



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

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



1-0051750

(51)^{2020.01} **H01L 33/38**; H01L 33/10; H01L 33/62; (13) **B**
H01L 33/00; H01L 33/14

(21) 1-2021-04867

(22) 06/12/2019

(86) PCT/KR2019/017224 06/12/2019

(87) WO2020149531 23/07/2020

(30) 10-2019-0004547 14/01/2019 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2021 404A

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

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

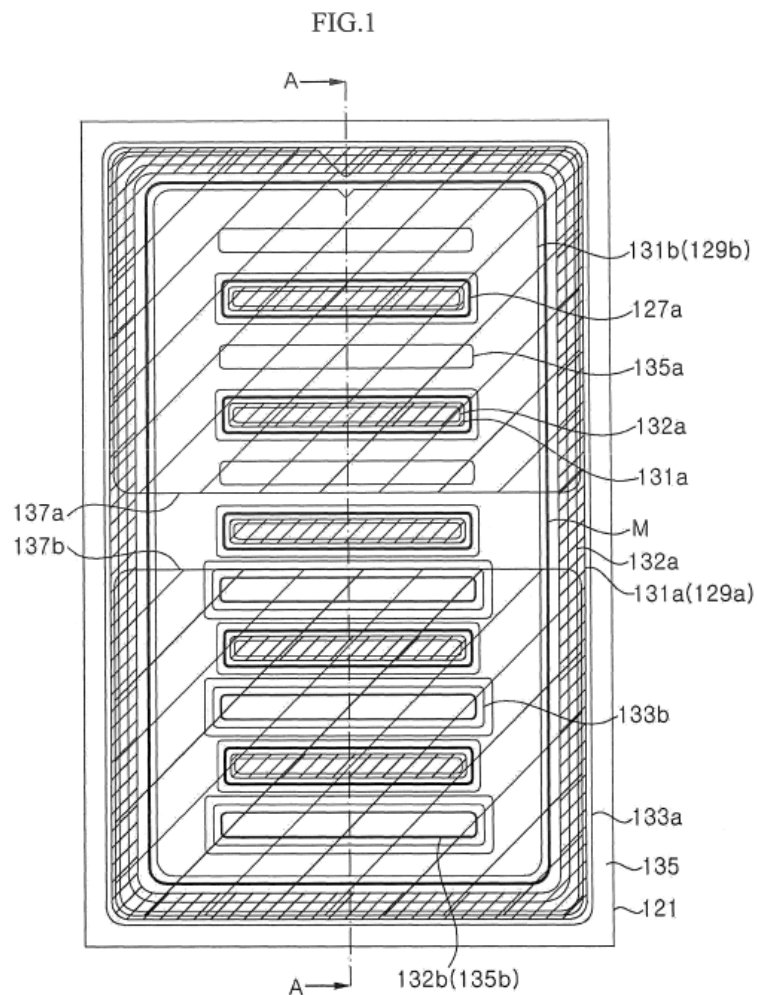
(72) KIM, Tae Gyun (KR); LEE, Kyu Ho (KR).

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

(54) ĐIÔT PHÁT ÁNH SÁNG CỰC TÍM SÂU

(21) 1-2021-04867

(57) Sáng chế đề cập đến điốt phát ánh sáng cực tím sâu (deep ultraviolet). Điốt phát ánh sáng cực tím sâu theo sáng chế bao gồm: tấm nền; lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền; mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p; n các lớp tiếp xúc thuận trở tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; lớp tiếp xúc thuận trở loại p lớp bán dẫn loại p; phần lõi loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n; và phần lõi loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p. Mô đỉnh bằng bao gồm nhiều lỗ xuyên qua mà làm lộ ra lớp bán dẫn dẫn điện thứ nhất. Mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuôn dài dọc theo hướng chiều dài. Các lỗ xuyên qua được sắp thẳng để song song với nhau theo hướng vuông góc với hướng chiều dài của mô đỉnh bằng. Các lớp tiếp xúc thuận trở loại n được tạo ra tương ứng trên lớp bán dẫn dẫn điện thứ nhất được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng và lớp bán dẫn dẫn điện thứ nhất được làm lộ ra nhờ các lỗ xuyên qua.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế và các phương án ưu tiên của sáng chế đề cập đến điôt phát ánh sáng bán dẫn vô cơ, và cụ thể hơn là, đến điôt phát ánh sáng phát ra ánh sáng cực tím sâu (deep ultraviolet) có chiều dài bước sóng 300 nm hoặc nhỏ hơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, điôt phát ánh sáng phát ra ánh sáng cực tím trong khoảng chiều dài bước sóng từ 200 nm đến 300 nm có thể được sử dụng cho các ứng dụng khác nhau bao gồm các thiết bị khử trùng/tiệt trùng, các thiết bị làm sạch nước hoặc không khí, các thiết bị ghi quang học mật độ cao, các hệ thống phát hiện các nguồn kích thích của hệ thống phát hiện huỳnh quang dung khí sinh học.

Không giống như điôt phát ánh sáng tia cực tím gần hoặc xanh lam, điôt phát ánh sáng phát ra ánh sáng cực tím tương đối sâu bao gồm lớp giếng chứa Al, chẳng hạn như AlGaIn. Do hợp phần của lớp bán dẫn dựa trên gali nitrit, điôt phát ánh sáng UV sâu có kết cấu khác biệt đáng kể so với kết cấu của điôt phát ánh sáng xanh lam và điôt phát ánh sáng UV gần.

Cụ thể hơn, điôt phát ánh sáng UV sâu theo kỹ thuật đã biết có kết cấu mà hình dạng và vị trí của mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n là khác so với mô đỉnh bằng của điôt phát ánh sáng xanh lam hoặc điôt phát ánh sáng UV gần thông thường. Nghĩa là, mô đỉnh bằng được tạo ra hướng về phía một cạnh từ trung tâm của lớp bán dẫn loại n, phần lõi loại p được bố trí trên mô đỉnh bằng, và phần lõi loại n được bố trí gần cạnh khác đối diện với một cạnh đã nêu và được đặt cách một khoảng từ mô đỉnh bằng.

Điôt phát ánh sáng UV thông thường thường có hạn chế là đầu ra ánh sáng là thấp và điện áp thuận là cao. Cụ thể hơn, vì lớp GaIn loại p được bao gồm trong lớp

bán dẫn loại p dùng cho tiếp xúc thuận trở, ánh sáng cực tím đi vào trong lớp bán dẫn loại p được hấp thụ và bị mất mát trong lớp bán dẫn loại p. Thêm vào đó, vì lớp tiếp xúc thuận trở loại n được gắn với lớp bán dẫn loại n cũng hấp thụ ánh sáng, ánh sáng đi vào trong lớp tiếp xúc thuận trở loại n được hấp thụ và bị mất mát trong lớp tiếp xúc thuận trở loại n.

