



(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)



1-0052573

(51)^{2020.01} H01L 51/50

(13) B

(21) 1-2020-05018

(22) 31/08/2020

(30) 201910828183.9 03/09/2019 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/03/2021 396A

(73) InnoLux Corporation (TW)

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

(72) LIN Hsiao-Lang (TW); TSAI Tsung-Han (TW).

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

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(21) 1-2020-05018

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị bao gồm nền, lớp cách điện thứ nhất, phần tử phát quang, và phần tử biến đổi ánh sáng. Lớp cách điện thứ nhất được bố trí trên nền, và lớp cách điện thứ nhất này bao gồm ít nhất một khoảng hở và bề mặt bên bao quanh ít nhất một khoảng hở. Phần tử phát quang được bố trí trong ít nhất một khoảng hở, phần tử phát quang này bao gồm điện cực thứ nhất, lớp phát quang được bố trí trên điện cực thứ nhất, và điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát quang, và điện cực thứ nhất bao gồm phần bên nằm trên bề mặt bên. Phần tử biến đổi ánh sáng được bố trí trên phần tử phát quang. Chiều cao của đỉnh phần bên của điện cực thứ nhất là lớn hơn chiều cao của đáy của phần tử biến đổi ánh sáng.

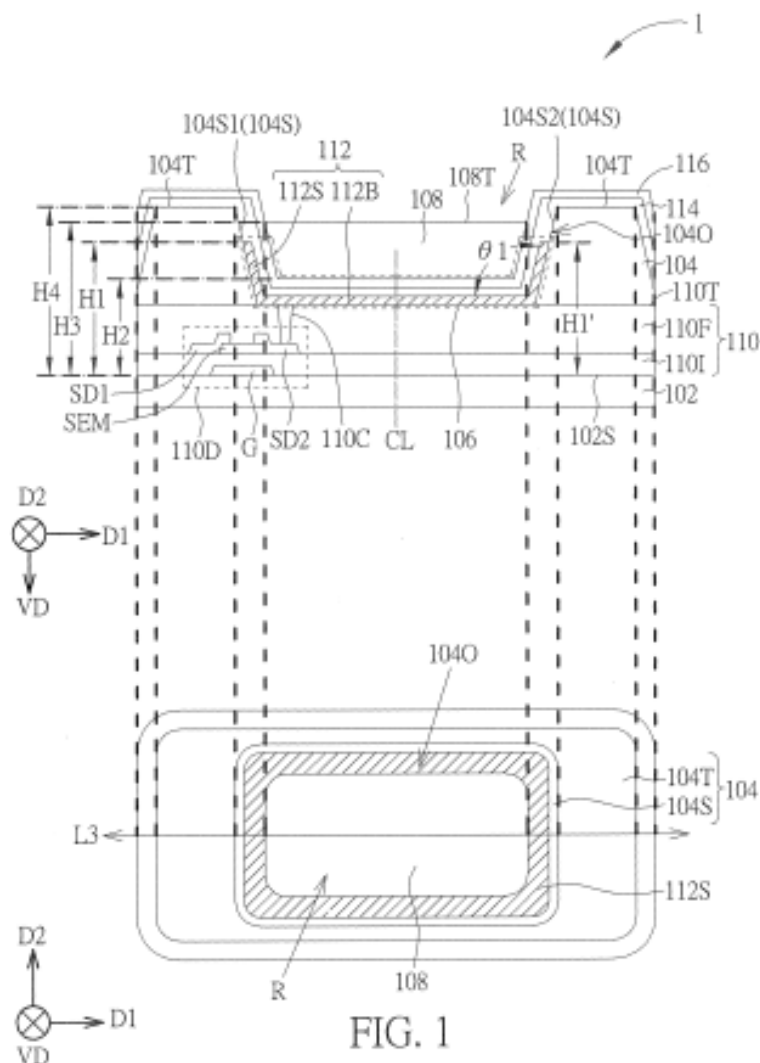


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến thiết bị có phần tử phát quang và phần tử biến đổi ánh sáng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chấm lượng tử có thể biến đổi ánh sáng kích thích được phát ra bởi phần tử phát quang thành ánh sáng được biến đổi với màu sắc mong muốn, và ánh sáng được biến đổi này có các màu khác nhau có thể được tạo ra thông qua việc điều chỉnh kích thước của các chấm lượng tử. Do đó, để tăng sự bão hòa màu cho các thiết bị hiển thị để cải thiện chất lượng hình ảnh, các nhà sản xuất trong các lĩnh vực kỹ thuật liên quan đề xuất phương án áp dụng các vật liệu chấm lượng tử cho các thiết bị hiển thị. Tuy nhiên, ánh sáng được biến đổi này được tạo ra bởi các chấm lượng tử không có tính định hướng, vì vậy trong thiết bị hiển thị thông thường, dễ xảy ra sự thoát hoặc mất mát ánh sáng đã biến đổi được phát ra ở bên, và phần tử phát quang như nguồn sáng cũng có một số nhược điểm. Do đó, tất cả các chấm lượng tử không thể được sử dụng toàn bộ, dẫn đến hiệu suất phát quang kém trong thiết bị hiển thị này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị hiển thị được bộc lộ và bao gồm nền, lớp cách điện thứ nhất, phần tử phát quang, và phần tử biến đổi ánh sáng. Lớp cách điện thứ nhất được bố trí trên nền, và lớp cách điện thứ nhất này bao gồm ít nhất một khoảng hở và bề mặt bên bao quanh ít nhất một khoảng hở. Phần tử phát quang được bố trí trong ít nhất một khoảng hở, phần tử phát quang này bao gồm điện cực thứ nhất, lớp phát quang được bố trí trên điện cực thứ nhất, và điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát quang, và điện cực thứ nhất bao gồm phần bên nằm trên bề mặt bên. Phần tử biến đổi ánh sáng được bố trí trên phần tử phát quang. Chiều cao của đỉnh phần bên của điện cực thứ nhất là lớn hơn chiều cao của đáy của phần tử biến đổi ánh sáng.

Các mục đích nêu trên và các mục đích khác nữa của sáng chế chắc chắn sẽ trở nên rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sau khi đọc phần mô tả chi tiết sau đây về phương án được minh họa trong các hình và các hình vẽ khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt và hình chiếu nhìn từ trên xuống tương ứng của thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.3 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.4 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.5 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ năm của sáng chế.

Fig.6 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ sáu của sáng chế.

Fig.7 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ bảy của sáng chế.

Fig.8 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tám của sáng chế.

Fig.9 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ chín của sáng chế.

Fig.10 minh họa sơ lược hình chiếu nhìn từ trên xuống của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười của sáng chế.

Fig.11 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của Fig.10 được cắt dọc theo đường cắt A-A'.

Fig.12 minh họa sơ lược hình chiếu nhìn từ trên xuống của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười một của sáng chế.

Fig.13 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của Fig.12 được cắt dọc theo đường cắt B-B'.

Fig.14 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được hiểu bằng cách tham chiếu đến phần mô tả chi tiết dưới đây, kết hợp với các hình vẽ như được mô tả sau đây, và nhằm minh họa rõ ràng và giúp người đọc dễ hiểu, các hình vẽ khác nhau trong bản mô tả này có thể được đơn giản hóa, và các phần tử trong các hình vẽ khác nhau có thể không được vẽ theo tỷ lệ. Ngoài ra, số lượng và kích thước của mỗi phần tử được thể hiện trong các hình vẽ chỉ minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Các thuật ngữ nhất định được sử dụng xuyên suốt bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây đề cập đến các phần tử cụ thể. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng, các nhà sản xuất trang thiết bị điện tử có thể gọi một phần tử bằng các tên khác nhau. Tài liệu này không nhằm phân biệt giữa các phần tử khác tên mà không khác chức năng. Trong phần mô tả và trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm” và “có” được sử dụng theo nghĩa mở, và do đó nên được hiểu theo nghĩa “bao gồm, nhưng không giới hạn ở...”.

Các thuật ngữ chỉ hướng được sử dụng trong phương án sau chẳng hạn như bên trên, bên dưới, bên trái, bên phải, ở phía trước hoặc ở phía sau chỉ là các hướng tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm. Do đó, các thuật ngữ chỉ hướng được sử dụng trong sáng chế để minh họa, và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Cần lưu ý rằng các phần tử mà được mô tả cụ thể hoặc được ký hiệu có thể có mặt dưới các dạng khác nhau với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ngoài ra, khi lớp được gọi là ở “trên” lớp hoặc nền khác, thì lớp này có thể ở ngay trên lớp hoặc nền khác, hoặc có thể ở trên lớp hoặc nền khác, hoặc các lớp xen giữa có thể được bao gồm giữa các lớp hoặc nền khác.

Ngoài ra, các thuật ngữ tương đối chẳng hạn như “bên dưới” hoặc “đáy”, và “bên trên” hoặc “đỉnh” có thể được sử dụng trong các phương án để mô tả mối quan hệ tương đối của phần tử này với phần tử khác được ký hiệu trong các hình vẽ. Cần hiểu rằng nếu thiết bị được ký hiệu được xoay ngược lại, phần tử ở phía “bên dưới” có thể là phần tử ở phía “bên trên”.

Các số thứ tự chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ để cải biến các phần tử trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Điều này không có nghĩa là phần tử được yêu cầu có số thứ tự bất kỳ trước đó, và

không biểu diễn trình tự của phần tử được yêu cầu này và phần tử được yêu cầu khác hoặc trình tự trong phương pháp sản xuất. Số thứ tự chỉ được sử dụng để phân biệt phần tử được yêu cầu có tên nhất định với phần tử được yêu cầu khác có cùng tên nhất định.

Cần lưu ý rằng các dấu hiệu kỹ thuật trong các phương án khác nhau được mô tả sau đây có thể được thay thế, được kết hợp, hoặc đan xen với một dấu hiệu kỹ thuật khác để cấu thành phương án khác mà không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế.

Thiết bị hiển thị của sáng chế có thể thiết bị điện tử bao gồm thiết bị phát quang, thiết bị cảm ứng hoặc thiết bị dạng bảng, nhưng không giới hạn ở đó. Thiết bị hiển thị có thể bao gồm thiết bị hiển thị gập được hoặc thiết bị hiển thị mềm dẻo. Thiết bị dạng bảng có thể, ví dụ, là thiết bị hiển thị dạng bảng, nhưng không giới hạn ở đó. Cần lưu ý rằng thiết bị hiển thị có thể là kết hợp bất kỳ trong số các thiết bị ở trên, nhưng không giới hạn ở đó. Thiết bị hiển thị có thể được áp dụng với các sản phẩm điện tử hoặc các thiết bị điện tử cần nguồn sáng, trang thiết bị phát quang hoặc trang thiết bị hiển thị, ví dụ nhưng không giới hạn ở TV, máy tính bảng, máy tính xách tay, điện thoại di động, camera, thiết bị đeo được, thiết bị giải trí điện tử, v.v.

Fig.1 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt và hình chiếu nhìn từ trên xuống tương ứng của thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất của sáng chế, trong đó phần bên trên của Fig.1 mô tả sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị, và phần bên dưới của Fig.1 mô tả sơ lược hình chiếu nhìn từ trên xuống của thiết bị hiển thị. Để minh họa một cách rõ ràng thiết bị hiển thị 1 của sáng chế, thiết bị hiển thị 1 này trong phần bên trên của Fig.1 bỏ qua các lớp được bố trí trên phần tử biến đổi ánh sáng, và phần bên dưới tương ứng minh họa mối quan hệ tương đối giữa lớp cách điện thứ nhất 104 và điện cực thứ nhất 112 của phần tử phát quang 106 của thiết bị hiển thị 1 theo hướng nhìn từ trên xuống VD, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị hiển thị 1 bao gồm nền 102, lớp cách điện thứ nhất 104, phần tử phát quang 106, và phần tử biến đổi ánh sáng 108. Theo sáng chế, phần tử phát quang 106 được sử dụng để tạo ra ánh sáng kích thích và phát ánh sáng kích thích này đến phần tử biến đổi ánh sáng 108, sao cho phần tử biến đổi ánh sáng 108 này có thể hấp thụ ánh sáng kích thích và biến đổi ánh sáng kích thích này thành ánh sáng được biến đổi có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích. Ánh sáng kích thích có thể, ví dụ, là ánh sáng màu xanh lam hoặc cực tím (UV), và ánh sáng được biến đổi

có thể, ví dụ, là ánh sáng màu đỏ, ánh sáng màu xanh lục hoặc ánh sáng màu xanh lam, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Theo sáng chế, một phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể tương ứng với một phần tử phát quang 106, nhưng không giới hạn ở đó. Thuật ngữ “tương ứng với” được sử dụng ở đây biểu diễn một phần tử biến đổi ánh sáng 108 chồng lên ít nhất một phần tử phát quang 106 theo hướng nhìn từ trên xuống VD. Theo một số phương án, một phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể tương ứng với nhiều phần tử phát quang 106. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị 1 có thể bao gồm nhiều phần tử phát quang 106 và nhiều phần tử biến đổi ánh sáng 108 để tạo ra ánh sáng được biến đổi có các màu sắc khác nhau.

