



(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)



1-0030689

(51)⁷ G02F 1/136; H01L 29/786

(13) B

(21) 1-2017-04332

(22) 31/10/2017

(30) 10-2016-0144000 31/10/2016 KR

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/05/2018 362A

(73) LG Display Co., Ltd. (KR)

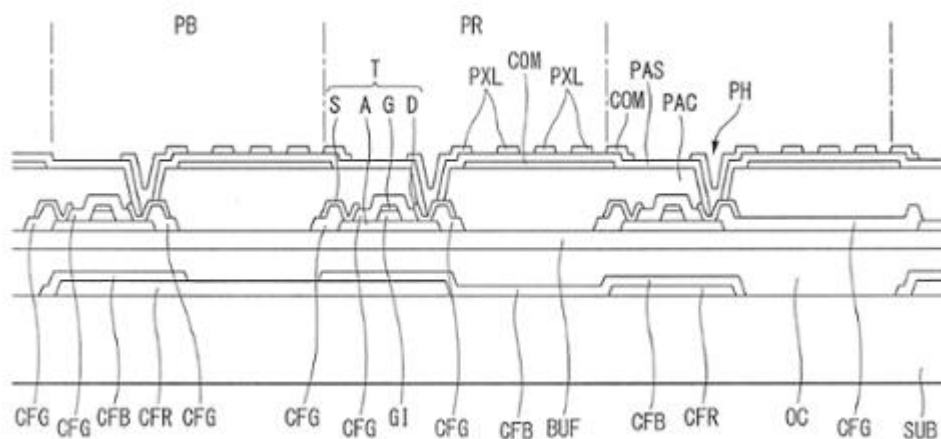
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) Changseung WOO (KR); Byunghyun LEE (KR); Soonhwan HONG (KR); Gyusik WON (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĐỂ TRANZITO MÀNG MỎNG VÀ BỘ PHẬN HIỂN THỊ TINH THỂ LỎNG

(57) Sáng chế này đề cập tới để tranzito màng mỏng có lớp lọc màu sắc. Sáng chế này đề xuất để tranzito màng mỏng bao gồm: nhiều vùng điểm ảnh được bố trí theo cách dạng ma trận trên đế, mỗi vùng điểm ảnh chứa vùng hở và vùng không hở; bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai được xếp chồng tại vùng không hở trên đế; lớp phủ ngoài được bố trí trên bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai; lớp bán dẫn được bố trí tại vùng không hở trên lớp phủ ngoài; lớp cách ly cổng và điện cực cổng được xếp chồng trên phần ở giữa của lớp bán dẫn; bộ lọc màu thứ ba được bố trí tại vùng không hở trên lớp bán dẫn và điện cực cổng; và điện cực nguồn và điện cực máng được bố trí trên bộ lọc màu thứ ba.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới đế tranzito màng mỏng có lớp lọc màu sắc. Cụ thể là, sáng chế này đề cập tới đế tranzito màng mỏng mà trong đó các lớp lọc màu sắc được tạo thành trong đó với tranzito màng mỏng và một lớp lọc màu sắc bất kỳ được sử dụng cho lớp cách ly trung gian của đế tranzito màng mỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) thể hiện dữ liệu video bằng cách điều khiển khả năng truyền ánh sáng của lớp tinh thể lỏng sử dụng điện trường. Theo hướng của điện trường, LCD có thể được phân loại thành hai loại chính; một loại là loại điện trường thẳng đứng và loại khác là loại điện trường nằm ngang.

Với LCD loại điện trường thẳng đứng, điện cực chung được tạo thành trên đế phía trên và điện cực điểm ảnh được tạo thành trên đế thấp hơn là đối diện với nhau để tạo thành điện trường theo hướng vuông góc với mặt đế. Lớp tinh thể lỏng nematic được xoắn (twisted nematic - TN) được bố trí giữa đế phía trên và đế phía dưới và được điều khiển bởi điện trường thẳng đứng. LCD loại điện trường thẳng đứng có lợi thế về tỉ lệ mở cao, trong khi nó có nhược điểm về góc nhìn hẹp hơn, là khoảng 90 độ.

Với LCD loại điện trường nằm ngang, điện cực chung và điện cực điểm ảnh được tạo thành trên cùng một đế theo hướng song song. Lớp tinh thể lỏng được bố trí giữa đế bên trên và đế bên dưới được điều khiển trong chế độ chuyển mạch trong mặt phẳng (In-Plane-Switching - IPS) bởi điện trường song song với mặt đế. LCD loại điện trường nằm ngang có lợi thế là có góc nhìn rộng lớn hơn 170 độ và tốc độ phản hồi nhanh hơn LCD loại điện trường thẳng đứng. Tuy nhiên, LCD loại điện trường nằm ngang có thể có nhược điểm về tỉ lệ mở thấp và tỉ lệ truyền qua của đèn nền thấp.

Bộ phận hiển thị tinh thể lỏng được sử dụng rộng rãi hiện nay có cấu trúc mà trong đó đế tranzito màng mỏng có nhiều tranzito màng mỏng được xếp theo mạng

theo ma trận được nối tiếp với đế bộ lọc màu có nhiều bộ lọc màu, và lớp tinh thể lỏng được chèn vào giữa hai đế này. Mặt khác, bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có cấu trúc mà trong đó đế bên dưới có các bộ lọc màu và các tranzito màng mỏng được nối với đế bên trên, và lớp tinh thể lỏng được chèn vào giữa hai đế này.

Cấu trúc của bộ lọc màu được tạo thành trên tranzito màng mỏng được gọi là cấu trúc bộ lọc màu trên tranzito màng mỏng (hoặc color filter on thin film transistor - COT). Do tranzito màng mỏng và bộ lọc màu được tạo thành trên cùng một đế, nên quy trình sản xuất cấu trúc COT là đơn giản hơn so với cấu trúc khác. Ngoài ra, do biên sắp xếp không được xem xét khi nối hai đế này nên có thể dễ dàng đạt được tỉ lệ mở cao.

Fig.1 là hình chiếu phẳng minh họa đế tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng loại trường nằm ngang theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Fig.2 là hình cắt minh họa cấu trúc của đế tranzito màng mỏng trên Fig.1 bằng cách cắt dọc theo đường I-I' theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Đề cập tới các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, đế tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng loại trường nằm ngang có cấu trúc mà trong đó đế bên trên USUB (trong suốt) được gắn trên đế bên dưới DSUB (trong suốt) với lớp tinh thể lỏng LC giữa đế bên trên USUB và đế bên dưới DSUB.

Nhiều bộ lọc màu CFR, CFG và CFB được bố trí theo cách dạng ma trận trên bề mặt bên trong của đế bên trên USUB. Ngoài ra, giữa mỗi cặp hai các bộ lọc màu lân cận, ma trận đen (black matrix - BM) cũng sẽ được bố trí. Ma trận đen BM xác định từng vùng điểm ảnh và một bộ lọc màu được chỉ định tại một vùng điểm ảnh.

Trên đế bên dưới DSUB, đường nối cổng GL chạy dọc hướng nằm ngang và đường dữ liệu DL chạy dọc hướng thẳng đứng sẽ được bố trí. Sẽ tốt hơn nếu đường nối cổng GL và đường dữ liệu DL được bố trí tương ứng với ma trận đen của đế bên trên USUB. Các vùng điểm ảnh được sắp xếp theo mảng theo ma trận được xác định bởi các đường nối cổng GL và đường dữ liệu DL cắt nhau có lớp cách ly cổng giữa các đường nối cổng GL và các đường dữ liệu DL.

Tại một góc của vùng điểm ảnh, tranzito màng mỏng sẽ được bố trí; tranzito

màng mỏng chứa điện cực cổng G được nhô ra từ đường nối cổng GL, điện cực nguồn S được nhô ra từ đường dữ liệu DL và điện cực máng D đối diện với điện cực nguồn S với khoảng cách định trước. Lớp bán dẫn A được tạo thành chồng lán với điện cực cổng G trên lớp cách ly cổng GI che phủ điện cực cổng G. Một phần bên của lớp bán dẫn A tiếp xúc với điện cực nguồn S và phần bên khác của lớp bán dẫn A tiếp xúc với điện cực máng D.

