



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

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

(11)



1-0051985

(51)^{2020.01} G02B 6/30; G02B 6/34; G02B 6/32

(13) B

(21) 1-2020-06595

(22) 26/03/2019

(86) PCT/JP2019/012687 26/03/2019

(87) WO2020/039636 27/02/2020

(30) 2018-156228 23/08/2018 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/05/2021 398A

(73) FUJIKURA LTD. (JP)

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

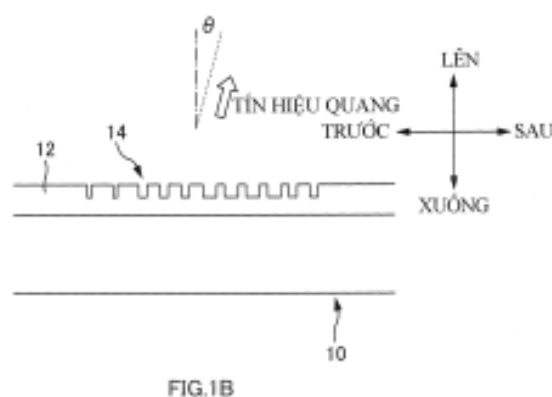
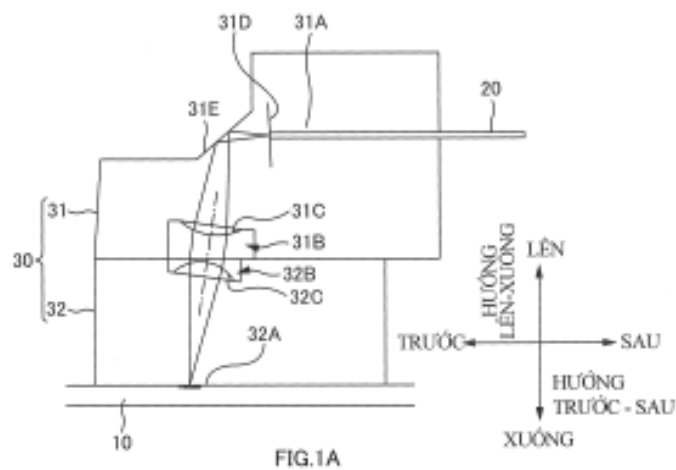
(72) SABANO, Takahiko (JP); NISHIMURA, Akito (JP); NAKAYA, Susumu (JP);
ASADA, Hirotaka (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) HỆ THỐNG ĐẦU NỔI QUANG VÀ KẾT CẤU NỔI QUANG

(21) 1-2020-06595

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống đầu nối quang mà bộ ghép cách tử và sợi quang đơn chế độ có thể được nối quang với độ chính xác cao hơn với nó. Hệ thống đầu nối quang bao gồm thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm phần giữ sợi để giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất, và bề mặt phản xạ để phản xạ tín hiệu quang; và thiết bị role để được bố trí trên nền có bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai nghiêng so với hướng vuông góc với nền bề mặt. Mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó. Mỗi bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và bề mặt nhập/xuất của thiết bị role có thấu kính lồi. Sợi quang đơn chế độ và bộ ghép cách tử được ghép quang bằng cách nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính lồi của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thấu kính lồi của thiết bị role, và thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống đầu nối quang và các kết cấu nối quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kết cấu nối quang trong đó sợi quang và chi tiết quang (laze phát ra từ bề mặt) được nối bằng cách đặt bề mặt đầu của sợi quang đối diện với chi tiết quang.

Các tài liệu sáng chế 2 và 3 và tài liệu phi sáng chế 1 bộc lộ các bộ ghép cách tử để nhập/xuất các tín hiệu quang. Các tài liệu này mô tả rằng tín hiệu quang được xuất từ bộ ghép cách tử nghiêng so với hướng thẳng đứng của nền.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2009-276668A

Tài liệu sáng chế 2: JP2016-166939A

Tài liệu sáng chế 3: WO2016/006037

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Dirk T. và cộng sự, “Các bộ ghép cách tử để ghép giữa các sợi quang và các ống dẫn sóng quang tử nano”, Japanese Journal of Applied Physics, quyển 45, số 8A, trang 6071-6077, 2006.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sự gia tăng gần đây về khối lượng truyền thông dữ liệu ở các trung tâm dữ liệu đòi hỏi tốc độ truyền các tín hiệu quang cao hơn bởi các sợi quang và khoảng cách truyền dài hơn. Không may, các sợi quang đa chế độ bị suy giảm tín hiệu. Do đó, các sợi quang đơn chế độ được mong muốn sử dụng. Tuy nhiên, các sợi quang đơn chế độ yêu cầu độ chính xác cao hơn về thiết kế của các đường dẫn quang cho các tín hiệu quang, so với các sợi quang đa chế độ.

Mục đích của sáng chế là để đề xuất kết cấu mới mà bộ ghép cách tử và sợi

quang đơn chế độ có thể được nối quang với đó với độ chính xác cao hơn.

Giải quyết vấn đề

Khía cạnh chính của sáng chế để đạt được mục đích được đề cập ở trên là hệ thống đầu nối quang bao gồm: thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm phần giữ sợi giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất, và bề mặt phản xạ được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang; và thiết bị role được tạo kết cấu để được bố trí trên nền có bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai nghiêng so với mà nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền. Mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó. Mỗi bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và bề mặt nhập/xuất của thiết bị role có thấu kính lồi. Sợi quang đơn chế độ và bộ ghép cách tử được ghép quang bằng cách nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính lồi của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thấu kính lồi của thiết bị role, và thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang.

Các dấu hiệu kỹ thuật khác của sáng chế sẽ được bộc lộ trong phần mô tả dưới đây và các hình vẽ.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có khả năng nối quang bộ ghép cách tử và sợi quang đơn chế độ với độ chính xác cao hơn.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu nối quang theo phương án, và Fig.1B là hình vẽ mặt cắt ngang được mở rộng của nền 10.

Fig.2A là sơ đồ minh họa sự bố trí thấu kính theo phương án, và Fig.2B là sơ đồ minh họa ví dụ sửa đổi của sự bố trí thấu kính.

Fig.3A là sơ đồ minh họa kết cấu nối quang theo ví dụ so sánh thứ nhất, và Fig.3B là sơ đồ minh họa kết cấu nối quang theo ví dụ so sánh thứ hai.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của hệ thống đầu nối quang 30 theo phương

án.

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ được khai triển của hệ thống đầu nối quang 30.

Fig.6A là sơ đồ minh họa sự bố trí của phần định vị (các lỗ định vị 32D và các chân cắm định vị 31H) trong hệ thống đầu nối quang 30 theo phương án, và Fig.6B là sơ đồ minh họa sự bố trí của phần định vị theo ví dụ so sánh.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang được mở rộng trong vùng lân cận của bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ít nhất các vấn đề sau được bộc lộ bởi phần mô tả dưới đây và các hình vẽ.

Sáng chế bộc lộ hệ thống đầu nối quang bao gồm: thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm phần giữ sợi giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất, và bề mặt phản xạ được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang; và thiết bị role được tạo kết cấu để được bố trí trên nền có bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai nghiêng so với mà nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền. Mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó. Mỗi bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và bề mặt nhập/xuất của thiết bị role có thấu kính lồi. Sợi quang đơn chế độ và bộ ghép cách tử được ghép quang bằng cách nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính lồi của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thấu kính lồi của thiết bị role, và thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang. Với hệ thống đầu nối quang này, bộ ghép cách tử và sợi quang đơn chế độ có thể được nối quang (được ghép quang) với độ chính xác cao hơn.

Tốt hơn là, hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị role gần với hệ số giãn nở nhiệt của nền hơn hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị thay đổi đường dẫn quang. Với kết cấu này, có thể giảm ảnh hưởng lên sự nối quang bị gây ra bởi sự khác nhau về sự giãn nở nhiệt giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang và nền.

Tốt hơn là, trục quang của thấu kính lồi của thiết bị thay đổi đường dẫn quang nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền và dọc theo hướng thứ hai. Với kết cấu này, có thể hạn chế sự mất tín hiệu quang bị gây ra bởi quang sai (quang sai coma hoặc quang sai loạn thị).

Tốt hơn là, trục quang của thấu kính lồi của thiết bị role nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền và dọc theo hướng thứ hai. Với kết cấu này, có thể hạn chế sự mất tín hiệu quang bị gây ra bởi quang sai (quang sai coma hoặc quang sai loạn thị).

Tốt hơn là, phần giữ sợi được tạo kết cấu để giữ các sợi quang đơn chế độ mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng; thiết bị thay đổi đường dẫn quang có ba chân cắm định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng; thiết bị role có ba lỗ định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng và ba chân cắm định vị được lắp tương ứng vào trong đó; lỗ định vị mà ở giữa, trong số ba lỗ định vị được căn thẳng theo hướng chiều rộng, là lỗ kéo dài mà kéo dài theo hướng thứ nhất; và mỗi lỗ định vị trong hai lỗ định vị ở các phía tương ứng, trong số ba lỗ định vị được căn thẳng theo hướng chiều rộng, là lỗ kéo dài mà kéo dài theo hướng chiều rộng. Với kết cấu này, có thể hạn chế ảnh hưởng của các sai số về vị trí ở thời điểm giãn nở nhiệt. Đồng thời việc lắp có thể đạt được, ngay cả trong các trường hợp mà có các sai số về sản xuất về các vị trí của các chân cắm định vị và các lỗ định vị.

Tốt hơn là, thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm bề mặt nghiêng mà nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất, và phần tiếp giáp mà được cấu thành bởi bề mặt vuông góc với hướng thứ nhất, và tiếp xúc với vỏ bọc quang của sợi quang đơn chế độ; và, trong trạng thái mà vỏ bọc quang của sợi quang đơn chế độ tiếp giáp với phần tiếp giáp, lõi của sợi quang đơn chế độ được đặt đối diện với bề mặt nghiêng. Với kết cấu này, có thể cải thiện độ chính xác của vị trí tiếp giáp, và cũng hạn chế sự suy giảm truyền dẫn.

