



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0046348

(51)^{2020.01} H01L 33/08; H01L 33/62; H01L 33/38; (13) B
H01L 33/00

(21) 1-2021-01064

(22) 10/09/2019

(86) PCT/KR2019/011708 10/09/2019

(87) WO2020055091 19/03/2020

(30) 62/731,218 14/09/2018 US; 16/561,440 05/09/2019 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 26/07/2021 400A

(73) SEOUL VIOSYS CO., LTD. (KR)

65-16, Sandan-ro 163beon-gil, Danwon-Gu, Ansan-Si, Gyeonggi-do 15429, Republic of Korea

(72) JANG, Seong Kyu (KR); LEE, Ho Joon (KR); CHAE, Jong Hyeon (KR).

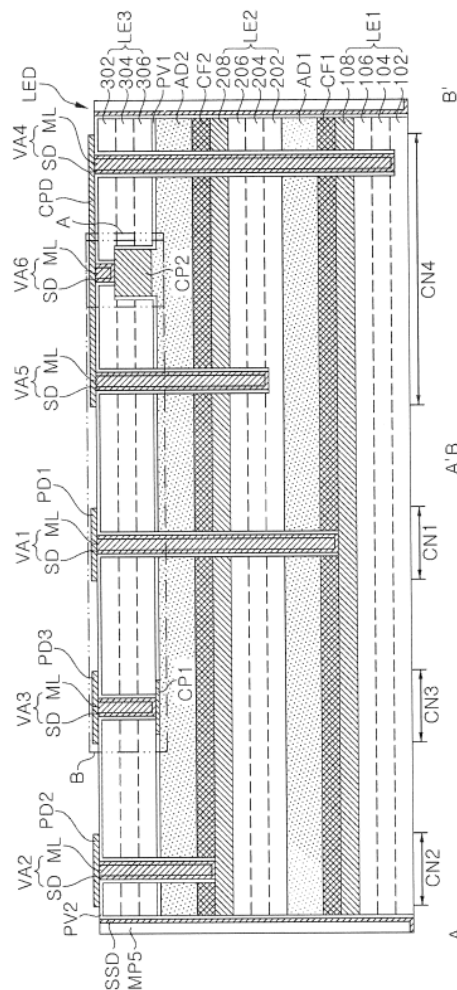
(74) Công ty cổ phần Sở hữu trí tuệ BROSS và Cộng sự (BROSS & PARTNERS., JSC)

(54) THIẾT BỊ PHÁT SÁNG

(21) 1-2021-01064

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phát sáng. Thiết bị phát sáng bao gồm phần phát sáng thứ nhất bao gồm lớp thuận trở thứ nhất, phần phát sáng thứ hai bao gồm lớp thuận trở thứ hai, phần phát sáng thứ ba bao gồm các mẫu kim loại thứ nhất và thứ hai tương ứng tiếp xúc với các lớp bán dẫn của nó, để đỡ thứ nhất được nối điện với lớp thuận trở thứ nhất, để đỡ thứ hai được nối điện với lớp thuận trở thứ hai, để đỡ thứ ba được nối điện với mẫu kim loại thứ nhất, để đỡ chung được nối điện với lớp bán dẫn của các phần phát sáng thứ nhất và thứ hai và mẫu kim loại thứ hai, và kết cấu xuyên qua nối điện mẫu kim loại thứ hai và để đỡ chung giữa mẫu kim loại thứ hai và để đỡ chung, mà trong đó mẫu kim loại thứ hai có phần thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ nhất và phần thứ hai tiếp xúc với lớp bán dẫn của phần phát sáng thứ ba.

FIG.1B



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế và các phương án thực hiện của sáng chế đề cập đến thiết bị phát sáng, và, cụ thể hơn là, thiết bị phát sáng mà trong đó nhiều lớp phát sáng được xếp chồng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các điôt phát quang, như là các nguồn sáng vô cơ, đang được sử dụng đa dạng trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như các thiết bị hiển thị, các đèn xe, và chiếu sáng thông thường. Các điôt phát quang đang nhanh chóng thay thế các nguồn sáng hiện có do chúng có tuổi thọ dài hơn, tiêu thụ năng lượng thấp hơn, và tốc độ đáp ứng nhanh hơn so với các nguồn sáng hiện có.

Cụ thể hơn, thiết bị hiển thị nói chung hiển thị các màu sắc khác nhau cơ bản là nhờ sử dụng các màu sắc được trộn lẫn của màu xanh lam, màu xanh lục, và màu đỏ. Mỗi điểm ảnh của thiết bị hiển thị bao gồm các điểm ảnh phụ xanh lam, xanh lục, và đỏ, và màu sắc của điểm ảnh cụ thể được xác định thông qua các màu sắc của các điểm ảnh phụ này, và hình ảnh được tạo ra bởi sự kết hợp của các điểm ảnh.

Các điôt phát quang chủ yếu đã được sử dụng làm các nguồn sáng chiếu sáng từ phía sau trong các thiết bị hiển thị. Tuy nhiên, gần đây, thiết bị hiển thị LED cỡ micrô đã được phát triển dùng cho thiết bị hiển thị thế hệ tiếp theo, mà trực tiếp tạo ra các hình ảnh nhờ sử dụng các điôt phát quang.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Các thiết bị phát sáng được tạo ra theo các phương án ưu tiên của sáng chế

có hiệu suất ánh sáng và sự chiết ánh sáng được nâng cao.

Các dấu hiệu bổ sung của sáng chế sẽ được đưa ra trong phần mô tả dưới đây, và một phần của nó sẽ hiển nhiên từ phần mô tả, hoặc có thể được nhận biết nhờ thực hành các khái niệm sáng tạo của sáng chế.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện bao gồm phần phát sáng thứ nhất bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ nhất, lớp bán dẫn loại thứ hai, và lớp thuận trở thứ nhất, phần phát sáng thứ hai được bố trí trên phần phát sáng thứ nhất, và bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ hai, lớp bán dẫn loại thứ hai, và lớp thuận trở thứ hai, phần phát sáng thứ ba được bố trí trên phần phát sáng thứ hai, và bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ ba, lớp bán dẫn loại thứ hai, mẫu kim loại thứ nhất có bề mặt thứ nhất tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba và mẫu kim loại thứ hai có bề mặt thứ nhất tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba, để đỡ thứ nhất được nối điện với lớp thuận trở thứ nhất, để đỡ thứ hai được nối điện với lớp thuận trở thứ hai, để đỡ thứ ba được nối điện với mẫu kim loại thứ nhất, để đỡ chung được nối điện với lớp bán dẫn loại thứ nhất của các phần phát sáng thứ nhất và thứ hai và mẫu kim loại thứ hai, và kết cấu xuyên qua thứ nhất nối điện mẫu kim loại thứ hai và để đỡ chung giữa mẫu kim loại thứ hai và để đỡ chung, mà trong đó bề mặt thứ nhất của mẫu kim loại thứ hai có phần thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ nhất và phần thứ hai tiếp xúc với lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba.

Diện tích của phần thứ hai của mẫu kim loại thứ hai có thể là khoảng từ một đến khoảng năm lần của diện tích của phần thứ nhất.

Phần thứ hai của mẫu kim loại thứ hai có thể bao xung quanh phần thứ nhất.

Tính dẫn điện của mỗi trong số các mẫu kim loại thứ nhất và thứ hai có thể lớn hơn so với tính dẫn điện của mỗi trong số các lớp thuần trở thứ nhất và thứ hai.

Mẫu kim loại thứ nhất có thể tiếp xúc lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba, và có độ dày thứ nhất, và mẫu kim loại thứ hai có thể đi thông qua lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba và lớp chủ động thứ ba, và có thể có độ dày thứ hai lớn hơn so với độ dày thứ nhất.

Mỗi trong số mẫu kim loại thứ nhất và mẫu kim loại thứ hai có thể có bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất, và bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất có thể được bố trí ở mức mà ít nhất là bằng hoặc cao hơn so với bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ hai.

Mẫu kim loại thứ hai có thể có bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất, chiều rộng của bề mặt thứ nhất có thể lớn hơn so với chiều rộng của bề mặt thứ hai, và chiều rộng của bề mặt thứ hai có thể lớn hơn so với chiều rộng của kết cấu xuyên qua thứ nhất.

Một phần của thành bên bên ngoài của mẫu kim loại thứ hai liền kề với kết cấu xuyên qua thứ nhất có thể nhô ra phía ngoài.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ hai nối điện mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba giữa mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba, mà trong đó bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất có thể có phần thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ hai và phần thứ hai tiếp xúc với lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba.

Diện tích của phần thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất có thể là khoảng từ một đến khoảng năm lần diện tích của phần thứ nhất.

Phần thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất có thể bao xung quanh phần thứ nhất.

Mẫu kim loại thứ nhất có thể có chiều rộng lớn hơn so với kết cấu xuyên qua thứ hai.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ hai nối điện lớp thuần trở thứ nhất và đế đỡ thứ nhất, kết cấu xuyên qua thứ ba nối điện lớp thuần trở thứ hai và đế đỡ thứ hai, kết cấu xuyên qua thứ tư nối điện mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba, và lớp thụ động hoá thứ nhất cách điện các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư từ các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, mà trong đó lớp thụ động hoá thứ nhất có thể có phần thứ nhất bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư tương ứng, và phần thứ hai được bố trí giữa lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba và các đế đỡ thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và đế đỡ chung, và phần thứ hai của lớp thụ động hoá thứ nhất có thể có độ dày bằng với hoặc lớn hơn so với phần thứ nhất.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ năm nối điện đế đỡ chung và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ nhất, và kết cấu xuyên qua thứ sáu nối điện đế đỡ chung và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ hai, mà trong đó phần thứ nhất của lớp thụ động hoá thứ nhất có thể bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các kết cấu xuyên qua thứ năm và thứ sáu.

Mỗi trong số các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, thứ năm, và thứ sáu có thể bao gồm lớp mạ và lớp tinh thể màng bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ.

Mẫu kim loại thứ hai có thể có bề mặt thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ nhất, và thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ năm bao gồm mẫu thứ nhất tiếp xúc điện với bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ hai,

và mẫu thứ hai nối điện mẫu thứ nhất và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ nhất.

Mỗi trong số các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và thứ năm có thể bao gồm lớp mạ và lớp tinh thể mầm bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm lớp thụ động hóa bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba tương ứng, và lớp tinh thể mầm bên ngoài bao xung quanh các thành bên bên ngoài của lớp thụ động hóa.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ nhất bao xung quanh các thành bên bên ngoài của ít nhất là một trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, lớp thụ động hoá thứ nhất được bố trí giữa ít nhất là một trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ nhất, lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ hai bao xung quanh các thành bên bên ngoài của một phần khác trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba, và lớp thụ động hoá thứ hai được bố trí giữa một phần khác trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ hai.

Ít nhất là một bề mặt của lớp bán dẫn loại thứ nhất của các phần phát ra ánh sáng có thể có nhiều phần nhô.

Lớp bán dẫn loại thứ nhất của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba có thể bao gồm bán dẫn loại n, và lớp bán dẫn loại thứ hai của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba có thể bao gồm bán dẫn loại p.

Lớp bán dẫn loại thứ nhất của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba có thể bao gồm bán dẫn loại p, và lớp bán dẫn loại thứ hai của mỗi

trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba có thể bao gồm bán dẫn loại n.

Cần hiểu rằng cả hai phần mô tả tổng quan trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây là các phương án ví dụ và các giải thích và được dự định cung cấp thêm sự diễn giải của sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Hiệu quả có thể đạt được

Theo các phương án thực hiện, thiết bị phát sáng bao gồm các mẫu kim loại được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n và lớp bán dẫn loại p tại ánh sáng phát ra màu đỏ để nâng cao thuộc tính thuần trở.

Thêm vào đó, khi lớp bán dẫn loại thứ nhất của mỗi phần phát ra ánh sáng được nối điện chung với đế đỡ chung, có khả năng để cung cấp ổn định dòng điện tới thiết bị phát sáng, như được so sánh với việc gắn lớp bán dẫn loại thứ hai của mỗi phần phát ánh sáng chung với nhau.

Hơn nữa, bởi vì lớp tinh thể mầm được tạo ra trên các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng, ánh sáng được tạo ra từ thiết bị phát sáng có thể được phản xạ, nhờ đó nâng cao hiệu suất ánh sáng của thiết bị phát sáng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1A là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

FIG.1B là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo các đường A-A' và B-B' trên FIG.1A.

FIG.1C là hình vẽ phóng to một phần trên trên FIG.1B.

FIG.1D là hình vẽ phóng to một phần trên B trên FIG.1B.

FIG.1E là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện mẫu dẫn điện thứ nhất của

thiết bị phát sáng như được thể hiện trên FIG.1B.

FIG.1F là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện mẫu dẫn điện thứ hai của thiết bị phát sáng như được thể hiện trên FIG.1B.

FIG.1G là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

FIG.1H là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo các đường A-A' và B-B' trên FIG.1G. FIG.1I là đồ thị thể hiện hiệu quả lượng tử bên ngoài danh định của thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

FIG.2A là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện khác.

FIG.2B là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo đường C-C' trên FIG.2A.

Các hình vẽ FIG.3, FIG.4, FIG.5, FIG.6, FIG.7, FIG.8, FIG.9, FIG.10, FIG.11, FIG.12, FIG.13, FIG.14, FIG.15, FIG.16, FIG.17, FIG.18, FIG.19, FIG.20, FIG.21, FIG.22, FIG.23, FIG.24, FIG.25, FIG.26, FIG.27, và FIG.28 là các hình chiếu đứng minh họa phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

Các hình vẽ FIG.29, FIG.30, FIG.31, FIG.32, FIG.33, FIG.34, FIG.35, FIG.36, FIG.37, FIG.38, FIG.39, FIG.40, FIG.41, FIG.42, FIG.43, FIG.44, FIG.45, và FIG.46 là các hình chiếu đứng minh họa phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để hiểu được cấu hình và hiệu quả của sáng chế một cách đầy đủ, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án được đưa ra ở đây và có

thể được thực hiện theo các dạng khác nhau, và các thay đổi khác nhau có thể được bổ sung.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây có nghĩa giống như được hiểu chung bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế là một phần trong đó.

Dưới đây, thiết bị phát sáng sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo thông qua các phương án thực hiện ưu tiên.

FIG.1A là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện, FIG.1B là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo các đường A-A' và B-B' trên FIG.1A, FIG.1C là hình vẽ phóng to phần A trên FIG.1B, FIG.1D là hình vẽ phóng to phần trên B trên FIG.1B, FIG.1E là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện mẫu dẫn điện thứ nhất của thiết bị phát sáng như được thể hiện trên FIG.1B, và FIG.1F là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện mẫu dẫn điện thứ hai của thiết bị phát sáng như được thể hiện trên FIG.1B. FIG.1G là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện, và FIG.1H là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo các đường A-A' và B-B' trên FIG.1G. FIG.1I là đồ thị thể hiện hiệu quả lượng tử bên ngoài danh định tương ứng với mật độ dòng điện trên mỗi đơn vị diện tích của mỗi trong số các phần phát sáng từ thứ nhất đến thứ ba của thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.1H, thiết bị phát sáng có thể bao gồm phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3.

Khi được nhìn từ phía trên, phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể có các kết cấu cơ bản là hình tứ giác, mà có các thành bên bên ngoài được bố trí trên các mặt phẳng giống nhau. Khi

nhìn từ phía trên, thiết bị phát sáng có thể bao gồm góc thứ nhất CN1, góc thứ hai CN2, góc thứ ba CN3, và góc thứ tư CN4.

Khi phần phát sáng thứ hai LE2 được bố trí trên phần phát sáng thứ nhất LE1 để được nghiêng theo một hướng, và phần phát sáng thứ ba LE3 được bố trí trên phần phát sáng thứ hai LE2 để được nghiêng theo một hướng, vì một số ánh sáng được phát ra từ phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3 trong khi một số ánh sáng có thể không đi thông qua phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3, việc trộn lẫn màu sắc có thể xảy ra. Theo phương án thực hiện được minh họa, vì phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 có các kết cấu cơ bản là hình tứ giác có các thành bên ngoài đồng phẳng, việc trộn lẫn màu sắc mà có thể xảy ra khi phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 được xếp chồng để được nghiêng theo một hoặc nhiều hướng có thể được ngăn chặn.

Khi một bề mặt của phần phát sáng thứ nhất LE1 đối diện phần phát sáng thứ hai LE2, bề mặt khác của phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể là bề mặt chiết ánh sáng của thiết bị phát sáng. Khi bề mặt khác của phần phát sáng thứ nhất LE1 là bề mặt chiết ánh sáng, chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể là ngắn nhất, chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ phần phát sáng thứ hai LE2 có thể dài hơn so với chiều dài bước sóng của phần phát sáng thứ nhất LE1 và ngắn hơn so với chiều dài bước sóng của phần phát sáng thứ ba LE3, và chiều dài bước sóng của ánh sáng được phát ra từ phần phát sáng thứ ba LE3 có thể là dài nhất. Ví dụ, phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể phát ra ánh sáng xanh lam, phần phát sáng thứ hai LE2 có thể phát ra ánh sáng xanh lục, và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể phát ra ánh sáng đỏ.

Phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ nhất

102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp thuần trở thứ nhất 108, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng. Phần phát sáng thứ hai LE2 có thể bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp thuần trở thứ hai 208, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng. Phần phát sáng thứ ba LE3 có thể bao gồm lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 được nối điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được nối điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Mỗi trong số lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể là lớp bán dẫn dựa trên gali nitrit được pha tạp Si, ví dụ. Mỗi trong số lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có thể là lớp bán dẫn dựa trên gali nitrit được pha tạp Mg, ví dụ. Mỗi trong số lớp chủ động thứ nhất 104, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp chủ động thứ ba 304 có thể bao gồm giếng đa lượng tử (MQW), và tỉ lệ hợp phần của nó có thể được xác định để phát ra ánh sáng theo đỉnh chiều dài bước sóng mong muốn. Mỗi trong số lớp thuần trở thứ nhất 108 và lớp thuần trở thứ hai 208 có thể được tạo ra nhờ sử dụng oxit dẫn điện trong suốt (TCO), chẳng hạn như ZnO, SnO₂, InO₂, indi thiếc oxit (ITO), indi kẽm oxit (IZO), indi thiếc kẽm oxit (ITZO), hoặc tương tự. Mỗi trong số mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bao gồm vật liệu, mà có thuộc tính dẫn điện cao hơn so với lớp thuần trở thứ nhất 108 và lớp thuần trở thứ hai 208. Theo một phương án thực hiện, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được nối điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 trong vị trí của TCO, và có thể bao gồm hợp kim Au/Ge. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được nối điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 trong vị trí của TCO, và có thể bao gồm hợp kim Au/Be. Đối với phần phát sáng thứ ba LE3

bao gồm mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 như là lớp thuần trở trong vị trí của TCO, thuộc tính thuần trở có thể được nâng cao.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1B đến FIG.1D, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 được bố trí tại một góc (ví dụ, góc thứ ba CN3) của thiết bị phát sáng. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 tiếp xúc một bề mặt của lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Ví dụ, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể có độ dày thứ nhất TH1, mà có thể nằm trong khoảng từ 0,3 μm đến khoảng 0,4 μm , nhưng không bị giới hạn ở đó.

Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 được bố trí tại một góc khác (ví dụ, góc thứ tư CN4) của thiết bị phát sáng. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể mở rộng vào bên trong phần phát sáng thứ ba LE3, và có thể có kết cấu dạng cột, mà đi xuyên qua lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304. Nhờ lớp thụ động hoá thứ nhất PV1, mà bao xung quanh thành bên ngoài của mẫu dẫn điện thứ hai CP2, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được cách điện từ lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm bao gồm SiN_x , TiN_x , TiO_x , TaO_x , ZrO_x , HfO_x , AlO_x , và SiO_x . Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể mở rộng lên trên lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Đồng thời, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể được bố trí trong khi bao xung quanh mẫu dẫn điện thứ nhất CP1.

Một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể tiếp xúc một bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, và bề mặt đối diện của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được bố trí tại mức thấp hơn so với hoặc bằng với bề mặt của lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, mà liền kề với phần phát sáng thứ hai LE2. Ví dụ, mẫu dẫn điện thứ

hai CP2 có thể có độ dày thứ hai TH2 lớn hơn so với mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, và có thể có độ dày của nó, ví dụ, nằm trong khoảng từ 3 μm đến khoảng 4 μm . Nhờ tạo ra mẫu dẫn điện thứ hai CP2 để mở rộng vào bên trong phần phát sáng thứ ba LE3 với độ dày TH2 lớn hơn so với độ dày TH1 của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, sự chênh lệch độ cao giữa các bề mặt đáy của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được giảm xuống.

Theo một phương án thực hiện như được thể hiện trên FIG.1B và FIG.1C, trong mẫu dẫn điện thứ hai CP2, chiều rộng thứ nhất WT1 của phần bên trên UP liền kề với kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể lớn hơn so với chiều rộng thứ hai WT2 của phần bên dưới LP đi xuyên qua lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304. Phần bên dưới LP của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có chiều rộng thứ hai WT2 mà không đổi, trong khi phần bên trên UP của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có chiều rộng tăng dần dọc theo chiều hướng lên. Chiều rộng thứ nhất WT1 có thể là chiều rộng dài nhất của mẫu dẫn điện thứ hai CP2. Thành bên bên ngoài của phần bên trên UP của mẫu dẫn điện thứ hai CP2, mà liền kề với kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6, có thể nhô ra để có mép sắc/nhọn SP.

Theo một phương án thực hiện, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 của phần phát sáng thứ hai LE2 có thể bao gồm một bề mặt tiếp xúc lớp chủ động thứ hai 204. Nhiều phần nhô nhỏ (xem FIG.6) có thể được tạo ra trên bề mặt khác bề mặt đối diện của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202. Các phần nhô nhỏ có thể đồng đều với nhau hoặc có thể không đồng đều với nhau. Theo một số ví dụ thực hiện, nhiều phần nhô nhỏ có thể được tạo ra trên một bề mặt của mỗi trong số lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 của phần phát sáng thứ nhất LE1 và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 của phần phát sáng thứ ba LE3.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.1H, các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần

phát sáng thứ ba LE3 có thể đồng phẳng với nhau. Trong các mô tả dưới đây, các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng tham chiếu tới các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 tương ứng.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm phần kết dính thứ nhất AD1 và bộ lọc màu thứ nhất CF1, mà được bố trí giữa phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2, và phần kết dính thứ hai AD2 và bộ lọc màu thứ hai CF2, mà được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3.

Mỗi trong số phần kết dính thứ nhất AD1 và phần kết dính thứ hai AD2 có thể bao gồm vật liệu mà có thuộc tính kết dính và độ trong suốt cao, chẳng hạn như SOG (Silicon on Glass), SiO_2 , chất cản quang, BCB (benzo cyclo butine) hoặc HSQ (hydrogen silsesquioxanes). Mỗi trong số bộ lọc màu thứ nhất CF1 và bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể bao gồm DBR (bộ phản xạ phân bố Bragg) có kết cấu, mà trong đó TiO_2 và SiO_2 được xếp chồng luân phiên. Ví dụ, bộ lọc màu thứ nhất CF1 và bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể khác nhau về tỉ lệ hợp phần và thứ tự xếp chồng luân phiên và số lượng của TiO_2 và SiO_2 . Theo một phương án thực hiện, bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể cho đi qua có chọn lọc ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ hai LE2 và ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ ba LE3, và có thể phản xạ ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ nhất LE1. Bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể cho đi qua có chọn lọc ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ ba LE3, và có thể phản xạ ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ nhất LE1 và ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ hai LE2.

Theo một phương án thực hiện, đối với mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được bố trí để đi thông qua lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304, và mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 được bố trí trên lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được tạo ra để có độ dày lớn hơn so với mẫu dẫn điện thứ

nhất CP1 để giảm sự chênh lệch độ cao giữa mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2. Khi phần kết dính thứ hai AD2 được bố trí trên các bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được gắn với bộ lọc màu thứ hai CF2, phần kết dính thứ hai AD2 có thể được tạo ra cơ bản là đồng đều mà không có phần lõm vào hoặc nhô ra, do sự chênh lệch độ cao giữa mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được giảm xuống. Khi phần kết dính thứ hai AD2 được lõm vào hoặc nhô ra, khe hở không khí có thể được tạo ra trong phần lõm vào hoặc nhô ra, mà có thể được mở rộng và phân lớp phần kết dính thứ hai AD2 và bộ lọc màu thứ hai CF2 khi phần kết dính thứ hai AD2 được gắn thông qua quy trình ép nhiệt hoặc tương tự. Theo một phương án thực hiện, nhờ giảm sự chênh lệch độ cao giữa mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2, mà được đưa vào bên trong tiếp xúc với phần kết dính thứ hai AD2, thông qua việc thiết đặt sự khác nhau về độ dày giữa mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2, có khả năng để ngăn chặn phần kết dính thứ hai AD2 không được tạo ra có phần lõm vào hoặc nhô ra, nhờ đó ngăn chặn sự phân lớp do sự có mặt của khe hở không khí.

Trên phần phát sáng thứ ba LE3, đế đỡ thứ nhất PD1 có thể được bố trí tại góc thứ nhất CN1 và được nối điện với lớp thuận trở thứ nhất 108, đế đỡ thứ hai PD2 có thể được bố trí tại góc thứ hai CN2 và được nối điện với lớp thuận trở thứ hai 208, đế đỡ thứ ba PD3 có thể được bố trí tại góc thứ ba CN3 và được nối điện với mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, và đế đỡ chung CPD có thể được bố trí tại góc thứ tư CN4 và được nối điện chung với các lớp bán dẫn loại n từ thứ nhất đến thứ ba 102, 202, và 302.

Ví dụ, mỗi trong số đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD có thể bao gồm ít nhất là một trong số Au, Ag, Ni, Al, Rh, Pd, Ir, Ru, Mg, Zn, Pt, Hf, Cr, Ti, và Cu, hoặc hợp kim của chúng.

Theo một phương án thực hiện, mỗi trong số đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD có thể có chiều rộng WT và hình dạng cơ bản là giống nhau khi nhìn từ phía trên. Ví dụ, khi thiết bị phát sáng 10x10 μm , mỗi trong số đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD có thể có chiều rộng nằm trong khoảng từ 3 μm đến 4 μm , và chiều rộng giữa đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD có thể nằm trong khoảng từ 2 μm đến khoảng 4 μm .

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mà được bố trí tại góc thứ nhất CN1 và nối điện lớp thuần trở thứ nhất 108 và đế đỡ thứ nhất PD1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, mà được bố trí tại góc thứ hai CN2 và nối điện lớp thuần trở thứ hai 208 và đế đỡ thứ hai PD2, và kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, mà được bố trí tại góc thứ ba CN3 và nối điện mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và đế đỡ thứ ba PD3. Thêm vào đó, thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, mà được bố trí tại góc thứ tư CN4 và nối điện lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 và đế đỡ chung CPD, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, mà được bố trí tại góc thứ tư CN4 và nối điện lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 và đế đỡ chung CPD, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6, mà được bố trí tại góc thứ tư CN4 và nối điện mẫu dẫn điện thứ hai CP2 và đế đỡ chung CPD.

Kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, bộ lọc màu thứ hai CF2, phần phát sáng thứ hai LE2, phần kết dính thứ nhất AD1, và bộ lọc màu thứ nhất CF1. Kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, và bộ lọc màu thứ hai CF2. Kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ ba LE3. Kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, bộ lọc màu thứ hai CF2, phần phát sáng thứ hai LE2, phần kết dính thứ nhất AD1, bộ lọc màu thứ nhất CF1,

lớp thuần trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104. Kết cấu xuyên qua thứ năm VA5 có thể đi thông qua phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp thuần trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp chủ động thứ hai 204. Kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể đi thông qua lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Như được thể hiện trên FIG.1A và FIG.1B, mỗi trong số kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể có chiều rộng thứ ba WT3 giống nhau. Chiều rộng thứ ba WT3 có thể bằng hoặc nhỏ hơn so với khoảng 1 μm .

Như được thể hiện trên FIG.1G và FIG.1H, theo một phương án thực hiện khác, kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể có các chiều rộng khác nhau. Ví dụ, mỗi trong số kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, và kết cấu xuyên qua thứ năm VA5 có thể có chiều rộng thứ ba WT3 giống nhau, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể có chiều rộng thứ tư WT4 lớn hơn so với chiều rộng thứ ba WT3. Khi phần phát sáng thứ nhất LE1 phát ra ánh sáng xanh lam, phần phát sáng thứ hai LE2 phát ra ánh sáng xanh lục, và phần phát sáng thứ ba LE3 phát ra ánh sáng đỏ, các hiệu suất lượng tử bên ngoài tối đa (EQE) phụ thuộc vào các mật độ dòng điện trên mỗi đơn vị diện tích trong phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể khác với nhau. Trên FIG.1I, trục x biểu thị mật độ dòng điện trên mỗi đơn vị diện tích của thiết bị phát sáng, và trục y biểu thị EQE danh định. Như được thể hiện trên FIG.1I, để thu được hiệu suất lượng tử bên ngoài tối đa 100%, dòng điện xấp xỉ 2 A/cm² trên mỗi đơn vị

diện tích được yêu cầu phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2, nhưng dòng điện xấp xỉ 20A/cm² trên mỗi đơn vị diện tích được yêu cầu trong phần phát sáng thứ ba LE3. Trong thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện, ưu tiên là phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 được xếp chồng theo phương thẳng đứng và hiệu suất lượng tử bên ngoài tối đa đạt được nhờ cấp vào dòng điện giống nhau. Do đó, nhờ giảm diện tích của phần phát sáng thứ ba LE3, lượng dòng điện được cấp vào phần phát sáng thứ ba LE3 có thể được giảm xuống tới mức của lượng dòng điện được cấp vào mỗi trong số phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2. Nhờ tạo ra kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 của phần phát sáng thứ ba LE3 để lớn hơn so với kích thước của mỗi trong số các kết cấu xuyên qua từ thứ nhất đến thứ năm VA1, VA2, VA3, VA4, và VA5, diện tích của phần phát sáng thứ ba LE3 để phát ra ánh sáng đỏ có thể được giảm xuống, mà có thể kết quả là cấp lượng dòng điện cơ bản là giống nhau tới mỗi trong số phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3. Theo cách này, hiệu suất lượng tử bên ngoài tối đa có thể đạt được.

Theo một số ví dụ thực hiện, với lý do tương tự, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 được nối điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 của phần phát sáng thứ ba LE3 có thể có chiều rộng thứ tư WT4 lớn hơn so với chiều rộng thứ ba WT3 của mỗi trong số kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6.

Như được thể hiện trên FIG.1B và FIG.1E, một bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể có chiều rộng lớn hơn so với chiều rộng thứ ba WT3. Một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể

được đưa tới tiếp xúc đồng thời với các bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể bao gồm phần thứ nhất PT1 tiếp xúc kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 và phần thứ hai PT2 tiếp xúc lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Phần thứ hai PT2 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh phần thứ nhất PT1. Diện tích của phần thứ hai PT2 có thể nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 5 lần diện tích của phần thứ nhất PT1.

Như được thể hiện trên FIG.1B và FIG.1F, một bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có chiều rộng lớn hơn so với chiều rộng thứ ba WT3. Như được thể hiện trên FIG.1C, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có chiều rộng thứ nhất WT1 và chiều rộng thứ hai WT2, và chiều rộng thứ ba WT3 của kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể nhỏ hơn so với chiều rộng thứ nhất WT1 và chiều rộng thứ hai WT2. Chiều rộng thứ hai WT2 có thể nhỏ hơn so với chiều rộng thứ nhất WT1 và lớn hơn so với chiều rộng thứ ba WT3. Một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được đưa tới tiếp xúc đồng thời với kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bao gồm phần thứ nhất PT1 tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 và phần thứ hai PT2 tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Phần thứ hai PT2 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh phần thứ nhất PT1. Diện tích của phần thứ hai PT2 có thể nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 5 lần diện tích của phần thứ nhất PT1.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.1H, mỗi trong số kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể bao gồm lớp tinh thể mầm SD và lớp mạ ML, và lớp tinh thể mầm SD có thể bao xung quanh lớp mạ ML. Ví dụ, mỗi trong

số lớp tinh thể mầm SD và lớp mạ ML có thể bao gồm đồng, và mật độ của đồng trong lớp tinh thể mầm SD có thể cao hơn so với mật độ trong lớp mạ ML.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm lớp thụ động hoá thứ hai PV2 mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 tương ứng, và mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Khi lớp thụ động hoá thứ hai PV2 mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể cách điện lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 từ đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao gồm vật liệu trong suốt mà có thuộc tính cách điện. Ví dụ, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao gồm ít nhất là một trong số SiN_x , TiN_x , TiO_x , TaO_x , ZrO_x , HfO_x , AlO_x , và SiO_x .

Theo một phương án thực hiện, trong lớp thụ động hoá thứ hai PV2, độ dày của phần mà mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của phần mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 tương ứng.

Khi phân tách thiết bị phát sáng từ tấm nền trong khi sản xuất, tấm nền có thể bị uốn cong. Do đó, vì lớp thụ động hoá thứ hai PV2 theo một phương án thực hiện bao gồm phần được bố trí trên bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 mà có độ dày lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của phần bao xung quanh các thành bên bên ngoài của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 tương ứng, lớp thụ động hoá

thứ hai PV2 mà được bố trí trên bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể ngăn chặn để đỡ thứ nhất PD1, để đỡ thứ hai PD2, để đỡ thứ ba PD3, và để đỡ chung CPD không bị phân chia từ thiết bị phát sáng.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài, mà được bố trí để bao xung quanh các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng. Theo một phương án thực hiện, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể được bố trí để mở rộng giữa lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài và thiết bị phát sáng. Cả hai bề mặt đầu của lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài có thể cơ bản là đồng phẳng với cả hai bề mặt đầu của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4. Theo một phương án thực hiện được minh hoạ, trong số ánh sáng được tạo ra từ phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3, ánh sáng được phát ra hướng về phía các cạnh của thiết bị phát sáng có thể được phản xạ bởi lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài, nhờ đó nâng cao hiệu suất ánh sáng của thiết bị phát sáng.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm mẫu mặt nạ MP5 mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài. Thiết bị phát sáng có thể được cách điện từ bên ngoài bởi mẫu mặt nạ MP5. Mẫu mặt nạ MP5 có thể bao gồm vật liệu trong mờ mà có thuộc tính cách điện, chẳng hạn như chất cản quang, polyimide, epoxy, hoặc tương tự.

Theo một phương án thực hiện, hiện tượng uốn cong có thể xảy ra giữa tấm nền (không được thể hiện trên hình vẽ) được loại bỏ sau khi thiết bị phát sáng được hoàn thành và lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 của phần phát sáng thứ nhất LE1. Nhờ đó, nứt vỡ có thể xảy ra in thiết bị phát sáng trong suốt quá trình phân tách thiết bị của phân tách nhiều các thiết bị phát sáng được bố trí trên tấm nền. Trong trường hợp này, sự xuất hiện nứt vỡ có thể được ngăn chặn bởi mẫu mặt nạ MP5, mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng.

Trong khi thiết bị phát sáng được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.1A đến

FIG.1H được mô tả như là lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 được nối điện với đế đỡ chung CPD, các khái niệm sáng tạo không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo một số ví dụ thực hiện, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có thể được nối điện với đế đỡ chung CPD.

FIG.2A là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện khác. FIG.2B là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo đường C-C' trên FIG.2A.

Như được thể hiện trên FIG.2A và FIG.2B, thiết bị phát sáng có thể bao gồm phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3.

Phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp thuận trở thứ nhất 108, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng. Phần phát sáng thứ hai LE2 có thể bao gồm lớp thuận trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng. Phần phát sáng thứ ba LE3 có thể bao gồm lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, mà được xếp chồng theo phương thẳng đứng. Phần phát sáng thứ ba LE3 có thể còn bao gồm mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, mà được nối điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và mẫu dẫn điện thứ hai CP2, mà được nối điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm bộ lọc màu thứ nhất CF1 và phần kết dính thứ nhất AD1, mà được bố trí giữa phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2, và bộ lọc màu thứ hai CF2, phần kết dính thứ hai AD2, và phần kết dính thứ ba AD3, mà được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát

sáng thứ ba LE3. Bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được bố trí giữa lớp thuận trở thứ nhất 108 và phần kết dính thứ nhất AD1. Tuy ý, bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được bố trí giữa lớp thuận trở thứ nhất 108 và phần kết dính thứ nhất AD1. Bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể được bố trí giữa lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và phần kết dính thứ ba AD3. Phần kết dính thứ nhất AD1 có thể được bố trí giữa bộ lọc màu thứ nhất CF1 và lớp thuận trở thứ hai 208, và có thể kết dính phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 với nhau. Theo một phương án thực hiện, phần kết dính thứ nhất AD1 có thể được bố trí để mở rộng tới thành bên trong của lỗ, mà đi xuyên qua bộ lọc màu thứ nhất CF1, lớp thuận trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104. Phần kết dính thứ hai AD2 có thể được bố trí giữa lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 và phần kết dính thứ ba AD3. Phần kết dính thứ ba AD3 có thể được bố trí giữa phần kết dính thứ hai AD2 và bộ lọc màu thứ hai CF2. Phần kết dính thứ ba AD3 có thể được bố trí để mở rộng tới thành bên trong của lỗ, mà đi xuyên qua bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và lớp chủ động thứ ba 304.

Theo một phương án thực hiện, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Ví dụ, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể có kết cấu dạng cột mà đi xuyên qua bộ lọc màu thứ hai CF2 và phần kết dính thứ ba AD3.

Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có kết cấu dạng cột, mà mở rộng vào bên trong phần phát sáng thứ ba LE3 và đi thông qua lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có độ dày lớn hơn so với mẫu dẫn điện thứ nhất CP1. Ví dụ, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể

có kết cấu dạng cột, mà đi xuyên qua phần kết dính thứ ba AD3, bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và lớp chủ động thứ ba 304.

Trong khi một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được bố trí tại mức cao hơn so với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 và bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được bố trí trên mặt phẳng giống nhau. Bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 là các bề mặt tiếp xúc phản phát sáng thứ hai LE2 khi phản phát sáng thứ ba LE3 được gắn với phản phát sáng thứ hai LE2. Khi bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và bề mặt khác của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 đồng phẳng với nhau, đặc trưng kết dính có thể được nâng cao.

Thiết bị phát sáng có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác khi nhìn từ phía trên, và có thể bao gồm góc thứ nhất CN1, góc thứ hai CN2, góc thứ ba CN3, và góc thứ tư CN4. Trên phản phát sáng thứ ba LE3, đế đỡ thứ nhất PD1 có thể được bố trí tại góc thứ nhất CN1 và được nối điện với lớp thuận trở thứ nhất 108, đế đỡ thứ hai PD2 có thể được bố trí tại góc thứ hai CN2 và được nối điện với lớp thuận trở thứ hai 208, đế đỡ thứ ba PD3 có thể được bố trí tại góc thứ ba CN3 và được nối điện với mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, và đế đỡ chung CPD có thể được bố trí tại góc thứ tư CN4 và được nối điện chung với lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị phát sáng có thể còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 mà nối điện đế đỡ thứ nhất PD1 và lớp thuận trở thứ nhất 108, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 mà nối điện đế đỡ thứ hai PD2 và lớp thuận trở thứ hai 208, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 mà nối điện đế đỡ thứ ba PD3 và mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, và kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 mà nối điện đế đỡ chung CPD với lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 có thể bao gồm mẫu thứ nhất PT1_1 tiếp xúc điện với lớp thuận trở thứ nhất 108 và đi xuyên qua bộ lọc màu thứ nhất CF1, phần kết dính thứ nhất AD1, và phần phát sáng thứ hai LE2, mẫu thứ hai PT2_1 tiếp xúc điện với mẫu thứ nhất PT1_1 và được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3, và mẫu thứ ba PT3_1 đi xuyên qua phần phát sáng thứ ba LE3 giữa mẫu thứ hai PT2_1 và đế đỡ thứ nhất PD1 và nối điện mẫu thứ hai PT2_1 và đế đỡ thứ nhất PD1. Ví dụ, mẫu thứ nhất PT1_1 có thể bao gồm lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mầm thứ nhất SD1, mà bao xung quanh thành bên ngoài của lớp mạ thứ nhất ML1. Trong trường hợp này, mẫu thứ nhất PT1_1 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng. Thành bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_1 có thể được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 để được cách điện từ phần phát sáng thứ hai LE2. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể có kết cấu mà bao xung quanh thành bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_1 và mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao gồm vật liệu trong suốt mà có thuộc tính cách điện, chẳng hạn như SiO₂ hoặc SiN. Thành bên ngoài của mẫu thứ hai PT2_1 có thể được bao xung quanh bởi phần kết dính thứ hai AD2. Một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_1 được đưa vào bên trong tiếp xúc với mẫu thứ nhất PT1_1, và cách khác, bề mặt đối diện có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với mẫu thứ ba PT3_1. Mẫu thứ hai PT2_1 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như Au. Độ dày của mẫu thứ hai PT2_1 và độ dày của phần kết dính thứ hai AD2 có thể cơ bản là giống nhau. Mẫu thứ ba PT3_1 có thể bao gồm lớp mạ thứ hai ML2 và lớp tinh thể mầm thứ hai SD2 mà bao xung quanh thành bên ngoài của lớp mạ thứ hai ML2. Trong trường hợp này, mẫu thứ ba PT3_1 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng. Mẫu thứ ba PT3_1 có thể được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ hai PV2 và để được cách điện từ phần phát sáng thứ ba LE3. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao gồm vật liệu trong suốt mà có thuộc tính cách điện, chẳng hạn như SiO₂.

hoặc SiN.

Kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 có thể bao gồm mẫu thứ nhất PT1_2, mà đi xuyên qua lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại p thứ hai 206 và được đưa tới tiếp xúc điện với lớp thuần trở thứ hai 208, mẫu thứ hai PT2_2, mà được bố trí giữa phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3 và được đưa tới tiếp xúc điện với mẫu thứ nhất PT1_2, và mẫu thứ ba PT3_2, mà đi xuyên qua phần kết dính thứ ba AD3, bộ lọc màu thứ hai CF2, và phần phát sáng thứ ba LE3 và nối điện mẫu thứ hai PT2_2 và đế đỡ thứ hai PD2. Ví dụ, mẫu thứ nhất PT1_2 có thể bao gồm lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mầm thứ nhất SD1, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ thứ nhất ML1. Trong trường hợp này, mẫu thứ nhất PT1_2 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng. Thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_2 có thể được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 để được cách điện từ phần phát sáng thứ hai LE2. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 và thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 và mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202. Thành bên bên ngoài của mẫu thứ hai PT2_2 có thể được bao xung quanh bởi phần kết dính thứ hai AD2. Một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_2 có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với mẫu thứ nhất PT1_2, và cách khác, bề mặt đối diện có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với mẫu thứ ba PT3_2. Mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 và mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 có thể được bố trí tại cùng độ cao. Độ dày của mẫu thứ hai PT2_2 và độ dày của phần kết dính thứ hai AD2 có thể cơ bản là giống nhau. Mẫu thứ hai PT2_2 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như Au. Mẫu thứ ba PT3_2 có thể bao gồm lớp mạ thứ hai ML2 và lớp tinh thể mầm thứ hai SD2, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài

của lớp mạ thứ hai ML2. Trong trường hợp này, mẫu thứ ba PT3_2 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng. Mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 và mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 có thể có kết cấu cơ bản là giống nhau. Mẫu thứ ba PT3_2 có thể được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ hai PV2 để được cách điện từ phần phát sáng thứ ba LE3. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 và thành bên bên ngoài của mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 và mở rộng tới bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể đi thông qua lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và có thể nối điện mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và đế đỡ thứ ba PD3. Kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể bao gồm lớp mạ thứ hai ML2 và lớp tinh thể mềm thứ hai SD2, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ thứ hai ML2. Trong trường hợp này, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng.

Theo một phương án thực hiện, một bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể có chiều rộng lớn hơn so với chiều rộng của kết cấu xuyên qua thứ ba VA3. Một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được đưa tới tiếp xúc đồng thời với các bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể bao gồm phần thứ nhất PT1, mà được đưa vào bên trong tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, và phần thứ hai PT2, mà được đưa vào bên trong tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Phần thứ hai PT2 có thể có kết cấu mà bao xung quanh phần thứ nhất PT1. Diện tích của phần thứ hai PT2 có thể nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 5 lần diện tích của phần thứ nhất PT1.

Kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể bao gồm mẫu thứ nhất PT1_4, mà được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 và đi thông qua lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp thuần trở thứ nhất 108, bộ lọc màu thứ nhất CF1, và phần phát sáng thứ hai LE2, mẫu thứ hai PT2_4, mà có một bề mặt được đưa tới tiếp xúc điện với mẫu thứ nhất PT1_4 và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 và bề mặt khác được đưa tới tiếp xúc điện với mẫu dẫn điện thứ hai CP2 và được bố trí trong phần kết dính thứ hai AD2, và mẫu thứ ba PT3_4, mà nối điện mẫu dẫn điện thứ hai CP2 và để đỡ chung CPD. Mẫu thứ nhất PT1_4 có thể bao gồm lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mềm thứ nhất SD1, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ thứ nhất ML1. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_4. Phần kết dính thứ nhất AD1 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh một phần của thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_4 được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 và mở rộng tới bề mặt của bộ lọc màu thứ nhất CF1. Thành bên bên ngoài của mẫu thứ hai PT2_4 có thể có kết cấu, mà được bao xung quanh bởi phần kết dính thứ hai AD2. Mẫu thứ ba PT3_4 có thể bao gồm lớp mạ thứ hai ML2 và lớp tinh thể mềm thứ hai SD2, mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ thứ hai ML2, và có thể có kết cấu mà trong đó thành bên bên ngoài của nó được bao xung quanh bởi lớp thụ động hoá thứ hai PV2. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể có kết cấu, mà mở rộng tới lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 và bao xung quanh các thành bên bên ngoài của mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, và mẫu thứ ba PT3_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 tương ứng.

Theo một phương án thực hiện, một bề mặt của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể được đưa vào bên trong tiếp xúc với một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có chiều rộng lớn hơn so với chiều rộng

của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4. Một bề mặt của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bao gồm phần thứ nhất PT1, mà được đưa vào bên trong tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, và phần thứ hai PT2, mà được đưa vào bên trong tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Phần thứ hai PT2 có thể có kết cấu, mà bao xung quanh phần thứ nhất PT1. Diện tích của phần thứ hai PT2 có thể nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 5 lần diện tích của phần thứ nhất PT1.

Các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 tương ứng có thể đồng phẳng với nhau. Lớp tinh thể mầm thứ nhất SSD1 bên ngoài có thể được tạo ra dọc theo các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể mở rộng giữa lớp tinh thể mầm thứ nhất SSD1 bên ngoài và các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2. Nhờ lớp thụ động hoá thứ nhất PV1, phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 có thể được cách điện từ lớp tinh thể mầm thứ nhất SSD1 bên ngoài. Đồng thời, mẫu mặt nạ MP3 có thể được tạo ra bổ sung trên các thành bên bên ngoài của lớp tinh thể mầm thứ nhất SSD1 bên ngoài.

Các thành bên bên ngoài của phần kết dính thứ hai AD2 có thể nhô ra từ các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1, phần phát sáng thứ hai LE2, và phần phát sáng thứ ba LE3 tương ứng. Lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài, mà được bố trí trên các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ ba LE3 và mở rộng tới các bề mặt đỉnh của các phần theo chu vi ngoài được làm lộ ra của phần kết dính thứ hai AD2, có thể được tạo ra bổ sung. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể mở rộng giữa lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài và các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ ba LE3. Nhờ lớp thụ động hoá thứ hai PV2, phần phát sáng thứ ba LE3 có thể được cách điện từ lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài. Đồng thời, mẫu mặt nạ MP4 có thể được tạo ra bổ sung trên các

thành bên bên ngoài của lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài.

Trong khi thiết bị phát sáng được thể hiện trên FIG.2A và FIG.2B được mô tả là có lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 được nối điện với để đỡ chung CPD, tuy nhiên, các khái niệm sáng tạo không bị giới hạn ở đó. Theo một số ví dụ thực hiện, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có thể được nối điện với để đỡ chung CPD.

Dưới đây, phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng trên các hình vẽ từ FIG.1A đến FIG.1F sẽ được mô tả.

Các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.28 là các hình chiếu đứng minh họa phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện.

Như được thể hiện trên FIG.3, phần phát sáng thứ nhất LE1 bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp thuận trở thứ nhất 108 có thể được tạo ra trên tấm nền thứ nhất 100. Bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được tạo ra trên phần phát sáng thứ nhất LE1. Theo một số ví dụ thực hiện, bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được lược bỏ theo cách có lựa chọn.

Khi nhìn từ phía trên, tấm nền thứ nhất 100 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác, và có thể bao gồm góc thứ nhất CN1, góc thứ hai CN2, góc thứ ba CN3, và góc thứ tư CN4. Mỗi trong số phần phát sáng thứ nhất LE1 và bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác tương ứng với tấm nền thứ nhất 100, và các thành bên bên ngoài của tấm nền thứ nhất 100 và các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể đồng phẳng với nhau.

Như được thể hiện trên FIG.4, phần phát sáng thứ hai LE2 bao gồm lớp bán

dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp thuận trở thứ hai 208 có thể được tạo ra trên tấm nền thứ hai 200.

Theo một phương án thực hiện, trước khi phát triển lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 trên tấm nền thứ hai 200, lớp gali nitrit mà không được pha tạp với tạp chất có thể được phát triển.

Tấm nền thứ hai 200 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác khi nhìn từ phía trên, và phần phát sáng thứ hai LE2 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác tương ứng với tấm nền thứ hai 200. Nhờ đó, các thành bên bên ngoài của tấm nền thứ hai 200 và các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ hai LE2 có thể đồng phẳng với nhau. Tấm nền thứ hai 200 có thể có kết cấu và kích thước tương ứng với tấm nền thứ nhất 100.

Như được thể hiện trên FIG.5, nhờ lật lại phần phát sáng thứ hai LE2, tấm nền đỡ SS có thể được gắn với lớp thuận trở thứ hai 208 nhờ sử dụng chất kết dính loại bỏ được RA. Tấm nền thứ hai 200 có thể sau đó được loại bỏ từ phần phát sáng thứ hai LE2 nhờ sử dụng phương pháp làm bong ra sử dụng laze hoặc tương tự. Tại vùng mà ở đó tấm nền thứ hai 200 được loại bỏ, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được làm lộ ra, hoặc lớp germani nitrit mà không được pha tạp với tạp chất có thể được làm lộ ra.

Như được thể hiện trên FIG.6, nhờ ăn mòn lớp gali nitrit được làm lộ ra thông qua sử dụng quy trình ăn mòn và thực hiện xử lý hoá học, nhiều phần nhô có thể được tạo ra. Nhiều phần nhô có thể được tạo ra trên lớp gali nitrit mà không được pha tạp với tạp chất, hoặc có thể được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ hai 202.

Khi nhiều phần nhô được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 hoặc lớp gali nitrit không được pha tạp với tạp chất, ánh sáng được tạo ra từ lớp chủ động

thứ nhất 104 hoặc lớp chủ động thứ hai 204 có thể được tán xạ tại nhiều phần nhô, nhờ đó nâng cao hiệu suất chiết ánh sáng.

Theo một số ví dụ thực hiện, quy trình như được thể hiện trên FIG.6 có thể được lược bỏ. Thêm vào đó, theo một số ví dụ thực hiện, nhiều phần nhô có thể cũng được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102.

Dưới đây, các giải thích và minh hoạ sẽ được tạo ra với giả định rằng quy trình như được thể hiện trên FIG.6 đã được lược bỏ.

Như được thể hiện trên FIG.7, phần kết dính thứ nhất AD1 có thể được lắng đọng trên bộ lọc màu thứ nhất CF1 của tấm nền thứ nhất 100. Sau đó, sau khi lật lại lần nữa phần phát sáng thứ hai LE2 được gắn với tấm nền đỡ thứ nhất SS, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 của phần phát sáng thứ hai LE2 được đưa vào bên trong tiếp xúc với phần kết dính thứ nhất AD1, sao cho phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 có thể được gắn với nhau nhờ cấp nhiệt. Sau đó, nhờ loại bỏ tấm nền đỡ SS từ phần phát sáng thứ hai LE2 và loại bỏ chất kết dính loại bỏ được RA, lớp thuần trở thứ hai 208 có thể được làm lộ ra.

Theo cách này, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp thuần trở thứ nhất 108, bộ lọc màu thứ nhất CF1, phần kết dính thứ nhất AD1, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, lớp bán dẫn loại p thứ hai, 206 và lớp thuần trở thứ hai 208 có thể được xếp chồng lần lượt trên tấm nền thứ nhất 100.

Như được thể hiện trên FIG.8, bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể được tạo ra trên lớp thuần trở thứ hai 208 được làm lộ ra. Theo một số ví dụ thực hiện, bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể được lược bỏ theo cách có lựa chọn.

Như được thể hiện trên FIG.9, phần phát sáng thứ ba LE3 bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có

thể được tạo ra trên tấm nền thứ ba 300. Tấm nền thứ ba 300 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác khi nhìn từ phía trên, và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác tương ứng với tấm nền thứ ba 300. Nhờ đó, các thành bên bên ngoài của tấm nền thứ ba 300 và các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ ba LE3 có thể đồng phẳng với nhau. Trong khi đó, tấm nền thứ ba 300 có thể có kết cấu và kích thước tương ứng với tấm nền thứ nhất 100 và tấm nền thứ hai 200.

Như được thể hiện trên FIG.10, nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304, lỗ thứ nhất H1 mà làm lộ ra lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được tạo ra. Lỗ thứ nhất H1 có thể được tạo ra tại góc thứ tư CN4. Ví dụ, lỗ thứ nhất H1 có thể có chiều sâu nằm trong khoảng từ 3 μm đến khoảng 3,5 μm .

Theo một phương án thực hiện, lỗ thứ nhất H1 có thể có phần bên trên mà có chiều rộng không đổi và phần bên dưới mà có chiều rộng tăng dần. Phần bên dưới của lỗ thứ nhất H1 có thể có mép sắc/nhọn, như được thể hiện trên FIG.1C.

