



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

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

(11)



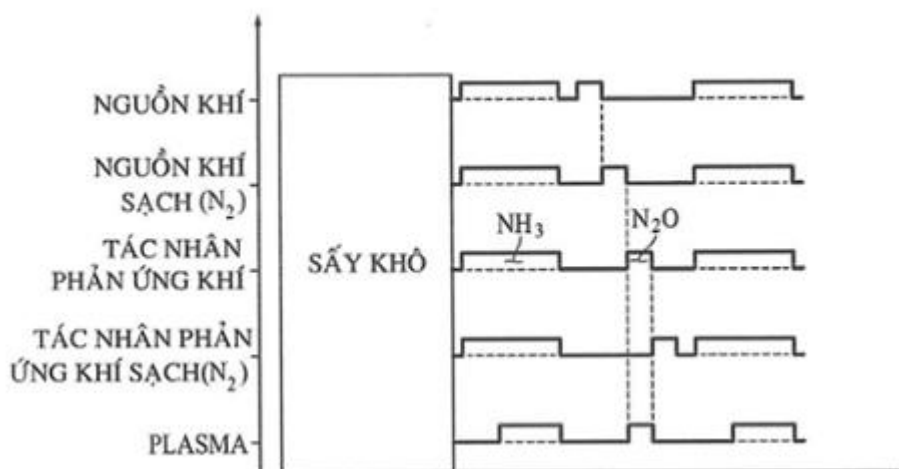
1-0039158

(51)⁷ H01L 51/52; C23C 16/44; C23C 16/455; (13) B
H01L 51/56; H01L 21/205; C23C 16/24;
H01L 21/02

(21) 1-2019-04178 (22) 02/01/2018
(86) PCT/KR2018/000019 02/01/2018 (87) WO2018/128344 12/07/2018
(30) 10-2017-0002003 05/01/2017 KR
(45) 25/03/2024 432 (43) 25/09/2019 378A
(73) JUSUNG Engineering Co., Ltd. (KR)
240, Opo-ro, Opo-eup, Gwangju-si, Gyeonggi-do 12773, Republic of Korea
(72) KIM, Kyeong Min (KR); KIM, Bong Sik (KR); LEE, Sang Du (KR); CHO, WonTae (KR).
(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) MÀNG CHỐNG ẨM, BỘ PHÁT QUANG HỮU CƠ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO MÀNG CHỐNG ẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến màng chống ẩm, bộ phát quang hữu cơ, và phương pháp chế tạo màng chống ẩm. Màng chống ẩm bao gồm: lớp màng chống ẩm thứ nhất; lớp màng chống ẩm thứ hai được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ nhất; và lớp màng chống ẩm thứ ba được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ hai, trong đó nồng độ oxy (O) trong lớp màng chống ẩm thứ hai cao hơn nồng độ oxy trong mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba, phương pháp chế tạo màng chống ẩm và bộ phát quang bao gồm màng chống ẩm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng chống ẩm, cụ thể là đề cập đến màng chống ẩm ứng dụng trong bộ phát quang hữu cơ và phương pháp sản xuất loại màng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ phát quang hữu cơ là những thiết bị có cấu trúc trong đó lớp phát sáng nằm giữa điện cực âm tạo ra electron và điện cực dương tạo ra các lỗ trống, khi các electron và lỗ trống được bắn vào lớp phát sáng, các electron và lỗ trống được kết hợp với nhau tạo ra exciton (loại hạt nhỏ trung hòa về điện), sau đó các exciton chuyển từ trạng thái hỗn loạn sang trạng thái tĩnh và phát ra ánh sáng.

Trong các bộ phát quang hữu cơ, nếu hơi ẩm thấm vào lớp phát sáng, lớp phát sáng này sẽ dễ dàng hư hỏng dẫn đến sự suy giảm tính chất và giảm tuổi thọ của thiết bị. Do vậy, để ngăn chặn việc hơi ẩm khởi thâm nhập vào lớp phát sáng, lớp màng chống ẩm được đặt lên đỉnh của mỗi thiết bị phát sáng.

Dưới đây, bộ phát quang hữu cơ sẽ được mô tả có với tham chiếu đến hình vẽ.

Fig.1 là mặt cắt ngang của bộ phát quang hữu cơ hiện có.

Như thể hiện trên Fig.1, bộ phát quang hữu cơ bao gồm đế nền 1, bộ phận phát sáng 2 và màng chống ẩm 3.

Bộ phận phát sáng 2 được đặt trên đế nền 1. Bộ phận phát sáng 2 bao gồm điện cực âm và điện cực dương và lớp phát sáng hữu cơ đặt giữa hai điện cực.

Màng chống ẩm 3 được đặt lên trên bộ phận phát sáng 2 để ngăn hơi ẩm không thâm nhập vào bộ phận phát sáng 2.

Bộ phát quang hữu cơ đã có sử dụng vật liệu cách điện vô cơ làm màng chống ẩm 3, tuy nhiên do có hạn chế trong quá trình tạo hình màng chống ẩm 3, hiệu quả chống ẩm bị giảm sút.