Lớp thụ động hóa (passivation layer - PAS) được bố trí trên tranzito màng mỏng T để bảo vệ các thành phần điện tử. Trên lớp thụ động hóa PAS, điện cực điểm ảnh (ixel electrode - PXL) và điện cực chung (common electrode - COM) được tạo thành của vật liệu dẫn trong suốt. Điện cực điểm ảnh PXL tiếp xúc với điện cực máng D qua lỗ tiếp xúc máng (drain contact hole - DH) được tạo thành tại lớp thụ động hóa PAS. Điện cực điểm ảnh PXL có hình dạng hình lược trong đó nhiều đoạn được xếp theo mảng song song với khoảng cách định trước. Điện cực chung COM cũng có hình dạng hình lược trong đó nhiều đoạn được xếp theo mảng song song với khoảng cách định trước, và được xếp theo mảng xen kẽ với điện cực điểm ảnh PXL.

Ngoài ra, điện cực chung COM được kết nối tới đường nối chung (common line - CL) song song với đường nối cổng GL. Kết quả là, điện trường được tạo thành theo hướng nằm ngang dọc theo bề mặt của đế bên dưới DSUB giữa điện cực điểm ảnh PXL và điện cực chung COM. Lớp tinh thể lỏng LC được bố trí giữa đế bên trên USUB và đế bên dưới DSUB được điều khiển bởi điện trường nằm ngang.

Với trường hợp đế tranzito màng mỏng có cấu trúc COT, tranzito màng mỏng và bộ lọc màu được tạo thành trên cùng một đế. Fig.3 là hình cắt minh họa cấu trúc của đế tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có bộ lọc màu và tranzito màng mỏng trên cùng một đế theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có cấu trúc COT chứa đế bên trên USUB đế bên dưới DSUB và lớp tinh thể lỏng LC được chèn vào giữa hai đế này. Trên đế bên dưới DUB, tranzito màng mỏng T và các bộ lọc màu CFR, CFG và CFB sẽ được tạo thành cùng nhau.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, bộ lọc màu CF được chèn vào giữa lớp cách ly cổng GI và lớp thụ động hóa PAS. Trong trường hợp này, đế bên trên USUB có các thành phần khác không liên quan tới chức năng hiển thị như các bộ cách ly. Bộ phận

hiển thị tinh thể lỏng được tạo thành bằng cách nối đế bên trên USUB với đế bên dưới DSUB có bộ lọc màu CF và tranzito màng mỏng T, và bằng cách tiêm lớp tinh thể lỏng LC vào giữa hai đế.

Mặc dù cấu trúc COT có một số ưu điểm nhưng quy trình sản xuất của nó là phức tạp do các bộ lọc màu được tạo thành trên đế có các tranzito màng mỏng. Ví dụ, bộ lọc màu CF chứa ba bộ lọc màu phụ thể hiện màu đỏ (red color - R), màu lục (green color - G) và màu lam (blue color - B), một cách tương ứng. Do đó, ít nhất, phải cần ba quy trình tạo mặt nạ để tạo thành bộ lọc màu CF. Do quy trình sản xuất là phức tạp nên năng suất sản xuất sẽ bị ảnh hưởng. Do đó, để sử dụng các ưu điểm của cấu trúc COT, sẽ cần tạo ra các quy trình sản xuất được đơn giản hóa. Ngoài ra, còn cần bộ phận hiển thị tinh thể lỏng chấp nhận cấu trúc COT mới theo các quy trình sản xuất này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm nêu trên, mục đích của sáng chế là để đề xuất bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có tranzito màng mỏng và bộ lọc màu trên cùng một đế. Mục đích khác của sáng chế là để đề xuất để tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có tỉ lệ mở cao mà nhờ đó biên sắp xếp để kết nối hai đế là không được xem xét tới. Mục đích khác nữa của sáng chế là để đề xuất để tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có độ phân giải siêu cao và tỉ lệ mở siêu cao.

Để đạt được mục đích nêu trên, một phương án thực hiện của sáng chế này đề xuất để tranzito màng mỏng bao gồm: nhiều vùng điểm ảnh được bố trí theo cách dạng ma trận trên đế, mỗi vùng điểm ảnh chứa vùng hở và vùng không hở; bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai được xếp chồng tại vùng không hở trên đế; lớp phủ ngoài được bố trí trên bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai; lớp bán dẫn được bố trí tại vùng không hở trên lớp phủ ngoài; lớp cách ly cổng và điện cực cổng được xếp chồng trên phần ở giữa của lớp bán dẫn; bộ lọc màu thứ ba được bố trí tại vùng không hở trên lớp bán dẫn và điện cực cổng; và điện cực nguồn và điện cực máng được bố trí trên bộ lọc màu thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, để tranzito màng mỏng còn bao gồm: lớp phẳng trên điện cực nguồn và điện cực máng; điện cực chung trên lớp phẳng; lớp thụ

động hóa trên điện cực chung; và điện cực điểm ảnh tiếp xúc điện cực máng trên lớp thụ động hóa.

Theo một số phương án thực hiện, mỗi bộ lọc trong số bộ lọc màu thứ nhất, bộ lọc màu thứ hai và bộ lọc màu thứ ba là bộ lọc bất kỳ trong số bộ lọc màu đỏ, bộ lọc màu lục và bộ lọc màu lam.

Theo một số phương án thực hiện, để tranzito màng mỏng còn bao gồm: đường nối cổng được kết nối tới điện cực cổng và chạy dọc hướng thứ nhất trên đế; và đường dữ liệu được kết nối tới điện cực nguồn và chạy dọc hướng thứ hai trên đế, trong đó, vùng điểm ảnh được xác định làm vùng được bao quanh bởi đường nối cổng và đường dữ liệu.

Theo một số phương án thực hiện, điện cực chung chứa vật liệu dẫn trong suốt che phủ vùng hở của vùng điểm ảnh và che phủ tất cả các vùng điểm ảnh; và điện cực điểm ảnh chứa vật liệu dẫn trong suốt có nhiều đoạn được bố trí là song song với nhau với khoảng cách định trước nằm trong vùng hở của vùng điểm ảnh.

Theo một số phương án thực hiện, các vùng điểm ảnh chứa vùng điểm ảnh màu sắc thứ nhất, vùng điểm ảnh màu sắc thứ hai và vùng điểm ảnh màu sắc thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, bộ lọc màu thứ nhất còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ nhất, bộ lọc màu thứ hai còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ hai, và bộ lọc màu thứ ba còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện, để tranzito màng mỏng còn bao gồm: lớp cách ly trung gian trên lớp bán dẫn và điện cực cổng, và dưới bộ lọc màu thứ ba.

Để tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo sáng chế này chứa tranzito màng mỏng và bộ lọc màu trên cùng một đế. Do đó, biên sắp xếp để kết nối hai đế sẽ không được xem xét sao cho tỉ lệ mở cao được đảm bảo. Cụ thể là, sáng chế này đề xuất cấu trúc tốt nhất là phù hợp với việc thu được tỉ lệ mở cao cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có độ phân giải mật độ siêu cao (ultra high density resolution) quá tỉ lệ UHD (hoặc tỉ lệ 4K) với vùng điểm ảnh đặc biệt nhỏ. Bằng cách xếp chồng ít nhất hai bộ lọc màu tại vùng không hở khi tạo thành các bộ lọc màu trên đế, ma trận

đen sẽ trở nên không cần thiết. Ngoài ra, việc sử dụng bộ lọc màu thay cho của lớp cách ly trung gian, sẽ làm cho quy trình sản xuất được đơn giản hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, vốn để cho phép hiểu thêm về sáng chế và được kết hợp và cấu thành một phần của bản mô tả này, thể hiện các phương án thực hiện sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Fig.1 là hình chiếu phẳng minh họa đế tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng loại trường nằm ngang theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 là hình cắt minh họa cấu trúc của đế tranzito màng mỏng trên Fig.1 bằng cách cắt dọc theo đường I-I' theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.3 là hình cắt minh họa cấu trúc của đế tranzito màng mỏng cho bộ phận hiển thị tinh thể lỏng có bộ lọc màu và tranzito màng mỏng trên cùng một đế theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.4 là hình phẳng minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này.

