



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

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**

(11) 

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0021526

(51)⁷ **H01L 23/00**

(13) **B**

(21) 1-2013-00356

(22) 01.02.2013

(30) JP2012-029292 14.02.2012 JP

JP2012-032853 17.02.2012 JP

(45) 26.08.2019 377

(43) 26.08.2013 305

(73) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)

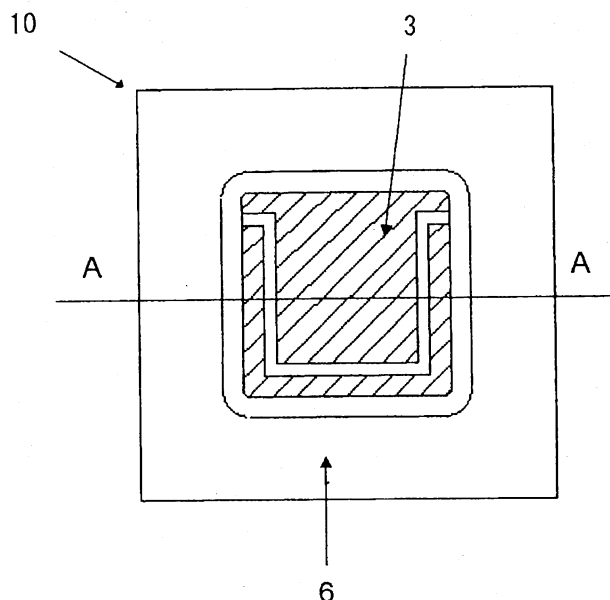
6-1, Obtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

(72) Wataru Goto (JP), Toshio Shiobara (JP)

(74) Công ty TNHH Tư vấn Sở hữu trí tuệ á Đông (á Đông IP CONSULTANCY CO.,LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VỎ BỌC CHO HỆ THỐNG BÁN DẪN QUANG HỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HỆ THỐNG BÁN DẪN QUANG HỌC**

(57) Sáng chế đề xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học để thực hiện hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp, và phương pháp để sản xuất vỏ bọc đó, và hệ thống bán dẫn quang học, và phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học có hiệu quả sản xuất cao và có thể giảm chi phí. Vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học bao gồm: trên mặt trên của nền thu được bằng cách cho cốt sợi tấm chế phẩm nhựa silicon và bằng cách xử lý, ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học và kết cấu phản xạ bao quanh linh kiện bán dẫn quang học được nối điện.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học và phương pháp sản xuất vỏ bọc đó, và hệ thống bán dẫn quang học sử dụng vỏ bọc đó và phương pháp sản xuất hệ thống đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các linh kiện quang học và các hệ thống bán dẫn quang học như LED (điốt phát quang) và điốt quang được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vì chúng có hiệu quả cao và độ bền cao đối với ứng suất từ bên ngoài và ảnh hưởng của môi trường. Hơn nữa, ngoài hiệu quả cao, các linh kiện quang học và các hệ thống bán dẫn quang học có tuổi thọ cao, kích thước gọn và có thể được tạo thành nhiều cấu trúc khác nhau, và có thể được chế tạo với chi phí tương đối thấp (Đơn quốc tế PCT 2011-521481 và Patent Nhật Bản số 4789350).

Ví dụ, với vai trò vật liệu của nền để lắp linh kiện bán dẫn, vật liệu epoxy gia cố sợi, được FR-4 giới thiệu, đã được biết đến sử dụng. Đặc biệt là, trong hệ thống bán dẫn quang học công suất cao sinh ra nhiều nhiệt, điều quan trọng là sử dụng nền có tính chịu nhiệt cao và duy trì hệ số phản xạ cao trong một thời gian dài.

Hơn nữa, trong các máy móc được sử dụng trong công nghệ không gian, do ảnh hưởng của nhiễu từ nền FR-4, vấn đề trực tiếp của máy móc phát sinh. Do đó, điều được xem là quan trọng là phát triển vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học sử dụng nền có tính chất độ ồn thấp.

Ngoài ra, với hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất với nền kết tập được gọi là MAP (Matrix array package, vỏ bọc mảng ma trận), khó thực hiện kiểm tra kích thích trong công đoạn chế tạo của nó. Tức là, nó được kiểm tra bằng cách kích thích khi ở hình dạng sản phẩm cuối cùng (các hệ thống bán dẫn quang học được lắp vào). Theo đó, các khiếm khuyết về chất lượng không thể được khẳng định trong công đoạn sản xuất và dẫn đến suy giảm hiệu quả sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết vấn đề trên (vấn đề thứ nhất) và dự

định đề xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học để thu được hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp và phương pháp để sản xuất vỏ bọc, và hệ thống bán dẫn quang học sử dụng vỏ bọc đó.

Ngoài ra, cần phải chọn các hệ thống bán dẫn quang học tùy theo sự phân tán của đầu ra của linh kiện bán dẫn quang học và nồng độ của phospho sẽ được gắn vào. Thông thường, công đoạn chọn các hệ thống bán dẫn quang học được tiến hành ở trạng thái trong đó các hệ thống bán dẫn quang học được tách biệt hoàn toàn. Tuy nhiên, khi các hệ thống bán dẫn quang học được chọn ở trạng thái lắp vào hoàn toàn, cần có công đoạn bổ sung như sắp xếp các các hệ thống bán dẫn quang học và dẫn đến tăng chi phí.

Sáng chế được thực hiện cũng để giải quyết vấn đề trên (vấn đề thứ hai) và dự định đưa ra phương pháp để sản xuất các hệ thống bán dẫn quang học, tốt về hiệu quả chế tạo và có thể giảm chi phí, và hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất theo phương pháp sản xuất đó.

Để giải quyết vấn đề thứ nhất, sáng chế đề xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, bao gồm, trên mặt trên của nền thu được bằng cách cho cốt sợi tấm chế phẩm nhựa silicon và bằng cách đóng rắn, ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học và kết cấu phản xạ bao quanh linh kiện bán dẫn quang học được nối điện.

Nhờ có vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và tính chất ổn thấp có thể được chế tạo.

Hơn nữa, cốt sợi ưu tiên hơn là sợi thủy tinh.

Khi cốt sợi là sợi thủy tinh, nền còn có thêm độ bền UV và độ bền nhiệt tốt, và có thể bảo đảm kết dính tốt giữa cốt sợi và chế phẩm nhựa silicon. Hơn nữa, sợi thủy tinh, vốn rẻ hơn và dễ gia công, cũng ưu việt hơn khi xét từ quan điểm chi phí.

Hơn nữa, thích hợp hơn là thu được nền bằng cách đóng rắn ít nhất một hoặc nhiều lớp tấm trước, thu được bằng cách tấm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi.

Khi một lớp hoặc hai lớp hoặc nhiều lớp tấm trước được xếp chồng lên nhau như vậy, có thể kiểm soát độ dày tùy theo mục đích sử dụng và có thể đạt được độ ổn định cơ học tốt hơn nữa.

Hơn nữa, chế phẩm nhựa silicon có thể là chế phẩm nhựa silicon đóng rắn

ngưng tụ hoặc đóng rắn thêm vào.

Dựa vào điều đó, có thể dễ dàng thu được vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, hệ thống này tuyệt vời về các đặc trưng cơ học, độ bền nhiệt và độ bền chống mất màu và ít dính bề mặt.

Hơn nữa, phần đầu nối có thể được tạo thành bằng ít nhất một lớp kim loại.

Do đó, có thể tạo thành phần đầu nối với hiệu suất chi phí – lợi ích cao và có thể được tạo thành với một công đoạn đơn giản.

Hơn nữa, tốt hơn là nền có lớp phủ kim loại mặt đáy trên mặt đáy và ít nhất một hoặc nhiều lỗ xuyên mạch, và, qua các lỗ xuyên mạch, các phần đầu nối trên mặt trên của nền được nối điện với lớp phủ kim loại mặt đáy.

Với nền có thể đạt được tính chất tản nhiệt tốt và nhờ có lớp phủ kim loại mặt đáy, có thể thực hiện nối điện với các đế khác. Hơn nữa, nhờ có lỗ xuyên mạch, số phương án để chọn khi thiết kế vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học tăng lên, và có thể chế tạo được các phần đầu nối tiết kiệm không gian giữa các mặt trên và mặt đáy của nền.

Hơn nữa, cấu trúc phản xạ có thể được đúc từ một trong số các loại như nhựa silicon, nhựa epoxy và nhựa lai của nhựa silicon và nhựa epoxy.

Khi nhựa được sử dụng, có thể dễ dàng đúc kết cấu phản xạ có độ bền cao và độ phản xạ cao.

Hơn nữa, tốt hơn là nền có hằng số điện môi tương đối ở 25°C và 1 GHz là 5,0 hoặc thấp hơn.

Nhờ có nền như vậy, có thể thu được các tính chất ồn thấp hơn.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học. Phương pháp bao gồm các công đoạn:

chế tạo nền bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi và đóng rắn;

tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên mặt trên của nền;

tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học; và

đúc kết cấu phản xạ trên nền có các phần đầu nối để bao quanh linh kiện bán dẫn quang học sẽ được nối điện bằng cách đúc ép chuyển hoặc đúc ép phun.

Với phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, vỏ bọc

cho hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp có thể được chế tạo dễ dàng với chi phí thấp.

Hơn nữa, tốt hơn là có công đoạn xử lý bề mặt của nền bằng phương pháp xử lý plasma và/hoặc xử lý UV-ozon sau công đoạn tạo thành phần đầu nổi và trước công đoạn đúc kết cấu phản xạ.

Với công đoạn xử lý bề mặt, cường độ kết dính của cấu trúc phản xạ có thể được tăng cường.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất bằng cách lắp linh kiện bán dẫn quang học lên vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học.

Với hệ thống bán dẫn quang học, có thể thu được hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp.

Để giải quyết vấn đề thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học. Phương pháp bao gồm các công đoạn:

lắp nhiều linh kiện bán dẫn quang học vào để có phân cấp điện để thu được để kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

rạch một nửa để kết tập linh kiện bán dẫn quang học để cắt một phần của phân cấp điện để chế tạo mạch điện tử để kiểm tra kích thích ở để kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

tiến hành kiểm tra kích thích đối với mạch điện để kiểm tra kích thích để thu được thông tin đặc trưng quang học đối với từng linh kiện bán dẫn quang học;

chọn các linh kiện bán dẫn quang học dựa trên thông tin đặc trưng quang học; và

rạch toàn phần trên đường cắt theo công đoạn rạch một nửa để tách để kết tập linh kiện bán dẫn quang học thành các mảnh của các hệ thống bán dẫn quang học để thu được nhiều hệ thống bán dẫn quang học được chọn dựa trên thông tin đặc trưng quang học.

Với phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học, có thể đạt được qui trình sản xuất tốt và giảm chi phí.

Hơn nữa, trong công đoạn kiểm tra kích thích, tốt hơn là sử dụng dụng cụ phát hiện đặc trưng quang học để tiến hành kiểm tra kích thích.

Dựa vào điều đó, ví dụ, việc một trong số các linh kiện bán dẫn quang học

có được bật lên hay không, giá trị của quang thông, độ kết tủa màu, nhiệt độ màu, phổ bước sóng, và các tính chất tạo màu có thể được xác nhận và lựa chọn.

Hơn nữa, trong công đoạn kiểm tra kích thích, tốt hơn là bố trí một thấu kính quang học để phát hiện các đặc trưng quang học tương ứng với từng linh kiện bán dẫn quang học để thu được thông tin đặc trưng quang học.

Với công đoạn này, có thể thu được thông tin về các đặc trưng quang học của một lượng lớn linh kiện bán dẫn quang học chỉ bằng một phép đo; theo đó, số giờ công (người x giờ) cần thiết để chọn các hệ thống bán dẫn quang học có thể được giảm rất nhiều.

Hơn nữa, vì để có phân cấp điện, có thể sử dụng để thu được bằng phương pháp đúc ép chuyển nhựa trên khung kim loại hoặc để thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên đế in sẵn.

Với đế này, có thể đạt được phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học có hiệu quả sản xuất cao hơn và có thể giảm chi phí hơn nữa.

Hơn nữa, có thể ưu tiên sử dụng để thu được bằng phương pháp đúc ép chuyển nhựa trên khung kim loại, khung có đường rãnh tại một phần nơi khung kim loại được cắt trong công đoạn rạch một nửa.

Dựa trên điều đó, có thể tránh cho nhựa đúc không bị nứt vì rạch không sắc nét hoặc nứt mẻ.

Hơn nữa, đối với đế in sẵn, tốt hơn là sử dụng để thu được bằng cách tẩm nhựa vào cốt sợi, trong đó ba lớp hoặc nhiều hơn được chồng lên.

Với đế in sẵn, có thể sản xuất hệ thống bán dẫn quang học có độ bền nhiệt và độ bền UV cao.

Hơn nữa, trong công đoạn rạch toàn bộ, tốt hơn là sử dụng dao rạch có chiều rộng khác với dao rạch được sử dụng trong công đoạn rạch một nửa.

Dựa trên điều đó, ngay cả khi vị trí không phù hợp phát sinh trong công đoạn rạch một nửa hoặc công đoạn rạch toàn bộ, có thể rạch hoàn toàn các hệ thống bán dẫn quang học thành nhiều mảnh.

Hơn nữa, trong công đoạn rạch một nửa, tốt hơn là mạch điện tử để kiểm tra kích thích được chế tạo để có bề mặt nối điện là bề mặt nối điện với đầu dò nguồn điện được sử dụng trong công đoạn kiểm tra kích thích.

Khi bề mặt nổi điện của đầu dò nguồn điện được thiết kế trong mạch điện tử của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học như vậy, có thể cải thiện khả năng thực hiện hơn nữa.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo một trong số các phương pháp trên đây để sản xuất hệ thống bán dẫn quang học.

