



(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)



1-0043658

(51)⁷ F21S 8/00

(13) B

(21) 1-2019-05102

(22) 18/09/2019

(30) 16/140,462 24/09/2018 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/03/2020 384A

(73) InnoLux Corporation (TW)

No. 160 Kesyue Rd., Jhu-Nan Site, Hsinchu Science Park, Jhu-Nan, Miao-Li County,
Taiwan

(72) Yuan-Lin Wu (TW).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ DẪO

(21) 1-2019-05102

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị dẻo. Thiết bị hiển thị dẻo, bao gồm: tấm nền đỡ; tấm nền dẻo thứ nhất được bố trí trên tấm nền đỡ; lớp oxit thứ nhất được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất và tấm nền đỡ; lớp oxit thứ hai ở ngay trên tấm nền dẻo thứ nhất đối diện với lớp oxit thứ nhất; và cấu trúc hiển thị được bố trí trên lớp oxit thứ hai; trong đó độ dày thứ nhất của lớp oxit thứ nhất lớn hơn độ dày thứ hai của lớp oxit thứ hai.

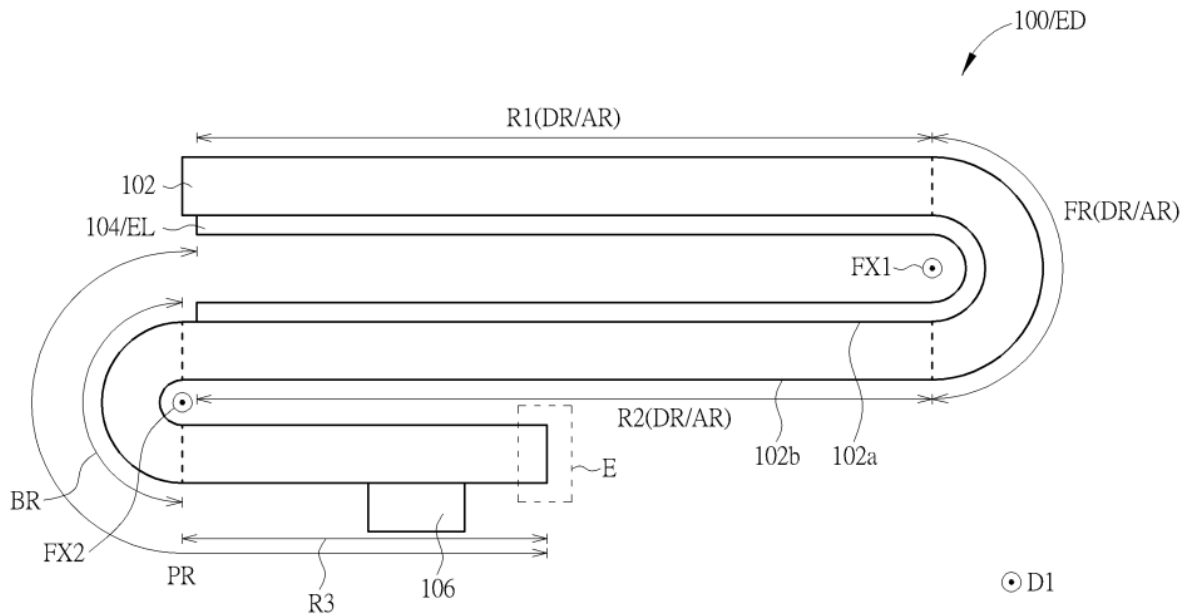


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị, và cụ thể hơn là, thiết bị hiển thị dẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, thiết bị điện tử dẻo hoặc biến dạng được là một trong những công nghệ thế hệ tiếp theo. Do đó, nhu cầu để thiết bị hiển thị dẻo có thể được tích hợp trong thiết bị điện tử tăng lên. Thiết bị điện tử dẻo có nghĩa là thiết bị có thể bị bẻ cong, gấp lại, kéo căng, uốn cong, cuộn lại hoặc dạng tương tự. Để đạt được tính dẻo, thì tấm nền của thiết bị điện tử thông thường được thay đổi từ tấm nền thủy tinh thành tấm nền dẻo. Tuy nhiên, tấm nền dẻo thông thường không thể chặn hơi ẩm hoặc khí (ôxy) một cách hiệu quả, vì vậy mạch điện được tạo ra trên tấm nền dẻo dễ bị ôxi hóa và sau đó bị hư hỏng, đặc biệt sau khi đã uốn cong vài lần. Vì vậy, cần phải giảm nhẹ hư hỏng cho các thành phần trong thiết bị điện tử dẻo và tăng cường độ bền và độ tin cậy của thiết bị điện tử dẻo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị. Thiết bị hiển thị bao gồm tấm nền đỡ, tấm nền dẻo thứ nhất, lớp oxit, lớp cách điện thứ nhất, bộ phát quang, và lớp bảo vệ. Tấm nền dẻo thứ nhất được bố trí trên tấm nền đỡ, và lớp oxit được bố trí trên tấm nền dẻo thứ nhất. Lớp cách điện thứ nhất được bố trí trên lớp oxit, và trong hình vẽ mặt cắt ngang, thì lớp cách điện thứ nhất có ít nhất một khoảng hở. Bộ phát quang được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất, lớp bảo vệ được bố trí trên bộ phát quang, và ít nhất một phần của lớp bảo vệ được bố trí trong ít nhất một khoảng hở.

Mục đích nêu trên và các mục đích khác của sáng chế sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây của phương án được minh họa trên các hình vẽ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa hình chiếu cạnh của thiết bị điện tử dẻo dưới dạng sơ đồ khi thiết bị điện tử dẻo được gấp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 minh họa các hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ trong một số vùng của Fig.1.

Fig.3 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của tấm nền để dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ nhất của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ hai của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ ba của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ tư của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.7 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ năm của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.8 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.9 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ nhất của phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.10 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ hai của phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.11 minh họa hình chiếu bằng của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ ba của phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.12 minh họa các hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ lấy dọc theo đường A-A' và đường B-B' của Fig.11.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được hiểu nhờ tham khảo phần mô tả chi tiết sau đây, kết hợp với các hình vẽ như được mô tả dưới đây. Cần lưu ý rằng, để minh họa rõ ràng và người đọc dễ hiểu, các hình vẽ khác nhau của sáng chế thể hiện một phần của thiết bị hiển thị, và các thành phần nhất định trong các hình vẽ khác nhau có thể không được vẽ theo đúng tỷ lệ. Ngoài ra, số lượng và kích thước của mỗi thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ chỉ để minh họa và không nhằm làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các thuật ngữ cụ thể được sử dụng xuyên suốt phần mô tả và yêu cầu bảo hộ sau đây đề cập đến các thành phần cụ thể. Do người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu, các nhà sản xuất thiết bị điện tử có thể gọi một thành phần với các tên gọi khác nhau. Tài liệu này không nhằm phân biệt các thành phần khác nhau về tên gọi nhưng không khác nhau về chức năng. Trong phần mô tả sau đây và trong yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có” và “có” được sử dụng theo kiểu mở, và vì vậy cần được hiểu với nghĩa là “bao gồm, nhưng không giới hạn ở...”.

Cần hiểu rằng khi một thành phần hoặc lớp được gọi là “trên” hoặc “được nối với” thành phần hoặc lớp khác, thì nó có thể nằm ngay trên hoặc được nối trực tiếp với thành phần hoặc lớp khác, hoặc có thể có các thành phần hoặc các lớp xen kẽ (gián tiếp). Ngược lại, khi thành phần được gọi là “ngay trên” hoặc “được nối trực tiếp với” một thành phần hoặc lớp khác, thì không có các thành phần hoặc các lớp xen kẽ.

Cần lưu ý rằng các dấu hiệu kỹ thuật trong các phương án khác nhau được mô tả trong phần sau đây có thể được thay thế, tổ hợp lại, hoặc trộn với nhau để tạo ra một phương án khác mà không vượt ra ngoài nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 minh họa hình chiếu cạnh của thiết bị điện tử dẻo dưới dạng sơ đồ khi thiết bị điện tử dẻo được gấp theo phương án thứ nhất của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị điện tử ED của phương án thứ nhất của sáng chế là thiết bị điện tử dẻo. Ví dụ, thiết bị điện tử dẻo ED có thể chứa thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể hiển thị các hình ảnh. Thuật ngữ “dẻo” có nghĩa là ít nhất một phần của thiết bị điện tử ED có thể bị biến dạng, bẻ cong, làm cong, gấp lại, kéo căng, uốn cong, và/hoặc cuộn lại. Ví dụ, một phần của thiết bị điện tử ED có thể bị biến dạng, bẻ cong, làm cong, gấp lại, kéo căng, uốn cong, và/hoặc cuộn lại dọc theo hướng cụ thể, nhưng không bị giới hạn ở đó. Theo phương án này, thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể là thiết bị hiển thị gấp được để giải thích cho sáng chế.

Thiết bị điện tử dẻo theo sáng chế có thể bao gồm tấm nền để dẻo 102, và cấu trúc điện tử EL được bố trí trên tấm nền để dẻo 102. Theo một số phương án, thiết bị điện tử dẻo có thể bao gồm vùng hoạt động AR và vùng ngoại vi PR liền kề với vùng hoạt động AR. Cấu trúc điện tử EL có thể được bố trí trong vùng hoạt động AR. Một số mạch ngoại vi và/hoặc các phần tử điều khiển có thể được bố trí trong vùng ngoại

vi PR, và thiết bị hiển thị dẻo 100 trong vùng ngoại vi PR không hiển thị hình ảnh. Theo một số phương án, cấu trúc điện tử EL có thể là cấu trúc hiển thị 104, do đó vùng hoạt động AR là vùng hiển thị DR để hiển thị các hình ảnh. Vì vậy, thiết bị điện tử dẻo là thiết bị hiển thị dẻo. Theo một số phương án, cấu trúc điện tử EL có thể không có chức năng hiển thị; ví dụ, có thể bao gồm anten, như anten tinh thể lỏng.

Để dễ giải thích, lấy một số ví dụ khi cấu trúc điện tử EL là cấu trúc hiển thị 104, và thiết bị điện tử dẻo ED gập lại được trong các mô tả sau đây của sáng chế. Vì vậy, thiết bị điện tử dẻo ED là thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể gập được, như được thể hiện trên Fig.1. Thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể gập được dọc theo ít nhất một trục gập, như trục gập thứ nhất FX1 song song với hướng D1 được thể hiện trên Fig.1. Vì vậy, thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể được chia thành và được xác định là vùng thứ nhất R1, vùng thứ hai R2 và vùng gập được FR được định vị và được nối giữa vùng thứ nhất R1 và vùng thứ hai R2. Theo phương án này, vùng thứ nhất R1, vùng thứ hai R2 và vùng gập được FR có thể được chứa trong vùng hoạt động AR. Như đã mô tả ở trên, khi thiết bị hiển thị dẻo 100 với chức năng hiển thị được lấy làm ví dụ, thì vùng hoạt động AR là vùng hiển thị DR, vùng thứ nhất R1 là vùng hiển thị thứ nhất, và vùng thứ hai R2 là vùng hiển thị thứ hai. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể bao gồm các phần tử với chức năng hiển thị trong vùng gập được FR, và vì vậy vùng gập được FR là vùng hiển thị gập được. Theo các phương án khác, thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể không bao gồm các phần tử có chức năng hiển thị trong vùng gập được FR. Thiết bị điện tử dẻo ED trong vùng hiển thị gập được FR có thể được bẻ cong, làm cong, gập lại, kéo căng, uốn cong, và/hoặc cuộn lại dọc theo trục gập thứ nhất FX1. Ví dụ, vùng thứ nhất R1, vùng gập được FR và vùng thứ hai R2 có thể được nối nối tiếp, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Theo phương án thứ nhất, thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể là thiết bị điện tử gập được, và tấm nền để dẻo 102 có thể là tấm nền gập được. Theo các phương án khác, thiết bị điện tử dẻo ED có thể là thiết bị hiển thị kéo dẫn được, thiết bị hiển thị uốn cong được (không được thể hiện) hoặc thiết bị hiển thị cuộn được (không được thể hiện). Ví dụ, vùng ngoại vi PR có thể liền kề với vùng hoạt động AR và có thể được nối với vùng thứ hai R2, nhưng không bị giới hạn ở đó. Theo các phương án khác, vùng ngoại vi PR có thể được nối với một cạnh của vùng bất kỳ trong số vùng thứ nhất R1, vùng thứ hai R2 và vùng gập được FR.

Thiết bị hiển thị dẻo 100 còn có thể bao gồm phần tử điều khiển 106 (như mạch tích hợp (integrated circuit - IC)) được bố trí trên bề mặt (ví dụ, bề mặt thứ nhất 102a) của tấm nền đế dẻo 102 trong vùng ngoại vi PR. Phần tử điều khiển 106 có thể được nối điện với cấu trúc hiển thị 104 qua các dây dẫn (không được thể hiện) để điều khiển các chức năng hiển thị liên quan. Trong vùng ngoại vi PR, thiết bị điện tử dẻo ED có thể gấp lại được dọc theo trục gấp thứ hai FX2, sao cho vùng uốn cong BR và vùng thứ ba R3 được tạo ra, và vùng uốn cong BR có thể được nối giữa vùng thứ hai R2 và vùng thứ ba R3. Bằng cách gấp như vậy, một phần của tấm nền đế dẻo 102 có phần tử điều khiển 106 có thể được làm cong dọc theo trục gấp thứ hai FX2 về phía sau đến bề mặt phía sau (bề mặt thứ hai 102b) của tấm nền đế dẻo 102. Do đó, phần tử điều khiển 106 sẽ không chiếm dụng mặt trước của thiết bị hiển thị dẻo 100. Diện tích của thiết bị hiển thị dẻo 100 có thể bị giảm.