Hơn nữa, vì khó khăn để sử dụng ánh sáng được phát ra từ bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng trong diốt phát ánh sáng UV thông thường, kích thước của bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng được thiết đặt để được giảm xuống nhiều nhất có thể. Nghĩa là, chiều rộng của mô đỉnh bằng được tạo ra để tương đối rộng. Tuy nhiên, khi chiều rộng của mô đỉnh bằng trở nên lớn hơn, khoảng cách từ lớp tiếp xúc thuận trở loại n tới vùng trung tâm của mô đỉnh bằng trở nên xa hơn, và do đó, không tốt đối với việc lan truyền dòng điện, và điện áp thuận trở nên cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Sáng chế và các phương án ưu tiên của sáng chế đề xuất diốt phát ánh sáng UV sâu (deep ultraviolet) theo kết cấu cải tiến có khả năng nâng cao các đặc trưng về điện, và/hoặc đầu ra ánh sáng.

Sáng chế và các phương án ưu tiên của sáng chế đề xuất diốt phát ánh sáng UV sâu có khả năng nâng cao việc lan truyền hiệu suất dòng điện.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Diốt phát ánh sáng UV theo một phương án ưu tiên làm ví dụ bao gồm: tấm nền; lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền; mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p; các lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; lớp tiếp xúc thuận trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p; phần lõi loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n; và phần lõi loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p, mà trong đó mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất, mô đỉnh bằng có

dạng hình chữ nhật thuần dài dọc theo hướng chiều dọc, các lỗ xuyên qua được bố trí song song với nhau theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và các lớp tiếp xúc thuần trở loại n được tạo ra trên lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng và trên lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất được làm lộ ra tới mô đỉnh bằng, tương ứng.

Điốt phát ánh sáng UV theo một phương án ưu tiên khác bao gồm: tấm nền; lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền; mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p; các lớp tiếp xúc thuần trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; và lớp tiếp xúc thuần trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p, mà trong đó mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất, mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuần dài dọc theo hướng chiều dọc, mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và thêm vào đó, mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng.

Hiệu quả có thể đạt được

Theo các phương án ưu tiên làm ví dụ của sáng chế, diện tích phát xạ lớn có thể được đảm bảo thông qua mô đỉnh bằng có nhiều các lỗ xuyên qua song song với nhau theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và vì mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng được bao gồm, có khả năng để tạo ra điốt phát ánh sáng UV sâu có khả năng lan truyền đồng đều dòng điện trong mô đỉnh bằng.

Các ưu điểm và dấu hiệu của sáng chế sẽ được thảo luận chi tiết trong phần mô tả chi tiết hoặc trở nên rõ ràng thông qua phần mô tả chi tiết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu bằng minh họa điốt phát ánh sáng UV sâu theo một phương

án ưu tiên làm ví dụ.

FIG.2 là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo đường A-A trên FIG.1.

FIG.3 là hình chiếu bằng giản lược minh họa mô đỉnh bằng theo một phương án ưu tiên làm ví dụ.

FIG.4 là hình chiếu đứng giản lược minh họa điôt phát ánh sáng UV sâu được gắn trên bộ phận gắn phụ theo một phương án ưu tiên làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án ưu tiên sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án ưu tiên dưới đây được đưa ra theo cách làm ví dụ để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rõ hơn về các nguyên lý cơ bản của sáng chế. Theo đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây và có thể cũng được thực hiện theo các dạng khác nhau. Trên các hình vẽ, các chiều rộng, các chiều dài, các bề dày, và tương tự của các thiết bị có thể được phóng đại dùng cho mục đích rõ ràng và mô tả. Khi phần tử hoặc lớp được tham chiếu là "được bố trí ở phía trên " hoặc "được bố trí trên" phần tử hoặc lớp khác, nó có thể là "được bố trí ở phía trên" hoặc "được bố trí trên" một cách trực tiếp phần tử hoặc lớp khác hoặc các thiết bị hoặc các lớp xen giữa có thể có mặt ở giữa chúng. Xuyên suốt bản mô tả, các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các thiết bị giống nhau có các chức năng giống hoặc tương tự.

Các lớp bán dẫn dựa trên nitrit được mô tả dưới đây có thể được phát triển nhờ sử dụng các phương pháp khác nhau đã được biết đến phổ biến đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, nhờ các phương pháp lắng đọng hơi hóa học hữu cơ kim loại (MOCVD), epitaxy chùm phân tử (MBE), epitaxy pha hơi hydrua (HVPE), hoặc tương tự. Tuy nhiên, theo các phương án ưu tiên làm ví dụ được mô tả dưới đây, được mô tả rằng các lớp bán dẫn được phát triển trong buồng phát triển sử dụng MOCVD. Trong các quy trình phát triển của các lớp bán dẫn dựa trên nitrit, đối với các nguồn đi vào trong buồng phát triển, các nguồn đã biết thông thường có thể

được sử dụng. Ví dụ, TMGa, TEGa, hoặc tương tự có thể được sử dụng như là nguồn Ga, TMAI, TEAl, hoặc tương tự có thể được sử dụng như là nguồn Al, TMIn, TEIn, hoặc tương tự có thể được sử dụng như là nguồn In, và NH_3 có thể được sử dụng như là nguồn N. Tuy nhiên, các khái niệm sáng tạo không bị giới hạn ở đó.

Điốt phát ánh sáng UV sâu theo một phương án ưu tiên làm ví dụ bao gồm: tấm nền; lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền; mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p; các lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; lớp tiếp xúc thuận trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p; phần lõi loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n; và phần lõi loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p, mà trong đó mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất, mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuôn dài dọc theo hướng chiều dọc, các lỗ xuyên qua được bố trí song song với một lỗ xuyên qua khác theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và các lớp tiếp xúc thuận trở loại n được tạo ra trên lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng và trên lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất được làm lộ ra tới mô đỉnh bằng, tương ứng.

Nhiều các lỗ xuyên qua được tạo ra bên trong mô đỉnh bằng, và do đó, có khả năng để ngăn chặn vùng không phát xạ không được tạo ra bên trong mô đỉnh bằng. Thông thường, khi chiều rộng của mô đỉnh bằng là rộng, khoảng cách từ lớp tiếp xúc thuận trở loại n tới bên trong của mô đỉnh bằng tăng lên, nhờ đó tạo ra diện tích không phát xạ. Trái lại, theo sáng chế, nhiều các lỗ xuyên qua được bố trí bên trong mô đỉnh bằng, và lớp tiếp xúc thuận trở loại n được tạo ra trong các lỗ xuyên qua, và do đó, dòng điện có thể được lan truyền đồng đều bên trong mô đỉnh bằng.

Trong khi đó, nhiều các lỗ xuyên qua có thể được đặt cách một khoảng từ một lỗ xuyên qua khác tại khoảng cách giống nhau. Các khoảng cách này có thể được điều chỉnh sao cho vùng không phát xạ không được tạo ra trong mô đỉnh bằng giữa các lỗ xuyên qua.

Hơn nữa, mô đỉnh bằng có thể có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt

phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và thêm vào đó, mô đỉnh bằng có thể có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng.

Vì mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng, có khả năng để ngăn chặn dòng điện không bị tập trung thông qua vị trí cụ thể của mô đỉnh bằng.

