



(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)



1-0048031

(51)^{2021.01} H01L 27/12; H01L 27/32; H01L 21/77 (13) B

(21) 1-2022-03268

(22) 21/07/2020

(86) PCT/CN2020/103313 21/07/2020

(87) WO 2021/212676 28/10/2021

(30) 202010330332.1 24/04/2020 CN

(45) 25/06/2025 447

(43) 27/01/2023 418A

(73) 1. BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. (CN)

No.10 Jiuxianqiao Rd., Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China

2. BEIJING BOE TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD. (CN)

Room 407, Building 1, No.9 Dize Road, BDA, Beijing 100176, P.R. China

(72) LI, Pan (CN); XIAN, Jianbo (CN); LONG, Chunping (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) NỀN MẢNG, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NỀN MẢNG, VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(21) 1-2022-03268

(57) Sáng chế đề xuất nền mỏng và phương pháp sản xuất nền mỏng, và thiết bị hiển thị.

Nền mỏng bao gồm: nền cứng như lớp chức năng thứ nhất và lớp chức năng thứ hai được chồng lên nền, lớp chức năng thứ nhất tạo ra vùng bậc trên nền, và lớp chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc này. một phần của lớp chức năng thứ nhất nằm trong vùng bậc có góc nghiêng đích; góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất của lớp chức năng thứ hai trong điều kiện chiều dày định trước; và chiều dày định trước là chiều dày mà ở đó lớp chức năng thứ hai thỏa mãn các yêu cầu chức năng của nó và không bị gãy trong vùng bậc.

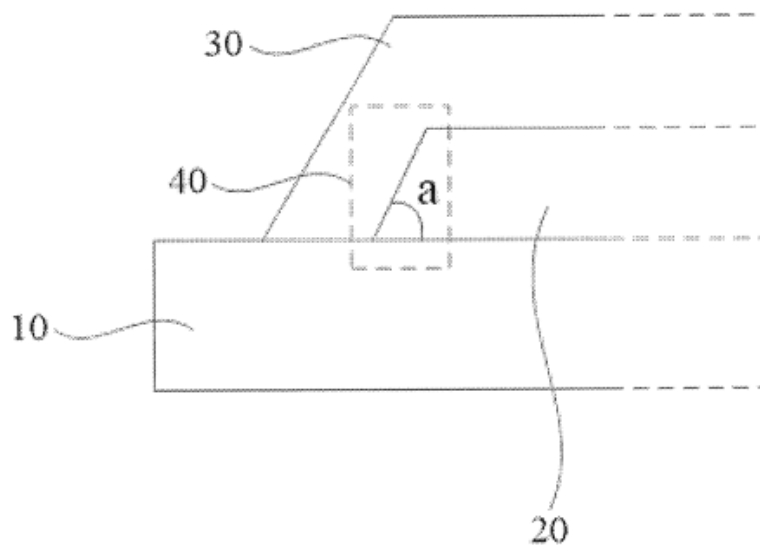


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực công nghệ hiển thị, cụ thể là tới nền mỏng, phương pháp sản xuất nền mỏng, và thiết bị hiển thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cùng với sự phát triển liên tục của công nghệ hiển thị, ngày càng nhiều loại sản phẩm hiển thị xuất hiện. Hiện nay, các sản phẩm hiển thị được sử dụng rộng rãi bao gồm sản phẩm hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), và các sản phẩm hiển thị điốt phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode - OLED). Mỗi sản phẩm trong số các sản phẩm hiển thị này bao gồm nền mỏng, và kết cấu mạch được tạo ra trên nền mỏng để cấp tín hiệu điều khiển cho sản phẩm hiển thị.

Thông thường, kết cấu mạch bao gồm tranzito màng mỏng (màng mỏng transistor - TFT), tụ điện, kết cấu điện cực và đường tín hiệu. Ít nhất một phần của các lớp chức năng trong TFT, tụ điện, kết cấu điện cực và đường tín hiệu là các mẫu hình chức năng, và các mẫu hình chức năng tạo thành các vùng bậc khác nhau trong nền mỏng. Liên quan đến việc này, lớp chức năng bao phủ vùng bậc khác nhau trong nền mỏng cần phải đi ngang qua bậc trong vùng bậc khác nhau, và vì vậy lớp chức năng có nguy cơ dễ dàng bị gãy ở bậc.

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, để ngăn ngừa việc lớp chức năng bị gãy ở bậc, thông thường chiều dày của lớp chức năng có thể được tăng lên. Tuy nhiên, trong chế độ xử lý này, điều này không có lợi cho việc áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất nền màng, phương pháp sản xuất nền màng, và thiết bị hiển thị, để giải quyết vấn đề nêu trên.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một số phương án, sáng chế đề xuất nền màng, bao gồm nền đế, và lớp chức năng thứ nhất và lớp chức năng thứ hai được dát lên nhau trên nền đế. Lớp chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau trên nền đế, và lớp chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau này. Một phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau được tạo ra với góc nghiêng đích, góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$, trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ hai, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất, và mẫu hình chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau thứ nhất trên nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai, lớp màng chức năng thứ nhất được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, cả lớp màng chức năng thứ nhất lẫn lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất, và lớp màng chức năng thứ nhất có thông số độ bền chống gãy gần giống như lớp màng chức năng thứ hai. Mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày đồng đều. Phần của mẫu hình chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác

nhau thứ nhất được tạo ra với góc nghiêng đích thứ nhất, góc nghiêng đích thứ nhất là góc nghiêng lớn nhất khi mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ nhất, và chiều dày định trước thứ nhất là tổng của chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất và chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai khi yêu cầu chức năng của mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và mỗi lớp trong số chúng không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ hai được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình chức năng thứ nhất, mẫu hình chức năng thứ hai tạo thành vùng bậc khác nhau thứ hai, và lớp màng chức năng thứ nhất bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai. Phần của mẫu hình chức năng thứ hai ở vùng bậc khác nhau thứ hai được tạo ra với góc nghiêng đích thứ hai, góc nghiêng đích thứ hai là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ nhất có chiều dày định trước thứ hai, chiều dày định trước thứ hai là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ nhất đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ hai, và góc nghiêng đích thứ hai là nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ ba được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, mẫu hình chức năng thứ ba tạo thành vùng bậc khác nhau thứ ba trên nền đế, và lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba. Phần của mẫu hình chức năng thứ ba ở vùng bậc khác nhau thứ ba được tạo ra với góc nghiêng đích thứ ba, góc nghiêng đích thứ ba là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ ba, chiều dày định trước thứ ba là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ

hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ ba, và góc nghiêng đỉnh thứ ba là lớn hơn góc nghiêng đỉnh thứ hai và nhỏ hơn góc nghiêng đỉnh thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư, và mẫu hình chức năng thứ tư tạo thành ít nhất hai vùng bậc khác nhau thứ tư được bố trí liên tiếp trên nền đế theo hướng cách xa khỏi nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tư cách xa khỏi nền đế và bao phủ toàn bộ mẫu hình chức năng thứ tư. Phần của mẫu hình chức năng thứ tư ở mỗi vùng bậc khác nhau thứ tư được tạo ra với góc nghiêng đỉnh thứ tư, góc nghiêng đỉnh thứ tư là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ nhất của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tư tương ứng với góc nghiêng đỉnh thứ tư có chiều dày định trước thứ tư, chiều dày định trước thứ tư là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ nhất đã được đáp ứng và phần thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tư.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất, và mẫu hình chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau thứ nhất trên nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai, lớp màng chức năng thứ nhất được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, và cả lớp màng chức năng thứ nhất lẫn lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất. Mẫu hình chức năng thứ tư được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ hai cách xa khỏi nền đế và bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp làm phẳng bao gồm lớp làm phẳng thứ nhất và lớp làm phẳng thứ hai, lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư khác được bố trí ở phía của lớp làm phẳng thứ nhất cách xa khỏi nền đế và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ tư khác trên nền đế, phần của mẫu hình chức năng thứ tư khác ở vùng bậc khác nhau thứ tư khác

được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tư khác, và lớp làm phẳng thứ hai bao phủ mẫu hình chức năng thứ tư khác.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ năm và mẫu hình chức năng thứ sáu được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ hai được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ năm và mẫu hình chức năng thứ sáu, và lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ sáu cách xa khỏi nền đế. Lớp màng chức năng thứ hai được tạo ra với lỗ thông thứ nhất và tạo thành vùng bậc khác nhau thứ năm ở rìa của lỗ thông thứ nhất, và phần của lớp màng chức năng thứ hai ở vùng bậc khác nhau thứ năm được tạo ra với góc nghiêng đích thứ năm. Mẫu hình chức năng thứ sáu được ghép với mẫu hình chức năng thứ năm qua lỗ thông thứ nhất, bao phủ vùng bậc khác nhau thứ năm, và tạo thành vùng bậc khác nhau thứ sáu ở vị trí tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ năm. Phần của mẫu hình chức năng thứ sáu ở vùng bậc khác nhau thứ sáu được tạo ra với góc nghiêng đích thứ sáu, góc nghiêng đích thứ sáu là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ hai của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ sáu có chiều dày định trước thứ sáu, và chiều dày định trước thứ sáu là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ hai đã được đáp ứng và phần thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ sáu. Góc nghiêng đích thứ năm là gần bằng với góc nghiêng đích thứ sáu.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm: mẫu hình chức năng thứ bảy được bố trí trên nền đế và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ bảy trên nền đế; mẫu hình chức năng thứ tám được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ bảy cách xa khỏi nền đế, và bao gồm phần thứ ba bao phủ vùng bậc khác nhau thứ bảy, phần thứ tư bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy khác với vùng bậc khác nhau thứ bảy, và phần thứ năm không bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy; và lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tám cách xa khỏi nền đế và được tạo ra với lỗ thông thứ hai. Hình chiếu trục giao của lỗ thông thứ hai lên trên nền đế nằm bên trong hình

chiều trục giao của mẫu hình chức năng thứ tám lên trên nền đế, lớp làm phẳng tạo thành vùng bậc khác nhau thứ tám và vùng bậc khác nhau thứ chín ở rìa của lỗ thông thứ hai, hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ tám lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ tư lên trên nền đế, và hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ chín lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ năm lên trên nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ hai và mẫu hình chức năng thứ chín, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ bảy và mẫu hình chức năng thứ tám, mẫu hình chức năng thứ chín được bố trí ở phía của lớp làm phẳng cách xa khỏi nền đế và được ghép với mẫu hình chức năng thứ tám thông qua lỗ thông thứ hai, và mẫu hình chức năng thứ chín bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tám và vùng bậc khác nhau thứ chín và có chiều dày đồng đều. Phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tám, góc nghiêng đích thứ tám là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín có chiều dày định trước thứ tám, và chiều dày định trước thứ tám là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám. Phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ chín được tạo ra với góc nghiêng đích thứ chín, góc nghiêng đích thứ chín là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín có chiều dày định trước thứ chín, và chiều dày định trước thứ chín là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ chín.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, hình chiếu trục giao của mẫu hình chức năng thứ bảy lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trục giao của mẫu hình chức năng thứ tám lên trên nền đế ở vùng xếp chồng thứ nhất, vùng xếp chồng thứ nhất có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất, và phần của mẫu hình chức năng thứ tám không ở vùng xếp chồng thứ nhất có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất. Mẫu hình chức năng thứ chín và mẫu hình chức

năng thứ tám tạo ra vùng tiếp xúc thứ nhất, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất và đầu thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám theo hướng thứ nhất là khoảng thứ nhất, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất và đầu thứ hai của mẫu hình chức năng thứ tám là khoảng thứ hai, đầu thứ nhất được bố trí đối diện với đầu thứ hai theo hướng thứ nhất, hình chiếu trục giao của đầu thứ nhất lên trên nền để xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy, và hình chiếu trục giao của đầu thứ hai lên trên nền để không xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy. Giá trị tuyệt đối thứ nhất tương ứng với hiệu số giữa kích thước thứ nhất và kích thước thứ hai là tỷ lệ thuận với giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng với hiệu số giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng với hiệu số giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai là tỷ lệ thuận với tỷ số của khoảng thứ nhất trên chiều rộng thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám theo hướng thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, khi kích thước thứ nhất là lớn hơn khoảng thứ nhất, góc nghiêng đích thứ tám là lớn hơn góc nghiêng đích thứ chín, hoặc hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám tới góc nghiêng đích thứ chín là tỷ lệ thuận với kích thước thứ nhất.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám và góc nghiêng đích thứ chín là nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ bảy của mẫu hình chức năng thứ bảy ở vùng bậc khác nhau thứ bảy, góc nghiêng đích thứ bảy là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ bảy, và chiều dày định trước thứ bảy là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ bảy.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, nền mỏng bao gồm kết cấu tụ điện, lớp chức năng thứ nhất bao gồm bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện, và bản điện cực thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau bản điện cực trên

nền đế. Lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp điện môi được bố trí ở phía của bản điện cực thứ nhất cách xa khỏi nền đế và bao phủ toàn bộ bản điện cực thứ nhất. Phần của bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực được tạo ra với góc nghiêng đích bản điện cực, góc nghiêng đích bản điện cực là góc nghiêng lớn nhất khi lớp điện môi có chiều dày định trước thứ mười, và chiều dày định trước thứ mười là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp điện môi đã được đáp ứng và lớp điện môi không bị gãy ở vùng bậc khác nhau bản điện cực. Bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện được bố trí ở phía của lớp điện môi cách xa khỏi nền đế, hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ hai lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ nhất lên trên nền đế ở vùng xếp chồng thứ nhất, và bản điện cực thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau bản điện cực.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, kết cấu tụ điện bao gồm kết cấu tụ điện thứ nhất, kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba, và điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất là lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai và/hoặc lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba. Góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ nhất là lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ ba.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, chiều dày của lớp điện môi thứ nhất tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất là nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ hai tương ứng với kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ ba tương ứng với kết cấu tụ điện thứ ba.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng là lớn hơn góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất, và/hoặc lớn hơn góc nghiêng

của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ ba ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình kim loại phức hợp, mẫu hình kim loại phức hợp bao gồm mẫu hình con kim loại thứ nhất, mẫu hình con kim loại thứ hai và mẫu hình con kim loại thứ ba được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế, và mẫu hình con kim loại thứ nhất được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình con kim loại thứ ba. Góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất là tỷ lệ nghịch với tốc độ khắc ăn mòn của mẫu hình con kim loại thứ ba khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất thông qua khắc ăn mòn.

Theo khía cạnh thứ ba, theo một số phương án, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị bao gồm nền mỏng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nền mỏng nêu trên, bao gồm các bước: tạo ra lớp chức năng thứ nhất trên nền đế, lớp chức năng thứ nhất tạo ra vùng bậc khác nhau trên nền đế, và phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau được tạo ra với góc nghiêng đích; và tạo ra lớp chức năng thứ hai ở phía của lớp chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau. Góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$, trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ hai, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ sau đây được tạo ra để tạo thuận lợi cho việc hiểu rõ sáng chế, và cấu thành một phần của bản mô tả. Các hình vẽ này và các phương án dưới đây chỉ nhằm mục đích minh họa, mà không được hiểu là nhằm giới hạn sáng chế. Trong các hình vẽ này,

Fig. 1 là hình chiếu mặt cắt của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 2 là hình chiếu mặt cắt khác của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 3 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 4 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 5 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 6 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 7 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 8 là hình chiếu mặt cắt của kết cấu tụ điện thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig. 9 là hình chiếu mặt cắt của kết cấu tụ điện thứ hai theo một phương án của sáng chế;

Fig. 10 là hình chiếu mặt cắt của kết cấu tụ điện thứ ba theo một phương án của sáng chế;

Fig. 11 là sơ đồ thể hiện kết cấu tụ điện ở vùng hiển thị và vùng ngoại biên theo một phương án của sáng chế;

Fig. 12 là sơ đồ khác thể hiện kết cấu tụ điện ở vùng hiển thị và vùng ngoại biên theo một phương án của sáng chế;

Fig. 13 là hình chiếu mặt cắt của lớp chức năng thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig. 14 là hình chiếu mặt cắt khác của lớp chức năng thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig. 15 là biểu đồ đường cong của mối quan hệ giữa độ bền chống gãy và điểm tới hạn theo một phương án của sáng chế;

Fig. 16 là hình chiếu mặt cắt khác nữa của nền mỏng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 17 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp đệm trên nền đế theo một phương án của sáng chế;

Fig. 18 là sơ đồ thể hiện quá trình nung laze trên màng mỏng hoạt động theo một phương án của sáng chế;

Fig. 19 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp hoạt động theo một phương án của sáng chế;

Fig. 20 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp cách điện cực cửa thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig. 21 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig. 22 là sơ đồ thể hiện quá trình pha tạp nặng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 23 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp cách điện cực cửa thứ hai theo một phương án của sáng chế;

Fig. 24 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai theo một phương án của sáng chế;

Fig. 25 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp cách điện lớp trung gian theo một phương án của sáng chế;

Fig. 26 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lỗ thông theo một phương án của sáng chế;

Fig. 27 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 28 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra của lớp làm phẳng theo một phương án của sáng chế;

Fig. 29 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra mẫu hình anốt theo một phương án của sáng chế; và

Fig. 30 là sơ đồ thể hiện việc tạo ra lớp xác định điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nền máng, phương pháp sản xuất nền máng, thiết bị hiển thị được đề xuất bởi các phương án của sáng chế sẽ được mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ.

Kết cấu mạch được tạo ra trong nền máng của sản phẩm hiển thị, và thông thường, kết cấu này bao gồm TFT, tụ điện, kết cấu điện cực, và đường tín hiệu. Ít nhất một phần của các lớp chức năng trong TFT, tụ điện, kết cấu điện cực và đường tín hiệu là các mẫu hình chức năng, các mẫu hình chức năng này có thể tạo ra các vùng bậc khác nhau trong nền máng, và mỗi vùng bậc khác nhau bao gồm bậc với góc nghiêng đã biết được tạo ra bởi mẫu hình chức năng. Liên quan đến việc này, lớp chức năng bao phủ vùng bậc khác nhau trong nền máng cần phải đi ngang qua bậc trong vùng bậc khác nhau, và vì vậy lớp chức năng có nguy cơ dễ dàng bị gãy ở bậc.

Ví dụ, khi mẫu hình chức năng bao gồm mẫu hình kim loại dẫn điện và lớp chức năng bao phủ mẫu hình chức năng bao gồm lớp cách điện, lớp kim loại dẫn điện có thể tạo ra vùng bậc khác nhau, và lớp cách điện cần phải đi ngang qua bậc ở vùng bậc khác nhau, nên lớp cách điện có nguy cơ dễ dàng bị gãy ở bậc. Khi lớp cách điện bị gãy, có lẽ ngắn mạch có thể xảy ra giữa mẫu hình dẫn điện trên lớp cách điện và mẫu hình kim loại, và vì vậy hiệu suất của nền máng có thể bị ảnh hưởng.

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, để ngăn ngừa lớp chức năng bị gãy ở bậc, thông thường chiều dày của lớp chức năng có thể được tăng lên. Tuy nhiên, trong chế độ xử lý này, điều đó gây ảnh hưởng đến việc áp dụng nền mỏng cho sản phẩm hiển thị mỏng.

Sơ đồ sau đây được đề xuất theo các phương án của sáng chế để giải quyết vấn đề nêu trên.

Như được thể hiện trên Fig. 1, theo một số phương án, sáng chế đề xuất nền mỏng, mà bao gồm nền đế 10, và lớp chức năng thứ nhất 20 và lớp chức năng thứ hai 30 được dát lên nhau trên nền đế 10. Lớp chức năng thứ nhất 20 tạo thành vùng bậc khác nhau 40 trên nền đế 10, và lớp chức năng thứ hai 30 bao phủ vùng bậc khác nhau 40. Phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau 40 được tạo ra với góc nghiêng đích a, góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai 30 có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau 40.