Sáng chế cũng bộc lộ kết cấu nối quang bao gồm: thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm phần giữ sợi giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất, và

bề mặt phản xạ được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang; nên có bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai nghiêng so với mà nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền; và thiết bị role được bố trí trên nền. Mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó. Bề mặt nhập/xuất của mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và bề mặt nhập/xuất của thiết bị role có thấu kính lồi. Sợi quang đơn chế độ và bộ ghép cách tử được ghép quang bằng cách nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính lồi của thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thấu kính lồi của thiết bị role, và thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang. Với kết cấu nối quang này, bộ ghép cách tử và sợi quang đơn chế độ có thể được nối quang với độ chính xác cao hơn.

Phương án của sáng chế

Tóm tắt

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu nối quang theo phương án của sáng chế, và Fig.1B là hình vẽ mặt cắt ngang được mở rộng của nền 10.

Ở đây, “hướng trước-sau” và “hướng lên-xuống” được xác định như sau. Hướng trước-sau là hướng của trục quang của sợi quang đơn chế độ 20, và là hướng song song với bề mặt của nền 10 (còn được gọi là “nền bề mặt”). Theo hướng trước-sau, phía về hướng bề mặt đầu của sợi quang đơn chế độ 20 được xác định là “trước”, ngược lại phía ngược lại với nó được xác định là “sau”. Hướng lên-xuống là hướng vuông góc với nền bề mặt. Theo hướng lên-xuống, phía mà sợi quang đơn chế độ 20 được đặt lên nó khi được nhìn từ nền 10 được xác định là “lên”, ngược lại phía ngược lại với nó được xác định là “xuống”. Hướng trước-sau có thể còn được gọi là “hướng thứ nhất”. Hướng song song với đường dẫn quang của tín hiệu quang giữa bộ ghép cách tử 14 và bề mặt phản xạ 31E có thể được gọi là “hướng thứ hai”.

Kết cấu nối quang theo phương án của sáng chế bao gồm nền 10, sợi quang

đơn chế độ 20, và hệ thống đầu nối quang 30.

Nền 10 là nền silic, và có ống dẫn sóng quang 12 (ống dẫn sóng silic). Ống dẫn sóng quang 12 là đường truyền cho các tín hiệu quang, và được tạo ra trên phần phía trên của nền 10. Việc tạo ra ống dẫn sóng quang 12 trên nền 10 (nền silic) có thể đạt được sự giảm kích thước đáng kể so với các ống dẫn sóng thạch anh thông thường, và có thể cho hằng số nhiệt quang cao. Đồng thời việc sản xuất có thể đạt được bởi quy trình bán dẫn oxit kim loại bù (complementary metal oxide semiconductor, CMOS), do đó tạo ra ái lực rất tốt với các mạch điện tử.

Nhiều rãnh được tạo ra trong lớp bề mặt của ống dẫn sóng quang 12 của nền 10, do đó tạo ra bộ ghép cách tử 14. Bộ ghép cách tử 14 làm nhiễu xạ tín hiệu quang truyền qua ống dẫn sóng quang 12 và phát (xuất) tín hiệu quang hướng lên hoặc hướng xuống (hướng lên theo phương án này), và ghép quang tín hiệu quang với sợi quang (sợi quang đơn chế độ 20 theo phương án này). Bộ ghép cách tử cũng được sử dụng để ghép quang theo hướng ngược lại (ví dụ, hướng từ sợi quang đơn chế độ 20 đến ống dẫn sóng quang 12). Bộ ghép cách tử 14 được tạo kết cấu để xuất/nhập tín hiệu quang theo hướng (ví dụ, hướng thứ hai) nghiêng so với mà nghiêng so với hướng vuông góc với nền bề mặt (ví dụ, hướng lên-xuống). Trên Fig.1B, hướng trong đó hiệu suất phát ánh sáng hoặc hiệu suất nhận ánh sáng của bộ ghép cách tử 14 trở nên lớn nhất được mô tả gần đúng bởi đường đơn (đường chấm chấm). Góc θ được minh họa trên hình vẽ theo hướng (ví dụ, hướng thứ hai) trong đó cường độ ánh sáng được xuất ra từ bộ ghép cách tử 14 trở nên lớn nhất. Góc θ có thể được tìm thấy bằng cách đo sự phân bố của cường độ ánh sáng được xuất ra từ bộ ghép cách tử 14. Bộ ghép cách tử 14 có thể được tạo ra dễ dàng bằng quang khắc.

Sợi quang đơn chế độ 20 bao gồm lõi 21 trong phần trung tâm, và vỏ bọc quang 22 che phủ ngoại biên của lõi 21 (xem Fig.3). Phía ngoài của nó được che phủ bởi, ví dụ, vỏ bọc bên ngoài 23 (xem Fig.5). Sợi quang đơn chế độ 20 là loại sợi quang mà có đường kính lõi nhỏ và do đó truyền các tín hiệu quang trong chế

độ đơn. Do đó, với sợi quang đơn chế độ 20, các tín hiệu ít có khả năng bị suy giảm hơn so với các sợi quang đa chế độ, và khoảng cách truyền của các tín hiệu quang có thể được tăng lên (ví dụ, sự truyền trên khoảng cách dài là có thể). Tuy nhiên, lưu ý rằng do đường kính lõi nhỏ, sợi quang đơn chế độ dễ bị uốn cong, và đồng thời, sự sai lệch ở thời điểm nối làm tăng sự suy hao. Vì vậy, đường dẫn quang cho các tín hiệu quang cần được thiết kế với độ chính xác cao hơn. Lưu ý rằng, trong phần mô tả ở dưới, sợi quang đơn chế độ 20 cũng được gọi là “sợi quang SM 20”.

Hệ thống đầu nối quang 30 là chi tiết để tạo ra sự nối quang (ghép quang) giữa bộ ghép cách tử 14 của nền 10 và sợi quang SM 20, và bao gồm thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32.

Thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 là chi tiết được tạo kết cấu để thay đổi hướng của ánh sáng đường truyền (đường dẫn quang), và được làm từ nhựa trong suốt theo phương án của sáng chế. Các ví dụ về các nhựa trong suốt mà có thể được sử dụng bao gồm polyetherimit (PEI), polycarbonat (PC), và olefin copolyme vòng (COC). Thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 bao gồm phần giữ sợi 31A, phần lõm 31B, thấu kính 31C, bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D, và bề mặt phản xạ 31E.

Phần giữ sợi 31A là chi tiết được tạo kết cấu để cố định (giữ) phần đầu của sợi quang SM 20 dọc theo hướng trước-sau (hướng thứ nhất). Theo phương án của sáng chế, phần giữ sợi 31A được cấu thành bởi rãnh có hình dạng chữ V 31F và đĩa ở trên 312, như được mô tả thêm ở dưới. Tuy nhiên, phần giữ sợi không bị giới hạn ở đó, và có thể có kết cấu bất kỳ miễn là nó có khả năng giữ phần đầu của sợi quang SM 20. Ví dụ, phần giữ sợi có thể là sợi lỗ.

Phần lõm 31B là phần mà được làm lõm hướng lên trên bề mặt bên dưới (ví dụ, bề mặt chung với thiết bị role 32) của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Như được minh họa trên Fig.1A, bề mặt dưới của phần lõm 31B (ví dụ, phần đầu phía trên của phần lõm theo phương án này) nghiêng so với nền bề mặt (ví dụ, mặt phẳng vuông góc với hướng lên-xuống). Cụ thể hơn, bề mặt dưới của phần lõm 31B vuông góc với hướng thứ hai.

Thấu kính 31C được bố trí đến phần lõm 31B, và được tạo ra ở hình dạng lồi về phía bên dưới (ví dụ, thấu kính là thấu kính lồi). Bề mặt thấu kính của thấu kính 31C là bề mặt (bề mặt nhập theo phương án này) mà tín hiệu quang cần được nhập vào/được xuất ra từ đó, và cấu thành bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 ở phía nền 10. Do thấu kính 31C được bố trí trên bề mặt dưới của phần lõm 31B (mà là bề mặt nghiêng), trục quang của thấu kính 31C nghiêng so với hướng vuông góc với nền bề mặt. Cụ thể hơn, trục quang của thấu kính 31C song song với hướng thứ hai. Bề mặt thấu kính của thấu kính 31C có thể có lớp phủ AR được phủ lên đó. Việc phủ lớp phủ AR có thể ngăn sự phản xạ mà có thể xảy ra ở bề mặt chung giữa thấu kính 31C và không khí, và do đó hạn chế sự mất tín hiệu quang. (Điều tương tự áp dụng cho thấu kính 32C được mô tả sau.)

Bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D là bề mặt (bề mặt xuất theo phương án này) mà tín hiệu quang cần được nhập từ/được xuất đến bề mặt đầu của sợi quang SM 20. Bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D hơi nghiêng so với hướng lên-xuống (xem Fig.7).

Bề mặt phản xạ 31E là bề mặt phẳng (mặt phẳng) được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang. Không có thấu kính được bố trí đến bề mặt phản xạ 31E theo phương án của sáng chế. Lý do cho việc này sẽ được mô tả thêm ở dưới.

Thiết bị role 32 là chi tiết được bố trí giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và nền 10. Thiết bị role 32 có khả năng truyền tín hiệu quang, và được làm từ vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt mà gần với hệ số giãn nở nhiệt của nền 10 (silic) hơn hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (nhựa trong suốt). Theo phương án của sáng chế, thiết bị role 32 được làm từ thủy tinh thạch anh (thủy tinh silic đioxit), nhưng không bị giới hạn ở đây, và có thể được làm từ các vật liệu khác (như thủy tinh borosilicat). Ví dụ, hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (nhựa trong suốt) có thể là 60 ppm, ngược lại hệ số giãn nở nhiệt của nền 10 và hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị role 32 có thể trong phạm vi từ 3 đến 8 ppm. Thiết bị role 32 bao gồm bề mặt nhập/xuất phía nền 32A, phần

lỗm 32B, và thấu kính 32C.

Bề mặt nhập/xuất phía nền 32A là bề mặt được tạo kết cấu để đối diện với nền 10, và là bề mặt (bề mặt nhập theo phương án này) mà tín hiệu quang cần được nhập vào/được xuất ra từ đó.