Fig.5 là hình cắt minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng bằng cách cắt dọc theo đường I-I' theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 là các hình phẳng minh họa các mẫu của các bộ lọc màu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này.

Fig.9 là hình cắt minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ kèm theo, các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế này sẽ được mô tả ở đây. Các số chỉ dẫn giống nhau đề cập tới các thành phần giống nhau trong suốt phần mô tả chi tiết. Tuy nhiên, sáng chế này không bị hạn chế bởi các phương án thực hiện này mà còn có thể được áp dụng cho các thanh đổi hoặc các biến thể khác nhau mà không thay đổi tinh thần kỹ thuật của sáng chế. Trong các phương án thực hiện kèm theo, các tên của các thành phần được chọn để dễ giải thích và có thể

khác với các tên thực sự của chúng.

Phương án thực hiện thứ nhất

Đề cập tới các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.8, ta sẽ giải thích về phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này. Fig.4 là hình phẳng minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này. Fig.5 là hình cắt minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng bằng cách cắt dọc theo đường I-I' theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này. Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 là các hình phẳng minh họa các mẫu của các bộ lọc màu theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này.

Đề cập tới các hình vẽ Fig.4 và Fig.5, bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế này bao gồm đường nối cổng (gate line - GL) chạy dọc theo hướng thứ nhất (tức là nằm ngang) và đường dữ liệu (data line - DL) chạy dọc theo hướng thứ hai (tức là thẳng đứng) trên đế SUB. Do nhiều đường nối cổng GL cắt với nhiều đường dữ liệu DL, nên nhiều vùng điểm ảnh PA được xác định như là mảng theo cách dùng ma trận. Tại mỗi vùng điểm ảnh, tranzito màng mỏng T và điện cực điểm ảnh PXL được kết nối tới tranzito màng mỏng T sẽ được bố trí.

Vùng điểm ảnh PA chứa vùng hở AP thể hiện dữ liệu video và vùng không hở NP không chuyển ánh sáng qua. Tại vùng không hở NP, đường nối cổng GL, đường dữ liệu DL và tranzito màng mỏng T sẽ được bố trí. Tại vùng hở AP, điện cực điểm ảnh PXL và điện cực chung COM sẽ được bố trí.

Theo góc nhìn của hình cắt, bộ lọc màu đỏ (red color filter - CFR) được lắng đọng trên đế (substrate - SUB). Ngoài ra, trong góc nhìn của hình phẳng, Fig.6 là hình phẳng minh họa vùng mà trong đó bộ lọc màu đỏ CFR được lắng đọng. Đề cập tới Fig.6, bộ lọc màu đỏ CFR được lắng đọng tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh đỏ (red pixel area - PR). Ngoài ra, bộ lọc màu đỏ CFR che phủ tất cả các vùng không hở (non-aperture area - NP) trừ các vùng hở (aperture area - AP) của các vùng điểm ảnh màu lam (blue pixel area - PB) và vùng điểm ảnh màu lục (green pixel area - PG).

Trong góc nhìn hình cắt, bộ lọc màu lam (blue color filter - CFB) được xếp chồng trên bộ lọc màu đỏ CFR. Trong góc nhìn của hình phẳng, Fig.7 là hình phẳng

minh họa vùng mà trong đó bộ lọc màu lam CFB được lắng đọng. Đề cập tới Fig.7, bộ lọc màu lam CFB được lắng đọng tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lam PB. Ngoài ra, bộ lọc màu lam CFB che phủ tất cả vùng không hở NP trừ các vùng hở AP của vùng điểm ảnh đỏ PR và vùng điểm ảnh màu lục PG. Kết quả là, tại vùng không hở NP, bộ lọc màu lam CFB được xếp chồng một cách trực tiếp trên bộ lọc màu đỏ CFR.

Trong góc nhìn của hình cắt, trên toàn bộ bề mặt của đế SUB có bộ lọc màu đỏ CFR và bộ lọc màu lam CFB, lớp phủ ngoài (overcoat layer - OC) được lắng đọng. Lớp phủ ngoài OC có thể làm cho bề mặt không đồng đều của đế SUB, do được xếp chồng bộ lọc màu đỏ CFR và bộ lọc màu lam CFB, trở nên đều đặn và/hoặc trơn tru.

Trên lớp phủ ngoài OC, lớp đệm (buffer layer - BUF) có thể sẽ được lắng đọng. Lớp phủ ngoài OC có thể chứa vật liệu hữu cơ. Khi tranzito màng mỏng được tạo thành một cách trực tiếp trên lớp phủ ngoài OC, một số khuyết tật có thể xuất hiện tại giao diện. Để hạn chế các khuyết tật này, lớp đệm BUF được tạo thành trên lớp phủ ngoài OC, sử dụng vật liệu có tính chất giao diện tốt với vật liệu hữu cơ và/hoặc với vật liệu vô cơ.

Trên lớp đệm BUF, lớp bán dẫn A sẽ được tạo thành. Lớp cách ly cổng (insulating layer - GI) và điện cực cổng (gate electrode - G) sẽ được tạo thành qua phần ở giữa của lớp bán dẫn A. Lớp cách ly cổng GI và điện cực cổng G có cùng một hình dạng. Các vùng chồng lấn của lớp bán dẫn A với điện cực cổng G được xác định làm vùng kênh. Một vùng bên từ vùng kênh được xác định làm vùng nguồn và vùng bên khác từ vùng kênh được xác định làm vùng máng.

Bộ lọc màu lục (green color filter - CFG) được lắng đọng trên đế SUB có lớp bán dẫn A và điện cực cổng G. Trong góc nhìn hình phẳng, Fig.8 là hình phẳng minh họa vùng mà trong đó bộ lọc màu lục CFG được lắng đọng. Đề cập tới Fig.8, bộ lọc màu lục CFG được bố trí tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lục PG. Ngoài ra, bộ lọc màu lục CFG che phủ tất cả các vùng không hở NP ngoại trừ các vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lam PB và vùng điểm ảnh màu đỏ PR.

Do lớp bán dẫn A và điện cực cổng G được bố trí tại vùng không hở NP, nên bộ

lọc màu lục CFG che phủ tất cả các lớp bán dẫn A được bố trí tại tất cả các vùng điểm ảnh chứa vùng điểm ảnh màu lam PB, vùng điểm ảnh màu đỏ PR và vùng điểm ảnh màu lục PG. Bộ lọc màu lục CFG có một số lỗ tiếp xúc để phơi vùng nguồn và vùng máng của lớp bán dẫn A. Nghĩa là, bộ lọc màu lục CFG được sử dụng cho lớp cách ly trung gian che phủ điện cực cổng G.

Trên bộ lọc màu lục CFG, đường dữ liệu DL, điện cực nguồn S và điện cực máng D sẽ được tạo thành. Điện cực nguồn S được nhô ra từ đường dữ liệu DL và tiếp xúc với vùng nguồn của lớp bán dẫn A. Điện cực máng D tiếp xúc với vùng máng của lớp bán dẫn A. Tranzito màng mỏng T sẽ được hoàn thành.

Trên tranzito màng mỏng T, lớp phẳng (planar layer - PAC) được lắng đọng khi che phủ toàn bộ bề mặt của đế SUB. Lỗ tiếp xúc điểm ảnh (pixel contact hole - PH) được tạo thành tại lớp phẳng PAC để phơi ra điện cực máng D. Trên lớp phẳng PAC, điện cực chung (common electrode - COM) sẽ được tạo thành. Điện cực chung COM có thể là lớp dẫn trong suốt được lắng đọng trên toàn bộ bề mặt của đế. Sẽ tốt hơn nếu điện cực chung COM không che phủ lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH.

