



(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)



1-0038896

(51)⁷ G02F 1/13; G02F 1/133

(13) B

(21) 1-2019-01436

(22) 21/03/2019

(30) 15/934,678 23/03/2018 US

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/09/2019 378A

(73) InnoLux Corporation (TW)

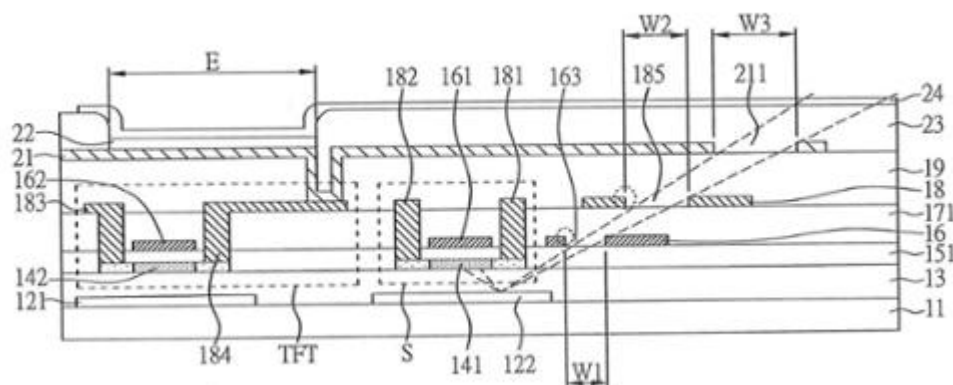
No. 160 Kesyue Rd., Jhu-Nan Site, Hsinchu Science Park, Jhu-Nan 350, Miao-Li County, Taiwan

(72) LIUS, Chandra (ID); LEE, Kuan-Feng (TW).

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

(54) BỘ HIỂN THỊ

(57) Sáng chế đề xuất bộ hiển thị, bộ hiển thị này bao gồm: lớp nền; lớp kim loại thứ nhất, được bố trí trên lớp nền và có lỗ nhỏ thứ nhất; lớp kim loại thứ hai, được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất và có lỗ nhỏ thứ hai; lớp điện cực điểm ảnh, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai; và phần tử phát hiện ánh sáng để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ hiển thị, và cụ thể hơn là đề cập đến bộ hiển thị được tích hợp phần tử phát hiện ánh sáng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, các bộ hiển thị được yêu cầu không những có chức năng hiển thị mà còn có các chức năng khác chẳng hạn như chức năng chạm hoặc chức năng nhận dạng. Ngoài ra, với mục đích để các bộ hiển thị có đường viền siêu mỏng (tỉ lệ màn hình so với thân máy cao hơn), các bộ cảm biến phải được gắn vào trong vùng hiển thị của các bộ hiển thị. Do đó, vấn đề là làm thế nào để tích hợp bộ cảm biến vào trong vùng hiển thị mà không làm giảm độ chính xác hoặc độ phân giải nhưng vẫn giữ được hiệu suất hiển thị của bộ hiển thị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất bộ hiển thị được tích hợp phần tử phát hiện ánh sáng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bộ hiển thị bao gồm: lớp nền; lớp kim loại thứ nhất, được bố trí trên lớp nền và có lỗ nhỏ thứ nhất; lớp kim loại thứ hai, được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất và có lỗ nhỏ thứ hai; lớp điện cực điểm ảnh, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai; và phần tử phát hiện ánh sáng để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ nhất.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bộ hiển thị bao gồm: lớp nền; lớp kim loại thứ hai, được bố trí trên lớp nền và có lỗ nhỏ thứ hai; lớp điện cực điểm ảnh, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai; và phần tử phát hiện ánh sáng để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai.

Các dấu hiệu mới khác theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết dưới đây khi xem cùng với các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ phối cảnh thể hiện vùng của lớp kim loại thứ hai gắn với lỗ nhỏ

thứ hai.

Fig.2B là hình vẽ phối cảnh thể hiện vùng của lớp kim loại thứ nhất gần với lỗ nhỏ thứ nhất.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 2 của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 3 của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 4 của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 5 của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 6 của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 7 của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 8 của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án 9 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sau đây khi đọc cùng với các hình vẽ kèm theo được thực hiện để thể hiện rõ ràng các nội dung kỹ thuật, các dấu hiệu, và/hoặc các kết quả nêu trên và các nội dung kỹ thuật, các dấu hiệu, và/hoặc các kết quả khác nữa của sáng chế. Thông qua việc mô tả bằng các phương án cụ thể, người đọc sẽ hiểu thêm về các phương tiện và hiệu quả kỹ thuật mà sáng chế sử dụng để đạt được các mục đích được chỉ ra ở trên. Ngoài ra, do các nội dung được bộc lộ ở đây được hiểu dễ dàng và có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên tất cả các thay đổi hoặc cải biến tương đương mà không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế sẽ được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ngoài ra, các số chỉ dẫn được nêu trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai” và số chỉ dẫn tương tự chỉ nhằm để mô tả các phần tử được yêu cầu bảo hộ và không ngụ ý hoặc thể hiện rằng các phần tử được yêu cầu bảo hộ có bất kỳ thứ tự tiến hành nào, cũng như không phải là trình tự giữa một phần tử được yêu cầu bảo hộ này và một phần tử được yêu cầu bảo hộ khác hoặc giữa các bước của phương pháp chế tạo. Việc sử dụng các số chỉ dẫn này chỉ đơn thuần để phân biệt một phần tử được yêu cầu bảo hộ có ký hiệu cụ thể với phần tử được yêu cầu bảo hộ khác có cùng ký hiệu.

Ngoài ra, các số chỉ dẫn được nêu trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ chẳng hạn

như “ở trên”, “bên trên”, hoặc “trên” không chỉ nhằm chỉ việc tiếp xúc trực tiếp với phần tử khác, mà còn nhằm chỉ việc tiếp xúc gián tiếp với phần tử khác. Tương tự như vậy, các số chỉ dẫn được nêu trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ chẳng hạn như “ở dưới”, hoặc “dưới” không chỉ nhằm chỉ việc tiếp xúc trực tiếp với phần tử khác, mà còn nhằm chỉ việc tiếp xúc gián tiếp với phần tử khác.

Ngoài ra, các dấu hiệu trong các phương án khác nhau của sáng chế có thể được kết hợp để tạo thành phương án khác.

Phương án 1

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Lớp nền 11 được tạo ra, mà có thể là lớp nền thạch anh, lớp nền thủy tinh, lớp nền chất dẻo, lớp nền lá kim loại, lớp nền hỗn hợp của chất dẻo và kim loại, hoặc các lớp nền dẻo hoặc cứng khác. Lớp chắn sáng 121 và lớp phản xạ 122 được bố trí trên lớp nền 11, và lớp chắn sáng 121 và lớp phản xạ 122 có thể lần lượt bao gồm kim loại (ví dụ, Ag, Al, Ti, Cr, hoặc Mo, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó) hoặc hợp kim được tạo thành dưới dạng kết cấu đơn lớp hoặc kết cấu đa lớp bằng quy trình giống nhau theo phương án này. Theo phương án khác, ít nhất một trong số lớp chắn sáng 121 và lớp phản xạ 122 có thể bao gồm nhựa đen, hoặc nhiều lớp cách điện trong suốt với các chiết suất khác nhau. Lớp đệm 13 được bố trí trên lớp chắn sáng 121 và lớp phản xạ 122, và lớp đệm 13 có thể bao gồm silic oxit, silic oxynitrua, silic nitrua, nhôm oxit, nhựa, polyme, chất cảm quang, hoặc kết hợp của chúng.