Nền 102 có thể được sử dụng để mang lớp cách điện thứ nhất 104, phần tử phát quang 106, phần tử biến đổi ánh sáng 108 hoặc các lớp khác. Nền 102 có thể là nền cứng hoặc nền mềm dẻo. Vật liệu của nền 102 có thể, ví dụ, bao gồm kính, thạch anh, saphia, polyimide (PI), polycarbonate (PC), polyetylen terephthalat (PET), hoặc kết hợp của chúng, nhưng không giới hạn ở đó. Theo sáng chế, thiết bị hiển thị 1 còn có thể bao gồm lớp tranzito màng mỏng 110 được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất 104 và nền 102 và được sử dụng để điều khiển bộ chuyển mạch của phần tử phát quang 106 hoặc độ sáng của ánh sáng kích thích được tạo ra. Ví dụ, lớp tranzito màng mỏng 110 có thể bao gồm ít nhất một phần tử điều khiển 110D và ít nhất một phần tử chuyển mạch (không được thể hiện), và phần tử phát quang 106 có thể được điều khiển bởi ít nhất một phần tử điều khiển 110D và ít nhất một phần tử chuyển mạch, nhưng không giới hạn ở đó. Vị trí của phần tử điều khiển 110D không bị giới hạn như được thể hiện trên Fig.1, và theo một số phương án, phần tử điều khiển 110D này có thể, ví dụ, được bố trí bên dưới phần tử phát quang 106. Theo một số phương án, lớp tranzito màng mỏng 110 còn có thể bao gồm các đường để điều khiển thiết bị hiển thị 1, chẳng hạn như các đường quét, các đường dữ liệu hoặc các mạch điều khiển khác, nhưng không giới hạn ở đó. Phần tử điều khiển 110D được thể hiện trên Fig.1 lấy tranzito màng mỏng loại cổng dưới làm ví dụ, trong đó phần tử điều khiển 110D có thể bao gồm cổng G, lớp bán dẫn SEM, nguồn (máng) SD1, và máng (nguồn) SD2. Cổng G được bố trí giữa lớp bán dẫn SEM và nền 102, và nguồn (máng) SD1 và máng (nguồn) SD2 được bố trí lần lượt ở hai phía của lớp bán dẫn SEM. Lớp tranzito màng mỏng 110 còn có thể bao gồm lớp cách điện 110I được xem là lớp cách điện cổng của phần tử điều khiển 110D. Cấu trúc tranzito của lớp tranzito màng mỏng 110 không bị giới hạn như

được đề cập ở trên và có thể là tranzito loại cổng trên hoặc là tranzito loại cổng kép hoặc các tranzito phù hợp khác phụ thuộc vào yêu cầu. Hoặc, cấu trúc tranzito của lớp tranzito màng mỏng 110 có thể, ví dụ, là tranzito silic đa tinh thể nhiệt độ thấp (LTPS), hoặc tranzito phức oxit đa tinh thể nhiệt độ thấp (LTPO), nhưng không giới hạn ở đó.

Lớp cách điện thứ nhất 104 được bố trí trên nền 102 và bao gồm ít nhất một khoảng hở 104O, bề mặt trên cùng 104T, và bề mặt bên 104S, trong đó bề mặt bên 104S bao quanh ít nhất một khoảng hở 104O, và bề mặt trên cùng 104T liền kề với bề mặt bên 104S. Khi bề mặt trên cùng 104T ở dạng vòng cung, phương pháp để phân biệt bề mặt trên cùng 104T với bề mặt bên 104S có thể dựa vào phần mô tả tương ứng với Fig.14. Lớp cách điện thứ nhất 104 có thể là lớp xác định điểm ảnh, và theo hình chiếu mặt cắt, lớp cách điện thứ nhất 104 này có thể, ví dụ, biểu diễn ít nhất một hình gờ và được sử dụng để xác định điểm ảnh hoặc điểm ảnh con của thiết bị hiển thị 1. Ví dụ, khoảng hở 104O của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể tương ứng với một điểm ảnh hoặc điểm ảnh con, sao cho ánh sáng được phát ra từ khoảng hở 104O theo hướng đối diện với hướng nhìn từ trên xuống VD có thể được xem là ánh sáng của điểm ảnh hoặc điểm ảnh con, nhưng không giới hạn ở đó. Lớp cách điện thứ nhất 104 có thể bao gồm vật liệu hữu cơ, chẳng hạn như polyimit, nhưng không giới hạn ở đó. Theo sáng chế, khoảng hở 104C của lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp tranzito màng mỏng 110 có thể tạo thành hốc R. Ví dụ, lớp tranzito màng mỏng 110 có thể bao gồm lớp làm phẳng 110F được bố trí trên phần tử điều khiển 110D, và lớp cách điện thứ nhất 104 có thể được tạo ra trực tiếp trên lớp làm phẳng 110F, sao cho lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp làm phẳng 110F có thể tạo thành hốc R. Lớp làm phẳng 110F có thể là lớp cách điện, và vật liệu của lớp làm phẳng 110F có thể, ví dụ, bao gồm vật liệu hữu cơ, nhưng không giới hạn ở đó. Ngoài ra, lớp làm phẳng 110F này có thể được sử dụng để cách điện phần tử điều khiển 110D với phần tử phát quang 106, và lớp tranzito màng mỏng 110 còn có thể bao gồm lỗ nối 110C xuyên qua lớp làm phẳng 110F hoặc các lớp cách điện khác trên phần tử điều khiển 110D, sao cho vật liệu dẫn điện được bố trí trong lỗ nối 110C có thể nối điện phần tử điều khiển 110D với phần tử phát quang 106.

Phần tử phát quang 106 có thể được bố trí ít nhất trong khoảng hở 104O, và phần tử phát quang 106 này bao gồm điện cực thứ nhất 112, lớp phát quang 114 được bố trí trên điện cực thứ nhất 112, và điện cực thứ hai 116 được bố trí trên lớp phát quang 114. Ngoài ra, bên trong phần tử phát quang 106 có thể bao gồm lớp phun điện

tử (EIL), lớp vận chuyển điện tử (ETL), lớp tạo hạt mang điện (CGL), lớp phun lỗ trống (HIL), và lớp vận chuyển lỗ trống (HTL), và để minh họa rõ phần tử phát quang 106, Fig.1 bỏ qua các lớp này, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một phương án, điện cực thứ nhất 112 có thể được bố trí một phần trong lỗ nối 110C để được nối điện với máng (nguồn) SD2 của phần tử điều khiển 110D.

Theo sáng chế, điện cực thứ nhất 112 và điện cực thứ hai 116 có thể lần lượt là anốt và catốt, nhưng không giới hạn ở đó, và các điện cực này có thể được thay đổi. Cần lưu ý rằng do phần tại đó điện cực thứ nhất 112, lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 khi tiếp xúc có thể tạo ra ánh sáng kích thích, kích thước của phần tử phát quang 106 có thể được xác định là diện tích mà tại đó lớp phát quang 114 tiếp xúc với cả điện cực thứ nhất 112 và điện cực thứ hai 116. Lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 ít nhất được bố trí liên tục trên điện cực thứ nhất 112, do đó vùng trong phần tử phát quang 106 mà có thể tạo ra ánh sáng kích thích về cơ bản có thể tương ứng với kích thước của một điện cực thứ nhất 112, nhưng không giới hạn ở đó. Nếu lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 kéo dài hoặc được mở rộng để che phủ nhiều điện cực thứ nhất 112, vùng mà tại đó có thể tạo ra ánh sáng kích thích cũng là vùng trong lớp phát quang 114 mà tiếp xúc cả các điện cực thứ nhất 112 và điện cực thứ hai 116, và vùng để tạo ra ánh sáng kích thích này về cơ bản có thể tương ứng với tổng diện tích của nhiều điện cực thứ nhất 112. Theo một số phương án, lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 che phủ nhiều điện cực thứ nhất 112 có thể lần lượt bao gồm các khối không liên tục tương ứng với nhiều điện cực thứ nhất 112.

Do điện cực thứ nhất 112 được tạo thành sau khi lớp cách điện thứ nhất 104 được tạo thành, nên điện cực thứ nhất 112 này có thể bao gồm phần bên 112S nằm trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104, và phần dưới cùng 112B không được bố trí trên bề mặt bên 104S. Nói cách khác, phần dưới cùng 112B của điện cực thứ nhất 112 được bố trí ở đáy của hốc R. Theo sáng chế, điện cực thứ nhất 112 kéo dài dọc theo bề mặt bên 104S của khoảng hở 104O và đáy của hốc R, và là cấu trúc dạng không phẳng, chẳng hạn như dạng cong lõm theo hình chiếu mặt cắt, nhưng không bị giới hạn ở đó. Vì vậy, phần tử phát quang 106 được tạo thành bởi điện cực thứ nhất 112, và lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 che phủ điện cực thứ nhất 112 này có thể có dạng không phẳng, ví dụ dạng cong lõm theo hình chiếu mặt cắt.

Cần lưu ý rằng theo phương pháp tạo thành phần tử phát quang thông thường,

lớp cách điện thứ nhất 104 được tạo thành đầu tiên trên lớp tranzito màng mỏng 110, và sau đó điện cực thứ nhất 112 mới được tạo thành. Tuy nhiên, theo sáng chế, do phần tử phát quang 106 có thể có dạng không phẳng, phần tử phát quang 106 này có thể bao gồm diện tích phát quang hoặc diện tích phản xạ lớn hơn khi so sánh với phần tử phát quang thông thường, nhưng không giới hạn ở đó. Do đó, cường độ của ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 106 có thể được tăng lên hoặc việc sử dụng ánh sáng sau khi được phản xạ có thể được cải thiện. Hoặc, ánh sáng được biến đổi được tạo ra bởi phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể được phản xạ.

Theo các phương án khác, phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112 còn có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, do đó nên các vấn đề như mép không bằng phẳng, mép gấp, mép bị nứt, hoặc mép bị kênh của phần bên, chiều dày không bằng phẳng của phần bên, hoặc sự không thống nhất về vị trí của các mép của các phần bên khác nhau do các quy trình (chẳng hạn như quy trình khắc) có thể được cải thiện.

Theo một số phương án, các chiều cao $H1$, $H1'$ của các phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112 được bố trí trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể là giống hoặc khác nhau, ví dụ các chiều cao $H1$, $H1'$ của các phần bên 112S trên phần bề mặt bên 104S1 và phần bề mặt bên còn lại 104S2 có thể là giống hoặc khác nhau. Khi đường trung tâm CL của khoảng hở 104O được xem là trục đối xứng, thì hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 112 được cắt dọc theo hướng thứ nhất D1 có thể bao gồm cấu trúc đối xứng hoặc cấu trúc không đối xứng, nhưng không giới hạn ở đó. Sự so sánh “chiều cao” được đề cập trong bản mô tả này là tương đối so với cùng độ cao, và ví dụ, các hình vẽ minh họa các chiều cao là tương đối so với bề mặt trên cùng 102S của nền 102 mà được làm phẳng, trong đó khi nền 102 là nền mềm dẻo, sự so sánh được đề cập ở trên là tương đối so với bề mặt trên cùng 102S của nền 102 được trải phẳng, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 112 được cắt dọc theo hướng thứ hai D2 có thể bao gồm cấu trúc đối xứng hoặc cấu trúc không đối xứng so với đường trung tâm CL, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, một phần hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 112 được cắt dọc theo hướng thứ nhất D1 và một phần hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 112 được cắt dọc theo hướng thứ hai D2 có thể là đối xứng hoặc không đối xứng với nhau, nhưng không giới hạn ở đó. Hướng thứ nhất D1 và hướng

thứ hai D2 có thể là khác nhau, ví dụ là vuông góc với nhau, nhưng không giới hạn ở đó. Ngoài ra, vị trí của đường trung tâm CL có thể thu được, ví dụ, bằng cách lấy hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị 1 dọc theo một hướng, sau đó tìm phần dưới cùng 112B của điện cực thứ nhất 112 từ hình chiếu mặt cắt này và lấy vị trí trung gian giữa hai đầu của phần dưới cùng 112B gần với lớp cách điện thứ nhất 104 (ví dụ, ranh giới giữa phần bề mặt bên 104S1 của lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp tranzito màng mỏng 110 và ranh giới giữa phần bề mặt bên 104S2 của lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp tranzito màng mỏng 110) là đường trung tâm CL, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị 1 để tìm vị trí của đường trung tâm CL có thể được cắt dọc theo đường cắt xuyên qua ít nhất một phần của phần tử điều khiển 110D. Theo một số phương án, hướng cắt ngang của hình chiếu mặt cắt được đề cập ở trên có thể, ví dụ, là đường cắt L3 dọc theo hướng thứ nhất D1 được thể hiện trên Fig.1. Đường cắt L3 này có thể xuyên qua cả các bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104, hoặc có thể xuyên qua ít nhất một phần của phần tử điều khiển 110D (ví dụ, nguồn (máng) SD1/máng (nguồn) SD2), hoặc xuyên qua lỗ nối 110C, nhưng không giới hạn ở đó.

