



(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)



1-0046345

(51)<sup>2020.01</sup> H01L 33/56; H01L 33/50

(13) B

(21) 1-2021-04072

(22) 31/12/2019

(86) PCT/KR2019/018786 31/12/2019

(87) WO2020/141851 09/07/2020

(30) 10-2019-0001181 04/01/2019 KR

(45) 26/05/2025 446

(43) 27/09/2021 402A

(73) Seoul Semiconductor Co., Ltd. (KR)

97-11, Sandan-ro 163beon-gil, Danwon-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, 15429, Republic of Korea

(72) KIM, Myung Jin (KR); OH, Kwang Yong (KR).

(74) Công ty cổ phần Sở hữu trí tuệ BROSS và Cộng sự (BROSS & PARTNERS., JSC)

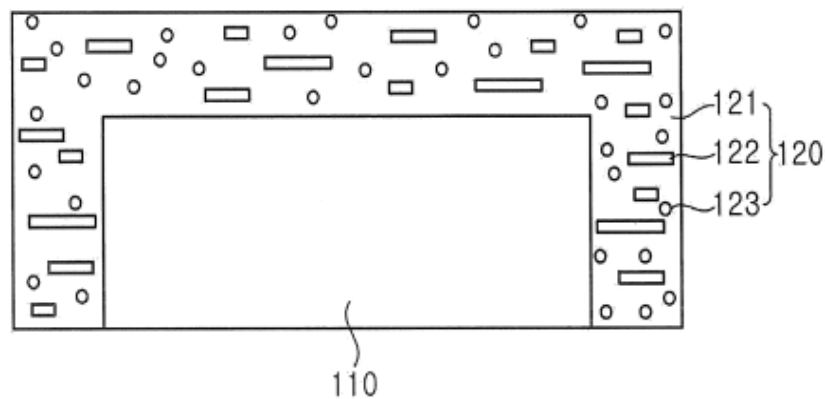
(54) GÓI ĐIÔT PHÁT QUANG

(21) 1-2021-04072

(57) Sáng chế đề cập đến gói điôt phát quang được bộ lộ. Gói điôt phát quang bao gồm: vi mạch điôt phát quang phát ra ánh sáng và bộ phận truyền ánh sáng. Bộ phận truyền ánh sáng bao phủ ít nhất là bề mặt bên trên của vi mạch điôt phát quang và bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường. Các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có các chiều dài khác nhau và được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng.

FIG.1

100



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế và các phương án ưu tiên của sáng chế đề cập đến gói điốt phát quang.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Điốt phát quang phát ra ánh sáng có các chiều dài bước sóng khác nhau thông qua sự tái kết hợp của các lỗ trống và các điện tử trong vùng tiếp giáp của các bán dẫn loại p và loại n nhờ cấp dòng điện vào đó. Phụ thuộc vào các ưu điểm khác nhau, chẳng hạn như tuổi thọ dài hơn, sự tiêu thụ năng lượng thấp hơn, và các thuộc tính hoạt động tốt hơn so với các sợi đốt sử dụng trong thiết bị phát sáng thông thường, có nhu cầu tăng lên đối với các điốt phát quang.

Gói điốt phát quang có điốt phát quang được sử dụng như là nguồn sáng trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như khối chiếu sáng từ phía sau của thiết bị hiển thị và tương tự.

Gói điốt phát quang sử dụng nhựa truyền ánh sáng bao phủ vi mạch điốt phát quang để bảo vệ vi mạch điốt phát quang. Tùy ý, gói điốt phát quang có thể sử dụng nhựa truyền ánh sáng bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng được phân tán trong đó để chuyển đổi các chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang.

Nói chung, nhựa epoxy hoặc nhựa silicon được sử dụng như là nhựa truyền ánh sáng. Tuy nhiên, nhựa truyền ánh sáng có hệ số giãn nở nhiệt cao hơn so với vi mạch điốt phát quang.

Theo đó, nhựa truyền ánh sáng chịu sự giãn nở hoặc nén lại đáng kể do sự thay đổi nhiệt độ của vi mạch điốt phát quang hoặc đối với các lý do khác. Vì có sự khác nhau đáng kể về mức độ nén lại hoặc giãn nở do sự thay đổi nhiệt độ giữa vi mạch điốt phát quang và nhựa truyền ánh sáng, các nứt vỡ được tạo ra trong nhựa truyền ánh sáng. Khi các nứt vỡ được tạo ra trong nhựa truyền ánh sáng, gói điốt phát quang và thiết bị hiển thị bao gồm gói điốt phát quang chịu xuống phẩm cấp về độ tin cậy.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Các phương án ưu tiên của sáng chế đề xuất gói điốt phát quang mà có độ tin cậy được nâng cao nhờ ngăn chặn sự sinh ra của các nứt vỡ.

Các phương án ưu tiên của sáng chế đề xuất gói điốt phát quang mà tối thiểu hoá sự giảm chất lượng về hiệu quả phát sáng trong khi nâng cao độ tin cậy.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, gói điốt phát quang bao gồm: vi mạch điốt phát quang phát ra ánh sáng và bộ phận truyền ánh sáng. Bộ phận truyền ánh sáng bao phủ ít nhất là bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang và bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường. Các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có các chiều dài khác nhau và được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng.

Hiệu quả có thể đạt được

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, gói điốt phát quang sử dụng các bộ lọc tăng cường có hệ số giãn nở nhiệt thấp để ngăn chặn nứt vỡ trong nhựa truyền ánh sáng trong khi nâng cao độ tin cậy.

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, gói điốt phát quang sử dụng các bộ lọc tăng cường truyền ánh sáng để nâng cao độ tin cậy trong khi tối thiểu hoá sự giảm chất lượng về hiệu quả phát sáng.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình vẽ thể hiện gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 và FIG.3 là các ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM) của gói điốt phát quang thông thường.

FIG.4 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế.

FIG.5 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế.

FIG.6 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ ba của sáng chế.

FIG.7 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ tư của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có

dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án ưu tiên dưới đây được đưa ra theo cách làm ví dụ để truyền tải đầy đủ các nguyên lý cơ bản của sáng chế cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Theo đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ưu tiên được mô tả ở đây và có thể cũng được thực hiện theo các dạng khác nhau. Trên các hình vẽ, các chiều rộng, chiều dài, độ dày, và tương tự của các thành phần có thể được phóng đại cho mục đích rõ ràng và mô tả. Xuyên suốt phần mô tả, các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các thành phần có các chức năng giống hoặc tương tự.

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, gói điốt phát quang bao gồm: vi mạch điốt phát quang phát ra ánh sáng và bộ phận truyền ánh sáng. Bộ phận truyền ánh sáng bao phủ ít nhất là bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang và bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường. Các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có các chiều dài khác nhau và được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng.