Phần bán dẫn thứ nhất 141 và phần bán dẫn thứ hai 142 được bố trí tương ứng trên lớp đệm 13, và phần bán dẫn thứ nhất 141 và phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm silic vô định hình, silic đa tinh thể nhiệt độ thấp, hoặc Indi Gali Kẽm Oxit (IGZO). Tiếp theo, lớp cách điện cổng thứ nhất 151 được bố trí trên phần bán dẫn thứ nhất 141 và phần bán dẫn thứ hai 142, và lớp cách điện cổng thứ nhất 151 có thể bao gồm silic oxit, silic oxynitrua, silic nitrua, nhôm oxit, nhựa, polyme, chất cảm quang, hoặc kết hợp của chúng. Sau đó, lớp kim loại thứ nhất 16 được bố trí trên lớp cách điện cổng thứ nhất 151, trong đó lớp kim loại thứ nhất 16 bao gồm điện cực cổng thứ nhất 161 tương ứng với phần bán dẫn thứ nhất 141 và điện cực cổng thứ hai 162 tương ứng với phần bán dẫn thứ hai 142, và lớp kim loại thứ nhất 16 còn bao gồm lỗ nhỏ thứ nhất 163. Lỗ nhỏ thứ nhất 163 là khoảng hở được bao kín được bố trí bên trong hình mẫu của lớp kim loại thứ nhất

16, và hình mẫu này có thể được hoặc có thể không được nối với điện cực cổng thứ nhất 161 hoặc điện cực cổng thứ hai 162. Lớp cách điện thứ nhất 171 được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất 16. Lớp kim loại thứ hai 18 được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất 171, trong đó lớp kim loại thứ hai 18 bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 181, điện cực máng thứ nhất 182, điện cực nguồn thứ hai 183 và điện cực máng thứ hai 184, và lớp kim loại thứ hai 18 còn bao gồm lỗ nhỏ thứ hai 185. Lỗ nhỏ thứ hai 185 là khoảng hở được bao kín được bố trí bên trong hình mẫu của lớp kim loại thứ hai 18, và hình mẫu này có thể được hoặc có thể không được nối với điện cực nguồn thứ nhất 181, điện cực máng thứ nhất 182, điện cực nguồn thứ hai 183, hoặc điện cực máng thứ hai 184. Ở đây, lớp kim loại thứ nhất 16 và lớp kim loại thứ hai 18 có thể bao gồm Cu, Al, Ti, Cr, Mo, hợp kim của chúng, hoặc kết hợp của chúng, hoặc các vật liệu điện cực khác. Lớp cách điện thứ nhất 171 có thể bao gồm silic oxit, silic oxynitrua, silic nitrua, nhôm oxit, nhựa, polyme, chất cảm quang, hoặc kết hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, phần tử phát hiện ánh sáng S được tạo thành, phần tử phát hiện ánh sáng này bao gồm: phần bán dẫn thứ nhất 141; điện cực cổng thứ nhất 161 tương ứng với phần bán dẫn thứ nhất 141; và điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182 lần lượt được nối điện với phần bán dẫn thứ nhất 141. Ngoài ra, phần tử kích thích TFT cũng được tạo thành, phần tử kích thích này bao gồm: phần bán dẫn thứ hai 142; điện cực cổng thứ hai 162 tương ứng với phần bán dẫn thứ hai 142; và điện cực nguồn thứ hai 183 và điện cực máng thứ hai 184 lần lượt được nối điện với phần bán dẫn thứ hai 142. Phần tử kích thích TFT có thể được nối điện trực tiếp hoặc gián tiếp với phần tử phát hiện ánh sáng S.

Ở đây, cả phần tử phát hiện ánh sáng S và phần tử kích thích TFT đều là các tranzito với kết cấu cổng trên; nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và tranzito với kết cấu cổng dưới cũng có thể được sử dụng làm một hoặc cả hai trong số phần tử phát hiện ánh sáng S và phần tử kích thích TFT. Ngoài ra, phần tử kích thích TFT được sử dụng ở đây là tranzito silic vô định hình hoặc tranzito silic đa tinh thể nhiệt độ thấp (LTPS); nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và tranzito bán dẫn oxit (chẳng hạn như tranzito IGZO) cũng có thể được sử dụng làm phần tử kích thích TFT. Ngoài ra, phần tử phát hiện ánh sáng S được sử dụng ở đây là tranzito; nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và loại phần tử phát hiện ánh sáng khác (ví dụ, điốt quang) cũng có thể được sử dụng làm phần tử phát hiện ánh sáng S, miễn là mục đích cảm biến tín hiệu có thể đạt được.

Lớp thụ động hóa 19 được bố trí trên lớp kim loại thứ hai 18, và lớp thụ động hóa

19 có thể bao gồm silic oxit, silic oxynitrua, silic nitrua, nhôm oxit, nhựa, polyme, chất cảm quang, hoặc kết hợp của chúng. Lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 được bố trí trên lớp thụ động hóa 19 và được nối điện với phần tử kích thích TFT. Lớp xác định điểm ảnh 23 được bố trí trên lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 và có khoảng hở để để lộ lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 để xác định vùng phát quang E (bộ phận hiển thị). Lớp xác định điểm ảnh 23 có thể bao gồm silic oxit, silic oxynitrua, silic nitrua, nhôm oxit, nhựa, polyme, chất cảm quang, hoặc kết hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp phát quang 22 được bố trí trong khoảng hở của lớp xác định điểm ảnh 23, và một phần của lớp phát quang 22 có thể được bố trí giữa lớp xác định điểm ảnh 23 và lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 hoặc một phần của lớp phát quang 22 có thể được bố trí trên thành bên của khoảng hở của lớp xác định điểm ảnh 23. Lớp phát quang 22 có thể bao gồm vật liệu phát quang hữu cơ, vật liệu phát quang vô cơ, hoặc vật liệu chấm lượng tử. Lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24 được bố trí trên lớp xác định điểm ảnh 23 và tiếp xúc với lớp phát quang 22. Lớp phát quang 22 được bố trí giữa lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 và lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24. Do đó, sẽ thu được bộ hiển thị theo sáng chế, là bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ loại tự phát (OLED). Theo phương án khác, bộ hiển thị có thể là bộ hiển thị điốt phát quang vô cơ loại tự phát (LED), hoặc bộ hiển thị điốt phát quang chấm lượng tử loại tự phát (QLED). Ở đây, lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 có thể bao gồm Ag, Al, Al, Ti, Cr, Mo, hợp kim của chúng, hoặc kết hợp của chúng, hoặc vật liệu khác với các tính chất phản xạ cao; và lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24 có thể chủ yếu bao gồm oxit kim loại dẫn điện trong suốt chẳng hạn như ITO, IZO, ITZO, IGZO, hoặc AZO. Theo một số phương án của sáng chế, lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24 có thể bao gồm Ag, Al, Al, Ti, Cr, Mo, hợp kim của chúng, hoặc kết hợp của chúng để giảm điện trở, nhưng hầu như không ảnh hưởng đến hiệu suất hiển thị của bộ hiển thị. Lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24 chủ yếu là trong suốt theo sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ hiển thị theo phương án này bao gồm: lớp nền 11; lớp kim loại thứ nhất 16, được bố trí trên lớp nền 11 và có lỗ nhỏ thứ nhất 163; lớp kim loại thứ hai 18, được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất 16 và có lỗ nhỏ thứ hai 185; lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai 18; lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24, được bố trí trên lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21; và phần tử phát hiện ánh sáng S để phát hiện ánh sáng đi qua ít nhất lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ nhất

163. Ánh sáng có thể đi qua hoặc có thể không đi qua lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 hoặc điện cực điểm ảnh thứ hai 24 tùy theo thiết kế bố trí.

Ở đây, lỗ nhỏ thứ nhất 163 của lớp kim loại thứ nhất 16 và lỗ nhỏ thứ hai 185 của lớp kim loại thứ hai 18 có thể tạo ra đường đi của ánh sáng. Khi tạo ra tín hiệu quang mang thông tin (ví dụ, tín hiệu ánh sáng nhìn thấy, tín hiệu ánh sáng cận IR hoặc IR), thì tín hiệu quang được tạo ra có thể đi qua đường đi của ánh sáng được tạo ra bởi lỗ nhỏ thứ nhất 163 và lỗ nhỏ thứ hai 185 và đi đến phần tử phát hiện ánh sáng S. Bởi vì lỗ nhỏ thứ nhất 163 và lỗ nhỏ thứ hai 185 có thể dẫn ánh sáng tới phần tử phát hiện ánh sáng S được gắn trong bộ hiển thị, nên độ chính xác hoặc độ phân giải của phần tử phát hiện ánh sáng S có thể được cải thiện thêm. Ngoài ra, bởi vì phần tử phát hiện ánh sáng S được gắn trong vùng hiển thị của bộ hiển thị, nên tỉ lệ màn hình so với thân máy cũng có thể được cải thiện, và đường viền của bộ hiển thị có thể được giảm thêm.

Theo phương án này, bởi vì lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 là điện cực phản xạ, nên lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 có lỗ nhỏ thứ ba 211. Do đó, lỗ nhỏ thứ ba 211 cùng với lỗ nhỏ thứ nhất 163 và lỗ nhỏ thứ hai 185 tạo ra đường đi của ánh sáng, theo đó ánh sáng có thể đi qua lỗ nhỏ thứ ba 211, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ nhất 163 và có thể được phát hiện bởi phần tử phát hiện ánh sáng S.

Theo phương án khác của sáng chế, lớp điện cực điểm ảnh thứ hai 24 có thể bao gồm có chọn lọc lỗ nhỏ thứ tư (không được hiển thị trên hình vẽ), do đó lỗ nhỏ thứ tư cùng với lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211 tạo ra đường đi của ánh sáng.

Tuy nhiên, theo phương án khác của sáng chế, nếu bộ hiển thị là loại phát xạ ở dưới, thì lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 có thể là điện cực trong suốt như được minh họa trước đó, và lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 không cần bao gồm lỗ nhỏ thứ ba.