Trong khi đó, khoảng cách giữa các lỗ xuyên qua có thể bằng hoặc lớn hơn so với khoảng cách giữa một đầu của lỗ xuyên qua và một mép của mô đỉnh bằng. Thêm vào đó, khoảng cách giữa mép ngắn hơn của mô đỉnh bằng và lỗ xuyên qua có thể bằng hoặc lớn hơn so với khoảng cách giữa các lỗ xuyên qua.

Trong khi đó, lớp tiếp xúc thuận trở loại n được bố trí trên lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng có thể bao xung quanh mô đỉnh bằng. Nhờ đó, dòng điện có thể được lan truyền đồng đều trên toàn bộ vùng của mô đỉnh bằng.

Trong khi đó, điôt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm các lớp phủ loại n và các lớp phủ loại p bao phủ các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, tương ứng, mà trong đó các lớp phủ loại có thể bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của các lớp tiếp xúc thuận trở.

Điôt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm: lớp cách điện bên dưới bao phủ mô đỉnh bằng, các lớp tiếp xúc thuận trở loại n, và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, và có các lỗ hở được bố trí trên các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p; lớp kim loại đế đỡ loại n và lớp kim loại đế đỡ loại p được bố trí trên lớp cách điện bên dưới, và nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p thông qua các lỗ hở của lớp cách điện bên dưới, tương ứng; và lớp cách điện bên trên bao phủ lớp kim loại đế đỡ loại n và lớp kim loại đế đỡ loại p, mà trong đó phần lõi loại n và phần lõi loại p có thể được bố trí trên lớp cách điện bên trên, và tiếp xúc điện lớp kim loại đế đỡ loại n và lớp kim loại đế đỡ loại p thông qua các lỗ hở của lớp cách

điện bên trên.

Hơn nữa, lớp kim loại để đỡ loại n có thể bao gồm lớp kim loại phản xạ, ví dụ, lớp Al.

Thêm vào đó, lớp kim loại để đỡ loại n có thể phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng. Do đó, ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng và sự thất thoát có thể được giảm xuống, và do đó, hiệu suất ánh sáng của điốt phát ánh sáng UV sâu có thể được nâng cao.

Điốt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm các lớp phủ loại n và các lớp phủ loại p bao phủ các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, tương ứng, mà trong đó lớp kim loại để đỡ loại n có thể được nối với các lớp phủ loại n để nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n.

Hơn nữa, các lớp phủ loại n có thể bao gồm lớp kim loại phản xạ, ví dụ, lớp Al. Nhờ đó, có khả năng để phản xạ ánh sáng được phát ra từ lớp bán dẫn loại n sử dụng lớp phủ loại n, và do đó, hiệu suất ánh sáng của điốt phát ánh sáng UV sâu có thể được nâng cao.

Theo một phương án ưu tiên làm ví dụ, lớp kim loại để đỡ loại n có thể bao xung quanh lớp kim loại để đỡ loại p. Tuy nhiên, các khái niệm sáng tạo không nhất thiết bị giới hạn ở đó.

Điốt phát ánh sáng UV sâu theo một phương án ưu tiên khác bao gồm: tấm nền; lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền; mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p; các lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; và lớp tiếp xúc thuận trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p, mà trong đó mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại điện dẫn suất thứ nhất, mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuôn dài dọc theo hướng chiều dọc, mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và thêm vào đó, mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi

qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng.

Vì mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng, có khả năng để ngăn chặn dòng điện không bị tập trung thông qua vị trí cụ thể của mô đỉnh bằng, và do đó, điôt phát ánh sáng UV sâu có khả năng lan truyền đồng đều dòng điện bên trong mô đỉnh bằng có thể được tạo ra.

Các lỗ xuyên qua có thể có hình dạng thuôn dài dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và có thể được bố trí song song với một lỗ xuyên qua khác. Các lỗ xuyên qua được tạo ra theo hình dạng thuôn dài, và do đó, dòng điện có thể được lan truyền đồng đều không chỉ trong vùng nằm giữa các lỗ xuyên qua mà còn trong vùng nằm giữa lỗ xuyên qua và mép của mô đỉnh bằng.

Trong khi đó, các lớp tiếp xúc thuận trở loại n có thể bao gồm lớp tiếp xúc thuận trở loại n bao xung quanh mô đỉnh bằng và các lớp tiếp xúc thuận trở loại n được bố trí trong các lỗ xuyên qua.

Trong khi đó, điôt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm lớp kim loại để đỡ loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n; và các lớp kim loại để đỡ loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p, mà trong đó lớp kim loại để đỡ loại n có thể bao xung quanh các lớp kim loại để đỡ loại p.

Lớp kim loại để đỡ loại các lớp kim loại để đỡ loại n và loại p có thể được tạo ra thông qua các quy trình giống nhau để được bố trí tại mức độ cao giống nhau.

Điôt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm lớp cách điện bên dưới bao phủ mô đỉnh bằng, các lớp tiếp xúc thuận trở loại n, và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, mà trong đó lớp kim loại để đỡ loại các lớp kim loại để đỡ loại n và loại p có thể được bố trí trên lớp cách điện bên dưới, và có thể nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p thông qua các lỗ hở được tạo ra trong lớp cách điện bên dưới, tương ứng.

Hơn nữa, điôt phát ánh sáng UV sâu có thể còn bao gồm lớp cách điện bên trên

bao phủ lớp kim loại để đỡ loại các lớp kim loại để đỡ loại n và loại p; và phần lõi loại n và phần lõi loại p được bố trí trên lớp cách điện bên trên, mà trong đó phần lõi loại n có thể nối điện với lớp kim loại để đỡ loại n, và phần lõi loại p có thể nối điện với các lớp kim loại để đỡ loại p.

Dưới đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ.

FIG.1 là hình chiếu bằng giản lược minh họa điốt phát ánh sáng UV sâu theo một phương án ưu tiên làm ví dụ, và FIG.2 là hình chiếu mặt cắt được cắt dọc theo đường A-A trên FIG.1. Trong khi đó, FIG.3 là hình chiếu bằng giản lược minh họa mô hình bằng theo một phương án ưu tiên làm ví dụ.

Như được thể hiện trên các hình vẽ FIG.1, FIG.2, và FIG.3, UV điốt phát ánh sáng theo một phương án ưu tiên làm ví dụ có thể bao gồm tấm nền 121, lớp bán dẫn loại n 123, lớp chủ động 125, lớp bán dẫn loại p 127, lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a, lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b, lớp phủ loại n 131a, các lớp phủ loại p 131b, lớp cách điện bên dưới 132, lớp kim loại để đỡ loại n 133a, lớp kim loại để đỡ loại p 133b, lớp cách điện bên trên 135, phần lõi loại n 137a và phần lõi loại p 137b, và lớp chống phản xạ 139.

Tấm nền 121 không bị giới hạn miễn là nó là tấm nền có khả năng phát triển bán dẫn dựa trên nitrit, ví dụ, và nó có thể bao gồm tấm nền không đồng nhất chẳng hạn như tấm nền xa phia, tấm nền silic, tấm nền silic cacbua, tấm nền spinen hoặc tương tự, hoặc nó có thể bao gồm tấm nền đồng nhất chẳng hạn như tấm nền gali nitrit, tấm nền nhôm nitrit, hoặc tương tự.

