai được nối quang học với phần kéo dài của sợi quang thứ nhất giữa bộ phận đế và bộ phận ép có thể mở ra và đóng vào được so với bộ phận đế; và

vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được gắn vào bề mặt đầu ở phần kéo dài của sợi quang thứ nhất và được bố trí xen giữa sợi quang thứ nhất và sợi quang thứ hai,

trong đó vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn được tạo ra có dạng bán cầu bao gồm phần chóp trên phần kéo dài từ tâm của bề mặt đầu ở phần kéo dài của sợi quang thứ nhất,

trong đó bộ phận đế bao gồm rãnh căn chỉnh để căn thẳng sợi quang thứ hai có cùng đường kính vỏ bọc với sợi quang thứ nhất theo sợi quang thứ nhất khi bộ phận ép được đóng vào so với bộ phận đế,

trong đó ở giữa bộ phận đế của phần kẹp và bộ phận ép được mở ra so với bộ phận đế, sợi quang thứ hai được bố trí theo cách di chuyển được với lượng dịch chuyển cho phép ΔH bằng hoặc nhỏ hơn 50% đường kính vỏ bọc của sợi quang thứ nhất theo chiều vuông góc với phần kéo dài tương đương của sợi quang thứ nhất, và sự dịch chuyển của sợi quang thứ hai theo chiều rộng của rãnh căn chỉnh được điều chỉnh bởi rãnh căn chỉnh, nhờ đó đầu của sợi quang thứ hai luôn tiếp giáp với phần đỉnh của vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn khi sợi quang thứ hai này tiếp giáp với sợi quang thứ nhất nhờ vật liệu tương hợp hệ số khúc xạ rắn trong khi bộ phận ép được mở ra so với bộ phận đế.

2. Bộ nối sợi quang theo điểm 1,

trong đó phần kẹp bao gồm lò xo để ép bộ phận ép theo cách đàn hồi về phía bộ phận đế, và

trong đó bộ phận ép của phần kẹp được mở ra so với bộ phận đế nhờ bộ phận xen giữa được bố trí xen giữa bộ phận ép và bộ phận đế sao cho có thể lắp vào và tháo ra được nhờ khả năng đàn hồi của lò xo.

3. Bộ nối sợi quang theo điểm 1 hoặc 2, trong đó góc mở giữa các bề mặt đối diện ở bộ phận đế của phần kẹp và bộ phận ép được mở ra so với bộ phận đế, các bề mặt đối diện này đối diện nhau, bằng 5 độ hoặc nhỏ hơn.

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

trong đó phần cố định sợi là ống nối mà sợi quang thứ nhất được lồng và được cố định vào đó, và

trong đó bộ phận đế của phần kẹp được tạo liền khối trên ống nối.