Theo phương án này, lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211 là các lỗ được bao kín, trong đó thành bên của lỗ được bao kín là liên tục. Ngoài ra, lỗ nhỏ thứ nhất 163 có chiều rộng thứ nhất W1, lỗ nhỏ thứ hai 185 có chiều rộng thứ hai W2, và chiều rộng thứ nhất W1 và chiều rộng thứ hai W2 khác nhau. Lỗ nhỏ thứ ba 211 có chiều rộng thứ ba W3, và chiều rộng thứ ba W3 cũng khác với chiều rộng thứ nhất W1 và chiều rộng thứ hai W2. Ở đây, chiều rộng thứ nhất W1, chiều rộng thứ hai W2 và chiều rộng thứ ba W3 lần lượt là chiều rộng trung bình (trung bình của chiều rộng lớn

nhất của lỗ nhỏ cộng với chiều rộng nhỏ nhất của lỗ nhỏ) hoặc đường kính của lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211. Mối tương quan giữa chiều rộng thứ nhất $W1$, chiều rộng thứ hai $W2$ và chiều rộng thứ ba $W3$ không bị giới hạn cụ thể. Theo phương án này, các chiều rộng này tăng dần từ chiều rộng thứ nhất $W1$, chiều rộng thứ hai $W2$ đến chiều rộng thứ ba $W3$ ($W1 < W2 < W3$). Theo phương án khác của sáng chế, các chiều rộng có thể giảm dần từ chiều rộng thứ nhất $W1$, chiều rộng thứ hai $W2$ đến chiều rộng thứ ba $W3$ ($W1 > W2 > W3$). Theo phương án khác của sáng chế, chiều rộng thứ hai có thể lớn hơn chiều rộng thứ nhất $W1$ hoặc chiều rộng thứ ba $W3$ ($W2 > W1$, hoặc $W2 > W3$). Theo phương án khác nữa của sáng chế, các chiều rộng của hai hoặc ba trong số chiều rộng thứ nhất $W1$, chiều rộng thứ hai $W2$ và chiều rộng thứ ba $W3$ có thể bằng nhau ($W1 = W2 \neq W3$, $W2 = W3 \neq W1$, $W3 = W1 \neq W2$, hoặc $W1 = W2 = W3$).

Theo phương án này, phần tử phát hiện ánh sáng S được tạo thành bởi lớp kim loại thứ nhất 16 và lớp kim loại thứ hai 18. Chi tiết hơn, lớp kim loại thứ nhất 16 bao gồm điện cực cổng thứ nhất 161, lớp kim loại thứ hai 18 bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182, và phần tử phát hiện ánh sáng S bao gồm điện cực cổng thứ nhất 161, điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182.

Theo phương án này, phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí trên lớp nền 11, và bộ hiển thị còn bao gồm lớp phản xạ 122 được bố trí giữa lớp nền 11 và phần tử phát hiện ánh sáng S . Bởi vì ánh sáng được đưa vào bộ hiển thị theo hướng ngang và không được đưa vào phần tử phát hiện ánh sáng S theo hướng vuông góc của bộ hiển thị, nên lớp phản xạ 122 có thể phản xạ ánh sáng tới phần tử phát hiện ánh sáng S sau khi ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ ba 211, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ nhất 163 tới lớp phản xạ 122.

Fig.2A là hình vẽ phóng to vùng của lớp kim loại thứ hai gần với lỗ nhỏ thứ hai được thể hiện trên Fig.1, và Fig.2B là hình vẽ phóng to vùng của lớp kim loại thứ nhất gần với lỗ nhỏ thứ nhất được thể hiện trên Fig.1. Theo phương án này, cạnh thứ nhất 1631 của lỗ nhỏ thứ nhất 163 có độ dốc thứ nhất α , và cạnh thứ hai 1851 của lỗ nhỏ thứ hai 185 có độ dốc thứ hai β . Độ dốc thứ nhất α được đo ở 50% chiều dày của lớp kim loại thứ nhất 16, và độ dốc thứ hai β được đo ở 50% chiều dày của lớp kim loại thứ hai 18. Theo một phương án của sáng chế, độ dốc thứ nhất α và độ dốc thứ hai β khác nhau nếu các vật liệu của lớp kim loại thứ nhất 16 và lớp kim loại thứ hai 18 khác nhau hoặc chiều dày của lớp kim loại thứ nhất 16 và lớp kim loại thứ hai 18 khác nhau. Theo phương án khác của sáng chế, độ dốc thứ nhất α và độ dốc thứ hai β giống nhau nếu các vật liệu và

chiều dày của lớp kim loại thứ nhất 16 và lớp kim loại thứ hai 18 giống nhau. Ở đây, độ dốc thứ nhất α và độ dốc thứ hai β có thể lần lượt nhỏ hơn 90° .

Theo phương án này, một phần tử phát hiện ánh sáng được bố trí trong và tương ứng với một vùng điểm ảnh phụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo phương án khác của sáng chế, một phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí trong và tương ứng với vùng bao gồm nhiều vùng điểm ảnh phụ. Ngoài ra, nhiều phần tử phát hiện ánh sáng có thể được bố trí trong nhiều hơn một phần của vùng hiển thị hoặc trong toàn bộ vùng hiển thị của bộ hiển thị, và nhiều phần tử phát hiện ánh sáng có thể được bố trí ngẫu nhiên hoặc đều đặn trong vùng hiển thị của bộ hiển thị.

Phương án 2

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 1, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 không kéo dài và phủ chồng lên lỗ nhỏ thứ nhất 163 và lỗ nhỏ thứ hai 185, và lớp điện cực điểm ảnh thứ nhất 21 không bao gồm lỗ nhỏ thứ ba 211 (như được thể hiện trên Fig.1).

Phương án 3

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 1, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, phần tử phát hiện ánh sáng S là tranzito với kết cấu cổng dưới. Ở đây, vùng bán dẫn pha tạp 143 với độ dẫn điện được cải thiện được sử dụng làm điện cực cổng của phần tử phát hiện ánh sáng S, vùng bán dẫn pha tạp 143 có thể sử dụng vật liệu giống với phần bán dẫn thứ hai 142 nhưng được pha tạp thêm tạp chất vào trong cùng bán dẫn này. Vùng bán dẫn pha tạp 143 và phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm silic vô định hình, silic đa tinh thể, hoặc IGZO, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Điện cực cổng của phần tử phát hiện ánh sáng S có thể được tạo thành bằng kim loại (Cu, Al, Ti, Cr, Mo, hợp kim của chúng, hoặc kết hợp của chúng), oxit kim loại dẫn điện trong suốt (ITO, IZO, ITZO, IGZO, hoặc AZO), hoặc loại vật liệu bán dẫn pha tạp khác (silic vô định hình, silic đa tinh thể, hoặc IGZO). Sau khi tạo thành lớp cách điện cổng thứ nhất 151 trên vùng bán dẫn pha tạp 143 và phần bán dẫn thứ hai 142, thì vùng bán dẫn thứ nhất 14' được tạo thành bằng lớp bán dẫn khác được bố trí trên lớp

cách điện cổng thứ nhất 151. Vùng bán dẫn thứ nhất 14' có thể bao gồm silic vô định hình, silic đa tinh thể, hoặc IGZO. Lớp cách điện cổng thứ hai 152 được bố trí trên vùng bán dẫn thứ nhất 14', và vật liệu của lớp cách điện cổng thứ hai 152 có thể giống với vật liệu của lớp cách điện cổng thứ nhất 151 và sẽ không đề cập lại lần nữa. Lớp kim loại thứ nhất bao gồm điện cực cổng thứ hai 162, điện cực nguồn thứ nhất 164 và điện cực máng thứ nhất 165 được bố trí trên lớp cách điện cổng thứ hai 152 để thu được phần tử phát hiện ánh sáng S.

Ở đây, lớp kim loại thứ nhất bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 164 và điện cực máng thứ nhất 165, phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 164 và điện cực máng thứ nhất 165, và lỗ nhỏ thứ nhất 163 là khoảng trống được tạo thành giữa điện cực nguồn thứ nhất 164 và điện cực máng thứ nhất 165 trên hình chiếu bằng.

Ngoài ra, lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211 được căn thẳng theo chiều dọc để tạo thành đường đi của ánh sáng, điều này có nghĩa là lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211 phủ chồng lên phần tử phát hiện ánh sáng S theo hướng vuông góc của bộ hiển thị. Do đó, tín hiệu quang có thể trực tiếp đi đến phần tử phát hiện ánh sáng S và bộ hiển thị theo sáng chế không cần trang bị lớp phản xạ 122.

Phương án 4

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 3, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, lớp điện cực thứ nhất 31 được tạo thành trên lớp thụ động hóa 19 và được nối điện với phần tử kích thích TFT, lớp cách điện 32 được tạo thành trên lớp điện cực thứ nhất 31, và sau đó lớp điện cực thứ hai 33 được tạo thành trên lớp cách điện 32. Ở đây, lớp điện cực thứ nhất 31 và lớp điện cực thứ hai 33 lần lượt có thể là điện cực trong suốt được minh họa trước đó. Vật liệu của lớp cách điện 32 có thể giống với vật liệu của lớp cách điện thứ nhất 171, và sẽ không đề cập lại lần nữa.