Lớp bán dẫn loại n 123 được bố trí trên tấm nền 121. Lớp bán dẫn loại n 123 có thể bao gồm, ví dụ, lớp đệm AlN (khoảng 3.79 μm) và lớp AlGaIn loại n. Lớp AlGaIn loại n có thể bao gồm lớp AlGaIn loại n bên dưới (khoảng 2.15 μm) có tỷ lệ gam phân tử của Al là 0,8 hoặc lớn hơn, lớp AlGaIn trung gian (1,7 nm) có tỷ lệ gam phân tử Al từ 0,7 đến 0,8, và lớp AlGaIn loại n bên trên có độ dày của 66,5 nm. Lớp bán dẫn loại

n 123 được tạo ra của bán dẫn dựa trên nitrit có khe vùng (band gap) rộng hơn so với khe vùng của lớp chủ động sao cho truyền ánh sáng được tạo ra trong lớp chủ động. Trong trường hợp mà ở đó lớp bán dẫn dựa trên gali nitrit được phát triển trên tấm nền xa phía 121, lớp bán dẫn loại n 123 có thể thường bao gồm nhiều lớp sao cho nâng cao chất lượng tinh thể.

Mô đỉnh bằng M được bố trí trên một phần vùng của lớp bán dẫn loại n 123. Mô đỉnh bằng M bao gồm lớp chủ động 125 và lớp bán dẫn loại p 127. Nói chung, sau khi lớp bán dẫn loại n 123, lớp chủ động 125, và lớp bán dẫn loại p 127 được phát triển lần lượt, mô đỉnh bằng M được tạo ra nhờ tạo mẫu lớp bán dẫn loại p 127 và lớp chủ động 125 thông qua quy trình ăn mòn mô đỉnh bằng.

Lớp chủ động 125 có thể là kết cấu đơn giếng lượng tử hoặc kết cấu đa giếng lượng tử bao gồm các lớp giếng và các lớp chặn. Các lớp giếng có thể được tạo ra từ AlGaIn hoặc AlInGaIn, và các lớp chặn có thể được tạo ra từ AlGaIn hoặc AlInGaIn có khe vùng rộng hơn so với khe vùng của lớp giếng. Ví dụ, mỗi lớp giếng có thể được tạo ra từ AlGaIn có tỷ lệ gam phân tử của Al của khoảng 0,5 với độ dày khoảng 3,1 nm, và mỗi lớp chặn có thể được tạo ra từ AlGaIn có tỷ lệ gam phân tử của Al khoảng 0,7 hoặc lớn hơn với độ dày khoảng 9 nm hoặc lớn hơn. Cụ thể hơn, lớp chặn thứ nhất có thể được tạo ra dày hơn so với các lớp chặn còn lại với độ dày khoảng 12 nm hoặc lớn hơn. Trong khi đó, các lớp AlGaIn có tỷ lệ gam phân tử Al khoảng từ 0,7 đến 0,8 có thể được bố trí tiếp xúc với các phần bên trên và bên dưới của mỗi lớp giếng với độ dày khoảng 1 nm, tương ứng. Tuy nhiên, tỷ lệ gam phân tử Al của lớp AlGaIn tiếp xúc lớp giếng cuối cùng có thể là 0,8 hoặc lớn hơn khi xem xét theo khía cạnh tiếp xúc lớp chặn hạt điện tử.

Trong khi đó, lớp bán dẫn loại p 127 có thể bao gồm lớp chặn hạt điện tử và lớp tiếp xúc GaIn loại p. Lớp chặn hạt điện tử ngăn chặn các hạt điện tử không bị quá dòng từ lớp chủ động tới lớp bán dẫn loại p, và do đó, tốc độ tái kết hợp của các hạt điện tử và các lỗ trống được nâng cao. Lớp chặn hạt điện tử có thể được tạo ra từ, ví dụ, AlGaIn loại p có tỷ lệ gam phân tử của Al khoảng 0,8, và có thể được tạo ra với độ dày là, ví

dụ, 55 nm. Trong khi đó, lớp tiếp xúc GaN loại p có thể được tạo ra để có độ dày khoảng 300 nm.

Như được minh họa trên FIG.3, mô đỉnh bằng M có thể có dạng hình chữ nhật thuần dài theo một chiều, và bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua 127a làm lộ ra lớp bán dẫn loại n 123. Mỗi trong số các lỗ xuyên qua 127a có thể có hình dạng thuần dài, và có thể được bố trí theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng M. Các lỗ xuyên qua 127a có thể được đặt cách một khoảng từ một lỗ xuyên qua khác và được bố trí song song, và hơn nữa, các lỗ xuyên qua 127a có thể được đặt cách một khoảng từ một lỗ xuyên qua khác với khoảng cách giống nhau s1. Trong khi đó, khoảng cách s2 giữa một đầu của lỗ xuyên qua 127a theo hướng chiều dọc và mép của mô đỉnh bằng M liền kề từ đó có thể bằng hoặc nhỏ hơn so với khoảng cách s1 giữa các lỗ xuyên qua 127a. Thêm vào đó, khoảng cách s3 giữa mép gần hơn của mô đỉnh bằng M và lỗ xuyên qua 127a liền kề từ đó có thể bằng hoặc lớn hơn so với khoảng cách s1 giữa các lỗ xuyên qua 127a.

Hơn nữa, mô đỉnh bằng M có thể có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng chéo qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và thêm vào đó, có thể cũng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng chéo qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng. Với hình dạng như vậy, dòng điện có thể lan truyền đồng đều trong mô đỉnh bằng M.

Quay trở lại FIG.1 và FIG.2, các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được bố trí trên lớp bán dẫn loại n 123 được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng M và được làm lộ ra tới các lỗ xuyên qua 127a. Sau khi nhiều lớp kim loại được lắng đọng, các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a có thể được tạo ra nhờ hợp kim các lớp kim loại này thông qua quy trình hợp kim hóa nhiệt nhanh (RTA). Ví dụ, lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a có thể được tạo ra bằng cách lắng đọng liên tiếp sau đó Cr/Ti /Al /Ti /Au, và hợp kim hóa các lớp kim loại này thông qua quy trình RTA. Sao cho, lớp tiếp xúc thuần

trở loại n 129a trở thành lớp hợp kim chứa Cr, Ti, Al, và Au.

Lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a bao xung quanh mô đỉnh bằng M dọc theo chu vi ngoài của mô đỉnh bằng M. Thêm vào đó, các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được bố trí trong các lỗ xuyên qua 127a. Chiều rộng w_1 của lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a bao xung quanh mô đỉnh bằng M dọc theo chu vi ngoài của mô đỉnh bằng M có thể nhỏ hơn so với chiều rộng w_2 của lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được bố trí trong lỗ xuyên qua 127a. Vì chiều rộng w_2 của lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được bố trí trong lỗ xuyên qua 127a được thiết đặt để lớn hơn so với chiều rộng w_1 của lớp tiếp xúc thuần trở loại n xung quanh mô đỉnh bằng, dòng điện có thể dễ dàng được cấp vào trong mô đỉnh bằng M. Chiều rộng w_1 có thể nằm trong khoảng từ 5 μm đến 30 μm , ví dụ, và chiều rộng w_2 có thể nằm trong khoảng từ 10 μm đến 40 μm .