FIG. 1

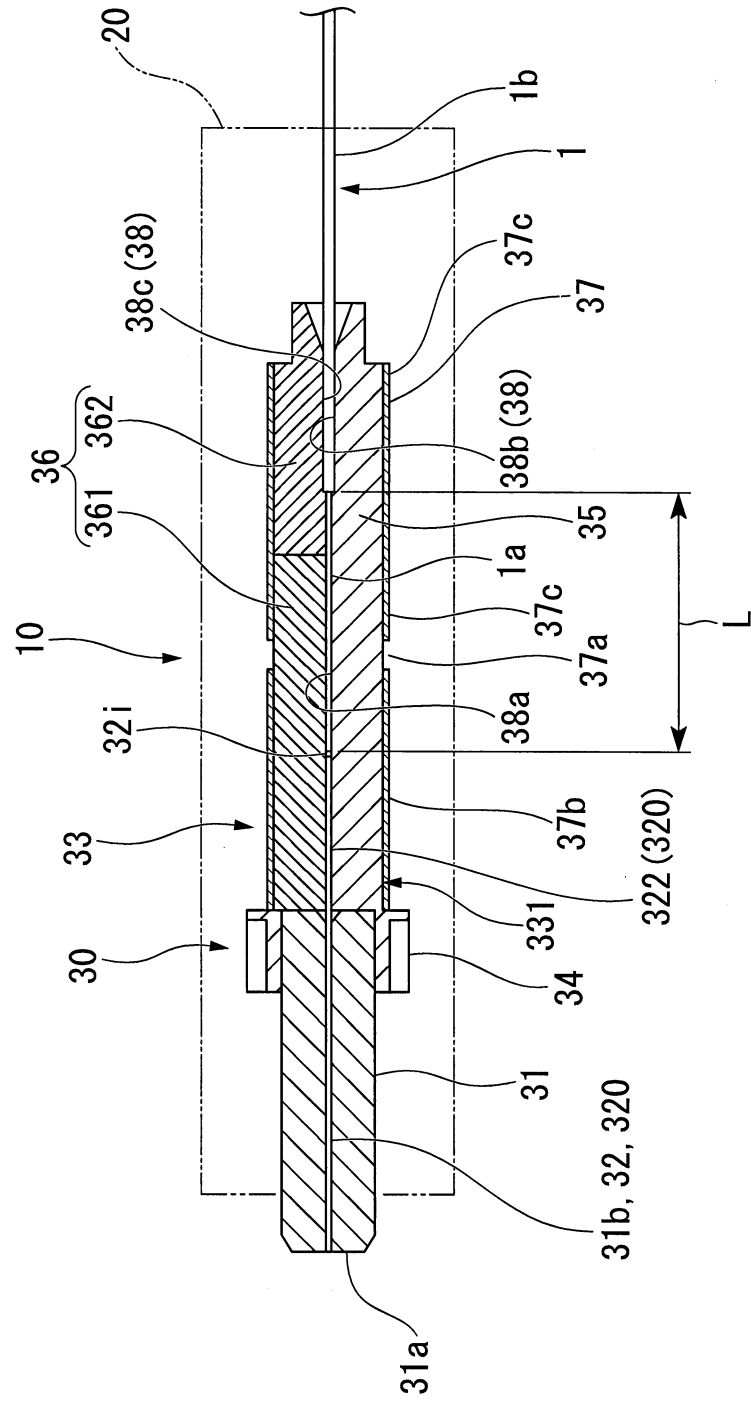


FIG. 2

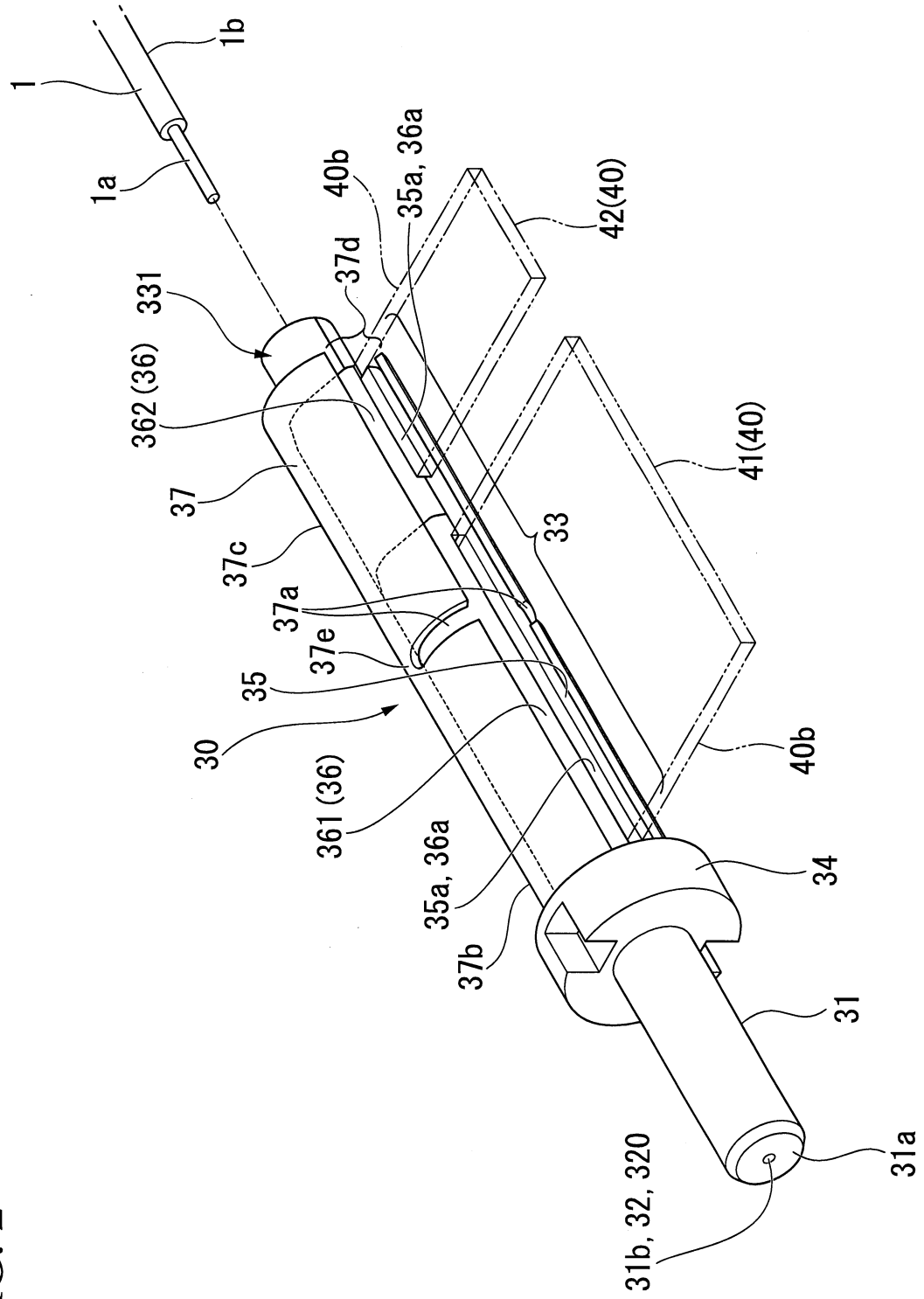