Tham chiếu đến Fig.2 minh họa các hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ trong một số vùng của Fig.1. Ví dụ, Fig.2 thể hiện vùng hoạt động AR (vùng hiển thị DR) và vùng ngoại vi PR. Theo phương án này, tấm nền đế dẻo 102 bao gồm tấm nền đỡ 108, tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp oxit thứ nhất 112 và lớp oxit thứ hai 114, trong đó tấm nền dẻo thứ nhất 110 được bố trí trên tấm nền đỡ 108, lớp oxit thứ nhất 112 được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất 110 và tấm nền đỡ 108, và lớp oxit thứ hai 114 được bố trí trên tấm nền dẻo thứ nhất 110 đối diện với lớp oxit thứ nhất 112. Theo một số phương án, lớp oxit thứ nhất 112 có thể được tạo ra trực tiếp trên bề mặt của tấm nền dẻo thứ nhất 110 đối diện với tấm nền đỡ 108. Theo một số phương án, lớp oxit thứ hai 114 được tạo ra trực tiếp trên bề mặt khác của tấm nền dẻo thứ nhất 110 đối diện với cấu trúc hiển thị 104. Thông qua chồng của lớp oxit thứ nhất 112, tấm nền dẻo thứ nhất 110 và lớp oxit thứ hai 114, thì hơi ẩm hoặc khí (ôxy) có thể làm hỏng cấu trúc hiển thị 104 hoặc làm ảnh hưởng đến đặc tính điện của cấu trúc hiển thị 104 có thể được ngăn chặn đáng kể khỏi sự thâm nhập qua tấm nền đế dẻo 102. Tấm nền dẻo thứ nhất 110 có thể bao gồm, ví dụ nhưng không bị giới hạn, PI, PET, PC, PES, PBT, PEN, PAR, hoặc các vật liệu tấm nền dẻo phù hợp khác.

Tham chiếu đến Bảng 1 liệt kê kết quả kiểm tra độ tin cậy cho các thiết bị hiển thị dẻo của các mẫu khác nhau. Cấu trúc của thiết bị hiển thị dẻo được thử nghiệm trong việc kiểm tra độ tin cậy bao gồm tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp thứ nhất, lớp

thứ hai, cấu trúc hiển thị 104 và tấm nền đỡ 108, trong đó lớp thứ nhất và lớp thứ hai được tạo ra trên hai bề mặt ngược nhau của tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp thứ hai được bố trí giữa cấu trúc hiển thị 104 và tấm nền dẻo thứ nhất 110, và lớp thứ nhất được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất 110 và tấm nền đỡ 108. Trong các mẫu 1, 3, 5 và 7, lớp thứ nhất là lớp oxit thứ nhất 112 theo sáng chế, và lớp thứ hai là lớp oxit thứ hai 114 theo sáng chế. Trong các mẫu 2, 4, 6 và 8, lớp thứ nhất được tạo ra từ vật liệu khác với lớp oxit thứ nhất 112 của sáng chế, và/hoặc lớp thứ hai được tạo ra từ vật liệu khác với lớp oxit thứ hai 112 của sáng chế. Việc kiểm tra độ tin cậy là để gấp lại và mở liên tục các thiết bị hiển thị dẻo dọc theo trục gấp thứ nhất dưới cả hai điều kiện 40°C/90%R.H.(độ ẩm tương đối) và 85°C/85%R.H. trong một khoảng thời gian. Trong việc kiểm tra độ tin cậy này, cả độ dày của lớp thứ nhất và độ dày của lớp thứ hai đều là, ví dụ, 0,5µm, nhưng không bị giới hạn ở đó. Theo Bảng 1, trong các mẫu 2, 4 và 6, khi lớp thứ nhất được tạo ra từ lớp nitrua và/hoặc lớp thứ hai được tạo ra từ lớp nitrua, thì có thể thấy rằng các lớp nitrua bong ra từ tấm nền dẻo thứ nhất 110 sau khi kiểm tra độ tin cậy, như vậy thiết bị hiển thị dẻo không đạt (NG) sau khi kiểm tra độ tin cậy. Ngoài ra, trong mẫu 8, khi lớp thứ nhất và/hoặc lớp thứ hai chứa ôxy nitrua, và hàm lượng của ôxy nhỏ hơn hàm lượng của Nitơ, thì lớp thứ nhất và/hoặc lớp thứ hai cũng bong ra khỏi tấm nền dẻo thứ nhất 110 sau khi kiểm tra độ tin cậy, như vậy thiết bị hiển thị dẻo cũng bị hỏng sau khi kiểm tra độ tin cậy. Ngược lại, các thiết bị hiển thị dẻo của các mẫu 1, 3, 5 và 7 đã đạt trong việc kiểm tra độ tin cậy. Theo một số phương án, từ việc kiểm tra trên, lớp thứ nhất có thể là lớp oxit và lớp thứ hai có thể là lớp oxit. Theo một số phương án, lớp oxit thứ nhất 112 và lớp oxit thứ hai 114 có thể chứa, ví dụ, silic oxit (SiOx), silic ôxynitrua (SiOxNy), nhôm oxit (AlOx), nhôm ôxynitrua (AlOxNy) hoặc các vật liệu oxit phù hợp khác. Khi một lớp bất kỳ trong số lớp oxit thứ nhất 112 và lớp oxit thứ hai 114 chứa silic ôxynitrua (SiOxNy) hoặc nhôm ôxynitrua (AlOxNy), thì hàm lượng của ôxy có thể lớn hơn hàm lượng của Nitơ.

Bảng 1

Mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
Lớp thứ hai (0,5µm)	SiOx	SiOx	AlOx	SiNx	SiOxNy (x>y)	SiOxNy (x>y)	SiOxNy (x>y)	SiOxNy (x<y)

Tấm nền dẻo thứ nhất	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI
Lớp thứ nhất (0,5 μ m)	SiO _x	SiN _x	SiO _x	SiO _x	SiO _x N _y (x>y)	SiN _x	SiO _x	SiO _x N _y (x<y)
Kết quả kiểm tra	Đạt	NG	Đạt	NG	Đạt	NG	Đạt	NG

Theo phương án này, tham chiếu đến Fig.2, tấm nền đế dẻo 102 có thể bao gồm tùy chọn lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118, trong đó lớp cách điện thứ nhất 116 được bố trí trên lớp oxit thứ hai 114, lớp cách điện thứ hai 118 được bố trí giữa lớp oxit thứ hai 114 và lớp cách điện thứ nhất 116, và cấu trúc hiển thị 104 được tạo ra trực tiếp trên lớp cách điện thứ nhất 116. Ví dụ, lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118 có thể chứa SiO_x, silic nitrua (SiN_x), SiO_xN_y, AlO_x, AlO_xN_y hoặc các vật liệu cách điện phù hợp khác. Theo một số phương án, để tăng cường độ kết dính giữa cấu trúc hiển thị 104 và lớp cách điện thứ nhất 116, thì lớp cách điện thứ nhất 116 có thể là lớp oxit, ví dụ chứa SiO_x, SiO_xN_y, AlO_x, AlO_xN_y hoặc các vật liệu oxit phù hợp khác. Theo một số phương án, vì liên kết Si-N có năng lượng liên kết trong khoảng từ 397eV đến 399eV được đo bằng quang phổ kế quang điện tử tia X (X-ray photoelectron spectroscopy - XPS), nên khả năng của silic nitrua để chắn hơi ẩm hoặc khí (ôxy) tốt hơn của silic oxit. Để tăng cường khả năng của tấm nền đế dẻo 102 để chắn hơi ẩm hoặc khí (ôxy), thì lớp cách điện thứ hai 118 có thể chứa SiN_x. Theo các phương án khác, tấm nền đế dẻo 102 có thể không bao gồm lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118, và cấu trúc hiển thị 104 có thể được tạo ra trực tiếp trên lớp oxit thứ hai 114.

Theo một số phương án, tham chiếu đến Fig.2, tấm nền đế dẻo 102 có thể chứa tùy chọn tấm nền dẻo thứ hai 120 được bố trí giữa lớp oxit thứ nhất 112 và tấm nền đỡ 108. Tấm nền dẻo thứ hai 120 có thể được tạo ra trên lớp oxit thứ nhất 112 bằng cách phủ, và tấm nền đỡ 108 có thể được dính vào tấm nền dẻo thứ hai 120 bởi lớp kết dính 122. Tấm nền dẻo thứ hai 120 có thể chứa ví dụ PI, PET, PC, PES, PBT, PEN, PAR, hoặc các vật liệu tấm nền dẻo phù hợp khác. Cần lưu ý rằng vì độ kết dính giữa tấm nền dẻo thứ hai 120 và lớp kết dính 122 lớn hơn độ kết dính giữa lớp oxit thứ nhất 112 và lớp kết dính 122, nên độ kết dính của tấm nền đỡ 108 với lớp oxit thứ nhất 112 có thể tăng lên thông qua tấm nền dẻo thứ hai 120.

Tham chiếu đến Bảng 2 liệt kê kết quả kiểm tra độ tin cậy cho thiết bị hiển thị dẻo khi lớp cách điện thứ nhất 116, lớp cách điện thứ hai 118, lớp oxit thứ hai 114, tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp oxit thứ nhất 112 và tấm nền dẻo thứ hai 120 có các điều kiện độ dày khác nhau. Theo việc kiểm tra độ tin cậy này, cả lớp oxit thứ nhất 112 và lớp oxit thứ hai 114 chứa silic oxit. Theo Bảng 2, khi độ dày thứ nhất TH1 của lớp oxit thứ nhất 112 lớn hơn độ dày thứ hai TH2 của lớp oxit thứ hai 114, thì thiết bị hiển thị dẻo 100 đã vượt qua việc kiểm tra độ tin cậy. Cụ thể hơn, tỷ lệ của độ dày thứ hai TH2 so với độ dày thứ nhất TH1 có thể lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn 1. Hơn nữa, độ dày thứ ba TH3 của tấm nền dẻo thứ nhất 110 có thể lớn hơn độ dày thứ nhất TH1 và lớn hơn độ dày thứ hai TH2. Cụ thể, tỷ lệ của tổng của độ dày thứ nhất TH1 và độ dày thứ hai TH2 so với độ dày thứ ba TH3 của tấm nền dẻo thứ nhất 110 nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5. Do đó, tỷ lệ của độ dày thứ ba TH3 so với độ dày thứ nhất TH1 nằm trong khoảng từ 3 đến 15. Ví dụ, độ dày thứ nhất TH1 có thể nằm trong khoảng từ 0,5 μ m đến 2 μ m, và độ dày thứ hai TH2 có thể nằm trong khoảng từ 0,2 μ m đến 1 μ m.

Bảng 2

	Độ dày(μ m)							
Lớp cách điện thứ nhất (SiOx)(TH5)	0,29	0,30	0,29	0,27	0,27	0,27	0,31	0,29
Lớp cách điện thứ hai(SiNx)(TH4)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
Lớp oxit thứ hai (SiOx)(TH2)	0,54	0,52	0,54	0,49	0,52	0,56	0,84	0,53
Tấm nền dẻo thứ nhất (PI)(TH3)	9,01	5,57	5,16	9,92	5,22	8,95	8,66	5,1
Lớp oxit thứ nhất (SiOx)(TH1)	0,57	1,33	0,65	1,85	0,69	0,31	0,46	0,6
Tấm nền dẻo thứ hai (PI)(TH6)	9,35	5,75	5,54	9,86	9,68	6,48	7,96	5,48
Kết quả kiểm tra	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	NG	NG	Đạt

Theo một số phương án, theo Bảng 2, khi lớp cách điện thứ nhất 116 chứa silic oxit, lớp cách điện thứ hai 118 chứa silic nitrua, và tấm nền dẻo thứ nhất 110 và tấm nền dẻo thứ hai 120 chứa PI, thì quy tắc để thiết kế các độ dày của các lớp nêu trên có thể đạt được. Tức là, tỷ lệ của tổng của độ dày thứ hai TH2, độ dày thứ tư TH4 của

lớp cách điện thứ hai 118 và độ dày thứ năm TH5 của lớp cách điện thứ nhất 116 so với độ dày thứ nhất TH1 nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2. Theo một số phương án, tỷ lệ của độ dày thứ ba TH3 của tấm nền dẻo thứ nhất 110 so với độ dày thứ sáu TH6 của tấm nền dẻo thứ hai 120 nằm trong khoảng từ 0,4 đến 1,2. Theo một số phương án, tỷ lệ của độ dày thứ nhất TH1 của lớp oxit thứ nhất 112 so với tổng của độ dày thứ ba TH3, độ dày thứ nhất TH1 và độ dày thứ sáu TH6 nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,15. Việc nhúng axit flohydric (hydrofluoric acid: HF) có thể được sử dụng để xác nhận các mặt phân cách giữa các lớp nêu trên.

Theo một số phương án, vẫn tham chiếu đến Fig.2, cấu trúc hiển thị 104 được bố trí trên tấm nền đế dẻo 102, và có thể bao gồm lớp mạch 1042, lớp hiển thị 1046, và lớp bảo vệ 1048. Cấu trúc hiển thị 104 có thể được bố trí trong vùng hiển thị DR. Lớp hiển thị 1046 có thể bao gồm điốt phát quang hữu cơ (organic light emitting diode - OLED), LED vô cơ, LED chấm lượng tử (quantum dot LED - QLED), hoặc lớp tinh thể lỏng. LED vô cơ có thể là LED mini hoặc LED micro. Lớp hiển thị 1046 có thể được nối điện với lớp mạch 1042 và được điều khiển bởi lớp mạch 1042 để hiển thị hình ảnh. Theo một số phương án, lớp hiển thị 1046 có thể bao gồm các bộ phát quang LD, ví dụ, các bộ OLED, các bộ LED chấm lượng tử, hoặc các bộ LED vô cơ. Để đơn giản, Fig.2 chỉ thể hiện một bộ phát quang LD, ví dụ, một bộ OLED.