Với hệ thống bán dẫn quang học, rãnh được tạo thành bằng cách rạch một nửa; theo đó, khi lắp lên đế ngoài, có thể đạt được cường độ kết dính tốt bằng cách bố trí chất kết dính với đế ngoài trong rãnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình chiếu bằng của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.1B là hình mặt cắt dạng sơ đồ của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.1C là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện hướng sợi của lớp sợi của cốt sợi trong nền;

Fig.2A là hình chiếu bằng của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học trước công đoạn đúc kết cấu phản xạ;

Fig.2B là hình chiếu bằng của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế sau công đoạn đúc kết cấu phản xạ;

Fig.2C là mặt cắt dạng sơ đồ để mô tả công đoạn đúc kết cấu phản xạ;

Fig.3 là sơ đồ của công đoạn rạch vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế thành nhiều mảnh sau công đoạn đúc kết cấu phản xạ;

Fig.4A là mặt cắt dạng sơ đồ của hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.4B là mặt cắt dạng sơ đồ của khía cạnh khác của hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.5 là mặt cắt dạng sơ đồ của hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

Fig.7 là hình phối cảnh dạng sơ đồ của công đoạn rạch một nửa đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

Fig.8 bao gồm hình chiếu bằng dạng sơ đồ của đế kết tập linh kiện bán dẫn

quang học, và hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện mẫu của vị trí rạch một nửa trong để kết tập linh kiện bán dẫn quang học và phương pháp chế tạo mạch điện tử;

Fig.9 là mặt cắt dạng sơ đồ của phương pháp nối điện hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế và để ngoài;

Fig.10 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của phương pháp kiểm tra kích thích của để kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ của một phương pháp khác để sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế; và

Fig.13 là mặt cắt dạng sơ đồ của phương pháp phát hiện các thông tin đặc trưng quang học của để kết tập linh kiện bán dẫn quang học bởi một nhóm thấu kính quang học.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, vỏ bọc cho linh kiện bán dẫn quang học theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Như đã được mô tả trên đây, đã và đang rất cần vỏ bọc cho linh kiện bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp.

Các tác giả sáng chế sau khi cố gắng nghiên cứu để giải quyết các vấn đề đã phát hiện rằng khi nền thu được bằng cách thấm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi được sử dụng, có thể đồng thời đạt được độ ổn định cơ học, độ bền cao và các tính chất ổn thấp, và, khi kết cấu phản xạ được đưa vào, có thể duy trì quang thông ban đầu và độ phản xạ ban đầu của linh kiện bán dẫn quang học. Nhờ đó, sáng chế đã được hoàn thành.

Tức là, sáng chế liên quan đến vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học. Trên mặt trên của nền thu được bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi và đóng rắn, vỏ bọc có ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học và kết cấu phản xạ bao quanh linh kiện bán dẫn quang học sẽ được nối điện.

Nền

Fig.1A thể hiện hình chiếu bằng của vỏ bọc 10 cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế, và, Fig.1B thể hiện hình mặt cắt dọc theo đường A-A trên Fig.1A.

Thu được nền 1 bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon 5 vào cốt sợi ba lớp 2 và đóng rắn. Tương tự như vậy, khi nền được chủ yếu tạo thành từ nhựa silicon có hằng số điện môi thấp hơn để epoxy truyền thống (như FR-4 và tương tự), có thể đạt các tính chất ổn thấp. Hơn nữa, có thể thu được vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, có độ bền nhiệt cao và không có hiện tượng mất màu vàng của nền trong thử nghiệm môi trường dài hạn (thử nghiệm nhiệt độ cao và thử nghiệm độ ẩm cao và tương tự) và có thể duy trì độ phản xạ cao trong thời gian dài. Hơn nữa, nền như vậy có tính dẻo tốt và dễ sử dụng.

Trong trường hợp điốt công suất cao (công suất ánh sáng cao và theo đó một lượng lớn nhiệt lãng phí cũng được sinh ra) hoặc trong trường hợp vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học được sử dụng trong môi trường trong đó nhiệt độ tăng (ví dụ: đèn pha gắn động cơ của xe ô tô), đòi hỏi về độ bền nhiệt rất khắc khe. Vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có thể đáp ứng các đòi hỏi đó.

Cụ thể là, tốt hơn là nền có hằng số điện môi tương đối ở 25°C và 1 GHz là 5,0 hoặc thấp hơn. Khi hằng số điện môi tương đối như vậy, có thể đạt được các tính chất ổn thấp tốt.

Hơn nữa, hình dạng của mặt trên của nền có thể được tạo thành hình chữ nhật hoặc hình vuông và tốt hơn là phẳng. Ưu tiên hơn là độ dày của nền càng mỏng càng tốt. Ví dụ, tốt hơn là nền có độ ổn định cơ học đủ đến mức không bị khối lượng của chính nó uốn cong. Độ dày của nền 1 là 1 mm hoặc thấp hơn, tốt hơn là 0,6 mm hoặc thấp hơn, đặc biệt ưu tiên là 0,4 mm hoặc thấp hơn.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.2B, vỏ bọc 10 cho hệ thống bán dẫn quang học có thể được tạo thành để nền 1 có nhiều phần để lắp các linh kiện bán dẫn quang học (ít nhất hai phần đầu nối 3 được nối điện với các linh kiện bán dẫn quang học) và có thể là hình dạng để in sẵn có diện tích lớn. Hơn nữa, vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học cũng có thể được chia thành nhiều đơn vị riêng lẻ nhỏ hơn trước hoặc sau khi gắn hệ thống bán dẫn quang học.

Chế phẩm nhựa silicon

Nhựa silicon, do độ bền nhiệt cao, độ bền cao, và các tính chất ổn thấp nhờ có hằng số điện môi thấp, rất thích hợp với vai trò vật liệu cấu tạo của nền. Về chế phẩm nhựa silicon, rất thích hợp là chế phẩm của nhựa silicon có thể đóng rắn như

chế phẩm nhựa silicon đóng rắn thêm vào hoặc đóng rắn ngưng tụ nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Có thể dễ dàng đúc chế phẩm nhựa silicon như vậy với máy đúc truyền thống và có thể dễ dàng thu được nền có các đặc trưng cơ học tốt và ít dính bề mặt. Do đó, có thể dễ dàng thu được vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học tốt về các đặc trưng cơ học, độ bền nhiệt và độ bền chống mất màu và ít dính bề mặt.

Cụ thể là, khi sử dụng chế phẩm nhựa silicon rắn ở nhiệt độ phòng như đã được mô tả trong Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2010-89493, chế phẩm nhựa silicon được hòa tan /phân tán trong dung môi và dung dịch được tẩm vào cốt sợi ở trạng thái đó, và sau khi dung môi được loại ra khỏi cốt sợi bằng cách hóa hơi, chế phẩm ở trạng thái giai đoạn A và dạng rắn. Do đó, vật liệu tẩm trước thu được bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi có thể được lưu trữ dễ dàng và dễ đúc hơn với máy ép nóng, hơn nữa, và có ưu điểm rằng hình dạng của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học có thể được đúc tùy thích. Ngoài ra, hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế được chế tạo với vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học có mức độ thay đổi bước sóng tạm thời (màu sắc) nhỏ và thay đổi quang thông và độ phản xạ ban đầu nhỏ, do đó có tuổi thọ cao.

Hơn nữa, trong chế phẩm nhựa silicon theo sáng chế, có thể thêm chất độn vô cơ. Các ví dụ cụ thể của chất độn vô cơ bao gồm alumina, silica, bari titanat, kali titanat, stronti titanat, canxi cacbonat, nhôm cacbonat, magiê hydroxit, nhôm hydroxit, silicon nitrua, nhôm nitrua, bo nitrua và silicon cacbua. Có thể sử dụng các chất độn vô cơ này riêng lẻ hoặc trong vỏ bọc bao gồm ít nhất hai hoặc ba loại trong số đó.

Hình dạng và cỡ hạt của chất độn vô cơ không bị giới hạn cụ thể. Cỡ hạt trung bình của chất độn thường được quy định từ 0,01 đến 50 μm và tốt hơn là 0,1 đến 20 μm .

Trong chế phẩm nhựa silicon theo sáng chế, lượng trộn của chất độn vô cơ không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, nói chung có thể thêm từ 1 đến 1000 phần khối lượng vào 100 phần khối lượng của tổng các thành phần nhựa và tốt hơn là 5 đến 800 phần khối lượng được thêm vào.

Trong chế phẩm nhựa silicon, ngoài các chất phụ gia vô cơ, có thể thêm một hoặc nhiều phụ gia. Chất phụ gia, ví dụ, có thể là môi trường phân tán, phẩm màu,

môi trường bộ lọc, môi trường phản xạ hoặc môi trường chuyển đổi, và, ví dụ như, có thể kể đến phẩm huỳnh quang, hạt rỗng hoặc chất xúc tiến kết dính. Tùy theo chất phụ gia cụ thể, có thể kiểm soát cách hoạt động quang học của nền, tức là, nền được phép có, ví dụ như, tính dẻo, truyền suốt hoặc hấp thụ. Khi sử dụng một hoặc nhiều chất phụ gia như vậy, có nhiều phương án để chọn khi thiết kế nền.

Cốt sợi

Về cốt sợi, tùy theo các đặc trưng của sản phẩm, có thể sử dụng sợi vô cơ bất kỳ như sợi cacbon, sợi thủy tinh, sợi thủy tinh thạch anh, và sợi kim loại; các loại sợi hữu cơ như sợi polyamit thơm, sợi polyimide và sợi polyamitimide; và sợi silicon cacbua, sợi titan cacbua, sợi bo và sợi alumina. Các ví dụ được ưu tiên của sợi bao gồm sợi thủy tinh, sợi thạch anh và sợi cacbon. Trong số đó, đặc biệt được ưu tiên là sợi thủy tinh và sợi thủy tinh thạch anh có tính chất cách điện cao. Từ quan điểm khác, vật liệu có tính kết dính tốt với chế phẩm nhựa silicon và khả năng chịu tải cơ học cao được đặc biệt ưu tiên làm cốt sợi. Hơn nữa, tốt hơn là cốt sợi có độ bền nhiệt cao đến mức tương tự như chế phẩm nhựa silicon và hệ số giãn nở nhiệt thấp.

Cụ thể là, khi cốt sợi là sợi thủy tinh, có thể thu được nền có độ bền UV và độ bền nhiệt tốt. Hơn nữa, bằng cách sử dụng sợi thủy tinh, có thể bảo đảm sự kết dính tốt giữa cốt sợi và chế phẩm nhựa silicon. Hơn nữa, sợi thủy tinh là vật liệu không đắt và dễ gia công.

Ở đây trên Fig.1C, các hướng của các sợi 2' và 2'' của lớp sợi của cốt sợi 2 trong nền được thể hiện dạng sơ đồ. Như được thể hiện trên Fig.1C, tốt hơn là cốt sợi 2 có ba lớp sợi hoặc nhiều hơn và tốt hơn nữa là có 4 lớp sợi. Hơn nữa, các sợi 2', 2'' của từng lớp của cốt sợi 2 được ưu tiên kéo dài dọc theo các hướng song song với mặt chính của nền 1. Thông thường, trong một lớp sợi của cốt sợi, một số lớn sợi được định hướng cơ bản là song song, tức là, các hướng của sợi là như nhau. Khi nền cách điện có cốt sợi bao gồm nhiều lớp, các hướng của từng lớp sợi tốt hơn là được xoay 90° so với nhau. Khi cốt sợi của nền có cấu trúc nhiều lớp như trên, có thể thu được nền có độ ổn định cơ học cao hơn. Ở đây, "được xoay" có nghĩa là, với đường trục vuông góc với mặt trên và/hoặc mặt đáy của nền 1 với vai trò trung tâm, các hướng của sợi của từng lớp được xoay 90° so với nhau (Fig.1C).

Hình dạng của cốt sợi không bị giới hạn cụ thể. Được ưu tiên là cốt sợi dạng

tấm chẳng hạn như vải sợi thô, vải hoặc vải không dệt, trong đó các sợi xơ được căng theo một hướng hoặc sợi bện dạng tấm có thể tạo thành tấm cán mỏng.

Hơn nữa, cốt sợi có thể được nhựa silicon bao quanh hoàn toàn. Khi mặt ngoài của nền được phủ nhựa silicon, có thể đơn giản hóa công đoạn gắn các phần đầu nối hoặc lớp phủ kim loại mặt đáy vào nền. Hơn nữa, vì cốt sợi được nhựa silicon bảo vệ, kim loại hoặc các ion kim loại không thể tiếp xúc với sợi; và bằng cách đó, các ion kim loại có thể bị ngăn chặn không cho di chuyển dọc theo sợi.

Phần đầu nối, Lớp phủ kim loại mặt đáy

Vỏ bọc 10 cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có, trên mặt trên của nền 1, ít nhất hai phần đầu nối 3 được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học (Fig.1B). Mỗi phần đầu nối có thể được thiết kế để nối với linh kiện bán dẫn quang học thông qua dây kim loại, hoặc có thể được thiết kế để nối với linh kiện bán dẫn quang học theo phương pháp lắp hàn lật (flip-chip).

Tốt hơn là nền có thêm lớp phủ kim loại mặt đáy 4 trên mặt đáy (Fig.1B). Tốt hơn là lớp phủ kim loại mặt đáy được cơ cấu để được nối điện với phần đầu nối ngoài gắn vào vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế bằng cách hàn hoặc dán keo.

Có thể tạo thành phần đầu nối hoặc lớp phủ kim loại mặt đáy bằng cách sử dụng kim loại hoặc hợp kim. Kim loại hoặc hợp kim có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, đồng, niken, vàng, paladi, bạc hoặc các hợp kim của chúng. Hơn nữa, cũng có thể tạo thành phần đầu nối hoặc lớp phủ kim loại mặt đáy từ vật liệu dẫn điện trong suốt (ví dụ, chất độn vô cơ (còn gọi là oxit dẫn điện trong suốt (viết tắt là TCO))).