FIG. 3

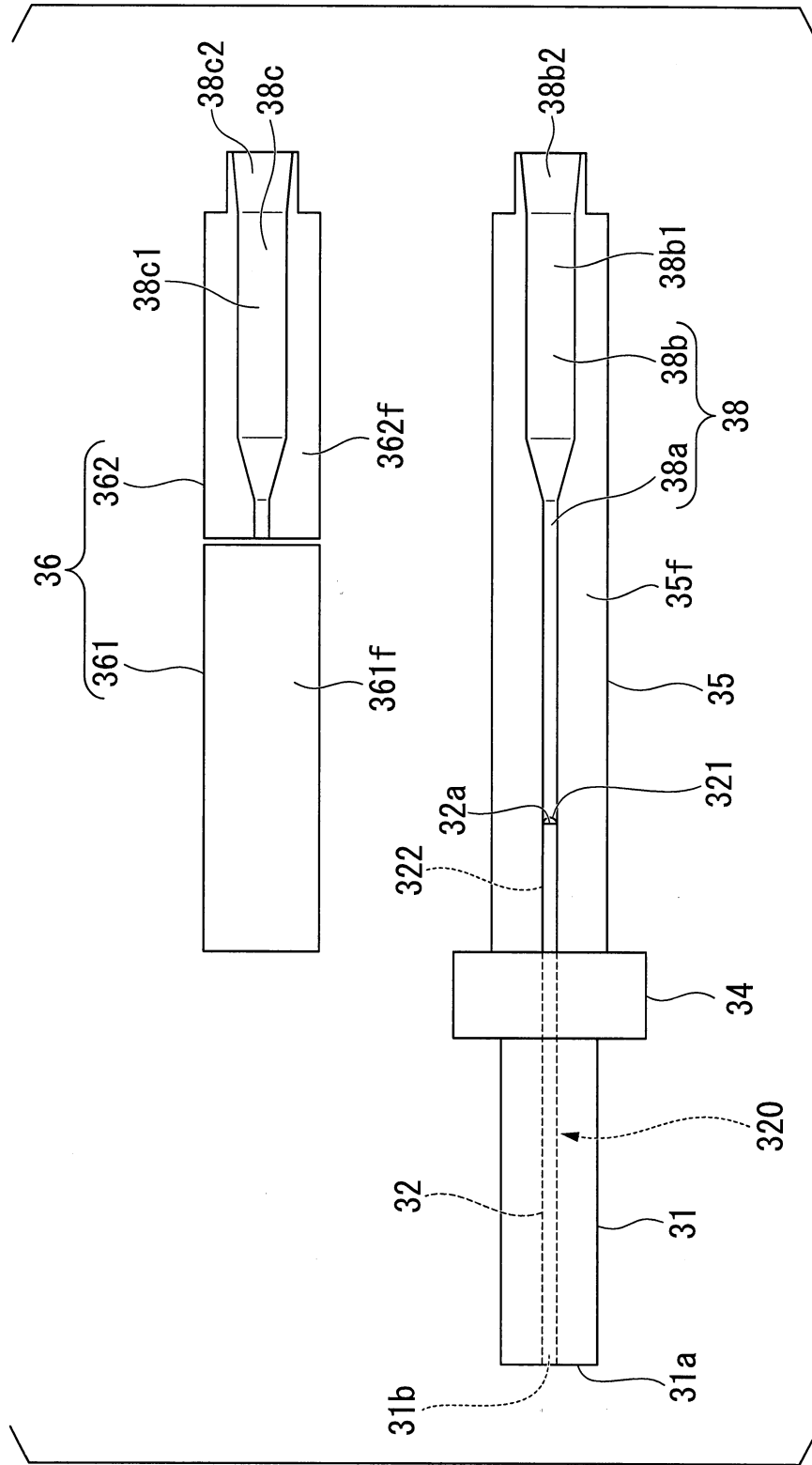


FIG. 4A

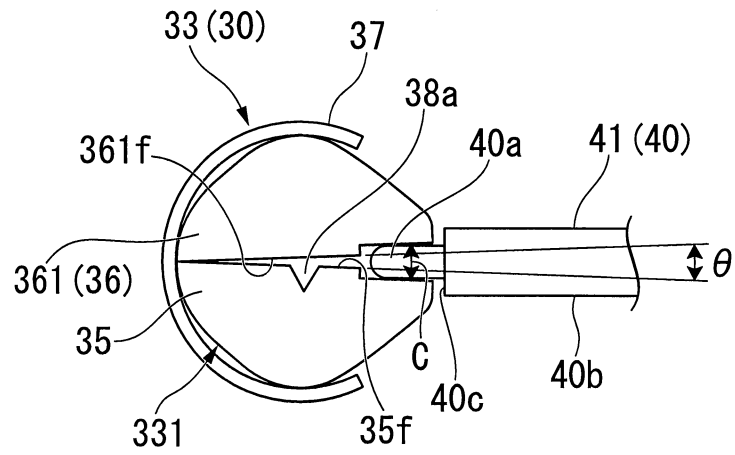