Theo một số phương án, góc θ_1 giữa phần bên 112S và phần dưới cùng 112B của điện cực thứ nhất 112 có thể, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 90 độ và nhỏ hơn hoặc bằng 150 độ ($90 \leq \theta_1 \leq 150$). Góc θ_1 có thể, ví dụ, được xác định bằng cách điều chỉnh góc giữa bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 và bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, góc θ_1 có thể được xác định bởi phần bên 112S và phần dưới cùng 112B của điện cực thứ nhất 112 hoặc được xác định bởi lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp tranzito màng mỏng 110. Khi bề mặt trên cùng 104T hoặc bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 là bề mặt không bằng phẳng, phương pháp tính góc θ_1 có thể dựa vào phần mô tả tương ứng với Fig.14. Ngoài ra, các góc θ_1 giữa phần dưới cùng 112B và các phần khác nhau của phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112 (ví dụ, các phần của phần bên 112S nằm ở hai phía của phần dưới cùng 112B) có thể là khác nhau, và thông qua việc điều chỉnh sự chênh lệch của các góc θ_1 , điện dung ghép nối giữa điện cực thứ nhất 112 và các phần tử khác trong lớp tranzito màng mỏng nằm dưới 110 (ví dụ, điện dung lưu trữ giữa điện cực thứ nhất 112 và dây chung (không được thể hiện) bên dưới điện cực thứ nhất 112), góc phản xạ ánh sáng kích thích hoặc ánh sáng được biến

đổi, hoặc góc phát sáng của phần tử phát quang 106 có thể được thay đổi.

Điện cực thứ nhất 112 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện có các đặc tính phản xạ, chẳng hạn như bạc (Ag), magie (Mg), nhôm (Al), platin (Pt), paladi (Pd), vàng (Au), niken (Ni), neodimi (Nd), iridi (Ir), crom (Cr), kim loại phù hợp bất kỳ, hoặc kết hợp các kim loại ở trên. Điện cực thứ hai 116 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện trong suốt hoặc trong mờ, chẳng hạn như bạc (Ag), nhôm (Al), ytebi (Yb), titan (Ti), magie (Mg), niken (Ni), lithi (Li), canxi (Ca), đồng (Cu), lithi flo/gali (LiF/Ga), lithi flo/nhôm (LiF/Al), magie bạc (MgAg), canxi bạc (CaAg), keo nano bạc, vật liệu dẫn điện phù hợp khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của các vật liệu dẫn điện ở trên. Do điện cực thứ hai 116 có chiều dày bằng, ví dụ, một vài nanomet lên đến vài chục nanomet, nên điện cực thứ hai 116 này có thể cho phép ánh sáng đi qua.

Theo một số phương án, lớp phát quang 114 của phần tử phát quang 106 có thể bao gồm một lớp hoặc nhiều lớp, và không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, phần tử phát quang 106 còn có thể bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống, lớp phun lỗ trống, lớp vận chuyển điện tử, lớp phun điện tử, và lớp tạo hạt mang điện che phủ điện cực thứ nhất 112, nhưng không giới hạn ở đó. Khi điện cực thứ nhất 112 là anot, và điện cực thứ hai 116 là catốt, thì lớp vận chuyển lỗ trống và lớp phun lỗ trống được bố trí giữa điện cực thứ nhất 112 và lớp phát quang 114, và lớp vận chuyển điện tử và lớp phun điện tử được bố trí giữa điện cực thứ hai 116 và lớp phát quang 114. Khi phần tử phát quang 106 bao gồm nhiều lớp phát quang 114, lớp tạo hạt mang điện có thể được bố trí giữa hai lớp phát quang 114, nhưng không giới hạn ở đó.

Phần tử biến đổi ánh sáng 108 được bố trí trên phần tử phát quang 106. Phần tử biến đổi ánh sáng 108 này có thể, ví dụ, bao gồm vật liệu photopho, vật liệu huỳnh quang, các hạt chấm lượng tử hoặc vật liệu biến đổi ánh sáng khác mà có khả năng biến đổi màu sắc của ánh sáng, và các vật liệu biến đổi ánh sáng được đề cập ở trên có thể được kết hợp tùy ý, nhưng không giới hạn ở đó. Cụ thể, phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể điền đầy ít nhất vào hốc R, sao cho chiều cao H1 của phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112 có thể lớn hơn chiều cao H2 của đáy của phần tử biến đổi ánh sáng 108. Do đó, cả phần bên 112S và phần dưới cùng 112B của điện cực thứ nhất 112 có thể phản xạ ánh sáng được biến đổi được tạo ra bởi phần tử biến đổi ánh sáng 108, nhờ đó làm giảm sự thoát hoặc mất mát ánh sáng được biến đổi do được phát ra từ bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 hoặc cải thiện việc sử dụng ánh sáng của

phần tử biến đổi ánh sáng 108. Ngoài ra, nhờ thiết kế của phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112, ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 106 tương ứng với phần bên 112S có thể đi vào phần tử biến đổi ánh sáng 108 từ bề mặt bên của phần tử biến đổi ánh sáng 108, nhờ đó làm tăng diện tích phát quang. Do đó, các hạt biến đổi ánh sáng trong phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể được sử dụng toàn bộ, hoặc hiệu suất biến đổi của phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể được tăng lên. Ví dụ, để có đủ các hạt biến đổi ánh sáng thì chiều dày của phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể nằm trong khoảng từ 6 micromet (μm) đến 8 micromet. Khi chiều cao H1 và chiều cao H1' là khác nhau, một chiều cao cao hơn trong số chiều cao H1 và chiều cao H1' có thể được lấy làm chiều cao H1 để so sánh với chiều cao H2.

Theo một số phương án, chiều cao H3 của bề mặt trên cùng 108T của phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể lớn hơn chiều cao H1 của phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112, sao cho tất cả ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 106 có thể được phát đến phần tử biến đổi ánh sáng 108 này. Trong bản mô tả này, chiều cao H1 của phần bên 112S của điện cực thứ nhất 112, chiều cao H2 của đáy của phần tử biến đổi ánh sáng 108, chiều cao H3 của bề mặt trên cùng 108T của phần tử biến đổi ánh sáng 108, và chiều cao H4 của bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể được xác định khi bắt đầu từ cùng độ cao, ví dụ bắt đầu từ bề mặt trên cùng 102S của nền 102, nhưng không giới hạn ở đó. Khi bề mặt trên cùng 108T của phần tử biến đổi ánh sáng 108 ở dạng vòng cung, chiều cao H3 có thể được lấy làm khoảng cách từ đáy của bề mặt trên cùng 108S của phần tử biến đổi ánh sáng 108 gần nền 102 nhất đến bề mặt trên cùng 102S của nền 102 này. Theo một số phương án, để tránh phần tử biến đổi ánh sáng 108 vượt ra khỏi hốc R trong quá trình tạo thành phần tử biến đổi ánh sáng 108 này, chiều cao H3 của bề mặt trên cùng 108T của phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể nhỏ hơn chiều cao H4 của bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104.

Thiết bị hiển thị của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được đề cập ở trên và có thể bao gồm các phương án khác hoặc các phương án cải biến. Để dễ mô tả, các phần tử của các phương án khác nhau và các phương án cải biến và phần tử giống nhau của phương án thứ nhất sẽ sử dụng cùng ký hiệu. Để so sánh sự khác nhau giữa phương án thứ nhất và các phương án khác và các phương án cải biến, nội dung sau đây sẽ tập trung vào sự khác nhau giữa các phương án khác hoặc các phương án cải

biến, và phần lặp lại sẽ không được mô tả một cách không cần thiết.

Fig.2 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 2 của sáng chế và phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 là thiết bị hiển thị 2 còn có thể bao gồm tùy ý lớp bảo vệ 220 được bố trí giữa phần tử phát quang 206 và phần tử biến đổi ánh sáng 208. Cụ thể, lớp bảo vệ 220 có thể bao gồm chồng lớp vật liệu vô cơ 220a, lớp vật liệu hữu cơ 220b, và lớp vật liệu vô cơ 220a để làm giảm hơi ẩm hoặc oxy thâm nhập vào. Ngoài ra, lớp bảo vệ 220 cũng có thể ngăn phần tử phát quang 206 không bị hỏng do quy trình điền đầy của phần tử biến đổi ánh sáng 208. Ví dụ, lớp vật liệu vô cơ có thể bao gồm silic nitrit, silic oxit, silic oxynitrit, nhôm oxit, vật liệu bảo vệ phù hợp khác, hoặc sự kết hợp bất kỳ của các vật liệu vô cơ được đề cập ở trên, nhưng không giới hạn ở đó. Lớp vật liệu hữu cơ có thể bao gồm nhựa, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp bảo vệ 220 có thể là một lớp vật liệu vô cơ 220a hoặc chồng nhiều lớp vật liệu vô cơ. Theo một số phương án, lớp bảo vệ khác có thể được bố trí trên phần tử biến đổi ánh sáng 208 để bảo vệ phần tử biến đổi ánh sáng 208 này.

Theo một số phương án, phần bên 212S của điện cực thứ nhất 212 còn có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, sao cho các vấn đề về mép không bằng phẳng, mép gấp, mép bị nứt, hoặc mép bị kênh của phần bên, chiều dày không bằng phẳng của phần bên, hoặc sự không thống nhất về vị trí của các mép của các phần bên khác nhau do các quy trình (chẳng hạn như quy trình khắc) có thể được cải thiện. Ngoài ra, phần bên 212S có thể bao gồm phần 212Sa kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T và phần còn lại 212Sb thì không kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T. Ví dụ, góc θ_2 giữa phần 212Sa và phần 212Sb có thể lớn hơn hoặc bằng 190 độ và nhỏ hơn hoặc bằng 275 độ ($190 \leq \theta_2 \leq 275$), sao cho điện cực thứ nhất 212 có thể được gắn chặt trên lớp cách điện thứ nhất 104, và sự tách điện cực thứ nhất 212 ra khỏi lớp cách điện thứ nhất 104 có thể được giảm xuống. Góc θ_2 có thể nằm giữa đường ảo L1 kéo dài từ bề mặt trên cùng của phần 212Sb của phần bên 212S và đường ảo L2 kéo dài từ bề mặt trên cùng của phần 212Sa của phần bên 212S. Khi bề mặt trên cùng 104T hoặc bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 là không bằng phẳng, sự xác định bề mặt trên cùng 104T và bề mặt bên 104S và phương pháp tính góc θ_2 có thể dựa vào phần mô tả tương ứng với Fig.14.

Theo phương án này, thiết bị hiển thị 2 còn có thể bao gồm lớp chặn sáng 222 được bố trí trên lớp bảo vệ 220, và lớp chặn sáng 222 này có khoảng hở 222O tương ứng với khoảng hở 104O của lớp cách điện thứ nhất 104. Khoảng hở 222O tương ứng với khoảng hở 104O có nghĩa là theo hướng nhìn từ trên xuống VD, vùng hình chiếu trong đáy của khoảng hở 222O và vùng hình chiếu trong đáy của khoảng hở 104O chồng lên ít nhất một phần hoặc toàn bộ. Nói cách khác, lớp chặn sáng 222 được bố trí ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104. Lớp chặn sáng 222 có thể chắn ánh sáng được phản xạ bởi phần 212Sa của điện cực thứ nhất 212 kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 và cũng chắn ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 206 tương ứng với phần 212Sa, nhờ đó tránh giao thoa ánh sáng. Ngoài ra, bằng cách bố trí lớp chặn sáng 222, chiều cao H3 của bề mặt trên cùng 208T của phần tử biến đổi ánh sáng 208 có thể lớn hơn chiều cao H4 của bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, và phần tử biến đổi ánh sáng 208 sẽ không tràn vào các khoảng hở khác 104O. Theo một số phương án, bề mặt trên cùng 208T của phần tử biến đổi ánh sáng 208 có thể là lồi, nhưng không giới hạn ở đó. Theo hình chiếu mặt cắt của một phương án, hai phía của bề mặt trên cùng 208T của phần tử biến đổi ánh sáng 208 mà tiếp xúc với lớp chặn sáng 22 có thể có chiều cao khác nhau, và chiều cao H3 là chiều cao thấp hơn trong số các chiều cao khác nhau này. Theo hình chiếu mặt cắt của một phương án, bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể có chiều cao khác nhau, và chiều cao H4 là chiều cao cao hơn trong số các chiều cao khác nhau này.