Hơn nữa, có thể tạo thành phần đầu nối và lớp phủ kim loại mặt đáy từ ít nhất một lớp kim loại hoặc nhiều lớp của các kim loại hoặc hợp kim khác nhau. Ví dụ, tốt hơn là bố trí lớp kim loại thứ nhất ở vị trí gần nền nhất ở các phần đầu nối được tạo thành từ lớp đồng. Tốt hơn là độ dày của lớp kim loại thứ nhất là 30 μm hoặc hơn và dưới 150 μm , 30 μm hoặc hơn và dưới 80 μm , đặc biệt ưu tiên là 30 μm hoặc hơn và dưới 50 μm . Hơn nữa, trên lớp kim loại thứ nhất, có thể tạo thành lớp kim loại thứ hai bằng ít nhất một trong số các kim loại niken, paladi, vàng và bạc. Tốt hơn là độ dày của lớp này dưới 25 μm , đặc biệt ưu tiên là dưới 5 μm , và ưu tiên nhất là dưới 2 μm . Cụ thể, khi lớp niken – vàng được tạo thành trên lớp đồng, độ dày

của nó tốt hơn là dưới 500 nm. Có thể tạo thành lớp kim loại thứ hai theo qui trình đơn giản và có hiệu quả chi phí cao và có thể cấu trúc hóa một cách hiệu quả.

Có thể tạo thành các phần đầu nổi và lớp phủ kim loại mặt đáy bằng phương pháp in, phương pháp nhúng, phương pháp lắng, phương pháp phún xạ hoặc phương pháp mạ điện nhưng không chỉ giới hạn ở các phương pháp đó. Để bảo đảm kết dính tốt giữa các phần đầu nổi và lớp phủ kim loại mặt đáy và nền, tốt hơn là bề mặt của nền được làm cho ráp.

Hơn nữa, tốt hơn là cơ cấu các phần đầu nổi và lớp phủ kim loại mặt đáy để được nối điện với từng linh kiện bán dẫn quang học hoặc phần đầu nổi ngoài bằng cách hàn. Trong trường hợp này, tốt hơn là vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có khả năng chịu ứng suất nhiệt sinh ra trong công đoạn hàn. Với vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học như vậy, chẳng hạn, có thể đạt được các đầu nổi với linh kiện bán dẫn quang học và phần đầu nổi ngoài với năng suất tốt. Khi đó, tốt hơn là lớp phủ kim loại mặt đáy có các vùng cách điện với nhau khi nối điện với phần đầu nổi ngoài. Hơn nữa, tốt hơn là phần đầu nổi hoặc lớp phủ kim loại mặt đáy phủ phần lớn (ví dụ, 50% hoặc hơn) của bề mặt của nền. Kim loại nói chung thể hiện độ dẫn nhiệt cao; do đó, bằng cách tạo phần đầu nổi hoặc lớp phủ kim loại mặt đáy thành một vùng rộng, có thể tạo thành nền có độ dẫn nhiệt cao hướng ra phía ngoài.

Hơn nữa, tốt hơn là nền 1 có thêm ít nhất một hoặc nhiều lỗ xuyên mạch 7 và có thể nối điện các phần đầu nổi 3 trên mặt trên của nền 1 và lớp phủ kim loại mặt đáy 4 thông qua lỗ xuyên mạch 7 (Fig.1B). Trên Fig.1B, lớp phủ kim loại mặt đáy 4 được chia thành lớp phủ kim loại mặt đáy 4a và lớp phủ kim loại mặt đáy 4b, và lớp phủ kim loại mặt đáy 4b lớn hơn lớp phủ kim loại mặt đáy 4a và có nhiều lỗ xuyên mạch hơn. Nhờ đó, nhiệt sinh ra từ linh kiện bán dẫn quang học có thể được phân tán một cách hiệu quả. Lỗ xuyên mạch có thể được tạo thành lỗ giống đường hầm. Lỗ xuyên mạch có thể được tạo thành bằng cách khoan, khoan laser hoặc dập. Khi phần trong của lỗ xuyên mạch được phủ kim loại hoặc rót vật liệu dẫn điện, có thể nối phần đầu nổi và lớp phủ kim loại mặt đáy. Nhờ có lỗ xuyên mạch, số lựa chọn thiết kế của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học tăng và có thể nối điện một cách tiết kiệm không gian giữa mặt trên và mặt đáy của nền.

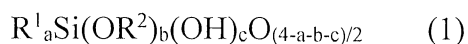
Kết cấu phản xạ

Vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có kết cấu phản xạ 6 bao quanh linh kiện bán dẫn quang học được nối với mặt trên của nền 1 (Fig.1B). Hơn nữa, tùy theo mục đích, còn có thể bố trí trên mặt đáy của nền một cấu trúc nhựa đúc. Trong sáng chế, cấu trúc phản xạ không bị giới hạn cụ thể, miễn sao là cấu trúc bao quanh linh kiện bán dẫn quang học và phản xạ ánh sáng từ linh kiện bán dẫn quang học và có thể được tạo thành kết cấu trũng hoặc lõm tiếp nhận linh kiện bán dẫn quang học. Khi kết cấu phản xạ được tạo thành với nhựa trên bề mặt của nền, có thể tạo thành vỏ bọc chức năng cho hệ thống bán dẫn quang học được cải thiện hơn nữa về độ bền.

Hơn nữa, cấu trúc phản xạ có thể được tạo thành bằng cách đúc với một trong số các vật liệu như nhựa silicon, nhựa epoxy, và nhựa lai của nhựa silicon và nhựa epoxy.

Nhựa không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, vì mục đích độ bền nhiệt hoặc độ bền, có thể ưu tiên sử dụng chế phẩm nhựa silicon nhiệt rắn, chế phẩm nhựa epoxy nhiệt rắn bao gồm nhựa epoxy dẫn xuất triazin, axit anhydrit, chất xúc tiến đóng rắn và chất độn vô cơ hoặc chế phẩm nhựa lai (nhựa phối trộn) bao gồm nhựa silicon nhiệt rắn và nhựa epoxy. Khi nhựa đúc được chọn, tốt hơn là chọn theo mục đích sử dụng của hệ thống bán dẫn quang học cuối cùng.

Ví dụ điển hình của nhựa silicon nhiệt rắn là chế phẩm nhựa silicon nhiệt rắn đóng rắn ngưng tụ được thể hiện bởi công thức thành phần trung bình (1) như sau:



trong đó R^1 thể hiện các loại nhóm hữu cơ tương tự hoặc khác nhau có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon, R^2 thể hiện các loại nhóm hữu cơ tương tự hoặc khác nhau có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, và a, b và c là số thỏa mãn điều kiện $0,8 \leq a \leq 1,5$, $0 \leq b \leq 0,3$, $0,001 \leq c \leq 0,5$, và $0,801 \leq a + b + c < 2$.

Ngoài ra, còn có thể sử dụng, chế phẩm nhựa silicon đóng rắn thêm vào.

Về chế phẩm nhựa epoxy, nhựa epoxy dẫn xuất triazin, và chế phẩm nhựa epoxy nhiệt rắn là nhựa epoxy dẫn xuất nhân 1,3,5-triazin được ưa chuộng vì độ bền nhiệt và độ bền ánh sáng. Nhưng nhựa epoxy không chỉ giới hạn ở dẫn xuất triazin và tác nhân đóng rắn không chỉ giới hạn ở axit anhydrit, cũng có thể sử dụng một cách thích hợp các nhựa epoxy và các amin và các tác nhân đóng rắn phenol đã biết

từ trước đến nay.

Hơn nữa, về nhựa lai của nhựa silicon và nhựa epoxy, có thể đó là polyme đồng trùng hợp bao gồm nhựa epoxy nêu trên và nhựa silicon nêu trên.

Chất độn vô cơ có thể được trộn vào chế phẩm của nhựa silicon hoặc nhựa epoxy. Ví dụ, có thể kể silica như silica nung chảy và silica tinh thể, chất độn dạng sợi như alumina, silicon nitrua, nhôm nitrua, bo nitrua, sợi thủy tinh, wolastonit và antimon trioxit. Cỡ hạt trung bình và hình dạng của chúng không bị giới hạn cụ thể.

Trong chế phẩm nhựa được sử dụng trong sáng chế, cũng có thể trộn titan đioxit. Titan đioxit được trộn dưới dạng chất tạo màu trắng để cải thiện độ trắng và độ phản xạ ánh sáng. Hạt đơn vị của titan đioxit có thể là rutin hoặc anata. Hơn nữa, cỡ hạt trung bình cũng như hình dạng không bị giới hạn. Titan đioxit có thể được xử lý bề mặt trước với oxit ngậm nước của nhôm hoặc Si để cải thiện tính tương thích và tính phân tán với nhựa và chất độn vô cơ.

Tốt hơn là lượng titan đioxit đưa vào so với thành phần tổng cộng là 2 đến 30% khối lượng, ưu tiên hơn là 5 đến 10% khối lượng. Khi lượng thêm vào dưới 2% khối lượng, không đạt được độ trắng đầy đủ trong một số trường hợp và mặt khác, khi vượt quá 30% khối lượng, tính dễ đúc của các vùng không độn hoặc rỗng có thể bị hủy hoại.

Về vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học, kết cấu phản xạ được tạo thành theo công đoạn đúc nhựa (đúc ép chuyển hoặc đúc ép phun) và sau công đoạn đúc nhựa, thông qua công đoạn rạch, vỏ bọc lắp ráp cho hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất.

Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học

Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế bao gồm các công đoạn:

- chế tạo nền bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi và đóng rắn;
- tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên mặt trên của nền;
- tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học; và

đúc kết cấu phản xạ trên nền có các phần đầu nối để bao quanh linh kiện bán dẫn quang học sẽ được nối điện bằng phương pháp đúc ép chuyển hoặc đúc ép phun.

- Công đoạn chế tạo nền

Trong công đoạn chế tạo nền, cốt sợi được tẩm chế phẩm nhựa silicon và đóng rắn để chế tạo nền. Nền có thể được sản xuất theo phương pháp dung môi hoặc phương pháp nóng chảy. Khi phương pháp dung môi được vận dụng, chế phẩm nhựa silicon được hòa tan trong dung môi hữu cơ để điều chế vecni nhựa, vecni nhựa được tẩm vào cốt sợi, và, bằng cách đun nóng, dung môi bị loại bỏ để sản xuất vật liệu tẩm trước. Độ dày của nền cũng là của vật liệu tẩm trước được xác định bởi độ dày của cốt sợi. Nhiều cốt sợi được xếp chồng khi nền cần được làm dày lên.

Cụ thể hơn là, khi vải thủy tinh được tẩm dung dịch hoặc dạng phân tán của chế phẩm nhựa silicon và dung môi được loại bỏ trong lò sấy, tốt hơn là ở nhiệt độ từ 50 đến 150°C, ưu tiên hơn là 60 đến 120°C, có thể thu được vật liệu tẩm trước silicon.

Khi phương pháp nóng chảy được vận dụng, chế phẩm nhựa silicon rắn được đun chảy, sản phẩm nóng chảy được tẩm vào cốt sợi để sản xuất vật liệu tẩm trước.

Ở đây, tốt hơn là thu được nền bằng cách đóng rắn ít nhất một hoặc nhiều lớp tẩm trước trong đó cốt sợi được tẩm chế phẩm nhựa silicon. Vào lúc đó, nhiều tấm tẩm trước tùy theo độ dày của lớp cách điện được chồng lên nhau, ép và đốt nóng để tạo thành nền.

- Công đoạn tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên

Trong công đoạn tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên, trên mặt trên của nền được chế tạo như trên, lớp phủ kim loại mặt trên được tạo thành. Lớp phủ kim loại mặt trên có thể được tạo thành bằng cách in, ngâm, lắng đọng hơi hoặc phun xạ và không chỉ giới hạn trong số đó. Hơn nữa, lúc đó lớp phủ kim loại mặt đáy có thể được tạo thành đồng thời.

Ngoài những điểm nêu trên, với lá kim loại được chồng trên nền, cũng bằng cách đun nóng dưới áp suất với máy ép chân không với áp suất trong khoảng từ 5 đến 50 MPa và nhiệt độ từ 70 đến 180°C, có thể sản xuất lớp kim loại dát mỏng có lớp phủ kim loại mặt trên hoặc lớp phủ kim loại mặt trên và lớp phủ kim loại mặt đáy trên nền. Trong trường hợp này, không có giới hạn cụ thể đối với lá kim loại. Tuy nhiên, có thể sử dụng đồng, niken, vàng, paladi hoặc bạc và xét về mặt kinh tế

và dòng điện, lá đồng được ưu tiên sử dụng.

- Công đoạn tạo thành phần đầu nối

Trong công đoạn tạo thành phần đầu nối, lớp phủ kim loại mặt trên được tạo thành trên ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học. Ví dụ, khi lớp phủ kim loại mặt trên được xử lý theo phương pháp thường được sử dụng như phương pháp loại trừ hoặc phương pháp khoan, có thể thu được nền (bảng mạch in) có các phần đầu nối.

- Công đoạn xử lý bề mặt

Hơn nữa, tốt hơn là có công đoạn xử lý bề mặt của nền bằng xử lý plasma và/hoặc xử lý UV-ozon sau công đoạn tạo thành phần đầu nối và trước công đoạn đúc kết cấu phản xạ. Cường độ kết dính giữa vật liệu (cụ thể là, chế phẩm nhựa silicon) sẽ được đúc và nền có thể được cải thiện.

- Công đoạn đúc kết cấu phản xạ

Trong công đoạn đúc kết cấu phản xạ, trên nền có phần đầu nối, kết cấu phản xạ được đúc bằng phương pháp đúc ép chuyển hoặc đúc ép phun để bao quanh linh kiện bán dẫn quang học sẽ được nối. Fig. 2 là sơ đồ để giải thích công đoạn đúc kết cấu phản xạ trên bề mặt của nền. Fig.2A thể hiện nền trước công đoạn đúc kết cấu phản xạ, và Fig.2B thể hiện nền sau công đoạn đúc kết cấu phản xạ. Như được thể hiện trên Fig.2C, để tránh nhựa bám vào phần đầu nối 3, đúc ép chuyển tại nơi phần đầu nối được kẹp với các khuôn kim loại trên và dưới 11 và kết cấu phản xạ 6 là nhựa được đúc như mong muốn.