Như được thể hiện trên FIG.11, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 mà thông qua đó lỗ thứ nhất H1 được tạo ra, sao cho lỗ thứ nhất H1 không bị lấp. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao gồm ít nhất là một trong số được lựa chọn từ nhóm bao gồm SiN, TiN, TiO_2 , Ta_2O_5 , ZrO_x , HfO_x , và SiO_2 . Ví dụ, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao gồm SiN.

Nhờ ăn mòn một phần lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được bố trí tại góc thứ ba CN3, lỗ thứ hai H2 mà làm lộ ra lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có thể được tạo ra. Chiều sâu của lỗ thứ hai H2 có thể nhỏ hơn so với lỗ thứ nhất H1, và có thể là khoảng 0,3 μm .

Trong khi lỗ thứ hai H2 được tạo ra, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được

tạo ra trên bề mặt đáy của lỗ thứ nhất H1 có thể được ăn mòn cùng nhau, sao cho lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được làm lộ ra.

Theo một số ví dụ thực hiện, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể được lược bỏ. Khi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được lược bỏ, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được tạo ra lần lượt có thể được tạo ra để được phân tách từ thành bên bên trong của lỗ thứ nhất H1.

Như được thể hiện trên FIG.12, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được tạo ra trong lỗ thứ nhất H1, và mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được tạo ra trong lỗ thứ hai H2.

Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể bao gồm hợp kim Au/Be, và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bao gồm hợp kim Au/Ge. Độ dày của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể bằng với hoặc lớn hơn so với chiều sâu của lỗ thứ hai H2. Độ dày của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bằng với hoặc lớn hơn so với chiều sâu của lỗ thứ nhất H1. Ví dụ, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 3 μm đến khoảng 4 μm .

Như được thể hiện trên FIG.13, tấm nền thứ ba 300 mà được tạo ra với mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, mẫu dẫn điện thứ hai CP2, và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể được lật lại, và có thể được định vị trí sao cho mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 đối diện bộ lọc màu thứ hai CF2. Phần phát sáng thứ hai LE2 và phần phát sáng thứ ba LE3 có thể được gắn với nhau nhờ sử dụng phần kết dính thứ hai AD2.

Theo cách này, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp thuần trở thứ nhất 108, bộ lọc màu thứ nhất CF1, phần kết dính thứ nhất AD1, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, lớp thuần trở thứ hai 208, bộ lọc màu thứ

hai CF2, phần kết dính thứ hai AD2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được xếp chồng lần lượt trên tấm nền thứ nhất 100. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được bố trí giữa phần kết dính thứ hai AD2 và phần phát sáng thứ ba LE3.

Sau khi gắn phần phát sáng thứ ba LE3, tấm nền thứ ba 300 có thể được loại bỏ nhờ quy trình làm bong ra sử dụng laze hoặc tương tự.

Quay trở lại FIG.11, khi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 không được tạo ra và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được tạo ra để được phân tách từ thành bên bên trong của lỗ thứ nhất H1, phần kết dính thứ hai AD2 có thể được tạo ra để điền đầy không gian giữa lỗ thứ nhất H1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2.

Như được thể hiện trên FIG.14, nhờ ăn mòn phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, và bộ lọc màu thứ hai CF2, mà được bố trí tại góc thứ hai CN2, góc thứ nhất CN1, và góc thứ tư CN4, lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, và lỗ thứ sáu H6 làm lộ ra lớp thuận trở thứ hai 208 có thể được tạo ra. Lỗ thứ ba H3 có thể được bố trí tại góc thứ hai CN2, lỗ thứ tư H4 có thể được bố trí tại góc thứ nhất CN1, và lỗ thứ năm H5 và lỗ thứ sáu H6 có thể được bố trí tại góc thứ tư CN4.

Lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, và lỗ thứ sáu H6 có thể có chiều rộng cơ bản là giống nhau.

Trong khi tạo ra lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, và lỗ thứ sáu H6, các phần theo chu vi ngoài của phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, và bộ lọc màu thứ hai CF2 tương ứng có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần của lớp thuận trở thứ hai 208. Khi nhìn từ phía trên, lớp thuận trở thứ hai 208 được làm lộ ra có thể có kết cấu mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của bộ lọc màu thứ hai CF2.

Theo một phương án thực hiện, khi các phần theo chu vi ngoài của phần phát sáng thứ ba LE3, phần kết dính thứ hai AD2, và bộ lọc màu thứ hai CF2 tương ứng được ăn mòn, ứng suất được gây ra giữa tấm nền thứ nhất 100 và lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 của phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được giảm nhẹ.

Như được thể hiện trên FIG.15, mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể được tạo ra trong lỗ thứ ba H3. Mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể bao gồm vật liệu mà có tính lựa chọn ăn mòn tương ứng với chất ăn mòn được sử dụng trong quy trình ăn mòn tiếp theo sao cho không được ăn mòn đáng kể. Ví dụ, mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể bao gồm chất cản quang.

Như được thể hiện trên FIG.16, nhờ ăn mòn lớp thuần trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp chủ động thứ hai 204, mà được bố trí trên các bề mặt đáy của lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5 và lỗ thứ sáu H6, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được làm lộ ra một phần. Thông qua quy trình ăn mòn, mỗi trong số lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, và lỗ thứ sáu H6 có thể có kết cấu mở rộng xuống phía dưới.

Trong khi mở rộng xuống phía dưới lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, và lỗ thứ sáu H6, các phần theo chu vi ngoài của lớp thuần trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp chủ động thứ hai 204 tương ứng có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202. Khi nhìn từ phía trên, được làm lộ ra lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể có kết cấu mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của lớp chủ động thứ hai 204.

Theo một phương án thực hiện, khi các phần theo chu vi ngoài của lớp thuần trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp chủ động thứ hai 204 tương ứng được ăn mòn, ứng suất được gây ra giữa tấm nền thứ nhất 100 và lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 của phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được giảm nhẹ.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ hai MP2 có thể được tạo ra trong lỗ thứ năm H5. mẫu mặt nạ thứ hai MP2 có thể bao gồm vật liệu mà có tính lựa chọn ăn mòn tương ứng với chất ăn mòn được sử dụng trong quy trình ăn mòn tiếp theo sao cho không được ăn mòn đáng kể, chẳng hạn như chất cản quang.

Như được thể hiện trên FIG.17, nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, phần kết dính thứ nhất AD1 và bộ lọc màu thứ nhất CF1 được bố trí trên các bề mặt đáy của lỗ thứ tư H4 và lỗ thứ sáu H6, lớp thuận trở thứ nhất 108 có thể được làm lộ ra một phần. Thông qua quy trình ăn mòn, mỗi trong số lỗ thứ tư H4 và lỗ thứ sáu H6 có thể có kết cấu mở rộng xuống phía dưới.

Trong khi mở rộng xuống phía dưới lỗ thứ tư H4 và lỗ thứ sáu H6, các phần theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, phần kết dính thứ nhất AD1, và bộ lọc màu thứ nhất CF1 tương ứng có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần của lớp thuận trở thứ nhất 108. Khi nhìn từ phía trên, được làm lộ ra lớp thuận trở thứ nhất 108 có thể có kết cấu mà bao xung quanh các thành bên ngoài của bộ lọc màu thứ nhất CF1.

Theo một phương án thực hiện, khi các phần theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, phần kết dính thứ nhất AD1, và bộ lọc màu thứ nhất CF1 tương ứng được ăn mòn, ứng suất được gây ra giữa tấm nền thứ nhất 100 và lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 của phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được giảm nhẹ.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ ba MP3 có thể được tạo ra trong lỗ thứ tư H4. Mẫu mặt nạ thứ ba MP3 có thể bao gồm vật liệu mà có tính lựa chọn ăn mòn tương ứng với chất ăn mòn được sử dụng trong quy trình ăn mòn tiếp theo sao cho không được ăn mòn đáng kể, chẳng hạn như chất cản quang.

Như được thể hiện trên FIG.18, nhờ ăn mòn lớp thuận trở thứ nhất 108, lớp

bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104 được bố trí trên bề mặt đáy của lỗ thứ sáu H6, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 có thể được làm lộ ra một phần. Thông qua quy trình ăn mòn, lỗ thứ sáu H6 có thể có kết cấu mở rộng xuống phía dưới.

Trong khi mở rộng xuống phía dưới lỗ thứ sáu H6, các phần theo chu vi ngoài của lớp thuần trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104 có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần của lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102. Khi nhìn từ phía trên, được làm lộ ra lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 có thể có kết cấu mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của lớp chủ động thứ nhất 104.

Theo một phương án thực hiện, khi các phần theo chu vi ngoài của lớp thuần trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104 tương ứng được ăn mòn, ứng suất được gây ra giữa tấm nền thứ nhất 100 và lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 của phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được giảm nhẹ.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ tư MP4 có thể được tạo ra trong lỗ thứ sáu H6. mẫu mặt nạ thứ tư MP4 có thể bao gồm vật liệu mà có tính lựa chọn ăn mòn tương ứng với chất ăn mòn được sử dụng trong quy trình ăn mòn tiếp theo sao cho không được ăn mòn đáng kể, chẳng hạn như chất cản quang.

Như được thể hiện trên FIG.19, lỗ thứ bảy H7 và lỗ thứ tám H8 có thể được tạo ra tại góc thứ ba CN3 và góc thứ tư CN4, tương ứng, sao cho mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 được làm lộ ra. Trong lỗ thứ bảy H7, khi lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 được ăn mòn, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được làm lộ ra. Trong lỗ thứ tám H8, khi lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 được ăn mòn, mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được làm lộ ra.

Trong hoặc sau quy trình ăn mòn để tạo ra lỗ thứ bảy H7 và lỗ thứ tám H8, quy trình ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 trên tấm nền thứ nhất 100 có thể được chỉ dẫn để định rõ nhiều thiết bị phát sáng. Nhờ phân tách riêng rẽ các thiết bị phát sáng trong quy trình trên FIG.19, ứng suất do hiện tượng uốn cong giữa tấm nền thứ nhất 100 và phần phát sáng thứ nhất LE1, cụ thể hơn, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, có thể được giảm nhẹ.

Sau khi tạo ra lỗ thứ bảy H7 và lỗ thứ tám H8, và phân tách riêng rẽ các thiết bị phát sáng, mẫu mặt nạ thứ nhất MP1, mẫu mặt nạ thứ hai MP2, mẫu mặt nạ thứ ba MP3, và mẫu mặt nạ thứ tư MP4 có thể được loại bỏ.

Như được thể hiện trên FIG.20, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, sao cho lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 không được điền đầy. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao phủ các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng, mà các phần theo chu vi ngoài của nó được ăn mòn.

Theo một phương án thực hiện, trong lớp thụ động hoá thứ hai PV2, độ dày TH1 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể lớn hơn so với độ dày TH2 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy và các thành bên của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng. Ví dụ, độ dày TH1 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể là khoảng từ hai đến bốn lần lớn hơn so với độ dày TH2 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy và các thành bên của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng.

Theo một phương án thực hiện, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao gồm vật liệu, mà rất tốt về độ truyền ánh sáng và có thuộc tính cách điện, chẳng

hạn như SiO_2 .

Như được thể hiện trên FIG.21, nhờ ăn mòn lớp thụ động hoá thứ hai PV2 theo hướng vuông góc với bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng có thể được loại bỏ có lựa chọn.

Bởi vì độ dày TH1 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 lớn hơn so với độ dày TH2 của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy và các thành bên của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng, ngay cả nếu lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7 và lỗ thứ tám H8 tương ứng được ăn mòn, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được giữ lại. Hơn nữa, nhờ ăn mòn theo phương thẳng đứng lớp thụ động hoá thứ hai PV2, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các thành bên của lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7 và lỗ thứ tám H8 tương ứng có thể không được ăn mòn và có thể được giữ lại.

Theo một phương án thực hiện, sau quy trình ăn mòn, độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được giữ lại trong lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng.

Khi phân tách được hoàn thành thiết bị phát sáng từ tấm nền thứ nhất 100 trong quy trình tiếp theo, tấm nền thứ nhất 100 có thể bị uốn cong (hoặc cong). Tuy nhiên, bởi vì độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên lớp bán dẫn

loại n thứ ba 302 lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trong lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được bố trí trên bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 theo một phương án thực hiện có thể ngăn chặn để đỡ thứ nhất PD1 (xem FIG.26), để đỡ thứ hai PD2 (xem FIG.26), để đỡ thứ ba PD3 (xem FIG.26), và để đỡ chung CPD (xem FIG.26) không bị phân chia từ thiết bị phát sáng.

Theo một phương án thực hiện, lớp thuần trở thứ hai 208 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ ba H3, lớp thuần trở thứ nhất 108 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ tư H4, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ năm H5, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ sáu H6, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ bảy H7, và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được làm lộ ra tại bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8.

Như được thể hiện trên FIG.22, lớp tinh thể mầm SD có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, mà được tạo ra với lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8, sao cho không điền đầy lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ hai PV2. Lớp tinh thể mầm SD có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng. Ví dụ, lớp tinh thể mầm SD có thể được tạo ra to độ dày nằm trong khoảng từ 20 nm đến khoảng 30 nm.

Lớp tinh thể mầm SD có thể được tạo ra trong khi bao xung quanh các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ hai PV2. Dưới đây, lớp tinh thể mầm SD được tạo ra trên các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng có thể được tham chiếu như là lớp tinh thể mầm SSD bên ngoài.

Như được thể hiện trên FIG.23, mẫu mặt nạ thứ năm MP5 có thể được tạo ra trên các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng được tạo ra với lớp tinh thể mềm SSD bên ngoài. Mẫu mặt nạ thứ năm MP5 có thể bao gồm chất cản quang, mà thấp trong độ truyền ánh sáng và có thuộc tính cách điện.

Như được thể hiện trên FIG.24, nhờ sử dụng lớp tinh thể mềm SD, lớp mạ ML có thể được tạo ra để điền đầy lỗ thứ ba H3, lỗ thứ tư H4, lỗ thứ năm H5, lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ bảy H7, và lỗ thứ tám H8 tương ứng. Lớp mạ ML có thể được tạo ra nhờ sử dụng mạ điện phân hoặc tương tự. Lớp mạ ML có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như đồng.

Trong khi lớp mạ ML được tạo ra, lớp mạ ML có thể không được tạo ra trên các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng do sự có mặt của mẫu mặt nạ thứ năm MP5 được tạo ra trên các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng. Nhờ đó, có khả năng để ngăn chặn thiết bị phát sáng không được nối điện với các thiết bị phát sáng liền kề hoặc bên ngoài.

Theo một phương án thực hiện, trong khi ứng suất giữa tám nền thứ nhất 100 và thiết bị phát sáng đã được giảm nhẹ khi các thiết bị phát sáng trên tám nền thứ nhất 100 được phân tách riêng rẽ với nhau, ứng suất có thể vẫn giữ lại giữa các thiết bị phát sáng trên tám nền thứ nhất 100, mà có thể gây ra nứt vỡ trong thiết bị phát sáng. Do đó, mẫu tạo ra thứ năm MP5 theo một phương án thực hiện có thể giảm nhẹ ứng suất còn lại.

Như được thể hiện trên FIG.25, lớp mạ ML và lớp tinh thể mềm SD có thể được ăn mòn, sao cho bề mặt đỉnh của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 được làm lộ ra. Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể có chức năng như là lớp chặn ăn mòn trong suốt quy trình ăn mòn lớp mạ ML và lớp tinh thể mềm SD. Đối với quy trình ăn mòn dùng cho lớp mạ ML và lớp tinh thể mềm SD, quy trình đánh bóng cơ khí hoá học (CMP) có thể được sử

dụng, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Theo cách này, kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 điền đầy lỗ thứ tư H4, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 điền đầy lỗ thứ bảy H7, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 điền đầy lỗ thứ ba H3, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5 điền đầy lỗ thứ năm H5, kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 điền đầy lỗ thứ tám H8, và kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 điền đầy lỗ thứ sáu H6 có thể được tạo ra tương ứng.

Kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 có thể được tạo ra tại góc thứ nhất CN1, kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 có thể được tạo ra tại góc thứ hai CN2, và kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 có thể được tạo ra tại góc thứ ba CN3. Kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể được tạo ra tại góc thứ tư CN4.

Như được thể hiện trên FIG.26, trên lớp thụ động hoá thứ hai PV2, đế đỡ thứ nhất PD1 tiếp xúc điện với kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, đế đỡ thứ hai PD2 tiếp xúc điện với kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, đế đỡ thứ ba PD3 tiếp xúc điện với kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, và đế đỡ chung CPD tiếp xúc điện chung với kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, kết cấu xuyên qua thứ năm VA5, và kết cấu xuyên qua thứ sáu VA6 có thể được tạo ra.

Điện áp dương có thể được cấp vào mỗi trong số đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, và đế đỡ thứ ba PD3, và điện áp âm có thể được cấp vào đế đỡ chung CPD.

Như được thể hiện trên FIG.27, nhiều các thiết bị phát sáng LED được tạo ra thông qua các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.26 có thể được gắn với bảng gắn MB đích.

Các đế đỡ kết dính BPD mà được nối điện với đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD, tương ứng, có thể được tạo ra trên bảng gắn MB. Các khối cầu kết dính BL có thể được tạo ra tương ứng trên các

để đỡ kết dính BPD. Mỗi trong số các khối cầu kết dính BL có thể bao gồm In, Sn, AuSn, InAu, hoặc tương tự.

Các đế đỡ kết dính BPD và các khối cầu kết dính BL có thể được tạo ra để tương ứng với các vị trí mà ở đó các thiết bị phát sáng LED được gắn.

Tấm nền thứ nhất 100 được tạo ra với nhiều các thiết bị phát sáng LED có thể được lật lại, và do đó, các thiết bị phát sáng LED có thể được định vị trí để đối diện bằng gắn MB được tạo ra với các đế đỡ kết dính BPD.

Mẫu mặt nạ MSK, mà làm lộ ra các thiết bị phát sáng LED để được phân tách từ tấm nền thứ nhất 100, có thể được tạo ra trên tấm nền thứ nhất 100 được lật lại.

Như được thể hiện trên FIG.28, nhờ thực hiện quy trình làm bong ra sử dụng laze (LLO) chọn lọc đối với tấm nền thứ nhất 100 thông qua sử dụng mẫu mặt nạ MSK, các thiết bị phát sáng LED được bố trí để đối diện các vị trí gắn dính của bảng gắn MB có thể được phân tách từ tấm nền thứ nhất 100. Khoảng cách phân tách giữa các thiết bị phát sáng LED được phân tách có thể được thay đổi phụ thuộc vào bảng gắn MB.

Đế đỡ thứ nhất PD1, đế đỡ thứ hai PD2, đế đỡ thứ ba PD3, và đế đỡ chung CPD của mỗi trong số các thiết bị phát sáng LED được phân tách có thể tương ứng được gắn với các khối cầu kết dính BL được tạo ra trên các đế đỡ kết dính BPD. Theo cách này, các thiết bị phát sáng LED có thể được gắn vào bảng gắn MB.

Khi mỗi trong số các thiết bị phát sáng LED được gắn tại các vị trí đích, tấm nền thứ nhất 100 có thể được phân tách từ các thiết bị phát sáng LED mà không cần xử lý phân tách loại bỏ tấm nền thứ nhất 100.

Dưới đây, phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng trên FIG.2A và FIG.2B sẽ được mô tả.

Các hình vẽ từ FIG.29 đến FIG.46 là các hình chiếu đứng minh họa phương pháp để sản xuất thiết bị phát sáng theo một phương án thực hiện khác.

Như được thể hiện trên FIG.29, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp thuần trở thứ nhất 108 có thể được tạo ra trên tấm nền thứ nhất 100 để tạo ra phần phát sáng thứ nhất LE1. Sau đó, bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được tạo ra trên phần phát sáng thứ nhất LE1. Theo một số ví dụ thực hiện, bộ lọc màu thứ nhất CF1 có thể được lược bỏ theo cách có lựa chọn.

Tấm nền thứ nhất 100 có thể có kết cấu cơ bản là hình tứ giác khi nhìn từ phía trên, và có thể bao gồm góc thứ nhất CN1, góc thứ hai CN2, góc thứ ba CN3, và góc thứ tư CN4.

Nhờ ăn mòn bộ lọc màu thứ nhất CF1, lớp thuần trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, và lớp chủ động thứ nhất 104, lỗ thứ nhất H1 làm lộ ra lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 có thể được tạo ra tại góc thứ tư CN4.

Trong suốt quy trình ăn mòn, nhiều phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được phân tách với nhau trên tấm nền thứ nhất 100. Cụ thể hơn, khi các phần theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp thuần trở thứ nhất 108, và bộ lọc màu thứ nhất CF1 được ăn mòn, các phần phát sáng thứ nhất LE1 liền kề có thể được phân tách với nhau.

Nhờ phân tách các phần phát sáng thứ nhất LE1, ứng suất do hiện tượng uốn cong giữa tấm nền thứ nhất 100 và phần phát sáng thứ nhất LE1 có thể được giảm nhẹ.

Như được thể hiện trên FIG.30, phần kết dính thứ nhất AD1 có thể được tạo ra trên bộ lọc màu thứ nhất CF1 để điền đầy lỗ thứ nhất H1. Phần kết dính thứ nhất

AD1 có thể bao phủ bề mặt đỉnh của tấm nền thứ nhất 100, mà được làm lộ ra nhờ quy trình phân tách, và bao phủ các thành bên ngoài của thiết bị phát sáng thứ nhất được định rõ.

Như được thể hiện trên FIG.31, lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, và lớp thuần trở thứ hai 208 có thể được tạo ra trên tấm nền thứ hai 200 để tạo ra phần phát sáng thứ hai LE2.

Như được thể hiện trên FIG.32, phần phát sáng thứ hai LE2 có thể được lật lại, sao cho lớp thuần trở thứ hai 208 đối diện phần kết dính thứ nhất AD1. Nhờ tạo ra xử lý nhiệt, phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 có thể được gắn với nhau nhờ sử dụng phần kết dính thứ nhất AD1. Sau đó, tấm nền thứ hai 200 có thể được loại bỏ từ phần phát sáng thứ hai LE2 nhờ sử dụng quy trình làm bong ra sử dụng laze, hoặc tương tự.

Theo cách này, lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, lớp chủ động thứ nhất 104, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp thuần trở thứ nhất 108, bộ lọc màu thứ nhất CF1, phần kết dính thứ nhất AD1, lớp thuần trở thứ hai 208, lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được xếp chồng lần lượt trên tấm nền thứ nhất 100.

Như được thể hiện trên FIG.33, nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại p thứ hai 206, lỗ thứ hai H2 làm lộ ra lớp thuần trở thứ hai 208 tại góc thứ hai CN2, lỗ thứ ba H3 làm lộ ra lớp thuần trở thứ hai 208 tại góc thứ nhất CN1, và lỗ thứ tư H4 làm lộ ra lớp thuần trở thứ hai 208 tại góc thứ tư CN4 có thể được tạo ra. Ví dụ, lỗ thứ hai H2 và lỗ thứ ba H3 có thể có chiều rộng giống nhau, và lỗ thứ tư H4 có thể có chiều rộng lớn hơn so với lỗ thứ hai H2 hoặc lỗ thứ ba H3.

Trong khi lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 được tạo ra, các phần

theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại p thứ hai 206 tương ứng có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần theo chu vi ngoài của lớp thuần trở thứ hai 208. Khi nhìn từ phía trên, được làm lộ ra lớp thuần trở thứ hai 208 có thể có kết cấu mà bao xung quanh lớp bán dẫn loại p thứ hai 206. Khi các phần theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp chủ động thứ hai 204, và lớp bán dẫn loại p thứ hai 206 tương ứng được ăn mòn, ứng suất được đặt vào tấm nền thứ nhất 100 có thể được giảm nhẹ.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể được tạo ra trong lỗ thứ hai H2. Mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể bao gồm vật liệu mà có tính lựa chọn ăn mòn tương ứng với chất ăn mòn được sử dụng trong quy trình ăn mòn tiếp theo sao cho không được ăn mòn đáng kể. Ví dụ, mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 có thể bao gồm chất cản quang.

Như được thể hiện trên FIG.34, nhờ ăn mòn lớp thuần trở thứ hai 208, phần kết dính thứ nhất AD1, và bộ lọc màu thứ nhất CF1 được bố trí tại các bề mặt đáy của lỗ thứ ba H3 và lỗ thứ tư H4, lớp thuần trở thứ nhất 108 có thể được làm lộ ra.

Sau khi điền đầy bên trong của lỗ thứ ba H3 bởi mẫu mặt nạ thứ hai MP2, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106 và lớp chủ động thứ nhất 104 được bố trí tại bề mặt đáy của lỗ thứ tư H4, và lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 có thể được làm lộ ra nhờ ăn mòn lớp thuần trở thứ nhất 108. Phần kết dính thứ nhất AD1 có thể được giữ lại trên thành bên bên trong của phần bên dưới của lỗ thứ tư H4.

Thông qua các quy trình ăn mòn, lỗ thứ ba H3 và lỗ thứ tư H4 có thể có các kết cấu mở rộng xuống phía dưới. Trong khi lỗ thứ ba H3 và lỗ thứ tư H4 được mở rộng xuống phía dưới, lớp thuần trở thứ hai 208, phần kết dính thứ nhất AD1, bộ lọc màu thứ nhất CF1, lớp thuần trở thứ nhất 108, lớp bán dẫn loại p thứ nhất 106, lớp chủ động thứ nhất 104, và lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102 được ăn mòn, sao cho phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 được xếp chồng

có thể được phân tách.

Khi phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 được phân tách, ứng suất được đặt vào tấm nền thứ nhất 100 có thể được giảm nhẹ.

Như được thể hiện trên FIG.35, sau khi loại bỏ mẫu mặt nạ thứ nhất MP1 và mẫu mặt nạ thứ hai MP2, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 mà thông qua đó lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 được tạo ra, sao cho không điền đầy lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao phủ các thành bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2, tương ứng mà được ăn mòn. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao gồm SiO_2 , ví dụ.

Theo một phương án thực hiện, trong lớp thụ động hoá thứ nhất PV1, độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 mà được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 mà có thể lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 mà được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3 và lỗ thứ tư H4 tương ứng. Ví dụ, độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 mà được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể là khoảng từ hai đến bốn lần lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 mà được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3 và lỗ thứ tư H4 tương ứng.

Sau đó, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng có thể được loại bỏ. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể được ăn mòn theo hướng vuông góc với bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202.

Bởi vì độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên bề mặt

đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng, khi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được ăn mòn theo hướng vuông góc với bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được giữ lại trong khi lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng được loại bỏ. Hơn nữa, bởi vì lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được ăn mòn theo phương thẳng đứng, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên các thành bên của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng có thể không được ăn mòn và được giữ lại.

Đồng thời, lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể duy trì trên các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2 tương ứng.

Theo một phương án thực hiện, độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 giữ lại trên các thành bên của lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng.

Như được thể hiện trên FIG.36, lớp tinh thể màng thứ nhất SD1 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ nhất PV1, sao cho không điền đầy lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4 tương ứng. Lớp tinh thể màng thứ nhất SSD1 bên ngoài, mà bao phủ các thành bên bên ngoài của phần phát sáng thứ nhất LE1 và phần phát sáng thứ hai LE2, có thể được tạo ra cùng nhau.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ ba MP3 bao phủ lớp tinh thể màng thứ nhất SSD1 bên ngoài có thể được tạo ra bổ sung. Mẫu mặt nạ thứ ba MP3 có thể bao gồm chất cản quang, mà thấp về độ truyền ánh sáng và có thuộc tính cách điện.