Phần lỗm 32B là phần mà được làm lõm xuống trong bề mặt phía trên của thiết bị role 32. Phần lỗm 32B được bố trí trong vị trí đối diện phần lỗm 31B trong thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Phần lỗm 31B và phần lỗm 32B cùng tạo ra khoảng rỗng. Bề mặt dưới của phần lỗm 32B song song với bề mặt dưới của phần lỗm 31B. Nói cách khác, bề mặt dưới của phần lỗm 32B nghiêng so với nền bề mặt (ví dụ, mặt phẳng vuông góc với hướng lên-xuống), và vuông góc với hướng thứ hai.

Thấu kính 32C được bố trí đến phần lỗm 32B, và được tạo ra ở hình dạng lõi về phía bên trên (ví dụ, thấu kính là thấu kính lõi). Bề mặt thấu kính của thấu kính 32C là bề mặt (bề mặt xuất theo phương án này) mà tín hiệu quang cần được nhập vào/được xuất ra từ đó, và cấu thành bề mặt nhập/xuất của thiết bị role 32 ở phía sợi quang SM 20. Do thấu kính 32C được bố trí trên bề mặt dưới của phần lỗm 32B, trục quang của thấu kính 32C nghiêng so với hướng vuông góc với nền bề mặt. Cụ thể hơn, trục quang của thấu kính 32C song song với hướng thứ hai, và song song với trục quang của thấu kính 31 của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Bề mặt thấu kính của thấu kính 32C có thể có lớp phủ AR được phủ lên đó.

Fig.2A là sơ đồ minh họa sự bố trí thấu kính theo phương án của sáng chế, và Fig.2B là sơ đồ minh họa ví dụ sửa đổi của sự bố trí thấu kính. Đường gạch-chấm trên các hình vẽ minh họa trục quang.

Như được minh họa trên Fig.2A, theo phương án của sáng chế, cả bề mặt dưới của phần lỗm 31B và bề mặt dưới của phần lỗm 32B nghiêng so với nền bề mặt. Đồng thời cả thấu kính 31C được bố trí trong phần lỗm 31B và thấu kính 32C được bố trí trong phần lỗm 32B nghiêng so với nền bề mặt. Cụ thể hơn, trục quang của thấu kính 31C và trục quang của thấu kính 32C nghiêng so với hướng lên-xuống

để kéo dài dọc theo hướng thứ hai. Hướng của tín hiệu quang được xuất ra từ bộ ghép cách tử 14 theo hướng thứ hai; do đó, bằng cách bố trí thấu kính 31C và thấu kính 32C đối diện với nhau sao cho các trục quang của chúng dọc theo hướng thứ hai, có thể hạn chế sự mất tín hiệu quang bị gây ra bởi quang sai (quang sai coma hoặc quang sai loạn thị).

Theo ví dụ sửa đổi được minh họa trên Fig.2B, bề mặt dưới của phần lõm 32B vuông góc với hướng lên-xuống, và vì vậy, thấu kính 32C không nghiêng (ví dụ, trục quang của thấu kính 32C theo hướng vuông góc với nền 10).

Sự ghép quang là có thể ngay cả với ví dụ sửa đổi này, trong các trường hợp mà quang sai trong phạm vi cho phép, hoặc trong các trường hợp mà quang sai có thể được sửa bằng cách sử dụng thấu kính đặc biệt (như thấu kính không cầu) cho thấu kính 32C. Theo ví dụ sửa đổi, thiết bị role 32 có thể được sản xuất dễ dàng vì phần lõm 32B và thấu kính 32C không cần nghiêng. Cụ thể, trong các trường hợp mà, như theo phương án của sáng chế, thiết bị role 32 được làm từ silic đioxit mà khó xử lý, kết cấu của ví dụ sửa đổi, trong đó phần lõm 32B và thấu kính 32C không nghiêng, có lợi về mặt sản xuất thiết bị role 32.

Trục quang của thấu kính 31C có thể cũng theo hướng vuông góc với nền 10, như ví dụ sửa đổi được minh họa trên Fig.2B. Tuy nhiên, mong muốn là tạo hình dạng thấu kính 31C của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 sao cho trục quang của nó nghiêng so với hướng vuông góc với nền 10 như được minh họa trên Fig.2B, vì thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, mà được làm từ nhựa, dễ tạo hình dạng hơn so với thiết bị role 32 được làm từ silic đioxit, mà khó xử lý.

Sự nối quang

Tín hiệu quang truyền qua ống dẫn sóng quang 12 bị nhiễu xạ bởi bộ ghép cách tử 14, và được xuất ra theo hướng (hướng thứ hai) nghiêng theo góc θ đối với hướng (hướng lên-xuống) vuông góc với nền bề mặt.

Tín hiệu quang được xuất ra từ bộ ghép cách tử 14 được nhập đến bề mặt nhập/xuất phía nền 32A của thiết bị role 32 và truyền qua phía bên trong của thiết

bị role 32. Ở thời điểm này, đường dẫn quang dọc theo hướng thứ hai và nghiêng so với hướng lên-xuống.

Sau khi truyền qua phía bên trong của thiết bị role 32, tín hiệu quang được xuất ra từ thấu kính 32C của thiết bị role 32. Ở thời điểm này, tín hiệu quang được xuất ra về cơ bản là được chuẩn trực thành ánh sáng được chuẩn trực. Tín hiệu quang (ánh sáng được chuẩn trực) truyền qua khoảng rỗng giữa thiết bị role 32 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (ví dụ, khoảng rỗng được tạo ra bởi phần lõm 32B và phần lõm 31B; giữa thấu kính 32C và thấu kính 31C). Đồng thời ở thời điểm này, đường dẫn quang dọc theo hướng thứ hai và nghiêng so với hướng lên-xuống.

Tín hiệu quang mà truyền qua khoảng rỗng được nhập đến thấu kính 31C của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, và hội tụ dần về hướng bề mặt đầu của sợi quang. Theo cách này, tín hiệu quang truyền giữa thấu kính 31C và bề mặt phản xạ 31E. (Đường dẫn quang giữa chúng cũng dọc theo hướng thứ hai và nghiêng so với hướng lên-xuống.)

Tín hiệu quang sau đó được phản xạ bởi bề mặt phản xạ 31E, và đường dẫn quang được thay đổi. (Đường dẫn quang của tín hiệu quang được thay đổi từ hướng thứ hai đến hướng thứ nhất.)

Tín hiệu quang được phản xạ truyền giữa bề mặt phản xạ 31E và bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D. Ở thời điểm này, đường dẫn quang theo hướng (hướng thứ nhất) song song với nền 10. Sau đó, tín hiệu quang được xuất ra từ bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D về hướng bề mặt đầu của sợi quang SM 20. (Đồng thời ở thời điểm này, đường dẫn quang theo hướng thứ nhất.)

Fig.3A là sơ đồ minh họa kết cấu nối quang theo ví dụ so sánh thứ nhất, và Fig.3B là sơ đồ minh họa kết cấu nối quang theo ví dụ so sánh thứ hai.

Theo ví dụ so sánh thứ nhất (Fig.3A), không có thiết bị thay đổi đường dẫn quang được bố trí, và thay vào đó, sợi quang SM 20 được uốn cong về hướng nền 10. Theo ví dụ so sánh thứ nhất, sợi quang SM 20 cần được sử dụng trong trạng

thái được uốn cong. Trong trường hợp này, vì khả năng chịu uốn (độ cong uốn sợi), mà dựa trên giới hạn vật lý của bản thân sợi, khó giảm kích thước theo hướng chiều cao. (Cụ thể, sợi quang SM 20 dễ bị uốn cong hơn các sợi quang đa chế độ). Đồng thời ví dụ so sánh thứ nhất yêu cầu các chi phí bổ sung cho các chi tiết để giữ sợi được uốn cong cũng như số lượng bước bổ sung để uốn cong sợi.

Theo phương án của sáng chế, đường dẫn quang được thay đổi bằng cách sử dụng thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Do đó, không cần uốn cong sợi quang SM 20. Vì vậy, kích thước theo hướng chiều cao có thể được giảm.

Theo ví dụ so sánh thứ hai (Fig.3B), thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31' được bố trí trực tiếp trên nền 10. Thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31E' được làm từ nhựa trong suốt, giống như thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31E, và có bề mặt phản xạ 31E'. Lưu ý rằng thấu kính được bố trí đến bề mặt phản xạ 31E' (ví dụ, bề mặt phản xạ 31E' không phải là bề mặt phẳng).

Như được mô tả ở trên, nền 10 được làm từ silic, ngược lại thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31' được làm từ nhựa (nhựa trong suốt). Vì vậy, có sự khác nhau lớn trong sự giãn nở nhiệt giữa nền 10 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31'. Do đó, ngay cả khi thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31' được cố định (ví dụ, được nối) với nền 10, sự bong tróc có thể xảy ra giữa nền 10 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31' khi có sự thay đổi trong môi trường nhiệt độ, và điều này có thể tạo ra sự khó khăn trong việc đạt được sự nối quang giữa nền 10 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31' (và có thể làm tăng sự mất tín hiệu quang).

Ngược lại, theo phương án của sáng chế, thiết bị role 32 được bố trí giữa nền 10 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Sự khác nhau trong sự giãn nở nhiệt giữa nền 10 (silic) và thiết bị role 32 (thủy tinh silic đioxit) là nhỏ. Vì vậy, các vấn đề trong sự nối quang do các khác nhau trong sự giãn nở nhiệt ít có khả năng tăng lên giữa nền 10 và thiết bị role 32 (lý do 1).

Hơn nữa, sự nối quang đạt được bởi ánh sáng được chuẩn trực giữa thiết bị role 32 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Vì vậy, sự mất tín hiệu quang có

thể được hạn chế, ngay cả khi có sự khác nhau trong sự giãn nở nhiệt giữa thiết bị role 32 và thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (lý do 2).

Đối với các lý do 1 và 2 được mô tả ở trên, phương án của sáng chế có khả năng nối quang bộ ghép cách tử 14 và sợi quang SM 20 với độ chính xác cao hơn.