Như được thể hiện trên Fig.3, sau công đoạn đúc kết cấu phản xạ, có thể thực hiện công đoạn cắt bằng cách rạch. Nhờ đó, vỏ bọc 10 cho các hệ thống bán dẫn được cắt thành mảnh. Trong sáng chế, vỏ bọc 10 cho hệ thống bán dẫn có thể có một phần lắp linh kiện bán dẫn được rạch thành các mảnh như vậy hoặc nhiều phần lắp không được rạch thành các mảnh.

Hệ thống bán dẫn quang học

Hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế được sản xuất bằng cách lắp linh kiện bán dẫn quang học trên vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học. Hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao và độ bền cao và các tính chất ổn thấp.

Trên Fig. 4, ví dụ của hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế được thể

hiện. Fig. 4 thể hiện kết cấu trong đó, dưới phần lắp của linh kiện bán dẫn quang học 12a hoặc 12b, lỗ xuyên mạch 7 được bố trí để cho phép nhiệt sinh ra từ chip (mạch điện tử siêu nhỏ) thoát ra. Fig.4A thể hiện hệ thống bán dẫn quang học 15 trong đó chip hướng lên 12a (linh kiện bán dẫn quang học) được nối với dây kim loại 14 và gắn xi với vật liệu bên trong 13, và, Fig.4B thể hiện hệ thống bán dẫn quang học 15 trong đó mạch chip loại hàn lật 12b (linh kiện bán dẫn quang học) được lắp và gắn xi với vật liệu bên trong 13.

Hệ thống bán dẫn quang học có thể được sử dụng làm đèn đánh dấu để thông báo sự hiện diện bên ngoài của linh kiện chiếu sáng hoặc các dụng cụ dự định để chiếu rọi thiết bị công nghiệp không gian hoặc thiết bị công nghiệp ô tô, là thiết bị cần có độ bền cao và các tính chất ồn thấp. Hơn nữa, hệ thống bán dẫn quang học cũng có thể được dùng để chiếu sáng phòng ở căn hộ tiêu chuẩn hoặc đèn chiếu ngược của tinh thể lỏng.

Sau đây sẽ mô tả chi tiết phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế và hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất theo đó. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế bao gồm các công đoạn:

lắp nhiều linh kiện bán dẫn quang học trên đế có phần cấp điện để thu được để kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

rạch một nửa để kết tập linh kiện bán dẫn quang học để cắt một phần phần cấp điện để chế tạo mạch điện tử để kiểm tra kích thích bên trong để kết tập linh kiện bán dẫn quang học;

tiến hành kiểm tra kích thích đối với mạch điện tử để kiểm tra kích thích để thu được thông tin về các đặc trưng quang học đối với từng linh kiện bán dẫn quang học;

chọn các linh kiện bán dẫn quang học dựa trên thông tin đặc trưng quang học; và

rạch hoàn toàn trên đường cắt theo công đoạn rạch một nửa để chia để kết tập linh kiện bán dẫn quang học thành các hệ thống bán dẫn quang học phân mảnh để thu được nhiều linh kiện bán dẫn quang học được chọn dựa trên thông tin đặc

trung quang học.

Vào lúc đó, vì để có phần cấp điện, có thể sử dụng để thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên khung kim loại hoặc để thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên đế in sẵn. Vì nhựa được đúc chuyển, qua việc xem xét độ bền nhiệt và độ bền của hệ thống bán dẫn quang học, có thể sử dụng chế phẩm nhựa silicon hoặc chế phẩm nhựa epoxy như mong muốn.

Hơn nữa, trong công đoạn kiểm tra kích thích, tốt hơn là sử dụng bộ phát hiện đặc trưng quang học để thực hiện kiểm tra kích thích. Trong công đoạn kiểm tra kích thích, vì các linh kiện bán dẫn quang học được bố trí trên đế kết tập, có thể bỏ qua công đoạn bố trí các hệ thống bán dẫn quang học cho công đoạn lựa chọn sau đó. Trong công đoạn rạch một nửa, tốt hơn là chế tạo mạch điện tử để kiểm tra kích thích để có bề mặt nối điện và đầu dò nguồn điện được dùng trong công đoạn kiểm tra kích thích nối điện vào đó. Tương tự như vậy, khi điểm tiếp xúc của đầu dò nguồn điện để kiểm tra kích thích được thiết kế trong rìa ngoài của đế kết tập, có thể cải thiện hơn nữa tính khả thi.

Vì để thu được bằng phương pháp đúc ép chuyển nhựa vào khung kim loại, ưu tiên sử dụng để có rãnh tại phần mà khung kim loại bị cắt trong công đoạn rạch một nửa. Do đó, có thể tránh rạch gờ ráp hoặc nứt nhựa đã đúc do sụt mẻ.

Hơn nữa, về đế in sẵn, ưu tiên sử dụng để thu được bằng cách tẩm cốt sợi nơi có hai lớp hoặc nhiều hơn được chồng lên với nhựa. Cốt sợi có thể được chồng lên nhau ở trạng thái trong đó từng lớp xoay 90° so với nhau. Hơn nữa, về nhựa được tẩm trong cốt sợi, ví dụ, có thể kể nhựa silicon hoặc nhựa epoxy. Tốt hơn là, khi sử dụng nhựa silicon, có thể thu được đế in sẵn có độ bền nhiệt cao hoặc độ bền UV. Hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất với đế in sẵn cũng có độ bền nhiệt và độ bền UV tốt.

Hơn nữa, trong công đoạn rạch hoàn toàn, tốt hơn là sử dụng dao rạch có chiều rộng khác với dao rạch được sử dụng trong công đoạn rạch một nửa. Nhờ đó, ngay cả khi phát sinh sai vị trí trong công đoạn rạch một nửa hoặc công đoạn rạch hoàn toàn, có thể rạch hoàn toàn các hệ thống bán dẫn quang học thành nhiều mảnh. Lúc đó, cần sử dụng dao rạch trong công đoạn rạch một nửa có chiều rộng hẹp hơn dao rạch được sử dụng trong công đoạn rạch hoàn toàn dựa trên quan điểm về thu

nhỏ để kết tập hoặc bảo đảm tính chất cách điện giữa hai tiếp giáp PN.

Trong hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất theo phương pháp sản xuất được mô tả trên đây có hiện diện phần rãnh rạch phát sinh bằng cách rạch một nửa. Khi chất kết dính (hợp kim hàn) với đế ngoài xâm nhập rãnh này, tính kết dính giữa hệ thống bán dẫn quang học và đế ngoài có thể được cải thiện nhiều.

Hơn nữa, trong công đoạn kiểm tra kích thích, tốt hơn là bố trí thấu kính quang học để phát hiện các đặc trưng quang học tương ứng với từng linh kiện bán dẫn quang học để thu được thông tin về các đặc trưng quang học. Ví dụ, chuẩn bị sẵn nhiều mảnh thấu kính quang học để phát hiện các đặc trưng quang học, và sử dụng một nhóm thấu kính quang học phù hợp với bước bố trí và hình dạng của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học. Bằng cách sử dụng nhóm thấu kính quang học đó, có thể cùng lúc phát hiện các đặc trưng quang học phát sinh từ nhiều linh kiện bán dẫn quang học. Hơn nữa, rìa của thấu kính quang học tạo thành hình dạng khoang bao lấy linh kiện bán dẫn quang học như mong muốn. Đó là vì từng linh kiện bán dẫn quang học được sắp xếp bên trong dạng khoang, có thể thực hiện một lần đo bằng cách ngăn ảnh hưởng của ánh sáng sinh ra từ các linh kiện bán dẫn quang học khác.

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết liên quan đến các hình vẽ. Fig.5A là hình mặt cắt của hệ thống bán dẫn quang học sử dụng khung kim loại 201 (còn gọi là khung kim loại chế tạo sẵn), và Fig.5B là hình mặt cắt của hệ thống bán dẫn quang học sử dụng đế in sẵn 202. Trên Fig.5, ví dụ trong đó linh kiện bán dẫn quang học hướng lên được sử dụng. Tuy nhiên, phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có thể, bằng cách thay đổi phương pháp sắp xếp các đệm của đế hoặc phần nổi đệm, tương ứng với hàn lật hoặc linh kiện bán dẫn quang học thẳng đứng. Hơn nữa, cả hệ thống bán dẫn quang học có hai đệm hoặc ba đệm cũng đáp ứng được bằng cách điều chỉnh sự sắp xếp phần nổi đệm.

Trên Fig.5A, ví dụ về hệ thống bán dẫn quang học loại chíp 203 được thể hiện. Đế 204 có các phần cấp điện 205 và 205' (điện cực, đầu cuối ngoài) có thể được sản xuất bằng cách đúc sản phẩm đúc 208 bằng cách đúc ép chuyển chế phẩm chủ yếu gồm nhựa silicon trên khung kim loại, điện cực 205 là cặp điện cực được tạo thành trên cả hai phía của đế 204, và điện cực 205 ở phía mặt đáy của đế 204 trở

thành đầu cuối nối điện ngoài 205'. Hơn nữa, linh kiện bán dẫn quang học 206 có thể là linh kiện bán dẫn quang học phát ra ánh sáng xanh hoặc UV và, giữa các điện cực tương ứng 205 được lắp vào đế 204, dây hàn 207 bằng Au-Al được nối dây. Khi linh kiện bán dẫn quang học là linh kiện bán dẫn hàn lật, có thể sử dụng bướu vàng (gold bump) để kết nối. Sản phẩm đúc (kết cấu phản xạ) 208 được đúc bằng cách đúc ép chuyển và bao quanh linh kiện bán dẫn quang học 206. Nhựa hàn kín (nhựa silicon) 209 hàn kín bên trong của phần khoang nhờ sản phẩm đúc (kết cấu phản xạ) 208 của hệ thống bán dẫn quang học 203. Nhựa hàn kín 209 có thể chứa photpho. Phần rãnh 210 là rãnh được tạo thành bởi rạch một nửa. Tương tự, linh kiện bán dẫn quang học khi đế in sẵn 202 của Fig.5B được sử dụng có cấu hình tương tự, tức là, mặt trên và mặt đáy của đế in sẵn 202 có thể nối điện với lỗ xuyên mạch 211. Vì đế 204 có phần cấp điện, để thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên khung kim loại 201, khung kim loại 201 trở thành phần cấp điện, và khi để thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên đế in sẵn 202, lớp phủ kim loại được tạo thành bằng cách in trên đế in sẵn 202 trở thành phần cấp điện.

Fig.6 thể hiện hình chiếu đứng dạng sơ đồ của một ví dụ của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Hệ thống bán dẫn quang học 203 được sản xuất bằng cách rạch hoàn toàn đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 được gọi là MAP (vỏ bọc mảng ma trận, Matrix array package) được thể hiện trên Fig.6. Có thể thu được đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 bằng cách lắp nhiều linh kiện bán dẫn quang học vào đế có phần cấp điện. Có thể thu được đế 204 có phần cấp điện bằng cách đúc nhựa một sản phẩm đúc 208 bằng cách đúc ép chuyển trên khung kim loại 201 có thể gắn nhiều linh kiện bán dẫn quang học 206. Sản phẩm đúc 208 gồm chế phẩm nhựa silicon và ưu tiên là chứa một oxit kim loại để cải thiện độ phản xạ.

Như được thể hiện trên Fig.7, khi phần cấp điện của đế 204 bị cắt bằng cách rạch một nửa trong đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212, mạch điện tử để kiểm tra kích thích được chế tạo bên trong đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Sau đó, bằng cách nối điện với nguồn điện thông qua bề mặt nối điện 215 là nơi đầu dò nguồn điện để kiểm tra kích thích, vốn được cung cấp trước cho đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 để đưa dòng vào mạch điện tử để kiểm tra kích thích, các đặc trưng quang học của linh kiện bán dẫn quang học 206 có thể được

khảo sát ở trạng thái được lắp vào đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Khi kiểm tra kích thích, các đặc trưng quang học, cụ thể là, khi từng linh kiện bán dẫn quang học được bật hoặc tắt, giá trị quang thông, độ kết tủa màu, nhiệt độ màu, phổ bước sóng và các tính chất tạo màu được xác nhận và sau đó công đoạn lựa chọn được thực hiện.

Ở đây, tham khảo Fig.8, phương pháp chế tạo mạch điện tử 213' để kiểm tra kích thích bên trong đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 sẽ được mô tả. Fig.8 là sơ đồ minh họa phần cấp điện 213 và linh kiện bán dẫn quang học 206 của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212, trên đó các linh kiện bán dẫn quang học 206 được bố trí kiểu 3×3 . Fig.8A là đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 trước khi rạch một nửa. Các hình từ Fig.8B đến 8D thể hiện ví dụ khi tùy theo khác biệt của vị trí và chiều dài của đường rạch một nửa 214, ba cột của mạch điện tử nối tiếp 213' gồm ba linh kiện bán dẫn quang học (B), ba cột của mạch điện tử song song 213' gồm ba linh kiện bán dẫn quang học (C), hoặc một mạch điện tử 213' trong đó ba mạch điện tử nối tiếp của ba linh kiện bán dẫn quang học được bố trí song song (D) có thể được chế tạo trên đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Khi dòng điện được đưa vào từ bề mặt nối điện 215 là nơi đầu dò nguồn điện được nối điện bởi nguồn điện DC với mạch điện tử 213' để kiểm tra kích thích, có thể thu được thông tin về các đặc trưng quang học của từng linh kiện bán dẫn quang học 206.