Lớp mạch 1042 và các bộ phát quang LD được tạo ra liên tiếp trên bề mặt thứ nhất 102a của tấm nền đế dẻo 102, và lớp bảo vệ 1048 được tạo ra để phủ lên lớp mạch 1042 và các bộ phát quang LD nhằm bảo vệ chúng. Ví dụ, lớp mạch 1042 có thể bao gồm các tranzito T, các đường dẫn liệu, các đường quét, các đường tải điện, và các phần tử được yêu cầu khác để kích thích và điều khiển các bộ phát quang LD, và mỗi bộ phát quang LD có thể được nối điện với tranzito T tương ứng. Để minh họa rõ ràng và dễ giải thích, Fig.2 thể hiện một tranzito T và một bộ phát quang LD làm ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Như được thể hiện trên Fig.2, tranzito T có thể là tranzito màng mỏng loại cổng trên chẳng hạn. Trong trường hợp này, lớp hoạt động AL chứa vật liệu bán dẫn có thể được tạo ra đầu tiên trên tấm nền đế dẻo 102, lớp cách điện cực cổng GI được tạo ra sau đó để phủ lên lớp hoạt động AL, và cực cổng của tranzito T được tạo ra của lớp kim loại thứ nhất M1 được tạo ra trên lớp cách điện cực cổng GI. Sau đó, lớp cách điện IL1 được tạo ra trên cực cổng và lớp cách điện cực cổng GI, hai lỗ tiếp xúc CH1 được tạo ra trong lớp cách điện cực cổng

GI và lớp cách điện IL1 để lộ hai phần của lớp hoạt động AL tại hai bên của cực cổng, cực gốc và cực máng của tranzito T được tạo ra từ lớp kim loại thứ hai M2 được tạo ra trên lớp cách điện IL1 và làm đầy trong các tiếp xúc để lần lượt tiếp xúc lớp hoạt động AL, và sau đó, lớp cách điện khác IL2 có thể được tạo ra để che tranzito T, nhờ đó tạo ra lớp mạch 1042. Theo một số phương án, lớp kim loại thứ nhất M1 và lớp kim loại thứ hai M2 có thể được tạo ra từ cấu trúc lớp đơn hoặc cấu trúc đa lớp, như lớp Ti/Al/Ti. Cần lưu ý rằng vì lớp hoạt động AL được tạo ra trực tiếp trên tấm nền đế dero 102, thông qua chồng của lớp oxit thứ nhất 112, tấm nền đế dero thứ nhất 110 và lớp oxit thứ hai 114, hoặc kết hợp với lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118, nên lớp hoạt động AL có thể được ngăn ngừa khỏi bị ảnh hưởng hoặc bị oxy hóa bởi hơi ẩm hoặc khí (ôxy), nhờ đó tăng cường độ bền của tranzito T. Theo một số phương án, tranzito T có thể là tranzito màng mỏng loại cổng dưới. Trong trường hợp này, cực cổng của tranzito T có thể được tạo ra trực tiếp trên tấm nền đế dero 102, vì vậy thiết kế của tấm nền đế dero nêu trên 102 có thể tránh cho cửa cổng và/hoặc lớp hoạt động bị oxy hóa hoặc bị hư hại do hơi ẩm hoặc khí (ôxy).

Theo một số phương án, tham chiếu đến Fig.2, bộ phát quang LD có thể là bộ OLED. Ví dụ, lỗ tiếp xúc khác CH2 có thể được tạo ra trong lớp cách điện IL2 và theo sau là hình thành điện cực E1 trên lớp cách điện IL2. Điện cực E1 kéo dài vào lỗ tiếp xúc CH2 để được nối điện với cực gốc/máng của tranzito T. Sau đó lớp xác định điểm ảnh PDL được tạo ra trên lớp cách điện IL2 và có khoảng hở OP1 để lộ điện cực E1. Lớp phát quang LL, như lớp phát quang hữu cơ, được tạo ra trên điện cực được để lộ E1 và tiếp theo hình thành điện cực khác E2 trên lớp phát quang LL, nhờ đó tạo ra bộ phát quang (bộ OLED). Sau đó, lớp bảo vệ 1048 được tạo ra để che phủ bộ phát quang LD, nhờ đó tạo ra cấu trúc hiển thị 104. Theo một số phương án, khi bộ phát quang LD là điôt phát sáng vô cơ, thì bộ phát quang LD có thể được bố trí trực tiếp trong khoảng hở OP1 của lớp xác định điểm ảnh PDL, và lớp làm đầy có thể làm đầy khoảng hở OP1. Trong trường hợp này, bộ phát quang LD có thể là chip với vật liệu phát quang vô cơ để phát sáng, ví dụ kích thước chip của LED-mini nằm trong khoảng từ 100 μ m đến 300 μ m, hoặc kích thước chip của LED-micro nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 100 μ m.

Phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị dero 100 còn được trình bày chi tiết trong phần mô tả sau đây. Cuộn tấm nền đế dero thứ nhất 110 được tạo ra trước, và sau đó,

thông qua việc bố trí tấm nền dẻo thứ nhất 110 trong buồng và đưa khí vào để tạo ra silic oxit vào trong buồng, lớp oxit thứ nhất 112 và lớp oxit thứ hai 114 có thể lần lượt được tạo ra trên hai bề mặt ngược nhau của tấm nền dẻo thứ nhất 110. Theo phương án này, thông qua việc điều khiển tốc độ dòng khí hoặc lượng khí, thì độ dày thứ nhất TH1 của lớp oxit thứ nhất được tạo ra 112 có thể được điều khiển để lớn hơn độ dày thứ hai TH2 của lớp oxit thứ hai 114 được tạo ra. Sau đó, cuộn tấm nền dẻo thứ nhất 110 có thể được cắt thành các tấm nền gốc của tấm nền dẻo thứ nhất 110, tấm nền gốc của tấm nền dẻo thứ nhất 110 được bố trí trên giá đỡ trong buồng khác trong khi bề mặt của tấm nền dẻo thứ nhất 110 với lớp oxit thứ hai 114 đối diện với nhau, và sau đó lớp cách điện thứ hai 118 và lớp cách điện thứ nhất 116 được lắng đọng liên tiếp trên lớp oxit thứ hai 114. Tiếp theo, các cấu trúc hiển thị 104 được tạo ra trên lớp cách điện thứ nhất 116. Tiếp theo, cấu trúc được tạo ra được lật lại để cho tấm nền dẻo thứ nhất 112 đối diện với, và sau đó tấm nền dẻo thứ hai 120 được tạo ra trên lớp oxit thứ nhất 112, và tấm nền đỡ 108 được dính với tấm nền dẻo thứ hai 120 thông qua lớp kết dính 122. Theo đó, quy trình cắt được thực hiện để thu được các thiết bị hiển thị dẻo 100. Theo một số phương án, tấm nền dẻo thứ hai 120, lớp oxit thứ nhất 112, tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp oxit thứ hai 114, lớp cách điện thứ hai 118, lớp cách điện thứ nhất 116 và cấu trúc hiển thị 104 có thể được tạo ra liên tiếp trên tấm nền giữ, như tấm nền thủy tinh, và sau đó bề mặt của tấm nền dẻo thứ hai 120 đối diện với lớp oxit thứ nhất 112 được tháo ra khỏi tấm nền giữ và sau đó được dính với tấm nền đỡ 108, nhờ đó tạo ra thiết bị hiển thị dẻo 100.

Cần lưu ý rằng khi lớp cách điện thứ nhất 116, lớp cách điện thứ hai 118, lớp oxit thứ hai 114, tấm nền dẻo thứ nhất 110, lớp oxit thứ nhất 112 và tấm nền dẻo thứ hai 120 được cắt dọc theo hướng thẳng đứng D2 vuông góc với bề mặt thứ nhất 102a của tấm nền đế dẻo 102, các lớp và màng này có thể có nhiều ứng suất, sao cho các vết nứt có thể dễ bị phát sinh ở các cạnh của lớp cách điện thứ nhất 116, lớp cách điện thứ hai 118, lớp oxit thứ hai 114 và lớp oxit thứ nhất 112 và kéo dài từ các cạnh về phía tâm của tấm nền đế dẻo 102. Khi thiết bị hiển thị dẻo 100 bị uốn cong với một số lần nhất định, thì các vết nứt có thể kéo dài đến cấu trúc hiển thị 104 hoặc hơi ẩm hoặc khí có thể làm ảnh hưởng đến cấu trúc hiển thị 104 thông qua các vết nứt, do đó làm hỏng thiết bị hiển thị dẻo 100. Theo một số phương án, tham chiếu đến Fig.2, tấm nền đế dẻo 102 có thể được cắt dọc theo hướng cắt CD không vuông góc với bề

mặt thứ nhất 102a của tấm nền đế dẻo 102. Vì vậy, ứng suất có thể bị phân tán và/hoặc giảm nhẹ, và hiệu ứng vết nứt có thể được giảm. Cụ thể, tham chiếu đến Fig.2, hướng cắt CD có thể được làm nghiêng, sao cho trong phần cạnh E, bề mặt cạnh 102S và bề mặt phía sau (bề mặt thứ hai 102b) của tấm nền đế dẻo 102 có thể tạo ra góc nhọn θ . Theo một số phương án, phần cạnh E của tấm nền đế dẻo 102 có thể được bố trí trong vùng ngoại vi PR như được thể hiện trên Fig.2. Theo một số phương án, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, thì phần cạnh của tấm nền đế dẻo 102, mà có góc nhọn như vậy được chứa giữa bề mặt cạnh 102S và bề mặt phía sau, có thể được bố trí trong vùng liền kề hoặc được chứa trong vùng hiển thị DR. Bằng hướng cắt được làm nghiêng CD, trong tấm nền đế dẻo 102, chiều rộng của lớp dưới (về phía tấm nền đỡ 108) có thể lớn hơn chiều rộng của lớp trên (ra xa khỏi tấm nền đỡ 108). Ví dụ, bề mặt đáy của lớp oxit thứ nhất 112 có chiều rộng thứ nhất W1 dọc theo hướng nằm ngang D3, bề mặt đáy của lớp oxit thứ hai 114 có chiều rộng thứ hai W2 dọc theo hướng nằm ngang D3, và chiều rộng thứ nhất W1 của lớp oxit thứ nhất 112 lớn hơn chiều rộng thứ hai W2 của lớp oxit thứ hai 114.

Theo một số phương án, lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118 có thể có ít nhất một khoảng hở OP2 để lộ lớp oxit thứ hai 114 trong vùng ngoại vi PR của thiết bị hiển thị dẻo 100, ví dụ, gần phần cạnh E của tấm nền đế dẻo 102. Ví dụ, số lượng khoảng hở OP2 có thể là số nhiều. Vì một số vết nứt được tạo ra tại cạnh của lớp cách điện thứ nhất 116 và cạnh của lớp cách điện thứ hai 118, thông qua việc bố trí khoảng hở OP2 trong lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118, có thể gây ra các vết nứt trong lớp cách điện thứ nhất 116 và lớp cách điện thứ hai 118 do nhiều lần uốn cong có thể được ngăn chặn. Theo một số phương án, khoảng hở OP2 còn có thể kéo dài đến lớp oxit thứ hai 114. Tức là, lớp oxit thứ hai 114 có thể chứa khoảng hở OP2, để lộ hoặc không để lộ tấm nền dẻo thứ nhất 110.

Theo một số phương án, lớp oxit thứ nhất 112 và/hoặc lớp oxit thứ hai 114 có thể được cấy với các ion flo. Vì các ion flo có thể bẻ gãy các liên kết xoắn, như các liên kết Si-O-Si hoặc các liên kết Si-Si, để tạo ra các liên kết mạnh hơn Si-F, nên tính dẻo của lớp oxit thứ nhất 112 và/hoặc lớp oxit thứ hai 114 có thể được tăng cường. Ngoài ra, các tạp chất (như các ion) được chứa trong tấm nền dẻo thứ nhất 110 và/hoặc tấm nền dẻo thứ hai 120 có thể khuếch tán về phía cấu trúc hiển thị 104, vì vậy làm ảnh hưởng đến đặc tính điện. Bằng việc cấy lớp oxit thứ nhất 112 và/hoặc lớp oxit

thứ hai 114 với các ion flo, các tạp chất có thể bị bắn bởi các ion flo, do đó ngăn chặn các tạp chất khỏi làm ảnh hưởng đến đặc tính điện của cấu trúc hiển thị 104. Lớp oxit thứ nhất 112 và/hoặc lớp oxit thứ hai 114 có thể có nồng độ ion flo trong khoảng từ $1E18$ đến $5E20$ nguyên tử/cm³, mà có thể đo được bằng quang phổ kế khối ion thứ cấp (Secondary Ion Mass Spectrometer: Sims).

Thiết bị điện tử dẻo (flexible display device) theo sáng chế không bị giới hạn với phương án trên. Các phương án biến thể khác và các phương án theo sáng chế được mô tả sau đây. Để thuận tiện so sánh các phương án và làm đơn giản phần mô tả, thành phần giống nhau sẽ được đánh dấu bằng ký hiệu giống nhau trong phần sau đây. Phần mô tả sau đây sẽ trình bày chi tiết sự không giống nhau giữa các phương án khác nhau và các dấu hiệu giống nhau sẽ không được mô tả một cách không cần thiết.

Fig.3 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của tấm nền để dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ nhất của phương án thứ nhất của sáng chế. Rõ ràng, Fig.3 bỏ qua lớp cách điện thứ nhất, lớp cách điện thứ hai, tấm nền dẻo thứ hai và tấm nền đỡ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Sự khác nhau giữa tấm nền để dẻo 102A của phương án biến thể này và phương án trước đó là tấm nền để dẻo 102A có hình dạng sóng. Cụ thể, độ dày thứ ba TH3 của tấm nền dẻo thứ nhất 110A về cơ bản đồng đều nhau, và tấm nền dẻo thứ nhất 110A có hai bề mặt dạng sóng 110S1 và 110S2 đối diện với nhau. Vì lý do này, nên cấu trúc hiển thị, lớp cách điện thứ nhất, lớp cách điện thứ hai và lớp oxit thứ hai 114A được tạo ra trên bề mặt dạng sóng 110S1 của tấm nền dẻo thứ nhất 110A và lớp oxit thứ nhất 112A và tấm nền dẻo thứ hai được tạo ra trên bề mặt dạng sóng còn lại 110S2 của tấm nền dẻo thứ nhất 110A có thể cũng có hình dạng sóng. Với thiết kế này, sự hư hỏng do uốn cong của thiết bị hiển thị dẻo có thể được giảm nhẹ. Ví dụ, so với thiết bị hiển thị dẻo 100 của phương án thứ nhất, thì thiết bị hiển thị dẻo bao gồm tấm nền để dẻo 102A có thể có đặc tính điện tốt hơn hoặc ổn định hơn sau khi bị uốn cong một số lần, như 100 lần hoặc nhiều hơn. Chi tiết hơn, tấm nền dẻo thứ nhất 110A bị kéo căng trong khi tạo ra lớp oxit thứ nhất 112A và lớp oxit thứ hai 114A trên tấm nền dẻo thứ nhất 110A. Sau khi lớp oxit thứ nhất 112A và lớp oxit thứ hai 114A được tạo ra, thì tấm nền dẻo thứ nhất 110A được thoát ra khỏi quá trình kéo, và sau đó thì tạo ra tấm nền để dẻo 102A có hình dạng sóng. Tấm nền dẻo thứ nhất 110A, lớp oxit thứ nhất 112A, và lớp oxit thứ hai

114A được chứa trong tấm nền đế dẻo 102A có thể cũng bao gồm hình dạng sóng. Ví dụ, tấm nền dẻo thứ nhất dạng sóng 110A có thể có các sóng, trong đó khoảng cách S1 giữa hai điểm lồi liền kề của các sóng có thể nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$, và khoảng cách S2 giữa đỉnh và hõm một trong số các sóng theo hướng thẳng đứng D2 có thể nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $50\mu\text{m}$.