Theo ví dụ so sánh thứ hai, thấu kính được bố trí đến bề mặt phản xạ 31E'. Kết cấu này, trong đó thấu kính được tạo ra trên bề mặt phản xạ, sẽ yêu cầu độ chính xác về hình dạng rất nghiêm ngặt, vì các thay đổi bề mặt sẽ có tác động lớn. Đồng thời, các sai số về sản xuất có khả năng trở nên dễ thấy.

Ngược lại, theo phương án của sáng chế, bề mặt phản xạ 31E là bề mặt phẳng, và không có thấu kính. Vì vậy, phương án của sáng chế không yêu cầu độ chính xác về hình dạng như được yêu cầu trong ví dụ so sánh thứ hai, và đồng thời, các sai số về sản xuất ít dễ thấy hơn (được mô tả ở dưới). Hơn nữa, việc làm cho bề mặt phản xạ 31E phẳng tạo điều kiện thuận lợi cho sự phản xạ tổng của ánh sáng nghiêng từ bộ ghép cách tử 14.

Ngẫu nhiên, khi ánh sáng được nhập từ phía ngoài đến nhựa trong suốt, ánh sáng khúc xạ ở bề mặt tới. Nếu có độ lệch góc trong bề mặt tới, độ lệch góc của ánh sáng truyền qua nhựa trong suốt (ví dụ, ánh sáng được khúc xạ ở bề mặt tới) sẽ bằng nửa độ lệch góc của bề mặt tới (ước tính dựa trên hệ số khúc xạ của nhựa trong suốt điển hình). Ngược lại, trong các trường hợp mà đường dẫn quang được thay đổi bằng cách làm cho ánh sáng mà đã truyền qua phía bên trong của nhựa trong suốt được phản xạ ở bề mặt phản xạ, nếu có độ lệch góc trong bề mặt phản xạ, độ lệch góc của ánh sáng sau sự thay đổi đường dẫn quang (ví dụ, ánh sáng được phản xạ bởi bề mặt phản xạ) sẽ gấp hai độ lệch góc của bề mặt phản xạ. Do đó, khi so sánh kết cấu trong đó thấu kính được tạo ra trên ánh sáng bề mặt nhập/xuất và kết cấu trong đó thấu kính được tạo ra trên bề mặt phản xạ, ảnh hưởng do các sai số về hình dạng sẽ khác nhau gấp bốn lần. Do đó, bằng cách bố trí thấu kính 31C đến ánh sáng bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 trong khi làm cho bề mặt phản xạ 31E phẳng như theo phương án của sáng chế, ảnh

hưởng do các sai số về hình dạng trong thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 có thể được giảm nhẹ, so với ví dụ so sánh thứ hai trong đó thấu kính được bố trí đến bề mặt phản xạ 31E'. Trong các kết cấu mà các sợi quang đơn chế độ được sử dụng như theo phương án của sáng chế, điều đặc biệt quan trọng là làm nhẹ ảnh hưởng do các sai số về hình dạng trong thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, vì các đường dẫn quang cho các tín hiệu quang cần được thiết kế với độ chính xác cao hơn.

Kết cấu nối quang của phương án của sáng chế được mô tả ở trên bao gồm: nền 10 có bộ ghép cách tử 14 để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai, nghiêng so với mà nghiêng so với hướng lên-xuống; và hệ thống đầu nối quang 30 được tạo kết cấu để ghép quang sợi quang SM 20 và bộ ghép cách tử 14. Hệ thống đầu nối quang 30 bao gồm: thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 bao gồm phần giữ sợi 31A được tạo kết cấu để giữ sợi quang SM 20 dọc theo hướng thứ nhất, và bề mặt phản xạ 31E được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang; và thiết bị role 32 được tạo kết cấu để được bố trí trên nền 10.

Mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32 có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó. Bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 có thấu kính 31C (thấu kính lồi), và bề mặt nhập/xuất của thiết bị role 32 có thấu kính 32C (thấu kính lồi).

Sợi quang SM 20 và bộ ghép cách tử 14 được ghép quang bằng cách nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính 31C của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thấu kính 32C của thiết bị role 32, và thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ 31E của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31. Với kết cấu này, bộ ghép cách tử 14 và sợi quang SM 20 có thể được nối quang với độ chính xác cao hơn.

Theo phương án của sáng chế, vật liệu (thủy tinh silic đioxit) được sử dụng cho thiết bị role 32 có hệ số giãn nở nhiệt mà gần với hệ số giãn nở nhiệt của nền 10 (silic) hơn hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (nhựa trong suốt). Với kết cấu này, có thể giảm ảnh hưởng lên sự nối quang bị gây ra bởi

sự khác nhau về sự giãn nở nhiệt giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và nền 10.

Theo phương án của sáng chế, trục quang của thấu kính 31C của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 nghiêng so với hướng lên-xuống để kéo dài dọc theo hướng thứ hai. Với kết cấu này, có thể hạn chế sự mất tín hiệu quang bị gây ra bởi quang sai (quang sai coma hoặc quang sai loạn thị).

Theo phương án của sáng chế, trục quang của thấu kính 32C của thiết bị role 32 nghiêng so với hướng lên-xuống để kéo dài dọc theo hướng thứ hai. Với kết cấu này, có thể hạn chế sự mất tín hiệu quang bị gây ra bởi quang sai (quang sai coma hoặc quang sai loạn thị).

Kết cấu bên trong của hệ thống đầu nối quang 30

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh tổng thể của hệ thống đầu nối quang 30 theo phương án của sáng chế. Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ được khai triển của hệ thống đầu nối quang 30.

“Hướng trước-sau”, “hướng lên-xuống”, và “hướng trái-phải” được xác định dưới đây. Hướng trước-sau và hướng lên-xuống giống như trên Fig.1, vì thế sự giải thích được bỏ qua. Hướng trái-phải là hướng vuông góc với hướng lên-xuống và hướng trước-sau. Theo hướng trái-phải, phía bên phải khi được nhìn từ phía sau về phía trước được xác định là “phải”, ngược lại phía bên trái được xác định là “trái”. Hướng trái-phải có thể còn được gọi là “hướng chiều rộng”.

Như được mô tả ở trên, hệ thống đầu nối quang 30 bao gồm thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32. Hệ thống đầu nối quang 30 theo phương án của sáng chế được tạo kết cấu để nối quang các bộ ghép cách tử 14 của nền 10 và các sợi quang SM 20. Các sợi quang SM 20 được căn thẳng (được đặt cạnh nhau) theo hướng trái-phải (hướng chiều rộng). Nên được lưu ý rằng các bộ ghép cách tử 14 được căn thẳng (được đặt cạnh nhau) theo hướng trái-phải (hướng chiều rộng) trên nền 10, mà không được minh họa trên Fig.4.

Thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 bao gồm phần thân 311 và đĩa ở trên

312.

Phần thân 311 là chi tiết cấu thành thân của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, và bao gồm phần lõm 31B, các thấu kính 31C, bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D, bề mặt phản xạ 31E, rãnh có hình dạng chữ Vs 31F, phần tiếp giáp 31G, và các chân cắm định vị 31H.

Phần lõm 31B là phần mà được làm lõm hướng lên trên bề mặt bên dưới (ví dụ, bề mặt chung với thiết bị role 32) của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, và được tạo ra để kéo dài theo hướng trái-phải, như được minh họa trên Fig.5B. Bề mặt dưới của phần lõm 31B nghiêng so với hướng lên-xuống.

Các thấu kính 31C được bố trí trong phần lõm 31B để được căn thẳng (được đặt cạnh nhau) theo hướng trái-phải (như dãy thấu kính). Các thấu kính 31C tương ứng với các sợi quang SM 20. Trục quang của mỗi thấu kính 31C nghiêng so với hướng lên-xuống.

Bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D là bề mặt (bề mặt xuất theo phương án này) mà tín hiệu quang cần được nhập từ/được xuất đến các bề mặt đầu tương ứng của các sợi quang SM 20. Như được mô tả ở trên, bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D hơi nghiêng so với hướng lên-xuống.

Bề mặt phản xạ 31E là bề mặt phẳng (mặt phẳng) được tạo kết cấu để phản xạ tín hiệu quang (ví dụ, thay đổi đường dẫn quang).

Các rãnh có hình dạng chữ V 31F là mỗi phần rãnh có mặt cắt ngang hình dạng chữ V, và được bố trí về phía sau hơn bề mặt phản xạ 31E. Các rãnh có hình dạng chữ V 31F tương ứng với các sợi quang SM 20, và được căn thẳng (được đặt cạnh nhau) theo hướng trái-phải. Phần đầu của sợi quang SM 20 được bố trí trong mỗi rãnh có hình dạng chữ V 31F.

Phần tiếp giáp 31G là phần mà bề mặt đầu (bề mặt đầu trước) của mỗi sợi quang SM 20 tiếp giáp lên, và được cấu thành bởi bề mặt (cũng được gọi là “bề mặt tiếp giáp”) vuông góc với trục quang (hướng thứ nhất). Bề mặt tiếp giáp tiếp xúc với vỏ bọc quang 22 ở bề mặt đầu của mỗi sợi quang SM 20 (được mô tả thêm

dưới đây).

Các chân cắm định vị 31H là các phần nhô mà nhô hướng xuống từ bề mặt phía dưới của phần thân 311, và được bố trí về phía sợi quang SM 20 (ví dụ, về phía sau) hơn bề mặt phản xạ 31E. Theo phương án của sáng chế, ba chân cắm định vị 31H (chân cắm phía bên phải 31HR, chân cắm phía bên trái 31HL, và chân cắm ở giữa 31HC) được căn thẳng theo hướng trái-phải với các khoảng cách ở giữa chúng. Mỗi chân trong ba chân cắm định vị 31H có cùng hình dạng (hình dạng trụ tròn).

Chân cắm phía bên phải 31HR được bố trí ở phía ngoài cùng bên phải trong số ba chân cắm định vị 31H. Chân cắm phía bên trái 31HL được bố trí ở phía ngoài cùng bên trái trong số ba chân cắm định vị 31H. Chân cắm ở giữa 31HC được bố trí giữa (ở giữa) chân cắm phía bên phải 31HR và chân cắm phía bên trái 31HL. Ba chân cắm định vị 31H (chân cắm phía bên phải 31HR, chân cắm phía bên trái 31HL, và chân cắm ở giữa 31HC) được cắm (được lắp) tương ứng vào trong lỗ định vị 32D (lỗ phía bên phải 32DR, lỗ phía bên trái 32DL, và lỗ ở giữa 32DC) trong thiết bị role 32. Vì vậy, thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32 được định vị đối với nhau.