Hơn nữa, ở trạng thái bị rạch một nửa, hệ thống bán dẫn quang học 203 được nối với phần đúc nhựa của đế, tức là, vẫn là đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Sau đó, trong công đoạn rạch hoàn toàn, hệ thống bán dẫn quang học 203 được phân mảnh hoàn toàn. Lúc đó, khi dao rạch có chiều rộng khác với dao rạch được sử dụng trong công đoạn rạch một nửa được sử dụng trong công đoạn rạch hoàn toàn, kể cả khi có phát sinh sai lệch vị trí trong công đoạn rạch hoàn toàn hoặc rạch một nửa, hệ thống bán dẫn quang học 203 vẫn có thể được phân mảnh hoàn toàn.

Trên Fig.9, tình trạng kết dính giữa hệ thống bán dẫn quang học 203 được sản xuất theo sáng chế và đế ngoài 219 được thể hiện. Trong hệ thống bán dẫn quang học 203 hiện diện rãnh 210 được tạo ra bằng cách rạch một nửa và chất kết dính dẫn điện 217 điển hình trong hợp kim hàn được bố trí trong rãnh. Bằng cách bố trí chất

kết dính 217 trong rãnh 210, có thể cải thiện cường độ kết dính giữa hệ thống bán dẫn quang học 203 và đế ngoài 219.

Fig.10 thể hiện phương pháp kiểm tra kích thích và bộ phát hiện các đặc trưng quang học 220 được sử dụng trong sáng chế. Trên Fig.10, nhóm các thấu kính quang học 218, để phát hiện các đặc trưng quang học được biến đổi thích hợp với bước bố trí của các linh kiện bán dẫn quang học 206 của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học bị rạch một nửa 212, được sử dụng. Khi nhóm các thấu kính quang học 218 được sử dụng, có thể chọn nhiều linh kiện bán dẫn quang học cùng một lúc để giảm giờ công.

Fig.11 thể hiện qui trình sản xuất hệ thống bán dẫn quang học 203 sử dụng đế 204 thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên khung kim loại 201, và, Fig.12 thể hiện qui trình sản xuất hệ thống bán dẫn quang học 203 sử dụng đế 204 thu được bằng cách đúc ép chuyển nhựa trên đế in sẵn 202.

Trước hết, để kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 như thể hiện trên Fig.6 được chế tạo. Có thể thu được đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 bằng cách lắp các linh kiện bán dẫn quang học vào đế 204 có phân cấp điện và hàn kín với nhựa silicon chứa, chẳng hạn như, photpho. Như được thể hiện trên Fig.11A hoặc Fig.12A, để chế tạo đế 204 có phân cấp điện, khung kim loại 201 hoặc đế in sẵn được mạ Ag, Au, Pd hoặc Ni được chuẩn bị. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.11B hoặc Fig.12B, nhựa được đúc chuyển trên khung kim loại 201 hoặc nhựa được đúc chuyển trên đế in sẵn 202 để chế tạo đế 204 có phân cấp điện. Lúc đó, tốt hơn là đúc chuyển nhựa đúc chứa oxit kim loại trên khung kim loại hoặc đế in sẵn 202. Hơn nữa, khi khung kim loại 201 được sử dụng, một phần khung kim loại 201 có rãnh, cụ thể là, trên đường rạch mà công đoạn rạch hoàn toàn hoặc rạch một nửa được thực hiện, một rãnh được tạo thành như mong muốn để tránh rạch không sắc hoặc nứt nhựa do nứt mẻ. Hơn nữa, do độ bền nhiệt hoặc độ bền, nên sử dụng với vật liệu sợi thủy tinh 216 được tẩm nhựa silicon hoặc nhựa epoxy làm đế in sẵn 202 (xem Fig.5B).

Hơn nữa, tốt hơn là bố trí phần nối đệm được biến đổi phù hợp với mục đích chế tạo mạch điện tử theo công đoạn rạch một nửa được mô tả dưới đây. Hơn nữa, bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa silicon làm nhựa đúc, có thể cải thiện độ bền

hiệt hoặc độ bền của hệ thống bán dẫn quang học. Hơn nữa, khi nhựa epoxy được sử dụng làm nhựa đúc, có thể cải thiện cường độ cơ học của hệ thống bán dẫn quang học. Oxit kim loại được thêm vào với vai trò vật liệu phản xạ, vật liệu gia cố hoặc vật liệu tản nhiệt.

Các hình Fig.11C và 12C thể hiện công đoạn lắp nhiều linh kiện bán dẫn quang học 206 vào đế 204 có phần cấp điện để thu được để kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Để lắp ráp, có thể sử dụng Au-Sn, hợp kim hàn, kem dẫn điện, chất kết dính nhựa hoặc bươu vàng, và trước khi lắp, nên xử lý plasma, hoặc xử lý UV-ozon đối với đế để cải thiện cường độ kết dính giữa đế và linh kiện bán dẫn quang học. Sau khi lắp các linh kiện bán dẫn quang học vào đế, như yêu cầu, tiến hành hàn dây K1 với dây Au.

Sau đó, như được thể hiện trên các hình Fig.11D và 12D, linh kiện bán dẫn quang học 206 được hàn kín bằng nhựa với nhựa chứa photpho. Lúc đó, để cải thiện độ bền nhiệt và độ bền, cần sử dụng nhựa silicon làm nhựa hàn kín 209, và tốt hơn là nhựa silicon chứa photpho và chất phụ gia. Trong trường hợp này, chất phụ gia là chất được thêm vào để kiểm soát độ nhớt và để phân tán ánh sáng chẳng hạn như silica. Hơn nữa, trước khi hàn kín với nhựa, cần áp dụng xử lý plasma hoặc xử lý UV - ozon đối với đế 204 để cải thiện cường độ kết dính giữa nhựa hàn kín 209 và thân đúc 208. Sau khi hàn kín với nhựa, để kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 được hoàn thành.

Trong để kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212, phía mà linh kiện bán dẫn quang học 206 và sản phẩm đúc 208 hiện diện là phía trước, và phía của đầu nối điện ngoài 205 nối điện hệ thống bán dẫn quang học với đế ngoài (không thể hiện trên hình vẽ) là mặt sau (xem Fig.5). Trước hết, như được thể hiện trên các hình Fig.11E và 12E, trong công đoạn rạch một nửa, mặt sau của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 được rạch một nửa để cắt một phần của phần cấp điện (vị trí rạch một nửa 221) để chế tạo mạch điện tử để kiểm tra kích thích bên trong để kết tập linh kiện bán dẫn quang học. Lúc đó, chiều rộng của dao rạch một nửa cần phải là từ 0,4 đến 0,5 mm. Khi công đoạn rạch một nửa được thực hiện, để kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 có thể cấu thành mạch điện tử để kiểm tra kích thích với hình dạng của nó được duy trì. Để chế tạo mạch điện tử mục tiêu, tốt hơn là xác nhận

trước việc bố trí phần nổi đệm trong đế. Trong phương án này, phần nổi đệm được sắp xếp sao cho các hệ thống bán dẫn quang học 203 được bố trí nổi tiếp.

Sau đó, như được thể hiện trên các hình Fig.11F và 12F, trong công đoạn kiểm tra kích thích, đối với mạch điện tử để kiểm tra kích thích, kiểm tra kích thích được tiến hành để thu thông tin về các đặc trưng quang học của từng linh kiện bán dẫn quang học, sau đó, trong công đoạn chọn, dựa trên thông tin đặc trưng quang học, các linh kiện bán dẫn quang học được chọn lọc. Ví dụ, khi dòng điện được đưa vào mạch điện tử, được chế tạo theo công đoạn rạch một nửa, nổi bề mặt nổi điện 215 với đầu dò nguồn điện để kiểm tra kích thích, được bố trí trên đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 để thực hiện kiểm tra kích thích, có thể thu được thông tin về các đặc trưng quang học. Trong quá trình kiểm tra kích thích, không chỉ từng linh kiện bán dẫn quang học được bật hoặc tắt, mà cả giá trị quang thông theo khối cầu tích hợp hoặc máy đo độ sáng, độ kết tủa màu, nhiệt độ màu, phổ bước sóng, và các tính chất tạo màu cũng được xác nhận và các hệ thống bán dẫn quang học được chọn khi đang được lắp vào đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212. Hơn nữa, thông tin đặc trưng quang học có thể được sử dụng không chỉ để chọn các sản phẩm mà còn để xác nhận các khiếm khuyết của sản phẩm và độ phân tán nồng độ photpho, có nghĩa là chất lượng được cải thiện nhờ kiểm tra ngay trong quá trình sản xuất.

Sau khi kiểm tra kích thích, như được thể hiện trên các hình Fig.11G và 12G, trong công đoạn rạch hoàn toàn, bằng cách rạch hoàn toàn trên đường cắt theo công đoạn rạch một nửa, đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học được chia thành các linh kiện bán dẫn quang học phân mảnh để có thể thu được nhiều linh kiện bán dẫn quang học được chọn dựa trên thông tin đặc trưng quang học. Ví dụ, bằng công đoạn rạch hoàn toàn từ mặt trước của đế kết tập linh kiện bán dẫn quang học 212 để rạch hoàn toàn thành nhiều mảnh, các hệ thống bán dẫn quang học 203 được hoàn tất. Trong công đoạn rạch hoàn toàn, tốt hơn là đường rạch được chế tạo để rạch trong công đoạn rạch một nửa với đường rạch trong công đoạn rạch hoàn toàn. Chiều rộng của dao rạch được sử dụng trong công đoạn rạch hoàn toàn tùy ý khác chiều rộng của dao rạch trong công đoạn rạch một nửa. Cụ thể là, nhằm mục đích thu nhỏ đế kết tập hoặc bảo đảm tính chất cách điện giữa hai tiếp giáp PN, chiều rộng của dao rạch hoàn toàn cần hẹp hơn chiều rộng của dao rạch một nửa.

Ví dụ, trong công đoạn kiểm tra kích thích và công đoạn chọn, khi thông tin cho biết các linh kiện bán dẫn quang học tại vị trí nào có loại thông tin về các đặc trưng quang học nào được ghi nhận, lập tức sau công đoạn rạch hoàn toàn, các hệ thống bán dẫn có thể được phân loại.

Trong quá trình kiểm tra kích thích, có thể sử dụng nhóm các thấu kính quang học 218 để phát hiện các đặc trưng quang học, vốn được biến đổi phù hợp với bước bố trí của các linh kiện bán dẫn quang học được bố trí trên để kết tập linh kiện bán dẫn quang học đã rạch một nửa. Nên sử dụng đầu dò quang học để đo độ sáng được camera CCD thể hiện làm nhóm các thấu kính quang học. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.13, đầu dò quang học được nối thông qua sợi quang học 224 với kính quang phổ (thiết bị phát hiện các đặc trưng quang học 220) và có thể xử lý thông tin về các đặc trưng quang học từ các thấu kính quang học tương ứng với các hệ thống bán dẫn riêng rẽ. Hơn nữa, rìa của thấu kính quang học tạo thành cấu trúc khoang 223 bao bọc thấu kính quang học 222. Bằng cách bao phủ linh kiện bán dẫn quang học với khoang 223, không để rò rỉ ánh sáng sinh ra từ linh kiện bán dẫn quang học riêng rẽ, có thể đo thông tin về các đặc trưng quang học. Dựa vào điều đó, không cần can thiệp với một nhóm linh kiện bán dẫn quang học khác, vẫn có thể thực hiện công đoạn chọn.

VÍ DỤ

Sau đây sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn liên quan đến các ví dụ và các ví dụ so sánh. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Ví dụ 1

Nền được chế tạo bằng cách chồng một tấm thu được bằng cách tẩm vào sợi thủy tinh chế phẩm nhựa silicon phenyl (tên thương mại: KJR-5547, do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) chứa titan oxit với vai trò chất độn vô cơ và có độ dày 70 μm mỗi tấm ba lớp và đóng rắn nhựa. Trên mặt trên và mặt dưới của nền, một lớp đồng có độ dày 75 μm được dán bằng phương pháp ép nhiệt. Sau đó, bề mặt của lớp đồng được mạ Ni/Pd/Au để tạo thành lớp phủ kim loại, và, bằng công đoạn khắc, hai phần đầu nối được tạo thành trên mặt trên của nền.

Trên mặt trên của nền, bề mặt được xử lý bằng xử lý plasma 100 W/30 giây, trên bề mặt đã xử lý, theo phương pháp đúc ép chuyển, kết cấu phản xạ lõm được tạo

thành với chế phẩm nhựa silicon. Trên phần nơi linh kiện bán dẫn quang học được lắp vào kết cấu phản xạ, vật liệu gắn khuôn gốc silicon (tên thương mại: 632DA-1, do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) được phủ bằng cách in phủ, và, sau khi lắp chip LED xanh (tên thương mại: TR350M Series, do Cree Incorporated sản xuất) lên đó, đóng rắn ở 150°C trong 4 giờ. Sau đó, với dây bằng vàng có đường kính 30 μm , phần đầu nổi và chip LED xanh được nối điện bằng cách gắn dây kim loại.

Sau đó, bên trong kết cấu phản xạ, vật liệu bên trong thu được bằng cách nhào trộn photpho vàng và chế phẩm nhựa silicon (tên thương mại: KJR-9022, do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) được phủ chất trợ phân tán do Musashi Engineering Inc. sản xuất và đóng rắn bằng cách đun nóng ở 150°C trong 4 giờ. Sau khi đóng rắn, thông qua công đoạn rạch để tạo thành các mảnh, thu được các hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế.

Ví dụ so sánh 1, 2

Các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo cách tương tự như Ví dụ 1, trừ việc đế FR-4 (Ví dụ so sánh 1) hoặc đế AlN (Ví dụ so sánh 2) được sử dụng làm nền.