Theo cách này, có khả năng để ngăn chặn thiết bị phát sáng không nứt vỡ trong quy trình tiếp theo để loại bỏ tấm nền thứ nhất 100 bởi mẫu mặt nạ thứ ba MP3, mà bao xung quanh các thành bên ngoài của thiết bị phát sáng.

Như được thể hiện trên FIG.37, lớp mạ thứ nhất ML1 có thể được tạo ra trên lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1 để điền đầy lỗ thứ hai H2, lỗ thứ ba H3, và lỗ thứ tư H4, mà được tạo ra với lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1. Lớp mạ thứ nhất ML1 có thể không được tạo ra trên lớp tinh thể mỏng thứ nhất SSD1 bên ngoài, do sự có mặt của mẫu mặt nạ thứ ba MP3.

Sau đó, lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1 có thể được ăn mòn, sao cho bề mặt đỉnh của lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 được làm lộ ra. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể có chức năng như là lớp chặn ăn mòn trong suốt quy trình ăn mòn lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1. Đối với quy trình để ăn mòn lớp mạ thứ nhất ML1 và lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1, quy trình đánh bóng cơ khí hoá học có thể được sử dụng, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Theo cách này, mẫu thứ nhất PT1_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 (xem FIG.46) điền đầy lỗ thứ hai H2, mẫu thứ nhất PT1_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 (xem FIG.46) điền đầy lỗ thứ ba H3, và mẫu thứ nhất PT1_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 (xem FIG.46) điền đầy lỗ thứ tư H4 có thể được tạo ra tương ứng.

Mỗi trong số mẫu thứ nhất PT1_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ nhất PT1_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ nhất PT1_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể có kết cấu, mà trong đó lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1 bao xung quanh lớp mạ thứ nhất ML1, và có thể bao gồm đồng.

Ví dụ, các tinh thể đồng của lớp tinh thể mỏng thứ nhất SD1 có thể có mật độ

cao hơn so với các tinh thể đồng của lớp mạ thứ nhất ML1.

Như được thể hiện trên FIG.38, mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể được tạo ra trên mẫu thứ nhất PT1_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ nhất PT1_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ nhất PT1_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, tương ứng. Mỗi trong số mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể bao gồm Au.

Trong kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_1 có thể có chiều rộng lớn hơn so với mẫu thứ nhất PT1_1, một bề mặt của mẫu thứ nhất PT1_1 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp thuần trở thứ nhất 108, và cách khác, bề mặt đối diện có thể được đưa tới tiếp xúc điện với một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_1. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_1, và có thể cách điện mẫu thứ hai PT2_1 và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 với nhau. Ít nhất là một phần của mẫu thứ nhất PT1_1 được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể có kết cấu, mà được bao xung quanh bởi phần kết dính thứ nhất AD1. Ví dụ, phần kết dính thứ nhất AD1 có thể bao xung quanh một phần giữa của mẫu thứ nhất PT1_1 được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ nhất PV1.

Trong kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, mẫu thứ hai PT2_2 có thể có chiều rộng lớn hơn so với mẫu thứ nhất PT1_2, một bề mặt của mẫu thứ nhất PT1_2 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp thuần trở thứ hai 208, và cách khác, bề mặt đối diện có thể được đưa tới tiếp xúc điện với một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_2. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ nhất PT1_2, và có thể cách điện mẫu thứ hai PT2_2 và lớp bán dẫn loại n

thứ hai 202 với nhau.

Trong kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, mẫu thứ hai PT2_4 có thể có chiều rộng lớn hơn so với mẫu thứ nhất PT1_4, một bề mặt của mẫu thứ nhất PT1_4 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại n thứ nhất 102, và cách khác, bề mặt đối diện có thể được đưa tới tiếp xúc điện với một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_4. Theo một phương án thực hiện, một bề mặt của mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể bao gồm phần thứ nhất PT1 tiếp xúc với mẫu thứ nhất PT1_4 và phần thứ hai PT2 tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, và phần thứ hai PT2 có thể là khoảng từ một đến khoảng năm lần lớn hơn so với phần thứ nhất PT1. Lớp thụ động hoá thứ nhất PV1 có thể bao xung quanh thành bên bên ngoài của mẫu thứ hai PT2_4, trong khi được loại bỏ giữa mẫu thứ hai PT2_4 và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202, sao cho mẫu thứ hai PT2_4 và lớp bán dẫn loại n thứ hai 202 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với nhau. Hơn nữa, mẫu thứ nhất PT1_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể có kết cấu mà mở rộng vào bên trong phần kết dính thứ nhất AD1, và phần kết dính thứ nhất AD1 có thể có kết cấu mà bao xung quanh thành bên bên ngoài của phần bên dưới của mẫu thứ nhất PT1_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4.

Như được thể hiện trên FIG.39, phần kết dính thứ hai AD2 có thể được tạo ra trên lớp thụ động hoá thứ nhất PV,1 mà trên đó mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 được tạo ra. Bề mặt đỉnh của phần kết dính thứ hai AD2 có thể đồng phẳng với các bề mặt đỉnh của mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 tương ứng.

Ví dụ, mỗi trong số mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất

VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể bao gồm kim loại, chẳng hạn như Au, và lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể bao gồm SiO_2 .

Như được thể hiện trên FIG.40, phần phát sáng thứ ba LE3 bao gồm lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 có thể được tạo ra trên tấm nền thứ ba 300. Bộ lọc màu thứ hai CF2 có thể được tạo ra trên lớp bán dẫn loại p thứ ba 306.

Tại góc thứ ba CN3, nhờ ăn mòn bộ lọc màu thứ hai CF2, lỗ thứ năm H5 có thể được tạo ra để làm lộ ra lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Tại góc thứ tư CN4, nhờ ăn mòn bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và lớp chủ động thứ ba 304, lỗ thứ sáu H6 làm lộ ra lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được tạo ra.

Sau đó, phần kết dính thứ ba AD3 mà điền đầy lỗ thứ năm H5 và lỗ thứ sáu H6 có thể được tạo ra trên bộ lọc màu thứ hai CF2. Phần kết dính thứ ba AD3 có thể bao phủ đỉnh của bộ lọc màu thứ hai CF2.

Như được thể hiện trên FIG.41, nhờ ăn mòn phần kết dính thứ ba AD3 in lỗ thứ năm H5 và lỗ thứ sáu H6, lỗ thứ năm H5 có thể được mở trở lại để làm lộ ra lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, và lỗ thứ bảy H7 làm lộ ra một phần của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 và có chiều rộng nhỏ hơn so với lỗ thứ sáu H6 có thể được tạo ra. Phần kết dính thứ ba AD3 có thể được giữ lại trên thành bên bên trong của lỗ thứ bảy H7.

Như được thể hiện trên FIG.42, mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 điền đầy lỗ thứ năm H5 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 điền đầy lỗ thứ bảy H7 có thể được tạo ra tương ứng. Mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, có thể bao gồm hợp kim Au/Be, và có thể có chức năng như là lớp thuận trở của lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Thành bên bên ngoài của

mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 có thể có kết cấu, mà được bao xung quanh bởi phần kết dính thứ ba AD3. Mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được đưa tới tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, có thể bao gồm hợp kim Au/Ge, và có thể có chức năng như là lớp thuần trở của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302. Thành bên ngoài của mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được cách điện từ lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp chủ động thứ ba 304 nhờ phần kết dính thứ ba AD3 giữ lại trong lỗ thứ bảy H7. Theo cách này, vì mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 mà bao gồm kim loại được sử dụng như là các lớp thuần trở của lớp bán dẫn loại p thứ ba 306 và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, có khả năng để nâng cao thuộc tính thuần trở của phần phát sáng thứ ba LE3.

Quy trình đánh bóng có thể được thực hiện, sao cho các bề mặt đỉnh của mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, mẫu dẫn điện thứ hai CP2, và phần kết dính thứ ba AD3 có thể đồng phẳng với nhau. Trong trường hợp này, mỗi trong số mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể bao gồm kim loại, và phần kết dính thứ ba AD3 có thể bao gồm SiO_2 .

Như được thể hiện trên FIG.43, tấm nền thứ ba 300 có thể được lật lại, sao cho mẫu dẫn điện thứ nhất CP1 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 đối diện mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, và mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, mà được bố trí trên phần phát sáng thứ hai LE2.

Theo một phương án thực hiện, mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4, và phần kết dính thứ hai AD2 có thể đối diện mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, mẫu dẫn điện thứ hai CP2, và phần kết dính thứ ba AD3, và được gắn thông qua quy trình xử lý nhiệt. Cụ thể hơn, mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2 có thể được

gắn, phần kết dính thứ hai AD2 và phần kết dính thứ ba AD3 có thể được gắn, và mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 và mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 có thể được gắn với phần kết dính thứ ba AD3.

Việc kết dính giữa phần kết dính thứ hai AD2 và phần kết dính thứ ba AD3, mà có thể là các chất cách điện, và việc kết dính giữa mẫu thứ hai PT2_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 và mẫu dẫn điện thứ hai CP2, mà có thể là các kim loại, có thể được thực hiện một cách đồng thời để đơn giản hoá quy trình sản xuất.

Sau đó, tấm nền thứ ba 300 có thể được loại bỏ từ phần phát sáng thứ ba LE3 nhờ thực hiện quy trình làm bong ra sử dụng laze hoặc tương tự. Nhờ loại bỏ tấm nền thứ ba 300, lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể được làm lộ ra.

Như được thể hiện trên FIG.44, lỗ thứ tám H8, mà làm lộ ra mẫu thứ hai PT2_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, có thể được tạo ra nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, bộ lọc màu thứ hai CF2, và phần kết dính thứ ba AD3. Lỗ thứ chín H9, mà làm lộ ra mẫu dẫn điện thứ nhất CP1, có thể được tạo ra nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại p thứ ba 306. Lỗ thứ mười H10, mà làm lộ ra mẫu thứ hai PT2_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, có thể được tạo ra nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, bộ lọc màu thứ hai CF2, và phần kết dính thứ ba AD3. Lỗ thứ mười một H11, mà làm lộ ra mẫu dẫn điện thứ hai CP2, có thể được tạo ra nhờ ăn mòn lớp bán dẫn loại n thứ ba 302.

Trong khi lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 được tạo ra, các phần theo chu vi ngoài của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp chủ động thứ ba 304, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, bộ lọc màu thứ hai CF2, và phần kết dính thứ ba AD3 có thể được ăn mòn để làm lộ ra các phần theo chu vi ngoài của phần kết dính thứ hai AD2. Phần kết dính thứ hai AD2 có các phần theo

chu vi ngoài được làm lộ ra có thể có kết cấu, mà bao xung quanh các thành bên bên ngoài của phần kết dính thứ ba AD3 khi nhìn từ phía trên.

Sau đó, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 sao cho không điền đầy lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11. Theo một phương án thực hiện, trong lớp thụ động hoá thứ hai PV2, độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng. Ví dụ, độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể là khoảng từ hai đến khoảng bốn lần lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng.

Nhờ ăn mòn lớp thụ động hoá thứ hai PV2 theo hướng vuông góc với bề mặt của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng có thể được loại bỏ.

Trong trường hợp này, vì độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 lớn hơn so với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các thành bên và các bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11, tương ứng ngay cả nếu lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các bề mặt đáy của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng được loại bỏ, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 và trên các thành bên của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9,

lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng có thể được giữ lại.

Khi phân tách được hoàn thành thiết bị phát sáng từ tấm nền thứ nhất 100 trong quy trình tiếp theo, tấm nền thứ nhất 100 có thể bị uốn cong. Trong trường hợp này, vì độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên các thành bên của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng, theo một phương án thực hiện, lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể ngăn chặn đế đỡ thứ nhất PD1 (xem FIG.2B), đế đỡ thứ hai PD2 (xem FIG.2B), đế đỡ thứ ba PD3 (xem FIG.2B), và đế đỡ chung CPD (xem FIG.2B) không bị phân chia từ thiết bị phát sáng.

Lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra trên các thành bên ngoài của phần kết dính thứ ba AD3, bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 làm lộ ra các phần theo chu vi ngoài của phần kết dính thứ hai AD2 có thể được giữ lại.

Theo một phương án thực hiện, độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên bề mặt đỉnh của lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 có thể lớn hơn so với hoặc bằng với độ dày của lớp thụ động hoá thứ hai PV2 giữ lại trên các thành bên của lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng.

Như được thể hiện trên FIG.45, lớp tinh thể mầm thứ hai SD2 có thể được tạo ra một cách bảo giác trên lớp bán dẫn loại n thứ ba 302 sao cho không điền đầy lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng, mà được tạo ra với lớp thụ động hoá thứ hai PV2.

Lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài có thể được mở rộng tới các

thành bên bên ngoài của phần kết dính thứ ba AD3, bộ lọc màu thứ hai CF2, lớp bán dẫn loại p thứ ba 306, lớp chủ động thứ ba 304, và lớp bán dẫn loại n thứ ba 302, mà làm lộ ra các phần theo chu vi ngoài của phần kết dính thứ hai AD2 và mà trên đó lớp thụ động hoá thứ hai PV2 được tạo ra.

Sau đó, mẫu mặt nạ thứ tư MP4 bao phủ lớp tinh thể mỏng thứ hai SSD2 bên ngoài có thể được tạo ra. Mẫu mặt nạ thứ tư MP4 có thể bao gồm chất cản quang, mà thấp về độ truyền ánh sáng và có thuộc tính cách điện.

Theo một phương án thực hiện, do sự có mặt của mẫu mặt nạ thứ tư MP4 bao xung quanh các thành bên bên ngoài của thiết bị phát sáng, sự nứt vỡ trong thiết bị phát sáng mà có thể dường như sẽ xảy ra trong quy trình tiếp theo có thể được ngăn chặn.

Như được thể hiện trên FIG.46, nhờ sử dụng lớp tinh thể mỏng thứ hai SD2, lớp mạ thứ hai ML2 có thể được tạo ra trên lớp tinh thể mỏng thứ hai SD2 để điền đầy lỗ thứ tám H8, lỗ thứ chín H9, lỗ thứ mười H10, và lỗ thứ mười một H11 tương ứng.

Sau đó, nhờ ăn mòn lớp tinh thể mỏng thứ hai SD2 và lớp mạ thứ hai ML2 để làm lộ ra bề mặt đỉnh của lớp thụ động hoá thứ hai PV2, mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2 điền đầy lỗ thứ tám H8, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3 điền đầy lỗ thứ chín H9, mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1 điền đầy lỗ thứ mười H10, và mẫu thứ ba PT3_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 điền đầy lỗ thứ mười một H11 có thể được tạo ra tương ứng.

Các bề mặt đỉnh của mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, và mẫu thứ ba PT3_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 tương ứng có thể cơ bản là đồng phẳng với bề mặt đỉnh của lớp thụ động hoá thứ hai PV2.

Đối với mẫu mặt nạ thứ tư MP4 được bố trí trên lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài, lớp mạ thứ hai ML2 có thể không được tạo ra trên lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài.

Theo một phương án thực hiện, lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài và lớp mạ thứ hai ML2 có thể bao gồm đồng. Ví dụ, các tinh thể đồng của lớp tinh thể mầm thứ hai SSD2 bên ngoài có thể có mật độ cao hơn so với các tinh thể đồng của lớp mạ thứ hai ML2.

Quay trở lại FIG.2B, trên lớp thụ động hoá thứ hai PV2, đế đỡ thứ nhất PD1 tiếp xúc điện với mẫu thứ ba PT3_1 của kết cấu xuyên qua thứ nhất VA1, đế đỡ thứ hai PD2 tiếp xúc điện với mẫu thứ ba PT3_2 của kết cấu xuyên qua thứ hai VA2, đế đỡ thứ ba PD3 tiếp xúc điện với kết cấu xuyên qua thứ ba VA3, và đế đỡ chung CPD tiếp xúc điện với mẫu thứ ba PT3_4 của kết cấu xuyên qua thứ tư VA4 có thể được tạo ra.

Mặc dù các phương án ưu tiên và các phương án thực hiện cụ thể đã được mô tả ở đây, các phương án khác và các cải biến sẽ hiển nhiên từ phần mô tả. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, mà có phạm vi rộng hơn theo các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các cải biến hiển nhiên khác nhau và các sắp xếp tương đương là dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này.

Yêu cầu bảo hộ**1. Thiết bị phát sáng bao gồm:**

phần phát sáng thứ nhất bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ nhất, lớp bán dẫn loại thứ hai, và lớp thuận trở thứ nhất;

phần phát sáng thứ hai được bố trí trên phần phát sáng thứ nhất, và bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ hai, lớp bán dẫn loại thứ hai, và lớp thuận trở thứ hai;

phần phát sáng thứ ba được bố trí trên phần phát sáng thứ hai, và bao gồm lớp bán dẫn loại thứ nhất, lớp chủ động thứ ba, lớp bán dẫn loại thứ hai, mẫu kim loại thứ nhất có bề mặt thứ nhất tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba và mẫu kim loại thứ hai có bề mặt thứ nhất tiếp xúc điện với lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba;

đế đỡ thứ nhất được nối điện với lớp thuận trở thứ nhất;

đế đỡ thứ hai được nối điện với lớp thuận trở thứ hai;

đế đỡ thứ ba được nối điện với mẫu kim loại thứ nhất;

đế đỡ chung được nối điện với lớp bán dẫn loại thứ nhất của các phần phát sáng thứ nhất và thứ hai và mẫu kim loại thứ hai; và

kết cấu xuyên qua thứ nhất nối điện mẫu kim loại thứ hai và đế đỡ chung giữa mẫu kim loại thứ hai và đế đỡ chung,

trong đó bề mặt thứ nhất của mẫu kim loại thứ hai có phần thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ nhất và phần thứ hai tiếp xúc với lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba.

2. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó diện tích của phần thứ hai của mẫu kim loại thứ hai là khoảng từ một đến khoảng năm lần diện tích của phần thứ nhất.

3. Thiết bị phát sáng theo điểm 2, trong đó phần thứ hai của mẫu kim loại thứ hai bao xung quanh phần thứ nhất.

4. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó:

mẫu kim loại thứ nhất tiếp xúc lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba, và có độ dày thứ nhất; và

mẫu kim loại thứ hai đi thông qua lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba và lớp chủ động thứ ba, và có độ dày thứ hai lớn hơn so với độ dày thứ nhất.

5. Thiết bị phát sáng theo điểm 4, trong đó:

mỗi trong số mẫu kim loại thứ nhất và mẫu kim loại thứ hai có bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất; và

bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất được bố trí ở mức mà ít nhất là bằng hoặc cao hơn so với bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ hai.

6. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó:

mẫu kim loại thứ hai có bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất;

chiều rộng của bề mặt thứ nhất lớn hơn so với chiều rộng của bề mặt thứ hai; và

chiều rộng của bề mặt thứ hai lớn hơn so với chiều rộng của kết cấu xuyên qua thứ nhất.

7. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó một phần của thành bên bên ngoài của mẫu kim loại thứ hai liền kề với kết cấu xuyên qua thứ nhất nhô ra phía ngoài.

8. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ hai nối điện mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba giữa mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba,

trong đó bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất có phần thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ hai và phần thứ hai tiếp xúc với lớp bán dẫn loại thứ hai của phần phát sáng thứ ba.

9. Thiết bị phát sáng theo điểm 8, trong đó diện tích của phần thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất là khoảng từ một đến khoảng năm lần diện tích của phần thứ

nhất.

10. Thiết bị phát sáng theo điểm 9, trong đó phần thứ hai của mẫu kim loại thứ nhất bao xung quanh phần thứ nhất.

11. Thiết bị phát sáng theo điểm 8, trong đó mẫu kim loại thứ nhất có chiều rộng lớn hơn so với kết cấu xuyên qua thứ hai.

12. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

kết cấu xuyên qua thứ hai nối điện lớp thuận trở thứ nhất và đế đỡ thứ nhất;

kết cấu xuyên qua thứ ba nối điện lớp thuận trở thứ hai và đế đỡ thứ hai;

kết cấu xuyên qua thứ tư nối điện mẫu kim loại thứ nhất và đế đỡ thứ ba;
và

lớp thụ động hoá thứ nhất cách điện các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư với các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba,

trong đó lớp thụ động hoá thứ nhất có phần thứ nhất bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, và thứ tư tương ứng, và phần thứ hai được bố trí giữa lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ ba và các đế đỡ thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và đế đỡ chung, và

trong đó phần thứ hai của lớp thụ động hoá thứ nhất có độ dày bằng với hoặc lớn hơn so với phần thứ nhất.

13. Thiết bị phát sáng theo điểm 12, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

kết cấu xuyên qua thứ năm nối điện đế đỡ chung và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ nhất; và

kết cấu xuyên qua thứ sáu nối điện đế đỡ chung và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ hai,

trong đó phần thứ nhất của lớp thụ động hoá thứ nhất bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các kết cấu xuyên qua thứ năm và thứ sáu.

14. Thiết bị phát sáng theo điểm 13, trong đó mỗi trong số các kết cấu xuyên

qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, thứ năm, và thứ sáu bao gồm lớp mạ và lớp tinh thể mầm bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ.

15. Thiết bị phát sáng theo điểm 12, trong đó:

mẫu kim loại thứ hai có bề mặt thứ nhất tiếp xúc với kết cấu xuyên qua thứ nhất, và

trong đó thiết bị phát sáng còn bao gồm kết cấu xuyên qua thứ năm bao gồm mẫu thứ nhất tiếp xúc điện với bề mặt thứ hai của mẫu kim loại thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ hai, và mẫu thứ hai nối điện mẫu thứ nhất và lớp bán dẫn loại thứ nhất của phần phát sáng thứ nhất.

16. Thiết bị phát sáng theo điểm 15, trong đó mỗi trong số các kết cấu xuyên qua thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư, và thứ năm bao gồm lớp mạ và lớp tinh thể mầm bao xung quanh thành bên bên ngoài của lớp mạ.

17. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

lớp thụ động hóa bao xung quanh các thành bên bên ngoài của các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba tương ứng; và

lớp tinh thể mầm bên ngoài bao xung quanh các thành bên bên ngoài của lớp thụ động hóa.

18. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ nhất bao xung quanh các thành bên bên ngoài của ít nhất là một trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba;

lớp thụ động hoá thứ nhất được bố trí giữa ít nhất là một trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ nhất;

lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ hai bao xung quanh các thành bên bên ngoài của một phần khác trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba; và

lớp thụ động hoá thứ hai được bố trí giữa một phần khác trong số các

phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và lớp tinh thể mầm bên ngoài thứ hai.

19. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó ít nhất là một bề mặt của lớp bán dẫn loại thứ nhất của các phần phát ra ánh sáng có nhiều phần nhô.

20. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó:

lớp bán dẫn loại thứ nhất của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba bao gồm bán dẫn loại n; và

lớp bán dẫn loại thứ hai của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba bao gồm bán dẫn loại p.

21. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó:

lớp bán dẫn loại thứ nhất của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba bao gồm bán dẫn loại p; và

lớp bán dẫn loại thứ hai của mỗi trong số các phần phát sáng thứ nhất, thứ hai, và thứ ba bao gồm bán dẫn loại n.