FIG. 4B

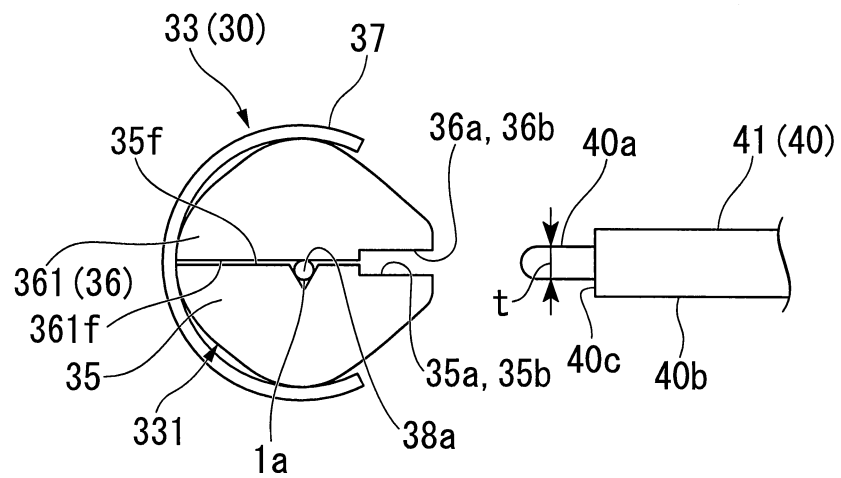


FIG. 5A

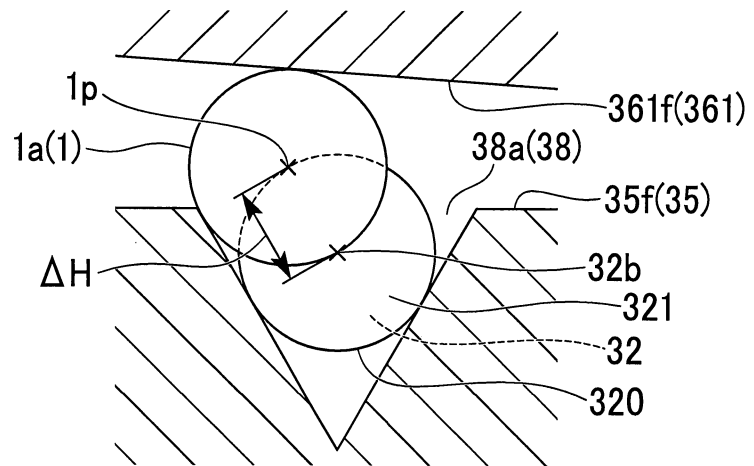