Cụ thể là, nền mỏng có thể bao gồm các lớp màng khác nhau, ví dụ, nó có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, lớp kim loại cực cửa thứ nhất, lớp cách điện cực cửa, lớp kim loại cực cửa thứ hai, lớp cách điện lớp trung gian, lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất, lớp làm phẳng thứ nhất, lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai, lớp làm phẳng thứ hai, và lớp anốt được dát lên nhau.

Lớp kim loại cực cửa thứ nhất, lớp kim loại cực cửa thứ hai, lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất, lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai và lớp anốt có thể mỗi lớp bao gồm nhiều mẫu hình chức năng, và mỗi mẫu hình chức năng có thể tạo ra vùng bậc khác nhau tương ứng. Lớp cách điện cực cửa, lớp cách điện lớp trung gian, lớp làm phẳng thứ nhất và lớp làm phẳng thứ hai có thể mỗi lớp là lớp màng hoàn chỉnh. Tuy nhiên, các lỗ thông có thể được tạo ra

trong lớp màng hoàn chỉnh, và vùng bậc khác nhau tương ứng có thể được tạo ra trên lớp màng hoàn chỉnh ở vị trí gần với lỗ thông.

Ví dụ, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số nhiều mẫu hình chức năng, hoặc lớp màng hoàn chỉnh với các lỗ thông, và giống như vậy, lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số nhiều mẫu hình chức năng, hoặc lớp màng hoàn chỉnh với các lỗ thông, miễn là một hoặc nhiều trong số nhiều mẫu hình chức năng và lớp màng hoàn chỉnh với các lỗ thông bao phủ các vùng bậc khác nhau.

Cần hiểu rằng, vùng bậc khác nhau được tạo ra bởi mẫu hình chức năng có thể nằm ở phần ngoại biên của mẫu hình chức năng, hoặc ở phần giữa của mẫu hình chức năng được bao quanh bởi phần ngoại biên. Cụ thể hơn, thông thường, vùng bậc khác nhau ở phần ngoại biên của mẫu hình chức năng có thể được tạo ra giữa phần ngoại biên và mặt phẳng trong đó phần ngoại biên được bố trí, và vùng bậc khác nhau ở phần giữa của mẫu hình chức năng có thể được tạo ra ở phần giữa, hoặc giữa phần giữa và phần ngoại biên khi phần giữa bao phủ vùng không bằng phẳng (ví dụ, vùng bậc khác nhau được tạo ra bởi mẫu hình lớp đáy).

Ngoài ra, khoảng cụ thể của vùng bậc khác nhau có thể được thiết lập theo nhu cầu thực tế. Ví dụ, vùng bậc khác nhau có thể là vùng mà bậc được tạo ra bởi mẫu hình chức năng được bố trí trong đó, hoặc vùng bên trong khoảng được xác định trước với bậc được tạo ra bởi mẫu hình chức năng là trung tâm.

Ngoài ra, phần giải thích sau đây sẽ được đưa ra đối với chiều dày định trước mà là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Cách diễn đạt “yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng” dùng để chỉ việc lớp chức năng thứ hai 30 cần phải được tạo ra với chiều dày đủ lớn để thỏa mãn yêu cầu chức năng của nó. Ví dụ, khi lớp chức năng thứ hai 30 là lớp cách điện, thì nó cần phải được tạo ra với chiều dày đủ lớn để thỏa mãn yêu cầu về đặc tính cách điện; khi lớp cách điện làm nhiệm vụ của

lớp điện môi trong tụ điện, thì nó cần phải được tạo ra với chiều dày đủ lớn để thỏa mãn yêu cầu về điện dung của tụ điện; và khi lớp chức năng thứ hai 30 là lớp làm phẳng, thì nó cần phải được tạo ra với chiều dày đủ lớn để thỏa mãn yêu cầu về làm phẳng. Cần hiểu rằng, khi lớp chức năng thứ hai 30 có chiều dày đồng đều theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của nó và lớp chức năng thứ hai 30 bao phủ nhiều mẫu hình chức năng thứ nhất với các góc nghiêng khác nhau ở cùng một lớp, thì cần đảm bảo rằng lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở các vùng bậc khác nhau được tạo ra bởi các mẫu hình chức năng thứ nhất.

Các yếu tố liên quan đến nguy cơ bị gãy của lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm kích thước của góc nghiêng của bậc mà lớp chức năng thứ hai 30 cần phải đi ngang qua ở vùng bậc khác nhau, và chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30. Khi bậc được tạo ra với góc nghiêng lớn hơn, thì có thể bố trí mẫu hình chức năng theo cách gọn hơn, nhờ đó việc áp dụng nền mỏng cho sản phẩm hiển thị độ phân giải cao thuận tiện hơn. Tuy nhiên, khi góc nghiêng của bậc lớn hơn, nguy cơ bị gãy của lớp chức năng với chiều dày đã biết ở bậc này có thể cũng lớn hơn. Trong trường hợp mà yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng, khi chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 là lớn hơn, thì lớp chức năng thứ hai 30 có thể ít có khả năng bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Tuy nhiên, khi chiều dày là quá lớn, thì có thể có hại cho việc áp dụng nền mỏng trong sản phẩm hiển thị mỏng. Do đó, dựa trên các yếu tố nêu trên, mối quan hệ thích hợp giữa chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 và góc nghiêng của bậc mà lớp chức năng thứ hai đi ngang qua có thể được xác định, sao cho tạo ra góc nghiêng lớn nhất và lớp chức năng thứ hai 30 mỏng nhất trong khi bảo đảm rằng lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy.

Theo nền mỏng trong các phương án của sáng chế, phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau có thể được tạo ra với góc nghiêng đích, góc nghiêng đích có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước có thể là chiều dày khi yêu cầu chức

năng của lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Liên quan đến việc này, trong khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất 20 với góc nghiêng lớn nhất, thì có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 với chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Kết quả là, trong trường hợp bảo đảm rằng lớp chức năng không bị gãy, thì có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 mỏng nhất với góc nghiêng lớn nhất, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao, cải thiện hiệu suất của nền mỏng, và giảm chi phí vật liệu.

Theo một phương án có khả năng của sáng chế, góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất 20 và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai 30 có thể thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$ (1), trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ hai 30, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai 30, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất 20.

Cụ thể là, độ bền là một khái niệm vật lý, và được dùng để biểu thị khả năng của vật liệu hấp thụ năng lượng trong khi biến dạng đàn hồi và gãy. Độ bền càng tốt thì xác suất gãy giòn càng nhỏ. Như một thông số quan trọng trong khoa học vật liệu và luyện kim, độ bền chỉ sức bền chống gãy của vật liệu khi lực được tác động vào vật liệu và vật liệu này bị biến dạng, và được xác định là tỷ số của năng lượng được hấp thụ bởi vật liệu trước khi gãy và thể tích của vật liệu.

Độ bền chống gãy là thang đo đối với khả năng lan truyền vết nứt nhanh, và cũng là thông số độ bền của vật liệu chống lại sự gãy giòn. Thông số này không liên quan tới kích thước và hình dạng của vết nứt cũng như ứng suất ngoài, và là đặc tính cố hữu của vật liệu, tức là, nó chỉ liên quan tới bản thân vật liệu, và quá trình xử lý nhiệt và gia công cơ khí. Thông thường, độ bền chống gãy được biểu thị bằng năng lượng được hấp thụ bởi đối tượng trước khi

gãy, hoặc công việc mà đã được thực hiện trên đối tượng trước khi gãy, ví dụ, vùng trong đường cong ứng suất-biến dạng. Vật liệu bền có độ bền chống gãy lớn do giá trị kéo dài đến gãy lớn, và vật liệu giòn thường có độ bền chống gãy nhỏ.

Độ bền chống gãy có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài và các yếu tố bên trong. Các yếu tố bên ngoài có thể bao gồm kích thước của mặt cắt ngang của vật liệu hoặc thành phần tấm, nhiệt độ trong điều kiện làm việc, và tốc độ biến dạng. Độ bền chống gãy của vật liệu có thể giảm dần cùng với sự tăng kích thước của mặt cắt ngang của vật liệu hoặc thành phần tấm, và cuối cùng có thể được duy trì ở giá trị tối thiểu ổn định, tức là, độ bền chống gãy biến dạng phẳng K_{IC} . Đây là quá trình biến đổi từ trạng thái ứng suất phẳng sang trạng thái biến dạng phẳng.

Độ bền chống gãy có thể thay đổi cùng với nhiệt độ theo cách giống như độ bền va đập. Cùng với sự giảm nhiệt độ, độ bền chống gãy có thể giảm đáng kể bên trong khoảng nhiệt độ đã biết, và khi nhiệt độ thấp hơn khoảng nhiệt độ này, độ bền chống gãy được duy trì ở mức thấp hơn với giá trị rất nhỏ, tức là, khi đó độ bền chống gãy có thể thay đổi ít ngay cả khi nhiệt độ giảm.

Liên quan đến độ bền chống gãy của vật liệu ở nhiệt độ cao, Hahn và Rosenfield đã đề xuất công thức thực nghiệm: $K_{IC} = n \left(\frac{2E\sigma_S\epsilon_f}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$ (2), trong đó n biểu thị số mũ biến cứng nguội của vật liệu ở nhiệt độ cao, E biểu thị mô đun đàn hồi của vật liệu ở nhiệt độ cao (tính bằng MPa), σ_S biểu thị điểm tới hạn của vật liệu ở nhiệt độ cao (tính bằng MPa), và ϵ_f biểu thị ứng suất gãy thực trong một lần kéo ở nhiệt độ cao.

Độ bền chống gãy có thể bị ảnh hưởng bởi tốc độ biến dạng theo cách giống như nhiệt độ, và tác động được gây ra bởi sự tăng tốc độ biến dạng có thể nhất quán với tác động được gây ra bởi sự giảm nhiệt độ.

Các yếu tố bên trong có thể bao gồm thành phần vật liệu và tổ chức bên trong. Độ bền vật liệu là biểu hiện vĩ mô của thành phần vật liệu và tổ chức bên

trong một cách tổng thể. Liên quan đến cơ khí hơn là luyện kim, độ bền chống gãy luôn luôn được đề cập trên cơ sở của sự thay đổi độ bền vật liệu trước tiên, và độ bền chống gãy của vật liệu có thể được ước tính gần đúng miễn là đã thu được độ bền vật liệu.

Fig. 15 thể hiện mối quan hệ giữa độ bền chống gãy của thép AISI 4340 (40CrNiMo) và điểm tới hạn đạt được sau khi tôi và ram, trong đó trục hoành biểu thị điểm tới hạn σ_S theo MPa, và trục tung biểu thị thông số độ bền chống gãy K_{IC} theo $\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$. Có thể thấy rằng, độ bền chống gãy tăng dần cùng với sự giảm điểm tới hạn của vật liệu. Kết quả thí nghiệm này là điển hình, và quy tắc thay đổi này có thể được áp dụng cho đa số thép hợp kim thấp, thậm chí thép mactensít hóa già (18Ni), chỉ với giá trị độ bền chống gãy lớn hơn với cùng một độ bền.

Độ bền chống gãy được đo theo J/m^3 trong Hệ thống đơn vị quốc tế, và theo paodan lực trên insơ vuông theo hệ Anh. Đơn vị của độ bền là $\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$.

Trong công thức (1) trên đây, z có thể là hằng số, và có thể có giá trị trong khoảng từ 1 tới 1,1 (bao gồm các giá trị biên) theo $\text{Mpa}^{-1}\cdot\text{m}^{-1/2}$. $\tan(a)$ có thể là hàm tang của góc nghiêng đích a . W có thể là giá trị thực nghiệm liên quan tới quá trình tạo thành lớp chức năng thứ hai và kết cấu lớp trung gian cụ thể, và có thể có giá trị trong khoảng từ 0,4 tới 2,2 (bao gồm các giá trị biên).

Ví dụ, khi lớp chức năng thứ hai 30 là lớp vô cơ, thì giá trị của N có thể xấp xỉ trong khoảng từ 0,9 tới 1,1 (bao gồm các giá trị biên), và khi lớp chức năng thứ hai 30 là lớp hữu cơ, thì giá trị của N có thể xấp xỉ trong khoảng từ 0,8 tới 0,9 (bao gồm các giá trị biên).

Ngoài ra, chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau có thể chỉ là chiều cao của bậc của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau theo hướng vuông góc với nền đế 10.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, thông qua việc phân tích các đặc tính vật liệu, quá trình tạo thành, chiều dày và độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ nhất 20 tạo ra vùng bậc khác nhau và lớp chức năng thứ

hai 30 bao phủ vùng bậc khác nhau, có thể thu được mối quan hệ bên trong giữa chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 và góc nghiêng của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau, và tạo ra mẫu hình chức năng thứ nhất 201 với góc nghiêng lớn nhất trong khi ngăn ngừa được lớp chức năng thứ hai 30 bị gãy ở vùng bậc khác nhau, nhờ đó áp dụng nền mỏng cho sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao theo cách tốt hơn, cải thiện hiệu suất của nền mỏng và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 2, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất 201, và mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ nhất 401 trên nền đế 10.

Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302, lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 cách xa khỏi nền đế 10, lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất 301 cách xa khỏi nền đế 10, cả lớp màng chức năng thứ nhất 301 lẫn lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401, và lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể có thông số độ bền chống gãy gần giống như lớp màng chức năng thứ hai 302.

Lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể có chiều dày đồng đều theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của lớp màng chức năng thứ nhất 301, và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể có chiều dày đồng đều theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của lớp màng chức năng thứ hai 302.

Phần của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 ở vùng bậc khác nhau thứ nhất 401 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ nhất α_1 , góc nghiêng đích thứ nhất α_1 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302 có chiều dày định trước thứ nhất, và chiều dày định trước thứ nhất có thể là tổng của chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 và chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai

302 khi yêu cầu chức năng của mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 301 đã được đáp ứng và mỗi trong số chúng không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ nhất 401.

Cụ thể là, mỗi lớp trong số lớp chức năng thứ nhất 20 và lớp chức năng thứ hai 30 có thể có các kết cấu khác nhau. Ví dụ, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất 201, và lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất 301 được bố trí ở bề mặt của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 cách xa khỏi nền đế 10 và lớp màng chức năng thứ hai 302 được bố trí ở bề mặt của lớp màng chức năng thứ nhất 301 cách xa khỏi nền đế 10. Mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể là mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất trong lớp kim loại cực cửa thứ nhất, và lớp cách điện cực cửa thứ nhất 50 có thể được bố trí giữa mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất và nền đế 10. Lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể là lớp cách điện cực cửa thứ hai, và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể là lớp cách điện lớp trung gian (lớp ILD).

Mỗi lớp trong số lớp cách điện cực cửa thứ hai và lớp cách điện lớp trung gian có thể được làm từ silic nitrua hoặc silic ôxit, hoặc hỗn hợp của chúng. Nói cách khác, lớp cách điện cực cửa thứ hai và lớp cách điện lớp trung gian có thể được làm từ cùng vật liệu thông qua cùng quy trình sản xuất (ví dụ, kết tủa hơi hóa học plasma tăng cường), nên thông số độ bền chống gãy của lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể gần giống như thông số này của lớp màng chức năng thứ hai 302.

Khi tính toán góc nghiêng của mẫu hình chức năng thứ nhất 201, lớp màng chức năng thứ nhất 301 có chiều dày đồng đều theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302 có chiều dày đồng đều theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của lớp màng chức năng thứ hai 302, nên chiều dày của mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể là chiều dày theo hướng vuông góc với hướng mở rộng của nó. Ngoài ra, thông số

độ bền chống gãy của lớp màng chức năng thứ nhất 301 là gần giống như thông số này của lớp màng chức năng thứ hai 302, nên tổng của chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 và chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được lấy bằng chiều dày định trước thứ nhất, tức là, x trong công thức (1).

Chiều cao của bậc được tạo ra bởi mẫu hình chức năng thứ nhất 201 ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402 theo hướng vuông góc với nền để 10 có thể chỉ là y trong công thức (1).

Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ nhất α_1 của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 ở vùng bậc khác nhau thứ nhất 401. Ví dụ, khi mẫu hình chức năng thứ nhất 201 là mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất, lớp màng chức năng thứ nhất 301 là lớp cách điện cực cửa thứ hai và lớp màng chức năng thứ hai 302 là lớp cách điện lớp trung gian, thì góc nghiêng đích thứ nhất α_1 được tính qua công thức (1) có thể nằm trong khoảng từ 40° tới 45° (bao gồm các giá trị biên).

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 301 có thể được tạo ra trên mẫu hình chức năng thứ nhất 301 thông qua cùng một quy trình và sử dụng cùng loại vật liệu, cho nên lớp chức năng thứ hai 30 với chiều dày lớn hơn có thể được tạo ra trên mẫu hình chức năng thứ nhất 201. Do đó, khi tính toán góc nghiêng đích thứ nhất α_1 , tổng của lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được lấy bằng chiều dày định trước thứ nhất, và khi đó góc nghiêng đích thứ nhất α_1 tương ứng với mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể được xác định theo chiều dày định trước thứ nhất. Kết quả là, có thể tạo ra mẫu hình chức năng thứ nhất 201 với góc nghiêng lớn nhất trong khi ngăn ngừa được lớp chức năng thứ hai 30 bị gãy ở vùng bậc khác nhau, nhờ đó áp dụng được nền mỏng cho sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao theo cách tốt hơn, cải thiện hiệu suất của nền mỏng và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 2, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ hai 202 được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình chức năng thứ nhất 201, mẫu hình chức năng thứ hai 202 có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ hai 402, và lớp màng chức năng thứ nhất 301 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai 402. Phần của mẫu hình chức năng thứ hai 202 ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ hai a_2 , góc nghiêng đích thứ hai a_2 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ nhất 301 có chiều dày định trước thứ hai, chiều dày định trước thứ hai có thể là chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ nhất 301 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ nhất 301 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ hai, và góc nghiêng đích thứ hai a_2 có thể nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất a_1 .

Cụ thể là, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ hai 202 được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình chức năng thứ nhất 201, tức là, mẫu hình chức năng thứ hai 202 và mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể được tạo ra đồng thời thông qua một quy trình tạo mẫu hình. Ví dụ, mỗi mẫu hình trong số mẫu hình chức năng thứ nhất 201 và mẫu hình chức năng thứ hai 202 có thể là mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất của lớp kim loại cực cửa thứ nhất, và mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể được bố trí độc lập với mẫu hình chức năng thứ hai 202.

Lớp màng chức năng thứ nhất 301 của lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai 402 được tạo ra bởi mẫu hình chức năng thứ hai 202. Liên quan đến vấn đề này, khi tính toán góc nghiêng đích thứ hai a_2 của mẫu hình chức năng thứ hai 202 ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402, chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ nhất 301 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ nhất 301 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402 có thể được lấy bằng chiều dày định trước thứ hai, tức là, x trong công thức (1).

Chiều cao của bậc của mẫu hình chức năng thứ hai 202 ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể là y trong công thức (1).

Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ hai a_2 của mẫu hình chức năng thứ hai 202 ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402. Ví dụ, khi mẫu hình chức năng thứ hai 202 là mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất và lớp màng chức năng thứ nhất 301 là lớp cách điện cực cửa thứ hai, thì góc nghiêng đích thứ hai a_2 được tính qua công thức (1) có thể nằm trong khoảng từ 26° tới 29° (bao gồm các giá trị biên).