Các bộ lọc tăng cường có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có các sợi thủy tinh được tạo ra từ Si, Al, Fe, Ba, Ca, Mg và Na.

Hơn nữa, các bộ lọc tăng cường có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có các sợi thủy tinh được tạo ra từ  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  và  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

Các bộ lọc tăng cường có thể có mặt theo lượng 10% về trọng lượng (wt%) tới 200 wt% so với nhựa truyền ánh sáng.

Các bộ lọc tăng cường có thể có mặt theo lượng 50 wt% tới 100 wt% so với nhựa truyền ánh sáng.

Theo một phương án ưu tiên, bộ phận truyền ánh sáng có thể bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của vi mạch điốt phát quang.

Gói điốt phát quang có thể còn bao gồm bộ phận chặn bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng và phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang.

Bộ phận chặn có thể còn bao gồm các bộ lọc tăng cường.

Theo một phương án ưu tiên khác, bộ phận truyền ánh sáng có thể bao phủ bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang.

Gói điốt phát quang có thể còn bao gồm bộ phận chặn bao phủ bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang.

Bộ phận chặn có thể còn bao gồm các bộ lọc tăng cường.

Bộ phận truyền ánh sáng có thể còn bao phủ bề mặt bên trên của bộ phận chặn.

Bộ phận chặn có thể còn bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng.

Bộ phận truyền ánh sáng có thể còn bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng.

Dưới đây, các gói điốt phát quang theo các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.1 là hình vẽ thể hiện gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế.

Gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên thứ nhất bao gồm vi mạch điốt phát quang 110 và bộ phận truyền ánh sáng 120.

Vi mạch điốt phát quang 110 bao gồm chồng bán dẫn dựa trên GaN được phát triển trên tấm nền phát triển để phát triển các lớp bán dẫn. Vi mạch điốt phát quang 110 phát ra ánh sáng UV hoặc ánh sáng nhìn thấy.

Vi mạch điốt phát quang 110 có thể bao gồm các điện cực (không được thể hiện) trên ít nhất là một trong số các phần bên trên và bên dưới của nó. Ví dụ, các điện cực có thể được tạo ra tại phần bên trên của vi mạch điốt phát quang 110 để được nối điện với thành phần bên ngoài nhờ việc gắn dây. Tuy ý, các điện cực có thể được tạo ra tại phần bên dưới của vi mạch điốt phát quang 110 để được nối điện với thành phần bên ngoài nhờ gắn vi mạch lật. Tuy ý, các điện cực của vi mạch điốt phát quang 110 có thể được tạo ra tại các phần bên trên và bên dưới của nó, tương ứng, trong đó điện cực được tạo ra tại phần bên dưới của vi mạch điốt phát quang 110 được nối điện với thành phần bên ngoài nhờ gắn vi mạch lật và điện cực được tạo ra tại phần bên trên của nó được nối điện với thành phần bên ngoài nhờ gắn dây.

Bộ phận truyền ánh sáng 120 bao phủ bề mặt phát ra ánh sáng của vi mạch điốt phát quang 110. Ví dụ, bộ phận truyền ánh sáng 120 bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của vi mạch điốt phát quang 110. Với kết cấu này, bộ phận truyền ánh sáng 120 có thể bảo vệ vi mạch điốt phát quang 110 khỏi môi trường

bên ngoài.

Thêm vào đó, bộ phận truyền 120 có thể được tạo ra phân bao phủ các bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 dày hơn so với phân bao phủ bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang 110. Nghĩa là, độ dày từ bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 tới bề mặt cạnh của bộ phận truyền 120 là dày hơn so với độ dày từ bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang 110 tới bề mặt bên trên của bộ phận truyền 120.

Bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121, các bộ lọc tăng cường 122, và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123. Các bộ lọc tăng cường 122 và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 được tạo ra từ các vật liệu truyền ánh sáng và được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121. Nếu các vật liệu không truyền ánh sáng, chẳng hạn như các bộ lọc kim loại thông thường hoặc các bộ lọc cacbon, được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121, hiệu quả phát sáng của gói điốt phát quang có thể bị giảm xuống. Do đó, gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này có thể ngăn chặn hoặc tối thiểu hoá sự giảm về hiệu quả phát sáng sử dụng các bộ lọc tăng cường 122, mà truyền ánh sáng.

Ví dụ, nhựa truyền ánh sáng 121 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có nhựa silicon, nhựa epoxy, và nhựa polyimide. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các vật liệu này được đưa ra theo cách làm ví dụ và các vật liệu dùng cho nhựa truyền ánh sáng 121 không bị giới hạn ở đó. Nhựa truyền ánh sáng 121 có thể là nhựa được lựa chọn bất kỳ từ các vật liệu mà cho phép sự truyền của ánh sáng xuyên qua đó.

Nhựa truyền ánh sáng 121 có thể có hệ số giãn nở nhiệt cao hơn so với vi mạch điốt phát quang 110. Hơn nữa, vì nhựa truyền ánh sáng 121 tiếp xúc vi mạch điốt phát quang 110, ánh sáng và nhiệt được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110 được truyền trực tiếp tới nhựa truyền ánh sáng 121.

Theo đó, trong gói điốt phát quang thông thường, nhựa truyền ánh sáng bị giảm chất lượng do ánh sáng và nhiệt được phát ra từ vi mạch điốt phát quang và gây ra các nứt vỡ. Độ tin cậy của gói điốt phát quang bị giảm xuống do sự xâm nhập của đối tượng bên ngoài, chẳng hạn như hơi ẩm, không khí, bụi, và tương tự, vào trong gói điốt phát quang thông qua các nứt vỡ hoặc do sự phát ra của ánh sáng không được trải qua sự chuyển đổi chiều dài bước sóng thông qua các nứt vỡ.

Gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121. Các bộ lọc tăng cường 122 ngăn chặn sự giảm chất lượng về độ tin cậy của gói điốt phát quang do sự khác nhau về hệ số giãn nở nhiệt giữa nhựa truyền ánh sáng 121 và vi mạch điốt phát quang 110.

Các bộ lọc tăng cường 122 có ít nhất là hai bề mặt cạnh có các chiều dài khác nhau. Ví dụ, các bộ lọc tăng cường 122 có thể có kết cấu thanh xoắn dài có trục chính và trục đối xứng gương.