Fig.4 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ hai của phương án thứ nhất của sáng chế. Rõ ràng, Fig.4 bỏ qua tấm nền đỡ và vùng ngoại vi của thiết bị hiển thị dẻo, nhưng không bị giới hạn ở đó. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 100B của phương án biến thể này và phương án trước đó là lớp oxit thứ nhất 112B của phương án biến thể này có bề mặt không nhẵn, sao cho diện tích của lớp oxit thứ nhất 112B tiếp xúc với tấm nền dẻo thứ nhất 110B được tăng lên. Theo phương án biến thể này, tấm nền dẻo thứ nhất 110B đối diện với lớp oxit thứ nhất 112B có thể có các chỗ hõm 110R, ví dụ, trong vùng gập được FR, và lớp oxit thứ nhất 112B có thể làm đầy các chỗ hõm 110R, vì vậy mặt phân cách giữa tấm nền dẻo thứ nhất 110B và lớp oxit thứ nhất 112B có thể không nhẵn và diện tích của nó được tăng lên. Do đó, hơi ẩm và khí có thể bị chặn hiệu quả hơn. Theo một số phương án, các chỗ hõm 110R chỉ có thể được tạo ra trong vùng gập được FR, nhưng không được tạo ra trong các vùng thứ nhất và thứ hai R1 và R2. Theo phương án biến thể này, vì lớp oxit thứ nhất 112B được tạo ra bảo giác trên tấm nền dẻo thứ nhất 110B, nên bề mặt của lớp oxit thứ nhất 112B đối diện với tấm nền dẻo thứ hai 120B cũng có thể không nhẵn và có các chỗ hõm 112R. Vì vậy, diện tích của mặt phân cách giữa lớp oxit thứ nhất 112B và tấm nền dẻo thứ hai 120B cũng có thể tăng lên. Theo một số phương án, mặt phân cách giữa tấm nền dẻo thứ nhất 110B và lớp oxit thứ nhất 112B có thể phẳng, và bề mặt của lớp oxit thứ nhất 112B đối diện với tấm nền dẻo thứ hai 120B có thể không nhẵn. Trong trường hợp này, tấm nền dẻo thứ nhất 110 không chứa các chỗ hõm 110R, nhưng lớp oxit thứ nhất 112B chứa các chỗ hõm 112R.

Fig.5 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ ba của phương án thứ nhất của sáng chế. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 100C của phương án biến thể này và phương án trước đó là tấm nền đế dẻo 102C của phương án biến thể này có chỗ hõm 102R trong vùng gập được FR để tăng tính dẻo của thiết bị hiển thị dẻo 100C trong vùng gập được FR.

Cụ thể, tấm nền dẻo thứ hai 120C và tấm nền đỡ 108C có khoảng hở OP3 (hoặc chỗ hõm 102R) trong vùng gập được FR, trong đó khoảng hở OP3 để lộ một phần của lớp oxit thứ nhất 112C. Theo một số phương án, tấm nền dẻo 102C còn có thể bao gồm lớp không thấm nước 124 được bố trí trong khoảng hở OP3, và lớp không thấm nước 124 che phần bị lộ của lớp oxit thứ nhất 112C, sao cho nước có thể bị cản để không đi vào thiết bị hiển thị dẻo 100C nhờ lớp không thấm nước 124. Theo một số phương án, phần bị lộ của lớp oxit thứ nhất 112C có thể có bề mặt không nhẵn đối diện với lớp không thấm nước 124, ví dụ có các chỗ hõm, sao cho diện tích tiếp xúc giữa lớp không thấm nước 124 và lớp oxit thứ nhất 112C có thể tăng lên và độ kết dính giữa lớp không thấm nước 124 và lớp oxit thứ nhất 112C có thể được tăng cường.

Fig.6 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ tư của phương án thứ nhất của sáng chế. Rõ ràng, Fig.6 bỏ qua tấm nền đỡ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 100D của phương án biến thể này và phương án trước đó là một trong số tấm nền dẻo thứ nhất 110D, lớp oxit thứ hai 114D, lớp cách điện thứ hai 118 và lớp cách điện thứ nhất 116 của phương án biến thể này có thể có ít nhất một chỗ hõm RD tương ứng với dây dẫn trong vùng ngoại vi PR, ví dụ, trong vùng uốn cong BR (như được thể hiện trên Fig.1) của vùng ngoại vi PR. Cụ thể, lớp kim loại thứ nhất M1, lớp kim loại thứ hai M2 hoặc lớp kim loại khác có thể bao gồm ít nhất một dây dẫn 126 được bố trí trên chỗ hõm RD; ví dụ, lớp kim loại thứ nhất M1 bao gồm dây dẫn 126 trong vùng ngoại vi PR. Theo phương án biến thể này, tấm nền dẻo thứ nhất 110D đối diện với lớp oxit thứ nhất 112 trong vùng ngoại vi PR có thể có chỗ hõm RD, thiết bị hiển thị dẻo 100D còn có thể chứa vật liệu dẫn điện 128 làm đầy trong chỗ hõm RD và được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất 110D và dây dẫn 126. Dây dẫn 126 có thể được bố trí trong khoảng hở 1140 của lớp oxit thứ hai 114D để tiếp xúc với vật liệu dẫn điện 128. Ví dụ, vật liệu dẫn điện 128 có thể bao gồm keo dẫn điện để làm đầy chỗ hõm RD, nhưng không bị giới hạn ở đó. Vì vật liệu dẫn điện 128 có thể dẻo hơn dây dẫn 126, nếu dây dẫn 126 bị bẻ gãy sau khi uốn cong, nên các phần bị gãy của dây dẫn 126 vẫn có thể được nối điện với nhau thông qua vật liệu dẫn điện 128. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị dẻo 100D có thể không bao gồm vật liệu dẫn điện, và dây dẫn 126 có thể làm đầy chỗ hõm RD. Trong trường hợp này, dây dẫn 126 có thể có nhiều diện tích tiếp xúc hơn với tấm nền dẻo thứ nhất 100D, do đó tăng độ

kết dính giữa dây dẫn 126 và tấm nền dẻo thứ nhất 100D và làm giảm nguy cơ gãy của dây dẫn 126. Theo một số phương án, chỗ hõm RD cũng có thể được chứa trong lớp bất kỳ trong số lớp oxit thứ hai 114D, lớp cách điện thứ hai 118D và lớp cách điện thứ nhất 116D. Theo một số phương án, chiều dài L1 của phần trên của chỗ hõm RD dọc theo hướng nằm ngang D3 có thể lớn hơn chiều dài L2 của phần dưới của chỗ hõm RD dọc theo hướng nằm ngang D3. Ví dụ, dạng cắt ngang của chỗ hõm RD có thể là hình thang bị lật ngược, hình cung, hình viên đạn, hình răng cưa hoặc hình dạng phù hợp khác, mà có thể được tạo ra bằng kỹ thuật quang khắc hoặc bằng kỹ thuật khắc laze.

Fig.7 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ năm của phương án thứ nhất của sáng chế. Rõ ràng, Fig.7 bỏ qua tấm nền đỡ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 100E của phương án biến thể này và phương án trước đó là một trong số lớp cách điện thứ nhất 116E, lớp cách điện thứ hai 118E, lớp oxit thứ hai 114E và tấm nền dẻo thứ nhất 110E của phương án biến thể này bao gồm ít nhất một chỗ lồi BP (chỗ nhô ra) được bố trí trong vùng ngoại vi PR của thiết bị hiển thị dẻo 100E, ví dụ, trong vùng uốn cong BR (như được thể hiện trên Fig.1) của vùng ngoại vi PR. Lớp kim loại thứ nhất M1, lớp kim loại thứ hai M2 hoặc lớp kim loại khác có thể bao gồm ít nhất một dây dẫn 130 được bố trí trên chỗ lồi BP tương ứng. Nói cách khác, dây dẫn 130 có thể được làm bằng lớp giống như là lớp kim loại thứ nhất M1 hoặc lớp kim loại thứ hai M2. Ví dụ, lớp cách điện thứ hai 118E chứa ít nhất một chỗ lồi BP. Nói cách khác, lớp cách điện thứ hai 118E có độ dày T1 tương ứng với chỗ lồi BP và độ dày T2 ở ngoài chỗ lồi BP, và độ dày T1 lớn hơn độ dày T2. Dây dẫn 130 được bố trí trên và tiếp xúc với chỗ lồi BP, sao cho các vết nứt được tạo ra tại cạnh của lớp cách điện thứ hai 118E không dễ để kéo dài đến mặt phân cách giữa dây dẫn 130 và chỗ lồi BP, do đó làm giảm sự bong tróc của dây dẫn 130 sau khi uốn. Ví dụ, tỷ lệ của độ dày T1 so với độ dày T2 nằm trong khoảng từ 1,1 đến 2. Theo một số phương án, khi dây dẫn 130 được tạo ra từ lớp kim loại thứ nhất M1, thì lớp cách điện IL1 có thể che phủ dây dẫn 130 trong vùng ngoại vi PR. Theo một số phương án, chỗ lồi BP có thể được chứa trong một trong số lớp cách điện thứ nhất 116E, lớp oxit thứ hai 114E và tấm nền dẻo thứ nhất 110E.

Fig.8 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ

đồ theo phương án thứ hai của sáng chế. Thiết bị hiển thị dẻo 200 của phương án này khác với phương án thứ nhất ở chỗ lớp oxit thứ nhất của phương án thứ nhất có thể được thay thế bằng lớp dẫn điện CL theo phương án này, và độ dày thứ nhất THc của lớp dẫn điện CL cũng lớn hơn độ dày thứ hai TH2 của lớp oxit thứ hai 214. Nói cách khác, tấm nền dẻo 202 bao gồm lớp dẫn điện CL giữa tấm nền dẻo thứ nhất 210 và tấm nền dẻo thứ hai 220. Với thiết kế này, các dây dẫn trên tấm nền dẻo thứ nhất 210 trong vùng ngoại vi PR có thể được nối điện với các dây dẫn trên bề mặt đáy 220S của tấm nền dẻo thứ hai 220 đối diện với lớp dẫn điện CL qua lớp dẫn điện CL.

Cụ thể, lớp dẫn điện CL có thể bao gồm phần chính MP trong vùng hoạt động AR và phần truyền phát tín hiệu SP trong vùng ngoại vi PR. Phần truyền phát tín hiệu SP có thể bao gồm ít nhất một tiếp xúc CT. Phần tử điều khiển 106 có thể được bố trí trên bề mặt đáy 220S của tấm nền dẻo thứ hai 220 đối diện với tấm nền đỡ 208 và có thể được nối điện với cấu trúc điện tử EL thông qua tiếp xúc CT của lớp dẫn điện CL. Theo một số phương án, khi thiết bị hiển thị dẻo 200 với chức năng hiển thị được lấy làm ví dụ, thì vùng hoạt động AR là vùng hiển thị DR, và phần tử điều khiển 106 có thể được nối điện với cấu trúc hiển thị 104 thông qua tiếp xúc CT của lớp dẫn điện CL. Phần chính MP che phủ cấu trúc hiển thị 104 trong vùng hiển thị DR, ví dụ che phủ vùng thứ nhất R1, thì vùng gập được FR và vùng thứ hai R2 được thể hiện trên Fig.1, sao cho cấu trúc hiển thị 104 vẫn có thể được bảo vệ khỏi hơi ẩm hoặc khí (ôxy). Hơn nữa, tiếp xúc CT được bố trí trong vùng ngoại vi PR và được cách ly khỏi phần chính MP. Tấm nền dẻo thứ nhất 210 có ít nhất một lỗ tiếp xúc CH3 để lộ bề mặt trên của tiếp xúc CT, và lớp kim loại thứ nhất M1 có thể bao gồm ít nhất một dây dẫn thứ nhất 232 trên tấm nền dẻo thứ nhất 210 trong vùng ngoại vi PR và làm đầy vào trong lỗ tiếp xúc CH3 để nối điện với tiếp xúc CT. Tấm nền dẻo thứ hai 220 có thể có ít nhất một lỗ tiếp xúc CH4 để lộ bề mặt đáy của tiếp xúc CT. Thiết bị hiển thị dẻo 200 còn có thể bao gồm ít nhất một dây dẫn thứ hai 234 được bố trí trên bề mặt đáy 220S của tấm nền dẻo thứ hai 220 và làm đầy vào trong lỗ tiếp xúc CH4 để nối điện với tiếp xúc CT1 chẳng hạn. Vì vậy, dây dẫn thứ nhất 232, tiếp xúc CT1 và dây dẫn thứ hai 234 tạo ra đường dẫn để nối điện với cấu trúc hiển thị 104 trên bề mặt thứ nhất 202a của tấm nền dẻo 202 với phần tử điều khiển 106 trên bề mặt đáy 220S của tấm nền dẻo thứ hai 220. Ngoài ra, để tạo ra dây dẫn thứ nhất 232 trên tấm nền dẻo thứ nhất 210, thì lớp cách điện thứ nhất 216, lớp cách điện thứ hai 218 và lớp oxit

thứ hai 214 có thể có các khoảng hở để lộ lỗ tiếp xúc CH3. Ví dụ, khi chú ý đến việc chặn hơi ẩm, thì khoảng hở OP4 của lớp cách điện thứ nhất 216 và lớp cách điện thứ hai 218 có thể lớn hơn khoảng hở OP5 của lớp oxit thứ hai 214. Với cách sắp đặt này, phần tử điều khiển 106 có thể được bố trí trên bề mặt đáy 220S, sao cho diện tích của vùng ngoại vi PR có thể bị giảm. Theo một số phương án, tương tự với lớp kim loại thứ nhất M1, lớp kim loại thứ hai M2 còn có thể bao gồm dây dẫn thứ ba 236 làm đầy vào trong lỗ tiếp xúc CH3 khác và được nối điện với dây dẫn thứ tư 238 trên bề mặt đáy 220S thông qua tiếp xúc CT2 khác. Theo một số phương án, phần tử điều khiển 106 có thể được đặt cách xa với tấm nền đỡ 208. Theo một số phương án, dây dẫn thứ nhất 232 có thể được tạo ra từ lớp kim loại thứ hai M2. Theo một số phương án, dây dẫn thứ ba 236 có thể được tạo ra từ lớp kim loại thứ nhất M1. Theo một số phương án, dây dẫn thứ nhất 232 và dây dẫn thứ ba 236 có thể được tạo ra từ cùng một lớp kim loại, như lớp kim loại thứ nhất hoặc lớp kim loại thứ hai. Theo một số phương án, dây dẫn thứ nhất 232 và dây dẫn thứ ba 236 có thể được tạo ra từ các lớp kim loại khác. Theo một số phương án, lớp kim loại thứ nhất M1 có thể là lớp tạo ra cực cổng của tranzito T, và lớp kim loại thứ hai M2 có thể là lớp tạo ra cực gốc và cực máng của tranzito T.