Trên điện cực chung COM, lớp thụ động hóa PAS được lắng đọng khi che phủ toàn bộ bề mặt của đế SUB. Lớp thụ động hóa PAS cũng có lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH để phơi ra điện cực máng D. Trên lớp thụ động hóa PAS, điện cực điểm ảnh PXL sẽ được tạo thành. Điện cực điểm ảnh PXL tiếp xúc với điện cực máng D qua lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH.

Đế tranzito màng mỏng có các bộ lọc màu CFR, CFG và CFB theo sáng chế này có cấu trúc mà trong đó bộ lọc màu đỏ CFR, bộ lọc màu lam CFB và bộ lọc màu lục CFG được xếp chồng liên tiếp tại vùng không hở NP. Do đó, dù không có ma trận đen bổ sung, các bộ lọc màu CFR, CFG và CFB được xếp chồng vẫn hoạt động như ma trận đen giữa từng cặp hai vùng điểm ảnh lân cận. Ngoài ra, bộ lọc màu lục CFG hoạt động như là lớp cách ly trung gian giữa đường nối cổng GL và đường dữ liệu DL. Kết quả là, các quy trình tạo mặt nạ cần thiết để tạo thành ma trận đen và lớp cách ly trung gian sẽ là không cần thiết. Theo nghĩa khác, quy trình sản xuất bộ phận hiển thị tinh thể lỏng sáng chế này sẽ giảm ít nhất hai quy trình làm mặt nạ so với giải pháp theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Thời gian sản xuất có thể được rút ngắn và năng suất

sản xuất có thể được tăng lên.

Bộ lọc màu đỏ CFR, bộ lọc màu lục CFG và bộ lọc màu lam CFB được tạo thành với tranzito màng mỏng T và điện cực điểm ảnh PXL trên cùng một đế SUB. Ma trận đen được tạo thành như là các bộ lọc màu xếp chồng. Do đó việc sắp xếp sai sẽ không xuất hiện sao cho biên sắp xếp sẽ không được xem xét. Kết quả là, tỉ lệ mở có thể được đảm bảo ở trị số tối đa.

Theo phần mô tả trên, chúng ta đã giải thích rằng các bộ lọc màu được xếp chồng theo thứ tự đỏ, lam và sau đó là lục. Tuy nhiên, nó không hạn chế vào thứ tự xếp chồng này. Nếu cần, thứ tự xếp chồng có thể khác. Tốt hơn nếu, bộ lọc màu được sử dụng cho lớp cách ly trung gian sẽ là bộ lọc màu lục CFG. Bộ lọc màu lục CFG là tốt hơn các bộ lọc màu khác để tạo thành các lỗ tiếp xúc làm lộ ra vùng nguồn và vùng máng của lớp bán dẫn A.

Phương án thực hiện thứ hai.

Ở đây, đề cập tới Fig.9, chúng ta sẽ giải thích về phương án thực hiện thứ hai của sáng chế này. Theo phương án thực hiện thứ nhất, chúng ta đã giải thích về cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng mà trong đó bộ lọc màu lục được sử dụng cho lớp cách ly trung gian. Theo phương án thực hiện thứ hai, chúng ta sẽ giải thích về cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng mà trong đó lớp cách ly trung gian bổ sung sẽ được chứa. Fig.9 là hình cắt minh họa cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế này.

Cấu trúc của bộ phận hiển thị tinh thể lỏng theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế này là rất giống với cấu trúc của phương án thực hiện thứ nhất. Khác biệt là ở chỗ sẽ có thêm lớp cách ly trung gian bổ sung bên dưới bộ lọc màu lục.

Đề cập tới Fig.9, bộ lọc màu đỏ CFR được lắng đọng đầu tiên trên đế SUB. Bộ lọc màu đỏ CFR có cùng một mẫu với mẫu của phương án thực hiện thứ nhất. Bộ lọc màu đỏ CFR có thể được lắng đọng tại vùng gạch gạch được thể hiện trên Fig.6. Ví dụ, bộ lọc màu đỏ CFR được lắng đọng tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh đỏ (red pixel area - PR). Ngoài ra, bộ lọc màu đỏ CFR che phủ tất cả các vùng không hở (non-aperture area - NP) trừ các vùng hở (aperture area - AP) của các vùng điểm ảnh màu

lam (blue pixel area - PB) và vùng điểm ảnh màu lục (green pixel area - PG).

Trong góc nhìn hình cắt, bộ lọc màu lam (blue color filter - CFB) được xếp chồng trên bộ lọc màu đỏ CFR. Bộ lọc màu lam CFB có cùng mẫu bố trí mẫu của phương án thực hiện thứ nhất. Bộ lọc màu lam CFB có thể được lắng đọng tại vùng gạch gạch được thể hiện trên Fig.7. Ví dụ, bộ lọc màu lam CFB được lắng đọng tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lam PB. Ngoài ra, bộ lọc màu lam CFB che phủ tất cả các vùng không hở NP trừ các vùng hở AP của các vùng điểm ảnh đỏ PR và vùng điểm ảnh màu lục PG. Kết quả là, tại vùng không hở NP, bộ lọc màu lam CFB được xếp chồng một cách trực tiếp trên bộ lọc màu đỏ CFR.

Trong góc nhìn của hình cắt, trên toàn bộ bề mặt của đế SUB có bộ lọc màu đỏ CFR và bộ lọc màu lam CFB, lớp phủ ngoài (overcoat layer - OC) được lắng đọng. Lớp phủ ngoài OC có thể làm cho bề mặt không đồng đều của đế SUB, do được xếp chồng bộ lọc màu đỏ CFR và bộ lọc màu lam CFB, trở nên đều đặn và/hoặc trơn tru.

Trên lớp phủ ngoài OC, lớp đệm (buffer layer - BUF) có thể sẽ được lắng đọng. Lớp phủ ngoài OC có thể chứa vật liệu hữu cơ. Khi tranzito màng mỏng được tạo thành một cách trực tiếp trên lớp phủ ngoài OC, một số khuyết tật có thể xuất hiện tại giao diện. Để hạn chế các khuyết tật này, lớp đệm BUF được tạo thành trên lớp phủ ngoài OC, sử dụng vật liệu có tính chất giao diện tốt với vật liệu hữu cơ và/hoặc với vật liệu vô cơ.

Trên lớp đệm BUF, lớp bán dẫn A sẽ được tạo thành. Lớp cách ly cổng (insulating layer - GI) và điện cực cổng (gate electrode - G) sẽ được tạo thành qua phần ở giữa của lớp bán dẫn A. Lớp cách ly cổng GI và điện cực cổng G có cùng một hình dạng. Các vùng chồng lấn của lớp bán dẫn A với điện cực cổng G được xác định làm vùng kênh. Một vùng bên từ vùng kênh được xác định làm vùng nguồn và vùng bên khác từ vùng kênh được xác định làm vùng máng.

Lớp cách ly trung gian (intermediate insulating layer - IN) được lắng đọng trên đế SUB có lớp bán dẫn A và điện cực cổng G. Bộ lọc màu lục CFG được lắng đọng trên lớp cách ly trung gian IN. Bộ lọc màu lục có thể có cùng mẫu bố trí mẫu của phương án thực hiện thứ nhất. Trong góc nhìn của hình phẳng, Fig.8 là hình phẳng

minh họa vùng mà trong đó bộ lọc màu lục CFG được lắng đọng. Đề cập tới Fig.8, bộ lọc màu lục CFG được bố trí tại vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lục PG. Ngoài ra, bộ lọc màu lục CFG che phủ tất cả các vùng không hở NP ngoại trừ các vùng hở AP của vùng điểm ảnh màu lam PB và vùng điểm ảnh màu đỏ PR. Lớp cách ly trung gian IN có thể che phủ cùng một vùng và có cùng một mẫu như bộ lọc màu lục CFG.