Sau đó, đối với các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo Ví dụ 1 và các Ví dụ so sánh 1 và 2, đã tiến hành thử nghiệm kích thích nhiệt độ cao và độ ẩm cao trong điều kiện 85°C/85% và thay đổi đối với giá trị quang thông ban đầu ở thời điểm 100 giờ, 500 giờ và 1000 giờ đã được xác nhận. Kết quả đó được thể hiện trong Bảng 1. Khi thông lượng ban đầu được gán giá trị 100%, hệ thống bán dẫn quang học của Ví dụ 1 đã duy trì quang thông tương tự như của hệ thống bán dẫn quang học trong đó nền là đế AlN tức là ceramic (Ví dụ so sánh 2).

Bảng 1

	Thông lượng ban đầu	100 giờ	500 giờ	1.000 giờ
Ví dụ 1	100%	100%	95%	92%
Ví dụ so sánh 1	100%	95%	85%	75%
Ví dụ so sánh 2	100%	100%	94%	91%

Hơn nữa, đối với các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo Ví dụ 1 và các Ví dụ so sánh 1 và 2, thử nghiệm kích thích nhiệt độ cao và độ ẩm cao trong điều kiện 85°C/85% đã được tiến hành, và thay đổi độ phản xạ của các linh kiện bán

dẫn quang học ở thời điểm 100 giờ, 500 giờ và 1000 giờ đã được xác nhận. Kết quả đo được thể hiện trong Bảng 2. Khi độ phản xạ ban đầu được gán giá trị 100%, hệ thống bán dẫn quang học của Ví dụ 1 đã duy trì độ phản xạ tương tự như của hệ thống bán dẫn quang học trong đó nền là đế FR-4 tức là nhựa (Ví dụ so sánh 1).

Bảng 2

	Độ phản xạ ban đầu	100 giờ	500 giờ	1.000 giờ
Ví dụ 1	100%	100%	97%	96%
Ví dụ so sánh 1	100%	95%	90%	85%
Ví dụ so sánh 2	40%	39%	39%	38%

Hơn nữa, hằng số điện môi tương đối của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học được sử dụng trong Ví dụ 1 được so sánh với giá trị của nền FR-4 được sử dụng trong Ví dụ so sánh 1. Hằng số điện môi tương đối được đo ở nhiệt độ phòng và 1 GHz theo phương pháp thiết bị cộng hưởng dải tuyến ba đĩa với THIẾT BỊ PHÂN TÍCH MẠNG HP-8722C do Hewlett-Packard Company sản xuất. Kết quả được thể hiện trong Bảng 3. Hằng số điện môi tương đối của vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế là 3,2 và của FR-4 truyền thống là 5,2. Dựa vào điều đó, đã phát hiện rằng hệ thống bán dẫn quang học sử dụng vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế có hằng số điện môi tương đối thấp hơn khoảng 40% và có các tính chất ổn thấp.

Bảng 3

	Hằng số điện môi tương đối ở 1 GHz
Ví dụ 1	3,2
Ví dụ so sánh 1	5,2

Ví dụ 2 và 3

Trừ việc khi kết cấu phản xạ được đúc, trong quá trình đúc ép chuyển, nhựa epoxy (Ví dụ 2) nhựa lai của nhựa silicon và nhựa epoxy (Ví dụ 3) được sử dụng, theo cách tương tự như của Ví dụ 1, các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo.

Đối với các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo các Ví dụ 2 và 3, thử nghiệm kích thích nhiệt độ cao và độ ẩm cao được tiến hành trong điều kiện 85°C/85% và thay đổi giá trị quang thông ban đầu ở thời điểm 100 giờ, 500 giờ và

1000 giờ đã được xác nhận. Kết quả được thể hiện trong Bảng 4. Đã phát hiện rằng vì độ bền của nền cao, cả hai loại không thể hiện sự suy giảm lớn về quang thông, tức là, các kết quả là tốt.

Bảng 4

	Thông lượng ban đầu	100 giờ	500 giờ	1.000 giờ
Ví dụ 2	100%	100%	96%	95%
Ví dụ 3	100%	100%	97%	96%

Hơn nữa, các vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo các Ví dụ từ 1 đến 3 có độ ổn định cơ học cao vì chúng chứa cốt sợi.

Ví dụ 4

Từ vật liệu nền trên cơ sở Cu có độ dày 0,25 mm (tên thương mại: Tamac 194, do Mitsubishi Sindoh Co., Ltd. sản xuất), thông qua công đoạn khắc, phần đầu nối nối giữa đệm và đệm được tạo thành, và khung kim loại chế tạo sẵn mạ Ni/Pd/Au đã được chế tạo. Đối với đế, bề mặt của nền được xử lý bề mặt bằng phương pháp xử lý plasma 50 W/60 giây, trên bề mặt đã xử lý của nó, đúc nhựa với chế phẩm silicon được áp dụng nhờ máy đúc ép chuyển, từ đó đế có phân cấp điện được chế tạo.

Trong một hốc (kết cấu phản xạ) được tạo thành bằng cách đúc, vật liệu hàn dán chip trần từ silicon (tên thương mại: 632DA-1, do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) được phủ bằng cách in phủ, và, sau khi lắp chip LED xanh (tên thương mại: TR350M Series, do Cree Incorporated sản xuất), đóng rắn ở 150°C trong 4 giờ. Sau đó, tiến hành hàn dây với dây vàng vàng 30 μm .

Sau đó, vật liệu bên trong thu được bằng cách nhào trộn photpho vàng và nhựa silicon (tên thương mại: KJR-9022, do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) được phủ với chất trợ phân tán do Musashi Engineering Inc. sản xuất và, sau đó, được đóng rắn bằng cách đốt nóng ở 150°C trong 4 giờ, và để kết tập linh kiện bán dẫn quang học đã được chế tạo theo cách đó. Sau đó, trên mặt sau của đế kết tập đã được chế tạo, công đoạn rạch một nửa được áp dụng với dao rạch có độ dày 0,4 mm để cắt phân cấp điện để chế tạo mạch điện tử trong đó 10 cột mạch điện tử nối tiếp của 20 mảnh linh kiện bán dẫn quang học được sắp xếp song song. Bằng cách sử dụng bề mặt nối điện nối đầu dò kích thích được bố trí ở phần rìa ngoài của đế kết

tập, dòng điện 50 mA được đưa vào để tiến hành kiểm tra kích thích với khối cầu tích hợp để thu thông tin về các đặc trưng quang học. Sau đó, với công đoạn rạch toàn bộ với dao rạch 0,2 mm, trong đó rạch để kết tập thành nhiều mảnh, có thể thu được 200 mảnh của các hệ thống bán dẫn quang học được chọn dựa trên thông tin về các đặc trưng quang học. Không cần chọn các hệ thống bán dẫn quang học phân mảnh, và có thể thu được thông tin về các đặc trưng quang học của nhiều mảnh cùng một lúc; theo đó, có thể đơn giản hóa qui trình và cải thiện hiệu quả sản xuất. Hơn nữa, có thể cắt giảm chi phí sản xuất.

Ví dụ 5

Nền được chế tạo theo cách sao cho một tấm thu được bằng cách tẩm vào sợi thủy tinh chế phẩm silicon biến tính nhóm phenyl loại đóng rắn thêm vào (do Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. sản xuất) chứa alumina (tên thương mại: AO-502, do Admatechs Co., Ltd. sản xuất) với vai trò oxit kim loại và có độ dày 70 μm mỗi tấm, được chồng thành ba lớp, và với vật liệu đó làm nền, trên mặt trên và mặt đáy của nó có lớp đồng 75 μm với mặt trên được mạ Ni/Pd/Au để tạo thành lớp phủ kim loại. Sau đó, trong công đoạn khắc, vùng nối điện được tạo thành để chế tạo để in sẵn có phần cấp điện. Sau đó, theo cách tương tự như Ví dụ 4, qua công đoạn đúc ép chuyển, công đoạn rạch một nửa, công đoạn kiểm tra kích thích, công đoạn chọn và công đoạn cắt toàn bộ, thu được các hệ thống bán dẫn quang học. Các hệ thống bán dẫn quang học phân mảnh không cần công đoạn chọn và có thể thu được thông tin về các đặc trưng quang học của nhiều linh kiện bán dẫn quang học cùng một lúc; nhờ đó, qui trình được đơn giản hóa và hiệu quả sản xuất có thể được cải thiện. Hơn nữa, có thể cắt giảm chi phí sản xuất.

Ví dụ 6

Theo cách tương tự như phương pháp sản xuất được thể hiện trong Ví dụ 4, hệ thống bán dẫn quang học sử dụng bán dẫn quang học thẳng đứng (loại thẳng đứng) và linh kiện bán dẫn quang học chip lật đã được sản xuất. Kết quả là, theo cách tương tự như Ví dụ 4, qui trình được đơn giản hóa và có thể cải thiện hiệu quả sản xuất.

Ví dụ 7

Hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo theo Ví dụ 4 và (để ngoài) FR-4

được dán với hợp kim hàn. Sau đó, trạng thái kết dính giữa hệ thống bán dẫn quang học và (để ngoài) FR-4 được đánh giá bằng kiểm nghiệm chấn động nhiệt (tên thương mại: TSE-11-A, do Espec Corporation sản xuất) và trạng thái kích thích khi kiểm nghiệm chấn động nhiệt được lặp lại 500 chu kỳ và 1000 chu kỳ ở nhiệt độ nằm trong khoảng -40°C và 150°C được khảo sát. Kết quả được thể hiện trong Bảng 5. Như được thể hiện trong Bảng 5, đã phát hiện rằng, không cần không phát sáng, các hệ thống bán dẫn quang học đã duy trì trạng thái kết dính tốt với đế ngoài.

Bảng 5

	500 chu kỳ	1.000 chu kỳ
Số lần không phát sáng	0/100	0/100

Ví dụ so sánh 3

Sau đó, để kết tập linh kiện bán dẫn quang học được chế tạo theo cách tương tự như Ví dụ 4 mà không cần thực hiện công đoạn rạch một nửa, công đoạn kiểm tra kích thích, và công đoạn chọn, bằng cách chỉ thực hiện công đoạn rạch hoàn toàn, các hệ thống bán dẫn quang học được chế tạo. Sau đó, các hệ thống bán dẫn quang học phân mảnh được xếp hàng trên đế nhờ chất kết dính, việc kiểm tra kích thích được tiến hành và dựa trên thông tin đặc trưng quang học, công đoạn chọn được thực hiện. Theo phương pháp sản xuất các hệ thống bán dẫn quang học này, qui trình phức tạp và hiệu quả sản xuất giảm khoảng 20% so với Ví dụ 4. Hơn nữa, chi phí sản xuất cũng tăng.

Hiệu quả của sáng chế

Như đã được mô tả trên đây, với vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế, bằng cách sử dụng nền được tạo thành bằng cách tẩm chế phẩm nhựa silicon vào cốt sợi và đóng rắn, có thể tạo thành hệ thống bán dẫn quang học có độ ổn định cơ học cao, độ bền cao và các tính chất ổn thấp. Hơn nữa, với kết cấu phản xạ, có thể duy trì quang thông ban đầu và độ phản xạ ban đầu. Ngoài ra, bằng cách bố trí các lỗ xuyên mạch, có thể đạt được tính chất tản nhiệt cao và có thể thực hiện lắp ráp các hệ thống bán dẫn quang học công suất cao với mật độ cao.

Hơn nữa, với phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học theo sáng chế, có thể tiến hành kiểm tra kích thích trong công đoạn sản xuất; theo đó, bằng cách sử dụng thông tin đặc trưng quang học thu được trong quá trình kiểm tra kích

thích, trong công đoạn sản xuất, có thể thực hiện chọn và nâng cao chất lượng. Nhờ đó, có thể cải thiện hiệu quả sản xuất. Hơn nữa, vì việc kiểm tra kích thích được thực hiện trên để kết tập linh kiện bán dẫn quang học, có thể loại trừ công đoạn bố trí các hệ thống bán dẫn quang học riêng lẻ và có thể giảm chi phí nhờ đơn giản hóa phương pháp sản xuất.

Hơn nữa, trên hệ thống bán dẫn quang học được sản xuất theo phương pháp sản xuất, rãnh được tạo thành bằng cách rạch một nửa. Theo đó, khi một hệ thống bán dẫn theo sáng chế được lắp lên đế ngoài, có thể thu được cường độ kết dính tốt bằng cách để chất kết dính với đế ngoài trong rãnh.

Hơn nữa, khi nhiều mảnh của các thấu kính quang học để đo của bộ phát hiện đặc trưng quang học được bố trí trong quá trình kiểm tra kích thích theo bước bố trí của các hệ thống bán dẫn quang học của để kết tập linh kiện bán dẫn quang học được rạch một nửa, chỉ với một lần đo, có thể thu được một lượng thông tin đặc trưng quang học không lồ; theo đó, số giờ công cần thiết để chọn lọc các hệ thống bán dẫn quang học có thể được giảm rất nhiều.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án. Các phương án chỉ là minh họa và bất kỳ đối tượng nào có cấu hình cơ bản là tương tự với các nguyên lý kỹ thuật được mô tả trong phần yêu cầu bảo hộ và có hiệu quả tương tự đều nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học bao gồm các công đoạn:

 chế tạo nền bằng cách đóng rắn ít nhất một lớp hoặc nhiều lớp tấm trước thu được bằng cách tẩm cốt sợi với chế phẩm nhựa silicon;

 tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên mặt trên của nền;

 tạo thành lớp phủ kim loại mặt trên trên ít nhất hai phần đầu nối được nối điện với linh kiện bán dẫn quang học; và

 đúc kết cấu phản xạ trên nền có các phần đầu nối để bao quanh linh kiện bán dẫn quang học sẽ được nối điện bằng cách đúc ép chuyển hoặc đúc ép phun, có thêm công đoạn:

 xử lý bề mặt của nền bằng xử lý plasma và/hoặc xử lý UV-ozon sau công đoạn tạo thành phần đầu nối và trước công đoạn đúc kết cấu phản xạ.

2. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm 1, trong đó cốt sợi là sợi thủy tinh.

3. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm nhựa silicon là chế phẩm nhựa silicon đóng rắn ngưng tụ hoặc đóng rắn thêm vào.

4. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phần đầu nối được tạo thành từ ít nhất một lớp kim loại.

5. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nền có lớp phủ kim loại mặt đáy trên mặt đáy.

6. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm 5, trong đó nền có ít nhất một hoặc nhiều lỗ xuyên mạch, và, thông qua lỗ xuyên mạch, phần đầu nối trên mặt trên được nối điện với lớp phủ kim loại mặt đáy.

7. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó cấu trúc phản xạ được đúc từ vật liệu bất kỳ trong nhóm nhựa silicon, nhựa epoxy và nhựa lai của nhựa silicon và nhựa epoxy.

8. Phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm bất kỳ

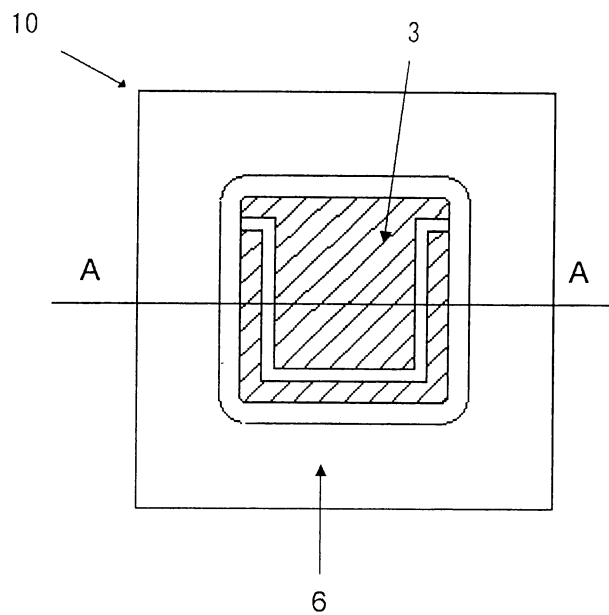
trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó nên có hằng số điện môi tương đối ở 25°C và 1 GHz là 5,0 hoặc thấp hơn.

9. Phương pháp sản xuất hệ thống bán dẫn quang học bao gồm các bước:

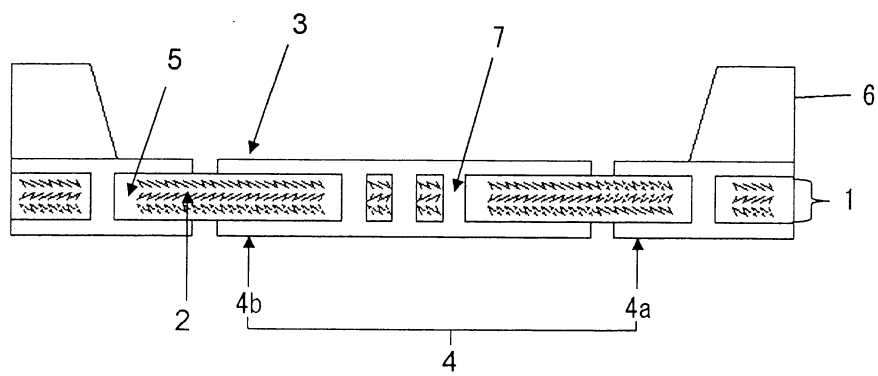
sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học bằng phương pháp sản xuất vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, và

lắp linh kiện bán dẫn quang học vào vỏ bọc cho hệ thống bán dẫn quang học.

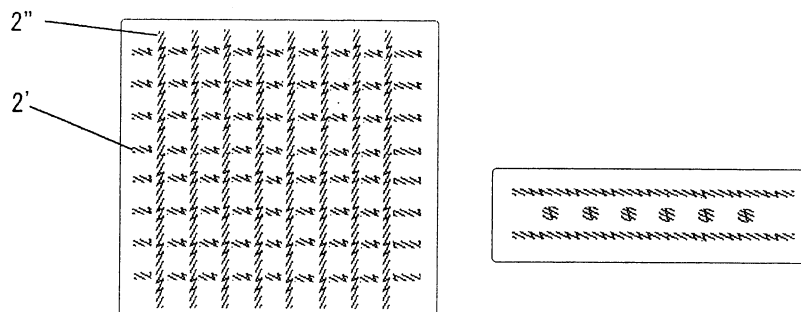
[FIG. 1A]



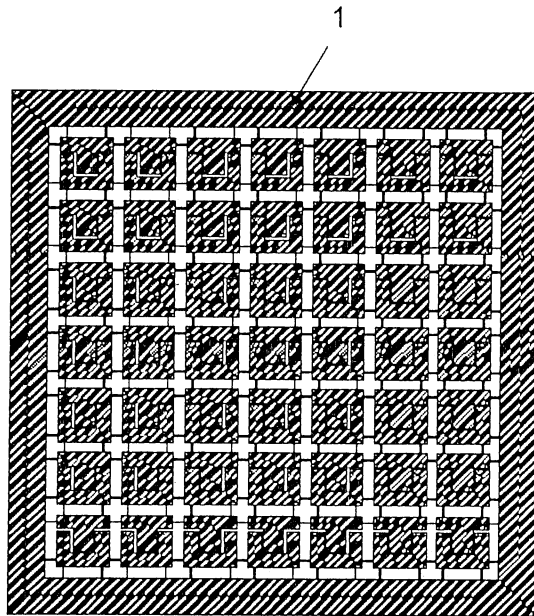
[FIG. 1B]



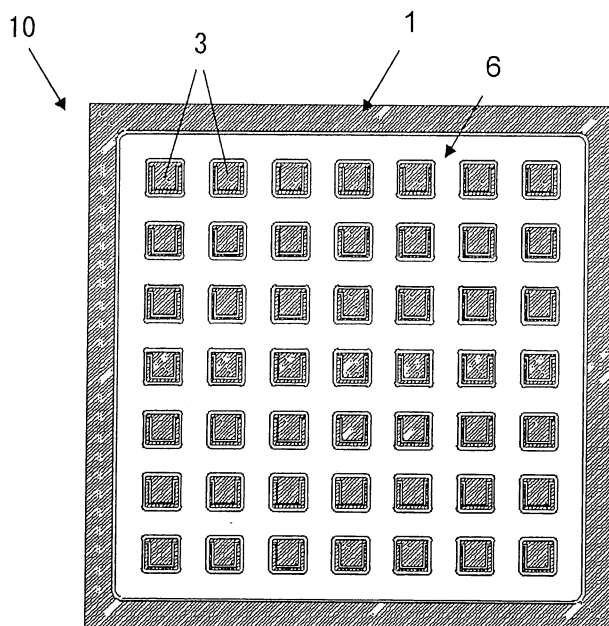
[FIG. 1C]



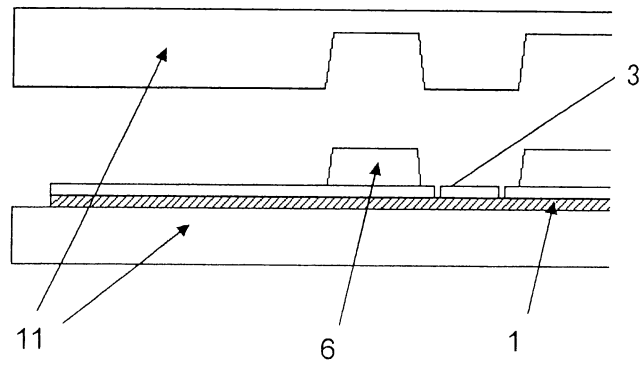
[FIG. 2A]



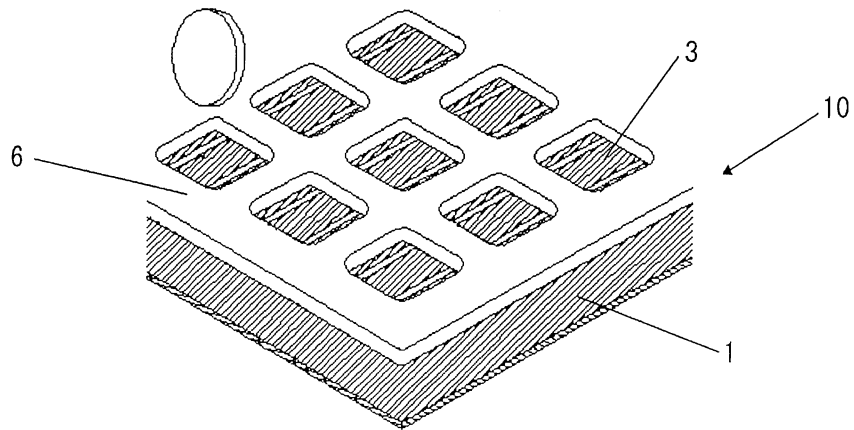
[FIG. 2B]



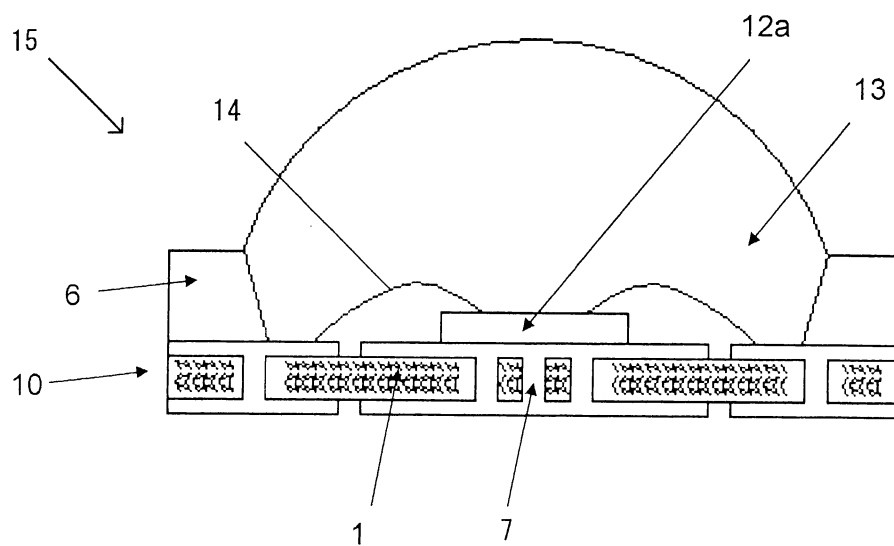
[FIG. 2C]



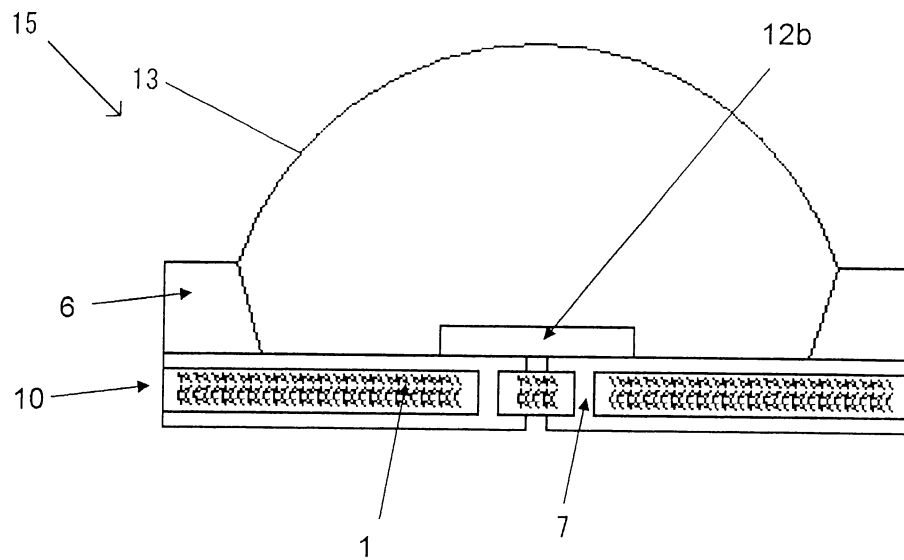
[FIG. 3]



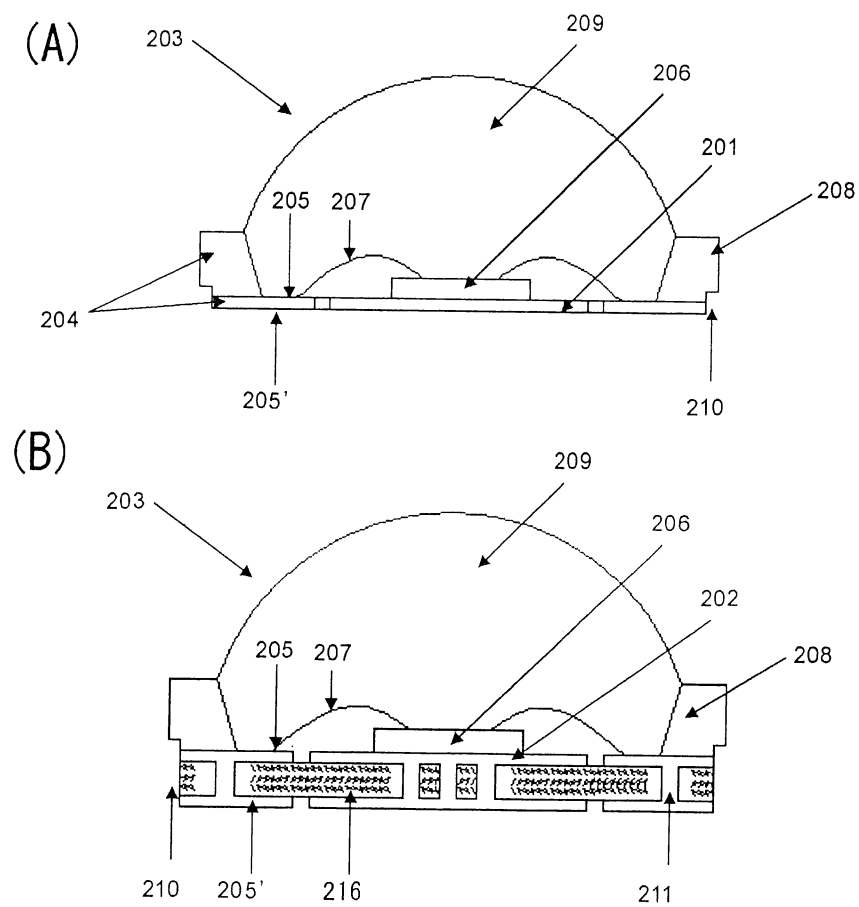
[FIG. 4A]