Các bộ lọc tăng cường 122 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có các sợi thủy tinh được tạo ra từ Si, Al, Fe, Ba, Ca, Mg và Na. Ví dụ, các bộ lọc tăng cường 122 có thể bao gồm ít nhất là một trong số

được lựa chọn từ nhóm gồm có các sợi thủy tinh được tạo ra từ  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  và  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

Trong bộ phận truyền ánh sáng 120, các bộ lọc tăng cường 122 có thể có mặt theo lượng 10 wt% tới 200 wt% liên quan tới nhựa truyền ánh sáng 121. Tuy ý, trong bộ phận truyền ánh sáng 120, các bộ lọc tăng cường 122 có thể có mặt theo lượng 50 wt% đến 100 wt% liên quan đến nhựa truyền ánh sáng 121.

Các sợi thủy tinh chống chịu nhiệt và có hệ số giãn nở nhiệt thấp. Thêm vào đó, các sợi thủy tinh không bị ảnh hưởng bởi ánh sáng và có khả năng chống chịu hoá học tốt. Do đó, các bộ lọc tăng cường 122 được tạo ra từ các sợi thủy tinh cũng có hệ số thấp của hệ số nhiệt và thể hiện các thuộc tính tốt về mặt trở kháng nhiệt và khả năng chống chịu hoá học.

Vì các bộ lọc tăng cường 122 có hệ số giãn nở nhiệt thấp, có khả năng để giảm mức độ giãn nở hoặc nén lại của nhựa truyền ánh sáng 121 do sự thay đổi nhiệt độ. Theo đó, các bộ lọc tăng cường 122 có thể ngăn chặn sự sinh ra của các nứt vỡ trong nhựa truyền ánh sáng 121. Hơn nữa, các bộ lọc tăng cường 122 có thể ngăn chặn vật chất bên ngoài không đi vào nhựa truyền ánh sáng 121 thông qua các nứt vỡ nhờ ngăn chặn sự nứt vỡ của nhựa truyền ánh sáng 121.

Hơn nữa, vì các bộ lọc tăng cường 122 có kết cấu thanh trơn dài, các bộ lọc tăng cường 122 chặn đường tiến triển của các nứt vỡ để ngăn sự tiến triển của các nứt vỡ. Hơn nữa, các bộ lọc tăng cường 122 có kết cấu thanh trơn dài có thể cản trở vật chất bên ngoài không đi vào nhựa truyền ánh sáng 121. Hơn nữa, ngay cả khi vật chất bên ngoài đi vào nhựa truyền ánh sáng 121, kết cấu

thanh thuôn dài của các bộ lọc tăng cường 122 mở rộng đường thấm qua của vật chất bên ngoài.

Do đó, gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 để nâng cao trở kháng nhiệt và khả năng chống chịu hoá học của bộ phận truyền ánh sáng 120, nhờ đó nâng cao độ tin cậy.

Vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 chuyển đổi các chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110 sao cho gói điốt phát quang 100 có thể phát ra ánh sáng có màu sắc được xác định trước. Ví dụ, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 có thể bao gồm ít nhất là một được lựa chọn trong số các phốt pho và các chấm lượng tử (QD).

Mặc dù bộ phận truyền ánh sáng 120 được minh hoạ là bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 theo phương án ưu tiên này, cần hiểu rằng bộ phận truyền ánh sáng 120 không được yêu cầu để bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123. Nếu ánh sáng được phát ra từ gói điốt phát quang 100 có cùng dải chiều dài bước sóng như là ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 có thể được lược bỏ.

Khi bộ phận truyền ánh sáng 120 không được yêu cầu để chuyển đổi các chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110, bộ phận truyền ánh sáng 120 có thể không bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123.

Các bảng 1 và 2 thể hiện các kết quả thực nghiệm so sánh độ tin cậy của

các gói điôt phát quang thông thường 10, 20 với độ tin cậy của gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này.

Nhóm thực nghiệm thứ nhất và nhóm thực nghiệm thứ hai là các gói điôt phát quang thông thường 10, 20, tương ứng.

FIG.2 là hình ảnh SEM của gói điôt phát quang thông thường 10 tương ứng với nhóm thực nghiệm thứ nhất và FIG.3 là ảnh SEM của gói điôt phát quang thông thường 20 tương ứng với nhóm thực nghiệm thứ hai. Các ảnh SEM là các ảnh được chụp bởi kính hiển vi điện tử quét.

Như được thể hiện trên FIG.2, trong gói điôt phát quang thông thường 10 tương ứng với nhóm thực nghiệm thứ nhất, bộ phận truyền ánh sáng 11 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121 và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121, và không bao gồm các bộ lọc.

Như được thể hiện trên FIG.3, trong gói điôt phát quang thông thường 20 tương ứng với nhóm thực nghiệm thứ hai, bộ phận truyền ánh sáng 21 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123, và các bộ lọc 22. Trong nhóm thực nghiệm thứ hai, các bộ lọc 22 có kết cấu thông thường thay vì kết cấu thanh thôn dài của các bộ lọc tăng cường 122 theo phương án ưu tiên này và có mặt theo lượng 80 wt%. Ví dụ, các bộ lọc 22 có thể là các bộ lọc silic oxit.

Các nhóm thử nghiệm từ thứ ba đến thứ bảy là các gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này.

FIG.4 là ảnh SEM của gói điôt phát quang theo phương án ưu tiên này

tương ứng với các nhóm thử nghiệm từ thứ ba đến thứ bảy.

Trong gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này tương ứng với các nhóm thử nghiệm từ thứ ba đến thứ bảy, bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123, và các bộ lọc tăng cường 122. Các bộ lọc tăng cường 122 có kết cấu thanh thuôn dài, như được thể hiện trên FIG.4.

Các bộ lọc tăng cường 122 có mặt theo lượng 5 wt% trong nhóm thực nghiệm thứ ba, theo lượng 10 wt% trong nhóm thực nghiệm thứ tư, theo lượng 50 wt% trong nhóm thực nghiệm thứ năm, theo lượng 100 wt% trong nhóm thực nghiệm thứ sáu, và theo lượng 150 wt% trong nhóm thực nghiệm thứ bảy.

Bảng 1 thể hiện các kết quả thực nghiệm so sánh các điểm thời gian mà tại đó các nứt vỡ được tạo ra trong các bộ phận truyền ánh sáng 11, 21, 120 của các gói điôt phát quang thông thường 10, 20 và gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này.

Thực nghiệm được thực hiện trong khi cấp dòng điện 1000 mA tới vi mạch điôt phát quang 110 tại 100°C trong mỗi trong số các nhóm thực nghiệm.