Trên lớp cách ly trung gian IN, đường dẫn liệu DL, điện cực nguồn S và điện cực máng D sẽ được tạo thành. Lớp cách ly trung gian IN và bộ lọc màu lục CFG có một số lỗ tiếp xúc để phơi ra vùng nguồn và vùng máng của lớp bán dẫn A. Điện cực nguồn S được nhô ra từ đường dẫn liệu DL và tiếp xúc với vùng nguồn của lớp bán dẫn A. Điện cực máng D tiếp xúc với vùng máng của lớp bán dẫn A. Tranzito màng mỏng T sẽ được hoàn thành.

Trên tranzito màng mỏng T, lớp phẳng (planar layer - PAC) được lắng đọng khi che phủ toàn bộ bề mặt của đế SUB. Lỗ tiếp xúc điểm ảnh (pixel contact hole - PH) được tạo thành tại lớp phẳng PAC để phơi ra điện cực máng D. Trên lớp phẳng PAC, điện cực chung (common electrode - COM) sẽ được tạo thành. Điện cực chung COM có thể là lớp dẫn trong suốt được lắng đọng trên toàn bộ bề mặt của đế. Sẽ tốt hơn nếu điện cực chung COM không che phủ lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH.

Trên điện cực chung COM, lớp thụ động hóa PAS được lắng đọng khi che phủ toàn bộ bề mặt của đế SUB. Lớp thụ động hóa PAS cũng có lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH để phơi ra điện cực máng D. Trên lớp thụ động hóa PAS, điện cực điểm ảnh PXL sẽ được tạo thành. Điện cực điểm ảnh PXL tiếp xúc với điện cực máng D qua lỗ tiếp xúc điểm ảnh PH.

Đế tranzito màng mỏng có các bộ lọc màu CFR, CFG và CFB theo sáng chế này có cấu trúc mà trong đó bộ lọc màu đỏ CFR, bộ lọc màu lam CFB và bộ lọc màu lục CFG được xếp chồng liên tiếp tại vùng không hở NP. Do đó, dù không có ma trận đen bổ sung, các bộ lọc màu CFR, CFG và CFB được xếp chồng vẫn hoạt động như ma trận đen giữa từng cặp hai vùng điểm ảnh lân cận. Ngoài ra, lớp cách ly trung gian IN được xếp chồng dưới bộ lọc màu lục CFG và được tạo mẫu với bộ lọc màu lục CFG tại cùng một thời điểm, sao cho lớp cách ly trung gian IN có cùng hình dạng với bộ lọc màu lục CFG. Kết quả là, các quy trình tạo mặt nạ cần thiết để tạo thành ma trận đen

và lớp cách ly trung gian sẽ là không cần thiết. Theo nghĩa khác, quy trình sản xuất bộ phận hiển thị tinh thể lỏng sáng chế này sẽ giảm ít nhất hai quy trình làm mặt nạ so với giải pháp theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Thời gian sản xuất có thể được rút ngắn và năng suất sản xuất có thể được tăng lên.

Tất cả các bộ lọc màu sắc: bộ lọc màu đỏ CFR, bộ lọc màu lục CFG và bộ lọc màu lam CFB được tạo thành với tranzito màng mỏng T và điện cực điểm ảnh PXL trên cùng một đế SUB. Ma trận đen được tạo thành như là các bộ lọc màu xếp chồng. Do đó việc sắp xếp sai sẽ không xuất hiện sao cho biên sắp xếp sẽ không được xem xét. Kết quả là, tỉ lệ mở có thể được đảm bảo ở trị số tối đa.

Theo phần mô tả trên, chúng ta đã giải thích rằng các bộ lọc màu được xếp chồng theo thứ tự đỏ, lam và sau đó là lục. Tuy nhiên, nó không hạn chế vào thứ tự xếp chồng này. Nếu cần, thứ tự xếp chồng có thể khác. Tốt hơn nếu, bộ lọc màu được lắng đọng qua lớp cách ly trung gian sẽ là bộ lọc màu lục CFG. Bộ lọc màu lục CFG là tốt hơn các bộ lọc màu khác để tạo thành các lỗ tiếp xúc làm lộ ra vùng nguồn và vùng máng của lớp bán dẫn A.

Mặc dù các phương án thực hiện của sáng chế này được mô tả ở đây một cách chi tiết với tham khảo tới các hình vẽ, nhưng nó sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng sáng chế có thể được áp dụng trong nhiều dạng **cụ thể khác nhau mà không làm thay đổi các đặc điểm thiết yếu của sáng chế.** Do đó, cần chú ý rằng các phương án thực hiện nêu trên chỉ đơn thuần là phần minh họa tất cả các khía cạnh và không được nhằm như là để hạn chế sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo hơn là bởi phần mô tả chi tiết của sáng chế. Tất cả các thay đổi hoặc biến đổi hoặc các phương án tương đương của chúng sẽ vẫn nằm trong các ý nghĩa và phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ sẽ được hiểu rằng vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Để tranzito màng mỏng bao gồm:

nhiều vùng điểm ảnh được bố trí theo cách dạng ma trận trên đế, mỗi vùng điểm ảnh chứa vùng hở và vùng không hở;

bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai được xếp chồng tại vùng không hở trên đế;

lớp phủ ngoài được bố trí trên bộ lọc màu thứ nhất và bộ lọc màu thứ hai;

lớp bán dẫn được bố trí tại vùng không hở trên lớp phủ ngoài;

lớp cách ly cổng và điện cực cổng được xếp chồng trên phần ở giữa của lớp bán dẫn;

bộ lọc màu thứ ba được bố trí tại vùng không hở trên lớp bán dẫn và điện cực cổng; và

điện cực nguồn và điện cực máng được bố trí trên bộ lọc màu thứ ba.

2. Để tranzito màng mỏng theo điểm 1, còn bao gồm:

lớp phẳng trên điện cực nguồn và điện cực máng;

điện cực chung trên lớp phẳng;

lớp thụ động hóa trên điện cực chung; và

điện cực điểm ảnh tiếp xúc điện cực máng trên lớp thụ động hóa.

3. Để tranzito màng mỏng theo điểm 1, trong đó, mỗi bộ lọc trong bộ lọc màu thứ nhất, bộ lọc màu thứ hai và bộ lọc màu thứ ba là bộ lọc bất kỳ trong số bộ lọc màu đỏ, bộ lọc màu lục và bộ lọc màu lam, trong đó, bộ lọc màu thứ nhất, bộ lọc màu thứ hai và bộ lọc màu thứ ba là khác nhau.

4. Để tranzito màng mỏng theo điểm 1, còn bao gồm:

đường nối cổng được kết nối tới điện cực cổng và chạy dọc hướng thứ nhất trên đế; và

đường dữ liệu được kết nối tới điện cực nguồn và chạy dọc hướng thứ hai trên đế,

trong đó, vùng điểm ảnh được xác định làm vùng được bao quanh bởi đường nối cổng và đường dữ liệu.

5. Để tranzito màng mỏng theo điểm 2,

trong đó, điện cực chung chứa vật liệu dẫn trong suốt được bố trí trên vùng điểm ảnh; và

trong đó, điện cực điểm ảnh chứa vật liệu dẫn trong suốt có nhiều đoạn được bố trí để song song với nhau với khoảng cách định trước nằm trong vùng hở của vùng điểm ảnh.

6. Để tranzito màng mỏng theo điểm 1, trong đó, các vùng điểm ảnh chứa vùng điểm ảnh màu sắc thứ nhất, vùng điểm ảnh màu sắc thứ hai và vùng điểm ảnh màu sắc thứ ba.

7. Để tranzito màng mỏng theo điểm 6,

trong đó, bộ lọc màu thứ nhất còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ nhất,

trong đó, bộ lọc màu thứ hai còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ hai, và

trong đó, bộ lọc màu thứ ba còn được bố trí tại vùng hở của vùng điểm ảnh màu sắc thứ ba.