FIG. 5B

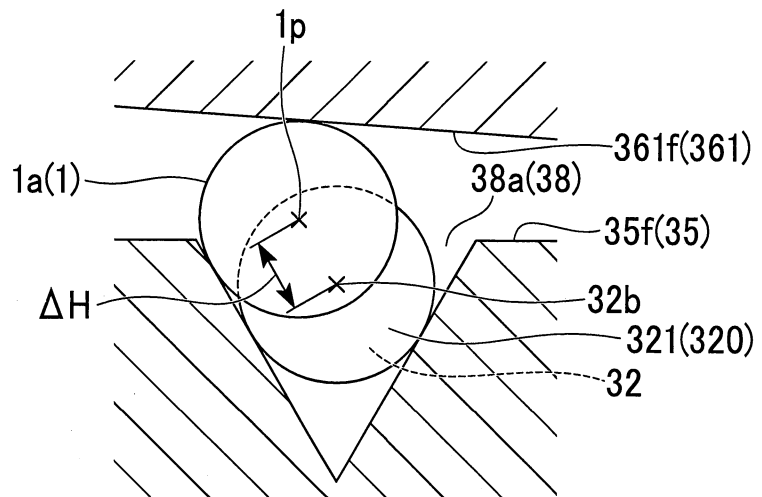


FIG. 5C