Bộ hiển thị theo sáng chế là bộ hiển thị tinh thể lỏng (LCD), không phải loại hiển thị tự phát, trong đó lớp điện cực thứ nhất 31 được sử dụng làm điện cực chung, và lớp điện cực thứ hai 33 được sử dụng làm điện cực điểm ảnh. Theo phương án khác của sáng chế, lớp điện cực thứ nhất 31 có thể được sử dụng làm điện cực điểm ảnh và lớp điện cực thứ hai 33 có thể được sử dụng làm điện cực chung nếu lớp điện cực thứ nhất 31 được nối

điện với phân tử kích thích TFT.

Theo phương án này, lớp điện cực thứ nhất 31 bao gồm lỗ nhỏ thứ ba 311, và lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 311 được căn thẳng theo chiều dọc để tạo thành đường đi của ánh sáng. Lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185, và lỗ nhỏ thứ ba 311 được phủ chồng lên theo hướng vuông góc của bộ hiển thị. Theo phương án khác của sáng chế, lớp điện cực thứ nhất 31 không bao gồm lỗ nhỏ thứ ba bởi vì lớp điện cực thứ nhất 31 là điện cực trong suốt để ánh sáng có thể đi qua.

Phương án 5

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 4, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, lớp kim loại thứ nhất bao gồm điện cực cổng thứ nhất 161 và điện cực cổng thứ hai 162, và lớp cách điện thứ nhất 171 được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất. Phần bán dẫn thứ nhất 141 được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất 171 và tương ứng với điện cực cổng thứ nhất 161. Lớp cách điện thứ hai 172 được tạo thành trên phần bán dẫn thứ nhất 141. Vật liệu của lớp cách điện thứ hai 172 tương tự với vật liệu của lớp cách điện thứ nhất 171, và sẽ không đề cập lại lần nữa. Lớp kim loại thứ hai được bố trí trên lớp cách điện thứ hai 172 và bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 181, điện cực máng thứ nhất 182, điện cực nguồn thứ hai 183 và điện cực máng thứ hai 184.

Do đó, bộ hiển thị theo phương án này bao gồm: lớp nền 11; lớp kim loại thứ hai (bao gồm điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182) được bố trí trên lớp nền 11 và có lỗ nhỏ thứ hai 185; lớp điện cực điểm ảnh 31, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai; và phân tử phát hiện ánh sáng S để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai 185. Ở đây, phân tử phát hiện ánh sáng S bao gồm: điện cực cổng thứ nhất 161; phần bán dẫn thứ nhất 141 tương ứng với điện cực cổng thứ nhất 161; và điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182 nối điện với phần bán dẫn thứ nhất 141. Ngoài ra, lỗ nhỏ thứ hai 185 là khoảng trống giữa điện cực nguồn thứ nhất 181 và điện cực máng thứ nhất 182.

Ngoài ra, theo phương án này, bộ hiển thị còn bao gồm: phân tử kích thích TFT được nối điện với lớp điện cực điểm ảnh 31, trong đó phân tử phát hiện ánh sáng S bao gồm phần bán dẫn thứ nhất 141, phân tử kích thích TFT bao gồm phần bán dẫn thứ hai 142, và chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 và chiều dày T2 của phần bán dẫn

thứ hai 142 khác nhau. Theo phương án này, chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 lớn hơn chiều dày T2 của phần bán dẫn thứ hai 142. Theo phương án này, phần bán dẫn thứ nhất 141 có thể bao gồm silic vô định hình, và phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm silic đa tinh thể. Khi chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 tăng lên, thì độ phân giải cảm biến của phần tử phát hiện ánh sáng S hoặc cường độ của tín hiệu quang nhận được bởi phần tử phát hiện ánh sáng S có thể được cải thiện. Theo một phương án của sáng chế, chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 có thể nằm trong khoảng từ 500 nm đến 800 nm.

Phương án 6

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 1, ngoại trừ phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí dưới lớp nền 11 (trên mặt sau của lớp nền 11) có nghĩa là phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí trên một mặt bên của lớp nền 11 đối diện với mặt bên còn lại của lớp nền 11 nơi mà lớp kim loại thứ nhất 16 được tạo thành trên đó, và bộ hiển thị không bao gồm lớp phản xạ 122 (như được thể hiện trên Fig.1) theo phương án này. Theo phương án này, phần tử phát hiện ánh sáng S được minh họa dưới dạng một bộ phận phát hiện ánh sáng được bố trí trong (hoặc tương ứng với) một vùng điểm ảnh phụ, nhưng phương án này không bị giới hạn ở đó. Theo phương án khác, một bộ phận phát hiện ánh sáng có thể được bố trí trong (hoặc tương ứng với) các vùng điểm ảnh phụ.

Phương án 7

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 6, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án 6, ánh sáng được đưa vào bộ hiển thị theo hướng ngang tới phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí dưới lớp nền 11. Theo phương án này, lỗ nhỏ thứ nhất 163, lỗ nhỏ thứ hai 185 và lỗ nhỏ thứ ba 211 phủ chồng lên phần tử phát hiện ánh sáng S theo hướng vuông góc của bộ hiển thị, theo đó ánh sáng đi vào bộ hiển thị theo hướng vuông góc của bộ hiển thị tới phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí dưới lớp nền 11.

Phương án 8

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 4, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, lớp kim loại thứ nhất 16 bao gồm lỗ nhỏ thứ nhất 163, và lớp kim loại thứ hai 18 bao gồm lỗ nhỏ thứ hai 185. Ngoài ra, phần tử phát hiện ánh sáng S được bố trí dưới lớp nền 11 (trên mặt sau của lớp nền 11) theo phương án này.

Theo phương án này, tốt hơn khi phần tử phát hiện ánh sáng S, lỗ nhỏ thứ nhất 163 và lỗ nhỏ thứ hai 185 được bố trí bên ngoài vùng phát quang E để giữ độ trong suốt.

Phương án 9

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang bộ hiển thị theo phương án này. Bộ hiển thị theo phương án này tương tự với bộ hiển thị theo phương án 1, ngoại trừ những điểm sau đây.

Theo phương án này, phần bán dẫn thứ nhất 141 và phần bán dẫn thứ hai 142 được tạo thành ở các bước khác nhau. Sau khi phần bán dẫn thứ hai 142 được bố trí trên lớp đệm 13, thì lớp cách điện cổng thứ nhất 151 được tạo thành trên phần bán dẫn thứ hai 142. Sau đó, phần bán dẫn thứ nhất 141 được tạo thành trên lớp cách điện cổng thứ nhất 151, và lớp cách điện cổng thứ hai 152 khác được tạo thành trên phần bán dẫn thứ nhất 141. Vật liệu của lớp cách điện cổng thứ hai 152 tương tự với vật liệu của lớp cách điện cổng thứ nhất 151, và sẽ không đề cập lại lần nữa.

Theo phương án này, chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 và chiều dày T2 của phần bán dẫn thứ hai 142 khác nhau. Cụ thể là, chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 lớn hơn chiều dày T2 của phần bán dẫn thứ hai 142. Khi chiều dày T1 của phần bán dẫn thứ nhất 141 tăng lên, thì độ phân giải cảm biến của phần tử phát hiện ánh sáng S hoặc cường độ của tín hiệu quang nhận được bởi phần tử phát hiện ánh sáng S có thể được cải thiện.

Theo một số phương án nêu trên, phần bán dẫn thứ nhất 141 có thể bao gồm vật liệu gốc silic, và độ kết tinh (tỷ lệ kết tinh) của vật liệu gốc silic này nằm trong khoảng từ silic vô định hình đến silic đa tinh thể, theo bước sóng phát hiện mong muốn của phần tử phát hiện ánh sáng S. Phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm vật liệu gốc silic có độ kết tinh (tỷ lệ kết tinh) cao hơn phần bán dẫn thứ nhất 141. Theo phương án này, phần bán dẫn thứ nhất 141 có thể bao gồm silic vô định hình, và phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm silic đa tinh thể, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo phương án khác, cả phần bán dẫn thứ nhất 141 và phần bán dẫn thứ hai 142 có thể bao gồm silic đa tinh thể có độ kết tinh khác nhau.

Theo các phương án nêu trên, bộ hiển thị OLED và bộ hiển thị LCD được minh họa. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Chất hiển thị được sử dụng trong bộ hiển thị có thể là các chấm lượng tử (QD), các phân tử huỳnh quang, phốt pho, điôt phát quang vô cơ thông thường (các LED thông thường, trong đó kích thước của chip chứa trong đó nằm trong khoảng từ 300 μm đến 10 mm), các điôt phát quang vô cơ mini (các LED mini, trong đó kích thước của chip chứa trong đó nằm trong khoảng từ 100 μm đến 300 μm), điôt phát quang vô cơ micro (các LED micro, trong đó kích thước của chip chứa trong đó nằm trong khoảng từ 1 μm to 100 μm), hoặc chất hiển thị khác.