Trong nền màng theo các phương án của sáng chế, do lớp màng chức năng thứ nhất 301 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai 402 là mỏng hơn, tức là, chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 là nhỏ hơn chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401 (tức là, lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302), góc nghiêng đích thứ hai a_2 theo tính toán có thể nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất a_1 .

Trong nền màng theo các phương án của sáng chế, mẫu hình chức năng thứ hai 202 có thể được tạo ra với góc nghiêng lớn nhất trong khi bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ nhất 301 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ nhất 301 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ hai 402, cho nên có thể áp dụng nền màng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao theo cách tốt hơn, cải thiện hiệu suất của nền màng và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 2, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ ba 203 được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất 301 cách xa khỏi nền đế 10, mẫu hình chức năng thứ ba 203 có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ ba 403 trên nền đế 10, và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba 403. Phần của mẫu hình chức năng thứ ba 203 ở vùng bậc

khác nhau thứ ba 403 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ ba a_3 , góc nghiêng đích thứ ba a_3 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai 302 có chiều dày định trước thứ ba, chiều dày định trước thứ ba có thể là chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai 302 khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai 302 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai 302 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ ba 403, và góc nghiêng đích thứ ba a_3 có thể lớn hơn góc nghiêng đích thứ hai a_2 và nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất a_1 .

Cụ thể là, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ ba 203. Ví dụ, mẫu hình chức năng thứ ba 203 có thể là mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai của lớp kim loại cực cửa thứ hai.

Mẫu hình chức năng thứ ba 203 có thể được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất 301 cách xa khỏi nền đế 10, và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ ba 403 trên nền đế 10. Ví dụ, hình chiếu trực giao của vùng bậc khác nhau thứ ba 403 lên trên nền đế 10 có thể không xếp chồng hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 lên trên nền đế 10, và có thể không xếp chồng hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ hai 202 lên trên nền đế 10.

Ngoài ra, hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ ba 203 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ hai 202 lên trên nền đế 10, cho nên mẫu hình chức năng thứ hai 202 và mẫu hình chức năng thứ ba 203 có thể tạo ra kết cấu tụ điện.

Lớp màng chức năng thứ hai 302 của lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba 403 được tạo ra bởi mẫu hình chức năng thứ ba 203. Liên quan đến vấn đề này, khi tính toán góc nghiêng đích thứ ba a_3 của mẫu hình chức năng thứ ba 203 ở vùng bậc khác nhau thứ ba 403, thì chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai 302 khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai 302 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai 302 không bị

gãy ở vùng bậc khác nhau thứ ba 403 có thể được lấy bằng chiều dày định trước thứ ba, tức là, x trong công thức (1).

Chiều cao của bậc của mẫu hình chức năng thứ ba 203 ở vùng bậc khác nhau thứ ba 403 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể bằng y trong công thức (1).

Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ ba a_3 của mẫu hình chức năng thứ ba 203 ở vùng bậc khác nhau thứ ba 403. Ví dụ, khi mẫu hình chức năng thứ ba 203 là mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai và lớp màng chức năng thứ hai 302 là lớp cách điện lớp trung gian, thì góc nghiêng đích thứ ba a_3 được tính qua công thức (1) có thể nằm trong khoảng từ 35° tới 39° (bao gồm các giá trị biên).

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, do chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba 403 là lớn hơn chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất 301 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai 402 và nhỏ hơn lớp chức năng thứ hai 30 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401 (tức là, lớp màng chức năng thứ nhất 301 và lớp màng chức năng thứ hai 302), góc nghiêng đích thứ ba a_3 theo tính toán có thể lớn hơn góc nghiêng đích thứ hai a_2 và nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất a_1 .

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, mẫu hình chức năng thứ ba có thể được tạo ra với góc nghiêng lớn nhất trong khi bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ ba, cho nên có thể áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao theo cách tốt hơn, cải thiện hiệu suất của nền mỏng và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 2, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư 204, và mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể tạo ra ít nhất hai vùng bậc khác nhau thứ tư 404 được bố trí liên tiếp trên nền đế 10 theo hướng cách xa khỏi nền đế 10. Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp làm phẳng được bố trí ở phía của

mẫu hình chức năng thứ tư 204 cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ toàn bộ mẫu hình chức năng thứ tư 204. Phần của mẫu hình chức năng thứ tư 204 ở mỗi vùng bậc khác nhau thứ tư 404 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tư a4, góc nghiêng đích thứ tư a4 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ nhất của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404 tương ứng với góc nghiêng đích thứ tư a4 có chiều dày định trước thứ tư, chiều dày định trước thứ tư có thể là chiều dày nhỏ nhất của phần thứ nhất theo hướng vuông góc với nền đế 10 khi yêu cầu chức năng của phần thứ nhất đã được đáp ứng và phần thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404.

Cụ thể là, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư 204. Ví dụ, mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất của lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất, hoặc mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai của lớp kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai.

Mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể tạo ra ít nhất hai vùng bậc khác nhau thứ tư 404 được bố trí liên tiếp trên nền đế 10 theo hướng cách xa khỏi nền đế 10. Ví dụ, trong ít nhất hai vùng bậc khác nhau thứ tư 404, vùng bậc khác nhau thứ tư 404 gần nhất tới nền đế 10 có thể là vùng bậc khác nhau được tạo ra bởi phần ngoại biên của mẫu hình chức năng thứ tư 204, và các vùng bậc khác nhau thứ tư 404 khác cách xa khỏi nền đế 10 có thể được tạo ra khi mẫu hình chức năng thứ tư 204 bao phủ bậc ở lớp đáy.

Lớp chức năng thứ hai 30 có thể còn bao gồm lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tư 204 cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ toàn bộ mẫu hình chức năng thứ tư 204, tức là, bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tư 404 được tạo ra bởi mẫu hình chức năng thứ tư 204. Lớp làm phẳng này có chức năng nâng bậc bên dưới nó để tạo ra lớp làm phẳng với bề mặt phẳng cách xa khỏi nền đế 10, nên theo hướng vuông góc với nền đế 10, lớp làm phẳng có thể được tạo ra với các chiều dày khác nhau ở các vùng khác nhau. Liên quan đến vấn đề này, khi tính toán góc nghiêng đích thứ tư a4 của mỗi

vùng bậc khác nhau thứ tư 404, x trong công thức (1) có thể có các giá trị khác nhau, để cho phép phần của mẫu hình chức năng thứ tư 204 ở mỗi vùng bậc khác nhau thứ tư 404 có góc nghiêng đích thứ tư a_4 tương ứng.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig. 2, khi vùng bậc khác nhau thứ tư 404 được tạo ra bởi phần ngoại biên của mẫu hình chức năng thứ tư 204, góc nghiêng đích thứ tư a_4 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ tư 404 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ nhất của lớp làm phẳng bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tư 404 có chiều dày định trước thứ tư, và chiều dày định trước thứ tư có thể là chiều dày nhỏ nhất của phần thứ nhất theo hướng vuông góc với nền đế 10 khi yêu cầu chức năng của phần thứ nhất đã được đáp ứng và phần thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404, tức là, d_1 trên Fig. 2.

Khi tính toán góc nghiêng đích thứ tư a_4 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ tư 404, chiều dày nhỏ nhất d_1 của phần thứ nhất theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể được sử dụng làm chiều dày định trước thứ tư, tức là, x trong công thức (1). Chiều cao d_4 của bậc được tạo ra bởi mẫu hình chức năng thứ tư 204 ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể bằng y trong công thức (1). Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ tư a_4 của mẫu hình chức năng thứ tư 204 ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể được tạo ra với góc nghiêng lớn nhất trong khi bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của lớp làm phẳng đã được đáp ứng và lớp làm phẳng không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tư 404, cho nên có thể áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao theo cách tốt hơn, cải thiện hiệu suất của nền mỏng và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 2, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất 201, và mẫu hình chức năng thứ nhất 201 có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ nhất

trên nền đế. Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất 301 được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất 201 cách xa khỏi nền đế 10 và lớp màng chức năng thứ hai 302 được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất 301 cách xa khỏi nền đế 10, và cả lớp màng chức năng thứ nhất 301 lẫn lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401. Mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ hai 302 cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401.

Cụ thể là, dựa trên kết cấu trên Fig. 2, mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ hai 302 cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất 401. Do đó, mẫu hình chức năng thứ tư 204 có thể tạo ra hai vùng bậc khác nhau thứ tư 404. Một vùng bậc khác nhau thứ tư 404 có thể được bố trí ở phần ngoại biên của mẫu hình chức năng thứ tư 204, và hình chiếu trực giao của vùng bậc khác nhau thứ tư 404 khác lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trực giao của vùng bậc khác nhau thứ nhất 401 lên trên nền đế 10.

Ví dụ, khi mẫu hình chức năng thứ tư 204 là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất và lớp chức năng thứ hai 30 là lớp làm phẳng, thì góc nghiêng đích thứ tư a4 tương ứng với phần ngoại biên của mẫu hình chức năng thứ tư 204 được tính qua công thức (1) có thể nằm trong khoảng từ 60° tới 75° (bao gồm các giá trị biên).

Cần hiểu rằng, lớp làm phẳng có chiều dày tương đối lớn, thông thường từ $2\mu\text{m}$ tới $4\mu\text{m}$. Ngoài ra, quy trình phủ được sử dụng, và phản ứng của chất lỏng phản ứng (ví dụ, chất lỏng hiện hình) ở góc nghiêng lớn có thể bị ảnh hưởng bởi góc nghiêng kim loại, dẫn đến phản ứng không đầy đủ. Do đó, khi N được thay thế vào công thức (1), thì giá trị của nó có thể nhỏ hơn so với tình huống trong đó lớp vô cơ được sử dụng.

Cần hiểu rằng, dựa trên kết cấu trên Fig. 2, cả lớp màng chức năng thứ hai 302 lẫn lớp làm phẳng có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba 403. Tuy

nhiên, thông thường lớp màng chức năng thứ hai 302 được làm từ vật liệu vô cơ và lớp làm phẳng được làm từ vật liệu hữu cơ, nên các quy trình sản xuất khác nhau có thể được sử dụng và nhờ đó N trong công thức (1) có thể có các giá trị khác nhau. Ví dụ, lớp làm phẳng có thể được tạo ra thông qua quy trình phủ và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được tạo ra thông qua quy trình kết tủa hơi hóa học plasma tăng cường, nên khi tính toán góc nghiêng đích thứ ba a_3 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ ba 403, tổng của các chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai 302 và lớp làm phẳng không thể được thay thế vào công thức (1).

Như được thể hiện trên Fig. 3, theo một số phương án của sáng chế, lớp làm phẳng có thể bao gồm lớp làm phẳng thứ nhất PLN1 và lớp làm phẳng thứ hai PLN2, lớp chức năng thứ nhất có thể còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư khác 204' được bố trí ở phía của lớp làm phẳng thứ nhất PLN1 cách xa khỏi nền đế 10 và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ tư khác 404' trên nền đế 10, phần của mẫu hình chức năng thứ tư khác 204' ở vùng bậc khác nhau thứ tư khác 404' có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tư khác a_4' , và lớp làm phẳng thứ hai PLN2 có thể bao phủ mẫu hình chức năng thứ tư khác 204'.

Cụ thể là, khi nền màng có kết cấu nêu trên, mẫu hình chức năng thứ tư khác 204' có thể là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai. Lớp màng được bao phủ bởi lớp làm phẳng thứ nhất PLN1 có thể thậm chí không đủ ở một số vị trí, nên bề mặt của lớp làm phẳng thứ nhất PLN1 cách xa khỏi nền đế 10 có thể bị thay đổi bất thường, và do đó mẫu hình chức năng thứ tư khác 204' ở phía của lớp làm phẳng thứ nhất PLN1 cách xa khỏi nền đế 10 có thể tạo ra nhiều vùng bậc khác nhau thứ tư khác 404' (chỉ một được thể hiện trên Fig. 3).

Ví dụ, khi mẫu hình chức năng thứ tư 204' là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai và lớp chức năng thứ hai 30 là lớp làm phẳng thứ hai PLN2, góc nghiêng đích thứ tư a_4' tương ứng với phần ngoại biên của mẫu hình chức năng thứ tư 204' được tính qua công thức (1) có thể nằm trong khoảng từ 60° tới 85° (bao gồm các giá trị biên).

Như được thể hiện trên Fig. 4, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm mẫu hình chức năng thứ năm 205 và mẫu hình chức năng thứ sáu 206 được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế 10.

Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ hai 302 được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ năm 205 và mẫu hình chức năng thứ sáu 206, và lớp làm phẳng PLN được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 cách xa khỏi nền đế 10. Lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được tạo ra với lỗ thông thứ nhất và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ năm 405 ở rìa của lỗ thông thứ nhất.

Mẫu hình chức năng thứ sáu 206 có thể được ghép với mẫu hình chức năng thứ năm 205 qua lỗ thông thứ nhất, bao phủ vùng bậc khác nhau thứ năm 405, và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 ở vị trí tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ năm 406.

Phần của lớp màng chức năng thứ hai 302 ở vùng bậc khác nhau thứ năm 405 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ năm a_5 . Phần của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ sáu a_6 . Góc nghiêng đích thứ sáu a_6 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ hai của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 có chiều dày định trước thứ sáu, và chiều dày định trước thứ sáu có thể là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ hai đã được đáp ứng và phần thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406. Góc nghiêng a_5 của lớp màng chức năng thứ hai 302 ở vùng bậc khác nhau thứ năm 405 có thể gần bằng góc nghiêng đích thứ sáu a_6 .

Ví dụ, mẫu hình chức năng thứ năm 205 có thể là mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai, mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất 60 có thể được bố trí giữa mẫu hình kim loại cực cửa thứ năm và nền đế 10, và mẫu hình chức năng thứ sáu 206 có thể là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất.

Lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ hai 302 được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ năm 205 và mẫu hình chức năng thứ sáu 206, và lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 cách xa khỏi nền đế 10. Lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể là lớp cách điện lớp trung gian và được tạo ra với lỗ thông thứ nhất, và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ năm 405 ở rìa của lỗ thông thứ nhất.

Mẫu hình chức năng thứ sáu 206 có thể được ghép với mẫu hình chức năng thứ năm 205 qua lỗ thông thứ nhất, nên mẫu hình chức năng thứ sáu 206 có thể bao phủ rìa của lỗ thông thứ nhất, nhờ đó bao phủ vùng bậc khác nhau thứ năm 405 được tạo ra ở rìa của lỗ thông thứ nhất, và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 ở vị trí tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ năm 405.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig. 4, góc nghiêng đích thứ sáu α_6 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ hai của lớp làm phẳng bao phủ vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 có chiều dày định trước thứ sáu, và chiều dày định trước thứ sáu có thể là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ hai đã được đáp ứng và phần thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406, tức là, d_2 trên Fig. 4.

Khi tính toán góc nghiêng đích thứ sáu α_6 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ sáu 406, chiều dày nhỏ nhất d_2 của phần thứ hai theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể được lấy bằng chiều dày định trước thứ sáu, tức là, x trong công thức (1). Chiều cao d_6 của bậc của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể bằng y trong công thức (1). Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ sáu α_6 của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406.

Cần hiểu rằng, khi mẫu hình chức năng thứ sáu 206 là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất, thì do kim loại khó bị gãy ở lỗ thông nhờ độ bền chống gãy rất cao và lớp làm phẳng có chiều dày tương đối lớn, nên góc

ngiêng đích thứ sáu α_6 theo tính toán có thể tương đối lớn và nằm trong khoảng từ khoảng 60° tới 85° (bao gồm các giá trị biên).

Góc nghiêng đích thứ sáu α_6 được tạo ra sau khi bao phủ vùng bậc khác nhau thứ năm 405 hơn là thông qua khắc ăn mòn, tức là, góc nghiêng của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 phụ thuộc vào góc nghiêng của mẫu hình chức năng thứ năm 206 được bao phủ bởi mẫu hình chức năng thứ sáu ở vùng bậc khác nhau thứ năm 405, và góc nghiêng của mẫu hình chức năng thứ sáu 206 ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406 có thể gần bằng góc nghiêng α_5 của mẫu hình chức năng thứ năm 205 ở vùng bậc khác nhau thứ năm 405. Do đó, sau khi tính toán giá trị của góc nghiêng đích thứ sáu α_6 , góc nghiêng của mẫu hình chức năng thứ năm 205 ở vùng bậc khác nhau thứ năm 405 có thể có cùng giá trị. Liên quan đến vấn đề này, mẫu hình chức năng thứ sáu 206 được tạo ra sau đó có thể cũng có giá trị ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406.

Theo cách bố trí nền trong các phương án của sáng chế, trong trường hợp bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của lớp làm phẳng đã được đáp ứng và lớp làm phẳng không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ sáu 406, có thể tạo ra mẫu hình chức năng thứ sáu 206 với góc nghiêng lớn nhất, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao, cải thiện hiệu suất của nền mỏng, và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên các Fig. 5 và Fig. 6, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm: mẫu hình chức năng thứ bảy 207 được bố trí trên nền đế 10 và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ bảy 407 trên nền đế 10; mẫu hình chức năng thứ tám 208 được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ bảy 207 cách xa khỏi nền đế 10, và bao gồm phần thứ ba 2083 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ bảy 407, phần thứ tư 2084 bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy 207 khác với vùng bậc khác nhau thứ bảy 407, và phần thứ năm 2085 không bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy 207; và lớp làm phẳng PLN được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tám 208 cách xa

khởi nền đế 10 và được tạo ra với lỗ thông thứ hai. Hình chiếu trục giao của lỗ thông thứ hai lên trên nền đế 10 có thể nằm bên trong hình chiếu trục giao của mẫu hình chức năng thứ tám 208 lên trên nền đế 10, lớp làm phẳng có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ tám 408 và vùng bậc khác nhau thứ chín 409 ở rìa của lỗ thông thứ hai, hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ tám 408 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ tư 2084 lên trên nền đế 10, và hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ chín 409 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ năm 2085 lên trên nền đế 10.

Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp màng chức năng thứ hai 302 và mẫu hình chức năng thứ chín 209, lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ bảy 207 và mẫu hình chức năng thứ tám 208, mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể được bố trí ở phía của lớp làm phẳng cách xa khỏi nền đế 10 và được ghép với mẫu hình chức năng thứ tám 208 thông qua lỗ thông thứ hai, và mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tám 408 và vùng bậc khác nhau thứ chín 409 và có chiều dày đồng đều.

Phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408 có thể được tạo ra với góc nghiêng đỉnh thứ tám α_8 , góc nghiêng đỉnh thứ tám α_8 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín 209 có chiều dày định trước thứ tám, và chiều dày định trước thứ tám có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín 209 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408.

Phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ chín 409 có thể được tạo ra với góc nghiêng đỉnh thứ chín α_9 , góc nghiêng đỉnh thứ chín α_9 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín 209 có chiều dày định trước thứ chín, và chiều dày định trước thứ chín có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ chín 409.

Cụ thể là, mẫu hình chức năng thứ bảy 207 có thể là mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai, mẫu hình chức năng thứ tám 208 có thể là mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất, mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể là mẫu hình anôt, và lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể là lớp cách điện lớp trung gian.

Như được thể hiện trên Fig. 6, mẫu hình chức năng thứ tám 208 có thể bao gồm phần thứ ba 2083 bao phủ vùng bậc khác nhau thứ bảy 407, phần thứ tư 2084 bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy 207 khác với vùng bậc khác nhau thứ bảy 407, và phần thứ năm 2085 không bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy 207. Theo hướng vuông góc với nền đế 10, chiều cao thứ nhất của bề mặt của phần thứ tư 2084 cách xa khỏi nền đế 10 có thể lớn hơn chiều cao thứ hai của bề mặt của phần thứ năm 2085 cách xa khỏi nền đế 10. Bề mặt của phần thứ ba 2083 cách xa khỏi nền đế 10 có thể bao gồm bề mặt nghiêng, và chiều cao thứ ba của bề mặt nghiêng theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể giữa chiều cao thứ nhất và chiều cao thứ hai.