Vật liệu cách điện vô cơ được tạo ra từ quá trình bay hơi lắng đọng hóa học (chemical vapor deposition: CVD). Tuy nhiên, khi có khuyết tật như lỗ thủng xuất hiện trên màng mỏng trong quá trình kết tủa, lỗ thủng đó sẽ mở rộng cùng với sự tăng lên

của màng mỏng. Bởi vậy, do khuyết tật lỗ thủng được tạo ra liên tục từ phần bên dưới đến phần bên trên của màng chống ẩm 3, hơi ẩm từ bên ngoài sẽ dễ dàng thâm nhập vào bộ phận phát sáng 2 qua khu vực xuất hiện khuyết tật như lỗ thủng, khiến cho bộ phận phát sáng 2 dễ dàng bị hư hỏng.

Hơn nữa, trong trường hợp vật liệu cách điện vô cơ được mạ bởi quá trình lắng đọng lớp nguyên tử (atomic layer deposition: ALD), hiệu quả chống thấm hơi ẩm sẽ được tăng lên, nhưng tốc độ mạ sẽ giảm xuống dẫn đến giảm năng suất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất để giải quyết vấn đề nêu trên trong kỹ thuật hiện có, và mục đích của sáng chế là đề xuất màng chống ẩm, phương pháp sản xuất màng chống ẩm này, và bộ phát quang hữu cơ có màng chống ẩm, trong đó sự tạo thành liên tục của những khuyết tật như lỗ thủng từ phần bên dưới đến phần bên trên của được ngăn chặn, nhờ đó cho hiệu quả chống thấm tốt và tốc độ mạ cao hơn, từ đó nâng cao năng suất.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất màng chống ẩm bao gồm: lớp màng chống ẩm thứ nhất; lớp màng chống ẩm thứ hai bên trên lớp màng chống ẩm thứ nhất; và lớp màng chống ẩm thứ ba bên trên lớp màng chống ẩm thứ hai, trong đó nồng độ oxy (O) trong lớp màng chống ẩm thứ hai cao hơn trong nồng độ oxy trong mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.

Ngoài ra, lớp màng chống ẩm thứ hai có nồng độ nitơ thấp hơn trong lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.

Hơn nữa, tốc độ ăn mòn ướt của lớp màng chống ẩm thứ hai có thể cao hơn của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba, và tốc độ ăn mòn ướt của lớp màng thứ hai có thể cao hơn 10 đến 100 lần so với tốc độ ăn mòn ướt của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.

Ngoài ra, độ dày của lớp màng chống ẩm thứ hai có thể nhỏ hơn độ dày của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba, lớp kết tinh có thể không được tạo ra giữa các lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ hai, và lớp kết tinh có thể không được tạo ra giữa lớp màng chống ẩm thứ hai với lớp màng chống ẩm thứ ba.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất bộ phát quang hữu cơ bao gồm: đế nền; bộ phận

phát quang đặt trên đế nền; và màng chống ẩm trên bộ phận phát quang, trong đó trong màng chống ẩm, nồng độ oxy (O) trong màng chống ẩm từ phần bên dưới đến phần bên trên của màng chống ẩm tăng dần sau đó giảm, trong khi nồng độ nitơ (N) giảm dần sau đó tăng.

Ngoài ra, màng chống ẩm có thể được tạo lớp đơn, nồng độ oxy (O) và nồng độ nitơ (N) có thể thay đổi từ từ trong màng chống ẩm.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp chế tạo màng chống ẩm, phương pháp bao gồm: tạo lớp màng chống ẩm thứ nhất qua quá trình bay hơi lắng đọng hóa học; tạo lớp màng chống ẩm thứ hai bên trên lớp màng chống ẩm thứ nhất qua quá trình lắng đọng lớp nguyên tử; và tạo lớp màng chống ẩm thứ ba bên trên lớp màng chống ẩm thứ hai qua quá trình bay hơi lắng đọng hóa học, trong đó các lớp màng chống ẩm thứ nhất đến lớp màng chống ẩm thứ ba có thể được tạo ra trong một buồng phản ứng.

Lớp màng chống ẩm thứ hai có thể được tạo ra thông qua phản ứng của nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa đinitơ oxit (N_2O). Mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba có thể được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm amoniac (NH_3) và nitơ (N_2), trong đó quá trình thứ nhất đến quá trình thứ ba được tạo ra trong cùng một buồng phản ứng.

Ngoài ra, tốc độ phủ của lớp màng chống ẩm thứ hai có thể thấp hơn tốc độ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba, và tốc độ phủ của lớp màng chống ẩm thứ hai có thể thấp hơn từ 4 đến 10 lần tốc độ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.

Hơn nữa, phương pháp này có thể còn bao gồm quá trình sấy khô chỉ trước quá trình tạo hình lớp màng chống ẩm thứ nhất.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp chế tạo màng chống ẩm, phương pháp bao gồm quá trình thứ nhất là tạo hình lớp màng qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm amoniac (NH_3) và nitơ (N_2), quá trình thứ hai là tạo hình lớp màng chống ẩm qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa đinitơ oxit (N_2O), và quá trình thứ ba là tạo hình lớp màng qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm amoniac (NH_3) và nitơ (N_2).

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đạt được những hiệu quả sau.

Vì màng chống ẩm theo phương án của sáng chế được tạo hình thông qua quá trình mạ CVD và quá trình mạ ALD, các khuyết tật như lỗ thủng trên lớp màng chống ẩm thứ nhất có thể được xử lý trong lớp màng chống ẩm thứ hai, và do đó, hiệu quả chống thấm có thể được nâng cao và tốc độ mạ cũng được tăng lên, nhờ đó nâng cao năng suất.