Ngoài ra, bộ hiển thị thực hiện như được mô tả theo phương án bất kỳ trong số các phương án của sáng chế như được mô tả trên đây có thể được cùng sử dụng với bảng điều khiển chạm để tạo thành bộ hiển thị chạm. Trong khi đó, bộ hiển thị hoặc bộ hiển thị chạm có thể được sử dụng cho bất kỳ thiết bị điện tử nào đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật cần có màn hình hiển thị, chẳng hạn như các màn hình hiển thị, điện thoại di động, máy tính xách tay, camera video, camera tĩnh, máy phát nhạc, thiết bị dẫn đường di động, máy truyền hình, và thiết bị điện tử khác để hiển thị ảnh.

Mặc dù sáng chế được giải thích có liên quan đến các phương án, cần hiểu rằng có thể thực hiện nhiều biến đổi và cải biến khác nhau mà không tách rời khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế như được xác định theo yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ hiển thị bao gồm:

lớp nền;

lớp kim loại thứ nhất, được bố trí trên lớp nền và có lỗ nhỏ thứ nhất;

lớp kim loại thứ hai, được bố trí trên lớp kim loại thứ nhất và có lỗ nhỏ thứ hai;

lớp điện cực điểm ảnh, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai; và

phần tử phát hiện ánh sáng để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ nhất,

trong đó cạnh thứ nhất của lỗ nhỏ thứ nhất có độ dốc thứ nhất, và cạnh thứ hai của lỗ nhỏ thứ hai có độ dốc thứ hai, và độ dốc thứ nhất và độ dốc thứ hai khác nhau.

2. Bộ hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp điện cực điểm ảnh có lỗ nhỏ thứ ba, và phần tử phát hiện ánh sáng sẽ phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ ba, lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ nhất.

3. Bộ hiển thị theo điểm 2, trong đó lớp điện cực điểm ảnh bao gồm ít nhất một chất trong số Ag, Al, Al, Ti, Cr, và Mo.

4. Bộ hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp kim loại thứ nhất bao gồm điện cực cổng thứ nhất, lớp kim loại thứ hai bao gồm điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất, và phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm điện cực cổng thứ nhất, điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất.

5. Bộ hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp kim loại thứ nhất bao gồm điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất, phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất, và lỗ nhỏ thứ nhất được tạo thành giữa điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất.

6. Bộ hiển thị theo điểm 1, bộ hiển thị này còn bao gồm lớp phản xạ được bố trí giữa lớp nền và phần tử phát hiện ánh sáng, trong đó ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ nhất tới lớp phản xạ, và lớp phản xạ này sẽ phản xạ ánh sáng tới phần tử phát hiện ánh sáng.

7. Bộ hiển thị theo điểm 1, trong đó lỗ nhỏ thứ nhất có chiều rộng thứ nhất, lỗ nhỏ thứ hai có chiều rộng thứ hai, và chiều rộng thứ nhất và chiều rộng thứ hai khác nhau.

8. Bộ hiển thị theo điểm 1, trong đó phần tử phát hiện ánh sáng được bố trí trên một mặt bên của lớp nền đối diện với mặt bên còn lại của lớp nền nơi mà lớp kim loại thứ nhất được tạo thành trên đó.

9. Bộ hiển thị theo điểm 1, bộ hiển thị này còn bao gồm phần tử kích thích được nối điện với lớp điện cực điểm ảnh, trong đó phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm phần bán dẫn thứ nhất, phần tử kích thích bao gồm phần bán dẫn thứ hai, và chiều dày của phần bán dẫn thứ nhất và chiều dày của phần bán dẫn thứ hai khác nhau.

10. Bộ hiển thị theo điểm 9, trong đó chiều dày của phần bán dẫn thứ nhất lớn hơn chiều dày của phần bán dẫn thứ hai.

11. Bộ hiển thị theo điểm 9, trong đó chiều dày của phần bán dẫn thứ nhất nằm trong khoảng từ 500 nm đến 800 nm.

12. Bộ hiển thị theo điểm 9, trong đó phần bán dẫn thứ nhất bao gồm silic vô định hình hoặc silic đa tinh thể.

13. Bộ hiển thị bao gồm:

lớp nền;

lớp kim loại thứ hai, được bố trí trên lớp nền và có lỗ nhỏ thứ hai;

lớp điện cực điểm ảnh, được bố trí trên lớp kim loại thứ hai và có lỗ nhỏ thứ ba;

và

phần tử phát hiện ánh sáng để phát hiện ánh sáng đi qua lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ ba,

trong đó vùng phủ chồng của lỗ nhỏ thứ hai và lỗ nhỏ thứ ba phủ chồng ít nhất một phần lên phần tử phát hiện ánh sáng theo hướng vuông góc của bộ hiển thị.

14. Bộ hiển thị theo điểm 13, trong đó lớp điện cực điểm ảnh bao gồm ít nhất một chất trong số Ag, Al, Al, Ti, Cr, và Mo.

15. Bộ hiển thị theo điểm 13, bộ hiển thị này còn bao gồm phần tử kích thích được nối

điện với lớp điện cực điểm ảnh, trong đó phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm phần bán dẫn thứ nhất, phần tử kích thích bao gồm phần bán dẫn thứ hai, và chiều dày của phần bán dẫn thứ nhất và chiều dày của phần bán dẫn thứ hai khác nhau.

16. Bộ hiển thị theo điểm 15, trong đó chiều dày của phần bán dẫn thứ nhất lớn hơn chiều dày của phần bán dẫn thứ hai.

17. Bộ hiển thị theo điểm 15, trong đó phần bán dẫn thứ nhất bao gồm silic vô định hình hoặc silic đa tinh thể.

18. Bộ hiển thị theo điểm 13, trong đó lớp kim loại thứ hai bao gồm điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất, phần tử phát hiện ánh sáng bao gồm điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất, và lỗ nhỏ thứ hai được tạo thành giữa điện cực nguồn thứ nhất và điện cực máng thứ nhất.