Lớp làm phẳng có thể được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tám 208 cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ toàn bộ mẫu hình chức năng thứ tám 208. Do các phần khác nhau của mẫu hình chức năng thứ tám 208 có các chiều cao khác nhau, lớp làm phẳng trên các phần khác nhau có thể có các chiều dày khác nhau, tức là, theo hướng vuông góc với nền đế 10, chiều dày của lớp làm phẳng trên phần thứ tư 2084 có thể nhỏ hơn chiều dày của lớp làm phẳng trên phần thứ năm 2085.

Lớp làm phẳng có thể được tạo ra với lỗ thông thứ hai, và hình chiếu trực giao của lỗ thông thứ hai lên trên nền đế 10 có thể nằm bên trong hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ tám 208 lên trên nền đế 10. Ví dụ, hình chiếu trực giao của lỗ thông thứ hai lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trực giao của phần thứ ba 2083 lên trên nền đế 10, hình chiếu trực giao của phần thứ tư 2084 lên trên nền đế 10, và hình chiếu trực giao của phần thứ năm 2085 lên trên nền đế 10.

Lớp làm phẳng có thể tạo ra vùng bậc khác nhau thứ tám 408 và vùng bậc khác nhau thứ chín 409 ở rìa của lỗ thông thứ hai. Ví dụ, hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ tám 408 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ tư 2084 lên trên nền đế 10, và hình chiếu trục giao của vùng bậc khác nhau thứ chín 409 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ năm 2085 lên trên nền đế 10.

Mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể được bố trí ở phía của lớp làm phẳng cách xa khỏi nền đế 10 và được ghép với mẫu hình chức năng thứ tám 208 thông qua lỗ thông thứ hai. Mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tám 408 và vùng bậc khác nhau thứ chín 409. Hình chiếu trục giao vùng tiếp xúc giữa mẫu hình chức năng thứ tám 208 và mẫu hình chức năng thứ chín 209 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của phần thứ ba 2083 lên trên nền đế 10, hình chiếu trục giao của phần thứ tư 2084 lên trên nền đế 10, và hình chiếu trục giao của phần thứ năm 2085 lên trên nền đế 10.

Như được thể hiện trên Fig. 5, phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408 có thể được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tám a_8 , góc nghiêng đích thứ tám a_8 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín 209 có chiều dày định trước thứ tám, và chiều dày định trước thứ tám có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín 209 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig. 5, góc nghiêng đích thứ tám a_8 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ tám 408 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín 209 có chiều dày định trước thứ tám, và chiều dày định trước thứ tám có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín 209 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408. Khi tính toán góc nghiêng đích thứ tám a_8 tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ tám 408, chiều dày của

mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể được lấy bằng x trong công thức (1), và chiều cao $d8$ của bậc của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể được lấy bằng y trong công thức (1). Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ tám $a8$ của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408. Ví dụ, góc nghiêng đích thứ tám $a8$ có thể nằm trong khoảng từ 40° tới 50° (bao gồm các giá trị biên).

Như được thể hiện trên Fig. 6, góc nghiêng đích thứ chín $a9$ tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ chín 409 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín 209 có chiều dày định trước thứ chín, và chiều dày định trước thứ chín có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín 209 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ chín 409. Khi tính toán góc nghiêng đích thứ chín $a9$ tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ chín 409, chiều dày của mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể được lấy bằng x trong công thức (1), và chiều cao $d9$ của bậc của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ chín 409 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể được lấy bằng y trong công thức (1). Các giá trị của x , y và N có thể được thay thế vào công thức (1) để thu được góc nghiêng đích thứ chín $a9$ của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ chín 409. Ví dụ, góc nghiêng đích thứ chín $a9$ có thể nằm trong khoảng từ 35° tới 45° (bao gồm các giá trị biên).

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig. 6, góc nghiêng đích thứ tám $a8$ có thể lớn hơn góc nghiêng đích thứ chín $a9$. Do $d8$ là nhỏ hơn $d9$, mẫu hình chức năng thứ chín 209 có thể có nguy cơ bị gãy nhỏ ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408. Ngoài ra, khoảng số của góc nghiêng đích thứ tám $a8$ có thể được tương quan dương tới $d8$, và khoảng số của góc nghiêng đích thứ chín $a9$ có thể được tương quan dương tới $d9$.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, trong trường hợp bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín 209 đã được đáp

ứng và mẫu hình chức năng thứ chín 209 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám 408 và vùng bậc khác nhau thứ chín 409, thì có thể tạo ra lớp làm phẳng với góc nghiêng lớn nhất ở rìa của lỗ thông thứ hai, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao, cải thiện hiệu suất của nền mỏng, và giảm chi phí vật liệu.

Như được thể hiện trên Fig. 7, theo một số phương án của sáng chế, hình chiếu trục giao của mẫu hình chức năng thứ bảy 207 lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trục giao của mẫu hình chức năng thứ tám 208 lên trên nền đế 10 ở vùng xếp chồng thứ nhất, vùng xếp chồng thứ nhất có kích thước thứ nhất $H1$ theo hướng thứ nhất, và phần của mẫu hình chức năng thứ tám 208 không ở vùng xếp chồng thứ nhất có thể có kích thước thứ hai $H2$ theo hướng thứ nhất.

Mẫu hình chức năng thứ chín 209 và mẫu hình chức năng thứ tám 208 có thể tạo ra vùng tiếp xúc thứ nhất, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất (ví dụ, điểm C) và đầu thứ nhất (ví dụ, điểm A) của mẫu hình chức năng thứ tám 208 theo hướng thứ nhất có thể là khoảng thứ nhất $L1$, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất (ví dụ, điểm D) và đầu thứ hai (ví dụ, điểm B) của mẫu hình chức năng thứ tám 208 có thể là khoảng thứ hai $L2$, đầu thứ nhất có thể được bố trí đối diện với đầu thứ hai theo hướng thứ nhất, hình chiếu trục giao của đầu thứ nhất lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy 207, và hình chiếu trục giao của đầu thứ hai lên trên nền đế 10 có thể không xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy 207.

Giá trị tuyệt đối thứ nhất tương ứng với hiệu số giữa kích thước thứ nhất $H1$ và kích thước thứ hai $h2$ có thể tỷ lệ thuận với giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng hiệu số giữa khoảng thứ nhất $L1$ và khoảng thứ hai $L2$.

Cụ thể là, hướng thứ nhất có thể là hướng thu được sau khi hướng đi lên gần nhất $F1$ của mẫu hình chức năng thứ tám 208 trên bề mặt nghiêng của

mẫu hình chức năng thứ bảy 207 ở vùng bậc khác nhau thứ bảy 407 đã được chiếu lên trên nền đế 10, như được thể hiện trên Fig. 7.

Giá trị tuyệt đối thứ nhất tương ứng với hiệu số giữa kích thước thứ nhất $H1$ và kích thước thứ hai $H2$ có thể tỷ lệ thuận với giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng với hiệu số giữa khoảng thứ nhất $L1$ và khoảng thứ hai $L2$, tức là, $|L1-L2|=M \cdot k|H1-H2|$, trong đó M biểu thị số lượng của các mẫu hình chức năng ngay bên dưới mẫu hình chức năng thứ tám 208 (ví dụ, các mẫu hình kim loại), k nằm trong khoảng từ 0,01 tới 10 (bao gồm các giá trị biên), k biểu thị mối quan hệ vị trí xếp chồng giữa mẫu hình chức năng thứ bảy 207 và mẫu hình chức năng thứ tám 208 theo hướng vuông góc với nền đế, và k được liên kết với góc nghiêng đích thứ bảy $a7$ và góc nghiêng đích thứ tám $a8$ cũng như sự phân bố của mẫu hình chức năng thứ bảy 207 và mẫu hình chức năng thứ tám 208.

Giá trị lớn nhất của giá trị tuyệt đối của $H1-H2$ có thể là chiều rộng thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám 208 theo hướng thứ nhất, và giá trị lớn nhất của giá trị tuyệt đối của $L1-L2$ có thể là giá trị thu được bằng cách trừ đi chiều rộng thứ hai của vùng tiếp xúc thứ nhất theo hướng thứ nhất từ chiều rộng thứ nhất. Khi chiều rộng thứ hai bằng 9/10 của chiều rộng thứ nhất và $L2$ bằng 0, thì $L1-L2$ có thể chỉ bằng 1/10 của chiều rộng thứ nhất. Cần hiểu rằng, giá trị nhỏ nhất của $L1-L2$ có thể bằng 0, và giá trị nhỏ nhất của $H1-H2$ có thể bằng 0.

Ví dụ, $M=1$, $L1-L2=0,01\mu\text{m}$, $H1-H2=0,1\mu\text{m}$, và $k=0,1$.

Ví dụ khác, $M=1$, $L1-L2=0,019\mu\text{m}$, $H1-H2=0,2\mu\text{m}$, và $k=0,1$.

Ví dụ khác nữa, $M=1$, $L1-L2=0,032\mu\text{m}$, $H1-H2=0,3\mu\text{m}$, và $k=0,11$.

Vẫn theo ví dụ khác nữa, $M=1$, $L1-L2=0,042\mu\text{m}$, $H1-H2=0,4\mu\text{m}$, và $k=0,1$.

Vẫn theo ví dụ khác nữa, $M=1$, $L1-L2=0,05\mu\text{m}$, $H1-H2=0,5\mu\text{m}$, và $k=0,1$.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, bằng cách điều chỉnh một cách phù hợp $H1$, $H2$, $L1$ và $L2$, thì có thể giảm thiểu góc nghiêng đích thứ bảy $a7$, góc nghiêng đích thứ tám $a8$ và góc nghiêng đích thứ chín $a9$ trong khi

bảo đảm chất lượng tiếp xúc rất tốt giữa mẫu hình chức năng thứ chín 209 và mẫu hình chức năng thứ tám 208, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng, độ phân giải cao theo cách tốt hơn.

Như được thể hiện trên Fig. 7 theo một số phương án của sáng chế, giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng với hiệu số giữa khoảng thứ nhất L1 và khoảng thứ hai L2 có thể tỷ lệ thuận với tỷ số của khoảng thứ nhất L1 trên chiều rộng thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám 208 (tức là, $H1+H2$) theo hướng thứ nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, khi kích thước thứ nhất H1 là lớn hơn khoảng thứ nhất L1, góc nghiêng đích thứ tám a8 có thể lớn hơn góc nghiêng đích thứ chín a9, hoặc hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám a8 và góc nghiêng đích thứ chín a9 có thể tỷ lệ thuận với kích thước thứ nhất H1.

Theo một số phương án của sáng chế, hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám a8 và góc nghiêng đích thứ chín a9 có thể nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ bảy a7 của mẫu hình chức năng thứ bảy 208 ở vùng bậc khác nhau thứ bảy 407, góc nghiêng đích thứ bảy a7 có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai 302 có chiều dày định trước thứ bảy, và chiều dày định trước thứ bảy có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai 302 đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai 302 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ bảy 407.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, bằng cách điều chỉnh một cách phù hợp H1, H2, L1 và L2, có thể giảm thiểu góc nghiêng đích thứ bảy a7, góc nghiêng đích thứ tám a8 và góc nghiêng đích thứ chín a9 trong khi bảo đảm chất lượng tiếp xúc rất tốt giữa mẫu hình chức năng thứ chín 209 và mẫu hình chức năng thứ tám 208, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng, độ phân giải cao theo cách tốt hơn.

Khi tính toán góc nghiêng đích thứ bảy a7, chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai 302 có thể là x trong công thức (1), chiều dày của mẫu hình chức năng thứ bảy 207 theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể là y trong công

thức (1), và giá trị thích hợp của N có thể được chọn, để thu được giá trị của góc nghiêng đích thứ bảy a7.

Như được thể hiện trên Fig. 8, theo một số phương án của sáng chế, nền mỏng có thể bao gồm kết cấu tụ điện. Lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện, và bản điện cực thứ nhất có thể tạo ra vùng bậc khác nhau bản điện cực trên nền đế 10. Lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp điện môi được bố trí ở phía của bản điện cực thứ nhất cách xa khỏi nền đế 10 và bao phủ toàn bộ bản điện cực thứ nhất. Phần của bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực có thể được tạo ra với góc nghiêng đích bản điện cực, góc nghiêng đích bản điện cực có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp điện môi có chiều dày định trước thứ mười, và chiều dày định trước thứ mười có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp điện môi đã được đáp ứng và lớp điện môi không bị gãy ở vùng bậc khác nhau bản điện cực. Bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện có thể được bố trí ở phía của lớp điện môi cách xa khỏi nền đế 10, hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ hai lên trên nền đế 10 có thể xếp chồng hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ nhất lên trên nền đế 10 ở vùng xếp chồng thứ nhất, và bản điện cực thứ hai có thể bao phủ vùng bậc khác nhau bản điện cực.

Cụ thể là, nền mỏng có thể bao gồm nhiều kết cấu tụ điện, và các kết cấu tụ điện này có thể được áp dụng cho, nhưng không bị giới hạn ở, mạch điều khiển điểm ảnh và mạch điều khiển cực cửa của nền mỏng.

Cần hiểu rằng, điện lượng Q của một kết cấu tụ điện là $1C$, hiệu điện thế giữa hai bản điện cực của kết cấu tụ điện có thể bằng $1V$, và điện dung C của kết cấu tụ điện có thể là $1F$, tức là, $C=Q/U$. Tuy nhiên, độ lớn của điện dung của kết cấu tụ điện không được xác định bởi Q hoặc U , phương trình quyết định của độ lớn của điện dung là $C=\epsilon S/(4\pi kd)$, trong đó ϵ biểu thị hằng số điện môi của môi trường giữa các bản điện cực, S biểu thị diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện, d biểu thị khoảng cách giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ

điện, và k biểu thị hằng số lực tĩnh điện. Đối với tụ điện mặt phẳng song song thông thường, điện dung của nó có thể bằng $C = \epsilon S/d$.

Bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện có thể là mẫu hình kim loại cực của thứ nhất, bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện có thể là mẫu hình kim loại cực của thứ hai, và lớp điện môi có thể là lớp cách điện cực của thứ hai. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện, và lớp chức năng thứ hai 30 có thể bao gồm lớp điện môi ở phía của bản điện cực thứ nhất cách xa khỏi nền đế 10. Khi tính toán góc nghiêng đích bản điện cực của phần của bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực, chiều dày của lớp điện môi có thể bằng x trong công thức (1), chiều cao của bậc được tạo ra bởi bản điện cực thứ nhất có thể bằng y trong công thức (1), K_{IC} biểu thị thông số độ bền chống gãy của lớp điện môi, và W biểu thị giá trị thực nghiệm liên quan tới quá trình tạo thành của lớp điện môi và kết cấu lớp trung gian cụ thể. Ví dụ, W có thể nằm trong khoảng từ 0,4 tới 2,2 (bao gồm các giá trị biên), và z có thể nằm trong khoảng từ 1 tới 1.1 theo đơn vị của $Mpa^{-1} \cdot m^{-1/2}$.

Cần hiểu rằng, lớp điện môi có thể có chiều dày đồng đều hoặc không đồng đều theo nhu cầu thực tế. Khi lớp điện môi có chiều dày đồng đều, chiều dày của lớp điện môi có thể được lấy trực tiếp bằng x , và khi lớp điện môi có chiều dày không đồng đều, thì chiều dày nhỏ nhất của phần của lớp điện môi ở vùng bậc khác nhau bản điện cực theo hướng vuông góc với nền đế 10 có thể được lấy bằng x . Ngoài ra, khi yêu cầu chức năng của lớp điện môi đã được đáp ứng, điều này có nghĩa là bản điện cực thứ nhất được cách điện khỏi bản điện cực thứ hai qua lớp điện môi, và/hoặc kết cấu tụ điện có điện dung cần thiết qua lớp điện môi. Hơn nữa, điện dung của kết cấu tụ điện có thể liên quan tới diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai, tức là, diện tích của vùng xếp chồng thứ nhất trong đó hình chiếu trực giao của bản điện cực

thứ nhất lên trên nền để xếp chồng hình chiếu trục giao của bản điện cực thứ hai lên trên nền đế.

Phần của bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực có thể được tạo ra với góc nghiêng đích bản điện cực, để tạo ra bản điện cực thứ nhất với góc nghiêng lớn nhất trong trường hợp bảo đảm rằng yêu cầu chức năng của lớp điện môi đã được đáp ứng và lớp điện môi không bị gãy ở vùng bậc khác nhau bản điện cực.

Hơn nữa, trong trường hợp mà góc nghiêng của bản điện cực thứ nhất là tương đối lớn, khi bản điện cực thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau bản điện cực, thì cần phải tạo ra diện tích xếp chồng lớn hơn giữa bản điện cực thứ hai và bản điện cực thứ nhất, để bảo đảm rằng bản điện cực thứ hai được chồng lên trên bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực theo cách tốt hơn và ngăn ngừa bản điện cực thứ hai khỏi bị tụt xuống từ bản điện cực thứ nhất. Do đó, khi nền mỏng được tạo ra với kết cấu nêu trên, thì có thể tăng diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai, nhờ đó tăng điện dung của kết cấu tụ điện.

Cần hiểu rằng, có thể có các cách khác nhau để tạo ra diện tích xếp chồng lớn hơn giữa bản điện cực thứ hai và bản điện cực thứ nhất. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig. 8, chiều dài d_3 của bản điện cực thứ hai có thể được tăng lên, hoặc kích thước của bản điện cực thứ hai theo hướng vuông góc với hướng chiều dài có thể được tăng lên.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 8 tới Fig. 10, theo một số phương án của sáng chế, kết cấu tụ điện có thể bao gồm kết cấu tụ điện thứ nhất, kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba, và điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai và/hoặc lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba. Góc nghiêng đích bản điện cực b_1 tương ứng với bản điện cực thứ nhất $C1a$ của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực b_3 tương ứng với bản điện cực thứ nhất

C2a của kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực b5 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba.

Cụ thể là, số lượng của các kết cấu tụ điện trong nền mỏng có thể được thiết lập theo nhu cầu thực tế. Ví dụ, kết cấu tụ điện có thể bao gồm kết cấu tụ điện thứ nhất, kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba. Khi nền mỏng được áp dụng vào thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED) và mỗi đơn vị điểm ảnh trong thiết bị hiển thị bao gồm điểm ảnh con đỏ, điểm ảnh con lục và điểm ảnh con lam liền kề với nhau, thì điểm ảnh con đỏ có thể bao gồm kết cấu tụ điện thứ nhất, điểm ảnh con lục có thể bao gồm kết cấu tụ điện thứ hai, và điểm ảnh con lam có thể bao gồm kết cấu tụ điện thứ ba.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig. 11, kết cấu tụ điện thứ nhất có thể được bố trí ở vùng hiển thị của thiết bị hiển thị, và kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba có thể được bố trí ở vùng ngoại biên của thiết bị hiển thị. Trong chế độ bố trí này, khoảng cách L3 giữa kết cấu tụ điện thứ nhất và kết cấu tụ điện thứ hai có thể lớn hơn khoảng cách L4 giữa kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba.