Fig.3 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 3 của sáng chế và phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.2 là thiết bị hiển thị 3 còn có thể bao gồm tùy ý lớp cách điện thứ hai 324 được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất 104, sao cho phần 212Sa của phần bên 212S của điện cực thứ nhất 212 được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp cách điện thứ hai 324. Cụ thể, lớp cách điện thứ hai 324 có thể được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp phát quang 114, sao cho một phần của lớp phát quang 114 nằm trên lớp cách điện thứ hai 324 có thể được tách biệt với phần 212Sa của điện cực thứ nhất 212, và một phần của lớp phát quang 114 trên lớp cách điện thứ hai 324 sẽ không tạo ra ánh sáng. Do đó, phần tử phát quang 306 của sáng chế có thể được tạo thành từ phần 212Sb của điện cực thứ nhất

212 tiếp xúc với lớp phát quang 114, một phần của lớp phát quang 114 tiếp xúc với điện cực thứ nhất 212 và một phần của điện cực thứ hai 116 tiếp xúc với một phần của lớp phát quang 114. Góc giữa phần 212Sa và phần 212Sb (như góc θ_2 được thể hiện trên Fig.2) có thể lớn hơn hoặc bằng 190 độ và nhỏ hơn hoặc bằng 275 độ. Theo một số phương án, lớp cách điện thứ hai 324 có thể bao gồm vật liệu chặn sáng để chắn ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 306 không phát ra ở bên, nhờ đó làm giảm giao thoa ánh sáng. Do đó, thiết bị hiển thị 3 có thể không cần lớp chặn sáng. Theo một số phương án, lớp cách điện thứ hai 324 có thể là cấu trúc đa lớp, sao cho chiều cao của bề mặt trên cùng của lớp cách điện thứ hai 324 có thể được tăng lên để ngăn phần tử biến đổi ánh sáng 308 không tràn ra trong trường hợp mà không cần lớp chặn sáng. Theo một số phương án, bề mặt trên cùng 308T của phần tử biến đổi ánh sáng 308 có thể là lõm, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, chiều cao H1 của phần 212Sa của phần bên 212S của điện cực thứ nhất 212 có thể bằng với chiều cao H1' của phần 212Sb của phần bên 212S của điện cực thứ nhất 212. Trong trường hợp này, chiều rộng của phần 212Sa và phần 212Sb có thể tùy ý bằng nhau, sao cho điện cực thứ nhất 212 có thể bao gồm cấu trúc đối xứng so với đường trung tâm CL, nhưng không giới hạn ở đó. Theo hình chiếu mặt cắt của phương án được thể hiện trên Fig.3, chiều cao H3 của bề mặt trên cùng 308T của phần tử biến đổi ánh sáng 308 về cơ bản có thể là chiều cao của điểm thấp nhất của bề mặt trên cùng 308T theo hình chiếu mặt cắt.

Fig.4 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tư của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 4 của sáng chế và phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 là lớp tranzito màng mỏng 410 của thiết bị hiển thị 4 có thể có phần nhô 410a tương ứng với khoảng hở 104O. Nói cách khác, phần nhô 410a này được bố trí trên mặt phẳng kéo dài của bề mặt trên cùng phẳng 410T của lớp tranzito màng mỏng 410 (như đường ảo ở đáy của phần nhô 410a được thể hiện trên Fig.4), và bề mặt trên cùng của phần nhô 410a có thể tạo thành phần đáy của hốc R. Ví dụ, phần nhô 410a có thể được tạo thành ví dụ bằng cách sử dụng mặt che tông xám hoặc mặt che nửa tông khi tạo mẫu lớp làm phẳng 410F, nhưng không giới hạn ở đó. Nhờ phần nhô 410a, diện tích của phần dưới cùng 412B của điện cực thứ nhất 412 được bố trí trong hốc R có thể được tăng lên, nhờ đó làm tăng cường độ của ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang

406.

Ngoài ra, theo một số phương án, chiều cao của phần bên 412S của điện cực thứ nhất 412 được bố trí trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể không giống nhau, ví dụ trong trường hợp mà phần bên 412S không kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, thì chiều cao H1 của phần 412S1 của điện cực thứ nhất 412 (ví dụ, ở phía bên trái của phần tử biến đổi ánh sáng 408) có thể là nhỏ hơn chiều cao H1' của phần 412S2 của điện cực thứ nhất 412 (ví dụ, ở phía bên phải của phần tử biến đổi ánh sáng 408), sao cho hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 112 dọc theo hướng thứ nhất D1 là cấu trúc không đối xứng khi đường trung tâm CL của khoảng hở 104O được sử dụng làm trục đối xứng, nhưng không giới hạn ở đó.

Fig.5 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ năm của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 5 của sáng chế và phương án thứ tư của Fig.4 là lớp tranzito màng mỏng 510 của thiết bị hiển thị 5 có thể có phần hốc 510a tương ứng với khoảng hở 104O. Bề mặt trên cùng 510T của phần hốc 510a có thể tạo thành phần đáy của hốc R. Ví dụ, lớp làm phẳng 510F của lớp tranzito màng mỏng 510 có thể có phần hốc 510a. Phần hốc 510a có thể được tạo thành ví dụ bằng cách sử dụng mặt che tông xám hoặc mặt che nửa tông khi tạo mẫu lớp làm phẳng 510F, nhưng không giới hạn ở đó. Nhờ phần hốc 510a, diện tích của phần dưới cùng 512B của điện cực thứ nhất 512 được bố trí ở bề mặt trên cùng 510T của lớp tranzito màng mỏng 510 có thể được tăng lên, nhờ đó làm tăng cường độ của ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 506.

Hơn nữa, theo một số phương án, một phần của phần bên 512S của điện cực thứ nhất 512 được bố trí trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104 có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104. Ví dụ, phần 512S2 của phần bên 512S nằm trên phần bề mặt bên 104S2 (nằm ở phía bên phải của phần tử biến đổi ánh sáng 108) có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, sao cho phần 512S2 còn có thể bao gồm phần 512S2a nằm ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 và phần 512S2b nằm trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104. Ngoài ra, phần 512S1 của phần bên 512S nằm trên phần bề mặt bên 104S1 (nằm ở phía bên trái của phần tử biến đổi ánh sáng 108) không kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, do đó chiều cao H1

của phần 512S1 của phần bên 512S có thể là nhỏ hơn chiều cao $H1'$ của phần 512S2 của phần bên 512S ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104. Do đó, hình chiếu mặt cắt của điện cực thứ nhất 512 dọc theo hướng thứ nhất D1 có thể là không đối xứng so với đường trung tâm CL trong khoảng hở 104O, nhưng không giới hạn ở đó. Để chặn ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 506 được bố trí ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, lớp chặn sáng 522 còn có thể được bố trí ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104. Lớp chặn sáng 522 có thể có khoảng hở 522O tương ứng với khoảng hở 104O của lớp cách điện thứ nhất 104. Do lớp chặn sáng 522 của sáng chế có thể là tương tự hoặc giống với lớp chặn sáng của phương án thứ hai, lớp chặn sáng 522 sẽ không được mô tả một cách không cần thiết.

Fig.6 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ sáu của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 6 của sáng chế và phương án được thể hiện trên Fig.4 là lớp tranzito màng mỏng 610 của thiết bị hiển thị 6 có thể có nhiều phần nhô 610a tương ứng với khoảng hở 104O. Nói cách khác, các phần nhô 610a được bố trí trên mặt phẳng kéo dài của bề mặt trên cùng phẳng 610T1 của tranzito màng mỏng 610 (khi đường ảo nằm ở đáy của các phần nhô 610a được thể hiện trên Fig.6), và các bề mặt trên cùng 610aT của các phần nhô 610a có thể tạo thành một phần của hốc R. Cụ thể, lớp làm phẳng 610F của lớp tranzito màng mỏng 610 có thể bao gồm nhiều phần nhô 610a, và theo sáng chế, nhiều phần nhô 610a được nối liên tiếp, sao cho bề mặt trên cùng 610T2 tương ứng với khoảng hở 104O được tạo thành là hình sóng nhờ các bề mặt trên cùng 610aT của nhiều phần nhô 610a. Các phần nhô 610a có thể được tạo thành ví dụ bằng cách sử dụng mặt che tông xám hoặc mặt che nửa tông khi tạo mẫu lớp làm phẳng 610F, nhưng không giới hạn ở đó. Thông qua bề mặt trên cùng hình sóng 610T2, diện tích của phần dưới cùng 612B của điện cực thứ nhất 612 được bố trí ở bề mặt trên cùng 610T2 của tranzito màng mỏng 610 có thể được tăng lên, nhờ đó làm tăng cường độ của ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 606. Theo một số phương án, lớp tranzito màng mỏng 610 có thể bao gồm nhiều phần hốc (không được thể hiện) được nối liên tiếp, sao cho các bề mặt của các phần hốc này có thể được nối và tạo thành bề mặt trên cùng hình sóng. Khi lớp tranzito màng mỏng 610 có nhiều phần nhô 610a hoặc nhiều phần hốc được nối liên tiếp, chiều cao H2 của đáy của phần tử biến

đổi ánh sáng 108 có thể được lấy ví dụ là điểm thấp nhất của phần tử biến đổi ánh sáng 108 giữa hai phần nhô liền kề 610a hoặc điểm thấp nhất của một trong số các phần hốc này.

Theo một số phương án, phần 612S1 của phần bên 612S của điện cực thứ nhất 612 nằm trên phần bề mặt bên 104S1 (nằm ở phía bên phải của phần tử biến đổi ánh sáng 106) có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, sao cho phần 612S1 còn có thể bao gồm phần 612S1a được bố trí ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 và phần 612S1b được bố trí trên bề mặt bên 104S1 của lớp cách điện thứ nhất 104. Ngoài ra, phần 612S2 của phần bên 612S nằm trên phần bề mặt bên 104S2 (nằm ở phía bên phải của phần tử biến đổi ánh sáng 106) không kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, và do đó, chiều cao H1 của phần 612S1 của phần bên 612S có thể lớn hơn chiều cao H1' của phần 612S2 của phần bên 612S. Theo một số phương án, thiết bị hiển thị 6 còn có thể bao gồm lớp cách điện thứ hai 624 được bố trí ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, và phần 612S1a của phần bên 612S kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất 104 và lớp cách điện thứ hai 624. Do lớp cách điện thứ hai 624 có thể là tương tự hoặc giống với lớp cách điện thứ hai của phương án thứ ba, lớp cách điện thứ hai 624 sẽ không được mô tả một cách không cần thiết.

Fig.7 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ bảy của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 7 của sáng chế và phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.2 là lớp cách điện thứ nhất 704 còn có thể bao gồm nhiều gờ 704P2, trong đó các gờ 704P1 (mà tương tự với lớp cách điện thứ nhất 104 được thể hiện trên Fig.2) của lớp cách điện thứ nhất 704 chồng lên lớp chặn sáng 722 theo hướng nhìn từ trên xuống VD và xác định các điểm ảnh hoặc các điểm ảnh con của thiết bị hiển thị 7, và các gờ 704P2 không chồng lên lớp chặn sáng 722 và được sử dụng để làm tăng diện tích phát quang của phần tử phát quang 706. Ngoài ra, hai gờ liền kề bất kỳ trong số các gờ 704P1 và gờ 704P2 có thể có khoảng hở 704O ở giữa, trong đó khoảng hở 704O này được bao quanh bởi bề mặt bên 704S1, bề mặt bên 704S2 hoặc/và bề mặt bên của lớp cách điện thứ nhất 704. Khoảng hở 722O của lớp chặn sáng 722 có thể tương ứng với nhiều khoảng hở 704O của lớp cách điện thứ nhất 704, và điện cực thứ nhất 704 có thể kéo dài đến ít nhất hai

trong số các khoảng hở 704O, nhưng không giới hạn ở đó. Nói cách khác, điện cực thứ nhất 712 có thể xuyên qua ít nhất một gờ 704P2. Cụ thể hơn, điện cực thứ nhất 712 có thể kéo dài từ bề mặt bên 704S2 của gờ 704P2 (nghĩa là, từ một trong số các khoảng hở 704O) đến bề mặt bên còn lại 704S1 (nghĩa là, đến khoảng hở khác 704O) thông qua bề mặt trên cùng 704T của gờ 704P2, nhờ đó làm tăng diện tích của điện cực thứ nhất 712. Khi lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 là các lớp liên tiếp, phần tử phát quang 706 có thể xuyên qua nhiều khoảng hở 704O, và do đó, diện tích phát quang của phần tử phát quang 706 có thể được tăng lên để cải thiện cường độ của ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 706.