Theo phương án này, thiết bị hiển thị dẻo 200 có thể được tạo ra theo phương pháp sau. Tấm nền dẻo thứ hai 220 được tạo ra trước tiên. Sau đó, lớp dẫn điện CL được tạo ra trên tấm nền dẻo thứ hai 220 và tiếp theo tạo hình mẫu lớp dẫn điện CL để tạo ra phần chính MP trong vùng hoạt động AR và phần truyền phát tín hiệu SP trong vùng ngoại vi. Sau đó, tấm nền dẻo thứ nhất 210, lớp oxit thứ hai 214, lớp cách điện thứ hai 218 và lớp cách điện thứ nhất 216 được xếp chồng liên tiếp trên lớp dẫn điện CL, và sau đó, cấu trúc hiển thị 104, các lỗ tiếp xúc CH3, dây dẫn thứ nhất 232 và dây dẫn thứ ba 236 được tạo ra. Sau đó, các lỗ tiếp xúc CH4, dây dẫn thứ hai 234 và dây dẫn thứ tư 238 có thể được tạo ra và tiếp theo dính tấm nền đỡ 208 với bề mặt đáy 220S của tấm nền dẻo thứ hai 220 và gắn phần tử điều khiển 106 trên dây dẫn thứ hai 234. Theo một số phương án, trước khi tạo ra tấm nền dẻo thứ hai 220, thì lớp oxit thứ hai 214 và lớp dẫn điện CL có thể được tạo ra riêng biệt trên tấm nền dẻo thứ nhất 210 và tiếp theo tạo mẫu lớp dẫn điện CL. Sau đó, tấm nền dẻo thứ hai 220 có thể được phủ lên lớp dẫn điện CL và tấm nền dẻo thứ nhất 210. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị dẻo 200 có thể không bao gồm lớp cách điện thứ hai 218 và lớp

cách điện thứ nhất 216.

Fig.9 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ nhất của phương án thứ hai của sáng chế. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 200A của phương án biến thể này và phương án trước đó là lớp dẫn điện CLA của phương án biến thể này có bề mặt không nhẵn trong vùng gập được FR, sao cho tính dẻo của thiết bị hiển thị dẻo 200A có thể tăng lên. Ví dụ, lớp dẫn điện CLA có thể có các chỗ lõm CLR đối diện với tấm nền dẻo thứ hai 220. Tỷ lệ của độ dày T3 của lớp dẫn điện CLA ở ngoài các chỗ lõm CLR so với độ dày T4 của lớp dẫn điện CLA trong vùng mà chỗ lõm CLR được bố trí nằm trong khoảng từ 1,1 đến 2. Theo một số phương án, lớp dẫn điện CLA có thể có một chỗ lõm CLR, và chiều rộng của chỗ lõm CLR có thể giống với chiều rộng của vùng hiển thị gập được FR. Theo một số phương án, chỗ lõm CLR của lớp dẫn điện CLA có thể chổng lên ít nhất một phần của trục gập thứ nhất FX1 (cũng được thể hiện trên Fig.1). Theo một số phương án, lớp dẫn điện CLA có thể có ít nhất một khoảng hở trong vùng hiển thị gập được FR. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị dẻo 200 có thể không bao gồm lớp cách điện thứ hai 218 và lớp cách điện thứ nhất 216.

Fig.10 minh họa hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo phương án biến thể thứ hai của phương án thứ hai của sáng chế. Sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị dẻo 200B của phương án biến thể này và phương án trước đó là lớp dẫn điện CLB có thể có khoảng hở OP6 trong vùng gập được FR, và chiều rộng của khoảng hở OP6 về cơ bản có thể giống với chiều rộng của vùng gập được FR theo hướng nằm ngang D3. Theo một số phương án, khoảng hở OP6 của lớp dẫn điện CLB có thể chổng lên ít nhất một phần của trục gập thứ nhất FX1 (cũng được thể hiện trên Fig.1). Theo một số phương án, tấm nền đế dẻo 202B còn có thể bao gồm lớp oxit thứ nhất 212 ở giữa tấm nền dẻo thứ nhất 210 và tấm nền dẻo thứ hai 220 và trong khoảng hở OP6, và lớp oxit thứ nhất 212 che các khoảng hở OP6 và vùng gập được FR, sao cho hơi ẩm và khí có thể bị chặn lại. Theo một số phương án, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, lớp oxit thứ nhất 212 còn có thể kéo dài để được bố trí giữa lớp dẫn điện CLB và tấm nền dẻo thứ nhất 210 hoặc ở giữa lớp dẫn điện CLB và tấm nền dẻo thứ hai 220. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị dẻo 200 có thể không bao gồm lớp cách điện thứ hai 218 và lớp cách điện thứ nhất 216.

Fig.11 minh họa hình chiếu bằng của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ theo

phương án biến thể thứ ba của phương án thứ hai của sáng chế, và Fig.12 minh họa các hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị dẻo dưới dạng sơ đồ dọc theo đường A-A' và đường B-B' của Fig.11. So với các phương án nêu trên, thiết bị hiển thị dẻo 200C của phương án này là thiết bị hiển thị kéo giãn được. Theo phương án này, tấm nền dẻo 202C có thể được tạo hình mẫu, sao cho tấm nền dẻo 202C có dạng lưới theo hình chiếu bằng. Trong trường hợp này, tấm nền dẻo 202C có thể bị kéo căng dọc theo các hướng kéo SD như được thể hiện trên Fig.11. Cụ thể, tấm nền dẻo có dạng lưới 202C bao gồm các phần khối UP và các phần nổi CP, và bất kỳ hai phần khối UP liền kề được nối bởi một trong số các phần nổi CP. Vì chiều rộng của một trong số các phần nổi CP nhỏ hơn chiều rộng của một trong số các phần khối UP, nên các vị trí tương đối giữa các phần khối UP có thể được thay đổi khi thiết bị hiển thị dẻo 200C bị kéo căng, có nghĩa là sự sắp xếp của các phần khối UP có thể được thay đổi do kéo căng. Ví dụ, kích thước của thiết bị hiển thị dẻo 200C theo hướng nằm ngang D3 có thể được phóng to thông qua việc kéo căng thiết bị hiển thị dẻo 200C dọc theo hướng kéo SD giống như hướng nằm ngang D3, sao cho người dùng có thể thấy hình ảnh hiển thị được phóng to. Khi thiết bị hiển thị dẻo 200C không bị kéo căng, thì kích thước của thiết bị hiển thị dẻo 200C theo hướng nằm ngang D3 có thể bị co lại, vì vậy có thể dễ dàng mang theo thiết bị hiển thị dẻo 200C. Vì tấm nền dẻo 202C có dạng hình lưới, nên các lớp hoặc màng trong tấm nền dẻo 202C có thể có dạng lưới.

Theo phương án này, tấm nền dẻo 202C có thể bao gồm tấm nền đỡ 208C, tấm nền dẻo thứ nhất 210C, lớp dẫn điện CLC và lớp oxit thứ hai 214C, và tất cả chúng đều có dạng lưới theo hình chiếu bằng. Theo một số phương án, tấm nền dẻo 202C có thể bao gồm tùy chọn tấm nền dẻo thứ hai có dạng lưới 220C ở giữa tấm nền đỡ 208C và lớp dẫn điện CLC. Theo một số phương án, tấm nền dẻo 202C còn có thể tùy chọn bao gồm lớp cách điện thứ hai có dạng lưới (không được thể hiện) và lớp cách điện thứ nhất có dạng lưới (không được thể hiện) được xếp chồng liên tiếp trên lớp oxit thứ hai 214C. Theo một số phương án, mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, các phần nổi CP có thể không bao gồm lớp oxit thứ hai 214C, để tăng cường khả năng chịu kéo của thiết bị hiển thị dẻo 200C.

Vẫn tham chiếu đến Fig.11 và Fig.12, theo phương án này, cấu trúc hiển thị 204C có thể bao gồm các cấu trúc khối hiển thị US được bố trí trên các phần khối UP

tương ứng và được tách biệt với nhau. Mỗi cấu trúc khối hiển thị US có thể bao gồm ít nhất một bộ phát quang LD và ít nhất một tranzito T. Theo một số phương án, mỗi cấu trúc khối hiển thị US có thể bao gồm các bộ phát quang LD và các tranzito T. Theo một số phương án, cấu trúc hiển thị 204C có thể được thay thế bằng cấu trúc điện tử được tạo hình mẫu mà không có chức năng hiển thị.

Vì các cấu trúc khối hiển thị US được tách biệt với nhau, nên các cấu trúc khối liền kề US có thể được nối điện với nhau bằng lớp dẫn điện CLC. Cụ thể, lớp dẫn điện CLC có thể bao gồm các dây dẫn WR1 được cách điện với nhau. Mỗi cấu trúc khối US có thể bao gồm ít nhất một tiếp xúc, vì vậy các cấu trúc khối liền kề US có thể được nối điện với nhau thông qua dây dẫn WR1 và tiếp xúc. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.12, các cấu trúc khối liền kề US có thể bao gồm các tiếp xúc CTC1 xuyên qua lớp cách điện cực cổng GI, lớp oxit thứ hai 214C và tấm nền dẻo thứ nhất 210C để được tiếp xúc với một trong số các dây dẫn WR1, và lớp kim loại thứ nhất M1 có thể bao gồm các dây dẫn WR2 được bố trí trong hai cấu trúc khối liền kề US tương ứng và được nối điện với nhau thông qua các tiếp xúc CTC1 và một trong số các dây dẫn WR1. Theo một số phương án, dây dẫn WR1 và các tiếp xúc CTC1 có thể được tạo ra từ cùng một lớp kim loại thứ nhất M1, nhưng không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, các tiếp xúc CTC1 có thể không được bao gồm trong các cấu trúc khối US và được bao gồm trong các phần nối CP giữa các cấu trúc khối US, và các tiếp xúc CTC1 có thể xuyên qua lớp oxit thứ hai 214C và tấm nền dẻo thứ nhất 210C để tiếp xúc với dây dẫn WR1. Trong trường hợp này, mặc dù không được thể hiện trên Fig.12, các dây dẫn WR2 của lớp kim loại thứ nhất M1 có thể tiếp xúc các tiếp xúc CTC1 trong các phần nối CP tương ứng. Vì vậy, các dây dẫn WR2 của hai cấu trúc khối liền kề US có thể được nối điện với nhau thông qua các tiếp xúc CTC1 và dây dẫn WR1. Tương tự, lớp kim loại thứ hai M2 có thể bao gồm các dây dẫn WR3 được bố trí trong hai cấu trúc khối liền kề US tương ứng, và hai cấu trúc khối liền kề US có thể bao gồm các tiếp xúc CTC2, trong đó các tiếp xúc CTC2 xuyên qua lớp cách điện cực cổng GI, lớp oxit thứ hai 214C và tấm nền dẻo thứ nhất 210C, lớp cách điện IL1. Vì vậy, các dây dẫn WR3 của lớp kim loại thứ hai M2 trong các cấu trúc khối khác nhau US có thể được nối điện với nhau thông qua các tiếp xúc CTC2 và một trong số các dây dẫn WR1. Theo một số phương án, dây dẫn WR3 và các tiếp xúc CTC2 có thể được tạo ra từ cùng một lớp kim loại thứ nhất M2, nhưng không bị giới

hạn ở đó.

Như đã đề cập ở trên, theo một số phương án, trong thiết bị điện tử dẻo theo sáng chế, thông qua chồng của lớp oxit thứ nhất, tấm nền dẻo thứ nhất và lớp oxit thứ hai, hoặc chồng của lớp dẫn điện, tấm nền dẻo thứ nhất và lớp oxit thứ hai, hơi ẩm hoặc khí (ôxy) có thể làm hỏng cấu trúc điện tử hoặc cấu trúc hiển thị có thể bị chặn đáng kể để không xuyên qua tấm nền đế dẻo. Vì vậy, đặc tính điện của cấu trúc điện tử hoặc cấu trúc hiển thị sẽ không bị ảnh hưởng, do đó cải thiện độ bền và độ tin cậy của thiết bị điện tử dẻo và tăng tuổi thọ của thiết bị điện tử dẻo.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ thấy các cải biến và các thay đổi khác nhau của thiết bị và phương pháp có thể được tạo ra trong khi vẫn hiểu sáng chế. Do đó, phần bộc lộ ở trên nên được hiểu là chỉ bị hạn chế bởi những giới hạn và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị dẻo, bao gồm:

tám nền đỡ;

tám nền dẻo thứ nhất được bố trí trên tám nền đỡ;

lớp oxit thứ nhất được bố trí giữa tám nền dẻo thứ nhất và tám nền đỡ;

lớp oxit thứ hai ở ngay trên tám nền dẻo thứ nhất đối diện với lớp oxit thứ nhất;

và

cấu trúc hiển thị được bố trí trên lớp oxit thứ hai;

trong đó độ dày thứ nhất của lớp oxit thứ nhất lớn hơn độ dày thứ hai của lớp oxit thứ hai.

2. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của độ dày thứ hai so với độ dày thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 0,2 và nhỏ hơn 1.

3. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó độ dày thứ ba của tám nền dẻo thứ nhất lớn hơn độ dày thứ nhất và độ dày thứ hai.

4. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của tổng của độ dày thứ nhất và độ dày thứ hai so với độ dày thứ ba của tám nền dẻo thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5.

5. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó lớp oxit thứ nhất có nồng độ ion flo nằm trong khoảng từ $1E18$ đến $5E20$ nguyên tử/cm³.

6. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó chiều rộng thứ nhất của lớp oxit thứ nhất lớn hơn chiều rộng thứ hai của lớp oxit thứ hai.

7. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm tám nền dẻo thứ hai được bố trí giữa lớp oxit thứ nhất và tám nền đỡ.

8. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 7, trong đó tám nền dẻo thứ hai và tám nền đỡ chứa khoảng hở trong vùng gập được của thiết bị hiển thị dẻo, và khoảng hở làm lộ lớp oxit thứ nhất.

9. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 8, thiết bị này còn bao gồm lớp không thấm nước được bố trí trong khoảng hở, trong đó lớp không thấm nước che một phần của lớp

oxit thứ nhất bị lộ do khoảng hở.

10. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

lớp cách điện thứ nhất được bố trí giữa lớp oxit thứ hai và cấu trúc hiển thị; và

lớp cách điện thứ hai được bố trí giữa lớp oxit thứ hai và lớp cách điện thứ nhất, trong đó tỷ lệ của tổng của độ dày thứ hai, độ dày thứ tư của lớp cách điện thứ hai và độ dày thứ năm của lớp cách điện thứ nhất so với độ dày thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2.

11. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

lớp cách điện thứ nhất được bố trí giữa lớp oxit thứ hai và cấu trúc hiển thị; và

lớp cách điện thứ hai được bố trí giữa lớp oxit thứ hai và lớp cách điện thứ nhất, trong đó lớp cách điện thứ nhất và lớp cách điện thứ hai có ít nhất một khoảng hở làm lộ lớp oxit thứ hai trong vùng ngoại vi của thiết bị hiển thị dẻo.

12. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó tấm nền dẻo thứ nhất có hình dạng sóng.

13. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, trong đó tấm nền dẻo thứ nhất đối diện với lớp oxit thứ nhất có chỗ hõm trong vùng ngoại vi của thiết bị hiển thị dẻo, và thiết bị hiển thị dẻo còn bao gồm vật liệu dẫn điện làm đầy trong vùng hõm.

14. Thiết bị hiển thị dẻo theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lớp cách điện được bố trí giữa lớp oxit thứ hai và cấu trúc hiển thị, lớp cách điện bao gồm chỗ lõm trong vùng ngoại vi của thiết bị hiển thị dẻo, trong đó thiết bị hiển thị dẻo còn bao gồm dây dẫn được bố trí trên chỗ lõm.

15. Thiết bị điện tử dẻo, bao gồm:

tấm nền đỡ;

tấm nền dẻo thứ nhất được bố trí trên tấm nền đỡ;

lớp dẫn điện được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất và tấm nền đỡ;

lớp oxit thứ hai ở ngay trên tấm nền dẻo thứ nhất đối diện với lớp dẫn điện; và

cấu trúc điện tử được bố trí trên lớp oxit thứ hai;

trong đó độ dày thứ nhất của lớp dẫn điện lớn hơn độ dày thứ hai của lớp oxit

thứ hai.

16. Thiết bị điện tử dẻo theo điểm 15, thiết bị này còn bao gồm tấm nền dẻo thứ hai được bố trí giữa lớp dẫn điện và tấm nền đỡ; và phần tử điều khiển trên bề mặt của tấm nền dẻo thứ hai đối diện tấm nền đỡ, trong đó lớp dẫn điện bao gồm ít nhất một tiếp xúc để nối phần tử điều khiển với cấu trúc điện tử.

17. Thiết bị điện tử dẻo theo điểm 15, thiết bị này còn bao gồm tấm nền dẻo thứ hai giữa lớp dẫn điện và tấm nền đỡ, và lớp oxit thứ nhất giữa tấm nền dẻo thứ nhất và tấm nền dẻo thứ hai.

18. Thiết bị điện tử dẻo theo điểm 15, trong đó tấm nền đỡ và tấm nền dẻo thứ nhất có dạng lưới theo hình chiếu bằng.

19. Thiết bị điện tử dẻo theo điểm 15, trong đó lớp dẫn điện có nhiều dây dẫn được nối điện với cấu trúc điện tử.

20. Thiết bị điện tử dẻo, bao gồm:

tấm nền đỡ;

tấm nền dẻo thứ nhất được bố trí trên tấm nền đỡ;

lớp oxit thứ nhất được bố trí giữa tấm nền dẻo thứ nhất và tấm nền đỡ;

lớp oxit thứ hai ở ngay trên tấm nền dẻo thứ nhất đối diện với lớp oxit thứ nhất;

và

cấu trúc điện tử được bố trí trên lớp oxit thứ hai;

trong đó độ dày thứ nhất của lớp oxit thứ nhất lớn hơn độ dày thứ hai của lớp oxit thứ hai.



FIG. 1

FIG. 2

3/12

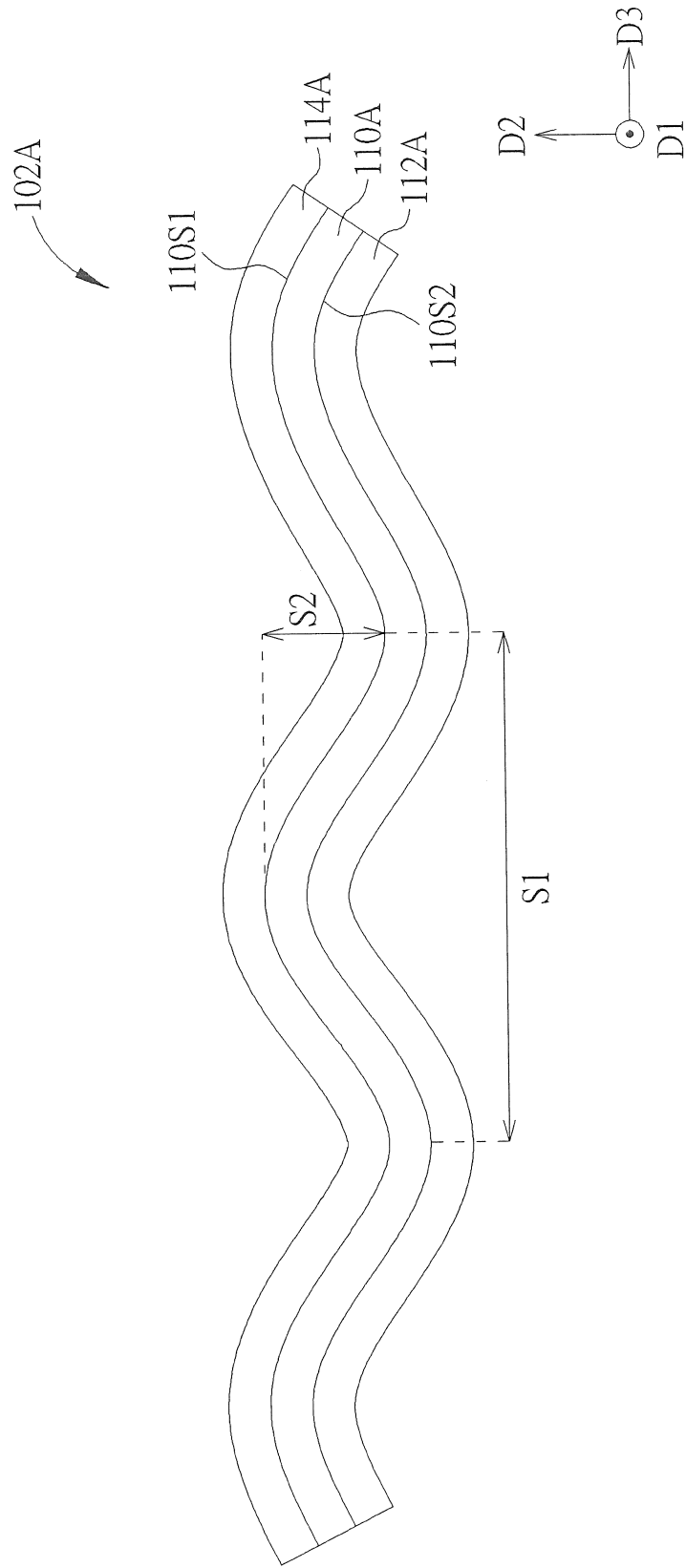


FIG. 3

4/12

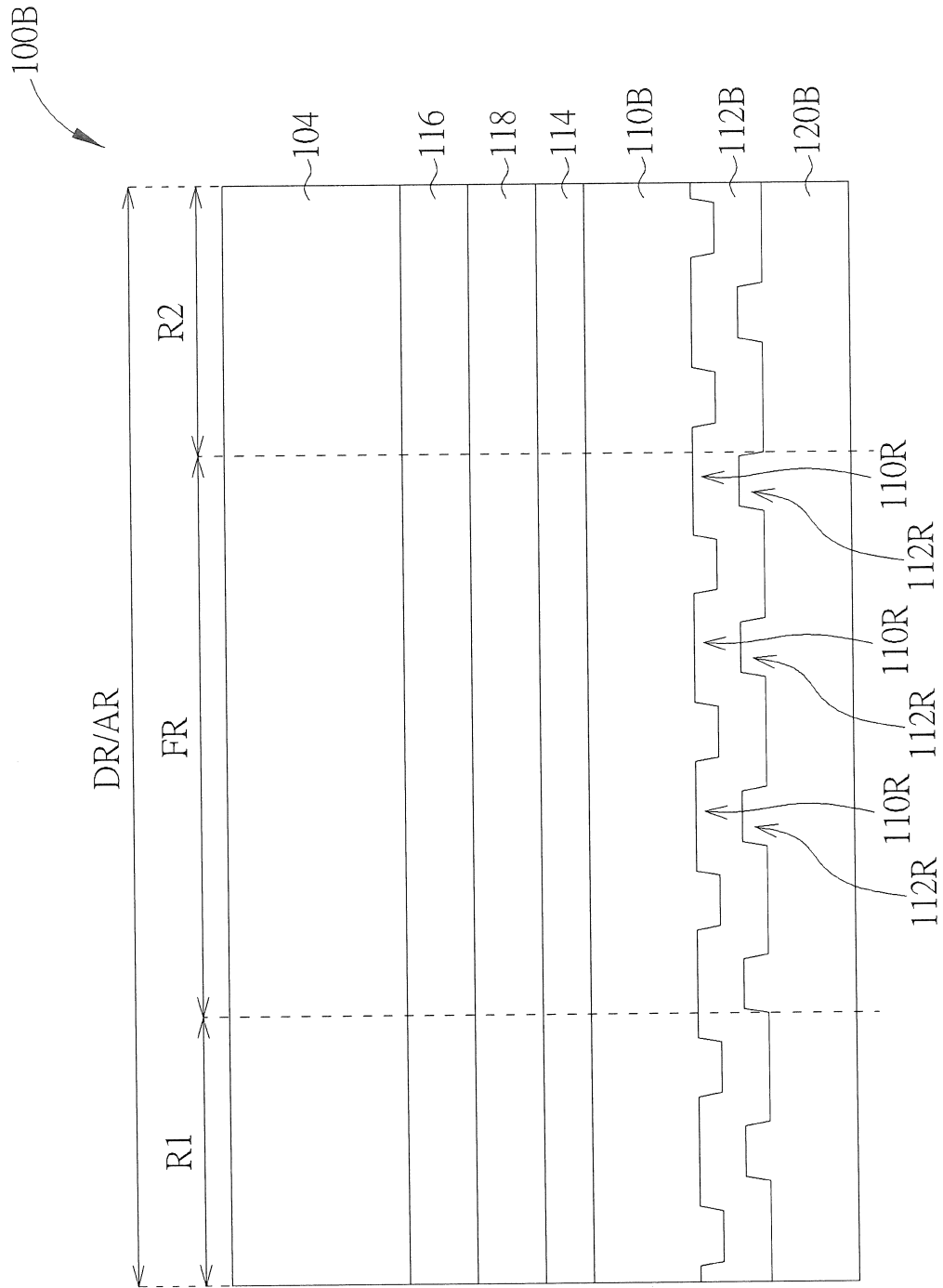
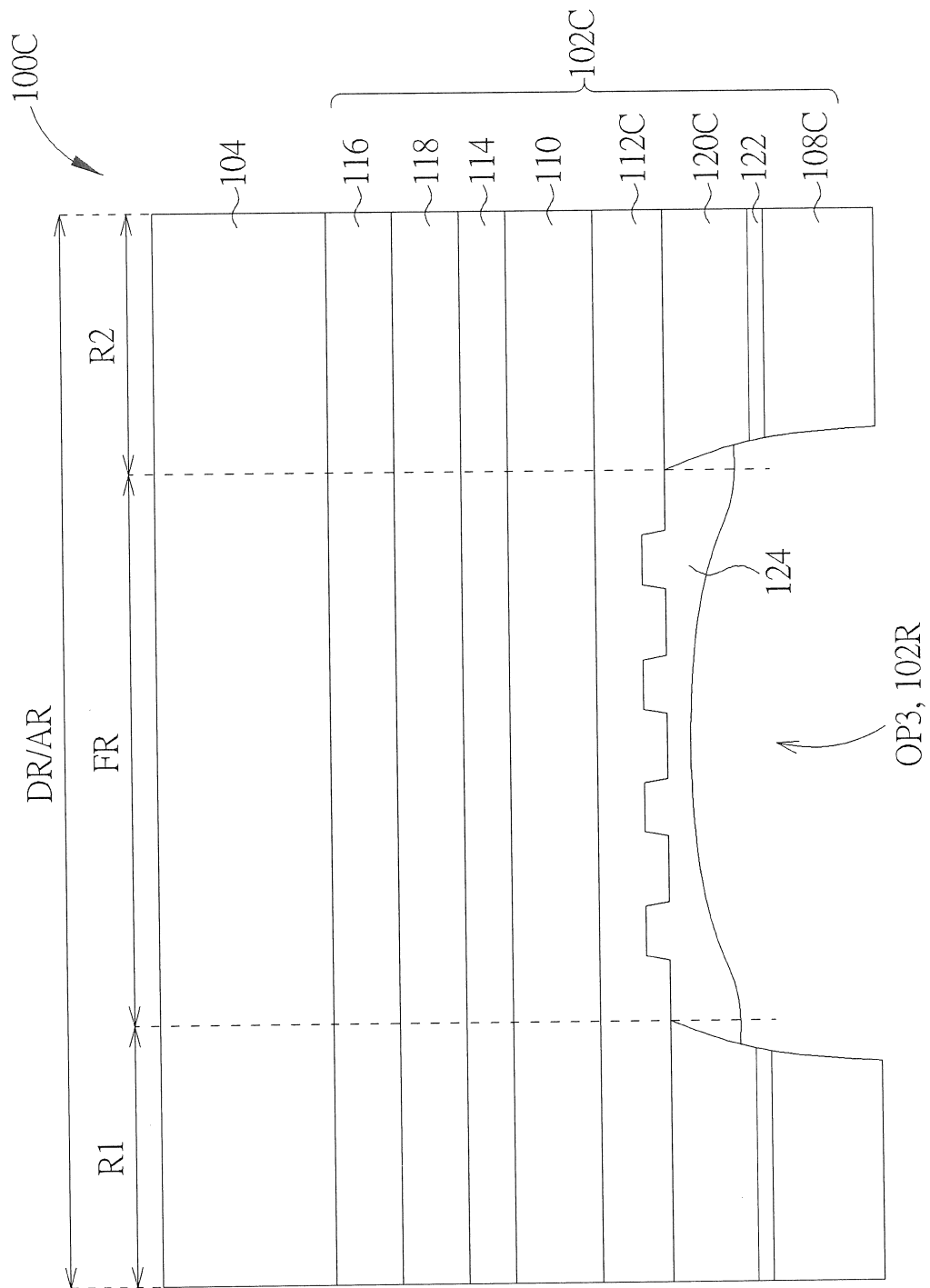