Các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được đặt cách một khoảng từ mô đỉnh bằng M tại khoảng cách được xác định trước. Theo đó, vùng mà không có lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được tạo ra giữa mô đỉnh bằng M và lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a. Khoảng cách phân tách giữa lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a và mô đỉnh bằng M có thể không thay đổi dọc theo chu vi ngoài của mô đỉnh bằng M, nhưng các khái niệm sáng tạo không nhất thiết bị giới hạn ở đó.

Sau khi các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được tạo ra, lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b được tạo ra trên mô đỉnh bằng M. Lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b có thể được tạo ra thông qua quy trình RTA sau khi lắng đọng Ni/Au, ví dụ. Lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b tiếp xúc thuần trở với lớp bán dẫn loại p 127 và bao phủ hầu hết là, ví dụ, 80% hoặc nhiều hơn của vùng bên trên của mô đỉnh bằng M.

Các lớp phủ loại n 131a và các lớp phủ loại p 131b có thể được tạo ra trên các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a và lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b, tương ứng. Các lớp phủ loại n và loại p 131a và 131b có thể bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a và lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b. Các lớp phủ loại 131a và 131b này có thể bao gồm lớp kim loại phản xạ, ví dụ, lớp Al, và cụ thể hơn, có thể được tạo ra từ Cr/Al/Ti/Ni/Ti/Ni/Ti/Ni/Au/Ti. Cụ thể hơn, lớp phủ loại

n 131a có thể có chiều rộng lớn hơn so với chiều rộng của lớp tiếp xúc thuận trở loại n 129a, và do đó, có thể có chức năng như là lớp phản xạ (lớp phản xạ thứ nhất) mà phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua lớp bán dẫn loại n 123. Hơn nữa, lớp phủ loại n 131a có thể có chiều cao thấp hơn so với chiều cao của mô đỉnh bằng M, và do đó, bề mặt bên trên của lớp phủ loại n 131a có thể được bố trí bên dưới bề mặt bên trên của mô đỉnh bằng M.

Lớp cách điện bên dưới 132 bao phủ mô đỉnh bằng M, và thêm vào đó, bao phủ các lớp phủ loại n 131a và các lớp phủ loại p 131b. Lớp cách điện bên dưới 132 cũng bao phủ lớp bán dẫn loại n 123 được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng M và được làm lộ ra trong các lỗ xuyên qua 127a. Trong khi đó, lớp cách điện bên dưới 132 có các lỗ hở 132a để cho phép sự kết nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n 129a và các lỗ hở 132b để cho phép sự kết nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p 129b. Các lỗ hở 132a và 132b làm lộ ra các lớp phủ loại 131a và 131b có thể được tạo ra nhờ ăn mòn lớp cách điện bên dưới 132. Trong trường hợp này, lớp Ti trên các bề mặt bên trên của các lớp phủ loại 131a và 131b được làm lộ ra có thể được loại bỏ bởi quy trình ăn mòn.

Lớp cách điện bên dưới 132 có thể được tạo ra từ, ví dụ, SiO_2 , nhưng các khái niệm sáng tạo không bị giới hạn ở đó, và có thể được tạo ra từ bộ phản xạ phân bố Bragg.

Trong khi đó, lớp kim loại đế đỡ loại n 133a và lớp kim loại đế đỡ loại p 133b được bố trí trên lớp cách điện bên dưới 132. Lớp kim loại đế đỡ loại n 133a và lớp kim loại đế đỡ loại p 133b có thể được tạo ra cùng nhau sử dụng lớp kim loại giống nhau trong các quy trình giống nhau và có thể được bố trí ở mức độ cao giống nhau, nghĩa là, trên lớp cách điện bên dưới 132. Các lớp kim loại đế đỡ loại n và loại p 133a và 133b có thể bao gồm lớp kim loại phản xạ, ví dụ, lớp Al sao cho có hệ số phản xạ cao. Ví dụ, các lớp kim loại đế đỡ loại n và loại p 133a và 133b có thể có kết cấu lớp giống với của các lớp phủ loại n và loại p 131a và 131b.

Lớp kim loại đế đỡ loại n 133a được nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại

n 129a thông qua các lỗ hở 132a của lớp cách điện bên dưới 132. Các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được nối điện với lớp tiếp xúc thuần trở khác thông qua lớp kim loại đế đỡ loại n 133a. Lớp kim loại đế đỡ loại n 133a có thể mở rộng tới vùng bên trên của mô đỉnh bằng M từ các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a được bố trí bên dưới mô đỉnh bằng M.

Các lớp kim loại đế đỡ loại p 133b có thể được nối điện với lớp tiếp xúc thuần trở loại p 129b thông qua các lỗ hở 132b của lớp cách điện bên dưới 132, tương ứng. Các lớp kim loại đế đỡ loại p 133b được đặt cách một khoảng từ một lớp khác, và có thể được bao quanh bởi lớp kim loại đế đỡ loại n 133a, tương ứng.

Lớp kim loại đế đỡ loại n 133a có thể có chức năng như là lớp phản xạ (lớp phản xạ thứ hai) mà phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng M, nhờ đó nâng cao hiệu suất ánh sáng của điốt phát ánh sáng. Thêm vào đó, các lớp phủ loại n 131a và lớp kim loại đế đỡ loại n 133a có thể phản xạ ánh sáng được phát ra từ lớp bán dẫn loại n 123 được làm lộ ra trong vùng giữa mô đỉnh bằng M và các lớp tiếp xúc thuần trở loại n 129a.

Lớp cách điện bên trên 135 bao phủ lớp kim loại đế đỡ loại n 133a và các lớp kim loại đế đỡ loại p 133b. Tuy nhiên, lớp cách điện bên trên 135 có các lỗ hở 135a làm lộ ra lớp kim loại đế đỡ loại n 133a và các lỗ hở 135b làm lộ ra các lớp kim loại đế đỡ loại p 133b trong vùng bên trên của mô đỉnh bằng M. Lỗ hở 135a có thể được tạo ra để có hình dạng thuần dài dọc theo lỗ xuyên qua 127a. Như được thể hiện trên các hình vẽ, các lỗ hở 135a có thể được bố trí bên trên đường đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng trục ngắn của mô đỉnh bằng M. Trong khi đó, các lỗ hở 135b có thể được bố trí bên dưới đường đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng trục ngắn của mô đỉnh bằng M. Lớp cách điện bên trên 135 có thể được tạo ra từ, ví dụ, silic nitrit hoặc silic oxit.

Các phần lồi loại n 137a và các phần lồi loại p 137b được bố trí trên lớp cách điện bên trên 135. Phần lồi loại n 137a bao phủ lỗ hở 135a và được nối với lớp kim loại đế đỡ loại n 133a thông qua lỗ hở 135a. Phần lồi loại n 137a được nối điện với lớp

bán dẫn loại n 123 thông qua lớp kim loại để đỡ loại n 133a và các lớp tiếp xúc thuận trở loại n 129a. Các mép bên ngoài của các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể được bố trí trên lớp tiếp xúc thuận trở loại n 129a bao xung quanh mô đỉnh bằng M.