Đĩa ở trên 312 là chi tiết có hình dạng đĩa được bố trí ở trên các rãnh có hình dạng chữ V 31F của phần thân 311. Đĩa ở trên 312 được bố trí ở trên các rãnh có hình dạng chữ V 31F trong trạng thái mà các sợi quang SM 20 được bố trí tương ứng trong các rãnh có hình dạng chữ V, và do đó, các sợi quang SM 20 được cố định (được giữ) bằng cách được kẹp giữa các rãnh có hình dạng chữ V 31F và đĩa ở trên 312 tương ứng. Nói cách khác, đĩa ở trên 312 và rãnh có hình dạng chữ Vs 31F đóng vai trò là “phần giữ sợi 31A” được tạo kết cấu để giữ các sợi quang SM 20. Lưu ý rằng, thay vào đó, các lỗ sợi có thể được tạo ra, và phần đầu của mỗi sợi quang SM 20 có thể được cắm và cố định (được giữ) trong lỗ sợi tương ứng, như được mô tả ở trên.

Thiết bị role 32 bao gồm bề mặt nhập/xuất phía nền 32A, phần lõm 32B, các

thấu kính 32C, và các lỗ định vị 32D.

Bề mặt nhập/xuất phía nền 32A là bề mặt được tạo kết cấu để đối diện với nền 10, và là bề mặt mà tín hiệu quang cần được nhập vào/được xuất từ đó.

Phần lõm 32B là phần mà được làm lõm xuống trong bề mặt phía trên của thiết bị role 32, và được tạo ra để kéo dài theo hướng trái-phải. Bề mặt dưới của phần lõm 32B nghiêng so với nền bề mặt (ví dụ, mặt phẳng vuông góc với hướng lên-xuống).

Các thấu kính 32C được bố trí trong phần lõm 32B để được căn thẳng (được đặt cạnh nhau) theo hướng trái-phải (như dãy thấu kính). Các thấu kính 32C tương ứng với các sợi quang SM 20 và tương ứng với các thấu kính 31C. Trục quang của mỗi thấu kính 32C nghiêng so với hướng lên-xuống.

Các lỗ định vị 32D là các lỗ (lỗ kéo dài theo phương án của sáng chế) mà các chân cắm định vị 31H của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 mà được cắm tương ứng vào trong đó để đạt được việc định vị giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32. Ba lỗ định vị 32D (lỗ phía bên phải 32DR, lỗ phía bên trái 32DL, và lỗ ở giữa 32DC) được bố trí trong thiết bị role 32 để tương ứng với ba chân cắm định vị 31H của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31.

Lỗ phía bên phải 32DR là lỗ mà chân cắm phía bên phải 31HR được cắm vào đó, và được bố trí ở phía ngoài cùng bên phải trong số ba lỗ định vị 32D. Lỗ phía bên phải 32DR được tạo ra là lỗ hình elip mà trục dài của nó kéo dài theo hướng trái-phải (ví dụ, là lỗ kéo dài mà kéo dài theo hướng chiều rộng). Độ dài của trục ngắn (trục nhỏ) của hình elip về cơ bản là bằng đường kính của chân cắm định vị 31H. Độ dài của trục dài (trục chính) lớn hơn đường kính của chân cắm định vị 31H. (Tương tự được áp dụng cho lỗ phía bên trái 32DL và lỗ ở giữa 32DC.)

Lỗ phía bên trái 32DL là lỗ mà chân cắm phía bên trái 31HL được cắm vào trong đó, và được bố trí ở phía ngoài cùng bên trái trong số ba lỗ định vị 32D. Lỗ phía bên trái 32DL cũng được tạo ra là lỗ hình elip mà trục dài của nó kéo dài theo hướng trái-phải (ví dụ, là lỗ kéo dài mà kéo dài theo hướng chiều rộng). Nói cách

khác, trục dài của lỗ phía bên trái 32CL kéo dài theo cùng hướng với trục dài của lỗ phía bên phải 32DR.

Lỗ ở giữa 32DC là lỗ mà chân cắm ở giữa 31HC được cắm vào trong đó, và được bố trí ở giữa lỗ phía bên phải 32DR và lỗ phía bên trái 32DL. Lỗ ở giữa 32DC được tạo ra là lỗ hình elip mà trục dài của nó kéo dài trong hướng trước-sau (ví dụ, là lỗ kéo dài mà kéo dài theo hướng thứ nhất). Nói cách khác, hướng của trục dài của lỗ ở giữa 32DC khác với hướng của trục dài của lỗ phía bên phải 32DR và hướng của lỗ phía bên trái 32DL.

Fig.6A là sơ đồ minh họa sự bố trí của phần định vị (các lỗ định vị 32D và các chân cắm định vị 31H) trong hệ thống đầu nối quang 30 theo phương án của sáng chế, và Fig.6B là sơ đồ minh họa sự bố trí của phần định vị theo ví dụ so sánh.

Ví dụ so sánh (Fig.6B) bao gồm chân cắm phía bên phải 31HR và chân cắm phía bên trái 31HL là các chân cắm định vị 31H, và bao gồm lỗ phía bên phải 32DR' và lỗ phía bên trái 32DL là các lỗ định vị 32D. Khoảng cách từ tâm đến tâm giữa chân cắm phía bên phải 31HR và chân cắm phía bên trái 31HL là độ dài L. Lưu ý rằng lỗ phía bên phải 32DR' là lỗ có hình dạng (ví dụ, hình tròn) tương ứng với hình dạng bên ngoài của chân cắm định vị 31H. Theo ví dụ so sánh này, sai số về vị trí tỷ lệ với độ dài L sẽ tăng lên ở thời điểm giãn nở nhiệt, tùy thuộc vào sự khác nhau trong hệ số giãn nở nhiệt giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32.

Theo phương án của sáng chế (Fig.6A), các chân cắm định vị 31H được lắp tương ứng vào trong các lỗ định vị 32D tương ứng, và sau đó, chân cắm ở giữa 31HC được liên kết và cố định trong lỗ ở giữa 32DC (ngược lại chân cắm phía bên phải 31HR và lỗ phía bên phải 32DR, cũng như chân cắm phía bên trái 31HL và lỗ phía bên trái 32DL, chỉ được lắp với nhau mà không được cố định). Trong trường hợp này, ảnh hưởng của sai số về vị trí giữa thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 và thiết bị role 32 ở thời điểm giãn nở nhiệt chỉ bằng một nửa ảnh hưởng của ví dụ so sánh. Hơn nữa, do trục dài của lỗ ở giữa 32DC dọc theo hướng trước-sau (ví dụ,

hướng vuông góc với hướng trái-phải), ba chân cắm định vị 31H có thể được lắp tương ứng vào trong các lỗ định vị 32D tương ứng, ngay cả khi có sai số về sản xuất trong vị trí của chân cắm định vị 31H hoặc lỗ định vị 32D.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang được mở rộng trong vùng lân cận của bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D. Như được minh họa trên hình vẽ, bề mặt đầu của sợi quang SM 20 là bề mặt vuông góc với trục quang (hướng thứ nhất).

Phần tiếp giáp 31G tiếp xúc với vỏ bọc quang 22 ở bề mặt đầu của sợi quang SM 20 (mà không tiếp xúc lõi 21 của sợi quang SM 20). Bề mặt tiếp xúc của phần tiếp giáp 31G (bề mặt tiếp giáp) với sợi quang SM 20 là bề mặt vuông góc với trục quang (hướng thứ nhất). Vì vậy, độ chính xác về vị trí có thể được cải thiện so với các trường hợp tiếp giáp sợi quang SM 20 lên bề mặt nghiêng.

Bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D (tương ứng với “bề mặt nghiêng”) được bố trí ở trên phần tiếp giáp 31G, và hơi nghiêng so với mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất. Góc có độ nghiêng này được tối ưu hóa theo hệ số khúc xạ của vật liệu của thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31 (nhựa trong suốt theo phương án này). Ở trạng thái mà vỏ bọc quang 22 của sợi quang SM 20 tiếp giáp với phần tiếp giáp 31G, lõi 21 của sợi quang SM 20 được đặt đối diện với bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D. Vì vậy, có thể hạn chế sự suy giảm truyền dẫn (hoặc hạn chế ảnh hưởng của sự phản xạ của các tín hiệu quang trên bề mặt nhập/xuất phía sợi 31D).

Các phương án khác

Các phương án nêu trên là để tạo điều kiện cho sự hiểu biết về sáng chế, và không được hiểu là làm giới hạn sáng chế. Sáng chế có thể được biến đổi và/hoặc được cải thiện mà không xa rời ý chính của nó, và không cần phải nói rằng sáng chế bao gồm các nội dung tương đương bất kỳ của nó.