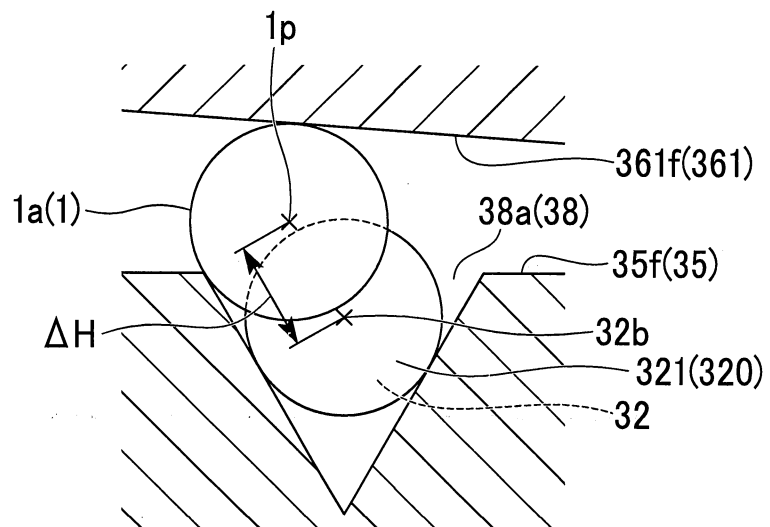


FIG. 6

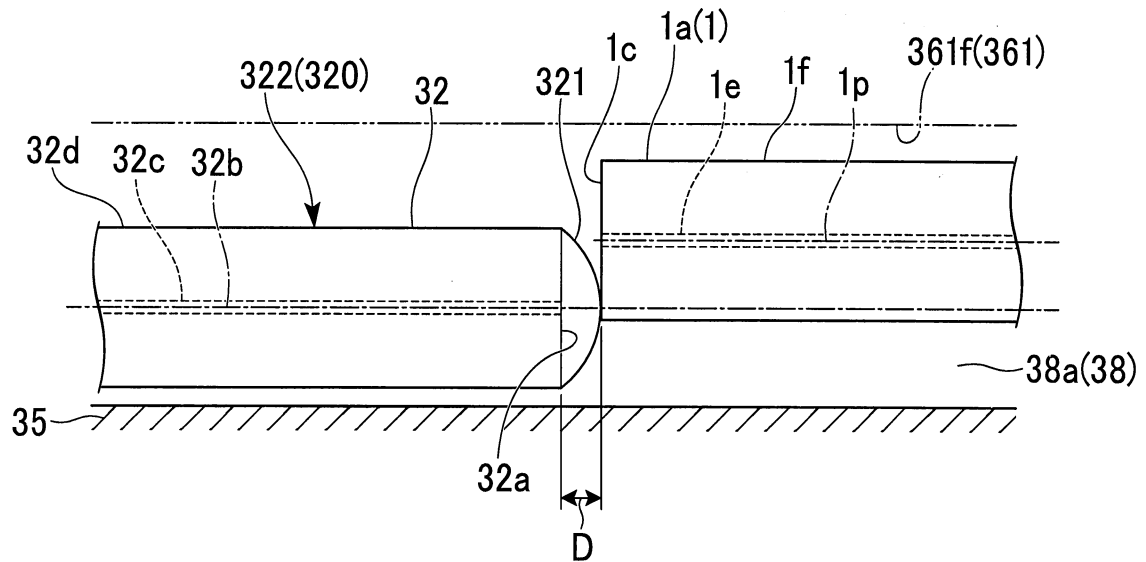


FIG. 7