Bảng 1

| Loại                      | Thời gian thực nghiệm (giờ) |        |      |      |      |      |      |
|---------------------------|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|
|                           | 500                         | 1000   | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 |
| Nhóm thực nghiệm thứ nhất | Đạt                         | Nứt vỡ | -    | -    | -    | -    | -    |

|                          |     |        |        |     |        |     |        |
|--------------------------|-----|--------|--------|-----|--------|-----|--------|
| Nhóm thực nghiệm thứ hai | Đạt | Nứt vỡ | -      | -   | -      | -   | -      |
| Nhóm thực nghiệm thứ ba  | Đạt | Nứt vỡ | -      | -   | -      | -   | -      |
| Nhóm thực nghiệm thứ tư  | Đạt | Đạt    | Nứt vỡ | -   | -      | -   | -      |
| Nhóm thực nghiệm thứ năm | Đạt | Đạt    | Đạt    | Đạt | Nứt vỡ | -   | -      |
| Nhóm thực nghiệm thứ sáu | Đạt | Đạt    | Đạt    | Đạt | Đạt    | Đạt | Nứt vỡ |
| Nhóm thực nghiệm thứ bảy | Đạt | Đạt    | Đạt    | Đạt | Đạt    | Đạt | Nứt vỡ |

Như được thể hiện ở Bảng 1, trong tất cả nhóm thực nghiệm thứ nhất, nhóm thực nghiệm thứ hai và nhóm thực nghiệm thứ ba, các nứt vỡ được tạo ra trong các bộ phận truyền ánh sáng 11, 21, 120 khi thực nghiệm được thực hiện trong 1000 giờ. Từ kết quả này, có thể thấy rằng các bộ lọc thông thường 22 không có dạng thanh thuận dài hồng trong việc ngăn chặn nứt vỡ của bộ phận truyền ánh sáng 21 và để nâng cao độ tin cậy của gói điốt phát quang 20. Hơn nữa, có thể thấy rằng gói điốt phát quang chứa 5 wt% hoặc ít hơn các bộ lọc tăng cường 122 không thể hiện sự khác biệt đáng kể về độ tin cậy với các gói điốt phát quang thông thường.

Tuy nhiên, trong tất cả các nhóm thực nghiệm từ thứ tư đến thứ bảy, các nứt vỡ được sinh ra khi thực nghiệm được thực hiện trong 1500 giờ hoặc nhiều

hơn. Theo đó, có thể thấy rằng gói điôt phát quang 100 bao gồm bộ phận truyền ánh sáng 120 chứa 10 wt% hoặc nhiều hơn các bộ lọc tăng cường 122 có độ tin cậy cao hơn so với các gói điôt phát quang thông thường 10, 20.

Hơn nữa, trong nhóm thực nghiệm thứ năm, các nút vỡ được sinh ra khi thực nghiệm được thực hiện trong 2500 giờ, biểu thị sự khác biệt đáng kể so với nhóm thực nghiệm thứ tư trong đó các nút vỡ được sinh ra khi thực nghiệm được thực hiện trong 1500 giờ. Hơn nữa, trong các nhóm thực nghiệm thứ sáu và thứ bảy, các nút vỡ được sinh ra khi thực nghiệm được thực hiện trong 3500 giờ, biểu thị sự khác biệt đáng kể so với nhóm thực nghiệm thứ năm trong đó các nút vỡ được sinh ra khi thực nghiệm được thực hiện trong 2500 giờ.

Cần lưu ý rằng, khi lượng của các bộ lọc tăng cường 122 vượt quá 200 wt%, khó để áp dụng các bộ lọc tăng cường 122 để thử nghiệm và các gói do sự tăng lên về độ nhớt của bộ phận truyền ánh sáng, mà làm nó khó khăn để tạo ra bộ phận truyền ánh sáng.

Từ các thực nghiệm này, có thể thấy rằng độ tin cậy của gói điôt phát quang 100 được nâng cao khi các bộ lọc tăng cường 122 có mặt theo lượng 10 wt% đến 200 wt% trong bộ phận truyền ánh sáng 120. Thêm vào đó, có thể thấy rằng độ tin cậy của gói điôt phát quang 100 được nâng cao tới mức đáng kể khi các bộ lọc tăng cường 122 có mặt theo lượng 50 wt% hoặc nhiều hơn trong bộ phận truyền ánh sáng 120. Hơn nữa, có thể thấy rằng độ tin cậy của gói điôt phát quang 100 được nâng cao tới mức đáng kể khi các bộ lọc tăng cường 122 có mặt theo lượng 100 wt% hoặc nhiều hơn trong bộ phận truyền ánh sáng 120.

Nghĩa là, gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này đã được tăng lên về độ tin cậy khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm 10 wt% tới 200 wt% của các bộ lọc tăng cường 122.

Hơn nữa, gói điôt phát quang 100 đã được nâng cao hơn nữa về độ tin cậy khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm 50 wt% tới 200 wt% hoặc 100 wt% tới 200 wt% của các bộ lọc tăng cường 122.

Bảng 2 thể hiện thông lượng ánh sáng phụ thuộc vào lượng của các bộ lọc tăng cường 122 trong gói điôt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này trong khi cấp dòng điện 350 mA vào vi mạch điôt phát quang 110.

Bảng 2

| Loại                      | Thông lượng ánh sáng (lm) | Điểm  |
|---------------------------|---------------------------|-------|
| Nhóm thực nghiệm thứ nhất | 102,82                    | 100%  |
| Nhóm thực nghiệm thứ ba   | 102,61                    | 99.8% |
| Nhóm thực nghiệm thứ tư   | 101,90                    | 99.3% |
| Nhóm thực nghiệm thứ năm  | 100,57                    | 98.7% |
| Nhóm thực nghiệm thứ sáu  | 98,56                     | 98.0% |

|                             |       |       |
|-----------------------------|-------|-------|
| Nhóm thực nghiệm<br>thứ bảy | 95,41 | 96.8% |
|-----------------------------|-------|-------|

Như được thể hiện trong Bảng 2, với tham chiếu tới thông lượng ánh sáng của nhóm thực nghiệm thứ nhất không bao gồm các bộ lọc, thông lượng ánh sáng của các nhóm thử nghiệm từ thứ ba đến thứ bảy có mỗi nhóm bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 được giảm xuống. Nhóm thực nghiệm thứ ba có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 0,2% với nhóm thực nghiệm thứ nhất. Nhóm thực nghiệm thứ tư có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 0,7% với nhóm thực nghiệm thứ nhất và sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 0,5% với nhóm thực nghiệm thứ ba. Nhóm thực nghiệm thứ năm có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 1,3% với nhóm thực nghiệm thứ nhất và khác nhau về thông lượng ánh sáng 0,6% với nhóm thực nghiệm thứ tư. Nhóm thực nghiệm thứ sáu có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 2% với nhóm thực nghiệm thứ nhất và khác nhau về thông lượng ánh sáng 0,7% với nhóm thực nghiệm thứ năm. Nhóm thực nghiệm thứ bảy có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 3,2% với nhóm thực nghiệm thứ nhất và khác nhau về thông lượng ánh sáng 1,2% với nhóm thực nghiệm thứ sáu. Các nhóm thực nghiệm từ thứ ba đến thứ sáu có khác nhau về thông lượng ánh sáng 2% hoặc ít hơn so với nhóm thực nghiệm thứ nhất có tỉ lệ giảm thông lượng ánh sáng 0,7% hoặc nhỏ hơn khi lượng của các bộ lọc tăng cường 122 tăng lên. Tuy nhiên, nhóm thực nghiệm thứ bảy có sự khác nhau về thông lượng ánh sáng 1,2% với nhóm thực nghiệm thứ sáu và biểu hiện sự tăng lên nhanh về tỉ lệ giảm thông lượng ánh sáng.