FIG.1A

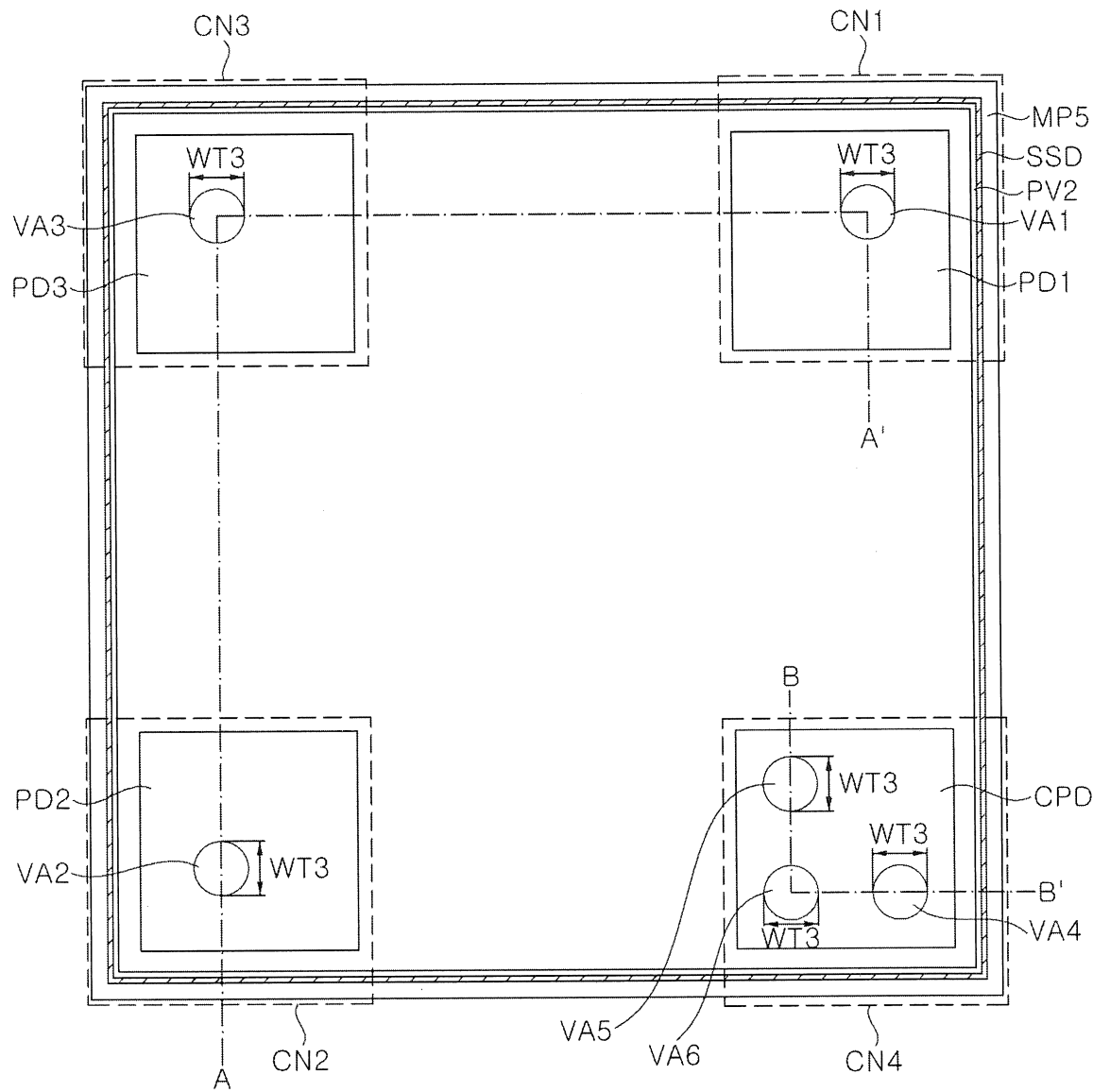


FIG.1B

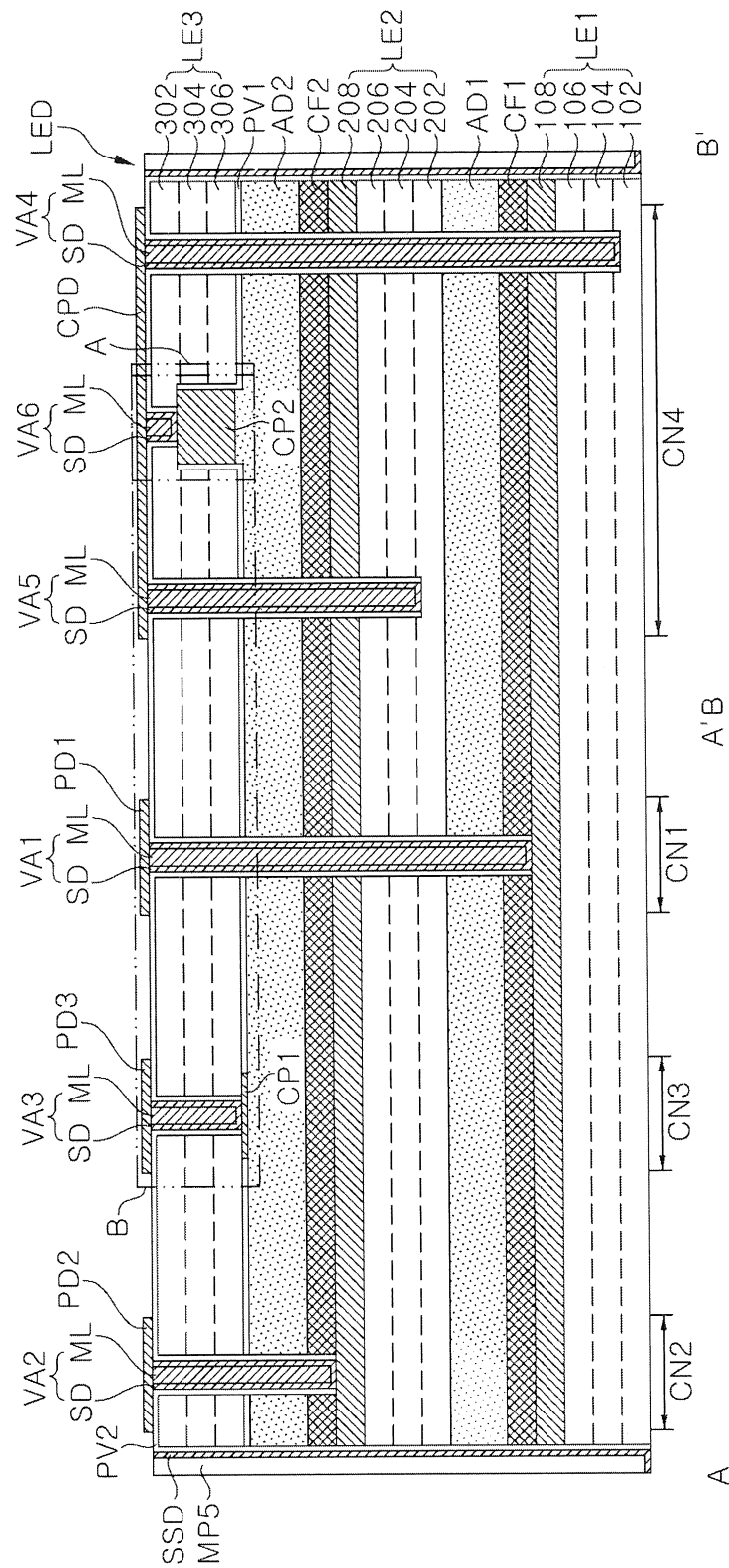


FIG.1D

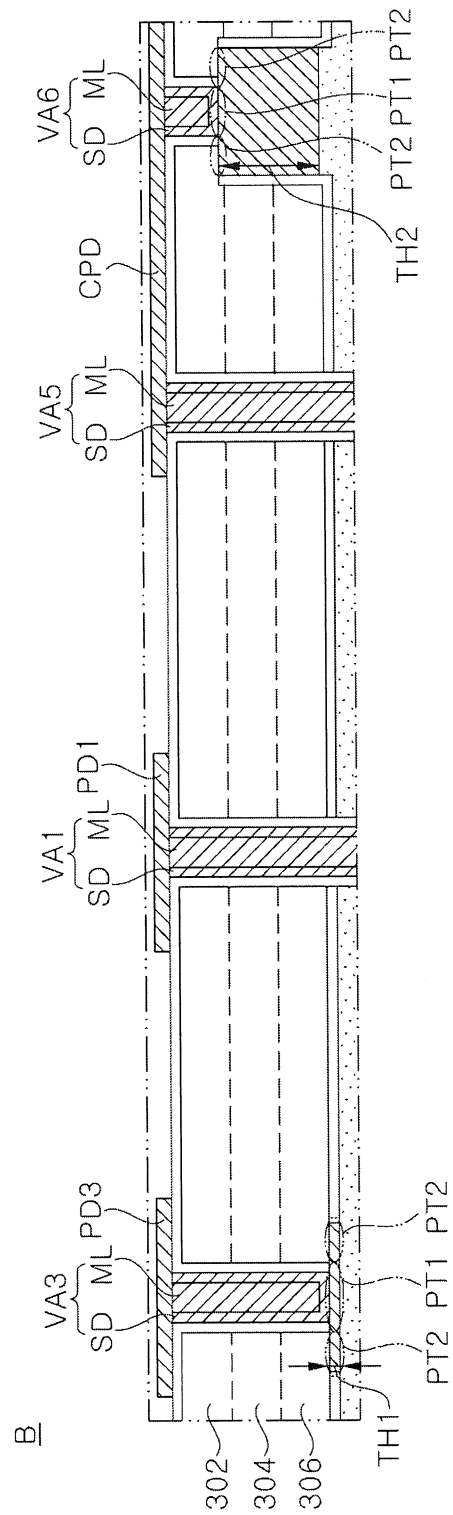


FIG.1E

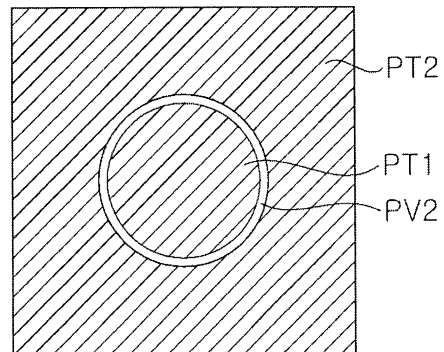
CP1

FIG.1F

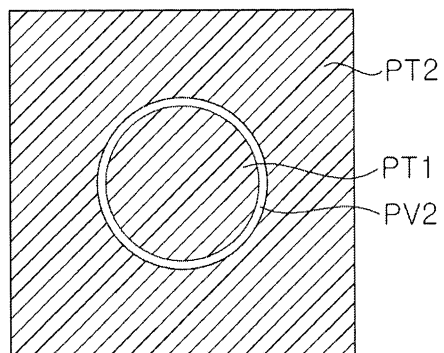
CP2

FIG.1G

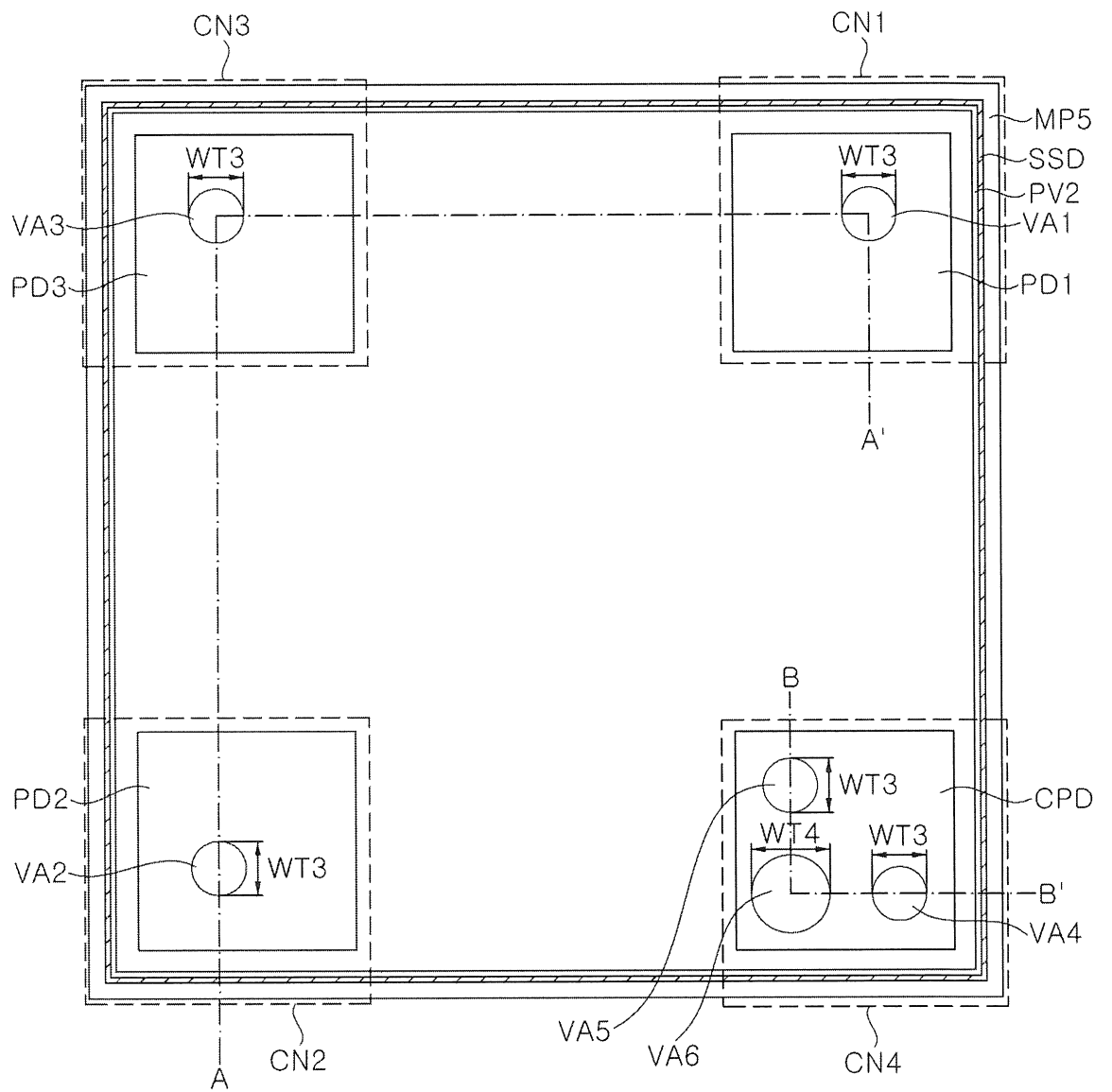


FIG.1I

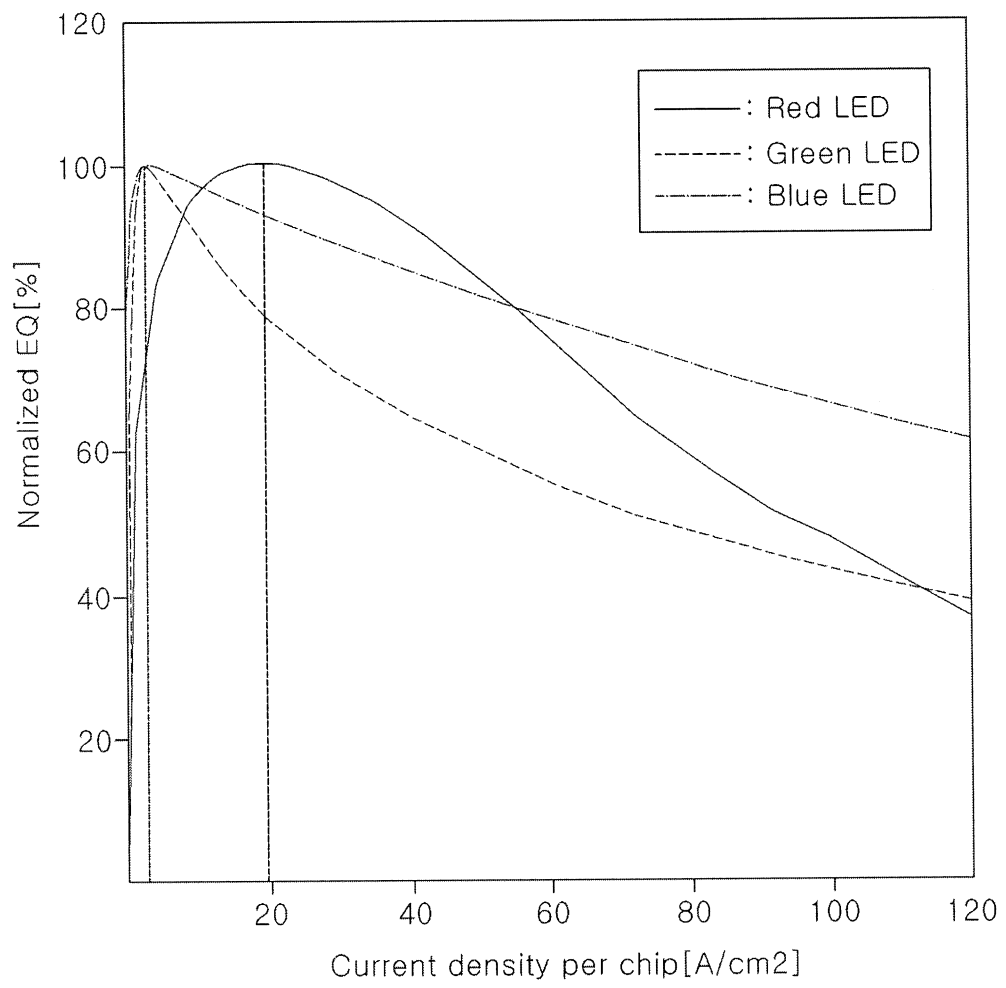


FIG.2A

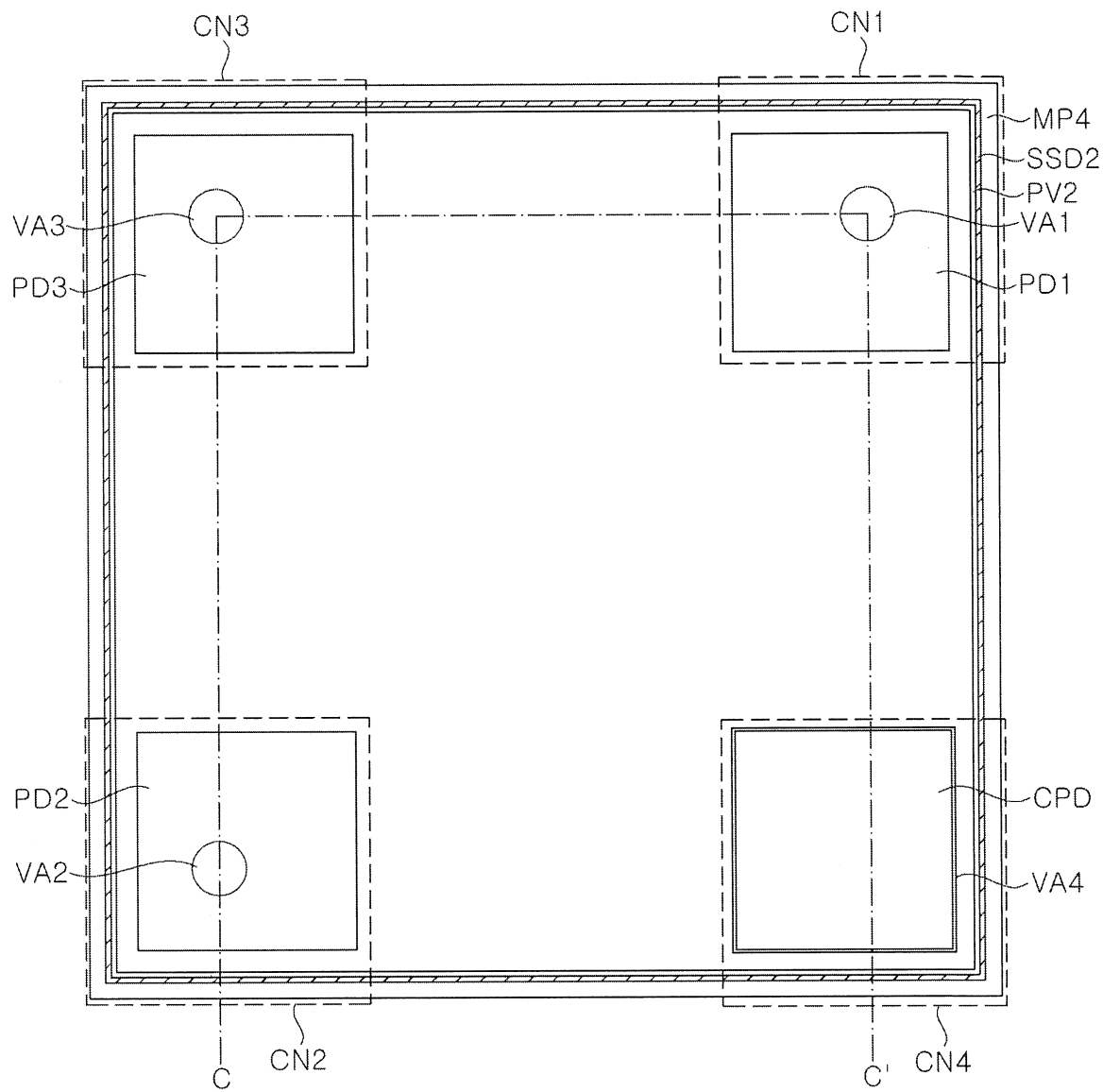


FIG.2B

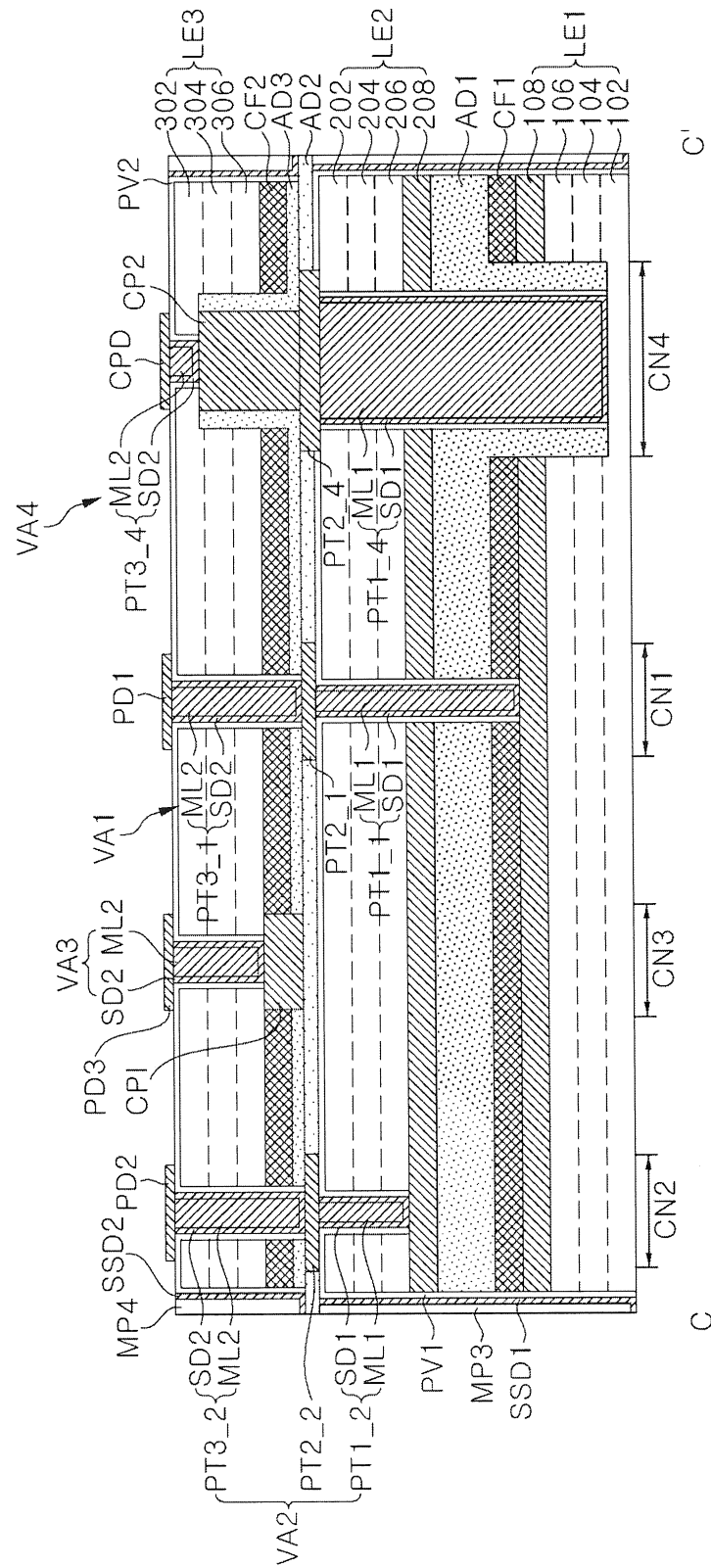


FIG.3

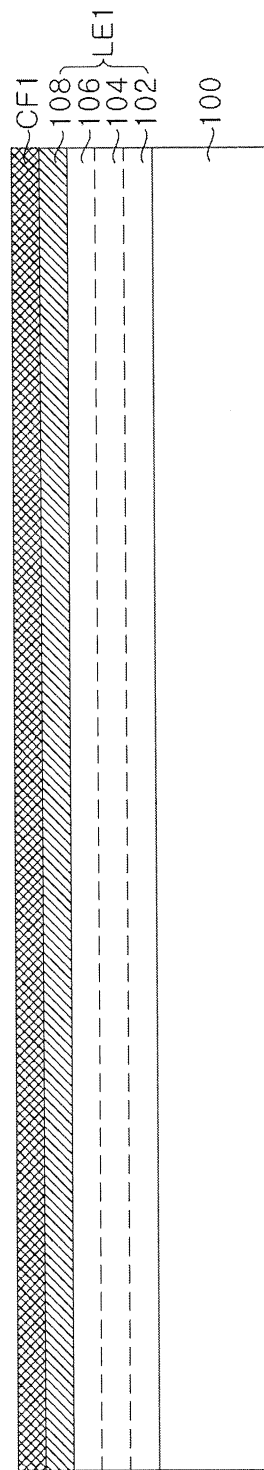