Theo sáng chế, phần tử biến đổi ánh sáng 708 có thể được bố trí trong các khoảng hở 704O của lớp cách điện thứ nhất 704 và ít nhất được bố trí một phần trong khoảng hở 722O của lớp chặn sáng 722, để được bố trí trên phần tử phát quang 706. Theo sáng chế, một khoảng hở 722O của lớp chặn sáng 722 có thể tương ứng với ba khoảng hở 704O của lớp cách điện thứ nhất 704, và điện cực thứ nhất 712 có thể xuyên qua ba khoảng hở 704O và/hoặc xuyên qua hai gờ 704P2, nhưng không giới hạn ở đó. Các khoảng hở 704O của lớp cách điện thứ nhất 704, khoảng hở tương ứng 722O của lớp chặn sáng 722, và bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110 có thể tạo thành hốc R. Theo sáng chế, chiều cao H4' của gờ 704P2 có thể bằng với chiều cao H4 của gờ 704P1 nằm bên dưới lớp chặn sáng 722, sao cho chiều cao của phần của điện cực thứ nhất 712 trên gờ 704P2 có thể lớn hơn chiều cao H1 của phần bên 712S của điện cực thứ nhất 712, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, chiều cao H4' của gờ 704P2 có thể nhỏ hơn chiều cao H4 của gờ 704P1 bên dưới lớp chặn sáng 722.

Fig.8 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tám của sáng chế. Khi so sánh với phương án thứ nhất của Fig.1, Fig.8 còn minh họa các lớp trên các phần tử biến đổi ánh sáng và các vùng của các phần tử biến đổi ánh sáng tương ứng có các màu sắc khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị hiển thị 8 của sáng chế có thể bao gồm ít nhất ba phần tử phát quang (ví dụ, phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063), lớp cách điện thứ nhất 104 có thể bao gồm các khoảng hở (ví dụ, khoảng hở 104O1, khoảng hở 104O2, và khoảng hở 104O3), và phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 có thể được bố trí ít nhất lần lượt trong khoảng hở 104O1,

khoảng hở 104O2, và khoảng hở 104O3. Theo sáng chế, phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062 và phần tử phát quang 1063 có thể lần lượt bao gồm điện cực thứ nhất 112, và các điện cực thứ nhất 112 lần lượt tương ứng với khoảng hở 104O1, khoảng hở 104O2, và khoảng hở 104O3. Chiều cao H11, chiều cao H12, và chiều cao H13 của các phần bên 112S của các điện cực thứ nhất 112 của phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 có thể là bằng nhau, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, chiều cao H11, chiều cao H12, và chiều cao H13 của các phần bên 112S của các điện cực thứ nhất 112 khác nhau có thể là khác nhau hoặc ít nhất hai trong số chúng là khác nhau. Theo một số phương án, phần bên 112S của ít nhất một trong số các điện cực thứ nhất 112 này có thể tuân theo phần bên của điện cực thứ nhất của một phương án bất kỳ được đề cập ở trên.

Phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 của sáng chế có thể dùng chung cùng lớp phát quang 114 và cùng điện cực thứ hai 116. Nói cách khác, lớp phát quang 114 và điện cực thứ hai 116 có thể là các lớp liên tiếp và che phủ lớp cách điện thứ nhất 104 và điện cực thứ nhất 112, sao cho phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 có thể tạo ra ánh sáng kích thích có màu sắc giống nhau, chẳng hạn như ánh sáng màu xanh lam, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp phát quang 114 có thể là lớp không liên tiếp, sao cho các phần của lớp phát quang 114 tương ứng với các phần tử phát quang khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra lần lượt các màu sắc khác nhau. Màu được tạo ra bởi phần tử phát quang 1063 được xem là màu sắc của điểm ảnh con được lấy làm ví dụ theo sáng chế, và thiết bị hiển thị 7 có thể bao gồm phần tử biến đổi ánh sáng 1081 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082 để tạo ra ánh sáng được biến đổi có các màu sắc khác nhau, và lớp tán xạ ánh sáng 826 được bố trí trên phần tử phát quang 1063. Phần tử biến đổi ánh sáng 1081 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082 lần lượt được bố trí trên phần tử phát quang 1061 và phần tử phát quang 1062. Phần tử biến đổi ánh sáng 1061 và phần tử biến đổi ánh sáng 1062 có thể biến đổi ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang 1061 và phần tử phát quang 1062 thành ánh sáng được biến đổi có các màu tương ứng, ví dụ tạo ra lần lượt ánh sáng được biến đổi là màu đỏ và màu xanh lá.

Lớp tán xạ ánh sáng 826 có thể, ví dụ, bao gồm nhiều hạt tán xạ, nhưng không giới hạn ở đó. Vật liệu của hạt tán xạ có thể, ví dụ, bao gồm titan oxit hoặc hạt kết cấu

có các đặc tính tán xạ, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, khi màu sắc của phần tử phát quang 1063 không được sử dụng làm màu sắc của điểm ảnh con (ví dụ, màu sắc của điểm ảnh con của ảnh được quan sát bởi người dùng), mỗi phần tử phát quang (tất cả phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063) có phần tử biến đổi ánh sáng được bố trí trong đó, và các phần tử biến đổi ánh sáng tương ứng với các phần tử phát quang khác nhau (phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063) có thể tạo ra ánh sáng được biến đổi có các màu sắc khác nhau. Trong trường hợp này, phần tử biến đổi ánh sáng có thể, ví dụ, tạo ra ánh sáng màu đỏ, ánh sáng màu xanh lục, và ánh sáng màu xanh lam, và phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 có thể, ví dụ, tạo ra ánh sáng kích thích có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng màu đỏ, ánh sáng màu xanh lục, và ánh sáng màu xanh lam, chẳng hạn như ánh sáng màu xanh lam hoặc ánh sáng cực tím, nhưng không giới hạn ở đó. Theo sáng chế, lớp phát quang 114 có thể bao gồm nhiều lớp con 114a, ví dụ lớp phát quang 114 của sáng chế có thể bao gồm bốn lớp con 114a, nhưng không giới hạn ở đó. Các lớp con 114a ví dụ bao gồm lớp phát quang hữu cơ, lớp vận chuyển lỗ trống, lớp phun lỗ trống, lớp vận chuyển điện tử, lớp phun điện tử hoặc lớp tạo hạt mang điện, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp phát quang 114 có thể là lớp phát quang hữu cơ đơn lớp, nhưng không giới hạn ở đó.

Theo sáng chế, thiết bị hiển thị 8 còn có thể bao gồm lớp chặn sáng 822 được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất 104, và lớp chặn sáng 822 có thể lần lượt bao gồm các khoảng hở (ví dụ, khoảng hở 822O1, khoảng hở 822O2, và khoảng hở 822O3) tương ứng với khoảng hở 104O1, khoảng hở 104O2, và khoảng hở 104O3, trong đó mỗi trong số khoảng hở 822O1, khoảng hở 822O2, và khoảng hở 822O3 và một khoảng hở tương ứng trong số khoảng hở 104O1, khoảng hở 104O2, và khoảng hở 104O3 tạo thành phần thành bên của một hốc tương ứng trong số hốc R1, hốc R2, và hốc R3. Lớp chặn sáng 822 có thể được sử dụng làm vách ngăn để ngăn phần tử biến đổi ánh sáng 1081, phần tử biến đổi ánh sáng 1082, và lớp tán xạ ánh sáng 826 không bị tràn. Lớp chặn sáng 822 có thể là tương tự hoặc giống với lớp chặn sáng của phương án thứ hai và sẽ không được mô tả lặp lại.

Thiết bị hiển thị 8 của sáng chế còn có thể bao gồm tùy ý lớp bảo vệ 220 được bố trí giữa phần tử phát quang 1061 và phần tử biến đổi ánh sáng 1081, giữa phần tử

phát quang 1062 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082 và giữa phần tử phát quang 1063 và lớp tán xạ ánh sáng 826 và được sử dụng để ngăn phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062 và phần tử phát quang 1063 không bị hỏng. Lớp bảo vệ 220 của sáng chế có thể là tương tự hoặc giống với lớp bảo vệ của phương án thứ hai và sẽ không được đề cập một cách không cần thiết.

Thiết bị hiển thị 8 còn có thể bao gồm tùy ý lớp lọc ánh sáng 828 mà có các đặc tính chọn lọc ánh sáng có bước sóng cụ thể và được bố trí trên phần tử biến đổi ánh sáng 1081 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082, sao cho ánh sáng kích thích có bước sóng cụ thể được tạo ra bởi phần tử phát quang 1061 và phần tử phát quang 1062 có thể được chặn, được cản, được phản xạ, hoặc được tái sử dụng bởi lớp lọc ánh sáng 828, và ánh sáng kích thích có bước sóng cụ thể được ngăn không cho phát ra khỏi khoảng hở 822O1 và khoảng hở 822O2. Do đó, độ chuẩn của ánh sáng đầu ra sau cùng được phát ra bởi các vùng tương ứng với phần tử biến đổi ánh sáng 1081 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082 có thể được tăng lên (nghĩa là, màu sắc của ánh sáng đầu ra sau cùng có thể là gần với màu sắc của ánh sáng được biến đổi được tạo ra bởi một phần tử tương ứng trong số phần tử biến đổi ánh sáng 1081 và phần tử biến đổi ánh sáng 1082). Cấu trúc của lớp lọc ánh sáng 828 có thể là đa lớp và là bộ phản xạ Bragg phân bố (DBR) được tạo thành bởi các lớp các có các chỉ số phản xạ khác nhau được xếp xen kẽ hoặc lớp lọc màu (chẳng hạn như chất cản quang màu đỏ, chất cản quang màu vàng, chất cản quang màu xanh lá, v.v.), nhưng không giới hạn ở đó. Theo sáng chế, do màu được tạo ra bởi phần tử phát quang 1063 có thể được xem là màu sắc của một điểm ảnh con (ví dụ, màu sắc của điểm ảnh con của ảnh được quan sát bởi người dùng), không có lớp lọc ánh sáng 828 có thể được bố trí trong khoảng hở 822O3 của lớp chặn sáng 822. Theo một số phương án, khi màu sắc của phần tử phát quang 1063 không được xem là màu sắc của điểm ảnh con, lớp lọc ánh sáng 828 có thể được bố trí trong khoảng hở 822O3 của lớp chặn sáng 822. Theo một số phương án, lớp lọc ánh sáng 828 còn có thể kéo dài đến một phần hoặc tất cả của lớp chặn sáng 822.

Theo một số phương án, không gian của khoảng hở 822O1, khoảng hở 822O2, và khoảng hở 822O3 mà không được điền đầy toàn bộ cũng có thể được điền đầy với lớp bọc 830, và lớp bọc 830 còn có thể che phủ lớp chặn sáng 822. Lớp bọc 830 này có thể, ví dụ, bao gồm vật liệu bọc hữu cơ hoặc vô cơ mà có thể ngăn chặn hơi ẩm và oxy và/hoặc có các đặc tính của lớp làm phẳng để thuận tiện cho các quy trình sau đây.

Ngoài ra, lớp bọc 830 có thể là lớp không phản xạ đối với ánh sáng không phản xạ từ môi trường bên ngoài. Thiết bị hiển thị 8 còn có thể bao gồm tùy ý lớp phủ 832 được bố trí trên lớp bọc 830 và được sử dụng để bảo vệ các lớp bên dưới.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị 8 còn có thể bao gồm tùy ý điện cực phụ 834 để làm giảm sự chênh lệch điện trở giữa các điện cực thứ hai 116 của phần tử phát quang 1061, phần tử phát quang 1062, và phần tử phát quang 1063 và nguồn điện bên ngoài hoặc mạch ngoại vi. Ví dụ, điện cực phụ 834 có thể được bố trí giữa các điện cực thứ hai 116 và lớp bảo vệ 220 và nằm bên dưới lớp chặn sáng 822 và được chồng lên lớp chặn sáng 822. Vật liệu của điện cực phụ 834 có thể, ví dụ, bao gồm lớp MgAg, keo nano bạc hoặc vật liệu dẫn điện phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, điện cực phụ 834 và các điện cực thứ hai 116 có thể bao gồm cùng vật liệu, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, điện cực phụ 834 có thể được bố trí trên lớp chặn sáng 822.