Hơn nữa, trong màng chống ẩm theo phương án của sáng chế, vì quá trình CVD và quá trình ALD có thể được thực hiện trong một buồng phản ứng, quy trình riêng biệt cho xả chân không và quy trình sấy khô là không cần thiết, do vậy tiết kiệm được thời gian và nâng cao năng suất. Ngoài ra, trong trường hợp màng chống ẩm được tạo ra bởi quá trình CVD và quá trình ALD được thực hiện trong các buồng riêng biệt, các hạt và/hoặc loại tương tự có thể xuất hiện. Mặt khác, theo sáng chế, lượng hạt được tạo ra có thể được giảm thiểu, nhờ đó làm tăng hiệu quả chống thấm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là mặt cắt ngang của bộ phát quang hữu cơ hiện có;

Fig.2 là mặt cắt ngang của bộ phát quang hữu cơ theo phương án của sáng chế;

Fig.3A là đồ thị thể hiện nồng độ oxy đối với độ dày của lớp màng chống ẩm theo phương án của sáng chế;

Fig.3B là đồ thị thể hiện nồng độ nitơ đối với độ dày của lớp màng chống ẩm theo phương án của sáng chế;

Fig.4A là hình ảnh từ kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) giữa các lớp màng chống ẩm của màng chống ẩm theo phương án của sáng chế;

Fig.4B là mặt cắt ngang minh họa vị trí được chụp bởi TEM trên Fig.4A;

Fig.5 là biểu đồ thể hiện sơ đồ quy trình được thực hiện trong các buồng riêng biệt; và

Fig.6 là biểu đồ thể hiện sơ đồ quy được thực hiện trong một buồng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Những ưu điểm và đặc tính của sáng chế, các phương pháp thực hiện sẽ trở nên rõ

ràng hơn thông qua phần mô tả chi tiết các phương án dựa trên các hình vẽ kèm theo. Sáng chế có thể được thể hiện dưới các hình thức khác nhau và không nên giới hạn trong các phương án được nêu trong phần mô tả này. Thay vào đó, các phương án này được đề xuất để bộc lộ thông tin chi tiết và đầy đủ, và sẽ truyền tải đầy đủ phạm vi bảo hộ của sáng chế đến những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Hơn nữa, sáng chế chỉ được xác định bởi phạm vi yêu cầu bảo hộ.

Hình dạng, kích thước, tỉ lệ, góc và số lượng được bộc lộ trong các hình vẽ được mô tả trong các phương án của sáng chế chỉ đơn thuần là ví dụ, vì vậy sáng chế không bị giới hạn bởi những chi tiết này. Những số chỉ dẫn giống nhau tham chiếu đến những chi tiết giống nhau xuyên suốt bản mô tả. Trong phần mô tả dưới đây, khi mô tả chi tiết về chức năng hoặc cấu hình đã biết đã được xác định sẽ bị bỏ qua để tránh làm mờ đi tầm quan trọng của sáng chế. Trong trường hợp các từ “bao gồm”, “có”, “gồm có” được sử dụng trong bản mô tả sáng chế, các bộ phận khác có thể được bổ sung trừ trường hợp từ “chỉ” được sử dụng. Lượng từ số ít có thể cũng có thể dùng để mô tả số lượng nhiều, nhưng không có chiều ngược lại.

Khi giải thích bộ phận, bộ phận được hiểu bao gồm khoảng sai số mặc dù không có mô tả rõ ràng.

Khi mô tả vị trí tương quan, ví dụ khi mô tả vị trí giữa hai bộ phận như “trên”, “bên trên”, “dưới” hay “tiếp theo”, một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được bố trí giữa hai bộ phận được mô tả, trừ khi từ “chỉ” hoặc “trực tiếp” được sử dụng.

Khi mô tả quan hệ về thời gian, ví dụ, trình tự thời gian được mô tả bởi các từ “sau đó”, “tiếp theo”, “trước đó” có thể bao gồm cả trình tự không liên tục, trừ khi từ “chỉ” hay “trực tiếp” được sử dụng.

Có thể hiểu rằng, mặc dù cụm từ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng để mô tả nhiều chi tiết, những chi tiết này không nên bị giới hạn bởi những cụm từ trên. Những cụm từ đó chỉ được sử dụng để phân biệt chi tiết này với các chi tiết khác. Ví dụ, chi tiết thứ nhất có thể sử dụng cho chi tiết thứ hai, tương tự chi tiết thứ hai cũng có thể sử dụng thay cho chi tiết thứ nhất, mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế.

Các đặc điểm của các phương án khác nhau của sáng chế có thể được ghép hoặc kết hợp một phần hoặc toàn bộ với nhau và có thể được phối hợp vận hành với nhau và được truyền tải về mặt kỹ thuật cho những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh

vực kỹ thuật có thể hiểu được. Các phương án của sáng chế có thể được thực hiện độc lập với nhau, hoặc thực hiện cùng nhau trong mỗi quan hệ đồng phụ thuộc.

Sau đây, các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu các hình vẽ kèm theo.

Fig.2 là mặt cắt ngang của bộ phát quang hữu cơ theo phương án của sáng chế.

Tham chiếu trên Fig.2, bộ phát quang hữu cơ theo phương án của sáng chế có thể bao gồm đế nền 10, bộ phận phát sáng 20, và màng chống ẩm 30.