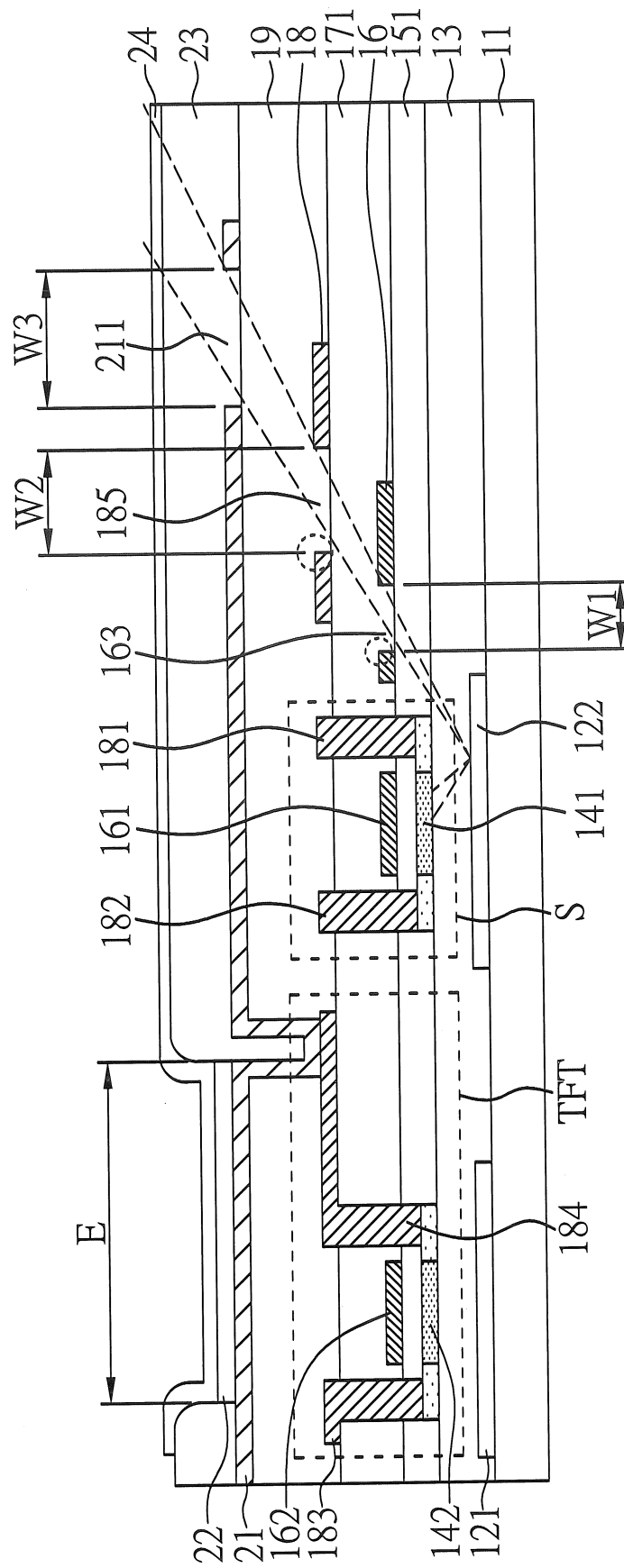


FIG. 1

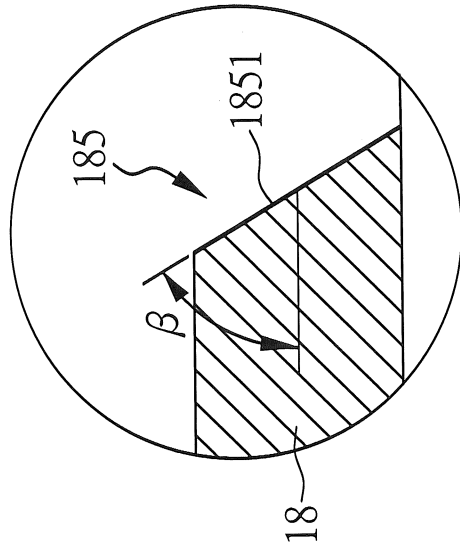


FIG. 2A

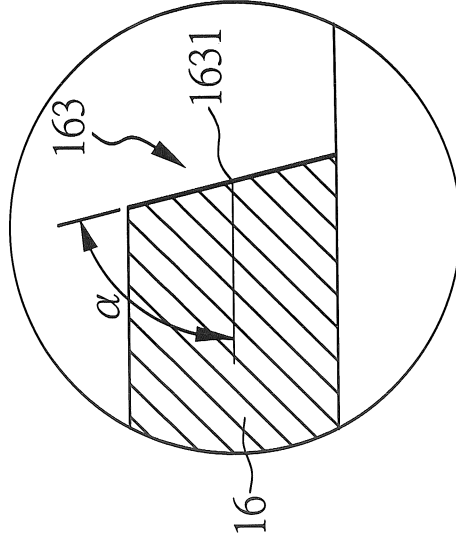


FIG. 2B

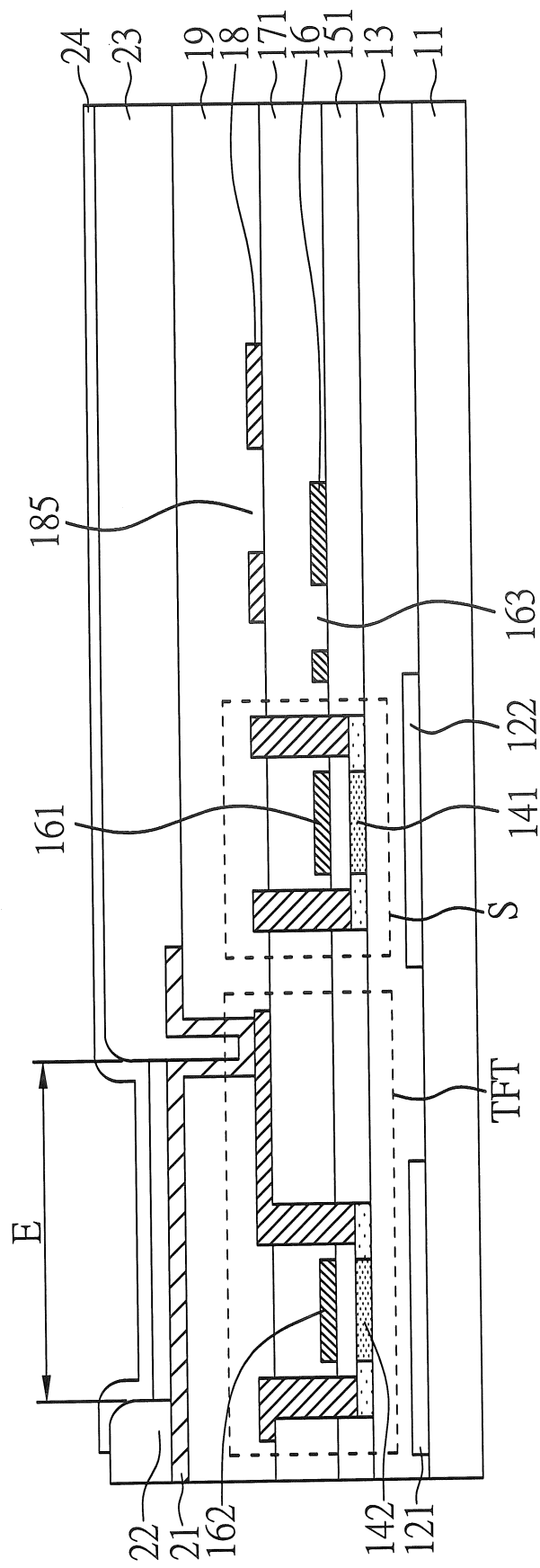