Fig.9 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ chín của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 9 của sáng chế và phương án thứ tám được thể hiện trên Fig.8 là chiều cao H11 và chiều cao H12 của các phần bên 912S của các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và phần tử phát quang 9062 khác nhau có thể không bằng nhau. Cụ thể, phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9062 có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, và do đó, có thể bao gồm phần 912Sa nằm ở bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104 và phần còn lại 912Sb nằm trên bề mặt bên 104S của lớp cách điện thứ nhất 104. Ngoài ra, phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 không kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, do đó chiều cao H12 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9062 có thể lớn hơn chiều cao H11 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061. Vì vậy, theo hướng nhìn từ trên xuống VD được lấy làm trục đối xứng, điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9062 là không đối xứng với nhau. Nói cách khác, thông qua sự thay đổi kích thước của các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và phần tử phát quang 9062 khác nhau có thể thay đổi độ sáng của ánh sáng phát ra của phần tử phát quang 9061 và phần tử phát quang 9062, bằng cách điều chỉnh màu trắng của thiết bị

hiển thị 9. Theo sáng chế, điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9063 có thể có cấu trúc giống với cấu trúc của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061, và do đó, chiều cao H11 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và chiều cao H13 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9063 có thể bằng nhau, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, chiều cao H11 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và chiều cao H13 của phần bên 912S của điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9063 có thể là khác nhau. Theo một số phương án, ít nhất hai của các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061, phần tử phát quang 9062, và phần tử phát quang 9063 có thể sử dụng các cấu trúc của các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061 và phần tử phát quang 9062. Theo một số phương án, ít nhất một phần của mỗi trong số các phần bên 912S của các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061, phần tử phát quang 9062, và phần tử phát quang 9063 có thể kéo dài đến bề mặt trên cùng 104T của lớp cách điện thứ nhất 104, và các điện cực thứ nhất 912 của phần tử phát quang 9061, phần tử phát quang 9062, và phần tử phát quang 9063 có thể được cách điện.

Theo một số phương án, lớp phát quang 914 có thể là lớp không liên tiếp và bao gồm các khối (ví dụ, khối B1, khối B2, khối B3) được tách biệt với mỗi khối khác. Nói cách khác, khối B1 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9061, khối B2 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9062, và khối B3 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9063 có thể được ngắt kết nối với nhau. Trong trường hợp này, khối B1 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9061, khối B2 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9062, và khối B3 của lớp phát quang 914 của phần tử phát quang 9063 có thể, ví dụ, được sử dụng để tạo ra ánh sáng kích thích có các màu sắc khác nhau. Để minh họa rõ lớp phát quang 914, lớp phát quang 914 này của Fig.9 được lấy một lớp làm ví dụ, nhưng không giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp phát quang 914 có thể cấu trúc đa lớp.

Fig.10 minh họa sơ lược hình chiếu nhìn từ trên xuống của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười của sáng chế, và Fig.11 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của Fig.10 được cắt dọc theo đường cắt A-A'. Như được thể hiện trên Fig.10, và Fig.11, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 10 của sáng chế và phương án thứ tám được thể hiện trên Fig.8 là một phần tử biến đổi ánh sáng 10081 hoặc một lớp tán xạ ánh sáng 1026

của thiết bị hiển thị 10 có thể được bố trí trên nhiều phần tử phát quang 106. Ví dụ, thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm phần tử biến đổi ánh sáng 10081 và phần tử biến đổi ánh sáng 10082 để tạo ra ánh sáng được biến đổi có các màu sắc khác nhau, và lớp tán xạ ánh sáng 1026. Phần mô tả sau đây cũng lấy phần tử biến đổi ánh sáng 10081 tương ứng với ba phần tử phát quang (ví dụ, phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3) làm ví dụ, nhưng không giới hạn ở đó. Phần tử biến đổi ánh sáng 10081 hoặc lớp tán xạ ánh sáng 1026 có thể tương ứng với nhiều phần tử phát quang. Theo sáng chế, một khoảng hở 1022O của lớp chặn sáng 1022 có thể tương ứng với ba khoảng hở của lớp cách điện thứ nhất 104 (ví dụ, khoảng hở 104O-1, khoảng hở 104O-2, và khoảng hở 104O-3), phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3 lần lượt được bố trí tương ứng với khoảng hở 104O-1, khoảng hở 104O-2, và khoảng hở 104O-3, và phần tử biến đổi ánh sáng 10081 điền đầy khoảng hở 104O-1, khoảng hở 104O-2 và khoảng hở 104O-3. Do đó, việc điền đầy phần tử biến đổi ánh sáng 10081 có thể được hoàn tất bằng cách thực bước phun hoặc bước nhỏ giọt một lần trong quy trình phun mực, do đó làm giảm thời gian phun mực.

Theo sáng chế, mỗi trong số phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3 lần lượt được nối điện với phần tử điều khiển 110D tương ứng. Do phần tử biến đổi ánh sáng 10081 được bố trí trong cùng khoảng hở 1022O của lớp chặn sáng 1022, phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3 nằm trong cùng khoảng hở 1022O có thể tương ứng với các điểm ảnh con có cùng màu. Phần tử biến đổi ánh sáng 10081 có thể được chia thành ba phần (ví dụ, phần 10081-1, phần 10081-2, và phần 10081-3) lần lượt nằm trên phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3, và do đó, phần tử phát quang 106-1, phần tử phát quang 106-2, và phần tử phát quang 106-3 có thể tương ứng với các điểm ảnh con có cùng màu. Ví dụ, phần 10081-1, phần 10081-2, và phần 10081-3 của phần tử biến đổi ánh sáng 10081 có thể được chia bởi khoảng hở 104O-1, khoảng hở 104O-2, và khoảng hở 104O-3 của lớp cách điện thứ nhất 104. Đường ảo nằm giữa hai phần bất kỳ trong số phần 10081-1, phần 10081-2, và phần 10081-3 được thể hiện trên Fig.10 và Fig.11 để minh họa mà không nhằm giới hạn ranh giới giữa hai phần bất kỳ trong số phần 10081-1, phần 10081-2, và phần 10081-3. Tương tự, phần tử biến đổi ánh sáng 10082 có thể, ví dụ,

được chia thành ba phần (ví dụ, phần 10082-1, phần 10082-2, và phần 10082-3) bởi lớp cách điện thứ nhất 104, và phần 10082-1, phần 10082-2, và phần 10082-3 tương ứng với các điểm ảnh con có cùng màu. Lớp tán xạ ánh sáng 1026 ví dụ được chia thành ba phần (ví dụ, phần 1026-1, phần 1026-2, và phần 1026-3) bởi lớp cách điện thứ nhất 104, và phần 1026-1, phần 1026-2, và phần 1026-3 tương ứng với các điểm ảnh con có cùng màu. Thông qua sự bố trí khoảng hở 104O-1, khoảng hở 104O-2, và khoảng hở 104O-3 liên kề, độ phân giải của thiết bị hiển thị 10 có thể được tăng lên một cách hiệu quả.

Cần lưu ý rằng trong quá trình phun mực, vòi phun 1036a, vòi phun 1036b, và vòi phun 1036c tương ứng có các màu sắc khác nhau có thể được di chuyển dọc theo hướng D2 khác với hướng ngang HD, do đó khoảng cách giữa phần tử biến đổi ánh sáng 10081 và phần tử biến đổi ánh sáng 10082 có các màu sắc khác nhau theo hướng ngang HD, và khoảng cách giữa lớp tán xạ ánh sáng 1026 và phần tử biến đổi ánh sáng 10081 và giữa lớp tán xạ ánh sáng 1026 và phần tử biến đổi ánh sáng 10082 theo hướng ngang HD có thể được giảm xuống. Do đó, khoảng cách giữa các điểm ảnh con khác nhau theo hướng ngang HD có thể được ngắn lại, và độ phân giải của thiết bị hiển thị 10 được tăng lên.

Fig.12 minh họa sơ lược hình chiếu nhìn từ trên xuống của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười một của sáng chế, và Fig.13 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của Fig.12 được cắt dọc theo đường cắt B-B'. Như được thể hiện trên Fig.12 và Fig.13, sự khác nhau giữa thiết bị hiển thị 11 của sáng chế và phương án thứ mười được thể hiện trên Fig.11 là nhiều phần tử phát quang (ví dụ, phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''') của thiết bị hiển thị 11 tương ứng với cùng phần tử biến đổi ánh sáng 11081 hoặc lớp tán xạ ánh sáng 1126 có thể được nối điện với cùng phần tử điều khiển 1110D. Phần tử biến đổi ánh sáng 11081 hoặc lớp tán xạ ánh sáng 1126 tương ứng với ba phần tử phát quang (phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''') được lấy làm ví dụ trong phần mô tả sau, nhưng không giới hạn ở đó, và phần tử biến đổi ánh sáng 11081 hoặc lớp tán xạ ánh sáng 1126 có thể tương ứng với nhiều phần tử phát quang 106. Cụ thể, phần 11081', phần 11081'', và phần 11081''' của phần tử biến đổi ánh sáng 11081 có thể lần lượt được bố trí trên phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''', lớp tranzito màng mỏng 1110 có thể bao gồm nhiều lỗ nối 1110C,

và thông qua các lỗ nối 1110C này, phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''' có thể được nối điện với điện cực 1110E (nguồn hoặc máng) của cùng phần tử điều khiển 1110D, sao cho phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''' có thể tương ứng với cùng điểm ảnh con. Do phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''' được nối điện với cùng phần tử điều khiển 1110D, phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''' có thể được điều khiển bởi dòng điện nhỏ, nhờ đó cải thiện vấn đề nóng lên của màn hình và làm tăng chất lượng hiển thị và/hoặc tuổi thọ sử dụng. Tương tự, ít nhất một trong số phần tử biến đổi ánh sáng 11082 và lớp tán xạ ánh sáng 1126 có thể được bố trí trên phần tử phát quang 106', phần tử phát quang 106'', và phần tử phát quang 106''' mà được nối điện với cùng phần tử điều khiển 1110D. Ví dụ, ba phần (phần 11081', phần 11081'', và phần 11081''') của phần tử biến đổi ánh sáng 11081 có thể được chia bởi ba khoảng hở (khoảng hở 104', khoảng hở 104'', và khoảng hở 104''') của lớp cách điện thứ nhất 104. Đường ảo nằm giữa hai phần bất kỳ trong số phần 11081', phần 11081'', và phần 11081''' được thể hiện trên Fig.12 và Fig.13 để minh họa mà không nhằm giới hạn ranh giới giữa hai phần bất kỳ trong số phần 11081', phần 11081'', và phần 11081'''.