Cần hiểu rằng, bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất, bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai và điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba có thể được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu, hoặc được bố trí ở các lớp khác nhau và được làm từ cùng vật liệu. Giống như vậy, bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất, bản điện cực thứ hai C2b của kết cấu tụ điện thứ hai và điện cực thứ hai C3b của kết cấu tụ điện thứ ba có thể được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu, hoặc được bố trí ở các lớp khác nhau và được làm từ cùng vật liệu. Ví dụ, mỗi chi tiết trong số bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất, bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai và điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba có thể được làm từ lớp kim loại cực cửa thứ nhất trong nền mỏng, bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể được làm từ lớp kim loại cực cửa thứ hai trong nền mỏng, và mỗi chi tiết trong số bản điện

cực thứ hai C2b của kết cấu tụ điện thứ hai và bản điện cực thứ hai C3b của kết cấu tụ điện thứ ba có thể được làm từ lớp kim loại cực nguồn-cực máng trong nền màng.

Cụ thể là, chế độ sau đây có thể được đề xuất để cho phép điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai và/hoặc điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba. Góc nghiêng đích bản điện cực b1 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể được đặt là lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực b3 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai và/hoặc góc nghiêng đích bản điện cực b5 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba.

Cụ thể hơn, khi góc nghiêng đích bản điện cực b1 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất là lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực b3 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai, thì diện tích của vùng xếp chồng mà trong đó hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất lên trên nền để xếp chồng hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ hai C1b lên trên nền để có thể lớn hơn diện tích của vùng xếp chồng trong đó hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai lên trên nền để xếp chồng hình chiếu trực giao của bản điện cực thứ hai C2b lên trên nền để, để cho phép điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai.

Theo một số phương án của sáng chế, theo hướng vuông góc với nền để 10, chiều dày của lớp điện môi thứ nhất 701 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất có thể nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ hai 702 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ ba 703 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ ba.

Cụ thể là, chiều dày của lớp điện môi giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai càng nhỏ thì điện dung của kết cấu tụ điện càng lớn. Do đó, khi chiều dày của lớp điện môi thứ nhất 701 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất là nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ hai 702 tương ứng với kết cấu

tụ điện thứ hai theo hướng vuông góc với nền đế 10, thì có thể cho phép điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai. Khi chiều dày của lớp điện môi thứ nhất 701 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất là nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ ba 703 tương ứng với kết cấu tụ điện thứ ba theo hướng vuông góc với nền đế 10, thì điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig. 11, chiều dày của lớp điện môi thứ nhất 701 có thể nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ hai 702, và chiều dày của lớp điện môi thứ hai 702 có thể nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ ba 703. Hơn nữa, hiệu số giữa chiều dày của lớp điện môi thứ hai 702 và chiều dày của lớp điện môi thứ nhất 701 có thể nằm trong khoảng từ 1500Å tới 5000Å (bao gồm các giá trị biên).

Theo một số phương án của sáng chế, góc nghiêng b2 của phần của bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng có thể lớn hơn góc nghiêng b4 của phần của bản điện cực thứ hai C2b của kết cấu tụ điện thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất, và/hoặc lớn hơn góc nghiêng b6 của phần của bản điện cực thứ hai C3b của kết cấu tụ điện thứ ba ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng.

Cụ thể là, góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất càng lớn thì diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ hai và bản điện cực thứ nhất tương ứng càng lớn, và điện dung của kết cấu tụ điện được tạo ra càng lớn. Do đó, khi góc nghiêng b2 của phần của bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng là lớn hơn góc nghiêng b4 của phần của bản điện cực thứ hai C2b của kết cấu tụ điện thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất, thì điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai. Khi góc nghiêng b2 của phần của bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng là lớn hơn góc nghiêng b6 của phần của bản điện cực thứ hai C3b của kết cấu tụ điện thứ ba ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng,

thì điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba.

Do đó, khi thiết đặt điện dung của kết cấu tụ điện, có thể điều chỉnh điện dung của kết cấu tụ điện bằng cách điều chỉnh góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất, góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng, và chiều dày của lớp điện môi giữa bản điện cực thứ nhất và bản điện cực thứ hai.

Ví dụ, góc nghiêng đích bản điện cực b1 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 30° tới 55° , góc nghiêng b2 của phần của bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 35° tới 85° , và hiệu số giữa góc nghiêng đích bản điện cực b1 và góc nghiêng b2 có thể từ 12° tới 30° . Góc nghiêng đích bản điện cực b3 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 28° tới 52° , và góc nghiêng đích bản điện cực b5 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba có thể nằm trong khoảng từ 25° tới 50° .

Theo ví dụ khác, góc nghiêng đích bản điện cực b1 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C1a của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 30° tới 55° , góc nghiêng b2 của phần của bản điện cực thứ hai C1b của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 45° tới 85° , và hiệu số giữa góc nghiêng đích bản điện cực b1 và góc nghiêng b2 có thể từ 15° tới 30° . Góc nghiêng đích bản điện cực b3 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C2a của kết cấu tụ điện thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 20° tới 45° , góc nghiêng b4 của phần của bản điện cực thứ hai C2b của kết cấu tụ điện thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 25° tới 50° , và hiệu số giữa góc nghiêng đích bản điện cực b3 và góc nghiêng b4 có thể từ 10° tới 25° . Góc nghiêng đích bản điện cực b5 tương ứng với bản điện cực thứ nhất C3a của kết cấu tụ điện thứ ba có thể nằm trong khoảng từ 15° tới 30° , góc nghiêng b6 của phần của bản điện cực thứ hai C3b của kết cấu

tụ điện thứ ba ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng có thể nằm trong khoảng từ 20° tới 40° , và hiệu số giữa góc nghiêng đích bản điện cực b5 và góc nghiêng b6 có thể từ 5° tới 20° .

Hơn nữa, điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất có thể bằng từ 1,05 tới 2,5 lần điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai, và 1,10 tới 3 lần điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba.

Cần hiểu rằng, trong kết cấu tụ điện này, góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất càng lớn, thì diện tích của phần của bản điện cực thứ hai được bao phủ bởi lớp trên càng lớn hoặc chiều dày của lớp điện môi càng lớn.

Như được thể hiện trên Fig. 12, theo một số phương án của sáng chế, ở vùng ngoại biên, góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ tư C4 có thể lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ năm C5, nên phần đầu bên phải của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ tư C4 cần phải kéo dài sang phải càng nhiều càng tốt, để ngăn ngừa bản điện cực thứ hai khỏi tụt xuống ở góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ tư C4. Giống như vậy, ở vùng hiển thị, góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ sáu C6 có thể lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ bảy C7, nên phần đầu bên phải của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ sáu C6 cần phải kéo dài sang phải càng nhiều càng tốt, để ngăn ngừa bản điện cực thứ hai khỏi tụt xuống ở góc nghiêng đích bản điện cực của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ sáu C6.

Cần hiểu rằng, khi phần đầu bên phải của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ tư C4 kéo dài sang phải càng nhiều càng tốt, thì có thể tăng diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ hai và bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ tư C4. Giống như vậy, khi phần đầu bên phải của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ sáu C6 kéo dài sang phải càng nhiều càng tốt, thì có

thể tăng diện tích xếp chồng giữa bản điện cực thứ hai và bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ sáu C6.

Cần hiểu rằng, bản điện cực thứ nhất của mỗi kết cấu tụ điện có thể được bố trí giữa nền đế và bản điện cực thứ hai, và tỷ lệ xếp chồng mà bản điện cực thứ hai của mỗi kết cấu tụ điện bao phủ bản điện cực thứ nhất có thể được thiết lập theo nhu cầu thực tế. Ví dụ, tỷ lệ xếp chồng tương ứng với kết cấu tụ điện thứ bảy C7 có thể là 100%, và tỷ lệ xếp chồng tương ứng với kết cấu tụ điện thứ sáu C6 có thể từ 40% tới 60%.

Cần hiểu rằng, tỷ lệ xếp chồng là tỷ số của diện tích của bản điện cực thứ nhất được bao phủ bởi bản điện cực thứ hai trên diện tích của toàn bộ bản điện cực thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig. 12, bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ bảy C7 được bao phủ hoàn toàn bởi bản điện cực thứ hai, và một phần của bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ sáu C6 được bao phủ bởi bản điện cực thứ hai.

Ngoài ra, chiều dày của lớp điện môi 70 trong mỗi của kết cấu tụ điện thứ tư C4 và kết cấu tụ điện thứ năm C5 có thể khác với chiều dày của lớp điện môi 70 trong mỗi kết cấu tụ điện trong số kết cấu tụ điện thứ sáu C6 và kết cấu tụ điện thứ bảy C7. Ví dụ, lớp điện môi 70 trong kết cấu tụ điện thứ tư C4 và kết cấu tụ điện thứ năm C5 có thể bao gồm lớp cách điện cực cửa thứ hai và lớp cách điện lớp trung gian, và lớp điện môi 70 trong kết cấu tụ điện thứ sáu C6 và kết cấu tụ điện thứ bảy C7 có thể bao gồm lớp cách điện cực cửa thứ hai.

Cần hiểu rằng, trong nền mỏng nêu trên, chiều dày của mỗi mẫu hình trong số mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất và mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai có thể lớn hơn, hoặc nhỏ hơn, chiều dày của mỗi mẫu hình trong số mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất và mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai.

Góc nghiêng tương ứng với mỗi mẫu hình trong số mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất và mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai có thể lớn hơn, hoặc nhỏ

hơn góc nghiêng tương ứng với mỗi mẫu hình trong số mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ nhất và mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng thứ hai.

Như được thể hiện trên các Fig. 13 và Fig. 14, theo một số phương án của sáng chế, lớp chức năng thứ nhất 20 có thể bao gồm mẫu hình kim loại phức hợp, mẫu hình kim loại phức hợp có thể bao gồm mẫu hình con kim loại thứ nhất 213, mẫu hình con kim loại thứ hai 212 và mẫu hình con kim loại thứ ba 211 được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế 10, và mẫu hình con kim loại thứ nhất 213 có thể được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình con kim loại thứ ba 211. Góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất 20 có thể tỷ lệ nghịch với tốc độ khắc ăn mòn của mẫu hình con kim loại thứ ba 211 khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất 20 thông qua khắc ăn mòn.

Cụ thể là, khi lớp kim loại được làm từ các vật liệu khác nhau, thì góc nghiêng của lớp kim loại có thể khác nhau khi cùng một quy trình khắc ăn mòn được sử dụng. Như được thể hiện trên Fig. 13, mẫu hình con kim loại thứ nhất 213 và mẫu hình con kim loại thứ ba 211 có thể được làm từ Ti, và mẫu hình con kim loại thứ hai 212 có thể được làm từ Al, tức là, mẫu hình kim loại phức hợp có thể là lớp màng kim loại phức hợp Ti/Al/Ti. Khi mẫu hình kim loại phức hợp Ti/Al/Ti được khắc ăn mòn thông qua quy trình khắc ăn mòn ướt, thì Ti có thể được khắc ăn mòn ở tốc độ khắc ăn mòn nhỏ và có thể tiêu tốn nhiều chất để khắc hơn, nên nồng độ chất để khắc đối với Al có thể tương đối thấp và nhờ đó tốc độ khắc ăn mòn của Al cũng có thể trở nên nhỏ. Trong khi đó, mẫu hình kim loại phức hợp Ti/Al/Ti có thể có góc nghiêng tương đối lớn (ví dụ, α_{10}), thông thường lớn hơn 50° . Nhằm thỏa mãn công thức (1), thì lớp chức năng thứ hai 30 được lắng lên mẫu hình kim loại phức hợp Ti/Al/Ti (ví dụ, lớp màng chức năng thứ hai 302) cần phải được tạo ra với chiều dày lớn hơn, nên N trong $\tan(\alpha)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(\alpha)+1$ cần phải được tạo ra với giá trị lớn hơn, thường là giới hạn trên, tức là, 0,9, có thể được chọn.

Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 chỉ có thể được điều chỉnh bên trong khoảng bị giới hạn, thì các thông số quy trình

như nồng độ của chất để khắc có thể được điều chỉnh, để cho phép góc nghiêng của mẫu hình kim loại phức hợp thỏa mãn yêu cầu. Cần hiểu rằng, ngoài mẫu hình kim loại phức hợp Ti/Al/Ti ra, thì mẫu hình kim loại phức hợp cũng có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, mẫu hình kim loại phức hợp Mo/Al/Mo.

Như được thể hiện trên Fig. 14, mẫu hình con kim loại thứ nhất 213 và mẫu hình con kim loại thứ ba 211 có thể được làm từ Mn, và mẫu hình con kim loại thứ hai 212 có thể được làm từ Cu, tức là, mẫu hình kim loại phức hợp có thể là lớp màng kim loại phức hợp Mn/Cu/Mn. Khi mẫu hình kim loại phức hợp Mn/Cu/Mn được khắc ăn mòn qua quy trình khắc ăn mòn ướt, thì Mn có thể được khắc ăn mòn ở tốc độ khắc ăn mòn lớn và có thể tiêu tốn ít chất để khắc hơn, nên nồng độ của chất để khắc đối với Cu có thể tương đối cao và nhờ đó tốc độ khắc ăn mòn của Cu có thể trở nên lớn hơn. Trong khi đó, mẫu hình kim loại phức hợp Mn/Cu/Mn có thể có góc nghiêng tương đối nhỏ (ví dụ, α_{11}), thông thường nhỏ hơn 50° . Nhằm thỏa mãn công thức (1), thì lớp chức năng thứ hai 30 được lắng lên mẫu hình kim loại phức hợp Mn/Cu/Mn (ví dụ, lớp màng chức năng thứ hai 302) cần phải được tạo ra với chiều dày nhỏ hơn, nên N trong $\tan(\alpha)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(\alpha)+1$ cần phải được tạo ra với giá trị nhỏ hơn, thường là giới hạn dưới, tức là, 0,8, có thể được chọn. Ngoài ra, trong trường hợp mà chiều dày của lớp chức năng thứ hai 30 chỉ có thể được điều chỉnh bên trong khoảng bị giới hạn, thì các thông số quy trình như nồng độ của chất để khắc có thể được điều chỉnh, để cho phép góc nghiêng của mẫu hình kim loại phức hợp thỏa mãn yêu cầu. Cần hiểu rằng, ngoài mẫu hình kim loại phức hợp Mn/Cu/Mn ra, thì mẫu hình kim loại phức hợp cũng có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, mẫu hình kim loại phức hợp Mo/Cu/Mo.

Do đó, sau khi góc nghiêng đích tương ứng đã được xác định qua công thức (1), góc nghiêng đích mong muốn có thể được tạo ra bằng cách chọn vật liệu và điều khiển quy trình khắc ăn mòn.

Sáng chế còn đề xuất, theo một số phương án, thiết bị hiển thị bao gồm nền màng nêu trên.

Trong nền mỏng theo các phương án của sáng chế, phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau có thể được tạo ra với góc nghiêng đích, góc nghiêng đích có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của bản thân lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Liên quan đến vấn đề này, trong khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất 20 với góc nghiêng lớn nhất, thì có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 với chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Kết quả là, trong trường hợp bảo đảm rằng lớp chức năng không bị gãy, có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 mỏng nhất với góc nghiêng lớn nhất, nhờ đó áp dụng nền mỏng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao, cải thiện hiệu suất của nền mỏng, và giảm chi phí vật liệu.

Do đó, khi thiết bị hiển thị bao gồm nền mỏng nêu trên, thì có thể đạt được hiệu quả có lợi giống như vậy, mà sẽ không được xác định cụ thể ở đây.

Cần hiểu rằng, thiết bị hiển thị có thể sản phẩm hoặc bộ phận bất kỳ có chức năng hiển thị, ví dụ, vô tuyến truyền hình, màn hiển thị, khung ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động hoặc máy tính bảng.

Sáng chế còn đề xuất, theo một số phương án, phương pháp sản xuất nền mỏng nêu trên, phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra lớp chức năng thứ nhất trên nền đế 10, lớp chức năng thứ nhất 20 tạo ra vùng bậc khác nhau trên nền đế 10, và phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau được tạo ra với góc nghiêng đích; và tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 ở phía của lớp chức năng thứ nhất 20 cách xa khỏi nền đế 10, lớp chức năng thứ hai 30 bao phủ vùng bậc khác nhau. Góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai 30 có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ

hai thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$, trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất.

Cụ thể là, Fig. 16 thể hiện nền màng tranzito màng mỏng silic đa tinh thể nhiệt độ thấp (Low Temperature Poly-silicon Thin Film Transistor - LTPS TFT), mà bao gồm nền đế 10, lớp chắn sáng LS, lớp đệm 80, lớp hoạt động 82, điện cực cửa 81, lớp cách điện cực cửa GI, lớp cách điện lớp trung gian ILD, lớp làm phẳng PLN, điện cực đầu vào 85, điện cực đầu ra 86, lớp catôt 84, anôt 83, và vùng pha tạp nhẹ LDD 87. Lớp hoạt động có thể được làm từ P-Si. Như được thể hiện trên Fig. 16, tín hiệu dữ liệu V_{data} được truyền tới anôt qua TFT.