Đế nền 10 có thể được tạo ra từ thủy tinh hoặc nhựa.

Bộ phận phát sáng 20 được chế tạo trên một bề mặt của đế nền 10 (ví dụ, trên đỉnh của đế nền 10). Bộ phận phát sáng 20 bao gồm điện cực thứ nhất, lớp phát sáng hữu cơ, và điện cực thứ hai. Điện cực thứ nhất có thể là điện cực dương được tạo ra từ oxit thiếc indi (ITO). Lớp phát sáng hữu cơ có thể được tạo ra bằng cách kết hợp lớp phun lỗ trống, lớp truyền lỗ trống, lớp phát sáng, lớp truyền electron, và lớp phun electron được xếp chồng lẫn lượt lên nhau trên đỉnh của điện cực thứ nhất, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Điện cực thứ hai là điện cực âm được tạo ra từ bạc (Ag) hoặc nhôm (Al) xếp lên đỉnh của lớp phát sáng hữu cơ. Cấu trúc chi tiết của bộ phận phát sáng 20 và quá trình chế tạo bộ phận phát sáng 20 có thể được thay đổi thành những cấu trúc và quy trình đã được biết đến bởi những người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật.

Mặc dù không được thể hiện, tranzitor màng mỏng được tạo ra bổ sung vào giữa đế nền 10 và lớp phát sáng 20, vì vậy, sự phát xạ ánh sáng từ bộ phận phát sáng 20 có thể được điều chỉnh bởi tranzitor màng mỏng. Như đã được mô tả bên trên, bộ phát quang hữu cơ bao gồm tranzitor màng mỏng có thể được sử dụng làm bộ phận hiển thị để hiển thị hình ảnh.

Màng chống ẩm 30 bao gồm lớp màng chống ẩm thứ nhất 31, lớp màng chống ẩm thứ hai 32, và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 được tạo ra trên đỉnh của bộ phận phát sáng 20. Lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 có thể được tạo ra từ vật liệu cách nhiệt bằng silic (Si). Lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 có thể được tạo ra bởi quá trình bay hơi lắng đọng hóa học (CVD). Lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 có thể được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac

(NH₃) và khí nitơ (N₂). Nguồn khí chứa silic (Si) có thể bao gồm ít nhất một trong các loại khí silan (SiH₄), disilan (Si₂H₆), trisilan (Si₃H₈), tetraethylorthosilicat (TEOS), clorosilan (DCS), hexaclorosilan (HCD), tri-đimetylaminosilan (TriDMAS), trisilylamin (TSA), và khí chứa hexametylđisiloxan (HMDSO) hoặc hexametylđisilazan (HMDSN), nhưng sáng chế không giới hạn ở các khí này. Vì lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 được tạo ra từ phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH₃) và khí nitơ (N₂), nồng độ nitơ (N) trong lớp màng chống ẩm thứ nhất có thể cao.

Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra trên đỉnh của lớp màng chống ẩm thứ nhất 31. Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra từ vật liệu cách nhiệt gốc silic (Si). Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra thông qua quy trình lắng đọng lớp nguyên tử (ALD). Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra từ phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ hai bao gồm khí đinitơ oxit (N₂O). Vì lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa khí đinitơ oxit (N₂O), nồng độ oxy trong lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể cao.

Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trên đỉnh của lớp màng chống ẩm thứ hai 32. Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra từ vật liệu cách nhiệt gốc silic (Si). Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra thông qua quá trình bay hơi lắng đọng hóa học (CVD). Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH₃) và khí nitơ (N₂). Vì lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra từ phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH₃) và khí nitơ (N₂), nồng độ nitơ (N) trong lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể cao.

Bởi vậy, lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ nhất 31, lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ hai 32, và nồng độ oxy trong lớp màng chống ẩm thứ hai 32 cao hơn nồng độ oxy (O) trong mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33. Ngoài ra, nồng độ nitơ (N) trong lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể thấp hơn nồng độ nitơ (N) trong mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Độ dày của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể nhỏ hơn độ dày của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33. Vì lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra thông qua quá trình ALD và các lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và thứ ba 33 được tạo ra thông qua quá trình CVD, thời gian tạo ra lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể dài hơn thời gian tạo ra hai lớp màng chống ẩm còn lại. Theo đó, để tăng năng suất, độ dày của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được thiết lập nhỏ hơn so với độ dày của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Tốc độ ăn mòn ướt của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể cao hơn tốc độ ăn mòn ướt của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33. Cụ thể hơn, tốc độ ăn mòn ướt của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể cao hơn từ 10 đến 100 lần so với tốc độ ăn mòn ướt của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Tốc độ ăn mòn ướt biểu thị độ ăn mòn ướt diễn ra trong một giờ, và vì lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có nồng độ oxy cao hơn và nồng độ nitơ thấp hơn so với các lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, tốc độ ăn mòn ướt của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể cao. Trong trường hợp tốc độ ăn mòn ướt ở lớp màng chống ẩm thứ hai 32 nhỏ hơn 10 lần so với lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, khả năng chống thấm của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể bị suy giảm, và trong trường hợp tốc độ ăn mòn ướt ở lớp màng chống ẩm thứ hai 32 cao hơn 100 lần so với lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, rất khó để tạo ra lớp màng chống ẩm thứ hai 32.

Tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể thấp hơn tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33. Cụ thể hơn, tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể thấp hơn từ 4 đến 10 lần so với tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Vì lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra bởi quá trình ALD, tốc độ mạ trên lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể thấp hơn tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra bằng quá trình CVD. Trong trường hợp tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 thấp hơn 4 lần so với tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, tốc độ mạ của

mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33 sẽ thấp, điều này dẫn đến việc giảm năng suất sản xuất. Trong trường hợp tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 thấp hơn 10 lần tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 sẽ cao dẫn đến việc giảm khả năng chống thấm trên lớp màng này.

Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra ở cường độ plasma yếu hơn so với các lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33.

Fig.3A là đồ thị thể hiện nồng độ oxy đối với độ dày của màng chống ẩm 30 theo phương án của sáng chế, và Fig.3B là đồ thị thể hiện nồng độ nitơ đối với độ dày của màng chống ẩm 30 theo phương án của sáng chế.

Tham chiếu trên Fig.3A và Fig.3B, nồng độ của oxy và nitơ đối với độ dày của màng chống ẩm 30, nồng độ oxy của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể là cao nhất, và nồng độ nitơ của lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể là thấp nhất.

Hơn nữa, trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 đến lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trong cùng một buồng phản ứng, lớp kết tinh có thể không được tạo ra giữa lớp màng chống ẩm thứ hai 32 và lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và giữa lớp màng chống ẩm thứ hai 32 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33. Vì lớp kết tinh có thể không được tạo ra giữa lớp màng chống ẩm thứ hai 32 và lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và giữa lớp màng chống ẩm thứ hai 32 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33, oxy và nitơ sẽ bị khuếch tán từ lớp màng chống ẩm này sang lớp màng chống ẩm kia, do vậy, nồng độ oxy và nitơ có thể bị thay đổi từ từ mà không thay đổi đột ngột.

Bởi vậy, trong bộ phát quang hữu cơ bao gồm màng chống ẩm 30 theo phương án của sáng chế, nếu màng chống ẩm 30 được tạo ra trong một buồng phản ứng, các lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 đến lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể tạo thành lớp đơn mà không có ranh giới giữa các lớp màng chống ẩm, do đó chỉ nồng độ của oxy và nitơ có thể thay đổi.

Fig.4A là hình ảnh kính hiển vi truyền qua (TEM) giữa các lớp màng chống ẩm của màng chống ẩm 30 theo phương án của sáng chế, và Fig.4B là mặt cắt ngang ảnh chụp tại vị trí bởi TEM trên Fig.4A.

Tham chiếu trên Fig.4A và Fig.4B, hình ảnh mặt cắt ngang được chụp bởi TEM

trong khu vực 200 giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32, và khu vực 100 giữa lớp màng chống ẩm thứ hai 32 và lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được xác nhận trên Fig.4B.

Do đó, có thể xác nhận rằng trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra trong các buồng phản ứng độc lập (ví dụ, buồng riêng biệt), sự kết tinh sẽ diễn ra trên ranh giới giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32. Theo đó, có thể xác nhận rằng do sự kết tinh diễn ra trên lớp ranh giới giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32, các tinh thể được biểu diễn trên các đốm nhỏ. Mặt khác, có thể xác nhận rằng trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra trong cùng một buồng phản ứng, sự kết tinh có thể không diễn ra tại ranh giới giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32. Theo đó, vì sự kết tinh hóa không diễn ra giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32, những đốm nhỏ không được xác nhận, không giống như trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 và lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra trong các buồng riêng biệt.

Fig.5 là biểu đồ thể hiện sơ đồ quy trình được thực hiện trong các buồng riêng biệt, Fig.6 là biểu đồ thể hiện sơ đồ quy trình được thực hiện trong một buồng theo phương án của sáng chế.

Tham chiếu trên Fig.5 và Fig.6, Fig.5 minh họa ví dụ lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 đến lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trong các buồng phản ứng khác nhau, Fig.6 minh họa ví dụ về màng chống ẩm thứ nhất 31 đến màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trong cùng một buồng.

Như thể hiện trên Fig.5, đầu tiên, quá trình sấy khô có thể được thực hiện, sau đó lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 có thể được tạo ra trên đế nền 10, trên đó bộ phận phát sáng 20 được chế tạo trong buồng thứ nhất qua quá trình CVD. Lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 có thể được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân khí thứ nhất gồm khí amoniac (NH_3) và khí nitơ (N_2).

Sau khi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 được tạo hình trên đế nền 10, chân không có thể được xả để di chuyển đế nền 10 từ buồng thứ nhất sang buồng thứ hai, và đế nền 10 có thể di chuyển. Quá trình sấy khô có thể được thực hiện lại một lần nữa trong buồng

thứ hai trước khi di chuyển đế nền 10 sang buồng thứ hai, và lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra bởi quá trình ALD trong buồng thứ hai. Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa đinito oxit (N_2O). Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ nhất 31. Trong khi lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 được di chuyển từ buồng thứ nhất sang buồng thứ hai, sự kết tinh có thể diễn ra trên bề mặt của lớp màng chống ẩm thứ nhất 31. Lớp màng chống ẩm thứ hai 32 có thể được tạo ra trong buồng thứ hai, và sau đó đế nền 10 có thể di chuyển lại sang buồng thứ nhất.