8. Để tranzito màng mỏng theo điểm 6 hoặc 7, còn bao gồm:

lớp cách ly trung gian trên lớp bán dẫn và điện cực cổng, và dưới bộ lọc màu thứ ba.

9. Bộ phận hiển thị tinh thể lỏng bao gồm:

để tranzito màng mỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

FIG. 1

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

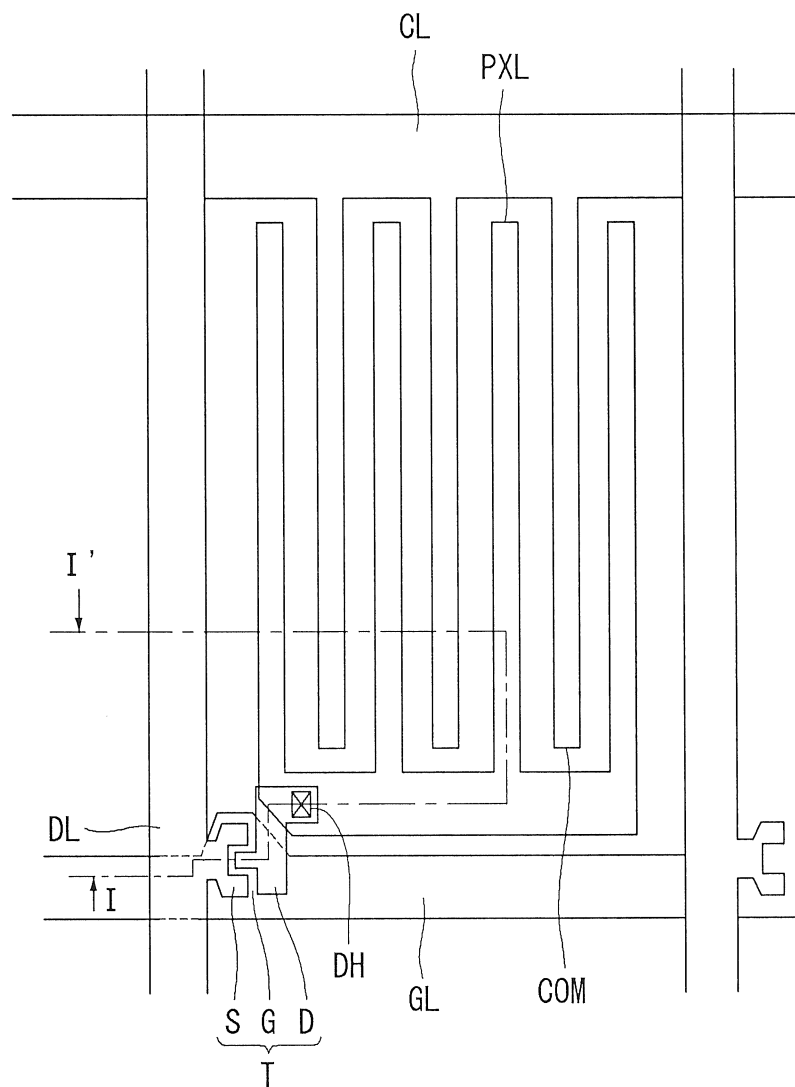


FIG. 2
Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

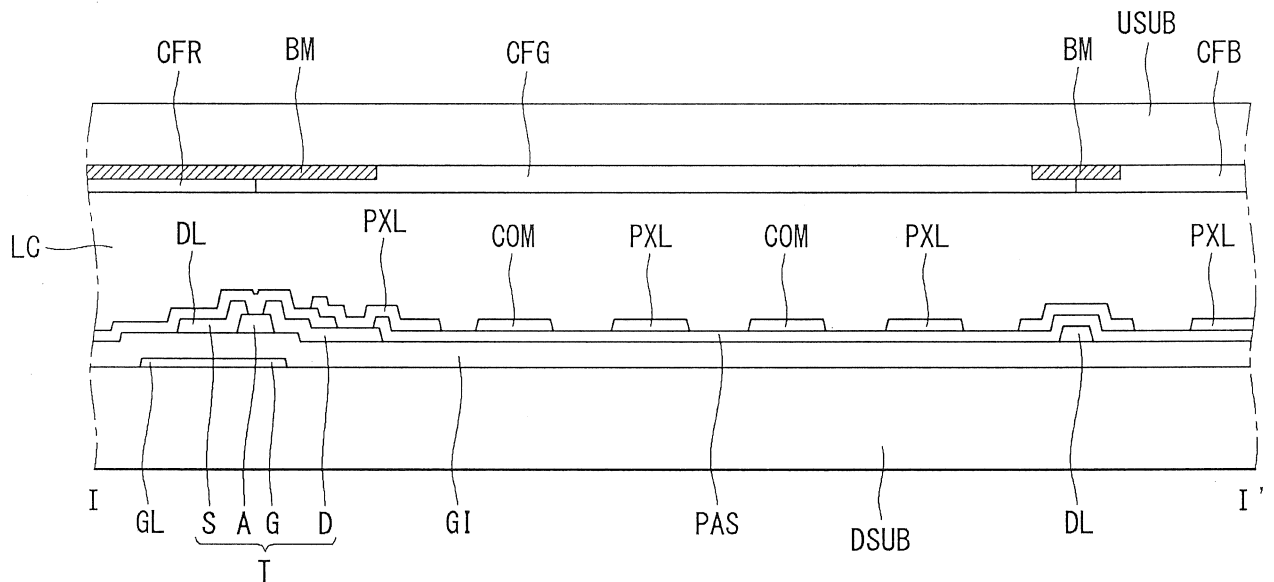


FIG. 3
Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

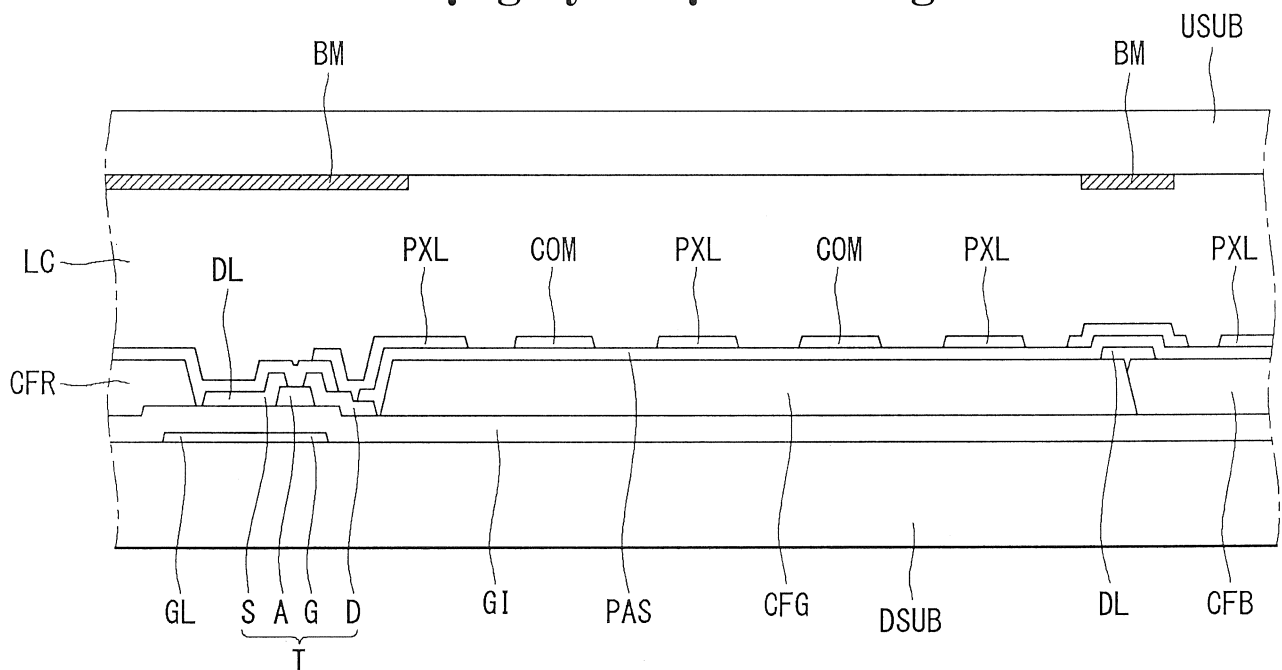