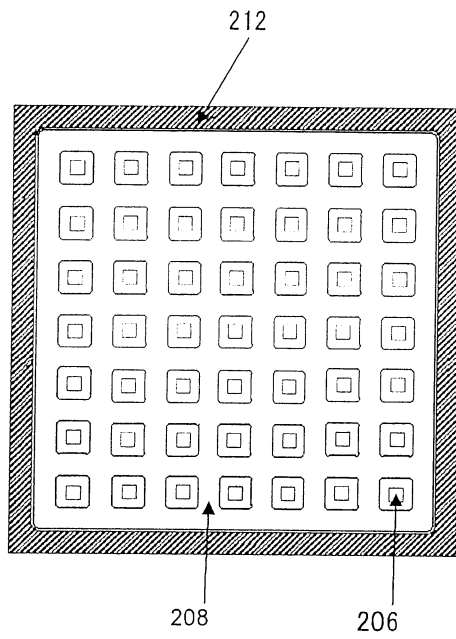
[FIG. 4B]



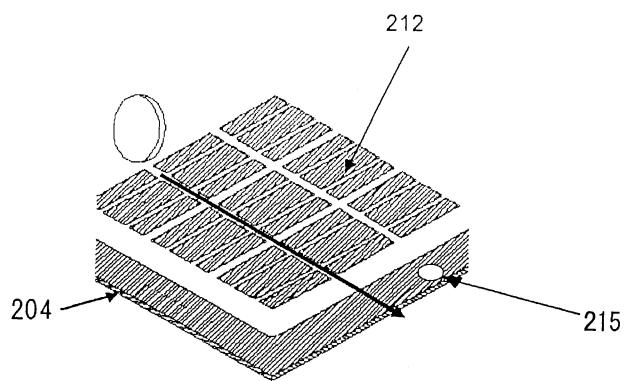
[FIG. 5]



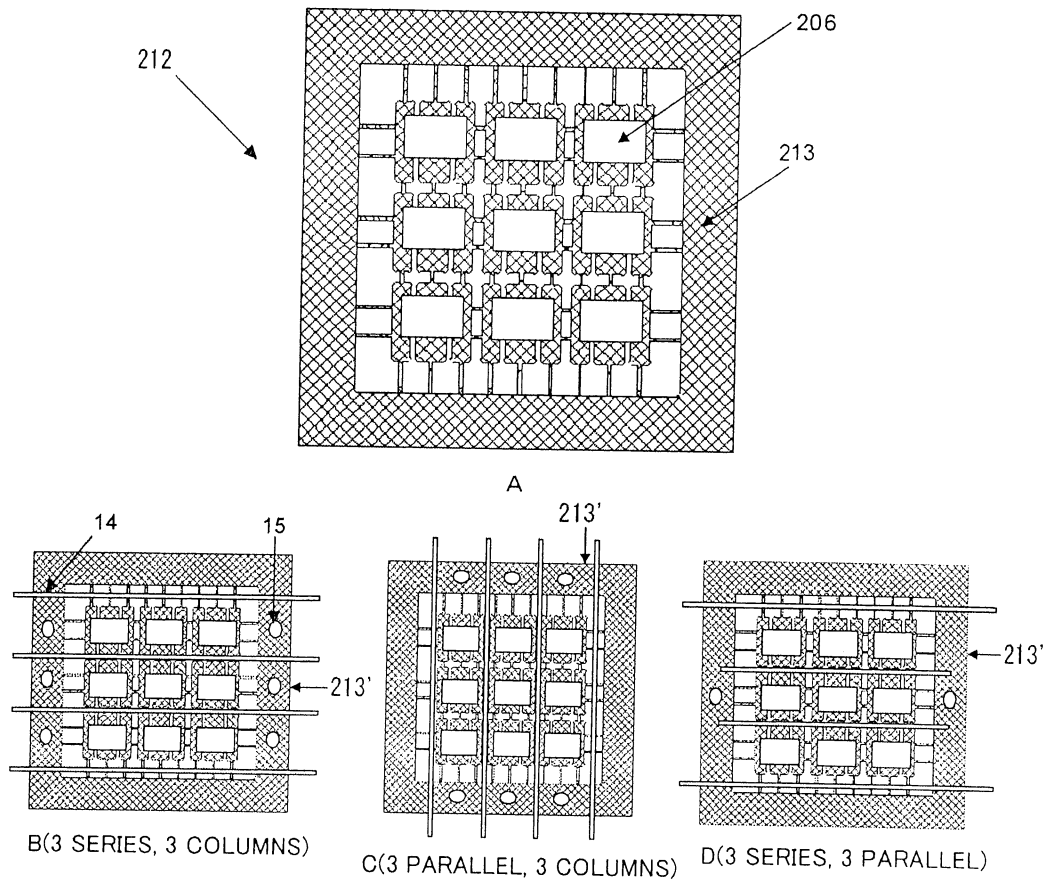
[FIG. 6]



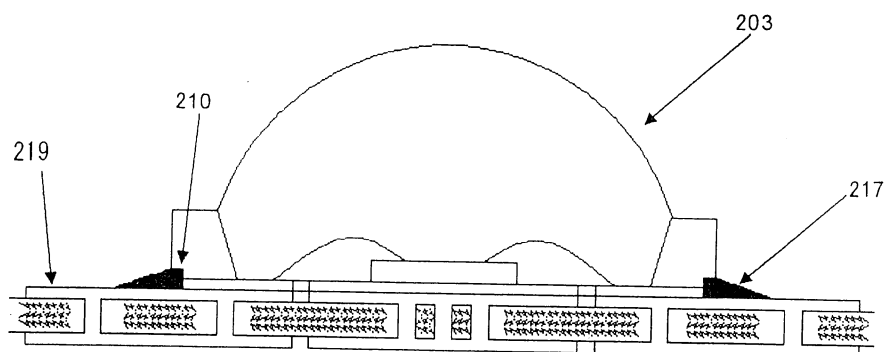
[FIG. 7]



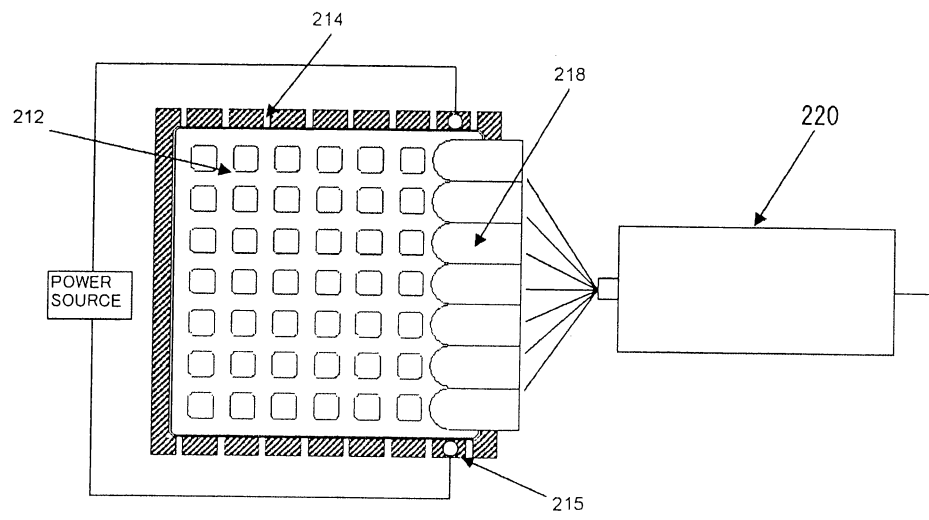
[FIG. 8]



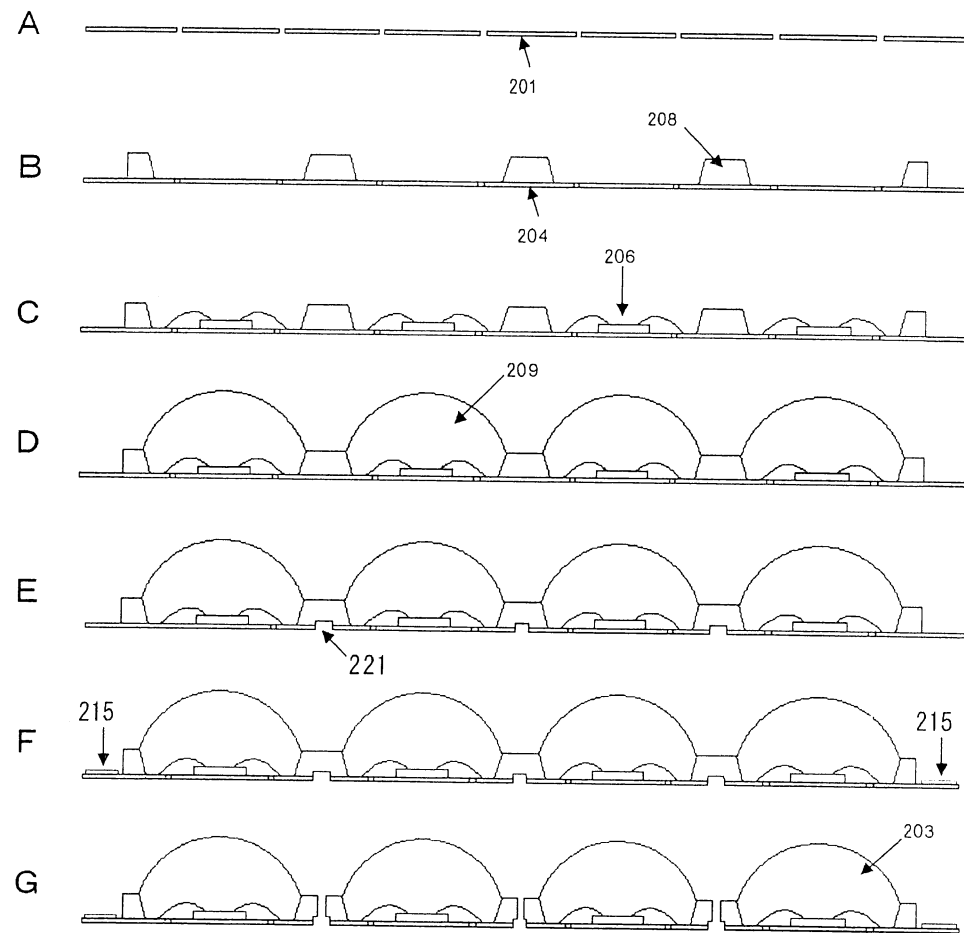
[FIG. 9]



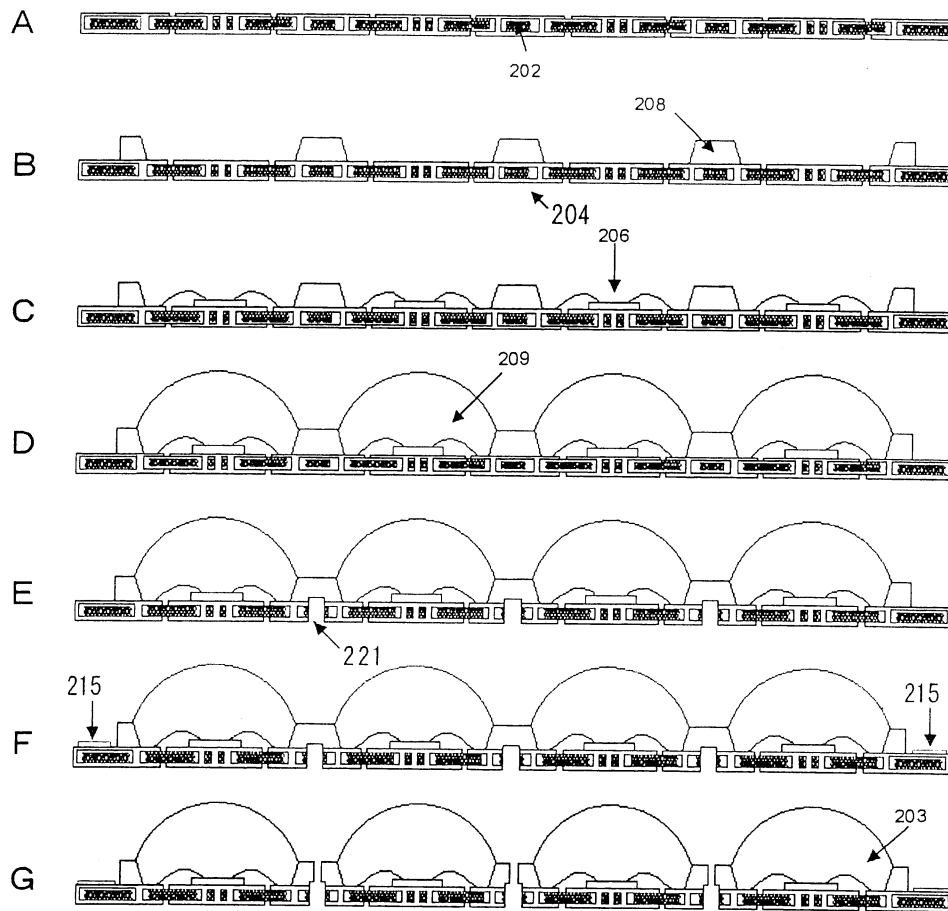
[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]



[FIG. 13]