Từ thực nghiệm này, có thể thấy rằng các bộ lọc tăng cường 122 có mặt

theo lượng 100 wt% hoặc ít hơn trong bộ phận truyền ánh sáng 120 để tối thiểu sự giảm chất lượng về hiệu quả phát sáng của gói điốt phát quang 100.

Nghĩa là, gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này đã được nâng cao về độ tin cậy khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm 10 wt% đến 200 wt% của các bộ lọc tăng cường 122.

Hơn nữa, gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này có độ tin cậy được nâng cao hơn nữa khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm 50 wt% tới 200 wt% các bộ lọc tăng cường 122 so với khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm ít hơn so với 50 wt% của các bộ lọc tăng cường 122.

Hơn nữa, gói điốt phát quang 100 theo phương án ưu tiên này có độ tin cậy được nâng cao đáng kể trong khi tối thiểu hoá sự giảm chất lượng về hiệu quả phát sáng khi bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm 50 wt% tới 100 wt% các bộ lọc tăng cường 122.

Gói điốt phát quang 100 có thể được sản xuất bởi phương pháp bao gồm: chuẩn bị tấm nền đỡ (không được thể hiện); đặt các vi mạch điốt phát quang 110 trên tấm nền đỡ; tạo ra bộ phận truyền ánh sáng 120; đánh bóng bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120; thực hiện phân tách đơn lẻ; và loại bỏ tấm nền đỡ.

Đầu tiên, nhiều vi mạch điốt phát quang 110 có thể được đặt trên tấm nền đỡ. Ở đây, nhiều vi mạch điốt phát quang 110 có thể được đặt được phân tách với nhau.

Sau đó, bộ phận truyền ánh sáng 120 có thể được tạo ra trên tấm nền đỡ

để bao phủ nhiều vi mạch điốt phát quang 110.

Tiếp theo, bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120 có thể được đánh bóng. Trong khi đánh bóng bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120, các bộ lọc tăng cường 122 có thể được làm lộ ra thông qua bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120.

Tiếp theo, quy trình phân tách đơn lẻ được thực hiện bởi kẻ vạch bộ phận truyền ánh sáng 120 giữa các vi mạch điốt phát quang 110 để tạo ra các gói điốt phát quang 100 riêng rẽ. Ở đây, trong khi kẻ vạch bộ phận truyền ánh sáng 120, các bộ lọc tăng cường 122 có thể được làm lộ ra thông qua bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng 120.

Tiếp theo, tấm nền đỡ được loại bỏ, nhờ đó tạo ra các gói điốt phát quang 100 riêng rẽ, như được thể hiện trên FIG.1.

Trong mô tả dưới đây của các gói điốt phát quang theo các phương án ưu tiên khác, các thành phần giống với các thành phần của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên trên đây sẽ được lược bỏ hoặc được mô tả tóm lược. Đối với các mô tả chi tiết được lược bỏ hoặc được mô tả tóm lược các thành phần, tham chiếu tới các mô tả của phương án ưu tiên trên đây.

FIG.5 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế.

Gói điốt phát quang 200 theo phương án ưu tiên thứ hai bao gồm vi mạch điốt phát quang 110, bộ phận truyền ánh sáng 120, và bộ phận chặn 210.

Bộ phận truyền ánh sáng 120 bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của vi

mạch điốt phát quang 110. Thêm vào đó, bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121, các bộ lọc tăng cường 122, và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123. Các bộ lọc tăng cường 122 và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121. Ở đây, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 có thể được lược bỏ phụ thuộc vào các chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110.

Bộ phận chặn 210 được tạo ra từ vật liệu có khả năng phản xạ ánh sáng và phản xạ ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110. Ví dụ, bộ phận chặn 210 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có nhựa silicon, nhựa epoxy, và sự trộn lẫn của chúng. Hơn nữa, bộ phận chặn 210 có thể bao gồm vật liệu phản xạ, chẳng hạn như  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ , và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , để nâng cao hệ số truyền ánh sáng.

Theo phương án ưu tiên này, bộ phận chặn 210 bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng 120 và làm lộ ra bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120. Nghĩa là, bộ phận chặn 210 phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 sao cho ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng 120. Theo đó, bộ phận chặn 210 có thể nâng cao hiệu quả phát sáng của gói điốt phát quang 200 nhờ ngăn chặn sự mất mát ánh sáng thông qua bề mặt cạnh của gói điốt phát quang 200.

Hơn nữa, bộ phận chặn 210 ngăn chặn vật chất bên ngoài không đi vào bộ phận truyền ánh sáng 120 và vi mạch điốt phát quang 110 thông qua bề mặt

cạnh của gói điốt phát quang 200, nhờ đó nâng cao độ tin cậy của gói điốt phát quang 200.

Bộ phận chặn 210 có thể bao gồm các bộ lọc tăng cường 122.

Các bộ lọc tăng cường 122 có hệ số giãn nở nhiệt thấp để khử sự giãn nở hoặc nén lại của bộ phận chặn 210 do sự thay đổi nhiệt độ. Theo đó, bộ phận chặn 210 có thể bảo vệ bộ phận truyền ánh sáng 120 sao cho bộ phận truyền ánh sáng 120 không bị chịu sự thay đổi về chiều dài hoặc thể tích do sự thay đổi nhiệt độ. Hơn nữa, bộ phận chặn 210 có thể ngăn chặn bộ phận truyền ánh sáng 120 không bị bong ra khỏi vi mạch điốt phát quang 110.

Thêm vào đó, các bộ lọc tăng cường 122 có kết cấu thanh thuôn dài có thể ngăn chặn vật chất bên ngoài không đi vào gói điốt phát quang 200 thông qua bộ phận chặn 210. Hơn nữa, ngay cả khi vật chất bên ngoài đi vào bộ phận chặn 210, các bộ lọc tăng cường 122 có kết cấu thanh thuôn dài có thể ngăn chặn vật chất bên ngoài không tiếp cận tới bộ phận truyền ánh sáng 120 bởi chặn hoặc mở rộng đường xâm nhập của vật chất bên ngoài.