Chân không trong buồng thứ hai có thể được xả để di chuyển đế nền 10, trên đó lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được tạo ra và trở lại buồng thứ nhất một lần nữa. Quá trình sấy khô có thể được thực hiện trong buồng thứ nhất trước khi đế nền 10 di chuyển sang buồng thứ nhất. Tiếp theo, lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra trên đế nền 10 trong buồng thứ nhất. Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra thông qua phản ứng bởi nguồn khí chứa silic (Si) và tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH_3) và khí nitơ (N_2). Lớp màng chống ẩm thứ ba 33 có thể được tạo ra trên lớp màng chống ẩm thứ hai 32. Trong khi lớp màng chống ẩm thứ hai 32 được di chuyển từ buồng thứ hai sang buồng thứ nhất, sự kết tinh hóa có thể diễn ra trên bề mặt lớp màng chống ẩm thứ hai 32.

Mặt khác, như thể hiện trên Fig.6, trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 đến lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trong một buồng phản ứng, quá trình sấy khô và xả chân không cần để di chuyển đế nền 10 giữa các buồng là không cần thiết. Bởi vậy, trong trường hợp lớp màng chống ẩm thứ nhất 31 đến lớp màng chống ẩm thứ ba 33 được tạo ra trong cùng một buồng, thời gian và số quy trình được giảm xuống, nhờ đó nâng cao năng suất. Ngoài ra, quá trình sấy khô có thể được thực hiện duy nhất một lần trước khi tạo lớp màng chống ẩm thứ nhất 31.

Hơn nữa, màng chống ẩm 30 có thể được tạo ra thông qua quá trình thứ nhất tạo màng nhờ phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất chứa amoniac (NH_3) và nitơ (N_2), và quá trình thứ hai tạo màng nhờ phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) và tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa đinito oxit (N_2O), và quá trình thứ ba tạo màng nhờ phản ứng giữa nguồn khí silic với tác nhân khí thứ nhất chứa amoniac (NH_3) và nitơ (N_2).

Trên đây, các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết có tham chiếu trên các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế không giới hạn với các phương án này và có thể được thay đổi khác nhau trong phạm vi không tách rời nguyên lý kỹ thuật của sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng phương án được mô tả ở trên là ví dụ về mọi khía cạnh và không bị hạn chế. Cần hiểu rằng phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ dưới đây thay vì các mô tả chi tiết, và ý nghĩa và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ và phạm vi của sáng chế bao gồm tất cả các biến thể hoặc cải biến xuất phát từ các ý tưởng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng chống ẩm bao gồm:
 chồng lớp màng bao gồm:
 lớp màng chống ẩm thứ nhất;
 lớp màng chống ẩm thứ hai bên trên lớp màng chống ẩm thứ nhất; và
 lớp màng chống ẩm thứ ba bên trên lớp màng chống ẩm thứ hai,
 trong đó nồng độ oxy (O) của lớp màng chống ẩm thứ hai cao hơn nồng độ oxy (O) trong mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba, và
 trong đó trong chồng lớp màng, nồng độ oxy (O) có trong chồng lớp màng từ phần bên dưới đến phần bên trên của chồng lớp màng tăng dần sau đó giảm, và nồng độ nitơ (N) giảm dần sau đó tăng.
2. Màng chống ẩm theo điểm 1, trong đó lớp màng chống ẩm thứ hai có nồng độ nitơ (N) thấp hơn trong lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.
3. Màng chống ẩm theo điểm 1, trong đó tốc độ ăn mòn ướt ở lớp màng chống ẩm thứ hai cao hơn tốc độ ăn mòn ướt ở mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.
4. Màng chống ẩm theo điểm 3, trong đó tốc độ ăn mòn ướt ở lớp màng chống ẩm thứ hai cao hơn từ 10 đến 100 lần so với lớp tốc độ ăn mòn ướt ở mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.
5. Màng chống ẩm theo điểm 1, trong đó độ dày lớp màng chống ẩm thứ hai nhỏ hơn độ dày của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.
6. Màng chống ẩm theo điểm 1, trong đó lớp kết tinh không được tạo ra giữa lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ hai.
7. Màng chống ẩm theo điểm 1, trong đó lớp kết tinh không được tạo thành giữa lớp màng chống ẩm thứ hai và lớp màng chống ẩm thứ ba.
8. Bộ phát quang hữu cơ bao gồm:
 đế nền;
 bộ phận phát sáng bên trên đế nền;

màng chống ẩm bên trên bộ phận phát sáng,

trong đó trong màng chống ẩm, nồng độ oxy (O) trong màng chống ẩm từ phần bên dưới đến phần bên trên của màng chống ẩm tăng dần sau đó giảm, và nồng độ nitơ (N) giảm dần sau đó tăng.

9. Bộ phát quang hữu cơ theo điểm 8, trong đó màng chống ẩm được tạo ra ở dạng lớp đơn, nồng độ oxy (O) và nitơ (N) thay đổi từ từ trong màng chống ẩm.

10. Phương pháp chế tạo màng chống ẩm bao gồm:

tạo lớp màng chống ẩm thứ nhất thông qua quá trình bay hơi lắng đọng hóa học;

tạo lớp màng chống ẩm thứ hai trên lớp màng chống ẩm thứ nhất thông qua quá trình lắng đọng lớp nguyên tử; và

tạo lớp màng chống ẩm thứ ba trên lớp màng chống ẩm thứ hai thông qua quá trình bay hơi lắng đọng hóa học, và

trong đó tốc độ mạ của lớp màng chống ẩm thứ hai thấp hơn tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba .

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó lớp màng chống ẩm thứ nhất đến lớp màng chống ẩm thứ ba được tạo ra trong cùng một buồng phản ứng.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó lớp màng chống ẩm thứ hai được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) và tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa đinitơ oxit (N_2O)

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba được tạo ra thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) với tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH_3) và khí nitơ (N_2)

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó tốc độ mạ lớp màng chống ẩm thứ hai thấp hơn từ 4 đến 10 lần so với tốc độ mạ của mỗi lớp màng chống ẩm thứ nhất và lớp màng chống ẩm thứ ba.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm quá trình sấy khô chỉ trước quá trình tạo lớp màng chống ẩm thứ nhất.

16. Phương pháp chế tạo màng chống ẩm bao gồm:

quá trình thứ nhất tạo màng thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) và

tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH_3) và khí nitơ (N_2);

quá trình thứ hai tạo màng thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) và tác nhân phản ứng khí thứ hai chứa khí đi nitơ oxit (N_2O); và

quá trình thứ ba tạo màng thông qua phản ứng giữa nguồn khí chứa silic (Si) và tác nhân phản ứng khí thứ nhất bao gồm khí amoniac (NH_3) và khí nitơ (N_2),

trong đó tốc độ mạ của màng được tạo ra trong quá trình thứ hai thấp hơn tốc độ mạ của mỗi lớp màng được tạo ra trong quá trình thứ nhất và quá trình thứ ba.