Fig.14 minh họa sơ lược hình chiếu mặt cắt của thiết bị hiển thị theo phương án thứ mười hai của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, lớp cách điện thứ nhất 1204 của thiết bị hiển thị 12 của sáng chế có bề mặt dạng vòng cung. Cần lưu ý rằng để thuận tiện, sự so sánh “chiều cao” của sáng chế là tương đối so với bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110 làm ví dụ, trong đó khi nền 102 là nền mềm dẻo, sự so sánh được đề cập ở trên là tương đối so với bề mặt trên cùng 110T của nền 102 sau khi nền 102 này được căng phẳng, nhưng không giới hạn ở đó. Khi lớp cách điện thứ nhất 1204 có bề mặt không bằng phẳng (chẳng hạn như dạng vòng cung), chiều cao H4 có thể, ví dụ, là chiều cao H4 của điểm trên cùng TP của lớp cách điện thứ nhất 1204 hoặc trung bình của nhiều điểm mà được lấy tùy ý từ bề mặt trên cùng 1204T của lớp cách điện thứ nhất 1204 (ví dụ, lấy 3 điểm), trong đó các vị trí của các điểm này có thể được lấy mà không xét đến phần bề mặt trên cùng 1204T gần với bề mặt bên 1204S. Theo một số phương án, khi điện cực thứ nhất 1212 được tạo thành trên bề mặt trên cùng dạng vòng cung 1204T của lớp cách điện thứ nhất 1204 có bề mặt dạng vòng cung, chiều cao H1 của điện cực thứ nhất 1212 có thể thu được bằng phương pháp

tương tự với chiều cao H_4 . Ngoài ra, khi lớp cách điện thứ nhất 1204 có bề mặt dạng vòng cung, bề mặt trên cùng 1204T của lớp cách điện thứ nhất 1204 có thể được xác định là bề mặt giữa chiều cao H_4 và chiều cao bằng 0,95 lần H_4 , và bề mặt mà nằm bên dưới chiều cao bằng 0,95 lần H_4 được xác định là bề mặt bên 1204S. Góc giữa bề mặt trên cùng 1204T và bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 có thể thu được theo phương pháp được mô tả sau đây. Đầu tiên, điểm tham chiếu P1 nằm ở đáy của bề mặt của lớp cách điện thứ nhất 1204 và điểm tham chiếu P2 tại đó bề mặt của lớp cách điện thứ nhất 1204 nằm ở chiều cao bằng 0,95 lần được lấy, và sau đó, điểm trung gian SP giữa điểm tham chiếu P1 và điểm tham chiếu P2 và trên bề mặt của lớp cách điện thứ nhất 1204 được lấy. Tiếp theo, góc θ_3 giữa bề mặt trên cùng 1204T và bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 có thể được xác định là góc giữa đường tiếp tuyến L4 ở điểm trên cùng TP và đường tiếp tuyến L5 ở điểm trung gian SP của lớp cách điện thứ nhất 1204. Khi điện cực thứ nhất 1212 được tạo thành trên bề mặt trên cùng dạng vòng cung 1204T của lớp cách điện thứ nhất để có bề mặt dạng vòng cung, bề mặt trên cùng của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là bề mặt giữa chiều cao H_1 và chiều cao bằng 0,95 lần H_1 , và bề mặt mà nằm bên dưới chiều cao bằng 0,95 lần H_1 được xác định là bề mặt bên. Góc θ_2 giữa phần 1212Sa của phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 kéo dài đến bề mặt trên cùng 1204T và phần còn lại 1212Sb của phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 mà không kéo dài đến bề mặt trên cùng 1204T (như được thể hiện trên Fig.2) có thể được tính bởi góc θ_3 của lớp cách điện thứ nhất 1204 hoặc được tính trực tiếp bởi góc giữa đường ảo của phần 1212Sa (như đường ảo L2 được thể hiện trên Fig.2) và đường ảo của phần 1212Sb (như đường ảo L1 được thể hiện trên Fig.2) của điện cực thứ nhất 1212. Ngoài ra, theo sáng chế, khi phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 kéo dài đến bề mặt trên cùng 1204T của lớp cách điện thứ nhất 1204, đỉnh phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là điểm của bề mặt trên cùng của phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 xa nhất với lớp trên đó điện cực thứ nhất 1212 được bố trí (chẳng hạn như bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110). Khi phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 chỉ được bố trí trên bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 mà không kéo dài đến bề mặt trên cùng 1204T, đỉnh phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là cạnh của phần bên 1212S của điện cực thứ nhất 1212 xa nhất với lớp trên đó điện cực thứ nhất 1212 được bố trí

(chẳng hạn như bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110).

Ví dụ, góc giữa phần 1212Sa và phần 1212Sb của điện cực thứ nhất 1212 có thể dựa vào phương pháp góc giữa bề mặt trên cùng 1204T và bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204, nghĩa là, điểm tham chiếu nằm ở phần dưới cùng 1212B của bề mặt của điện cực thứ nhất 1212 và điểm tham chiếu tại đó bề mặt của điện cực thứ nhất 1212 nằm ở chiều cao bằng 0,95 lần được lấy, điểm trung gian giữa hai điểm tham chiếu và trên bề mặt của điện cực thứ nhất 1212 sau đó được thu, và góc θ_2 giữa phần 1212Sa và phần 1212Sb của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là góc giữa đường tiếp tuyến ở điểm trên cùng và đường tiếp tuyến ở điểm trung gian của điện cực thứ nhất 1212. Phần 1212Sa của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là phần giữa chiều cao H1 và chiều cao bằng 0,95 lần H1, và một phần nằm bên dưới chiều cao bằng 0,95 lần H1 được xác định là phần 1212Sb.

Ngoài ra, do phần đáy của phần tử biến đổi ánh sáng 108 gần với lỗ nối 110C có thể được hạ thấp, khi đường cắt xuyên qua lỗ nối 110C, chiều cao H2 của đáy của phần tử biến đổi ánh sáng 108 có thể không xét đến chiều cao của phần gần với lỗ nối 110C, và chiều cao H2 có thể chỉ xét đến chiều cao của vùng tương đối phẳng xa với lỗ nối 110C.

Hơn nữa, bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 có thể là bề mặt không bằng phẳng. Theo sáng chế, điện cực thứ nhất 1212 được tạo thành trên bề mặt bên dạng vòng cung 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 có thể có phần bên dạng vòng cung 1212S. Trong trường hợp này, phương pháp tìm góc θ_1 giữa phần bên 1212S và phần dưới cùng 1212B của điện cực thứ nhất 1212 có thể được đề cập trong phần mô tả sau. Đầu tiên, điểm tham chiếu P3 tại đó bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 nằm ở chiều cao bằng 0,5 lần H1 được lấy. Sau đó, góc θ_1 giữa phần bên 1212S và phần dưới cùng 1212B của điện cực thứ nhất 1212 có thể được xác định là góc giữa đường tiếp tuyến L6 của bề mặt bên 1204S của lớp cách điện thứ nhất 1204 ở điểm tham chiếu P3 và bề mặt trên cùng 110T của lớp tranzito màng mỏng 110.

Theo một số phương án, các dấu hiệu kỹ thuật trong các phương án được đề cập ở trên có thể được phối hợp, kết hợp hoặc được sử dụng tùy ý khi sự kết hợp này không nằm ngoài nguyên lý của sáng chế hoặc các dấu hiệu kỹ thuật không mâu thuẫn

với nhau.

Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị có điện cực thứ nhất không bằng phẳng, do đó phần tử phát quang có thể là không bằng phẳng, nhờ đó làm tăng diện tích phát quang. Do đó, ánh sáng kích thích được tạo ra bởi phần tử phát quang tương ứng với phần bên của điện cực thứ nhất có thể phát đến bề mặt bên của phần tử biến đổi ánh sáng, sao cho các hạt biến đổi ánh sáng trong phần tử biến đổi ánh sáng có thể được sử dụng toàn bộ, nhờ đó làm tăng hiệu suất biến đổi của phần tử biến đổi ánh sáng. Điện cực thứ nhất không bằng phẳng có thể làm giảm sự mất mát và sự thoát ánh sáng được biến đổi được tạo ra bởi phần tử biến đổi ánh sáng do bị phát ra từ bề mặt bên của lớp cách điện thứ nhất hoặc có thể làm tăng việc sử dụng ánh sáng được biến đổi của phần tử biến đổi ánh sáng, do đó hiệu suất phát quang của thiết bị hiển thị có thể được cải thiện.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng nhận thấy rằng nhiều cải biến và thay đổi của thiết bị và phương pháp có thể được thực hiện trong khi vẫn giữ nguyên nguyên lý của sáng chế. Do đó, phần mô tả ở trên nên được hiểu là chỉ giới hạn bởi các điểm giới hạn và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị, thiết bị này bao gồm:

nền;

lớp cách điện thứ nhất được bố trí trên nền, bao gồm ít nhất một khoảng hở và bề mặt bên bao quanh ít nhất một khoảng hở;

lớp chặn sáng được bố trí trên bề mặt trên cùng của lớp cách điện thứ nhất;

phần tử phát quang được bố trí trong ít nhất một khoảng hở, bao gồm điện cực thứ nhất, lớp phát quang được bố trí trên điện cực thứ nhất, và điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát quang, và điện cực thứ nhất bao gồm phần bên ở trên bề mặt bên; và

phần tử biến đổi ánh sáng được bố trí trên phần tử phát quang,

trong đó chiều cao của đỉnh phần bên của điện cực thứ nhất lớn hơn chiều cao của đáy phần tử biến đổi ánh sáng.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó bề mặt trên cùng của lớp cách điện thứ nhất liền kề với bề mặt bên, và phần bên của điện cực thứ nhất còn kéo dài đến bề mặt trên cùng.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 2, thiết bị này còn bao gồm lớp cách điện thứ hai được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất sao cho một phần của phần bên của điện cực thứ nhất được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất và lớp cách điện thứ hai.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp cách điện thứ nhất có bề mặt dạng vòng cung.

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 4, trong đó phần bên của điện cực thứ nhất có bề mặt dạng vòng cung, và phần tử phát quang có cấu trúc dạng vòng cung.

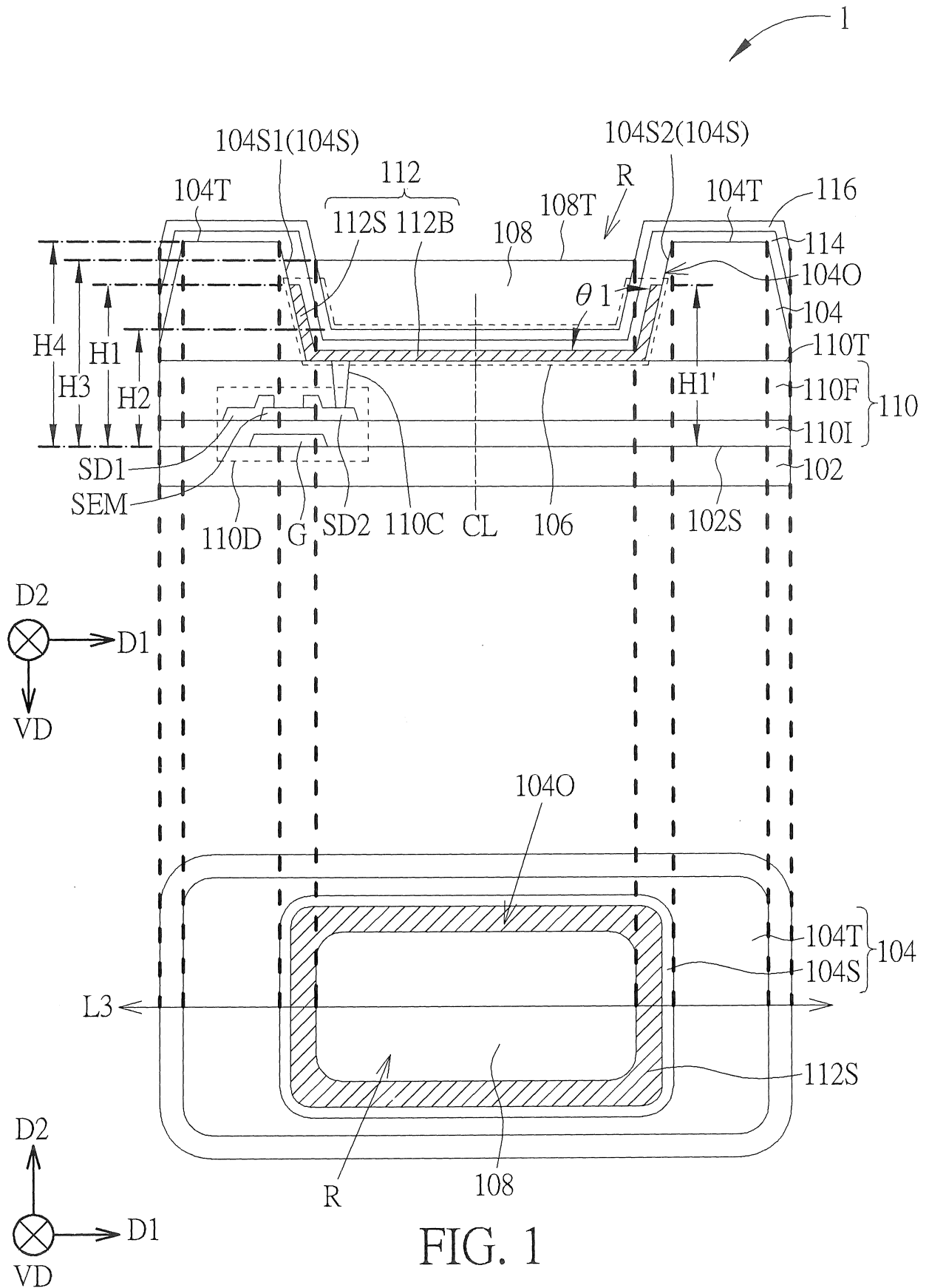
6. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lớp tranzito màng mỏng được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất và nền, trong đó lớp tranzito màng mỏng bao gồm phần nhô tương ứng với ít nhất một khoảng hở.