Phần lõi loại p 137b bao phủ các lỗ hở 135b và được nối với các lớp kim loại để đỡ loại p 133b thông qua các lỗ hở 135b. Phần lõi loại p 137b được nối điện với lớp bán dẫn loại p 127 thông qua các lớp kim loại để đỡ loại p 133b và lớp tiếp xúc thuận trở loại p 129b. Các lớp kim loại để đỡ loại p 133b có thể được nối điện với một lớp khác thông qua phần lõi loại p 137b.

Các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể được tạo ra từ, ví dụ, Ti/Au/Cr/Au. Như được thể hiện trên FIG.1, các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể được bố trí dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng M. Các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể được đặt cách một khoảng bằng 90 μm . Vì khoảng cách giữa các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b được thiết đặt để hẹp, các diện tích của các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể tương đối rộng. Do đó, có khả năng dễ dàng phân tán nhiệt được tạo ra trong điốt phát ánh sáng, và do đó, hiệu suất của điốt phát ánh sáng có thể được nâng cao.

Hơn nữa, các lỗ hở 135a và 135b được bao phủ với các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b, và do đó, hơi ẩm hoặc chất hàn từ bên ngoài có thể được ngăn chặn không xâm nhập vào thông qua các lỗ hở 135a và 135b, nhờ đó nâng cao độ tin cậy của điốt phát ánh sáng.

Trong khi đó, như được thể hiện trên FIG.2, các bề mặt bên trên của các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể không phẳng do sự khác nhau về độ cao giữa mô đỉnh bằng M và lớp kim loại để đỡ loại n 133a.

Lớp chống phản xạ 139 được bố trí trên bề mặt thoát ánh sáng của tấm nền 121. Lớp chống phản xạ 139 có thể được tạo ra từ lớp ngăn cách trong suốt chẳng hạn như SiO_2 với độ dày là bội số nguyên của $1/4$ chiều dài bước sóng cực tím, ví dụ. Tùy ý,

đối với lớp chống phản xạ 139, bộ lọc thông dải mà trong đó các lớp có các hệ số phản xạ khác nhau được xếp chồng lặp lại có thể được sử dụng.

FIG.4 là hình chiếu đứng giảm lược minh họa điôt phát ánh sáng UV sâu được gắn trên bộ phận gắn phụ theo một phương án ưu tiên làm ví dụ.

Như được thể hiện trên FIG.4, điôt phát ánh sáng UV sâu được gắn lật lại trên tấm nền gắn phụ 200. Tấm nền gắn phụ 200 có thể có các đế đỡ điện cực 201a và 201b trên tấm nền ngăn cách chẳng hạn như AlN.

Các phần lõi loại n 137a và các phần lõi loại p 137b có thể được gắn với các đế đỡ điện cực 201a và 201b của tấm nền gắn phụ 200 thông qua bột nhão chất hàn 203a và 203b. Tuy nhiên, các khái niệm sáng tạo không bị giới hạn ở đó, và điôt phát ánh sáng UV sâu có thể được gắn với tấm nền gắn phụ 200 sử dụng kỹ thuật gắn siêu âm nhiệt hoặc gắn chất hàn sử dụng AuSN.

Các cải biến và thay đổi có thể được tạo ra đối với các phương án được mô tả ở đây mà không nằm ngoài các nguyên lý và phạm vi của sáng chế, và sáng chế bao gồm tất cả các khái niệm kỹ thuật được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Điốt phát ánh sáng UV sâu (deep ultraviolet) bao gồm:

tấm nền;

lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền;

mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p;

các lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n;

lớp tiếp xúc thuận trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p;

phần lõi loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n; và

phần lõi loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuận trở loại p, trong đó:

mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại n,

mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuần dài dọc theo hướng chiều dọc,

các lỗ xuyên qua được bố trí song song với nhau theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và

các lớp tiếp xúc thuận trở loại n được tạo ra trên lớp bán dẫn loại n được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng và trên lớp bán dẫn loại n được bố trí trong lỗ xuyên qua, tương ứng.

2. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1,

trong đó nhiều lỗ xuyên qua được đặt cách một khoảng với nhau tại khoảng cách giống nhau.

3. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1,

trong đó mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng thứ nhất đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và tương ứng với mặt phẳng thứ hai đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc.

4. Điôt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1,

trong đó khoảng cách giữa các lỗ xuyên qua là bằng hoặc lớn hơn so với khoảng cách giữa mép thứ nhất của mô đỉnh bằng và một đầu của lỗ xuyên qua được bố trí liền kề với mép thứ nhất của mô đỉnh bằng theo hướng chiều dọc.

5. Điôt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1,

trong đó khoảng cách giữa mép thứ hai của mô đỉnh bằng và một đầu của lỗ xuyên qua khác là bằng hoặc lớn hơn so với khoảng cách giữa các lỗ xuyên qua theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc, trong đó mép thứ hai là ngắn hơn so với mép thứ nhất.

6. Điôt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1,

trong đó lớp tiếp xúc thuận trở loại n được bố trí trên lớp bán dẫn loại n mà được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng, bao xung quanh mô đỉnh bằng.

7. Điôt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1, trong đó điôt này còn bao gồm:

các lớp phủ loại n và các lớp phủ loại p bao phủ các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, tương ứng,

trong đó các lớp phủ loại n bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của các lớp tiếp xúc thuận trở loại n, và lớp phủ loại p bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của lớp tiếp xúc thuận trở loại p.

8. Điôt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 1, trong đó điôt này còn bao gồm:

lớp cách điện bên dưới bao phủ mô đỉnh bằng, các lớp tiếp xúc thuận trở loại n, và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, và có các lỗ hở được bố trí trên các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p;

lớp kim loại để đỡ loại n và lớp kim loại để đỡ loại p được bố trí trên lớp cách điện bên dưới, và nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p thông qua các lỗ hở của lớp cách điện bên dưới, tương ứng; và

lớp cách điện bên trên bao phủ lớp kim loại để đỡ loại n và lớp kim loại để đỡ

loại p,

trong đó phần lõi loại n và phần lõi loại p được bố trí trên lớp cách điện bên trên, và tiếp xúc điện lớp kim loại để đỡ loại n và lớp kim loại để đỡ loại p, tương ứng, thông qua các lỗ hở của lớp cách điện bên trên.

9. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 8,

trong đó lớp kim loại để đỡ loại n bao gồm lớp Al.

10. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 8,

trong đó lớp kim loại để đỡ loại n phản xạ ánh sáng được phát ra thông qua bề mặt cạnh của mô đỉnh bằng.

11. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 8, trong đó điốt này còn bao gồm:

các lớp phủ loại n và các lớp phủ loại p bao phủ các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và lớp tiếp xúc thuận trở loại p, tương ứng,

trong đó lớp kim loại để đỡ loại n được nối với các lớp phủ loại n để được nối điện với các lớp tiếp xúc thuận trở loại n.

12. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 11,

trong đó các lớp phủ loại n bao gồm lớp Al, và các lớp phủ loại n bao xung quanh lớp kim loại để đỡ loại p.