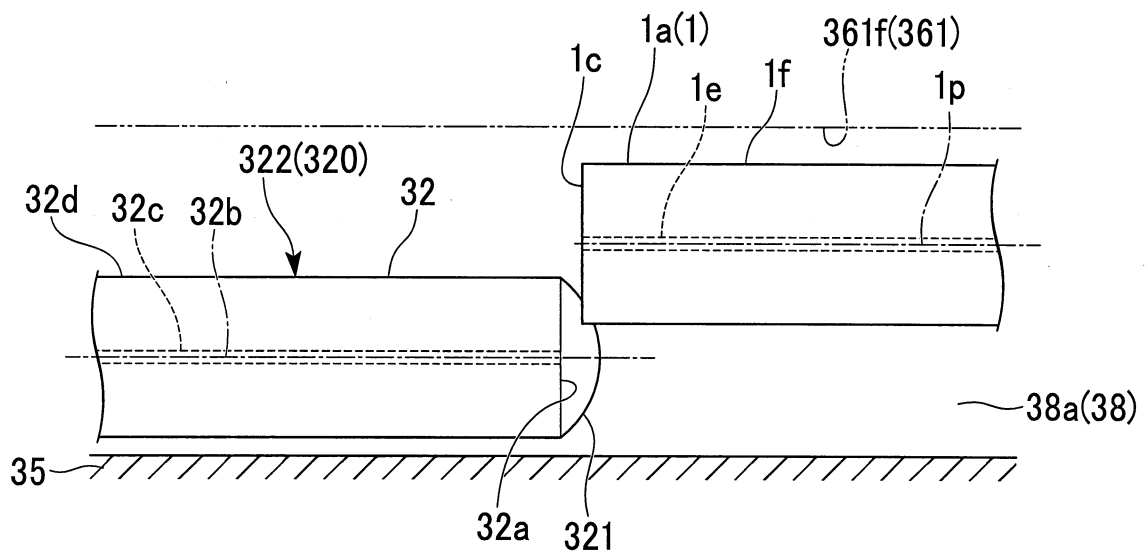


FIG. 8A

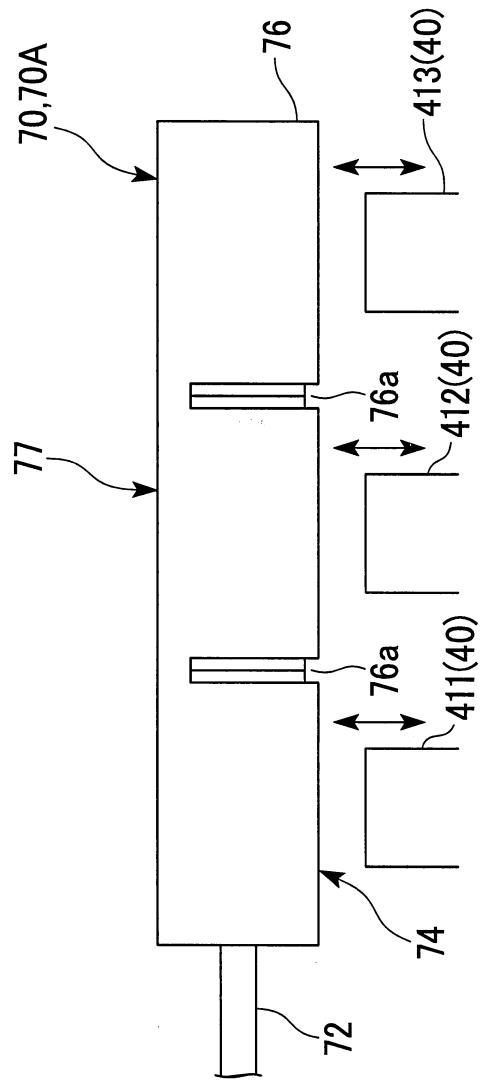


FIG. 8B