FIG. 4

5/12



OP3, 102R

FIG. 5

6/12

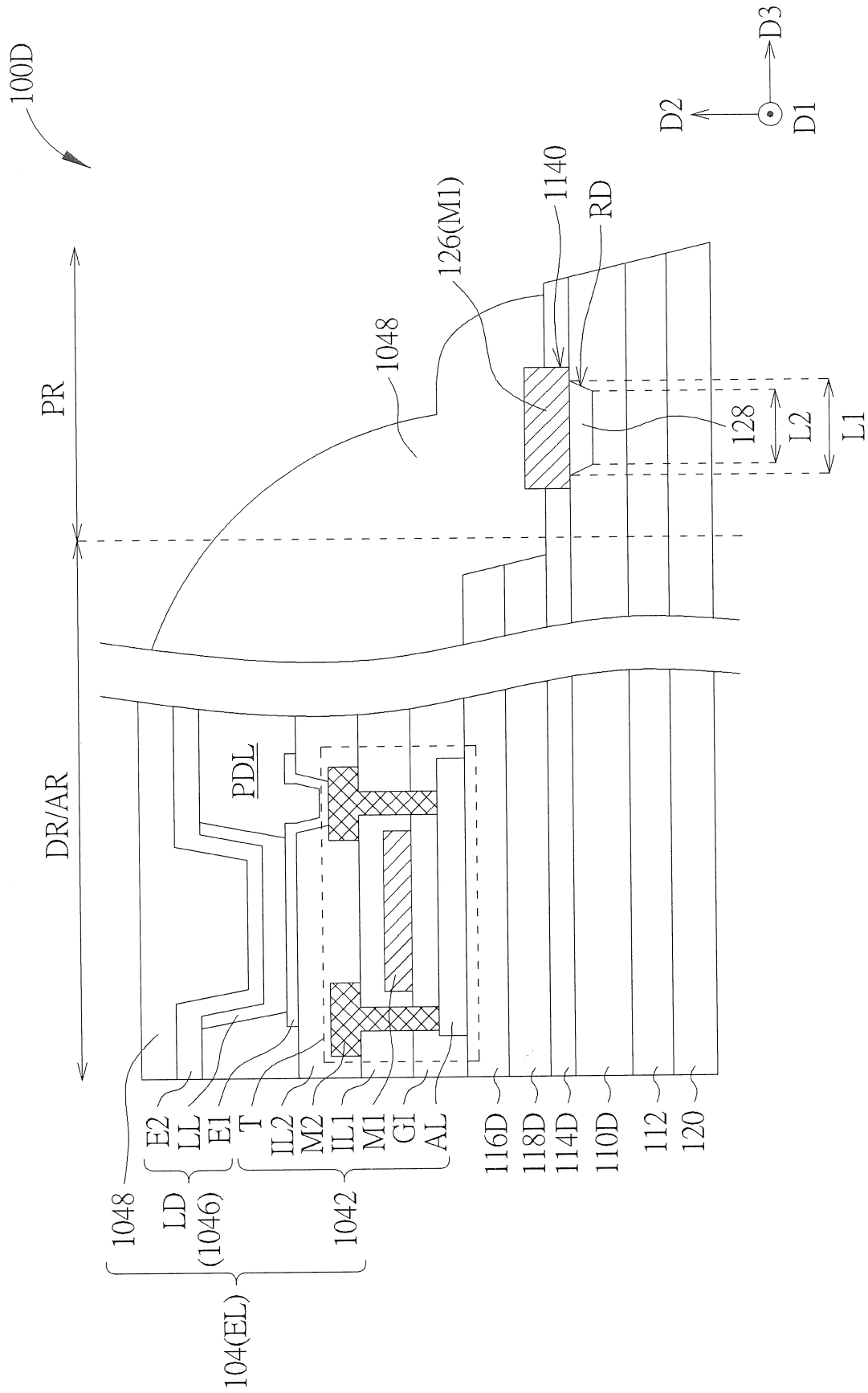


FIG. 6

7/12

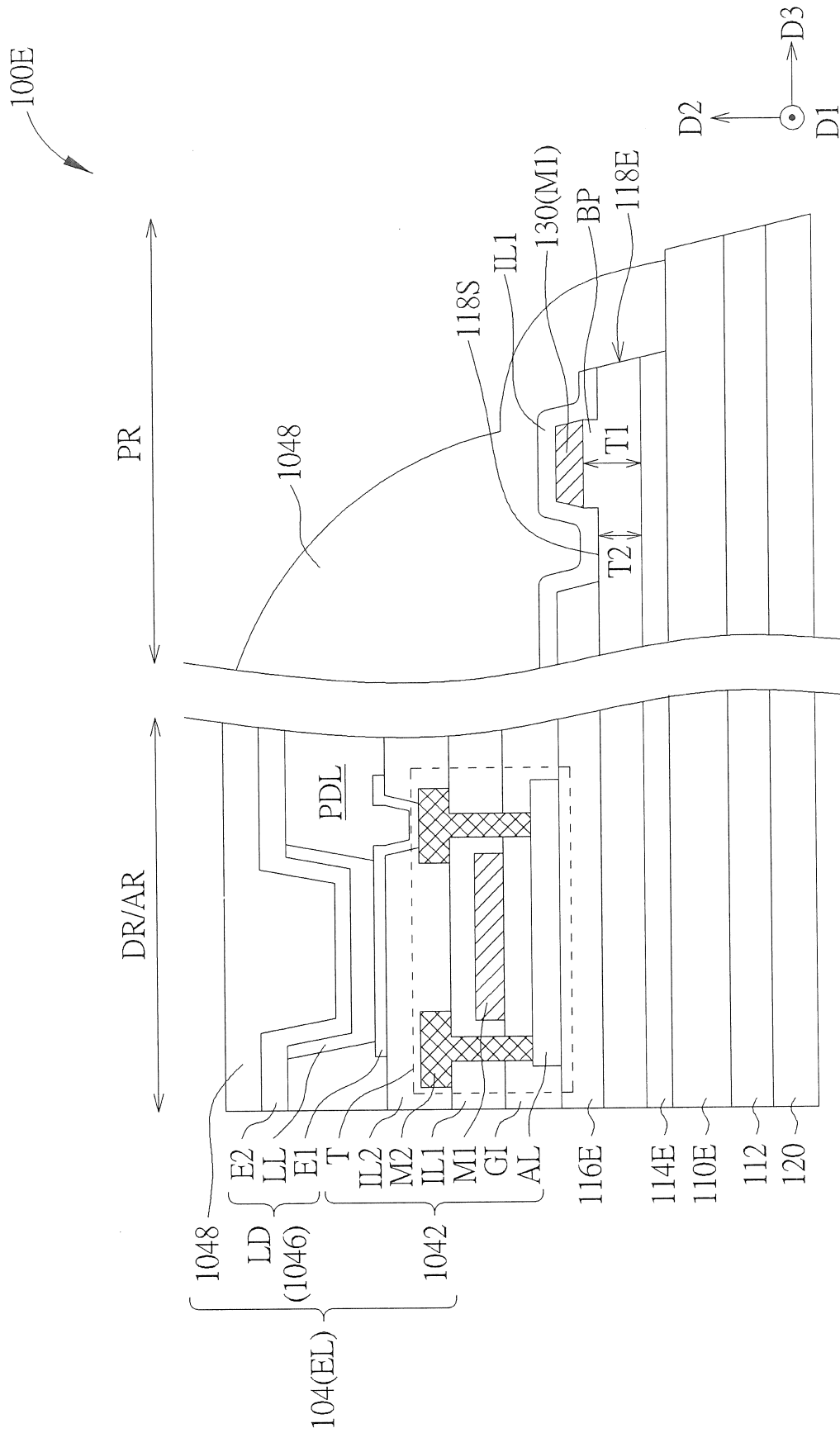


FIG. 7

8/12

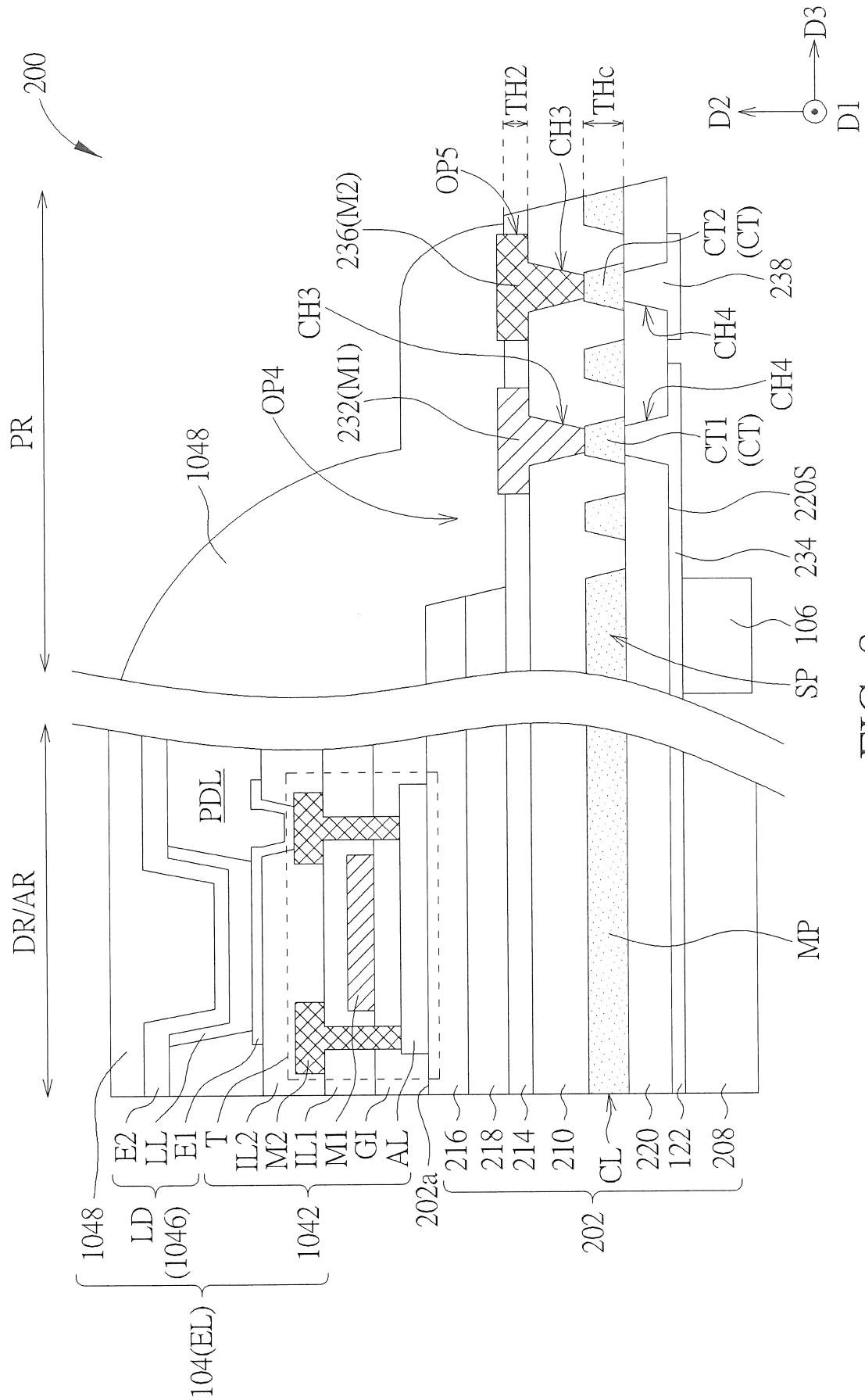


FIG. 8