13. Điốt phát ánh sáng UV sâu (deep ultraviolet) bao gồm:

tấm nền;

lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền;

mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, và bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p;

các lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc với lớp bán dẫn loại n; và

lớp tiếp xúc thuận trở loại p tiếp xúc với lớp bán dẫn loại p, trong đó:

mô đỉnh bằng bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại n,

mô đỉnh bằng có dạng hình chữ nhật thuần dài dọc theo hướng chiều dọc,

mô đỉnh bằng có kết cấu đối xứng gương tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng, và tương ứng với mặt phẳng đi qua trung tâm của mô đỉnh bằng dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của mô đỉnh bằng.

14. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 13,

trong đó các lỗ xuyên qua có hình dạng thuần dài dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc, và được bố trí song song với nhau.

15. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 13,

trong đó các lớp tiếp xúc thuần trở loại n bao gồm loại thứ nhất của lớp tiếp xúc thuần trở loại n bao xung quanh mô đỉnh bằng và loại thứ hai của hai hoặc nhiều hơn lớp tiếp xúc thuần trở loại n được bố trí trong các lỗ xuyên qua.

16. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 13, trong đó điốt này còn bao gồm:

lớp kim loại để đỡ loại n nối điện với các lớp tiếp xúc thuần trở loại n; và

các lớp kim loại để đỡ loại p nối điện với lớp tiếp xúc thuần trở loại p,

trong đó lớp kim loại để đỡ loại n bao xung quanh các lớp kim loại để đỡ loại p, và

lớp kim loại để đỡ loại n và các lớp kim loại để đỡ loại p được bố trí tại ở mức độ cao giống nhau.

17. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 16, trong đó điốt này còn bao gồm:

lớp cách điện bên dưới bao phủ mô đỉnh bằng, các lớp tiếp xúc thuần trở loại n, và lớp tiếp xúc thuần trở loại p,

trong đó lớp kim loại để đỡ loại các lớp kim loại để đỡ loại n và loại p được bố trí trên lớp cách điện bên dưới, và nối điện với các lớp tiếp xúc thuần trở loại n và lớp

tiếp xúc thuận trở loại p thông qua các lỗ hổng được tạo ra trong lớp cách điện bên dưới, tương ứng.

18. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 16, trong đó điốt này còn bao gồm:

lớp cách điện bên trên bao phủ lớp kim loại để đỡ loại các lớp kim loại để đỡ loại n và loại p; và

phần lõi loại n và phần lõi loại p được bố trí trên lớp cách điện bên trên,

trong đó phần lõi loại n được nối điện với lớp kim loại để đỡ loại n, và phần lõi loại p được nối điện với các lớp kim loại để đỡ loại p.

19. Điốt phát ánh sáng UV (deep ultraviolet) sâu bao gồm:

tấm nền;

lớp bán dẫn loại n được bố trí trên tấm nền;

mô đỉnh bằng được bố trí trên lớp bán dẫn loại n, bao gồm lớp chủ động và lớp bán dẫn loại p, và bao gồm nhiều các lỗ xuyên qua làm lộ ra lớp bán dẫn loại n;

lớp tiếp xúc thuận trở loại n tiếp xúc lớp bán dẫn loại n được làm lộ ra xung quanh mô đỉnh bằng và lớp bán dẫn loại n được làm lộ ra tới nhiều các lỗ xuyên qua, tương ứng;

các lớp phản xạ thứ nhất bao phủ các bề mặt bên trên và cạnh của các lớp tiếp xúc thuận trở loại n và được bố trí thấp hơn so với mô đỉnh bằng;

lớp phản xạ thứ hai được nối với các lớp phản xạ thứ nhất và mở rộng tới vùng bên trên của mô đỉnh bằng từ các lớp phản xạ thứ nhất;

phần lõi loại n được nối với lớp phản xạ thứ hai; và

phần lõi loại p nối điện với lớp bán dẫn loại p,

trong đó lớp tiếp xúc thuận trở loại n, các lớp phản xạ thứ nhất, và lớp phản xạ thứ hai bao gồm Al.

20. Điốt phát ánh sáng UV sâu theo điểm 19,

trong đó chiều rộng của lớp tiếp xúc thuần trở loại n tiếp xúc lớp bán dẫn loại n xung quanh mô đỉnh bằng là hẹp hơn so với chiều rộng của lớp tiếp xúc thuần trở loại n tiếp xúc lớp bán dẫn loại n trong mỗi lỗ xuyên qua.