FIG.4

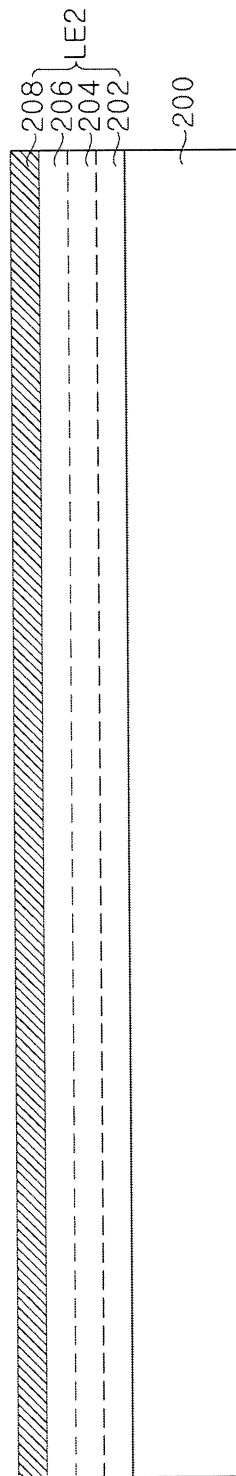


FIG.5

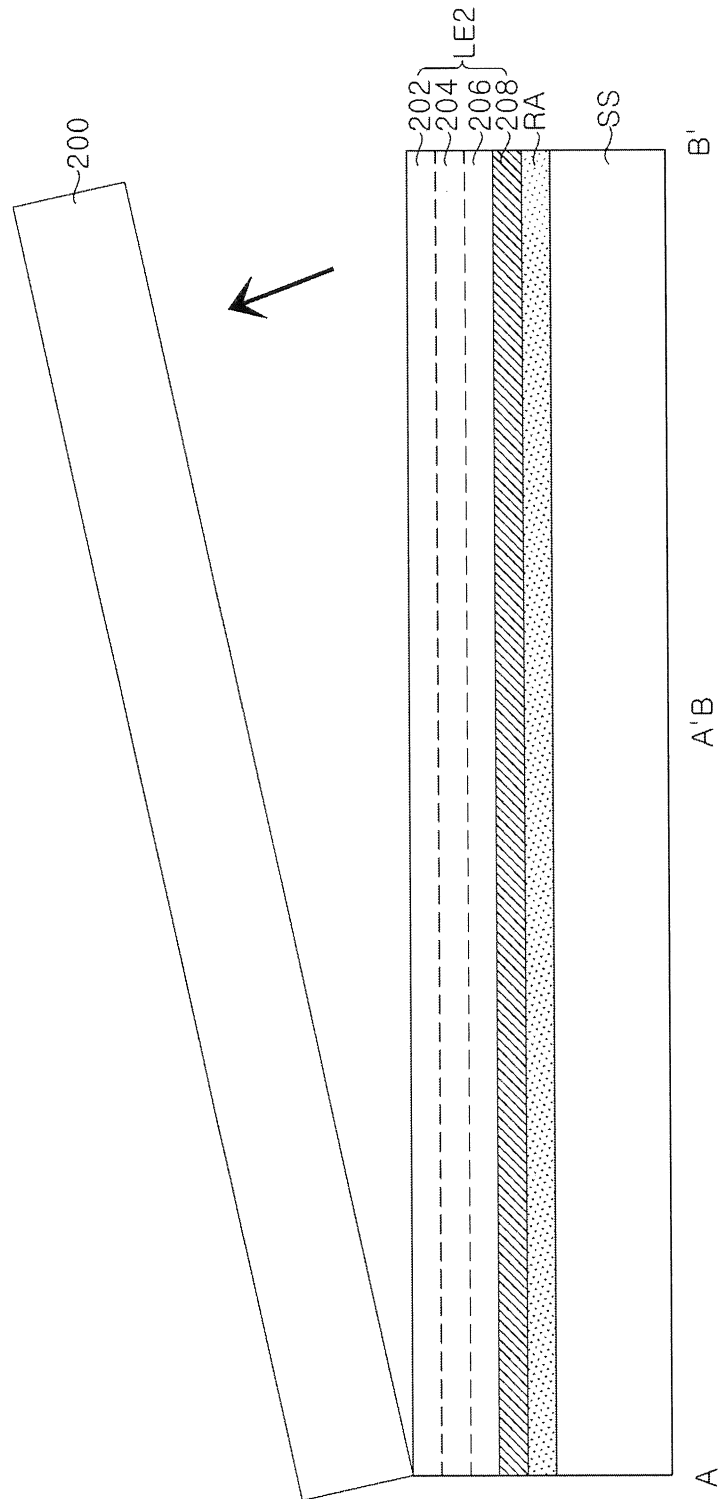


FIG.6

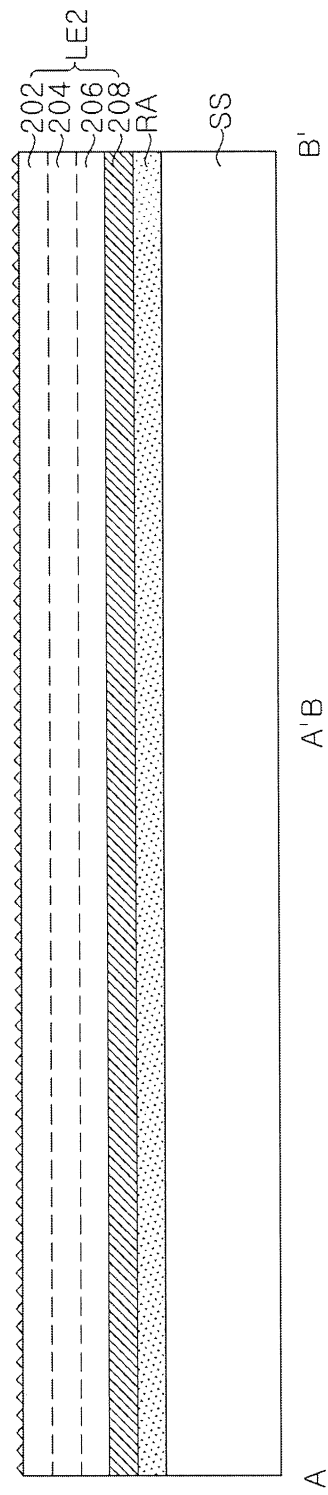


FIG.7

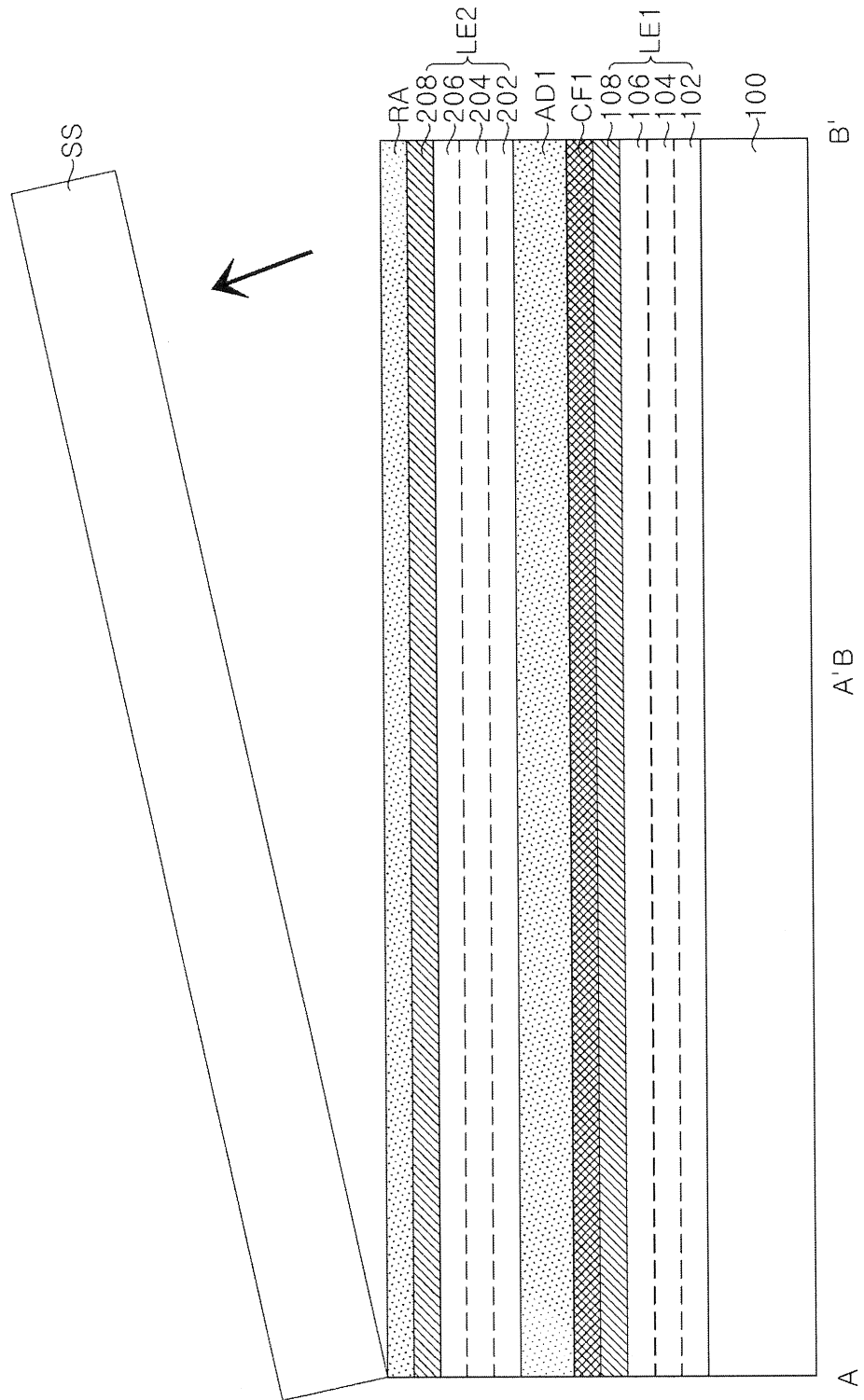


FIG.8

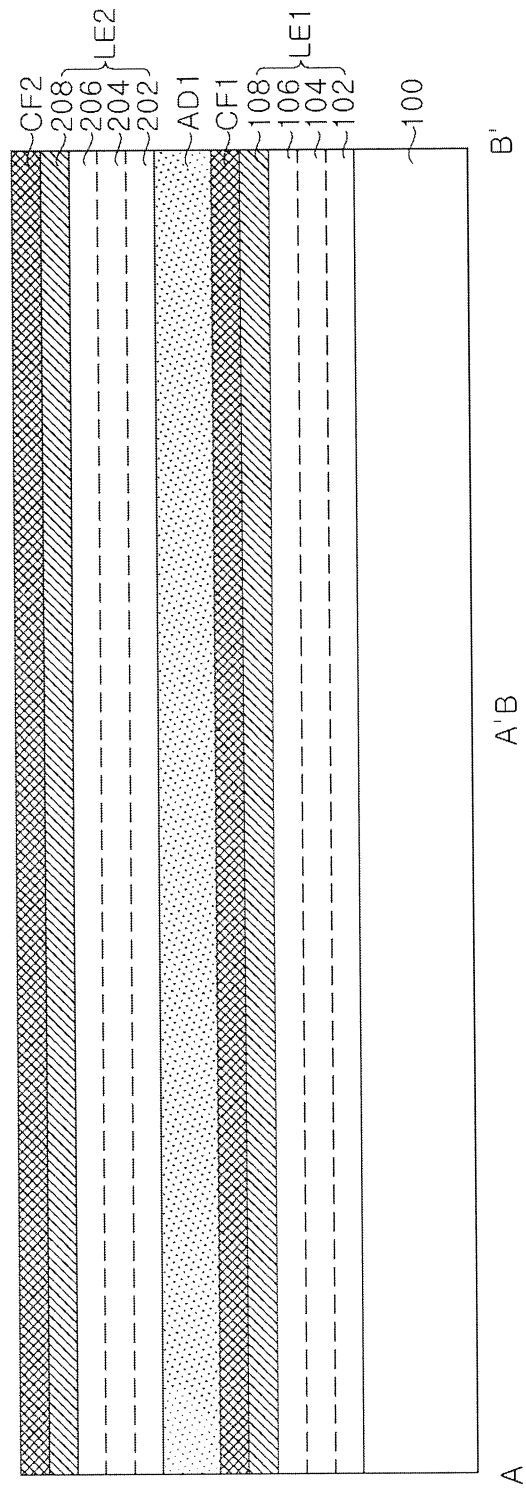


FIG.9

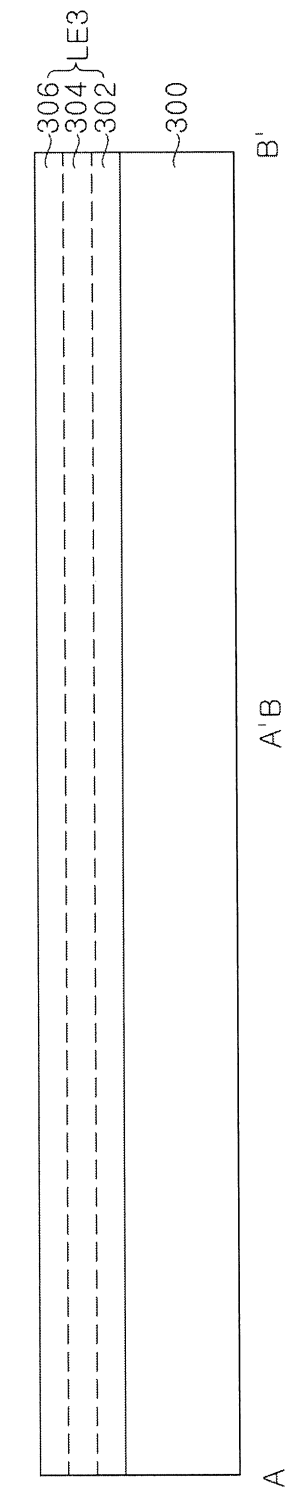


FIG.10

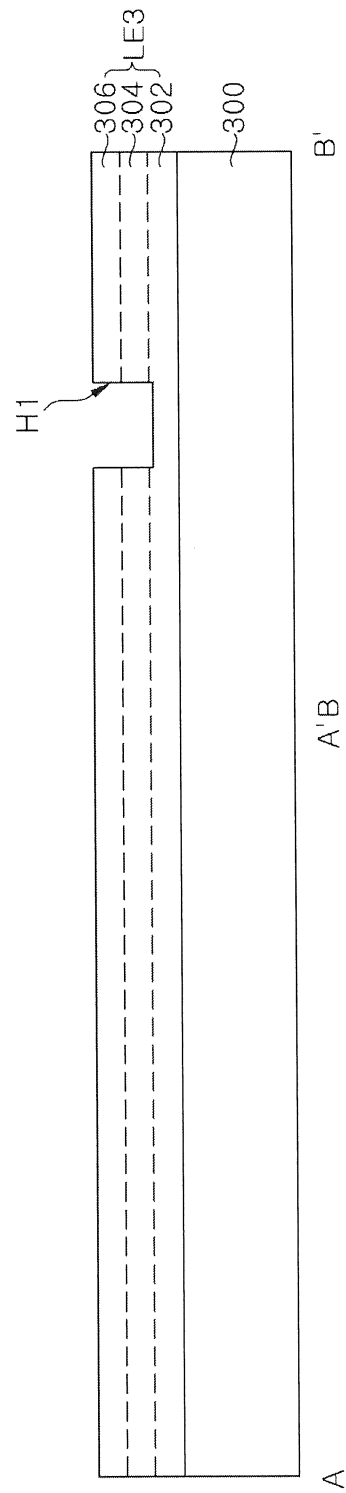


FIG.12

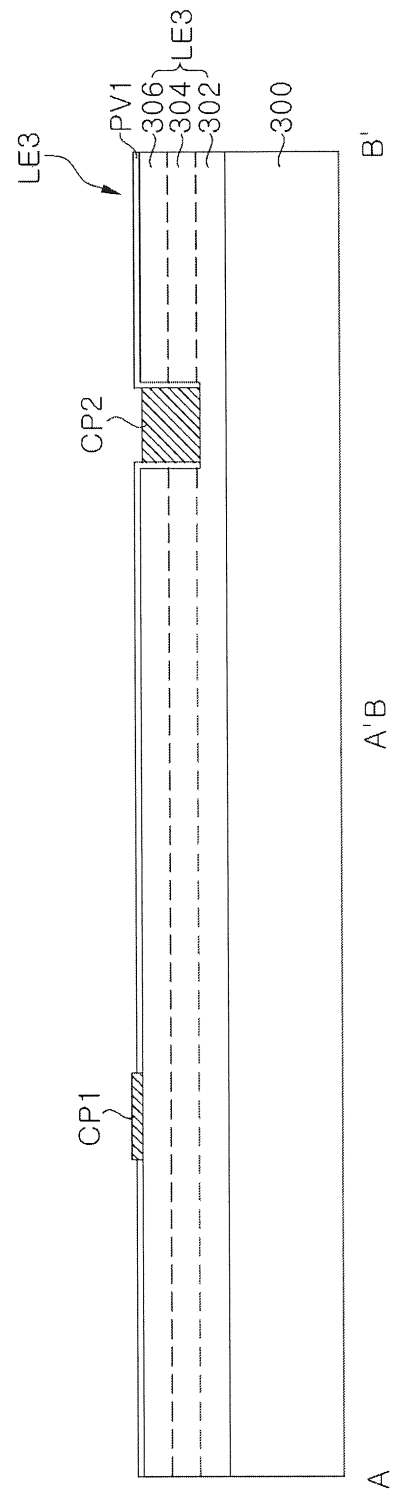


FIG.13

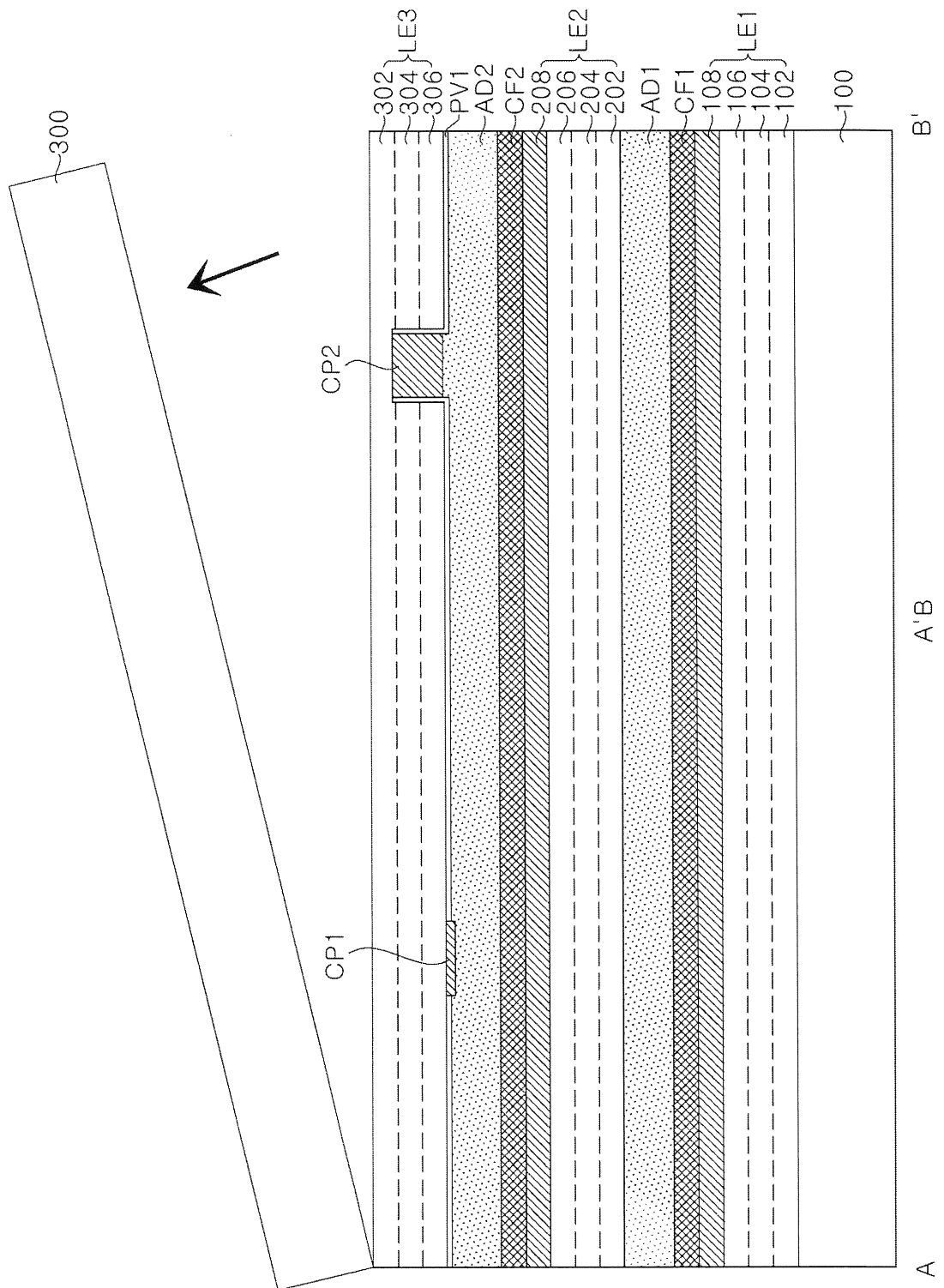


FIG.14

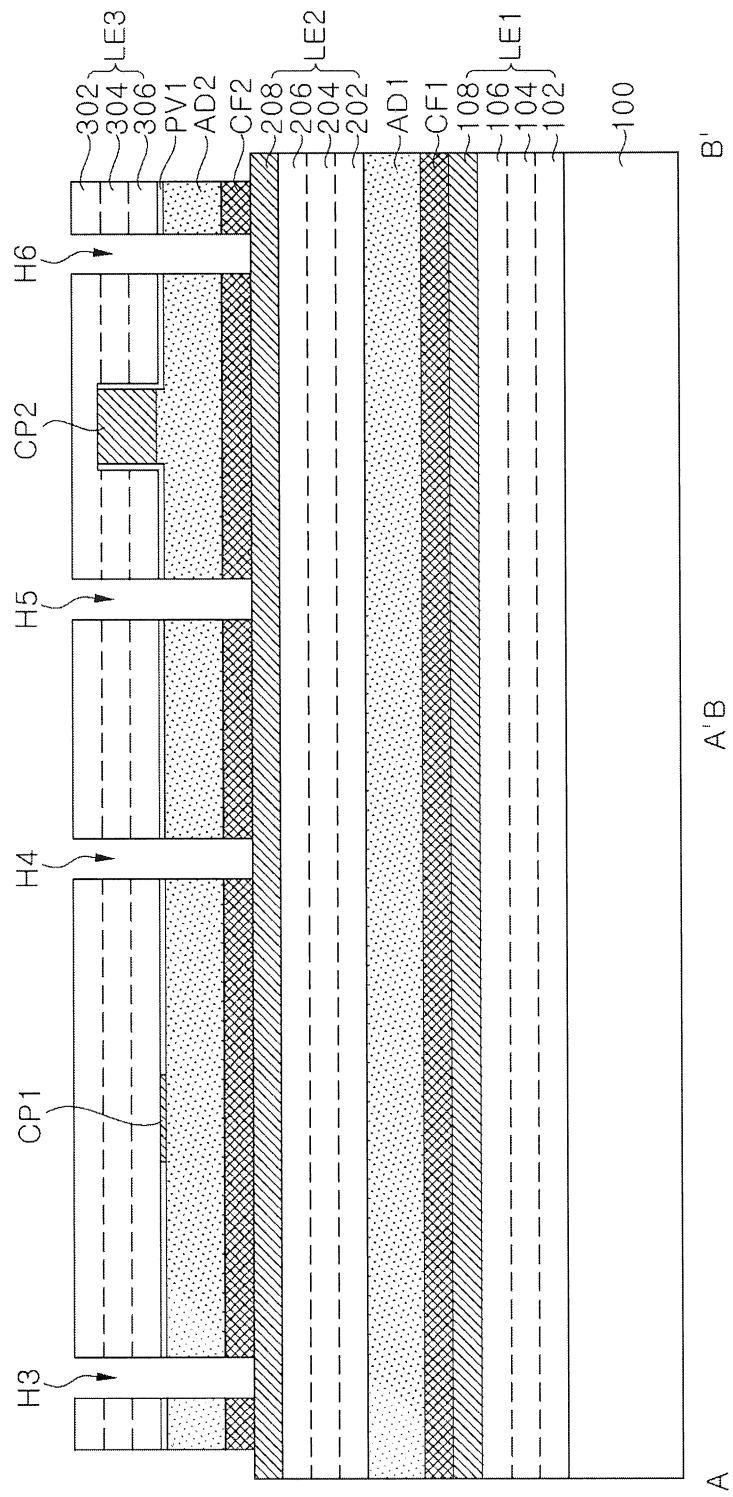


FIG.15