Trong các phương án nêu trên, nhựa trong suốt được sử dụng cho thiết bị thay đổi đường dẫn quang 31, nhưng vật liệu không bị giới hạn ở đây, và vật liệu bất kỳ cho phép các tín hiệu quang đi qua có thể được sử dụng. Ví dụ, vật liệu giống như vật liệu cho thiết bị role 32 (ví dụ, thủy tinh silic đioxit) có thể được sử dụng.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 10: nền;
- 12: ống dẫn sóng quang;
- 14: bộ ghép cách tử;
- 20: sợi quang đơn chế độ;
- 21: lõi;
- 22: vỏ bọc quang;
- 23: vỏ bọc bên ngoài;
- 30: hệ thống đầu nối quang;
- 31: thiết bị thay đổi đường dẫn quang;
- 31A: phần giữ sợi;
- 31B: phần lõm;
- 31C: thấu kính;
- 31D: bề mặt nhập/xuất phía sợi;
- 31E: bề mặt phản xạ;
- 31F: rãnh có hình dạng chữ V;
- 31G: phần tiếp giáp;
- 31H: chân cắm định vị;
- 31HR: chân cắm phía bên phải;
- 31HL: chân cắm phía bên trái;
- 31HC: chân cắm ở giữa;
- 32: thiết bị role;
- 32A: bề mặt nhập/xuất phía nền;
- 32B: phần lõm;
- 32C: thấu kính;
- 32D: lỗ định vị;
- 32DR: lỗ phía bên phải;
- 32DL: lỗ phía bên trái;
- 32DC: lỗ ở giữa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống đầu nối quang bao gồm:

thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm:

phần giữ sợi mà giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất;

và

bề mặt phản xạ mà phản xạ tín hiệu quang; và

thiết bị role trên nền, trong đó

nền bao gồm bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai mà nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền,

mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó,

thấu kính lồi thứ nhất được bố trí trên bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang,

thấu kính lồi thứ hai được bố trí trên bề mặt nhập/xuất của thiết bị role,

sợi quang đơn chế độ được ghép quang vào bộ ghép cách tử bằng cách

nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính

lồi thứ nhất và thấu kính lồi thứ hai, và

thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang,

phần giữ sợi giữ nhiều sợi quang đơn chế độ mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng,

thiết bị thay đổi đường dẫn quang còn bao gồm ba chân cắm định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng,

thiết bị role có ba lỗ định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng và ba chân cắm định vị được lắp tương ứng vào đó,

lỗ ở giữa trong số ba lỗ định vị được kéo dài theo hướng thứ nhất, và

hai lỗ còn lại trong số ba lỗ định vị được kéo dài theo hướng chiều rộng.

2. Hệ thống đầu nối quang theo điểm 1, trong đó hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị role gần với hệ số giãn nở nhiệt của nền hơn hệ số giãn nở nhiệt của thiết bị thay đổi đường dẫn quang.

3. Hệ thống đầu nối quang theo điểm 1, trong đó trục quang của thấu kính lồi thứ nhất dọc theo hướng thứ hai.

4. Hệ thống đầu nối quang theo điểm 1, trong đó trục quang của thấu kính lõi thứ hai dọc theo hướng thứ hai.

5. Hệ thống đầu nối quang theo điểm 1, trong đó

thiết bị thay đổi đường dẫn quang còn bao gồm:

bề mặt nghiêng mà nghiêng so với hướng mặt phẳng vuông góc với hướng thứ nhất; và

phần tiếp giáp mà được cấu thành bởi bề mặt vuông góc với hướng thứ nhất và tiếp xúc với vỏ bọc quang của sợi quang đơn chế độ, và

ở trạng thái mà vỏ bọc quang của sợi quang đơn chế độ tiếp giáp với phần tiếp giáp, lõi của sợi quang đơn chế độ đối diện với bề mặt nghiêng.

6. Kết cấu nối quang bao gồm:

thiết bị thay đổi đường dẫn quang bao gồm:

phần giữ sợi mà giữ sợi quang đơn chế độ dọc theo hướng thứ nhất; và

bề mặt phản xạ mà phản xạ tín hiệu quang;

nền mà bao gồm bộ ghép cách tử để nhập/xuất tín hiệu quang theo hướng thứ hai mà nghiêng so với hướng vuông góc với bề mặt của nền; và

thiết bị role trên nền, trong đó

mỗi thiết bị thay đổi đường dẫn quang và thiết bị role có bề mặt nhập/xuất mà tín hiệu quang cần được nhập vào/xuất ra từ đó,

thấu kính lõi thứ nhất được bố trí trên bề mặt nhập/xuất của thiết bị thay đổi đường dẫn quang,

thấu kính lõi thứ hai được bố trí trên bề mặt nhập/xuất của thiết bị role,

sợi quang đơn chế độ được ghép quang vào bộ ghép cách tử bằng cách

nhập/xuất ánh sáng được chuẩn trực của tín hiệu quang giữa thấu kính lõi thứ nhất và thấu kính lõi thứ hai, và

thay đổi hướng của tín hiệu quang bởi bề mặt phản xạ của thiết bị thay đổi đường dẫn quang,

phần giữ sợi giữ nhiều sợi quang đơn chế độ mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng,

thiết bị thay đổi đường dẫn quang còn bao gồm ba chân cắm định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng,

thiết bị role có ba lỗ định vị mà được căn thẳng theo hướng chiều rộng và ba chân cắm định vị được lắp tương ứng vào đó,
lỗ ở giữa trong số ba lỗ định vị được kéo dài theo hướng thứ nhất, và
hai lỗ còn lại trong số ba lỗ định vị được kéo dài theo hướng chiều rộng.