FIG. 4

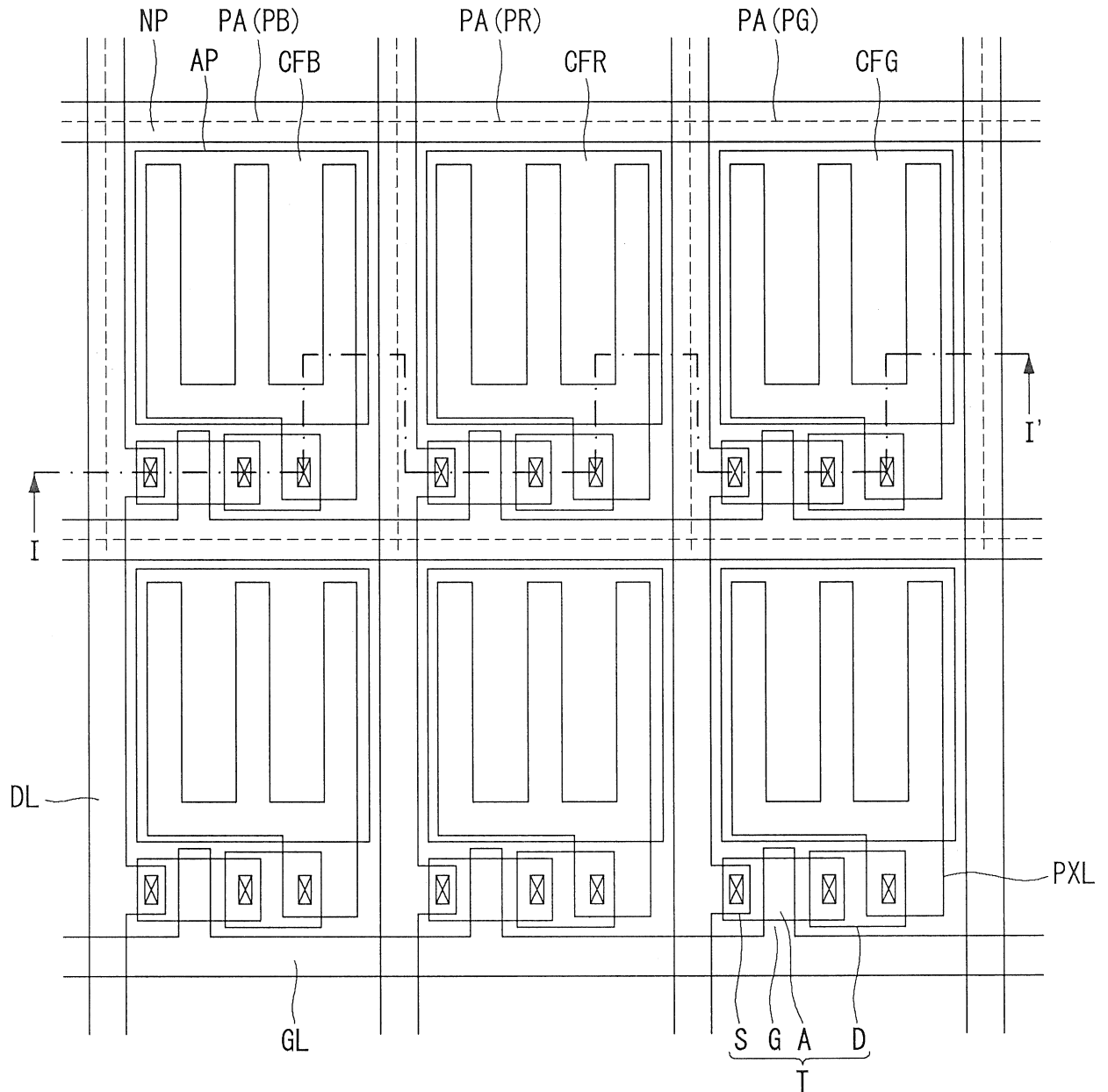


FIG. 5

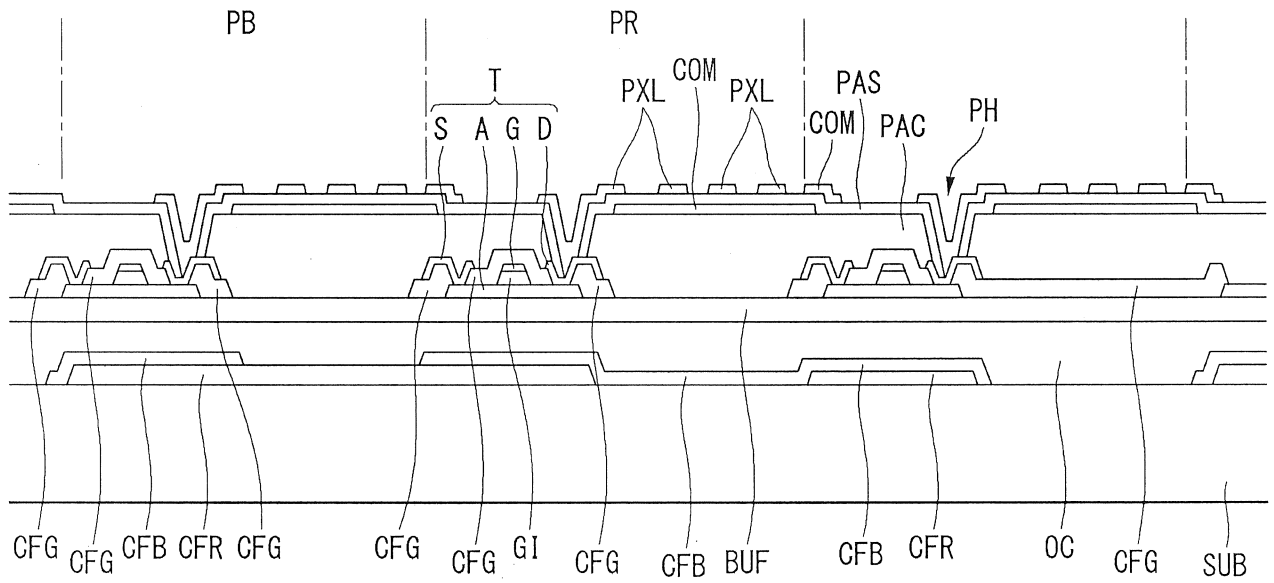


FIG. 6

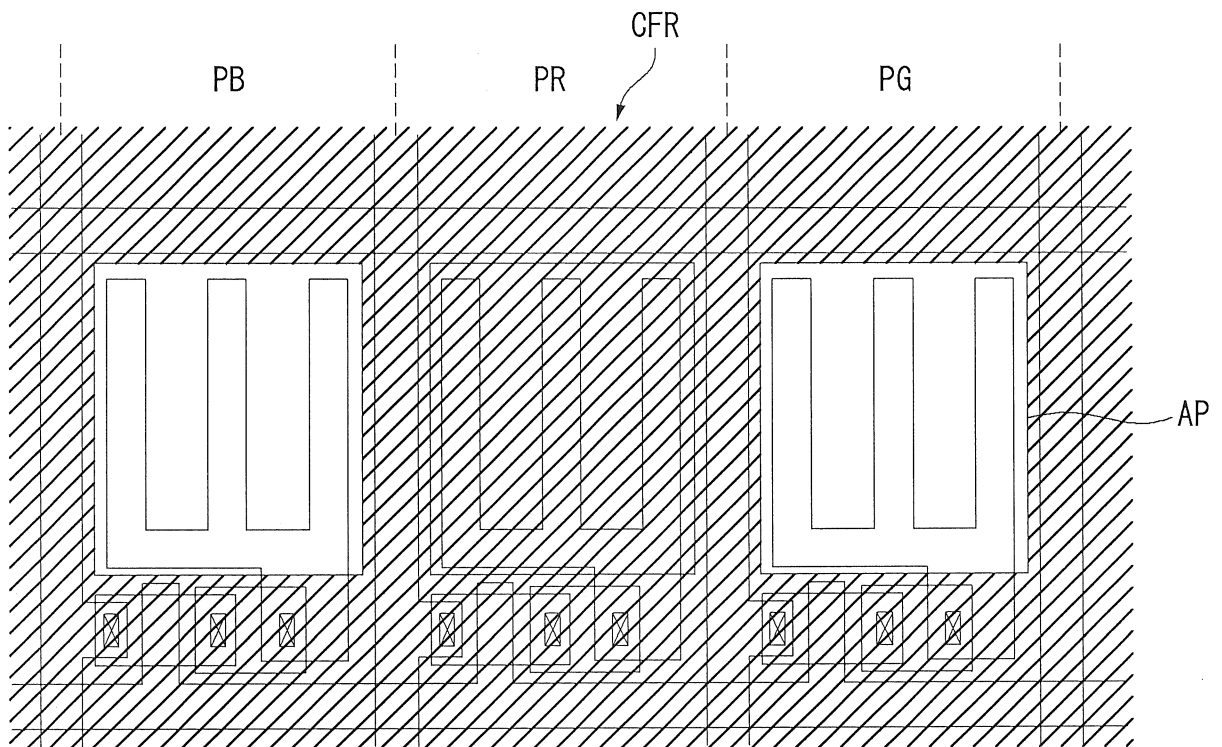


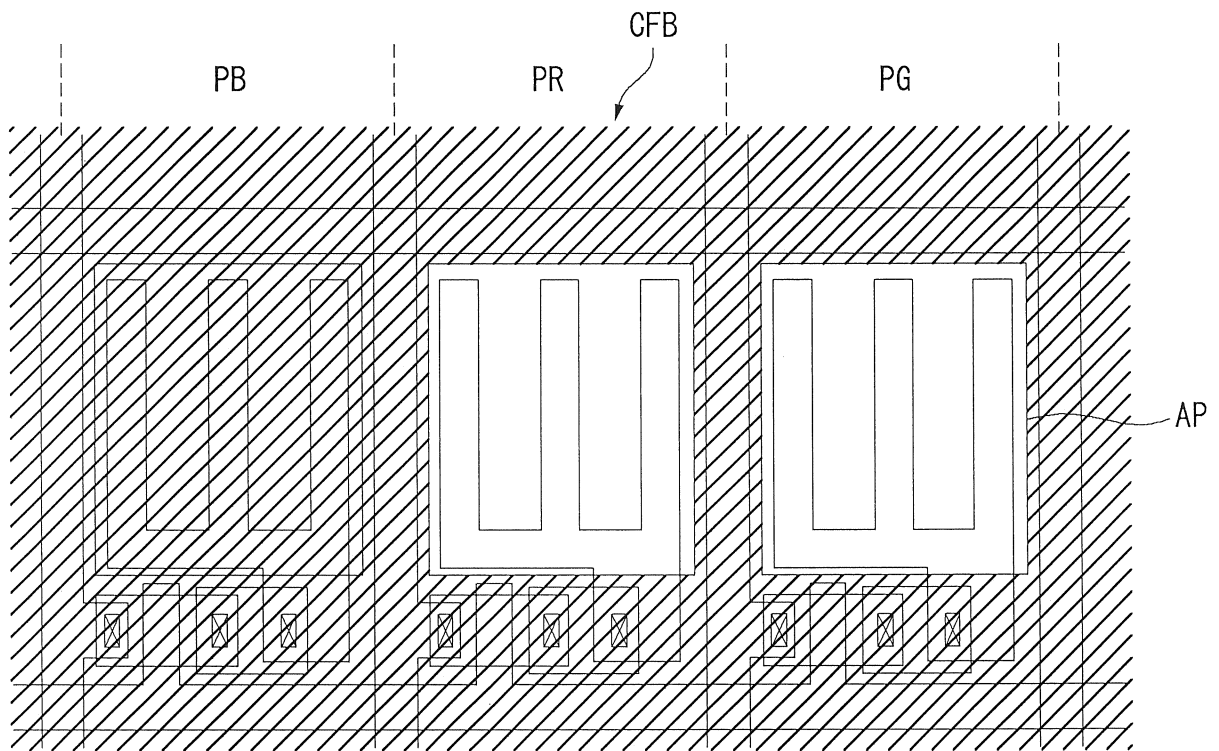
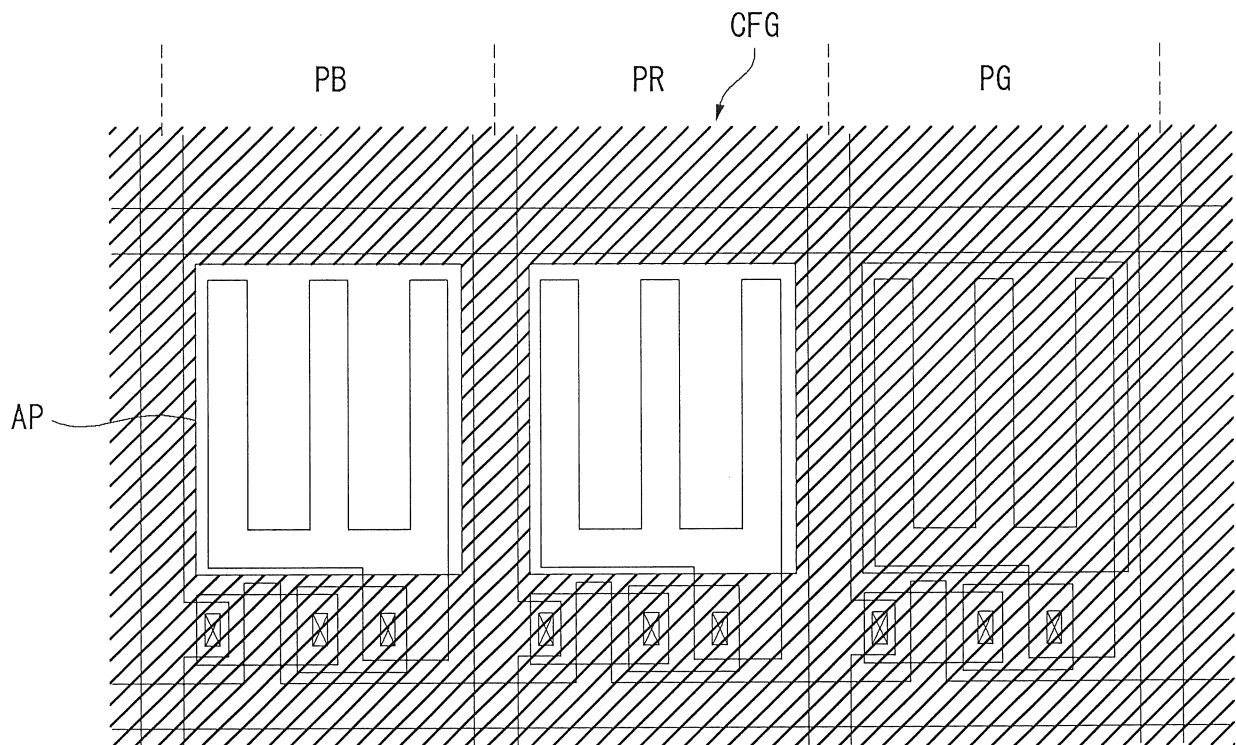
FIG. 7**FIG. 8**

FIG. 9