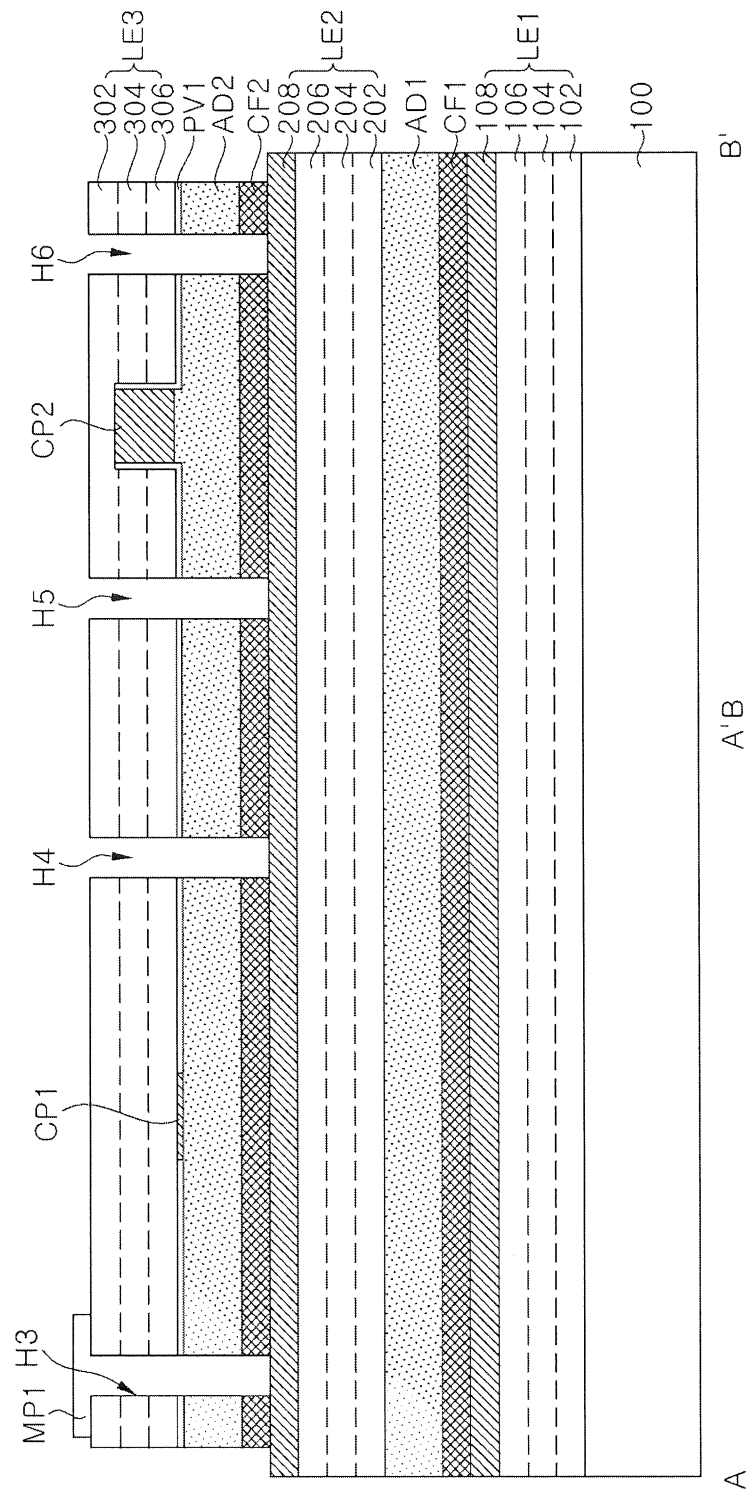


FIG.16

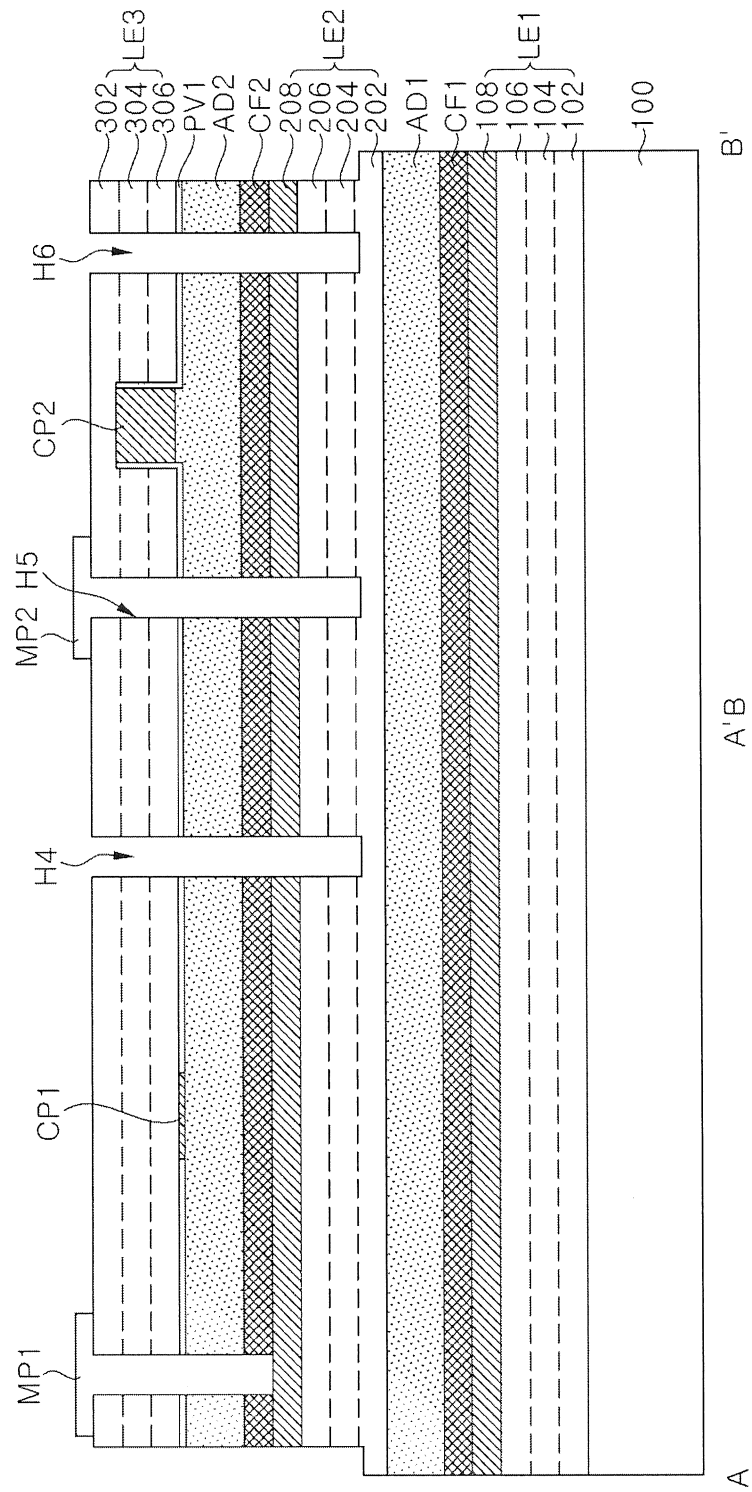


FIG.17

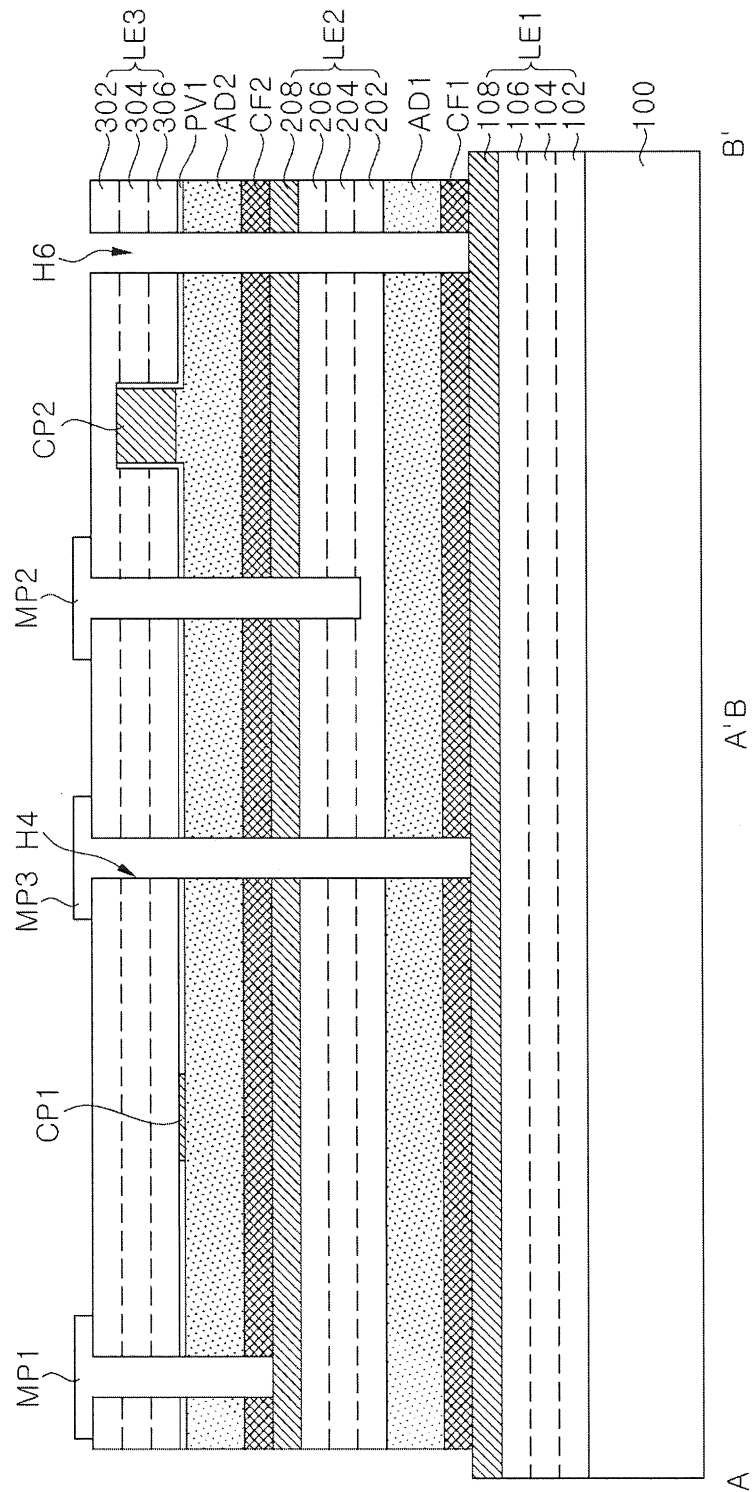


FIG.18

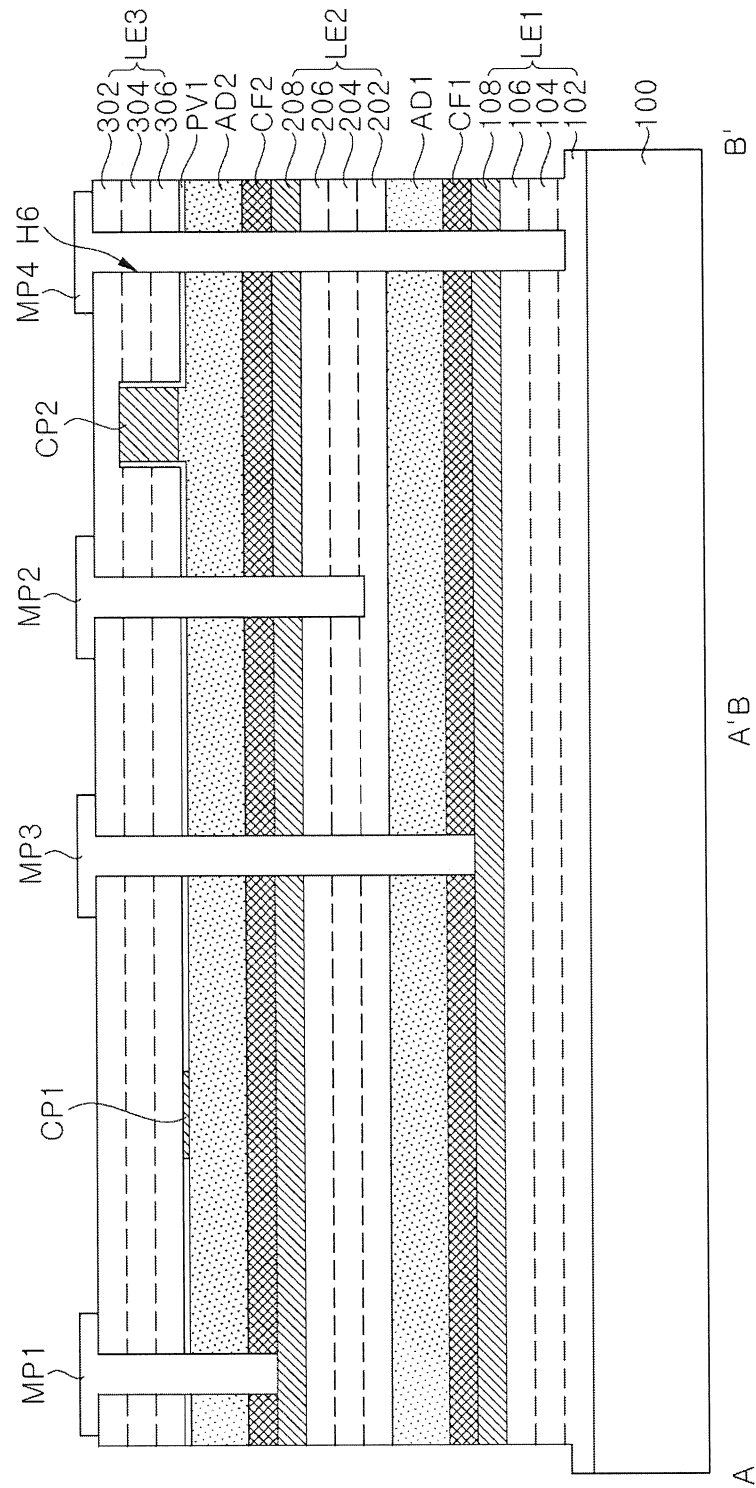


FIG.19

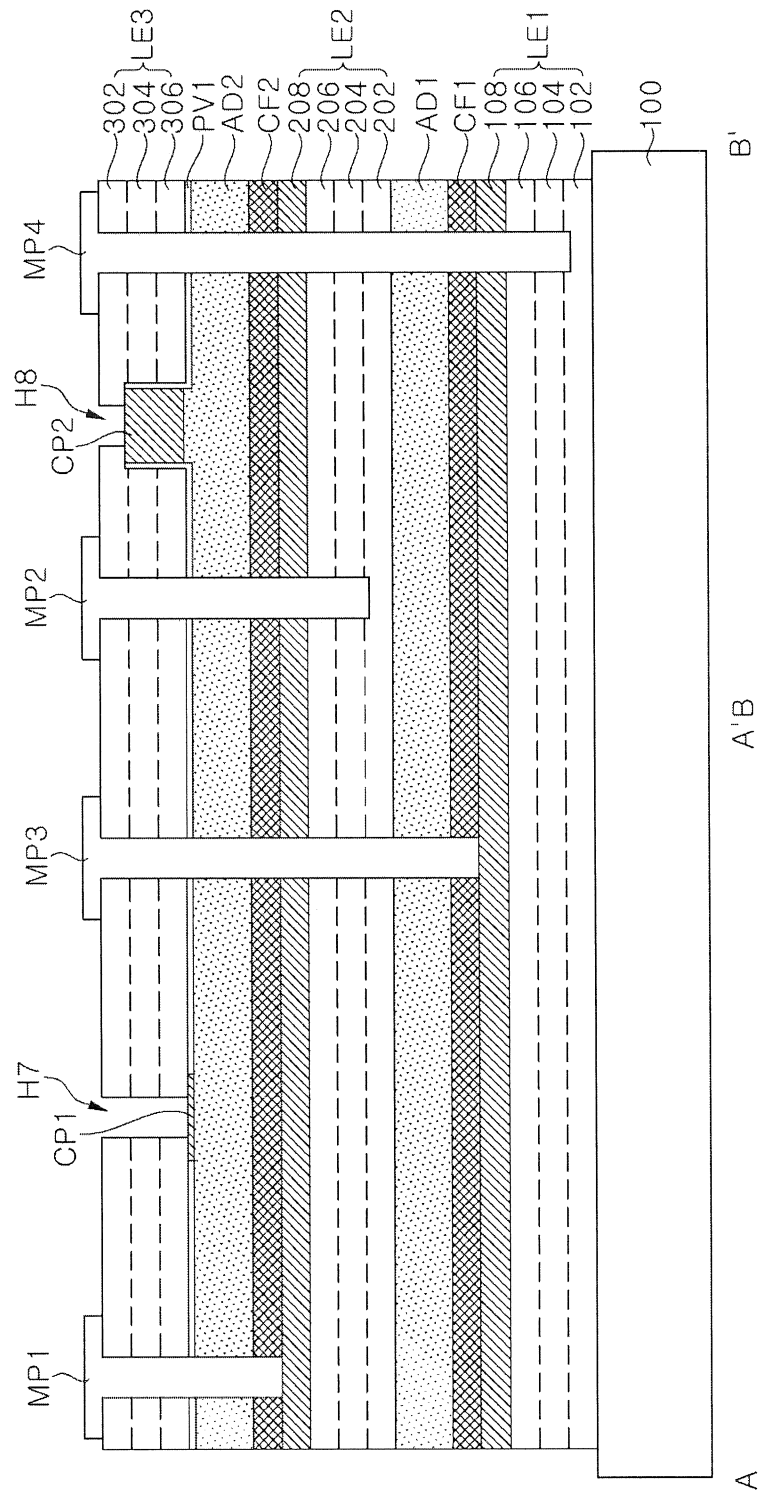


FIG.20

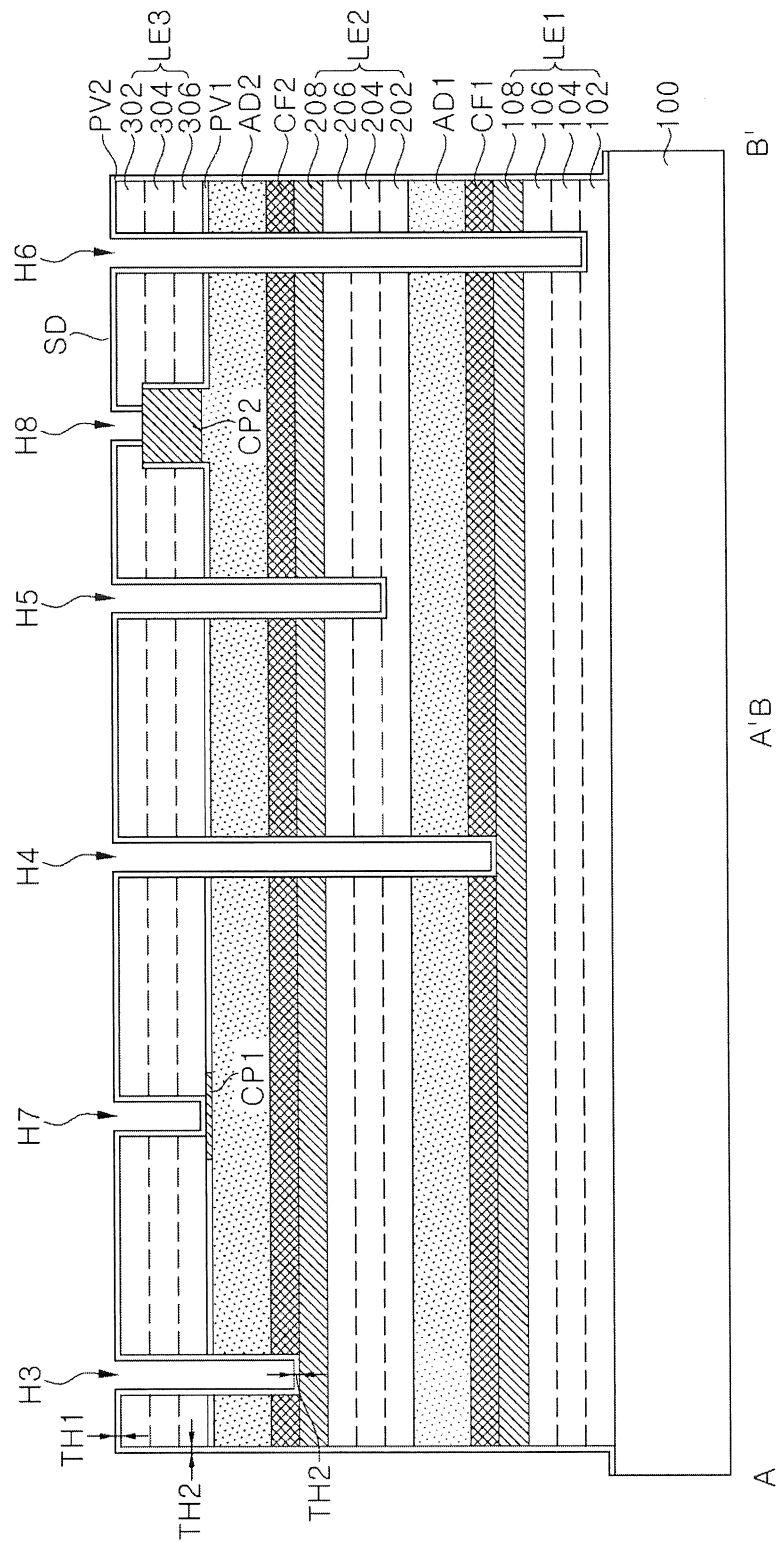


FIG.21

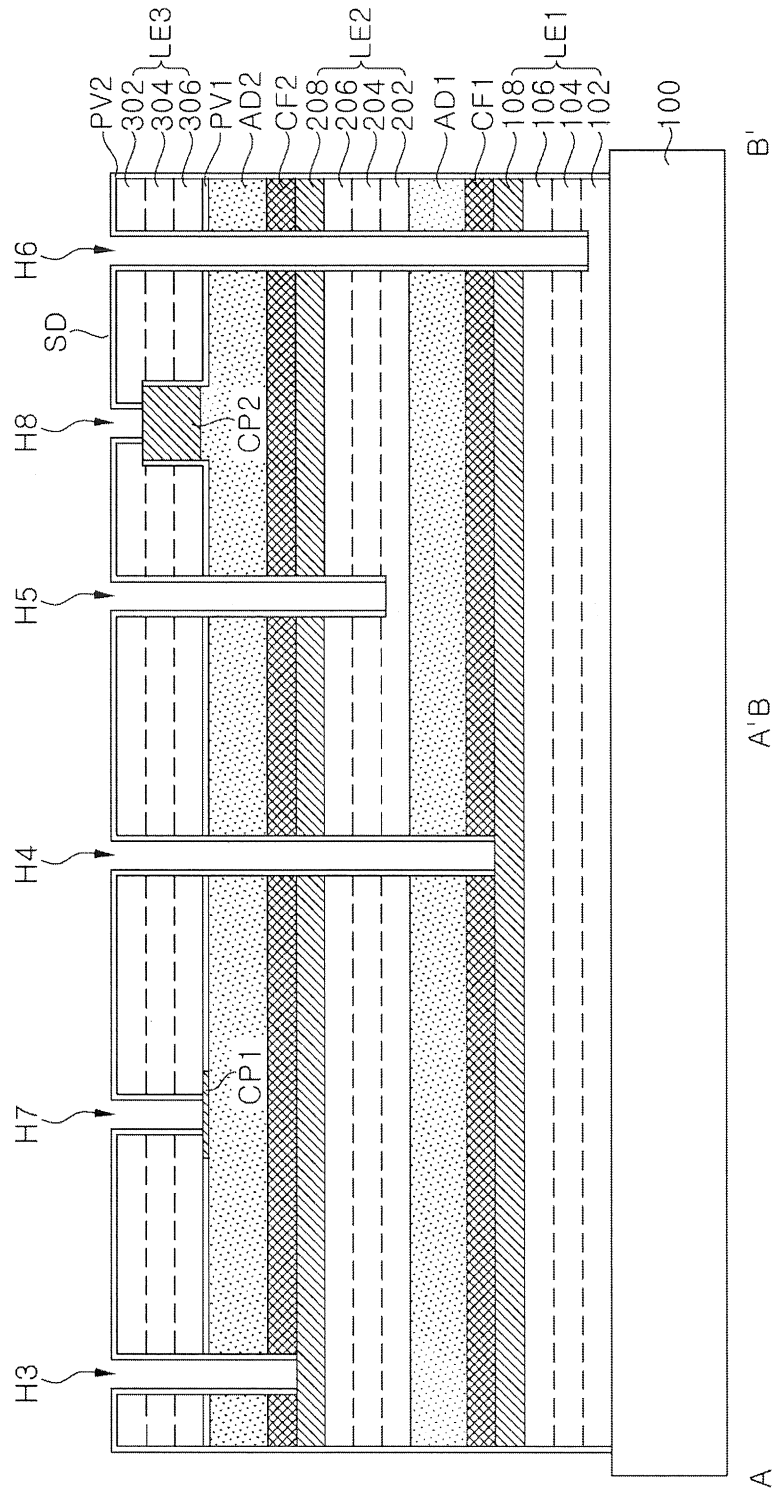


FIG.22

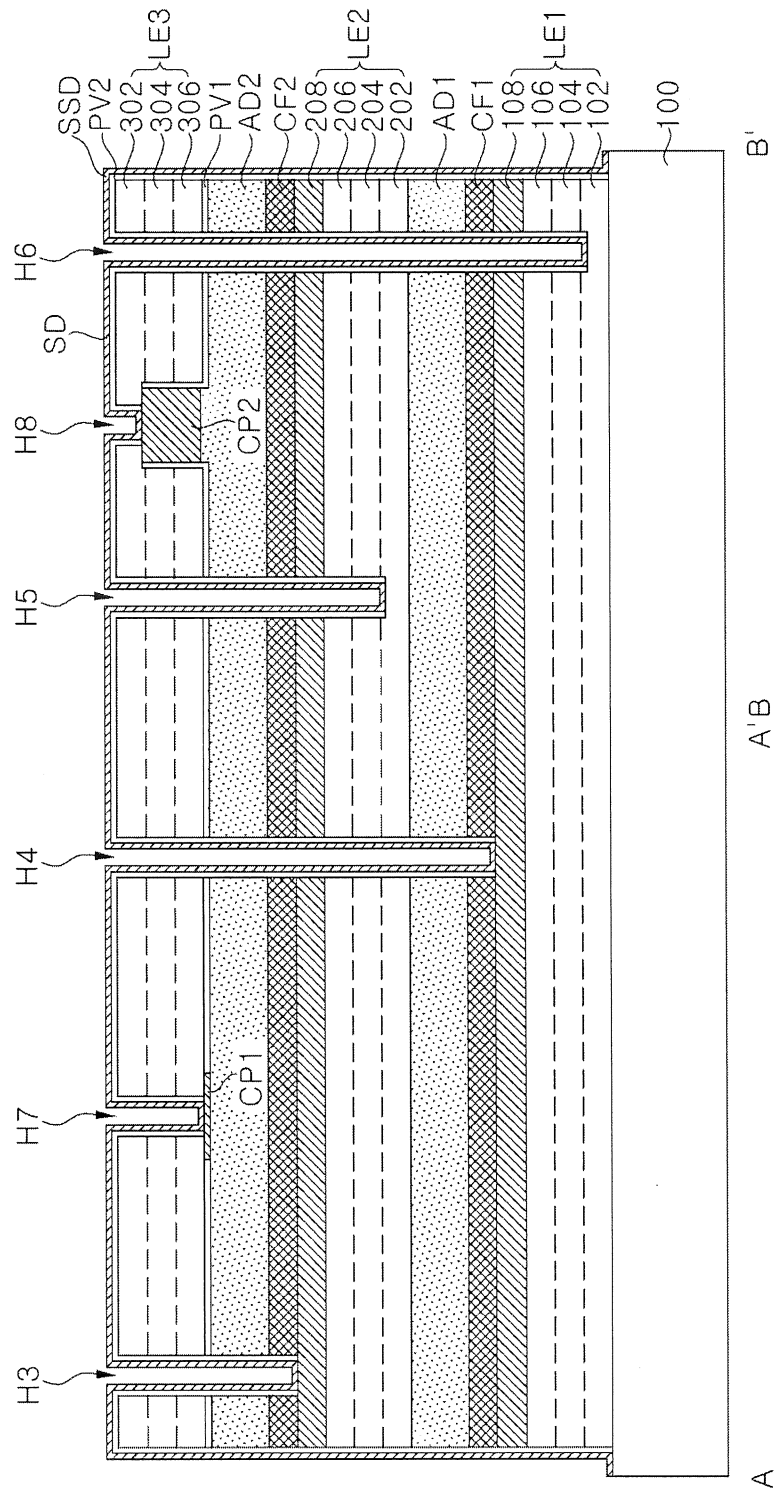


FIG.23

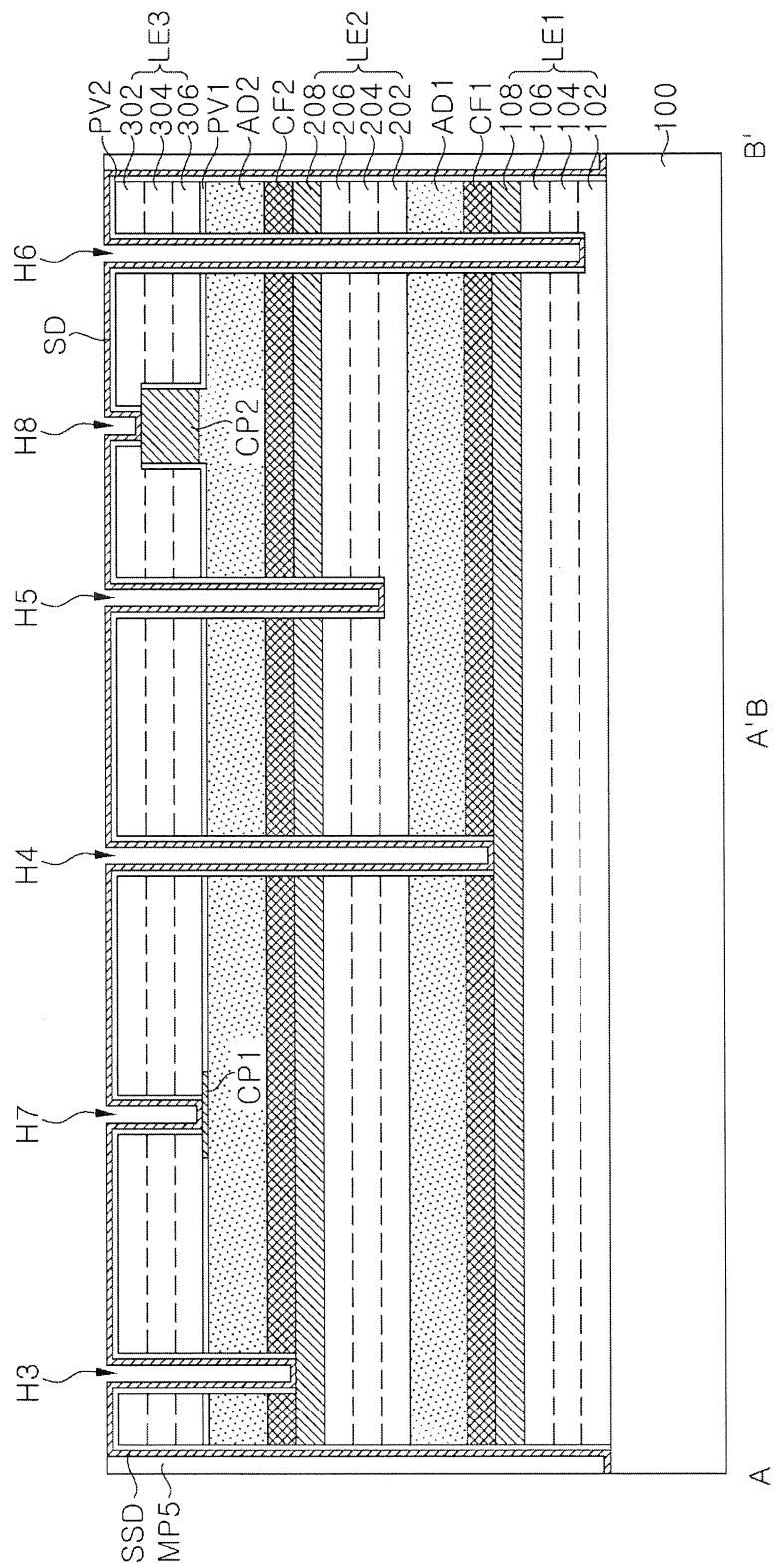


FIG.24

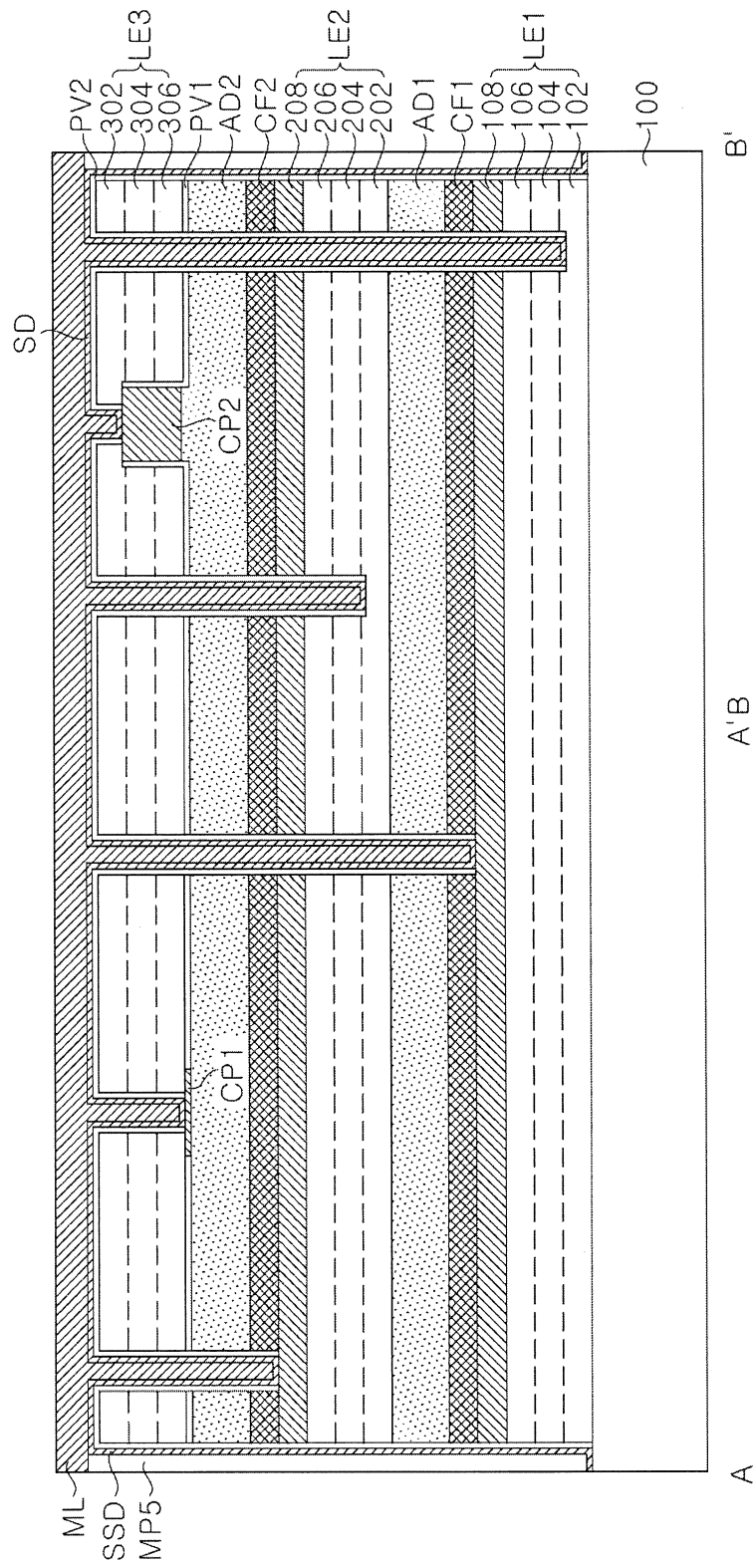


FIG.25