1/7

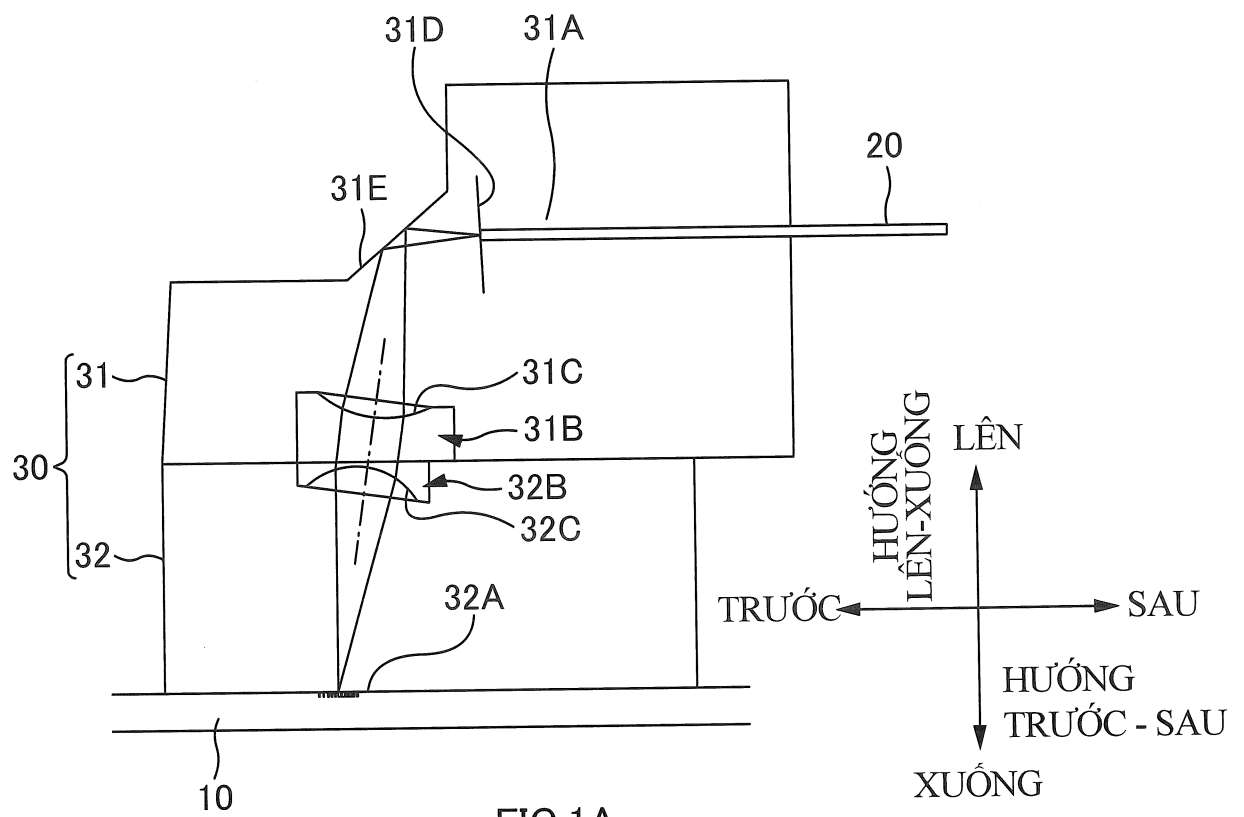


FIG. 1A

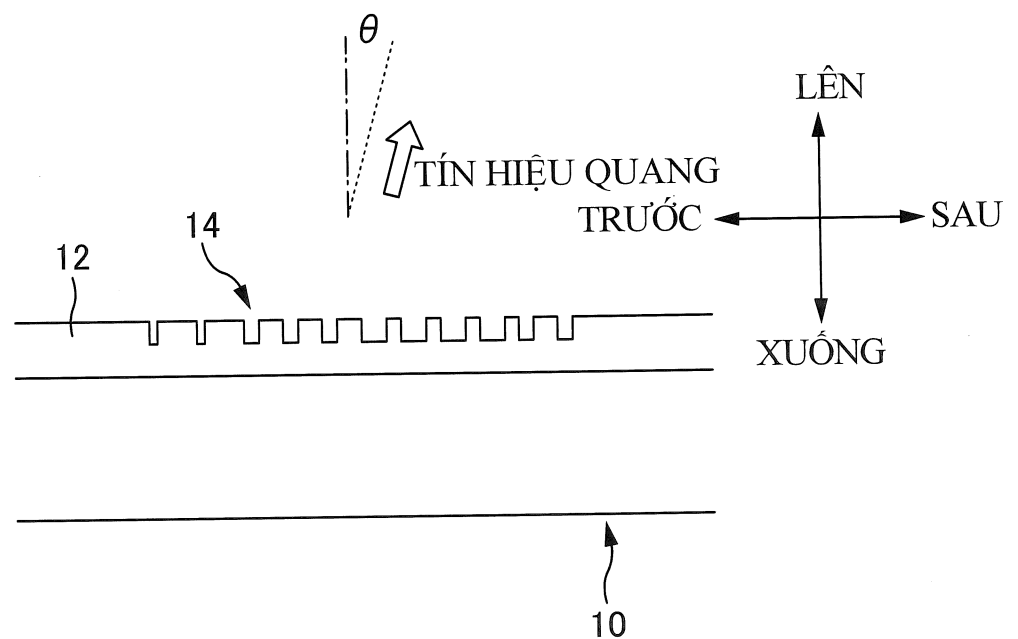


FIG. 1B

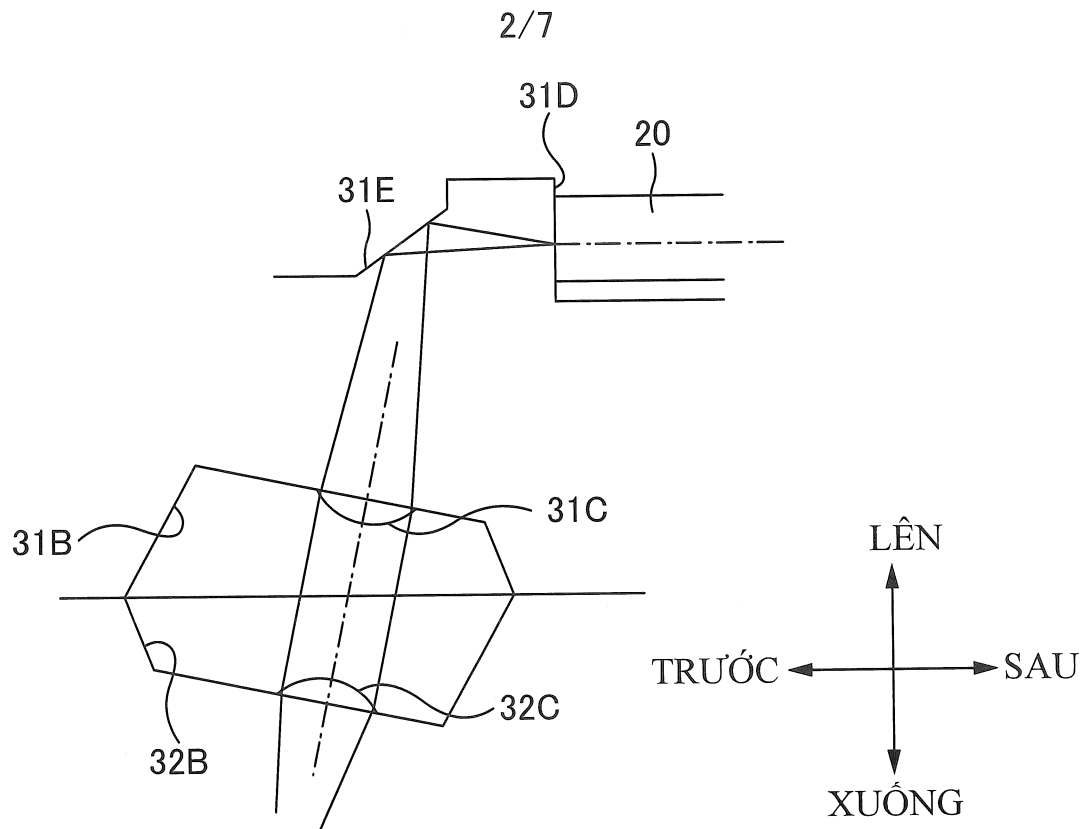


FIG.2A

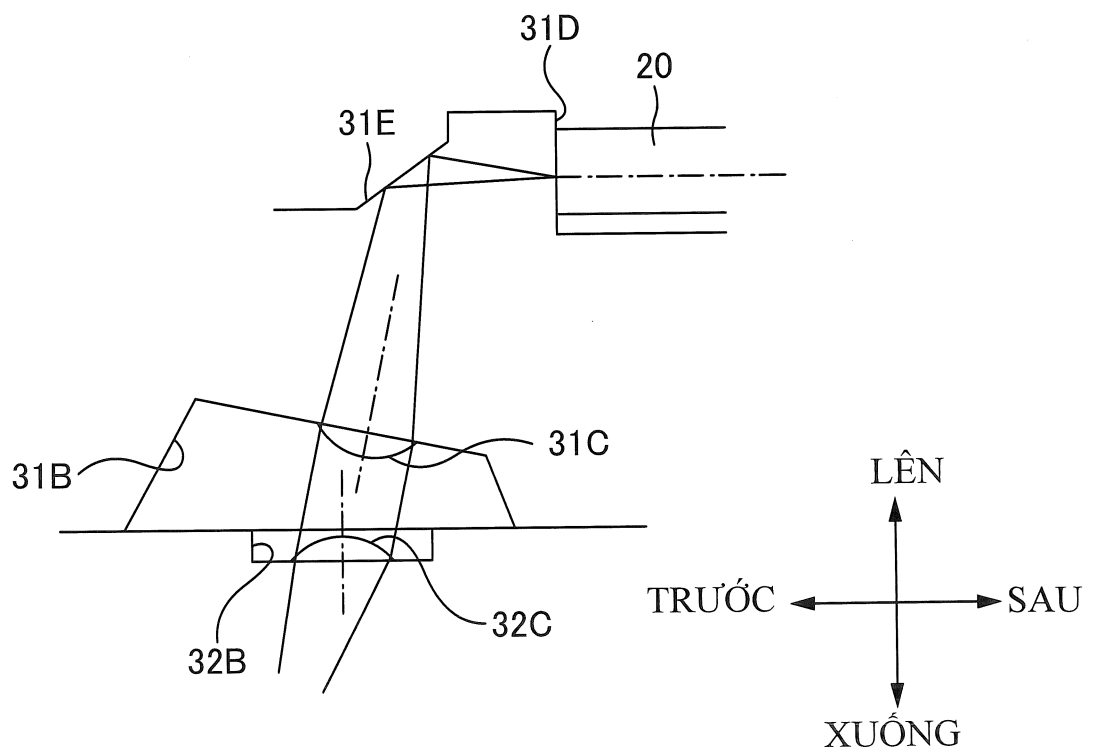


FIG.2B

3/7

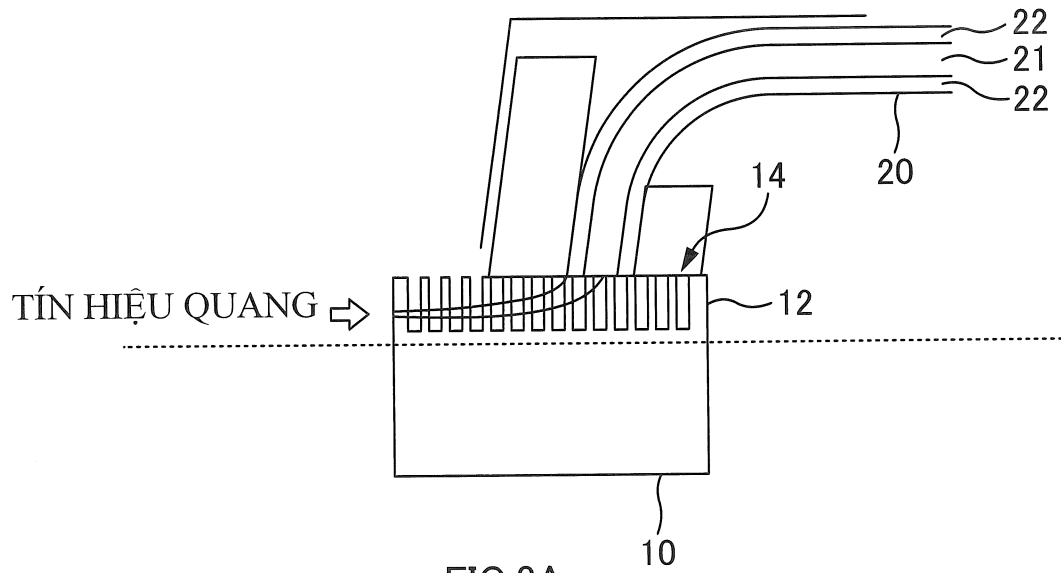


FIG. 3A

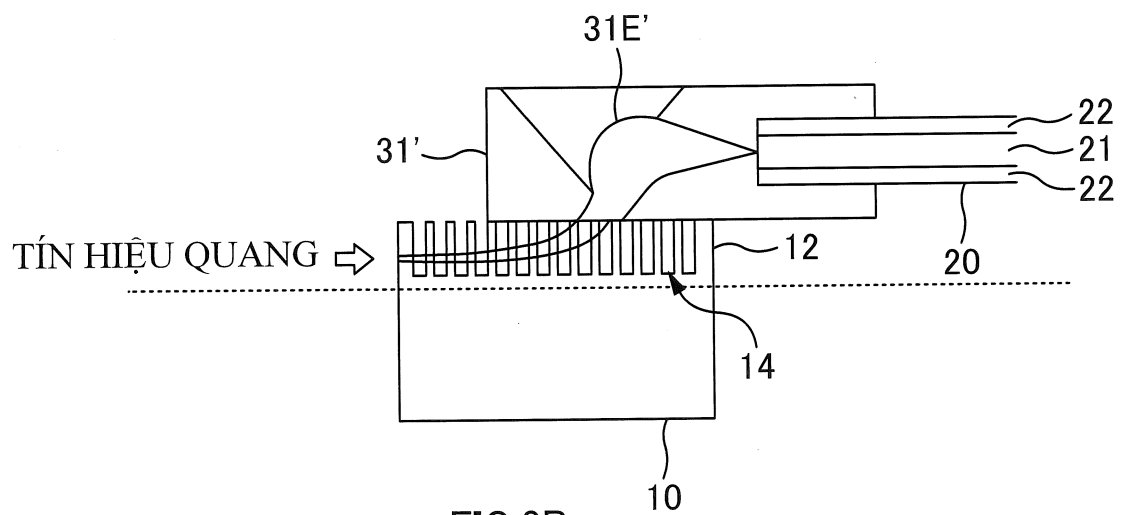


FIG. 3B

4/7