Theo đó, bộ phận chặn 210 bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 có thể ngăn chặn các thành phần của gói điốt phát quang 200 không bị giảm chất lượng do các ảnh hưởng của vật chất bên ngoài.

Mặc dù bộ phận chặn 210 được minh hoạ là bao gồm các bộ lọc tăng cường 122, cần hiểu rằng các bộ lọc tăng cường 122 có thể được lược bỏ miễn là nó có khả năng ngăn chặn sự giảm chất lượng về độ tin cậy của gói điốt phát quang 200 trong khi ngăn chặn thích đáng vật chất bên ngoài không đi vào gói

điốt phát quang 200 ngay cả khi không có các bộ lọc tăng cường 122.

FIG.6 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án ưu tiên thứ ba của sáng chế.

FIG.7 là ảnh SEM của gói điốt phát quang theo phương án thứ tư của sáng chế.

Mỗi trong số các gói điốt phát quang 300, 400 theo các phương án thứ ba và thứ tư bao gồm vi mạch điốt phát quang 110, bộ phận truyền ánh sáng 120, và bộ phận chặn 210.

Bộ phận truyền ánh sáng 120 bao phủ bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang 110. Thêm vào đó, bộ phận truyền ánh sáng 120 bao gồm nhựa truyền ánh sáng 121, các bộ lọc tăng cường 122, và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123. Các bộ lọc tăng cường 122 và vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng 121. Ở đây, vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng 123 có thể được lược bỏ phụ thuộc vào các chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110.

Như được thể hiện trên FIG.6, trong gói điốt phát quang 300 theo phương án ưu tiên thứ ba, bộ phận chặn 210 bao phủ bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 và bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng 120.

Như được thể hiện trên FIG.7, trong gói điốt phát quang 400 theo phương án thứ tư, bộ phận chặn 210 được bố trí tại cạnh bên dưới của bộ phận truyền ánh sáng 120 và bao phủ bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110. Nghĩa là, trong gói điốt phát quang 400 theo phương án thứ tư, bộ phận truyền

ánh sáng 120 bao phủ bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang 110 và bề mặt bên trên của bộ phận chặn 210.

Bộ phận chặn 210 được tạo ra từ vật liệu có khả năng phản xạ ánh sáng và phản xạ ánh sáng được phát ra từ vi mạch điốt phát quang 110. Ví dụ, bộ phận chặn 210 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có nhựa silicon, nhựa epoxy, và sự trộn lẫn của chúng. Hơn nữa, bộ phận chặn 210 có thể bao gồm vật liệu phản xạ, chẳng hạn như  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ , và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , để nâng cao hệ số truyền ánh sáng.

Bộ phận chặn 210 có thể bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 được phân tán trong đó. Bộ phận chặn 210 bao gồm các bộ lọc tăng cường 122 có thể đảm bảo bộ phận truyền ánh sáng 120 sao cho bộ phận truyền ánh sáng 120 không chịu sự thay đổi về chiều dài hoặc thể tích do sự thay đổi nhiệt độ. Thêm vào đó, các bộ lọc tăng cường 122 của bộ phận chặn 210 có thể ngăn chặn vật chất bên ngoài không đi vào các gói điốt phát quang 300, 400 thông qua bộ phận chặn 210.

Theo các phương án thứ ba và thứ tư, bộ phận chặn 210 bao phủ bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 để phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110. Ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang 110 được phản xạ bởi bộ phận chặn 210 để đi hướng về phía bộ phận truyền ánh sáng 120 được bố trí tại cạnh bên trên của vi mạch điốt phát quang 110.

Nhờ đó, trong các gói điốt phát quang 300, 400 theo các phương án thứ

ba và thứ tư, bộ phận chặn 210 có thể ngăn chặn sự mất mát ánh sáng thông qua bề mặt cạnh của mỗi trong số các gói điốt phát quang 300, 400, nhờ đó nâng cao hiệu quả phát sáng.

Mặc dù một số phương án ưu tiên đã được mô tả ở đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, cần hiểu rằng các phương án này được cung cấp chỉ để minh họa và không được diễn giải theo bất kỳ cách nào mà làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng phạm vi của sáng chế cần được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và tương đương với nó.

Danh mục các số chỉ dẫn

10, 20, 100, 200, 300, 400: Gói điốt phát quang

22: Các bộ lọc

110: Vi mạch điốt phát quang

11, 21, 120: Bộ phận truyền ánh sáng

121: Nhựa truyền ánh sáng

122: Các bộ lọc tăng cường

123: Vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng

210: Bộ phận chặn

### Yêu cầu bảo hộ

1. Gói điốt phát quang bao gồm:

vi mạch điốt phát quang phát ra ánh sáng; và

bộ phận truyền ánh sáng bao phủ ít nhất là bề mặt bên trên của vi mạch điốt phát quang và bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường,

trong đó một hoặc nhiều bộ lọc tăng cường trong số các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có các chiều dài khác nhau và các bộ lọc tăng cường được phân tán trong và trên toàn bộ nhựa truyền ánh sáng,

trong đó các bộ lọc tăng cường bao gồm một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có Si, Al, Fe, Ba, Ca, Mg, và Na, và

trong đó các bộ lọc tăng cường bao gồm một trong số được lựa chọn từ nhóm gồm có các sợi thủy tinh được tạo ra từ  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  và  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

2. Gói điốt phát quang theo điểm 1, trong đó các bộ lọc tăng cường có mặt theo lượng 10 wt% đến 200 wt% liên quan đến nhựa truyền ánh sáng, trong đó wt % biểu thị phần trăm về khối lượng của các bộ lọc tăng cường.

3. Gói điốt phát quang theo điểm 1,

trong đó gói điốt này còn bao gồm bộ phận chặn bao phủ hai hoặc nhiều hơn bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang.

4. Gói điốt phát quang theo điểm 3, trong đó bộ phận chặn còn bao gồm các bộ lọc tăng cường.

5. Gói điốt phát quang theo điểm 3, trong đó bộ phận truyền ánh sáng còn bao phủ bề mặt bên trên của bộ phận chặn.

6. Gói điốt phát quang theo điểm 3, trong đó bộ phận chặn còn bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng.

7. Gói điốt phát quang theo điểm 1, trong đó bộ phận truyền ánh sáng còn bao gồm vật liệu chuyển đổi chiều dài bước sóng được phân tán trong nhựa truyền

ánh sáng.

8. Gói điôt phát quang theo điểm 1, trong đó gói điôt phát quang này còn bao gồm bộ phận chặn bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng và được tạo cấu hình để phản xạ ánh sáng được phát ra từ các bề mặt cạnh của vi mạch điôt phát quang.