FIG. 3

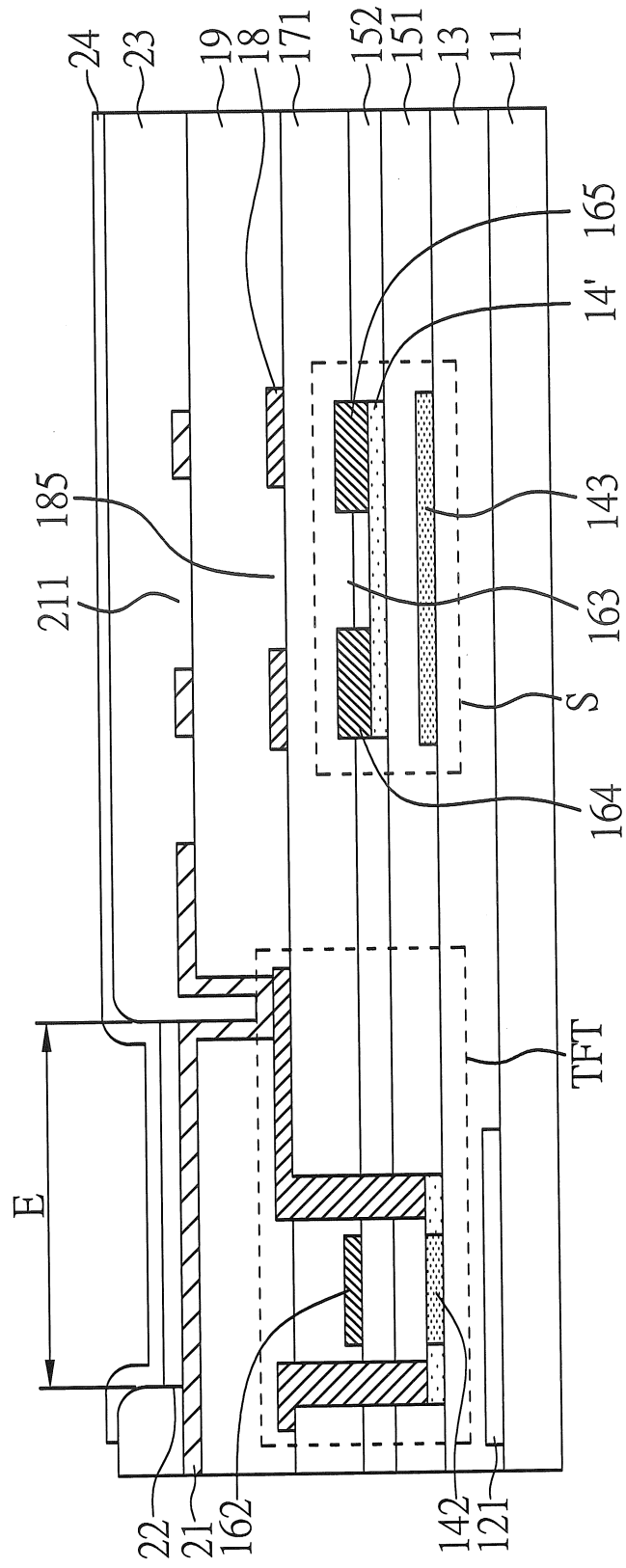


FIG. 4

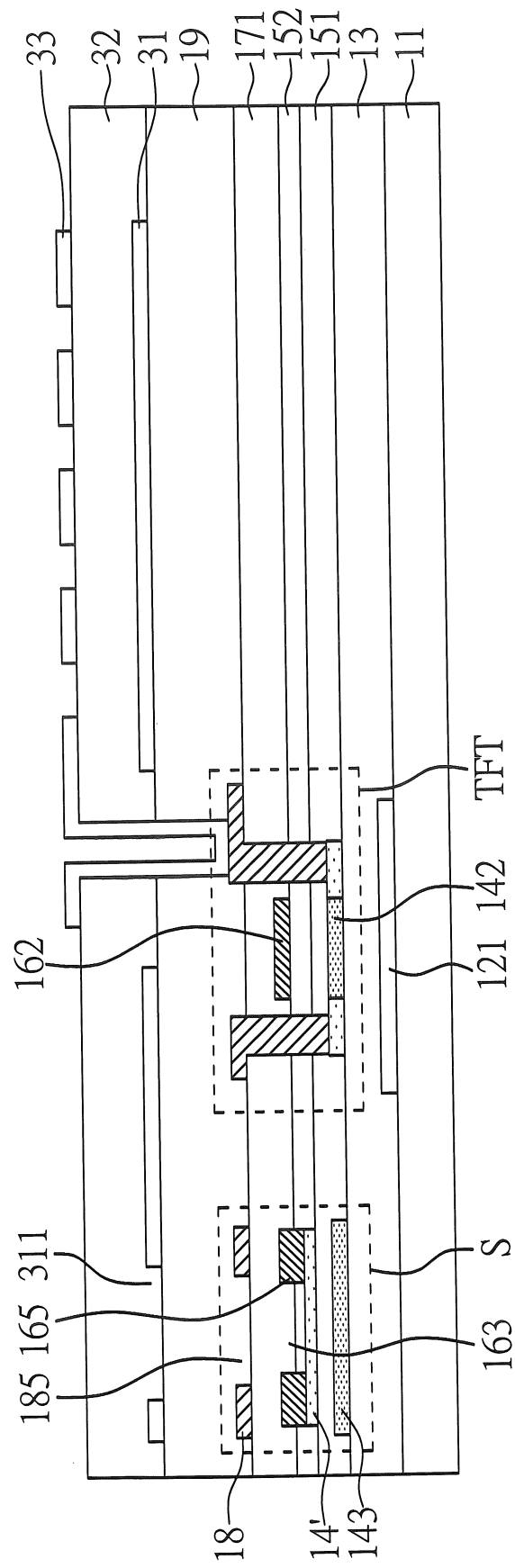


FIG. 5

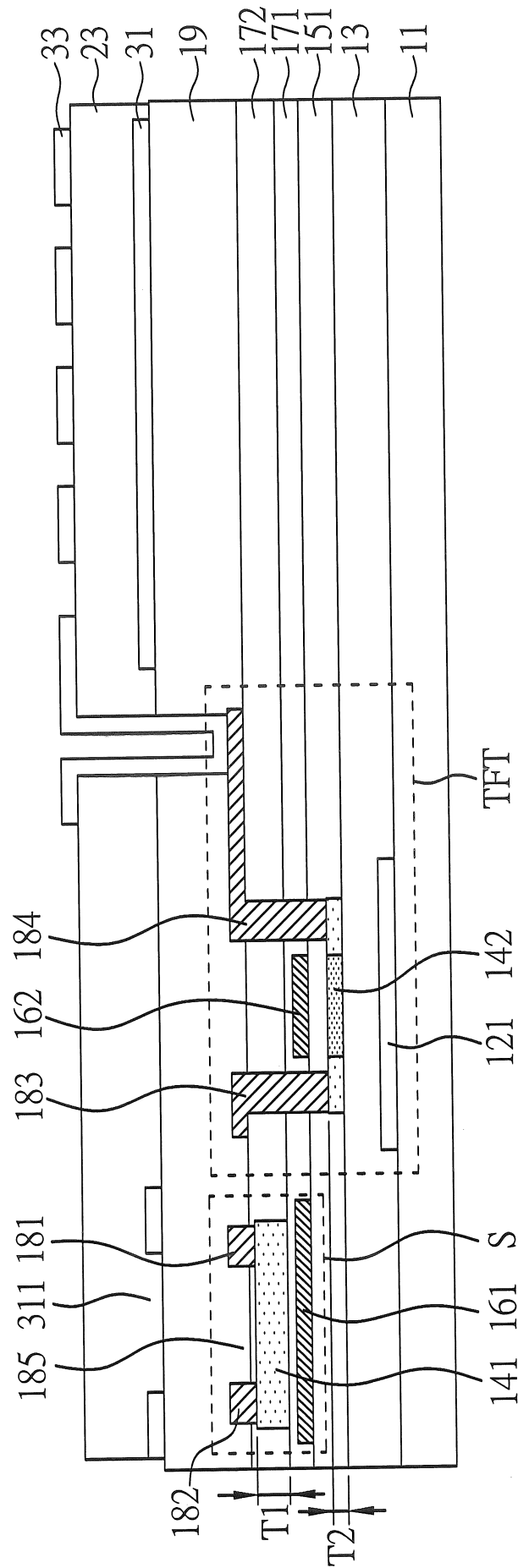


FIG. 6