FIG.1

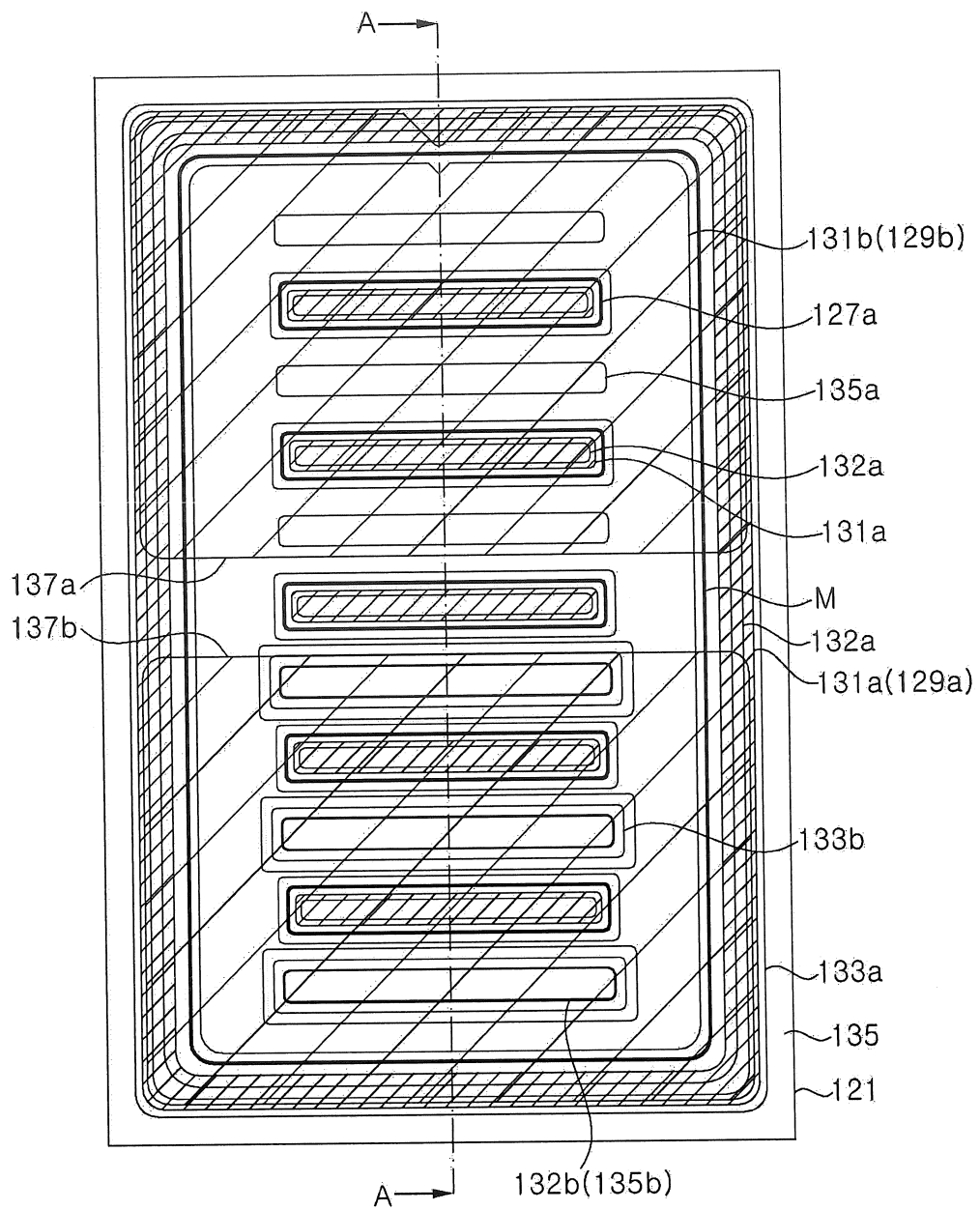


FIG.2

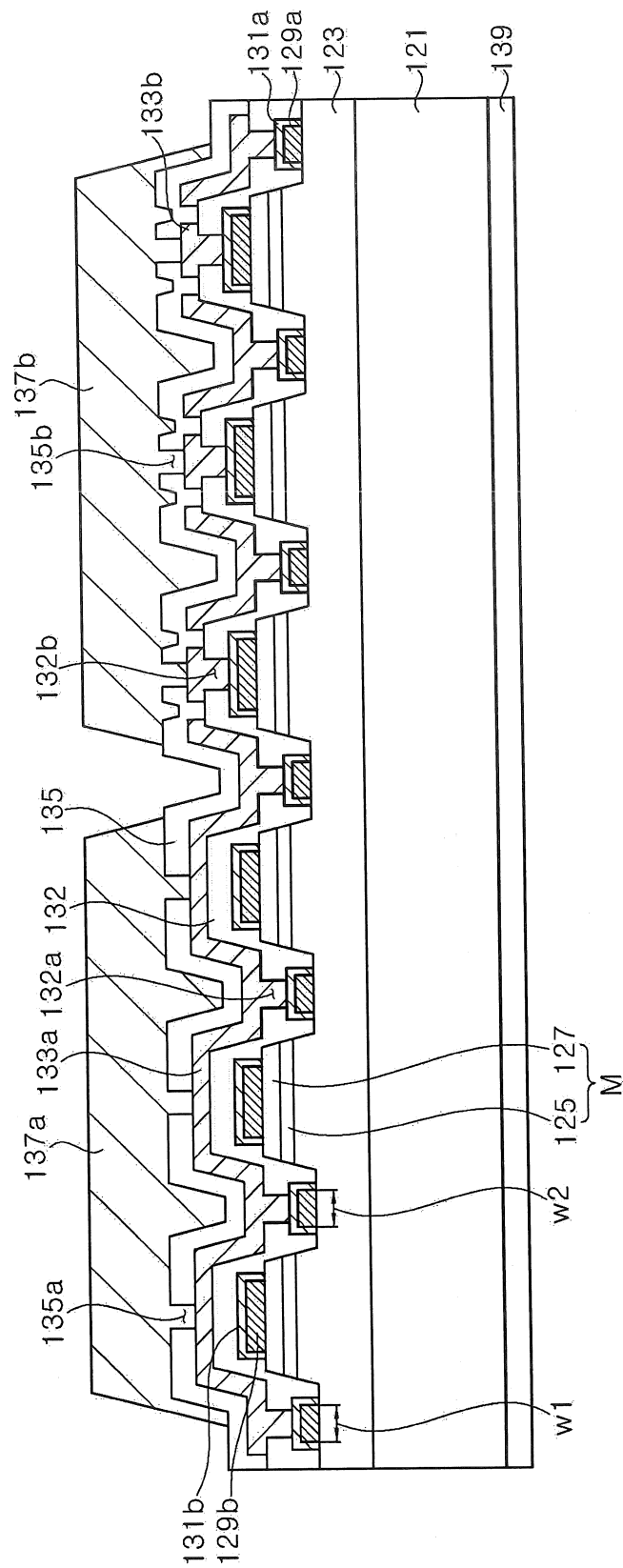


FIG.3

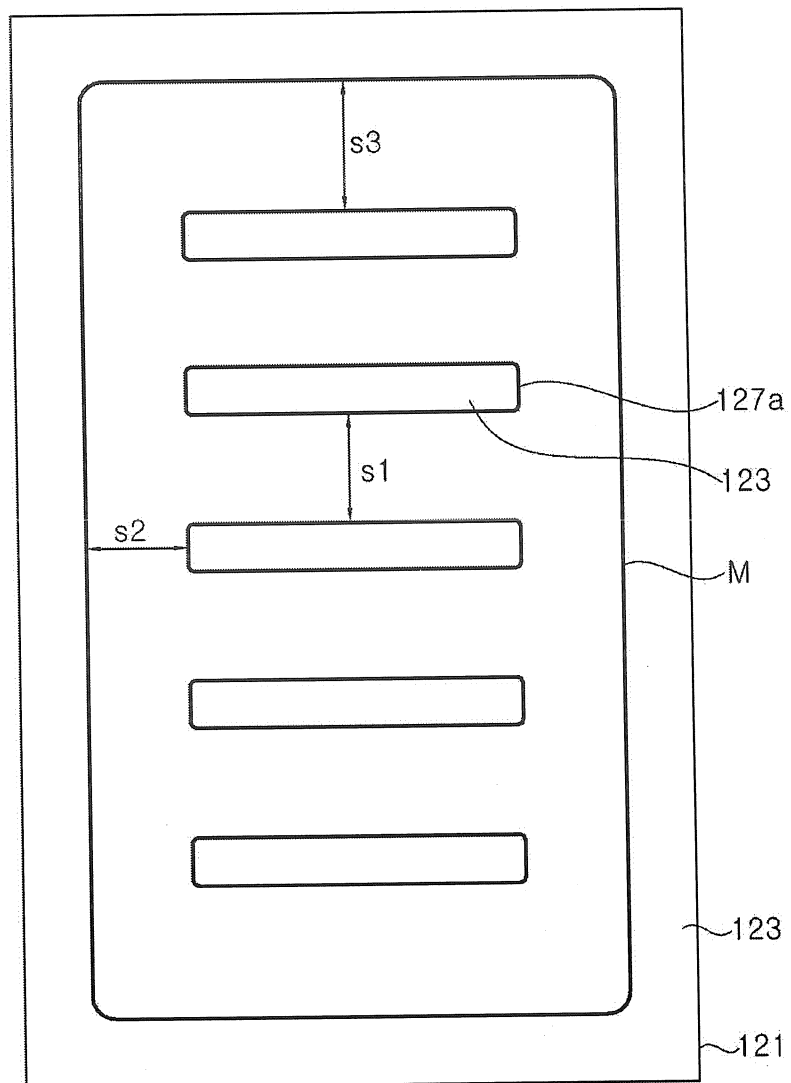


FIG. 4