9. Gói điôt phát quang bao gồm:

vi mạch điôt phát quang phát ra ánh sáng;

bộ phận truyền ánh sáng bao phủ bề mặt bên trên và hai hoặc nhiều bề mặt cạnh của vi mạch điôt phát quang, bộ phận truyền ánh sáng bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường; và

bộ phận chặn bao phủ bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng và được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua hai hoặc nhiều hơn bề mặt cạnh của vi mạch điôt phát quang, và

trong đó một hoặc nhiều bộ lọc tăng cường trong số các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có chiều dài khác nhau và nhiều trong số các bộ lọc tăng cường được phân tán trong và trên toàn bộ nhựa truyền ánh sáng,

trong đó bộ phận chặn còn bao gồm nhiều bộ lọc tăng cường.

10. Gói điôt phát quang theo điểm 9, trong đó độ dày từ một trong số hai hoặc nhiều trong số các bề mặt cạnh của vi mạch điôt phát quang tới bề mặt cạnh của bộ phận truyền ánh sáng là dày hơn so với độ dày từ bề mặt bên trên của vi mạch điôt phát quang tới bề mặt bên trên của bộ phận truyền ánh sáng.

11. Gói điôt phát quang theo điểm 9, trong đó nhiều bộ lọc tăng cường bao gồm ít nhất là một trong số Si, Al, Fe, Ba, Ca, Mg, hoặc Na.

12. Gói điôt phát quang theo điểm 9, trong đó nhiều bộ lọc tăng cường bao gồm ít nhất là một trong số  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

13. Gói điôt phát quang bao gồm:

vi mạch điôt phát quang phát ra ánh sáng; và

bộ phận truyền ánh sáng bao phủ bề mặt bên trên và một hoặc nhiều bề mặt cạnh của vi mạch điốt phát quang, bộ phận truyền ánh sáng bao gồm nhựa truyền ánh sáng và các bộ lọc tăng cường,

trong đó một hoặc nhiều bộ lọc tăng cường trong số các bộ lọc tăng cường có ít nhất là hai bề mặt cạnh có chiều dài khác nhau và nhiều trong số các bộ lọc tăng cường được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng; và

trong đó các bộ lọc tăng cường được làm lộ ra thông qua các bề mặt bên trên và cạnh của bộ phận truyền ánh sáng.

14. Gói điốt phát quang theo điểm 13, trong đó gói điốt phát quang này còn bao gồm bộ phận chặn bao phủ vi mạch điốt phát quang.

15. Gói điốt phát quang theo điểm 13, trong đó các bộ lọc tăng cường bao gồm ít nhất là một trong số Si, Al, Fe, Ba, Ca, Mg, hoặc Na.

16. Gói điốt phát quang theo điểm 13, trong đó nhiều bộ lọc tăng cường bao gồm ít nhất là một trong số  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , hoặc  $\text{B}_2\text{O}_3$ .

FIG.1

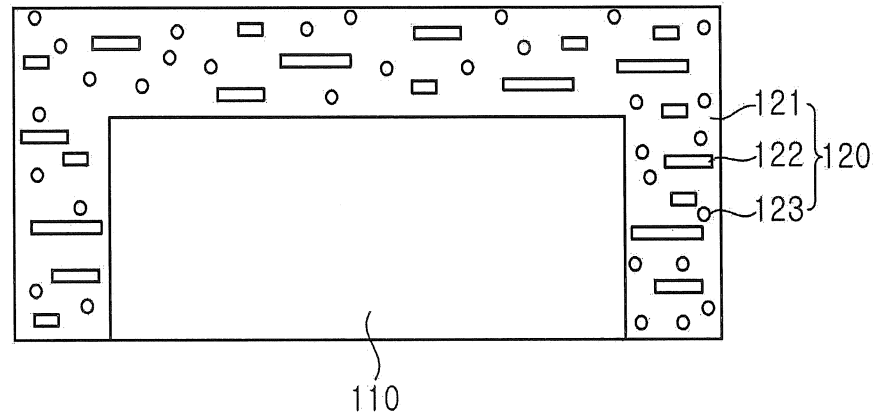
100

FIG.2

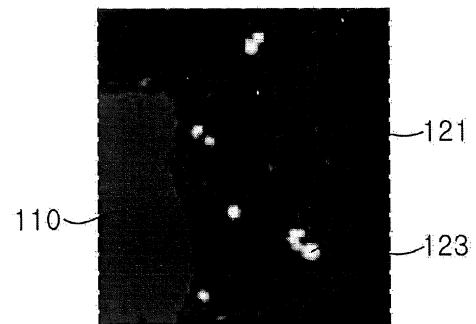
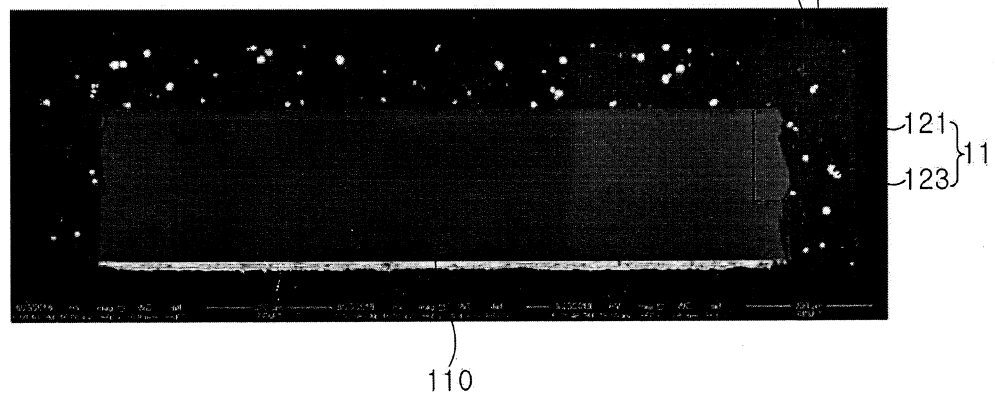
10