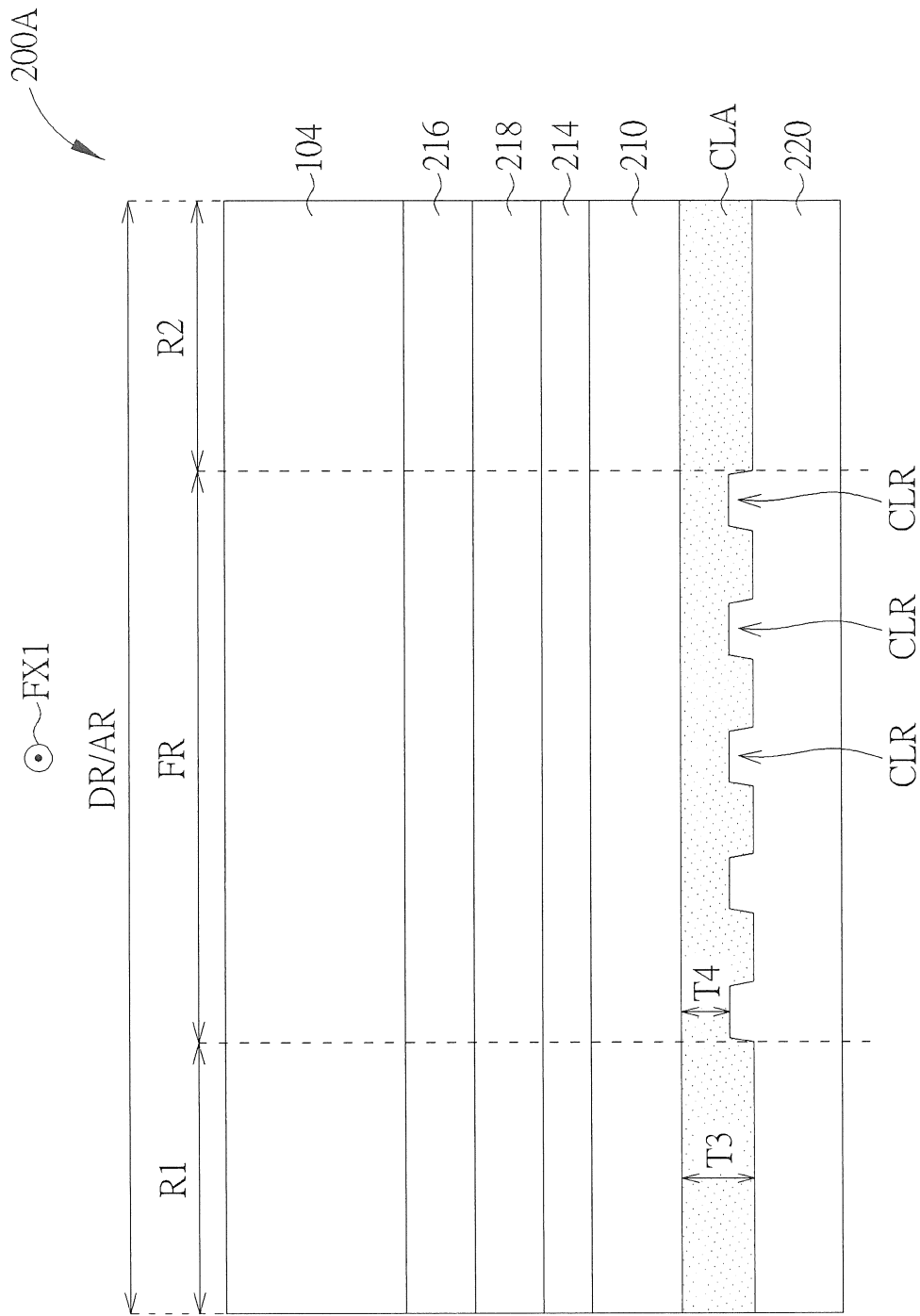


FIG. 9

10/12

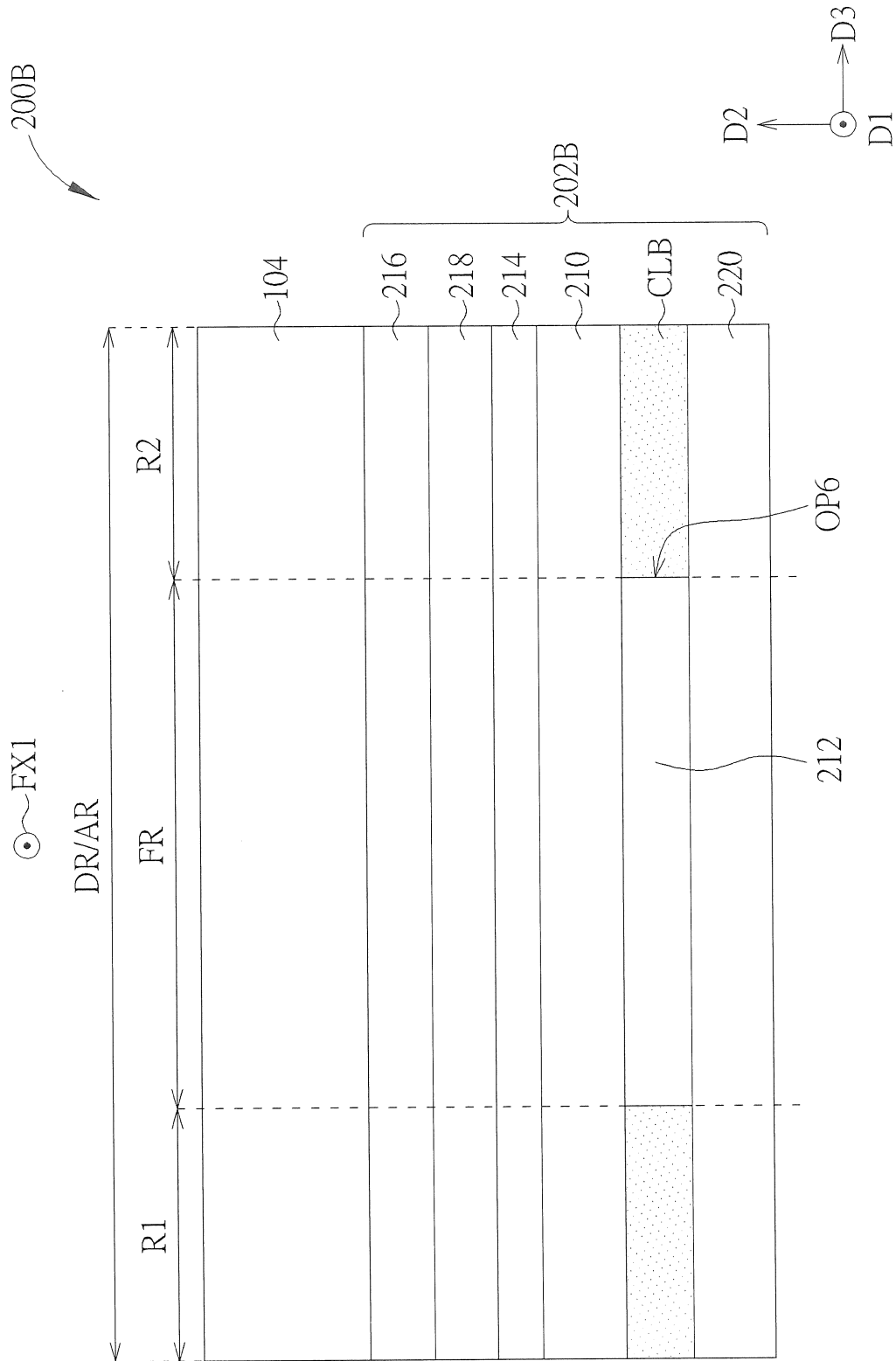


FIG. 10

11/12

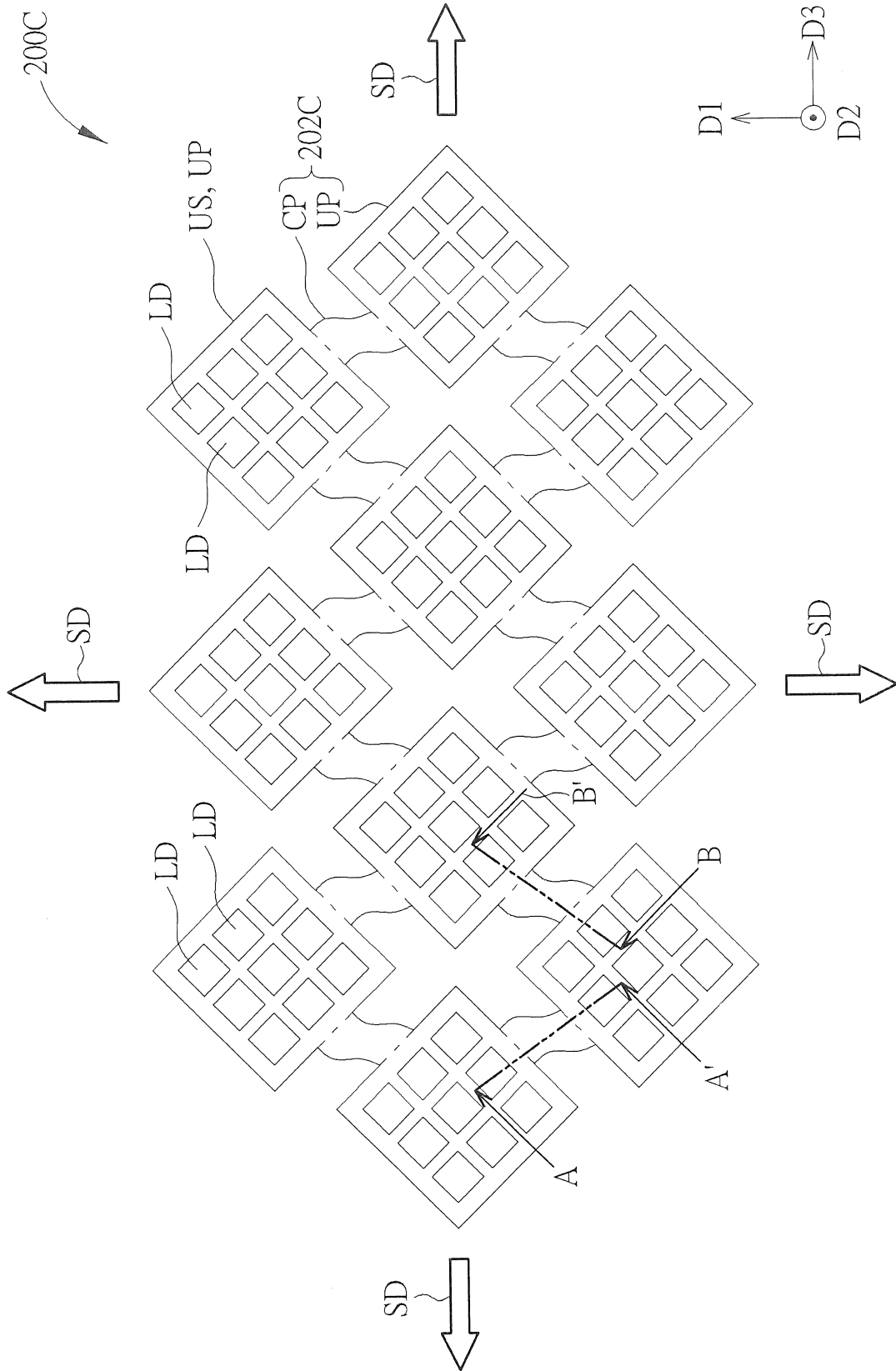


FIG. 11

12/12

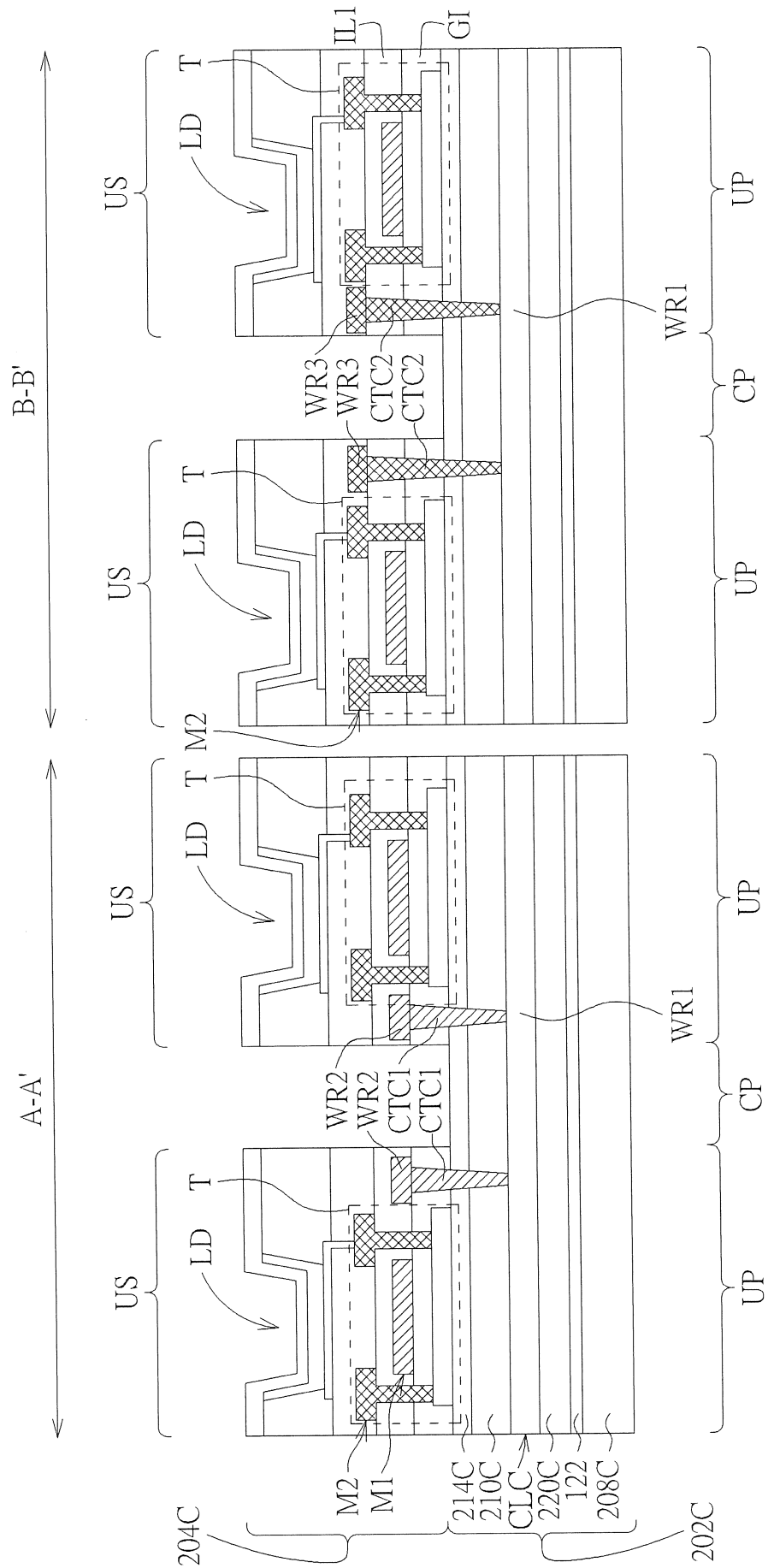


FIG. 12