Ít nhất 10 quy trình tạo mặt nạ có thể được thực hiện trong khi sản xuất nền màng LTPS TFT, và chi tiết sẽ được mô tả như sau.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ nhất, lớp chắn sáng LS có thể được tạo ra. Cụ thể là, nền đế 10 có thể được làm sạch trước, và sau đó được nén trước ở nhiệt độ cao, để ngăn ngừa nền đế 10 (ví dụ, nền thủy tinh) khỏi co ngót do quy trình nhiệt độ cao tiếp theo, nhờ đó ngăn ngừa việc xảy ra sự sai lệch. Tiếp theo, lớp vật liệu chắn sáng có thể được lắng trên nền đế. Tiếp theo, lớp cản quang có thể được phủ lên bề mặt của lớp vật liệu chắn sáng cách xa khỏi nền đế, và sau đó được lộ sáng và được hiện hình. Khi đó lớp vật liệu chắn sáng có thể được khắc ăn mòn qua quy trình khắc ăn mòn ướt với lớp cản quang còn lại làm mặt nạ. Cuối cùng, lớp cản quang còn lại có thể được loại bỏ, để tạo ra lớp chắn sáng LS.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ hai, lớp hoạt động 82 có thể được tạo ra. Cụ thể là, quy trình làm sạch (làm sạch D/C) và quy trình lắng nhiều lớp (multi-dep) có thể được thực hiện một cách liên tiếp. Tiếp theo, quy trình khử hydro, quy trình làm sạch bằng axit flohydric (D/C HF) và quy trình xử lý nhiệt bằng laze excimer (Excimer Laser Annealing - ELA) có thể được thực hiện một cách

liên tiếp. Tiếp theo, lớp cản quang có thể được phủ lên bề mặt của lớp đa tinh thể silic, và sau đó được lộ sáng và được hiện hình. Tiếp theo, lớp đa tinh thể silic có thể được khắc ăn mòn thông qua quy trình khắc ăn mòn khô với lớp cản quang còn lại làm mặt nạ, và sau đó lớp cản quang còn lại có thể được loại bỏ. Tiếp theo, quy trình pha tạp để điều chỉnh trạng thái riêng của vùng kênh và nhờ đó điều chỉnh điện áp ngưỡng (V_{th}) (tức là, pha tạp V_{th}) và quy trình làm sạch bằng axit flohydric có thể được thực hiện. Cuối cùng, lớp cách điện cực cửa có thể được tạo ra thông qua kết tủa hơi hóa học.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ ba và quy trình tạo mặt nạ thứ tư, hai điện cực cửa 81 có thể được tạo ra. Một trong số các điện cực cửa 81 (tương ứng với tranzito bán dẫn ôxit kim loại kênh P (P-channel Metal Oxide Semiconductor - PMOS)) có thể được tạo ra trong quy trình tạo mặt nạ thứ ba. Cụ thể là, quy trình làm sạch có thể được thực hiện, và quy trình phun với Mo có thể được thực hiện để tạo ra màng mỏng Mo. Tiếp theo, màng mỏng Mo có thể được tạo mẫu hình qua các quy trình như tạo hình, lộ sáng, hiện hình và loại bỏ lớp cản quang. Cuối cùng, quy trình pha tạp iôn dương (pha tạp P^+) có thể được thực hiện để tạo ra cực cửa P. Điện cực cửa 81 khác (tương ứng với tranzito bán dẫn ôxit kim loại kênh N (N-channel Metal Oxide Semiconductor - NMOS)) có thể được tạo ra trong quy trình tạo mặt nạ thứ tư. Cụ thể là, quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện một cách liên tục, và sau đó quy trình pha tạp iôn âm (pha tạp N^+), quy trình tro hóa, quy trình khắc ăn mòn khô, quy trình pha tạp nhẹ, quy trình tro hóa và quy trình loại bỏ có thể được thực hiện để tạo ra cực cửa N.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ năm, lớp tiếp xúc có thể được tạo ra. Cụ thể là, đầu tiên quy trình làm sạch có thể được thực hiện, và sau đó lớp cách điện lớp trung gian ILD có thể được tạo ra thông qua kết tủa hơi hóa học. Tiếp theo, quy trình làm sạch trước có thể được thực hiện. Sau đó, quy trình hoạt hóa, quy trình hydro hóa, quy trình quang khắc lớp cực nguồn-cực máng (S/D photo), quy trình khắc ăn mòn khô, và quy trình loại bỏ có thể được thực hiện.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ sáu, điện cực đầu vào 85 và điện cực đầu ra 86 có thể được tạo ra. Cụ thể là, lớp kim loại phức hợp Ti/Al/Ti có thể được tạo ra thông qua khắc ăn mòn và phun. Tiếp theo, các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp kim loại phức hợp, và đến lượt mình các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình, quy trình khắc ăn mòn khô, và quy trình loại bỏ để loại bỏ lớp cản quang còn lại. Cuối cùng, quy trình xử lý nhiệt có thể được thực hiện.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ bảy, lỗ thông để kết nối anốt 83 và điện cực đầu ra 86 có thể được tạo ra. Cụ thể là, lớp làm phẳng PLN có thể được tạo ra thông qua quy trình phủ bằng cách sử dụng nhựa acrylic. Tiếp theo, quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên PLN để tạo ra lỗ thông để làm lộ sáng điện cực đầu ra 86. Cuối cùng, quy trình hóa rắn có thể được thực hiện.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ tám, lớp catốt 84 có thể được tạo ra. Cụ thể là, quy trình loại bỏ tạp chất dư có thể được thực hiện, và sau đó quy trình làm sạch có thể được thực hiện. Tiếp theo, các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp màng ôxit thiếc indi (ITO), và đến lượt mình các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình, quy trình khắc ăn mòn ướt, và quy trình loại bỏ để loại bỏ lớp cản quang còn lại, để tạo ra lớp catốt 84.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ chín, lớp thụ động hóa PVX có thể được tạo ra. Cụ thể là, quy trình làm sạch có thể được thực hiện, và sau đó lớp thụ động hóa có thể được tạo ra thông qua kết tủa hơi hóa học. Tiếp theo, các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp thụ động hóa, và đến lượt mình các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình, quy trình khắc ăn mòn ướt, và quy trình loại bỏ để loại bỏ lớp cản quang còn lại, để tạo ra lớp thụ động hóa PVX với lỗ thông để làm lộ sáng điện cực đầu ra 86.

Trong quy trình tạo mặt nạ thứ mười, anốt 83 có thể được tạo ra. Cụ thể là, quy trình làm sạch có thể được thực hiện, và sau đó lớp màng ITO có thể được

tạo ra thông qua phun. Tiếp theo, các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp màng ITO, và đến lượt mình các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình, quy trình tro hóa, quy trình khắc ăn mòn ướt, và quy trình loại bỏ để loại bỏ lớp cản quang còn lại. Cuối cùng, quy trình xử lý nhiệt có thể được thực hiện, để tạo ra anốt 83.

Sau quá trình sản xuất của nền màng, thì nền màng có thể được thử nghiệm trước khi rời nhà máy.

Cụ thể là, các hình vẽ từ Fig. 17 tới Fig. 30 thể hiện biện pháp sản xuất nền màng OLED. Biện pháp cụ thể sẽ được mô tả sau đây.

Như được thể hiện trên Fig. 17, lớp đệm thứ nhất 11 và lớp đệm thứ hai 12 có thể được tạo ra một cách liên tiếp trên nền đế 10 thông qua kết tủa hơi hóa học plasma tăng cường (PECVD). Lớp đệm thứ nhất 11 có thể được làm từ SiNx và có chiều dày bằng 600Å. Lớp đệm thứ hai 12 có thể được làm từ SiOx và có chiều dày bằng 2000Å.

Như được thể hiện trên các Fig. 18 và Fig. 19, lớp hoạt động có thể được tạo ra. Cụ thể là, sau quy trình làm sạch ban đầu, vật liệu silic vô định hình (a-Si) có thể được lắng lên bề mặt của lớp đệm thứ hai 12 cách xa khỏi nền đế thông qua quy trình PECVD, để tạo ra màng mỏng hoạt động 13. Tiếp theo, quy trình làm sạch trước có thể được thực hiện, và sau đó quy trình ELA và quy trình quang khắc có thể được thực hiện, để tạo ra lớp hoạt động 82 được làm từ vật liệu silic đa tinh thể. Lớp hoạt động 82 có thể có chiều dày bằng 347Å.

Như được thể hiện trên Fig. 20, vật liệu SiOx có thể được lắng thông qua quy trình PECVD để tạo ra lớp cách điện cực cửa thứ nhất G11 có chiều dày bằng 694Å.

Như được thể hiện trên Fig. 21, màng mỏng Mo có thể được tạo ra thông qua quy trình phun, và sau đó các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên màng mỏng Mo. Các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo

ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình và quy trình loại bỏ. Cuối cùng, quy trình pha tạp iôn có thể được thực hiện để tạo ra mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất 13 có chiều dày bằng 2270Å.

Như được thể hiện trên Fig. 22, quá trình pha tạp nặng (Pha tạp nặng B2H6) có thể được thực hiện.

Như được thể hiện trên Fig. 23, vật liệu SiNx có thể được lắng thông qua quy trình PECVD để tạo ra lớp cách điện cực cửa thứ hai GI2 có chiều dày bằng 1130Å.

Như được thể hiện trên Fig. 24, màng mỏng Mo có thể được tạo ra thông qua quy trình phun, và sau đó các quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên màng mỏng Mo. Các quy trình tạo mẫu hình có thể bao gồm quy trình tạo ra lớp cản quang, quy trình lộ sáng, quy trình hiện hình và quy trình loại bỏ. Cuối cùng, quy trình pha tạp iôn có thể được thực hiện để tạo ra mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai 14 có chiều dày bằng 2270Å và lỗ thông xuyên qua mẫu hình kim loại cực cửa thứ hai 14.

Như được thể hiện trên Fig. 25, vật liệu SiOx có thể được lắng thông qua quy trình PECVD để tạo ra lớp cách điện lớp trung gian ILD có chiều dày bằng 3570Å.

Như được thể hiện trên Fig. 26, lỗ thông xuyên qua lớp cách điện cực cửa thứ nhất GI1, lớp cách điện cực cửa thứ hai GI2 và lớp cách điện lớp trung gian ILD có thể được tạo ra qua quy trình quang khắc, để làm lộ sáng một phần của mẫu hình kim loại cực cửa thứ nhất 13.

Như được thể hiện trên Fig. 27, màng mỏng Ti/Al/Ti có thể được tạo ra qua quy trình phun. Màng mỏng Ti có thể có chiều dày bằng 550Å, Màng mỏng Al có thể có chiều dày bằng 3500Å. Sau đó, quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên màng mỏng Ti/Al/Ti để tạo ra mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng 15 trong lỗ thông.

Như được thể hiện trên Fig. 28, lớp làm phẳng PLN có chiều dày bằng 15000Å có thể được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu hữu cơ, và sau đó quy

trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp làm phẳng để tạo ra lỗ thông để làm lộ sáng mẫu hình kim loại cực nguồn-cực máng 15.

Như được thể hiện trên Fig. 29, màng mỏng ITO/Ag/ITO có thể được tạo ra qua quy trình phun, Màng mỏng ITO có thể có chiều dày bằng 60Å, và màng mỏng Ag có thể có chiều dày bằng 1000Å. Sau đó, quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên màng mỏng ITO/Ag/ITO để tạo ra mẫu hình anôt 15 trong lỗ thông.

Như được thể hiện trên Fig. 30, lớp xác định điểm ảnh PDL có chiều dày bằng 15000Å có thể được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu hữu cơ, và sau đó quy trình tạo mẫu hình có thể được thực hiện trên lớp xác định điểm ảnh PDL, để tạo ra độ mở điểm ảnh để làm lộ sáng một phần của mẫu hình anôt 15.

Trong nền mảng được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp theo các phương án của sáng chế, phần của lớp chức năng thứ nhất 20 ở vùng bậc khác nhau có thể được tạo ra với góc nghiêng đích, góc nghiêng đích có thể là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước có thể là chiều dày khi yêu cầu chức năng của bản thân lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Liên quan đến vấn đề này, trong khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất 20 với góc nghiêng lớn nhất, có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 với chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai 30 đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai 30 không bị gãy ở vùng bậc khác nhau. Kết quả là, trong trường hợp bảo đảm rằng lớp chức năng không bị gãy, thì có thể tạo ra lớp chức năng thứ hai 30 mỏng nhất với góc nghiêng lớn nhất, nhờ đó áp dụng nền mảng vào sản phẩm hiển thị mỏng và độ phân giải cao, cải thiện hiệu suất của nền mảng, và giảm chi phí vật liệu.

Cần hiểu thêm rằng, các phương án nêu trên đã được mô tả theo từng bước, và các nội dung giống nhau hoặc tương tự trong các phương án đã không được lặp lại, tức là, mỗi phương án chỉ tập trung vào sự khác biệt với các phương án

khác. Nhất là, các phương án sản phẩm là gần như tương tự với các phương án phương pháp, và vì vậy đã được mô tả theo cách đơn giản.

Trừ phi được xác định khác đi, thuật ngữ kỹ thuật hoặc khoa học bất kỳ được sử dụng ở đây sẽ có nghĩa thông dụng được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực. Những từ như “thứ nhất” và “thứ hai” được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ chỉ được sử dụng để phân biệt các thành phần khác nhau hơn là để biểu thị thứ tự, số lượng hoặc mức độ quan trọng bất kỳ. Tương tự, những từ như “một” hoặc “một trong số” chỉ được sử dụng để biểu thị sự tồn tại của ít nhất một bộ phận, hơn là để giới hạn số lượng của chúng. Những từ như “bao gồm” hoặc “đang bao gồm” nhằm chỉ báo rằng phần tử hoặc đối tượng đứng trước từ này chứa phần tử hoặc đối tượng hoặc các hình thức tương đương của chúng được liệt kê sau từ này, mà không loại trừ phần tử hoặc đối tượng khác bất kỳ. Những từ như “kết nối/được kết nối tới” hoặc “ghép/được ghép với” có thể bao gồm kết nối điện, trực tiếp hoặc gián tiếp, hơn là được giới hạn ở sự kết nối vật lý hoặc cơ khí. Những từ như “trên”, “dưới”, “trái” và “phải” chỉ được sử dụng để biểu thị mối quan hệ vị trí tương đối, và khi vị trí tuyệt đối của đối tượng thay đổi, thì mối quan hệ vị trí tương đối cũng sẽ thay đổi.

Cần hiểu rằng, trong trường hợp mà phần tử như lớp, màng, vùng hoặc nền được bố trí “trên” hoặc “dưới” phần tử khác, thì nó có thể được bố trí trực tiếp “trên” hoặc “dưới” phần tử khác đó, hoặc phần tử trung gian có thể được bố trí giữa chúng.

Trong phần mô tả trên đây, các dấu hiệu, các kết cấu, các vật liệu hoặc các đặc tính có thể có thể được kết hợp theo phương án hoặc các phương án bất kỳ theo cách phù hợp.

Các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa, mà sáng chế không bị giới hạn ở đó. Hiển nhiên là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện tiếp các cải biến và các cải tiến mà không ra khỏi phạm vi của

sáng chế, và các cải biến và các cải tiến này cũng sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nền màng, bao gồm nền đế, và lớp chức năng thứ nhất và lớp chức năng thứ hai được dát lên nhau trên nền đế, trong đó

lớp chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau trên nền đế, và lớp chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau này;

phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau được tạo ra với góc nghiêng đích, góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau; và

góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$, trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ hai, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất.

2. Nền màng theo điểm 1, trong đó

lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất, và mẫu hình chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau thứ nhất trên nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai, lớp màng chức năng thứ nhất được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế,

cả lớp màng chức năng thứ nhất lẫn lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất, và lớp màng chức năng thứ nhất có thông số độ bền chống gãy gần giống như lớp màng chức năng thứ hai;

mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày đồng đều; và

phần của mẫu hình chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau thứ nhất được tạo ra với góc nghiêng đích thứ nhất, góc nghiêng đích thứ nhất là góc nghiêng lớn nhất khi mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ nhất, và

chiều dày định trước thứ nhất là tổng của chiều dày của lớp màng chức năng thứ nhất và chiều dày của lớp màng chức năng thứ hai khi yêu cầu chức năng của mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và mỗi lớp trong số lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ nhất.

3. Nền màng theo điểm 2, trong đó

lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ hai được bố trí ở cùng lớp và được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình chức năng thứ nhất, mẫu hình chức năng thứ hai tạo thành vùng bậc khác nhau thứ hai;

lớp màng chức năng thứ nhất bao phủ vùng bậc khác nhau thứ hai;

phần của mẫu hình chức năng thứ hai ở vùng bậc khác nhau thứ hai được tạo ra với góc nghiêng đích thứ hai, góc nghiêng đích thứ hai là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ nhất có chiều dày định trước thứ hai;

chiều dày định trước thứ hai là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ nhất đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ hai; và

góc nghiêng đích thứ hai là nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất.

4. Nền màng theo điểm 3, trong đó

lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ ba được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, mẫu hình chức năng thứ ba tạo thành vùng bậc khác nhau thứ ba trên nền đế;

lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ ba;

phần của mẫu hình chức năng thứ ba ở vùng bậc khác nhau thứ ba được tạo ra với góc nghiêng đích thứ ba, góc nghiêng đích thứ ba là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ ba, chiều dày định trước thứ ba là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ ba; và

góc nghiêng đích thứ ba là lớn hơn góc nghiêng đích thứ hai và nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ nhất.

5. Nền mẳng theo điểm 1, trong đó

lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư, và mẫu hình chức năng thứ tư tạo thành ít nhất hai vùng bậc khác nhau thứ tư được bố trí liên tiếp trên nền đế theo hướng cách xa khỏi nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tư cách xa khỏi nền đế và bao phủ toàn bộ mẫu hình chức năng thứ tư; và

phần của mẫu hình chức năng thứ tư ở mỗi vùng bậc khác nhau thứ tư được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tư, góc nghiêng đích thứ tư là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ nhất của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tư tương ứng với góc nghiêng đích thứ tư có chiều dày định trước thứ tư, chiều dày định trước thứ tư là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ nhất đã được đáp ứng và phần thứ nhất không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tư.

6. Nền mẳng theo điểm 5, trong đó

lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ nhất, và mẫu hình chức năng thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau thứ nhất trên nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ nhất và lớp màng chức năng thứ hai, lớp màng chức năng thứ nhất được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, và cả lớp màng chức năng thứ nhất lẫn lớp màng chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất; và

mẫu hình chức năng thứ tư được bố trí ở phía của lớp màng chức năng thứ hai cách xa khỏi nền đế và bao phủ vùng bậc khác nhau thứ nhất.

7. Nền mỏng theo điểm 5, trong đó lớp làm phẳng bao gồm lớp làm phẳng thứ nhất và lớp làm phẳng thứ hai, lớp chức năng thứ nhất còn bao gồm mẫu hình chức năng thứ tư khác được bố trí ở phía của lớp làm phẳng thứ nhất cách xa khỏi nền đế và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ tư khác trên nền đế, phần của mẫu hình chức năng thứ tư khác ở vùng bậc khác nhau thứ tư khác được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tư khác, và lớp làm phẳng thứ hai bao phủ mẫu hình chức năng thứ tư khác.

8. Nền mỏng theo điểm 1, trong đó

lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình chức năng thứ năm và mẫu hình chức năng thứ sáu được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ hai được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ năm và mẫu hình chức năng thứ sáu, và lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ sáu cách xa khỏi nền đế; trong đó lớp màng chức năng thứ hai được tạo ra với lỗ thông thứ nhất và tạo thành vùng bậc khác nhau thứ năm ở rìa của lỗ thông thứ nhất;

phần của lớp màng chức năng thứ hai ở vùng bậc khác nhau thứ năm được tạo ra với góc nghiêng đích thứ năm;

mẫu hình chức năng thứ sáu được ghép với mẫu hình chức năng thứ năm qua lỗ thông thứ nhất, bao phủ vùng bậc khác nhau thứ năm, và tạo thành vùng bậc khác nhau thứ sáu ở vị trí tương ứng với vùng bậc khác nhau thứ năm;

phần của mẫu hình chức năng thứ sáu ở vùng bậc khác nhau thứ sáu được tạo ra với góc nghiêng đích thứ sáu, góc nghiêng đích thứ sáu là góc nghiêng lớn nhất khi phần thứ hai của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ sáu có chiều dày định trước thứ sáu, và chiều dày định trước thứ sáu là chiều dày nhỏ nhất khi yêu cầu chức năng của phần thứ hai đã được đáp ứng và phần thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ sáu; và

góc nghiêng đích thứ năm là gần bằng với góc nghiêng đích thứ sáu.

9. Nền mẳng theo điểm 1, trong đó lớp chức năng thứ nhất bao gồm:

mẫu hình chức năng thứ bảy được bố trí trên nền đế và tạo ra vùng bậc khác nhau thứ bảy trên nền đế;

mẫu hình chức năng thứ tám được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ bảy cách xa khỏi nền đế, và bao gồm phần thứ ba bao phủ vùng bậc khác nhau thứ bảy, phần thứ tư bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy khác với vùng bậc khác nhau thứ bảy, và phần thứ năm không bao phủ mẫu hình chức năng thứ bảy; và

lớp làm phẳng được bố trí ở phía của mẫu hình chức năng thứ tám cách xa khỏi nền đế và được tạo ra với lỗ thông thứ hai, trong đó hình chiếu trực giao của lỗ thông thứ hai lên trên nền đế nằm bên trong hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ tám lên trên nền đế, lớp làm phẳng tạo thành vùng bậc khác nhau thứ tám và vùng bậc khác nhau thứ chín ở rìa của lỗ thông thứ hai, hình chiếu trực giao của vùng bậc khác nhau thứ tám lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trực giao của phần thứ tư lên trên nền đế, và hình chiếu trực giao của vùng bậc khác nhau thứ chín lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trực giao của phần thứ năm lên trên nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp màng chức năng thứ hai và mẫu hình chức năng thứ chín, lớp màng chức năng thứ hai được bố trí giữa mẫu hình chức năng thứ bảy và mẫu hình chức năng thứ tám, mẫu hình chức năng thứ chín được bố trí ở phía của lớp làm phẳng cách xa khỏi nền đế và được ghép với mẫu hình chức năng thứ tám thông qua lỗ thông thứ hai, và mẫu hình chức năng thứ chín bao phủ vùng bậc khác nhau thứ tám và vùng bậc khác nhau thứ chín và có chiều dày đồng đều;

phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ tám được tạo ra với góc nghiêng đích thứ tám, góc nghiêng đích thứ tám là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín có chiều dày định trước thứ tám, và chiều dày định trước thứ tám là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ tám; và

phần của lớp làm phẳng ở vùng bậc khác nhau thứ chín được tạo ra với góc nghiêng đích thứ chín, góc nghiêng đích thứ chín là góc nghiêng lớn nhất khi mẫu hình chức năng thứ chín có chiều dày định trước thứ chín, và chiều dày định trước thứ chín là chiều dày khi yêu cầu chức năng của mẫu hình chức năng thứ chín đã được đáp ứng và mẫu hình chức năng thứ chín không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ chín.