Fig.1

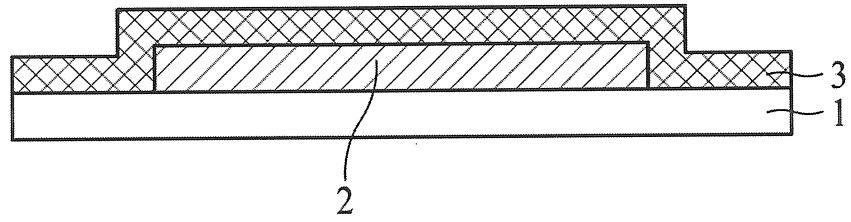


Fig.2

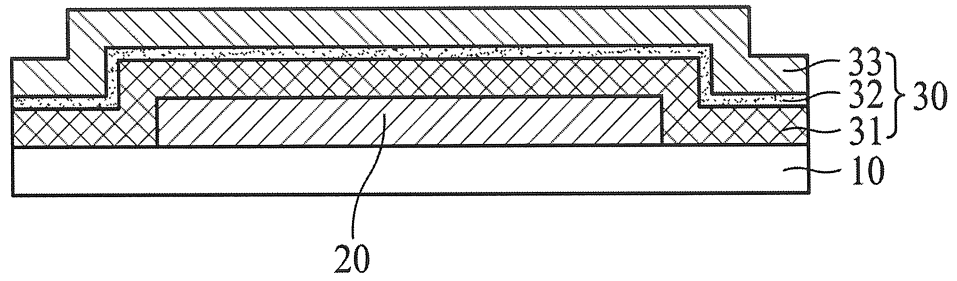


Fig.3A

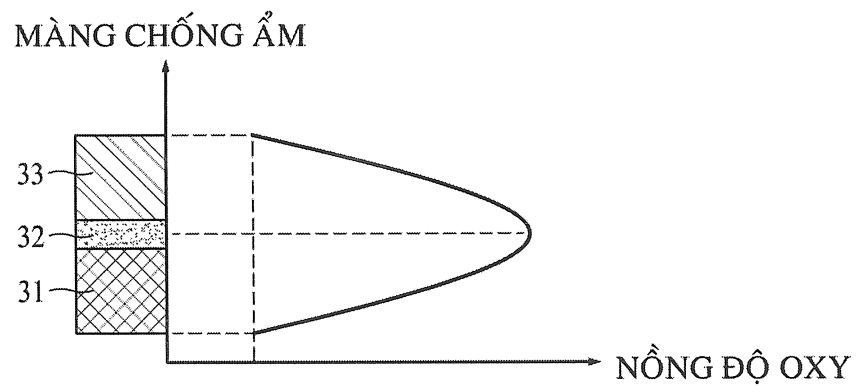


Fig.3B

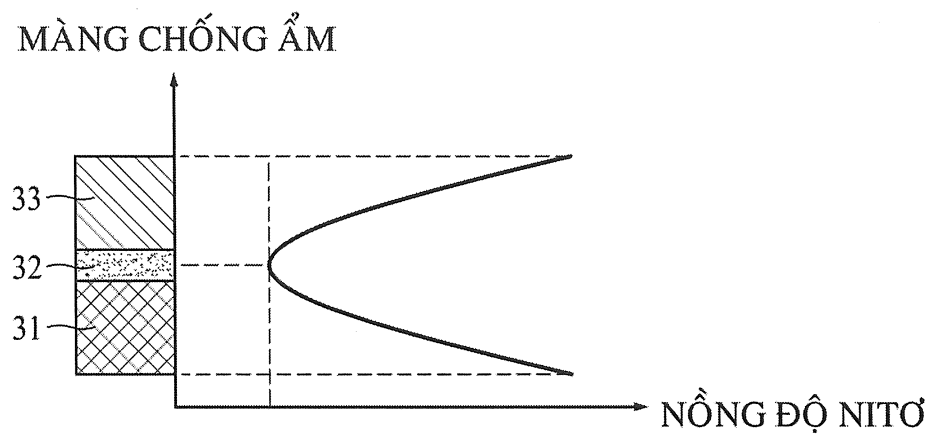


Fig.4A

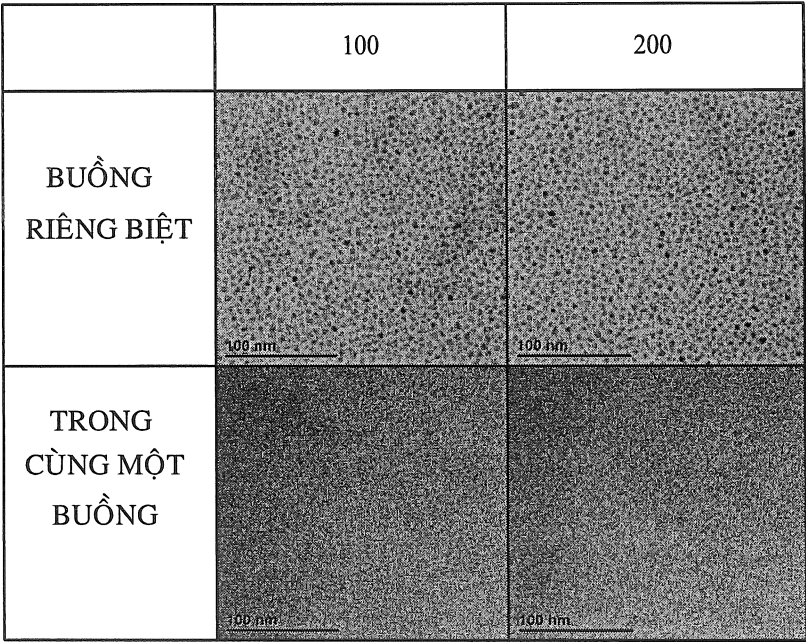


Fig.4B

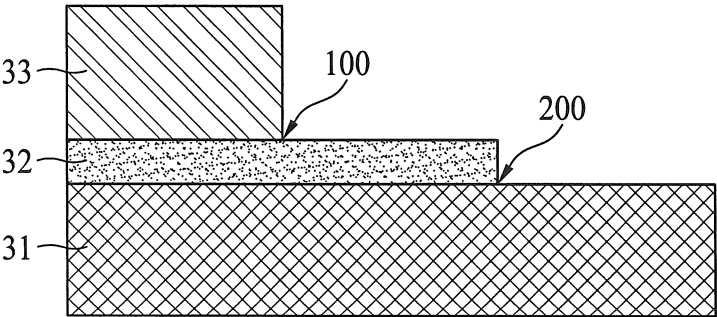


Fig.5

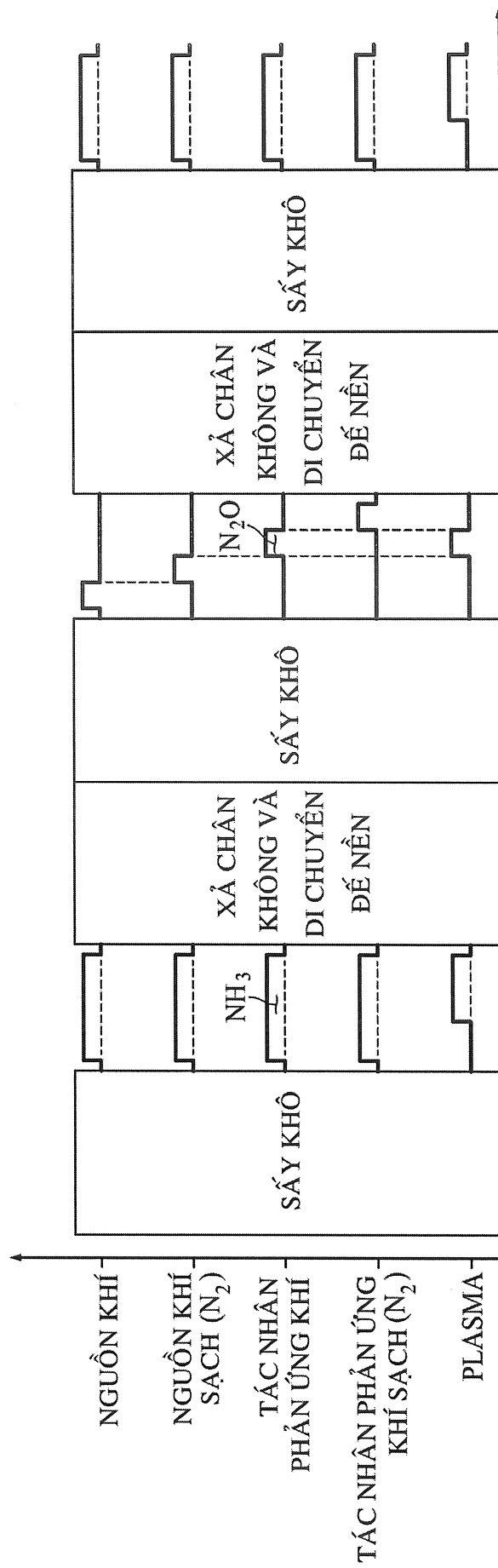


Fig.6