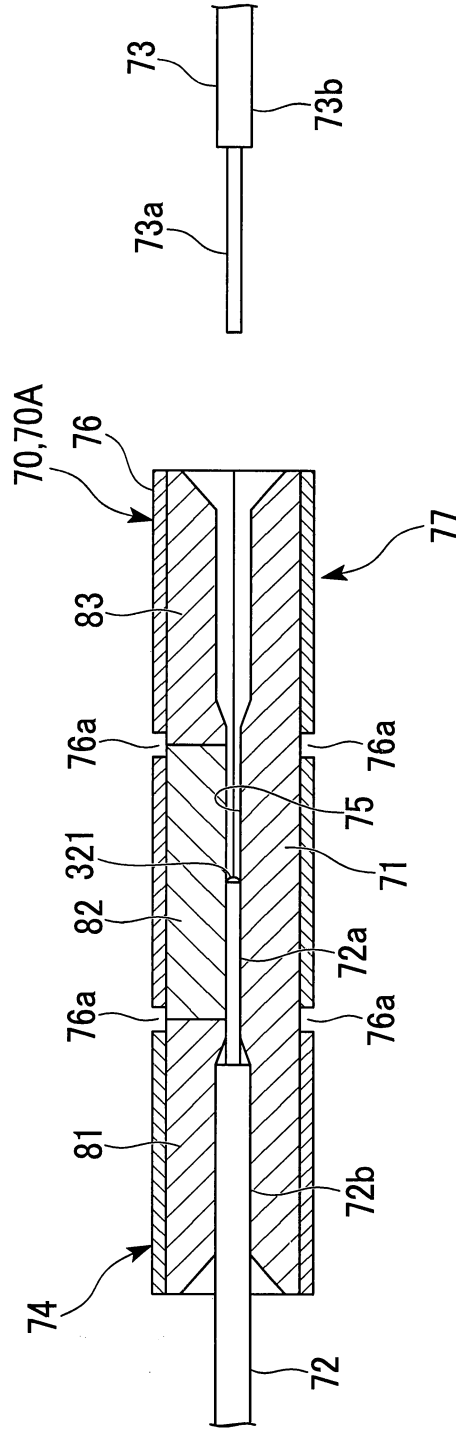


FIG. 9

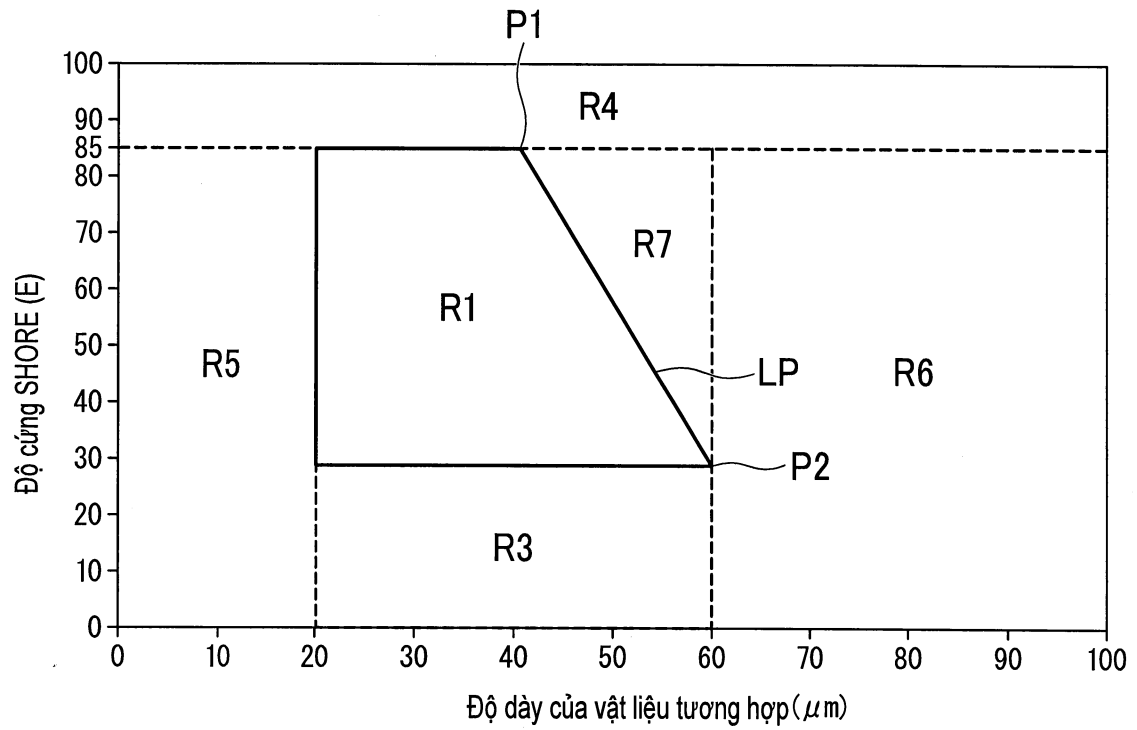


FIG. 10