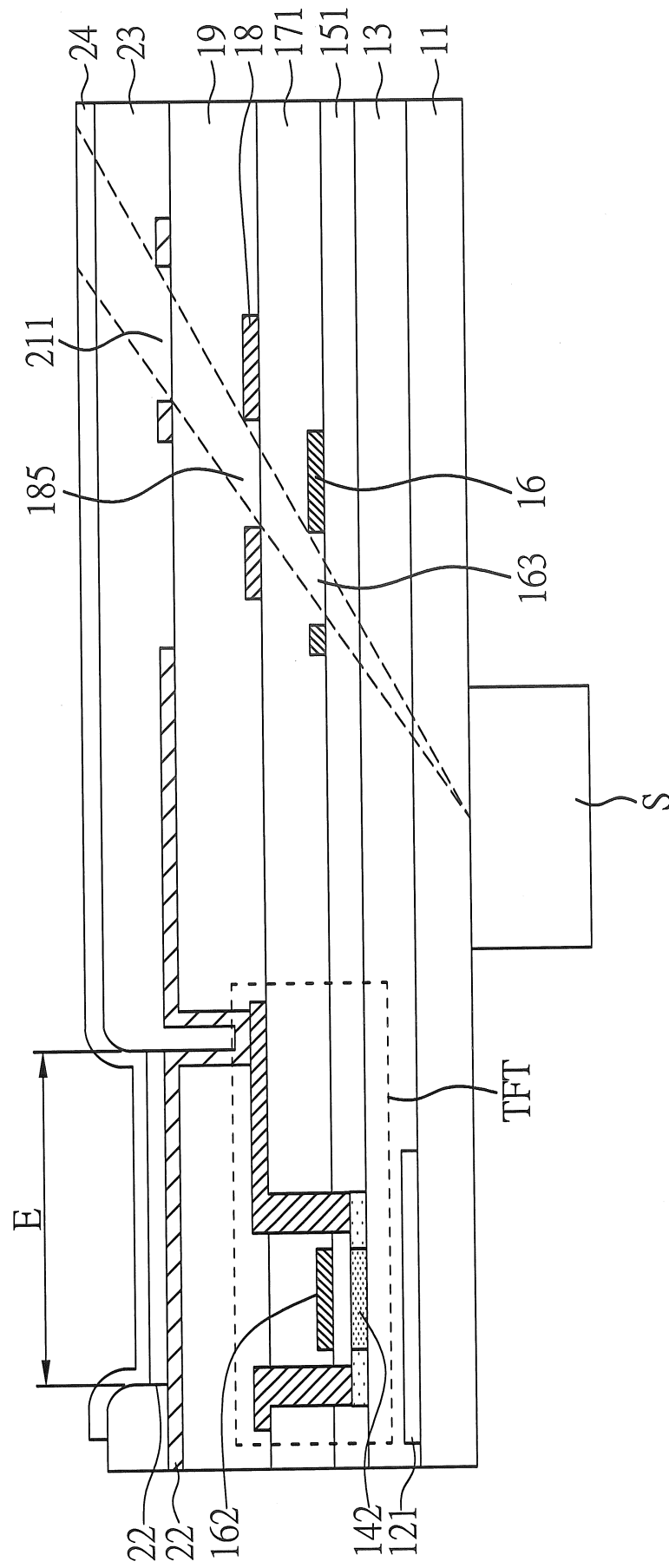


FIG. 7

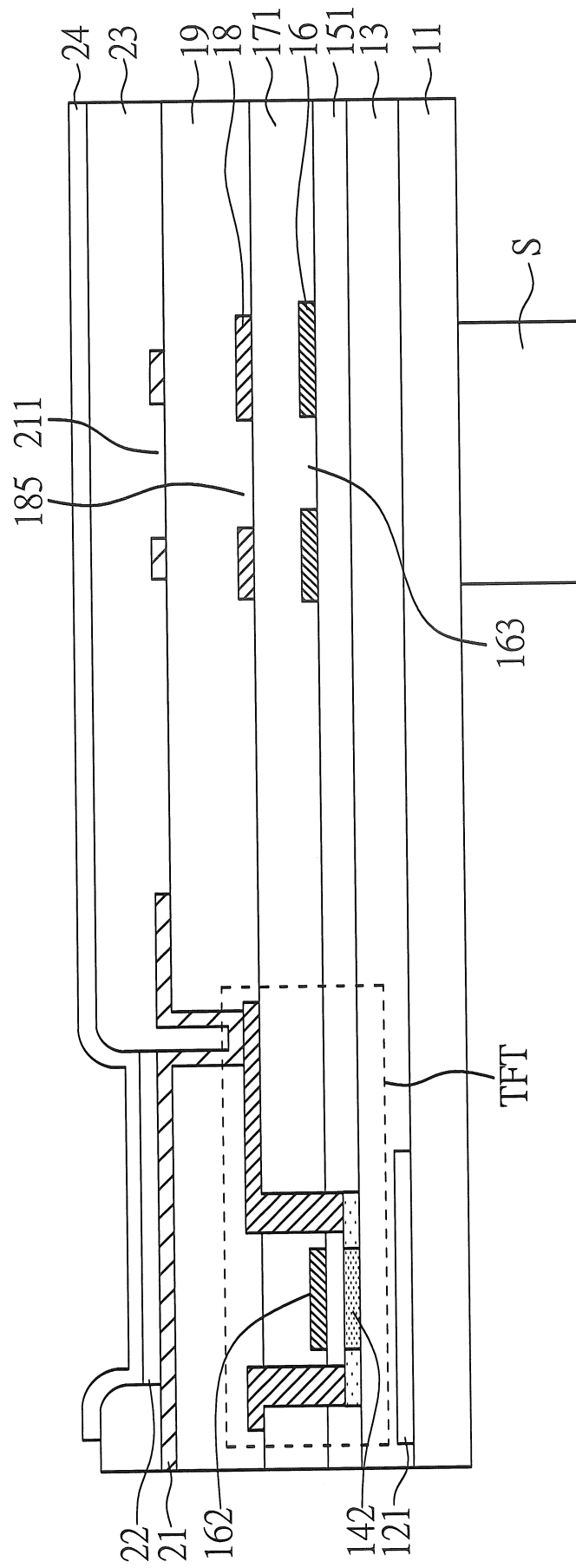


FIG. 8

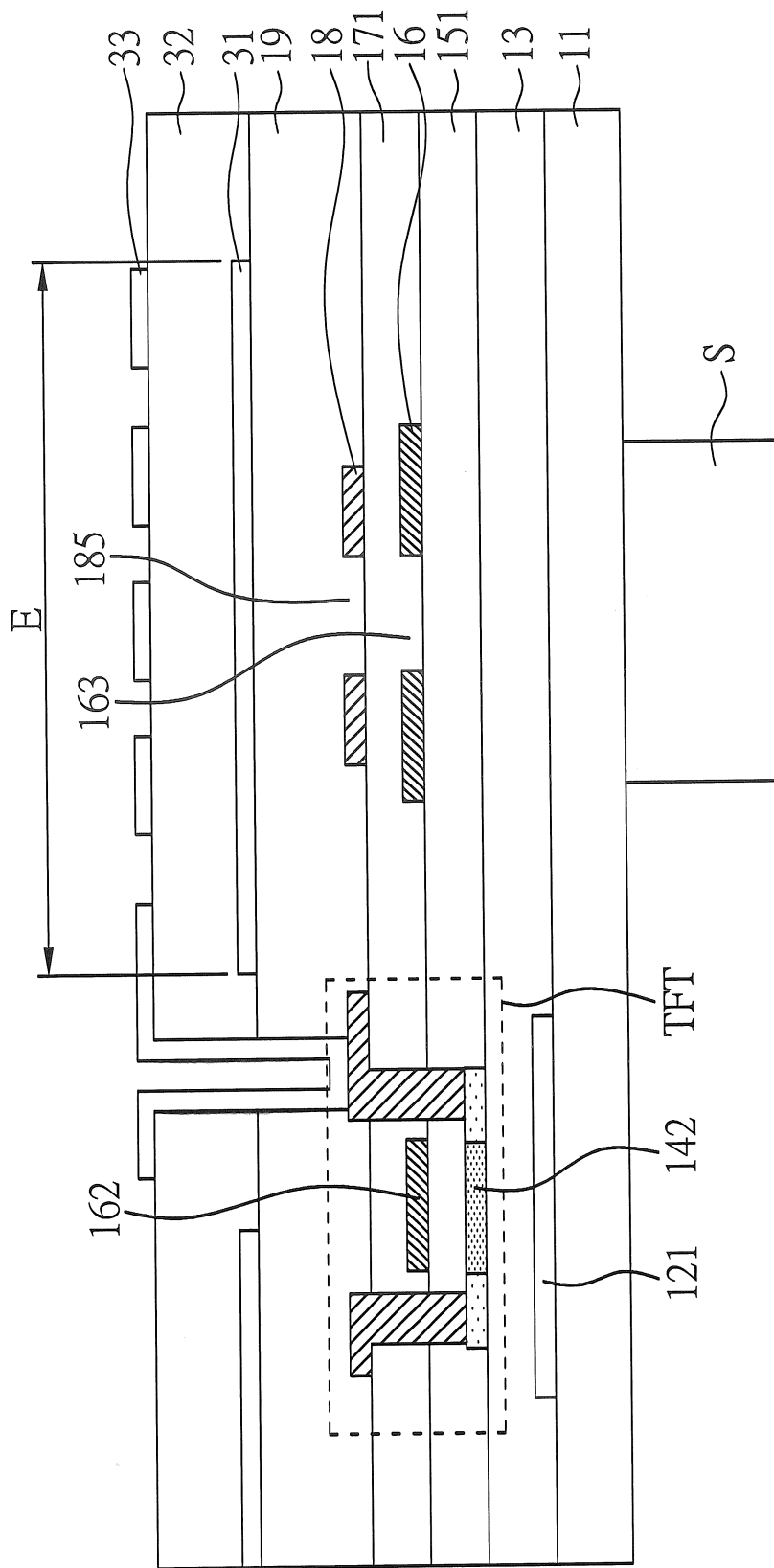


FIG. 9

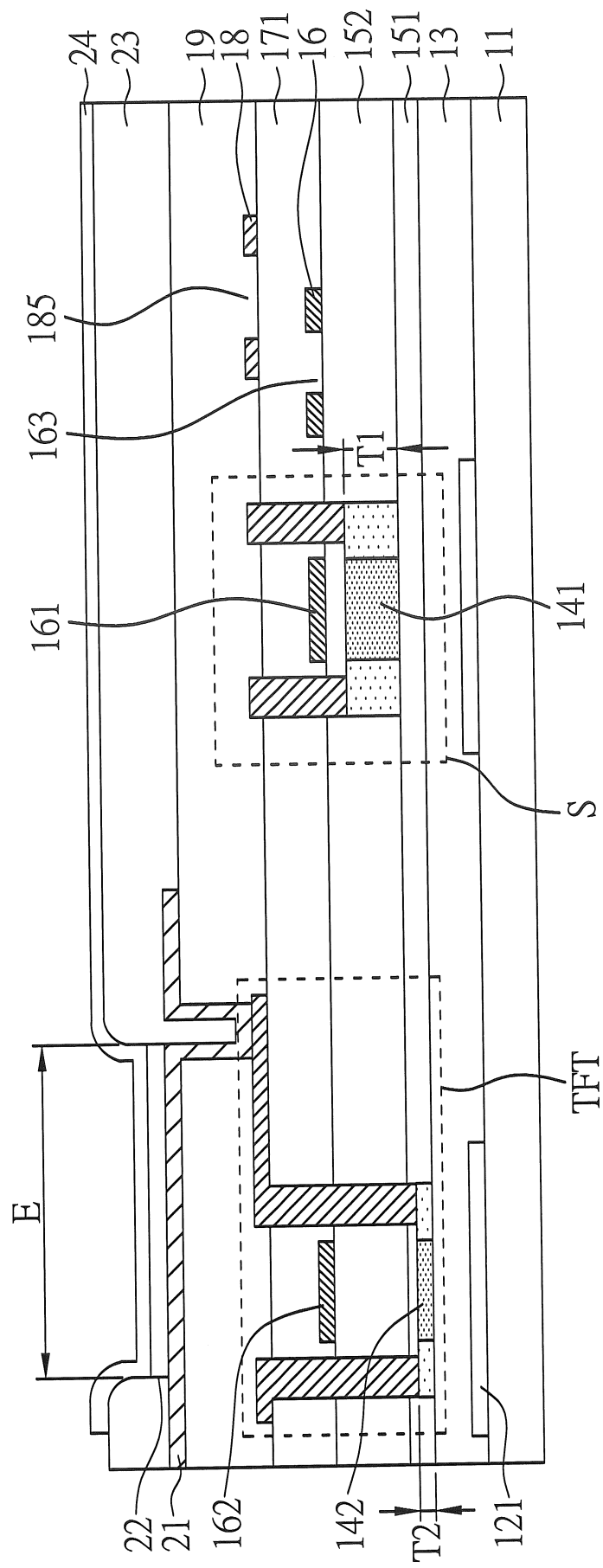


FIG. 10