FIG.3

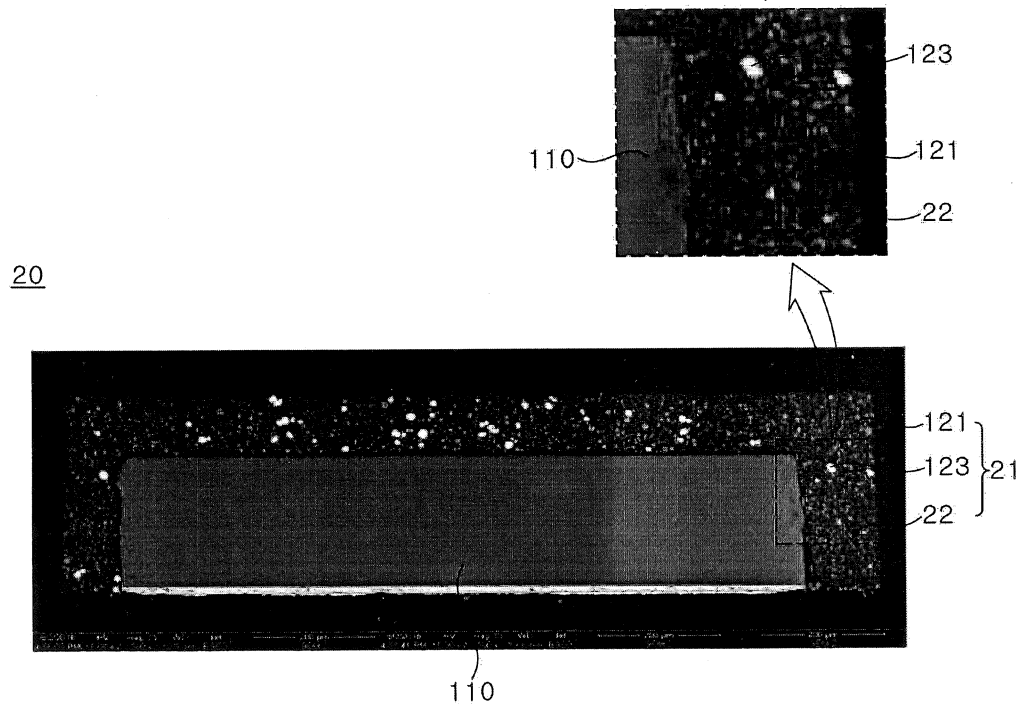


FIG.4

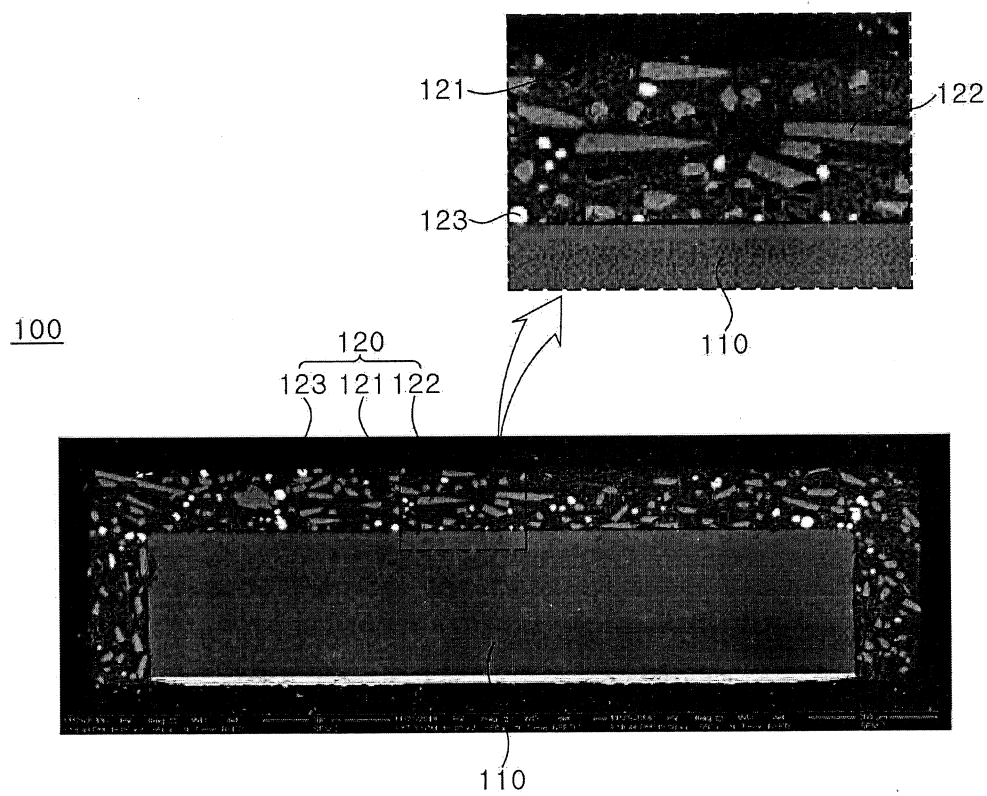


FIG.5

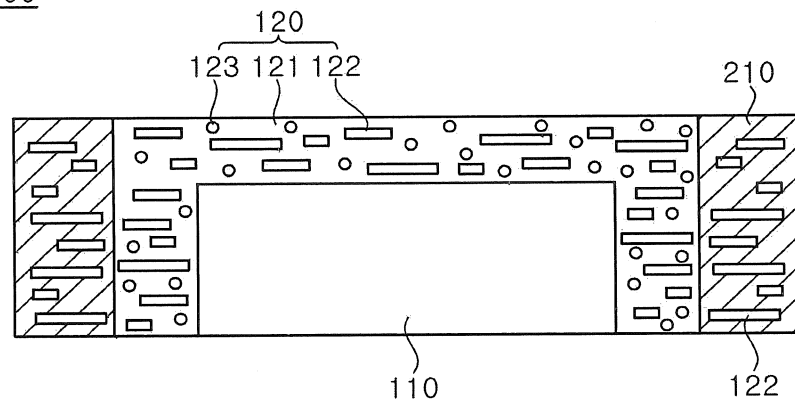
200

FIG.6

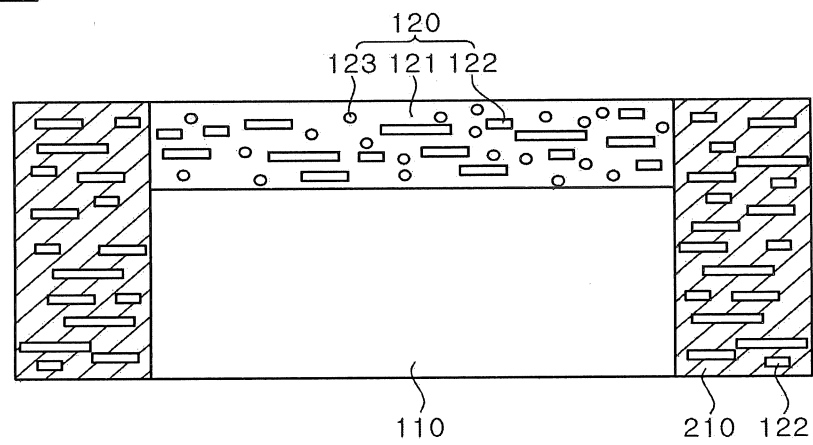
300

FIG. 7

400