10. Nền mỏng theo điểm 9, trong đó hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ bảy lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trực giao của mẫu hình chức năng thứ tám lên trên nền đế ở vùng xếp chồng thứ nhất, vùng xếp chồng thứ nhất có kích thước thứ nhất theo hướng thứ nhất;

phần của mẫu hình chức năng thứ tám không ở vùng xếp chồng thứ nhất có kích thước thứ hai theo hướng thứ nhất;

mẫu hình chức năng thứ chín và mẫu hình chức năng thứ tám tạo ra vùng tiếp xúc thứ nhất, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất và đầu thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám theo hướng thứ nhất là

khoảng thứ nhất, khoảng cách nhỏ nhất giữa biên của vùng tiếp xúc thứ nhất và đầu thứ hai của mẫu hình chức năng thứ tám là khoảng thứ hai, đầu thứ nhất được bố trí đối diện với đầu thứ hai theo hướng thứ nhất, hình chiếu trục giao của đầu thứ nhất lên trên nền để xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy, và hình chiếu trục giao của đầu thứ hai lên trên nền để không xếp chồng mẫu hình chức năng thứ bảy; và

giá trị tuyệt đối thứ nhất tương ứng với hiệu số giữa kích thước thứ nhất và kích thước thứ hai là tỷ lệ thuận với giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng hiệu số giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai.

11. Nền máng theo điểm 10, trong đó giá trị tuyệt đối thứ hai tương ứng với hiệu số giữa khoảng thứ nhất và khoảng thứ hai là tỷ lệ thuận với tỷ số của khoảng thứ nhất trên chiều rộng thứ nhất của mẫu hình chức năng thứ tám theo hướng thứ nhất.

12. Nền máng theo điểm 10, trong đó khi kích thước thứ nhất là lớn hơn khoảng thứ nhất, góc nghiêng đích thứ tám là lớn hơn góc nghiêng đích thứ chín, hoặc

hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám tới góc nghiêng đích thứ chín là tỷ lệ thuận với kích thước thứ nhất.

13. Nền máng theo điểm 10, trong đó hiệu số giữa góc nghiêng đích thứ tám và góc nghiêng đích thứ chín là nhỏ hơn góc nghiêng đích thứ bảy của mẫu hình chức năng thứ bảy ở vùng bậc khác nhau thứ bảy,

góc nghiêng đích thứ bảy là góc nghiêng lớn nhất khi lớp màng chức năng thứ hai có chiều dày định trước thứ bảy, và chiều dày định trước thứ bảy là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp màng chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp màng chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau thứ bảy.

14. Nền mǎng theo điểm 1, bao gồm kết cấu tụ điện,

trong đó lớp chức năng thứ nhất bao gồm bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện, và bản điện cực thứ nhất tạo thành vùng bậc khác nhau bản điện cực trên nền đế;

lớp chức năng thứ hai bao gồm lớp điện môi được bố trí ở phía của bản điện cực thứ nhất cách xa khỏi nền đế và bao phủ toàn bộ bản điện cực thứ nhất; phần của bản điện cực thứ nhất ở vùng bậc khác nhau bản điện cực được tạo ra với góc nghiêng đích bản điện cực, góc nghiêng đích bản điện cực là góc nghiêng lớn nhất khi lớp điện môi có chiều dày định trước thứ mười, và chiều dày định trước thứ mười là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp điện môi đã được đáp ứng và lớp điện môi không bị gãy ở vùng bậc khác nhau bản điện cực; và

bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện được bố trí ở phía của lớp điện môi cách xa khỏi nền đế, hình chiếu trục giao của bản điện cực thứ hai lên trên nền đế xếp chồng hình chiếu trục giao của bản điện cực thứ nhất lên trên nền đế ở vùng xếp chồng thứ nhất, và bản điện cực thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau bản điện cực.

15. Nền mǎng theo điểm 14, trong đó kết cấu tụ điện bao gồm kết cấu tụ điện thứ nhất, kết cấu tụ điện thứ hai và kết cấu tụ điện thứ ba, và điện dung của kết cấu tụ điện thứ nhất là lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ hai và/hoặc lớn hơn điện dung của kết cấu tụ điện thứ ba; và

góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ nhất là lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc lớn hơn góc nghiêng đích bản điện cực tương ứng với bản điện cực thứ nhất của kết cấu tụ điện thứ ba.

16. Nền mǎng theo điểm 15, trong đó chiều dày của lớp điện môi thứ nhất tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất là nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ hai tương ứng với kết cấu tụ điện thứ hai, và/hoặc

chiều dày của lớp điện môi thứ nhất tương ứng với kết cấu tụ điện thứ nhất là nhỏ hơn chiều dày của lớp điện môi thứ ba tương ứng với kết cấu tụ điện thứ ba.

17. Nền mǎng theo điểm 15, trong đó

góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng là lớn hơn góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ hai ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng, và/hoặc

góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ nhất ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng là lớn hơn góc nghiêng của phần của bản điện cực thứ hai của kết cấu tụ điện thứ ba ở vùng xếp chồng thứ nhất tương ứng.

18. Nền mǎng theo điểm 1, trong đó lớp chức năng thứ nhất bao gồm mẫu hình kim loại phức hợp, mẫu hình kim loại phức hợp bao gồm mẫu hình con kim loại thứ nhất, mẫu hình con kim loại thứ hai và mẫu hình con kim loại thứ ba được dát lên nhau theo hướng cách xa khỏi nền đế, và mẫu hình con kim loại thứ nhất được làm từ cùng vật liệu như mẫu hình con kim loại thứ ba; và

góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất là tỷ lệ nghịch với tốc độ khắc ăn mòn của mẫu hình con kim loại thứ ba khi tạo ra lớp chức năng thứ nhất thông qua khắc ăn mòn.

19. Thiết bị hiển thị, bao gồm nền mǎng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 18.

20. Phương pháp sản xuất nền móng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 18, phương pháp này bao gồm các bước;

tạo ra lớp chức năng thứ nhất trên nền đế, lớp chức năng thứ nhất tạo ra vùng bậc khác nhau trên nền đế, và phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau được tạo ra với góc nghiêng đích; và

tạo ra lớp chức năng thứ hai ở phía của lớp chức năng thứ nhất cách xa khỏi nền đế, lớp chức năng thứ hai bao phủ vùng bậc khác nhau, trong đó góc nghiêng đích là góc nghiêng lớn nhất khi lớp chức năng thứ hai có chiều dày định trước, và chiều dày định trước là chiều dày khi yêu cầu chức năng của lớp chức năng thứ hai đã được đáp ứng và lớp chức năng thứ hai không bị gãy ở vùng bậc khác nhau; và

góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất và chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai thỏa mãn $\tan(a)-1 \leq N(x-y)/y \leq \tan(a)+1$, trong đó $N=z \times W \times K_{IC}$, z là hằng số, W là giá trị định trước, K_{IC} là thông số độ bền chống gãy của lớp chức năng thứ hai, x là chiều dày định trước của lớp chức năng thứ hai, y là chiều dày của phần của lớp chức năng thứ nhất ở vùng bậc khác nhau, và a là góc nghiêng đích của lớp chức năng thứ nhất.