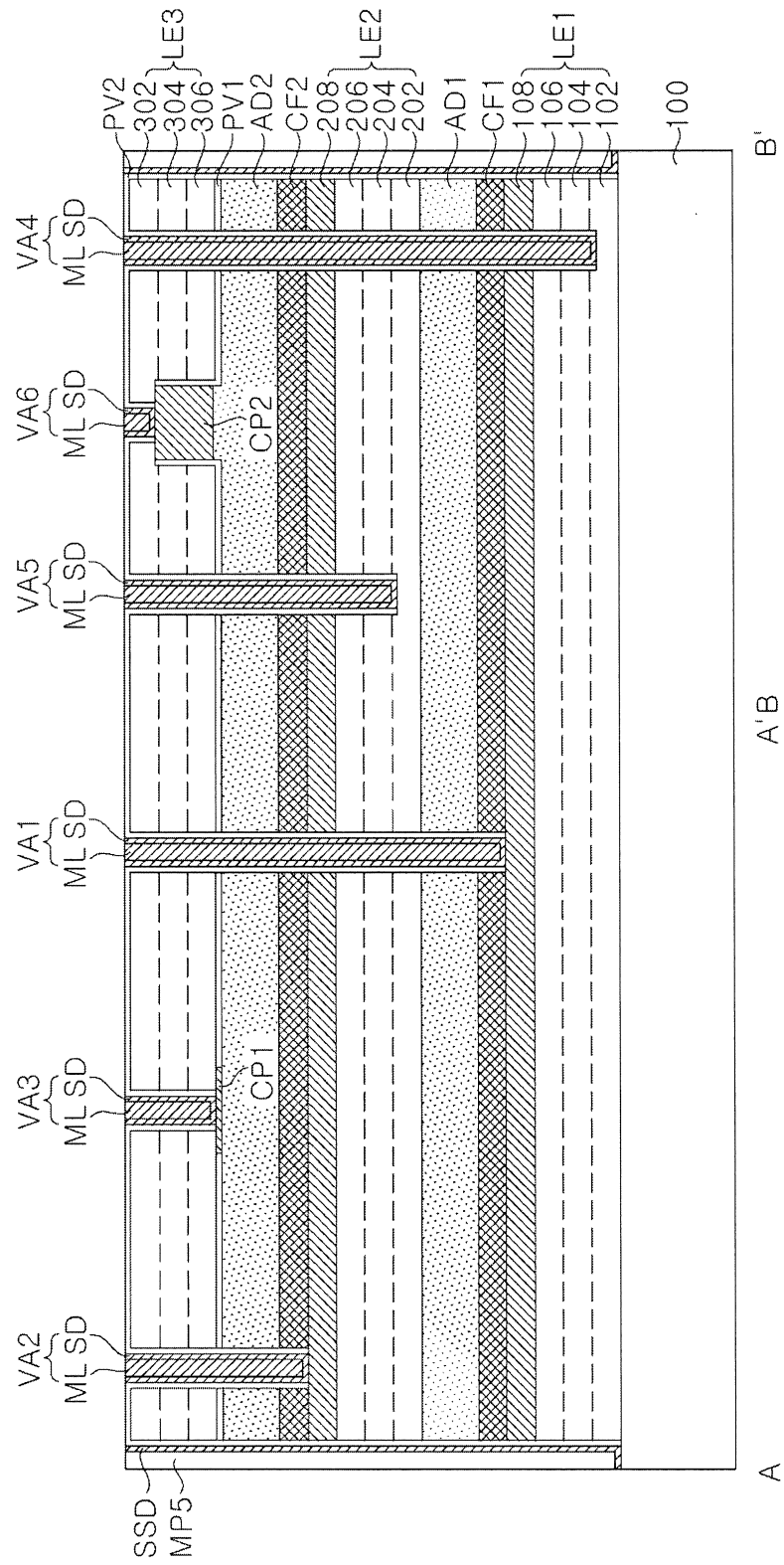


FIG.26

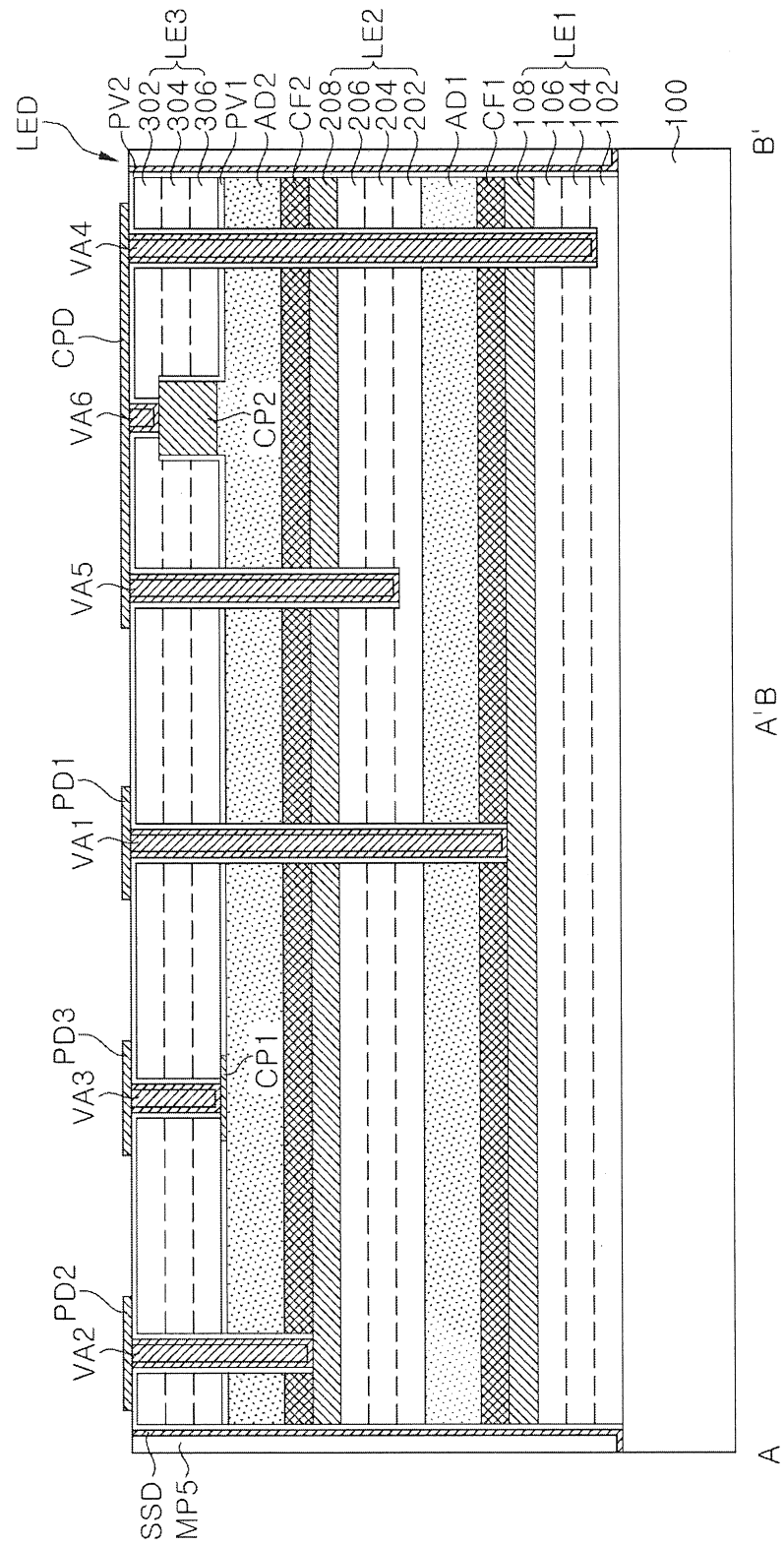


FIG.27

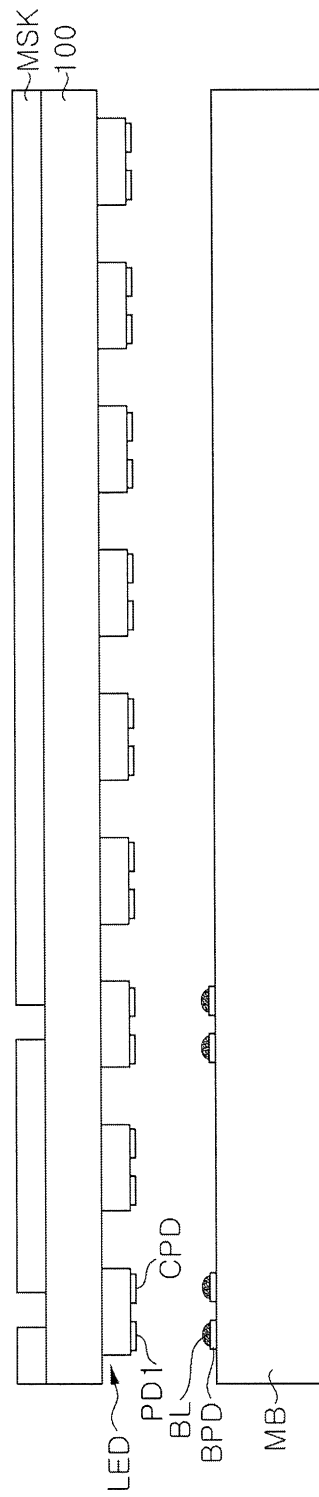


FIG.28

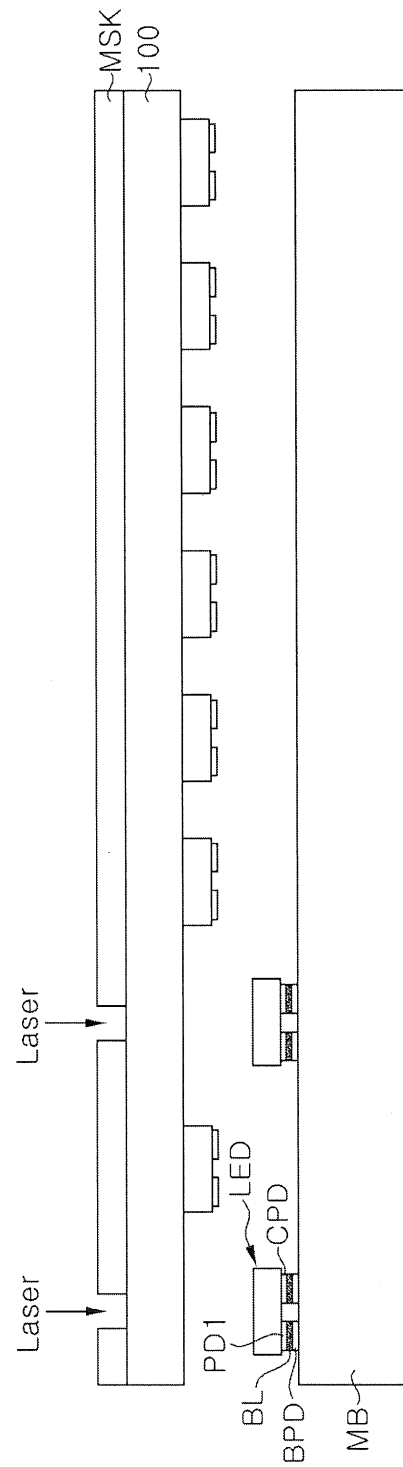


FIG.30

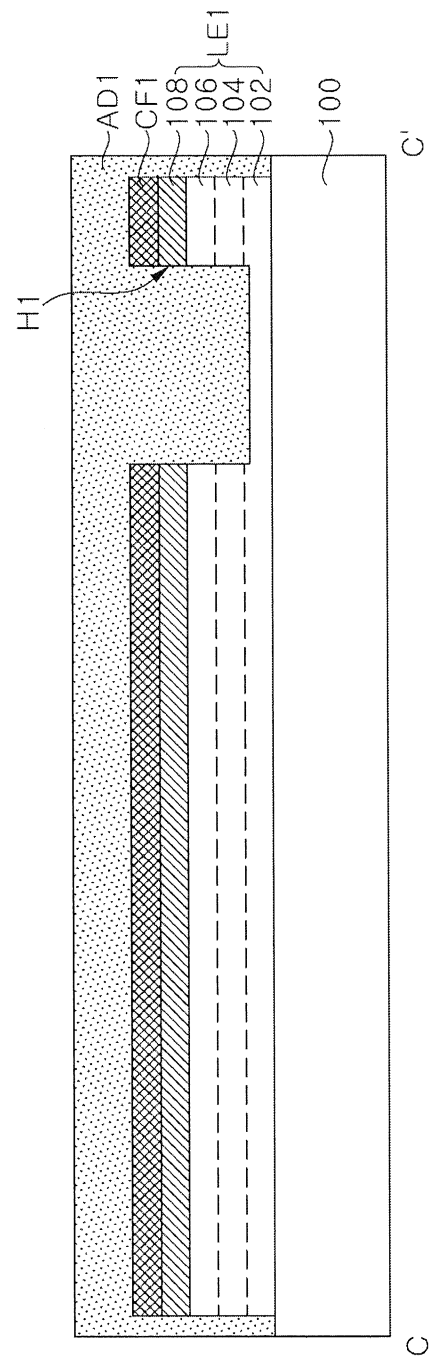


FIG.31

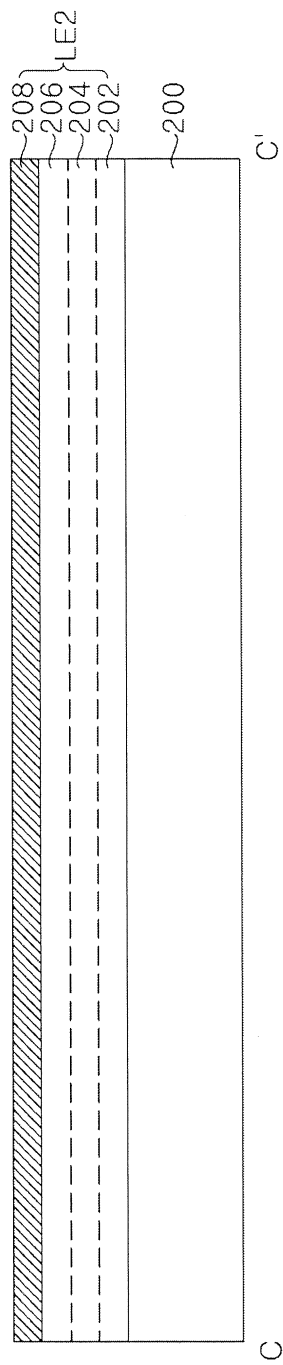


FIG.32

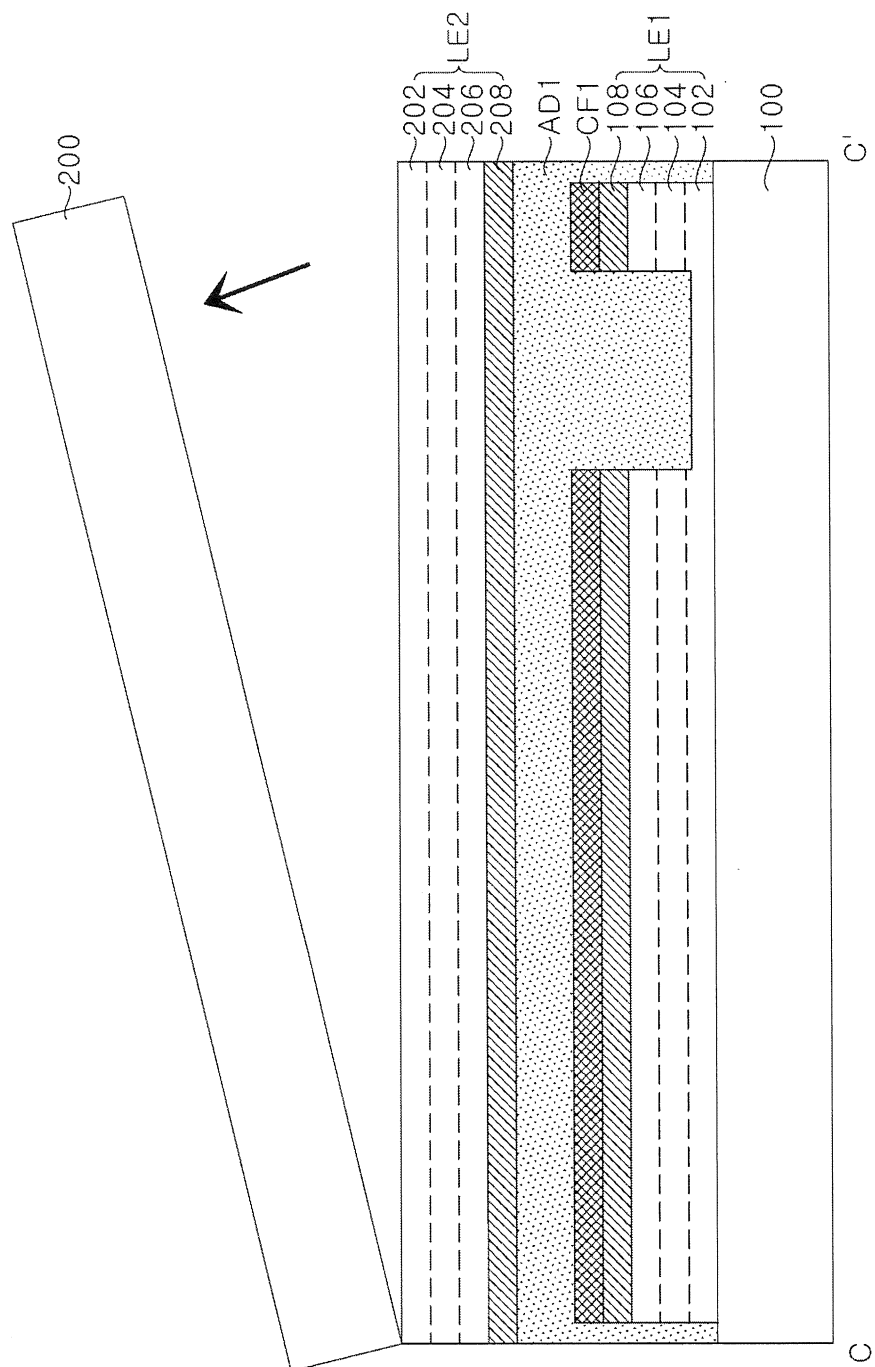


FIG.36

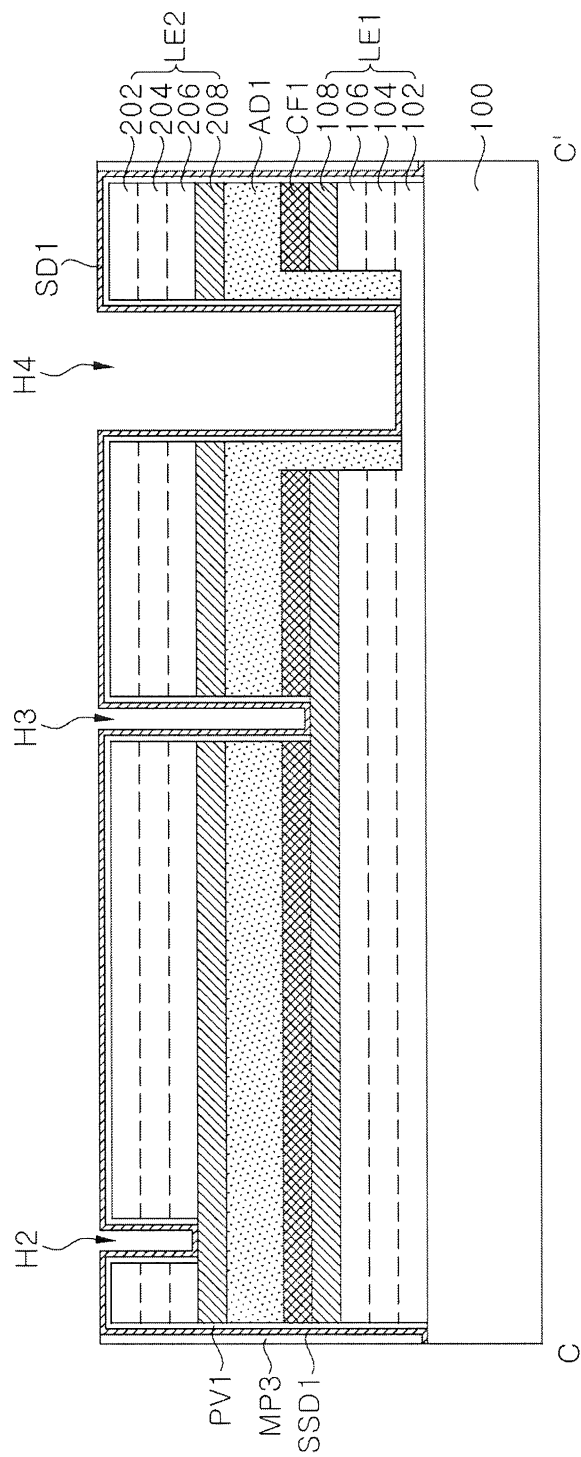


FIG.39

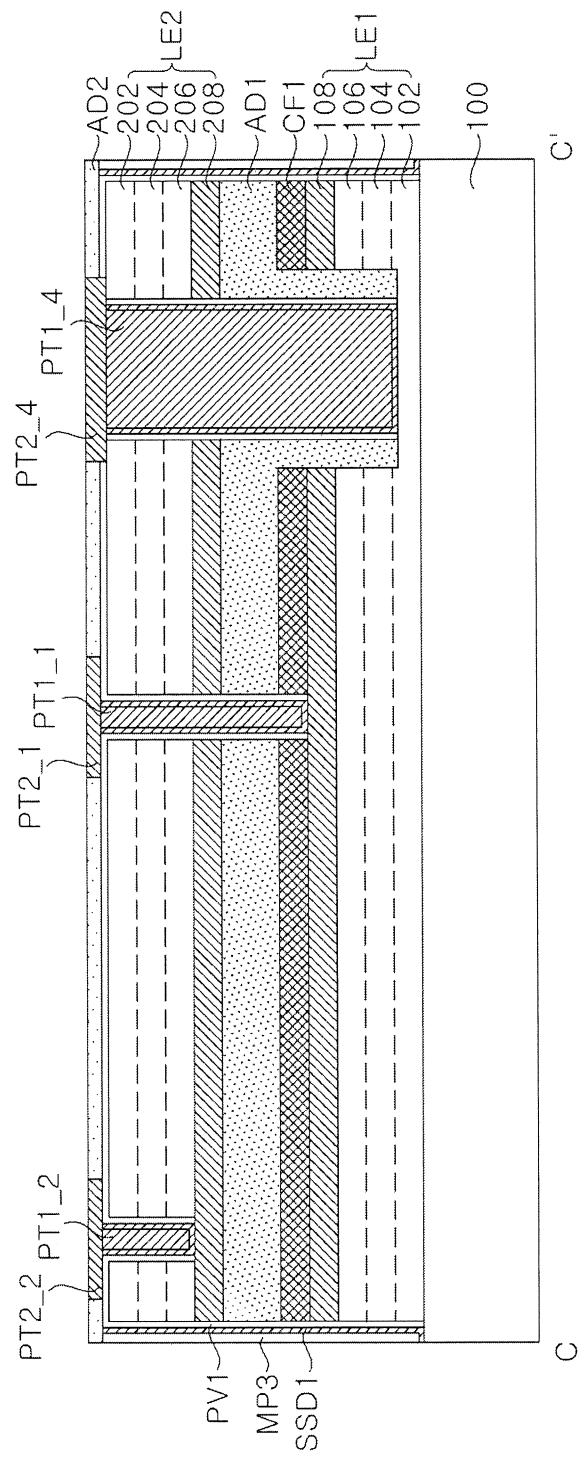


FIG.41

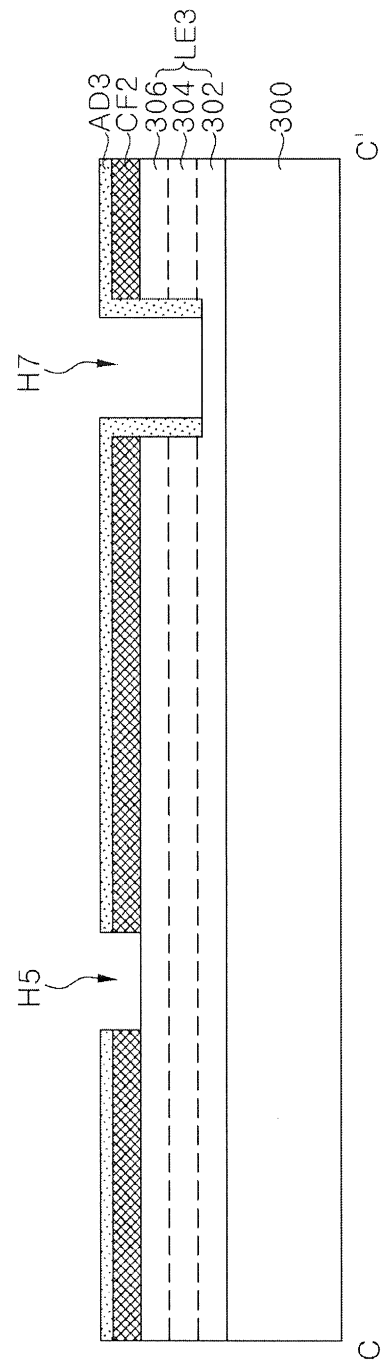


FIG.42