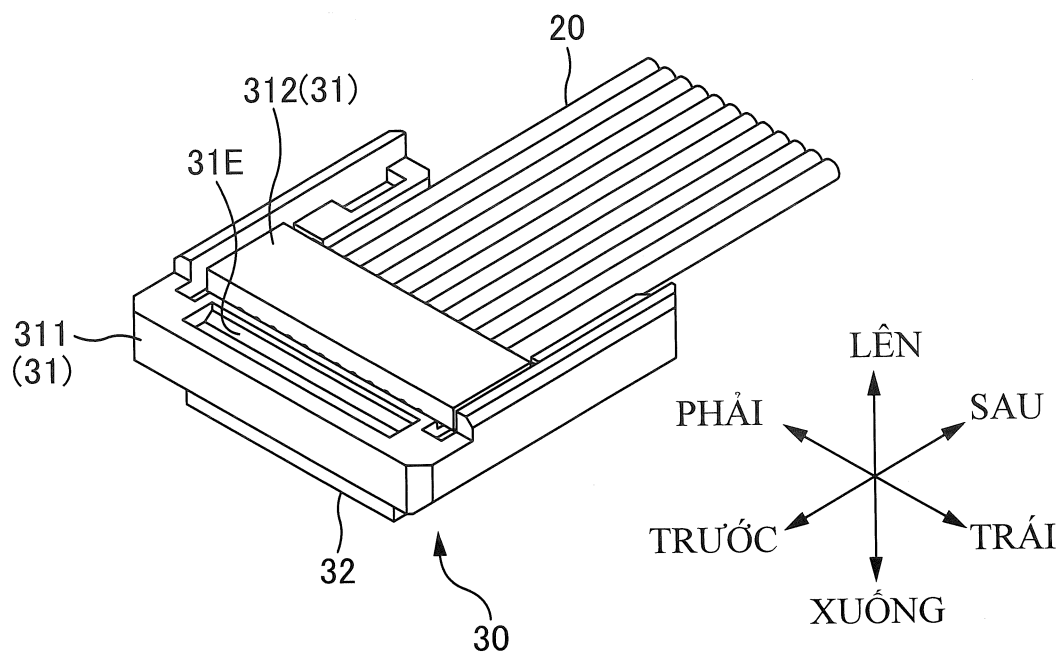


FIG. 4

5/7

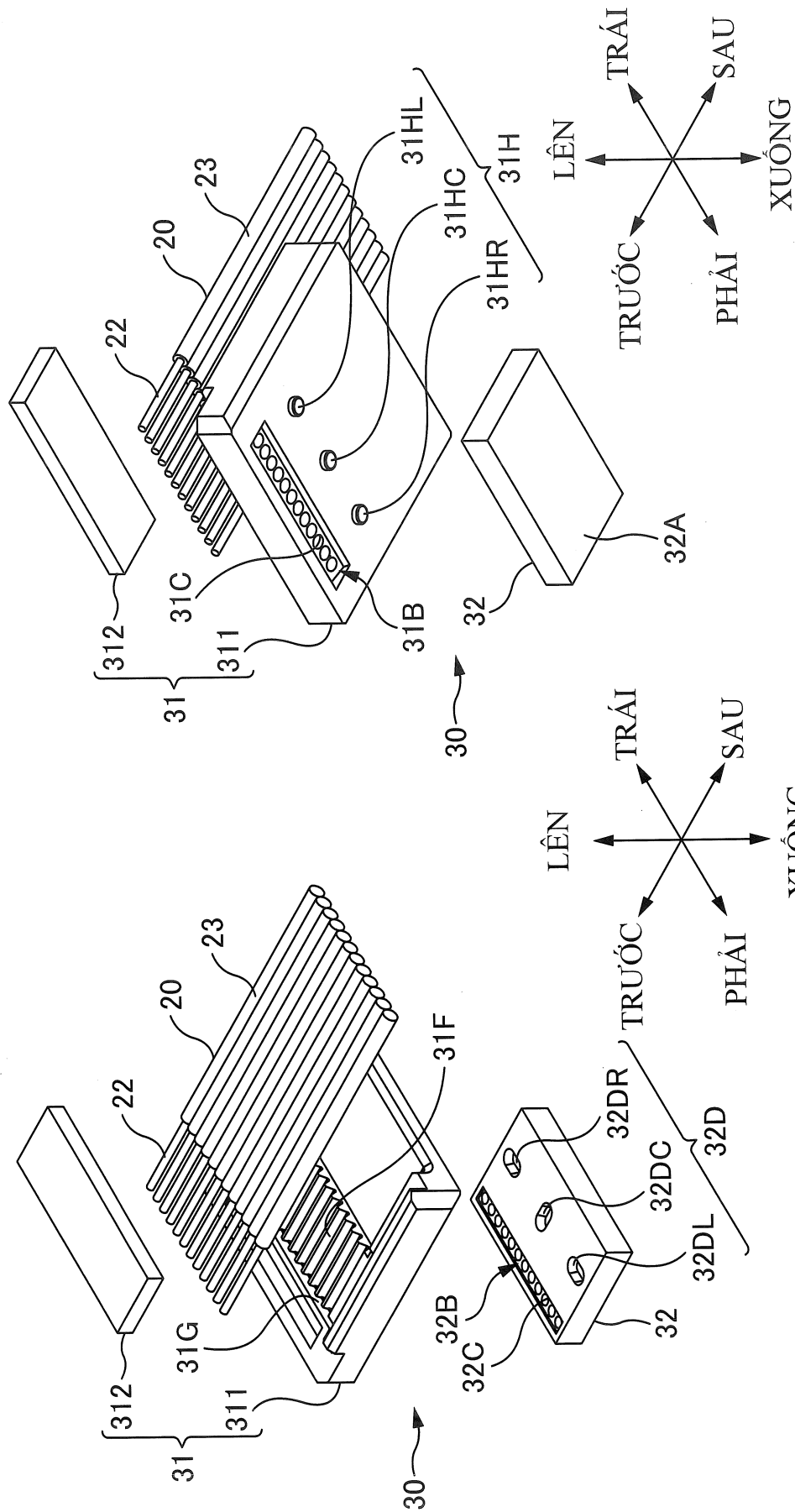


FIG. 5B

FIG. 5A

6/7

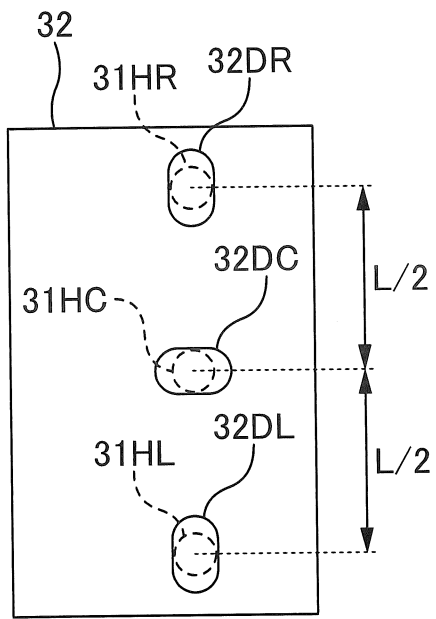


FIG. 6A

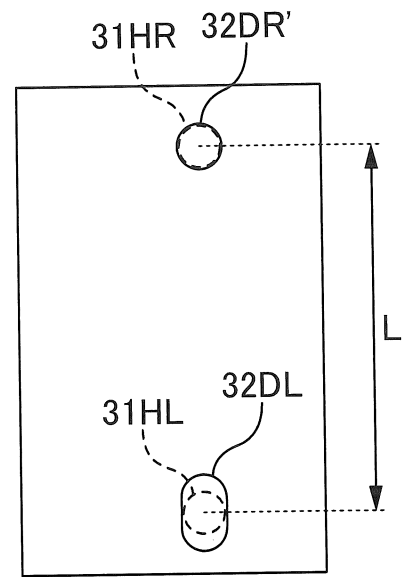
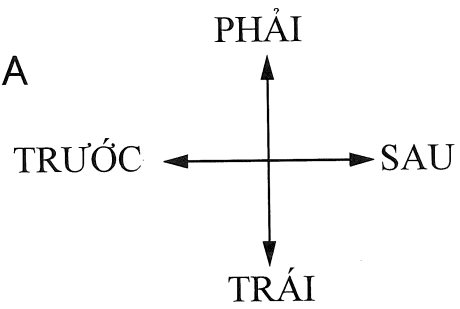


FIG. 6B



7/7

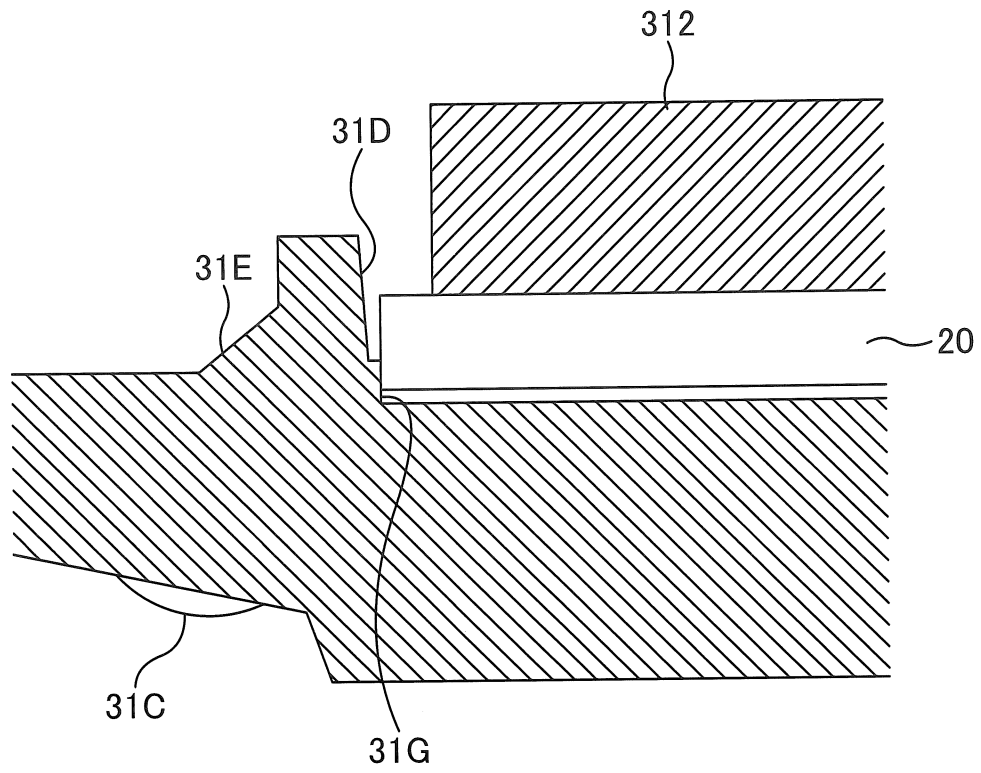


FIG.7