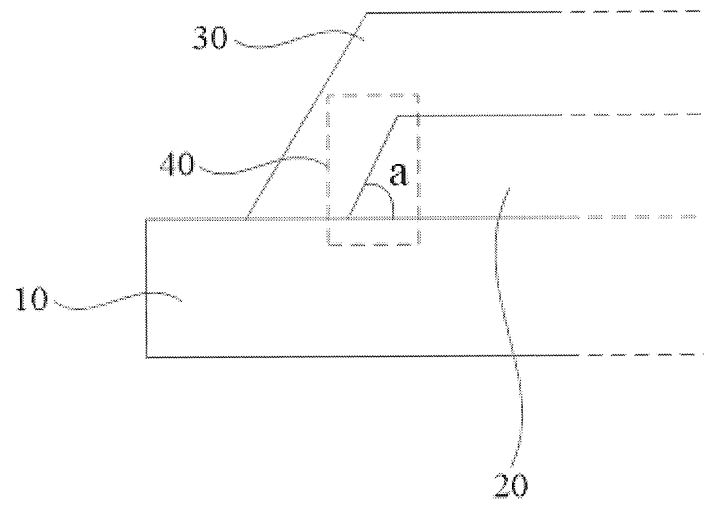


Fig. 1

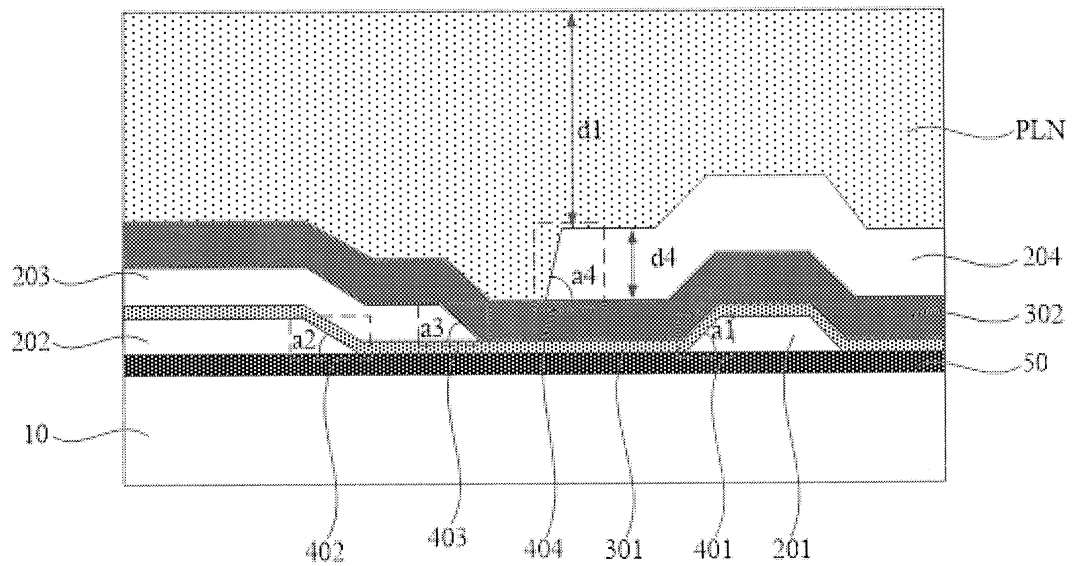


Fig. 2

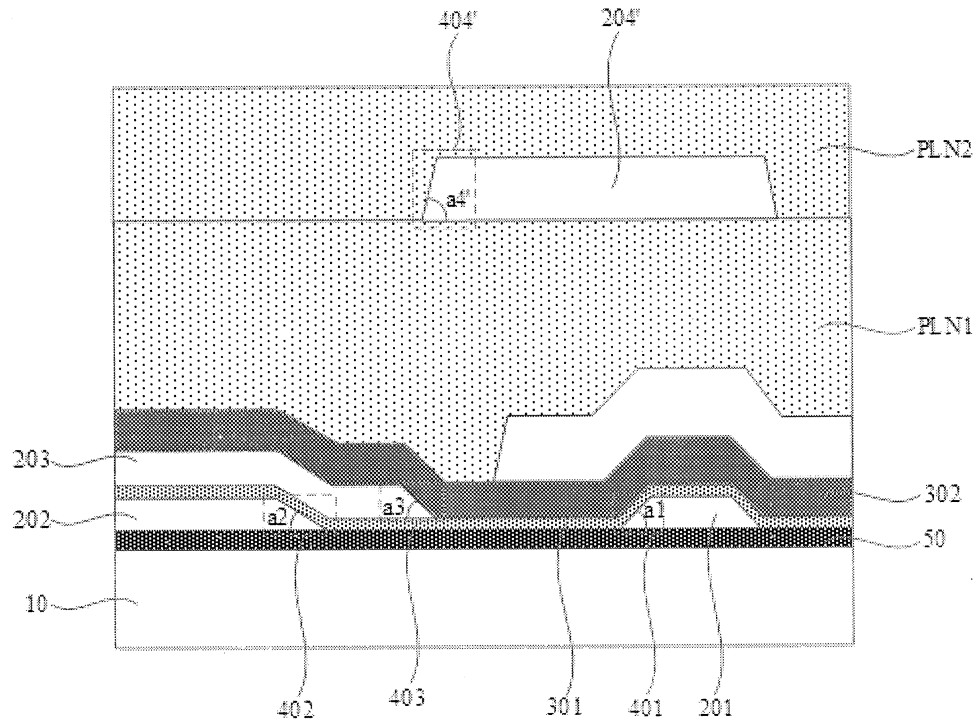


Fig. 3

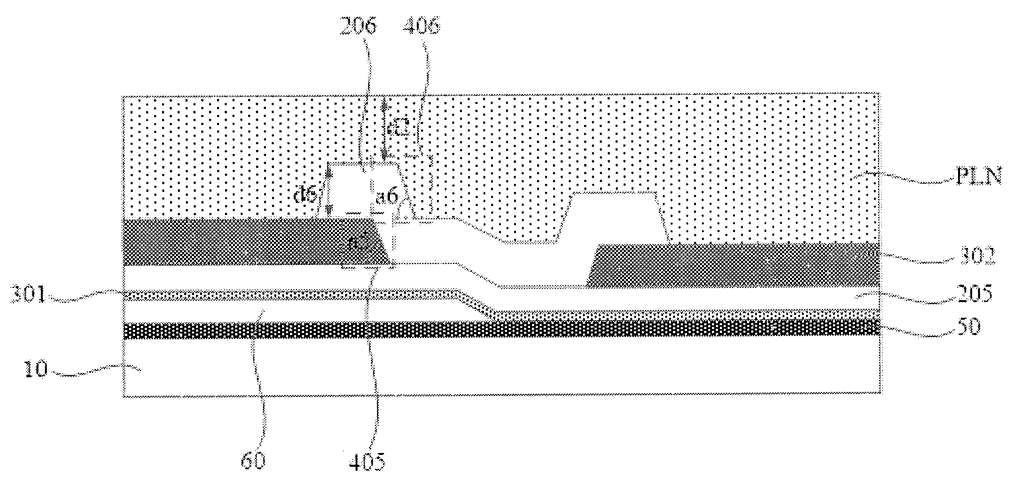


Fig. 4

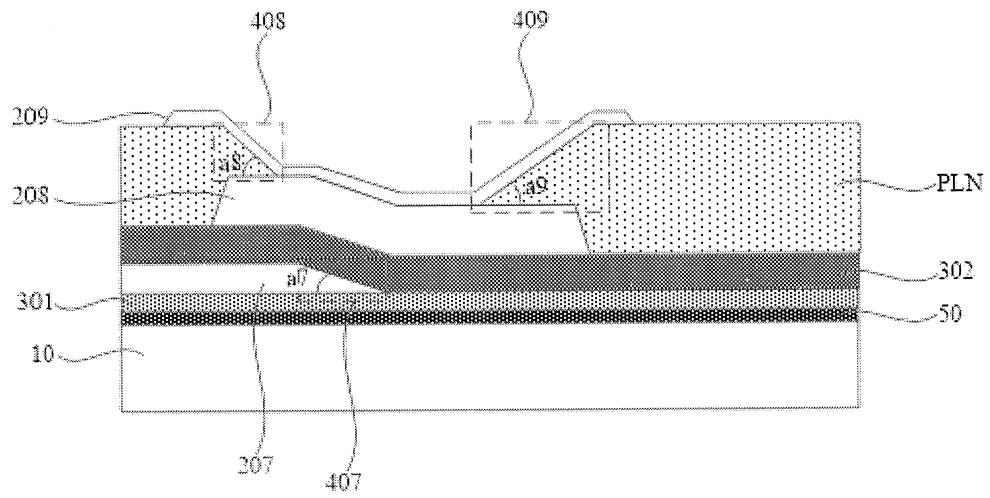


Fig. 5

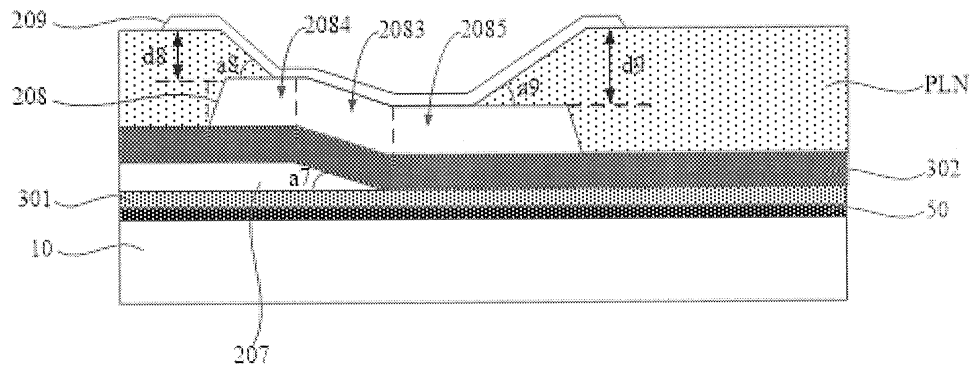


Fig. 6

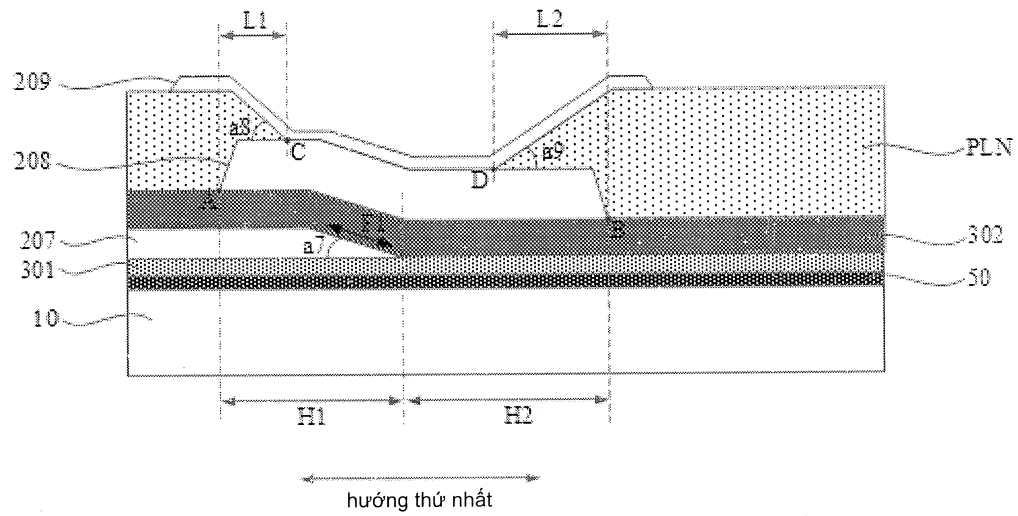


Fig. 7

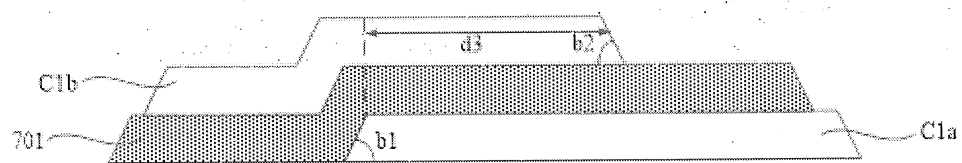


Fig. 8

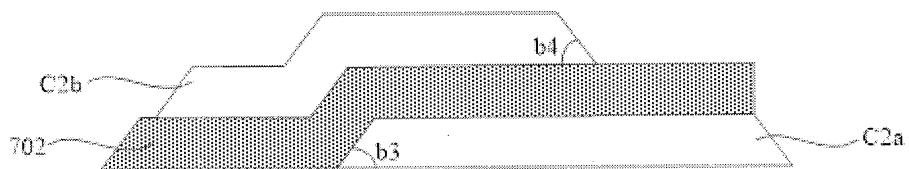


Fig. 9

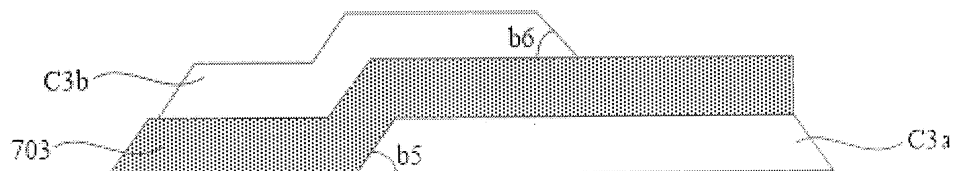


Fig. 10

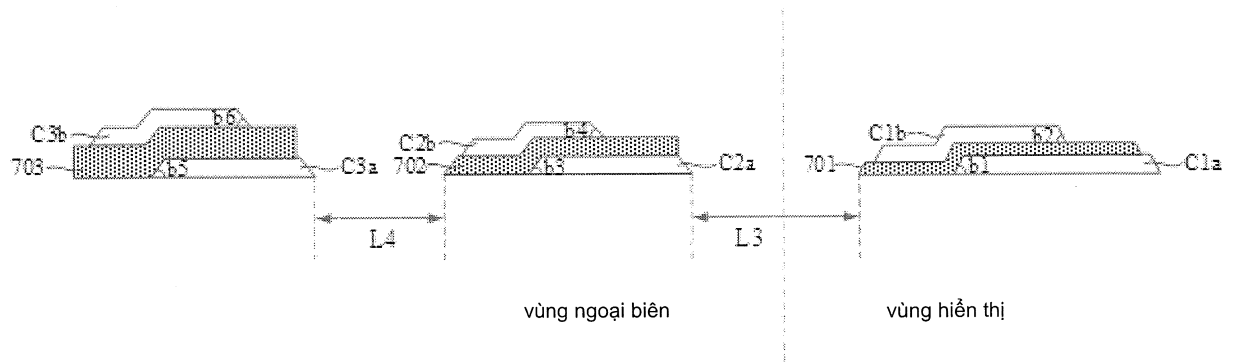


Fig. 11

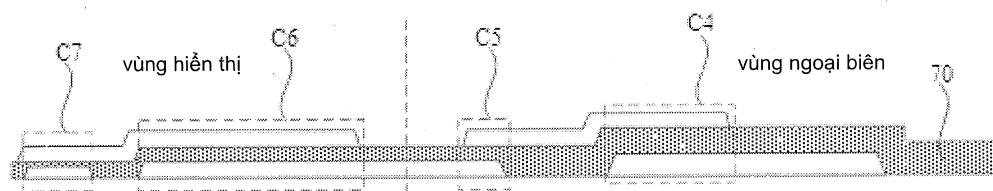


Fig. 12

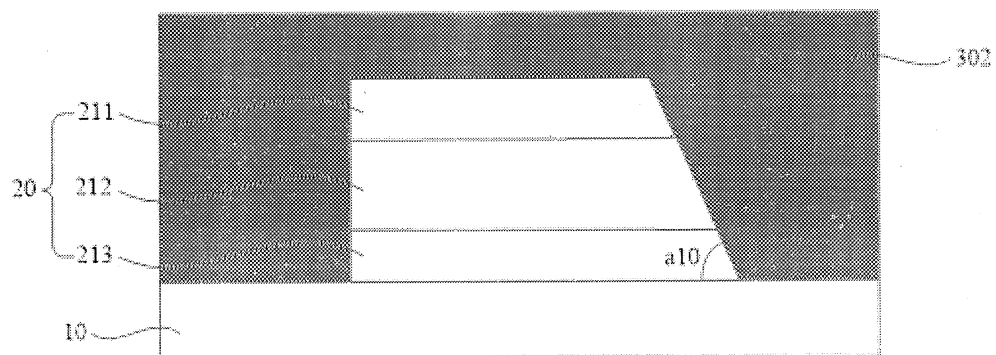


Fig. 13



Fig. 14

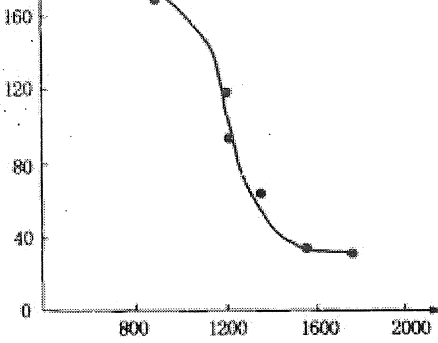


Fig. 15

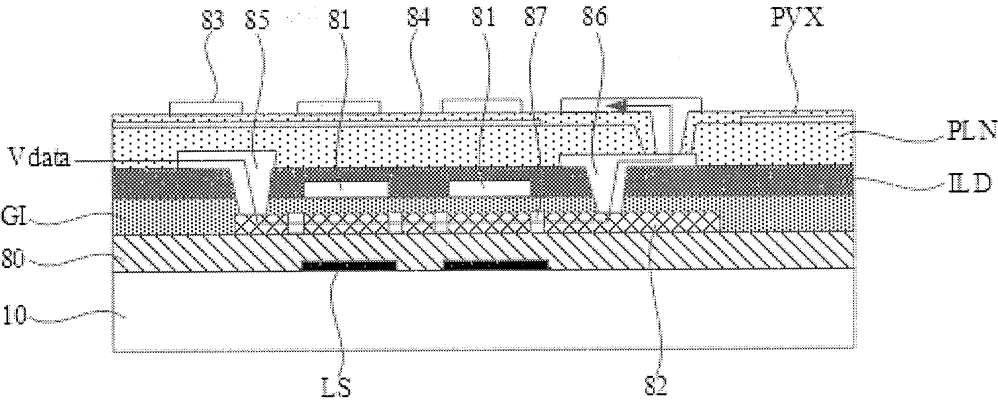


Fig. 16

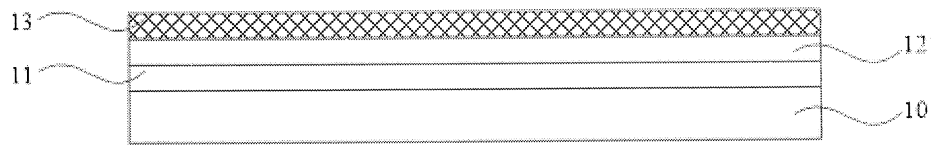


Fig. 17

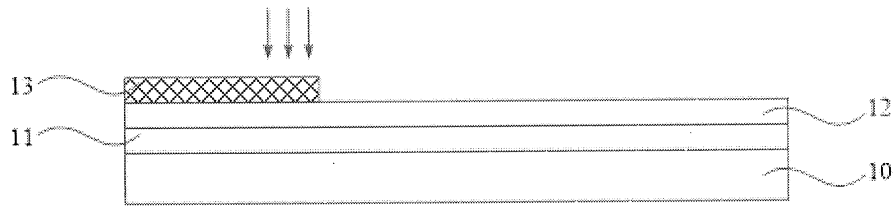


Fig. 18



Fig. 19

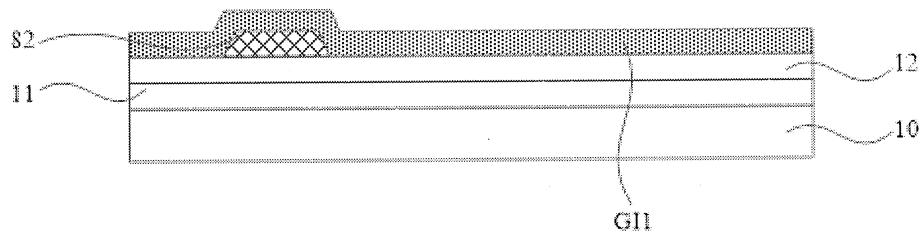


Fig. 20

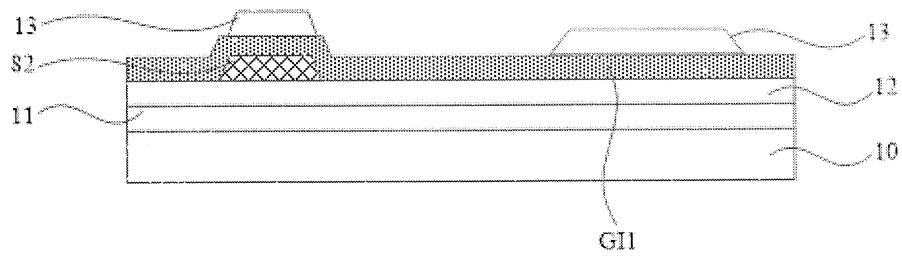


Fig. 21

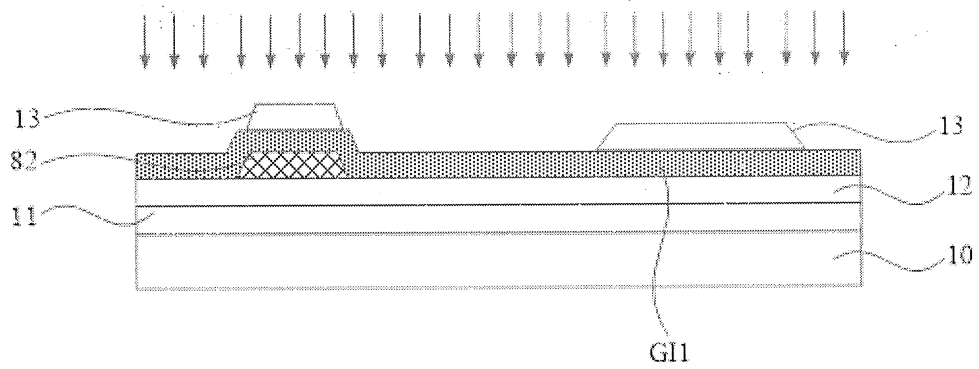


Fig. 22

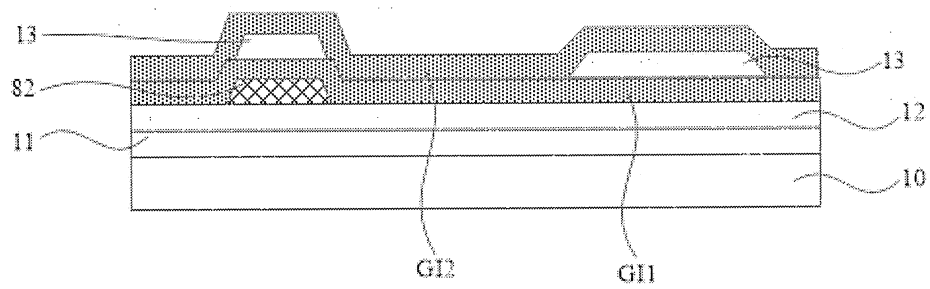


Fig. 23

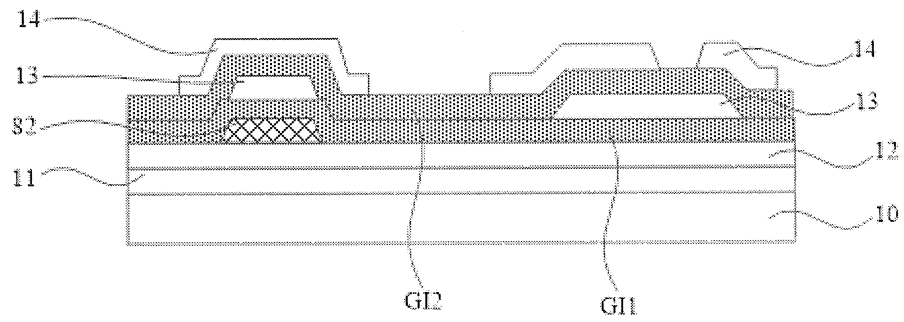


Fig. 24

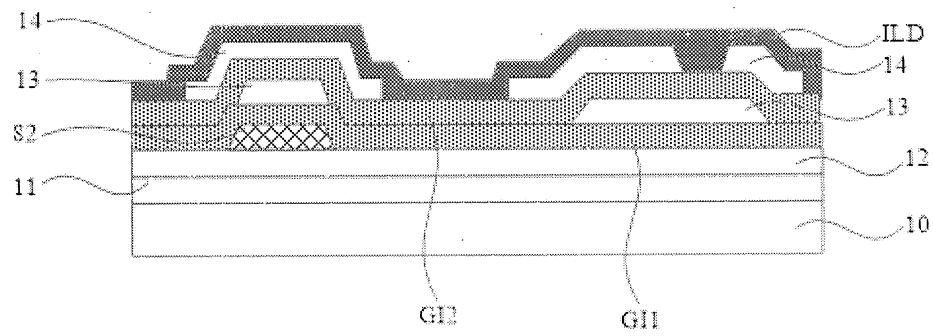


Fig. 25

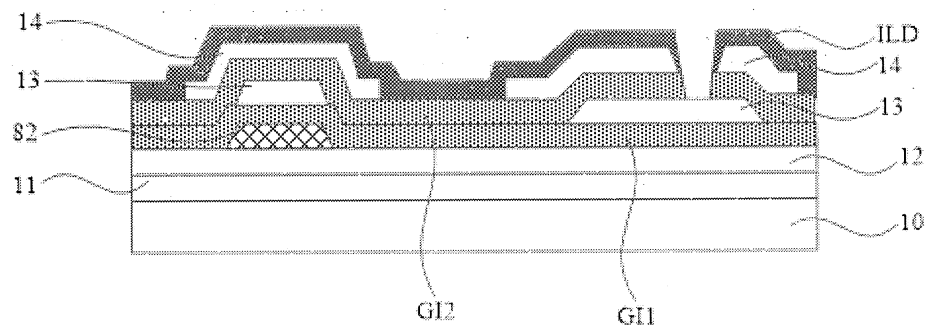


Fig. 26

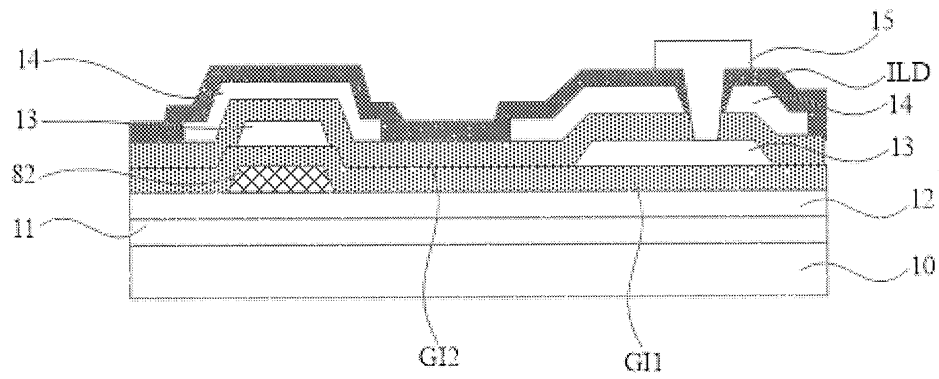


Fig. 27

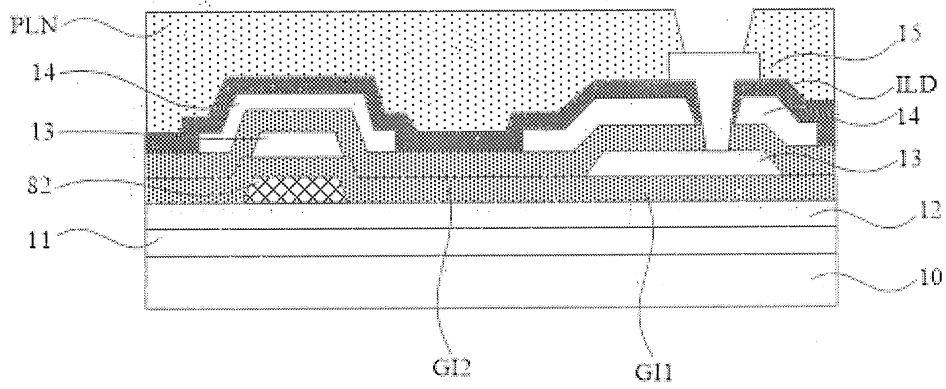


Fig. 28

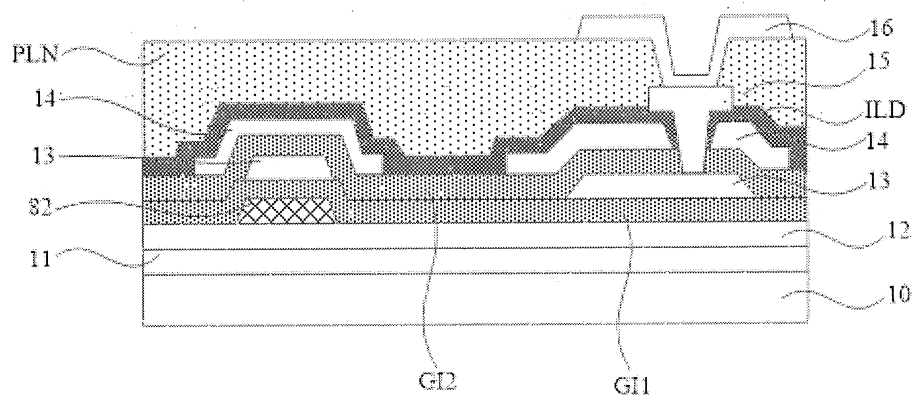


Fig. 29

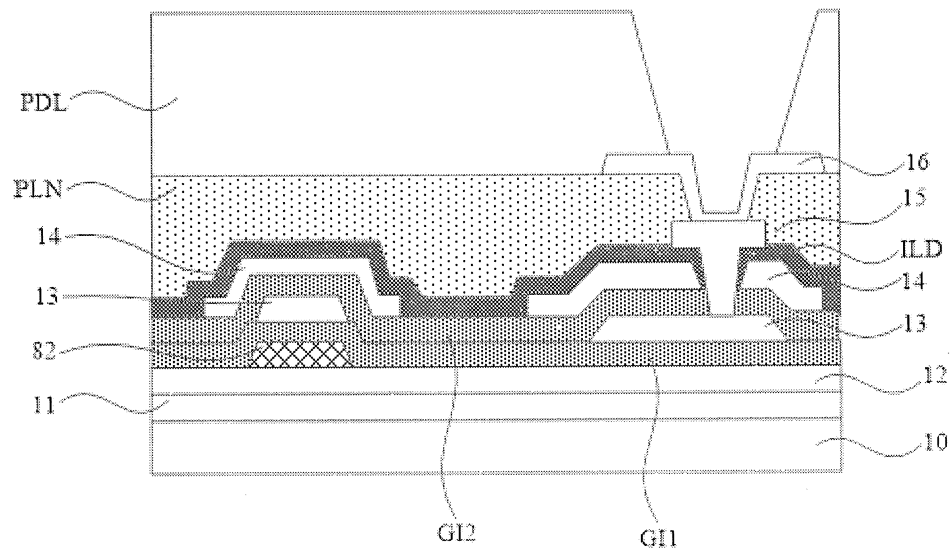


Fig. 30