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lớp tranzito màng mỏng được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất và nền, trong đó lớp tranzito màng mỏng bao gồm phần lõm tương ứng với ít nhất một khoảng hở.

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lớp tranzito màng mỏng được bố trí giữa lớp cách điện thứ nhất và nền, trong đó lớp tranzito màng mỏng bao gồm nhiều phần nhô tương ứng với ít nhất một khoảng hở.

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp cách điện thứ nhất bao gồm gờ thứ nhất, gờ thứ hai, và gờ thứ ba, gờ thứ nhất và gờ thứ hai xác định điểm ảnh con của thiết bị hiển thị, và gờ thứ ba được bố trí giữa gờ thứ nhất và gờ thứ hai.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, trong đó lớp chặn sáng được bố trí trên gờ thứ nhất và gờ thứ hai của lớp cách điện thứ nhất, và lớp chặn sáng không được bố trí trên gờ thứ ba của lớp cách điện thứ nhất.



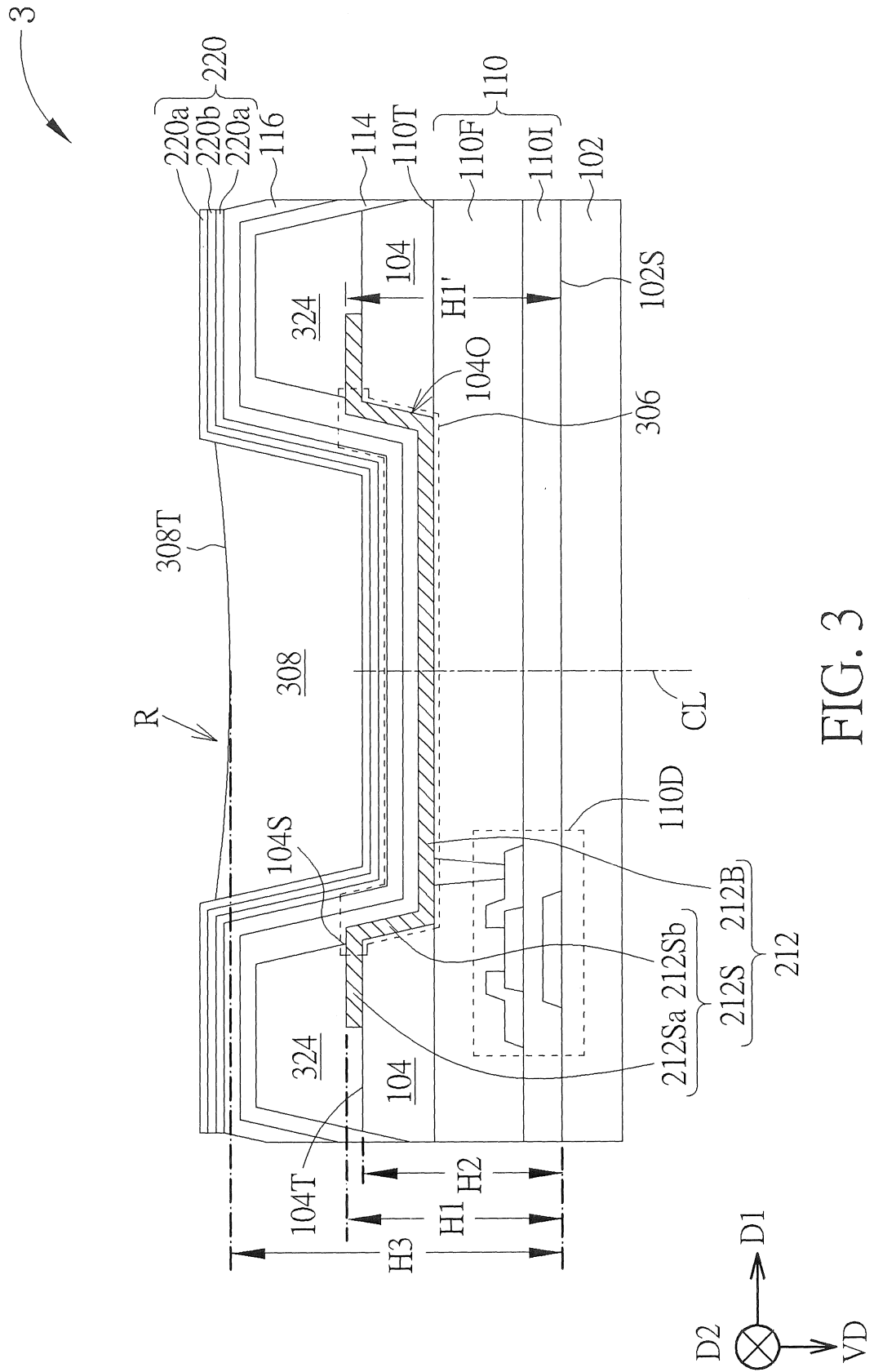


FIG. 3

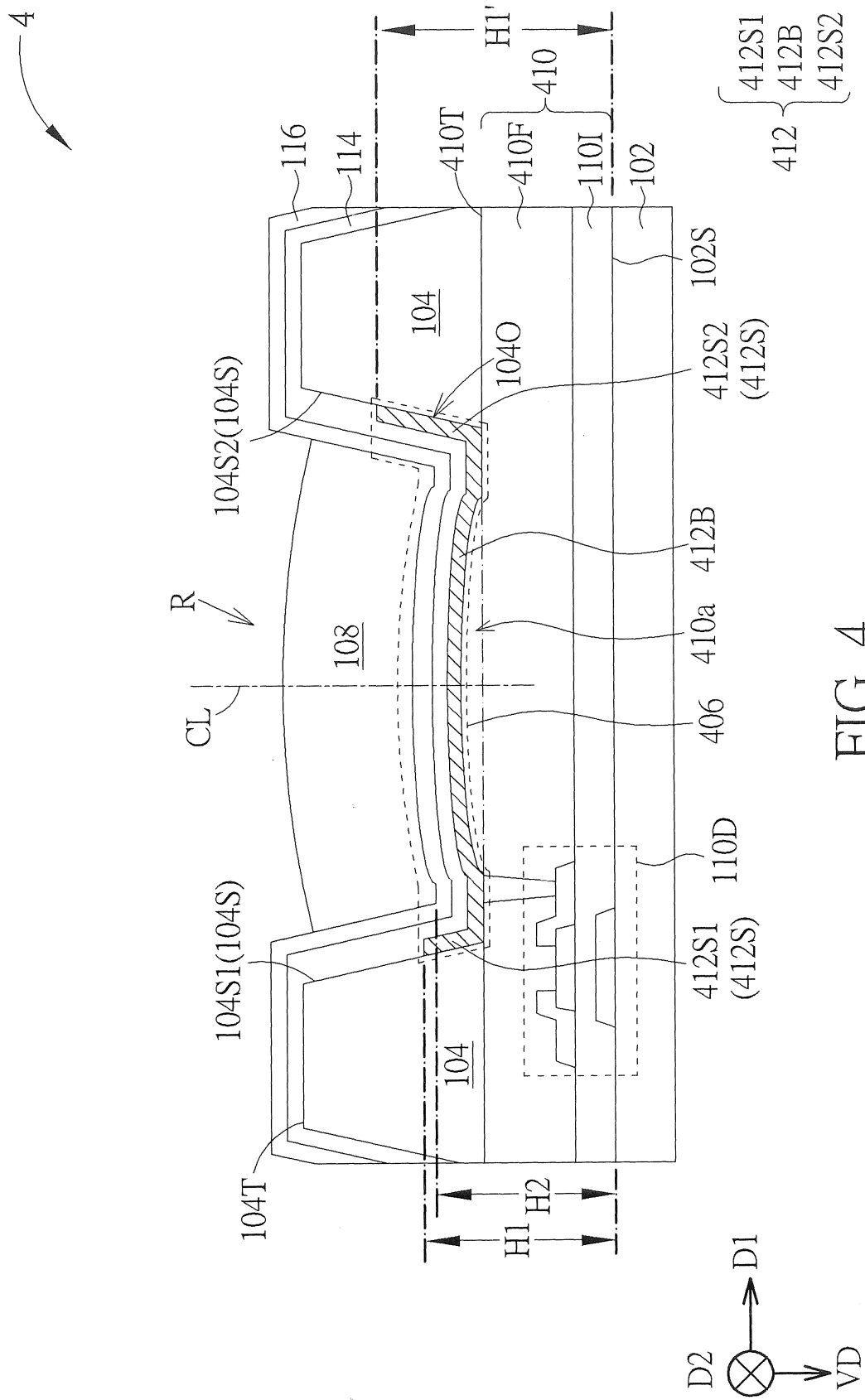


FIG. 4

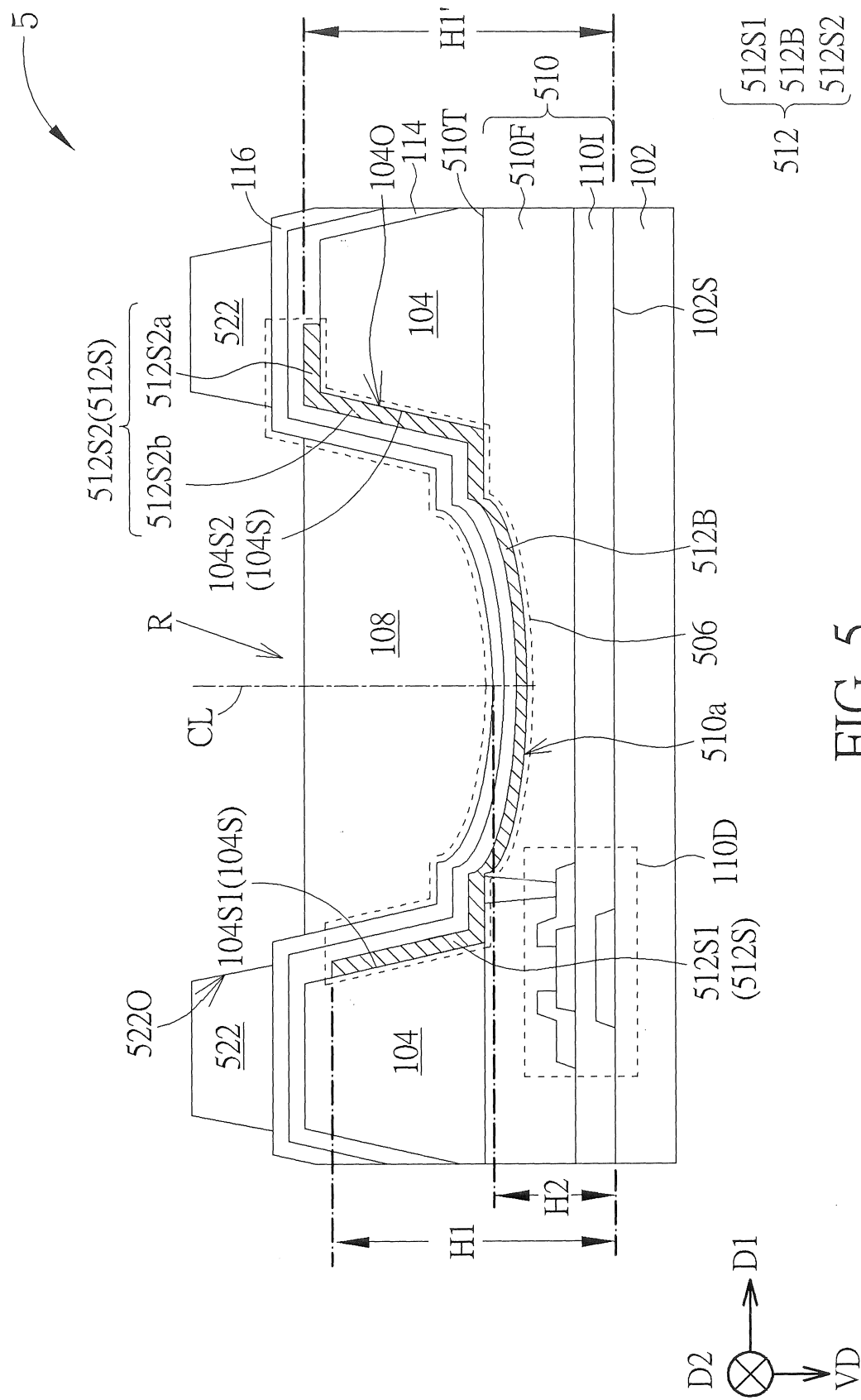
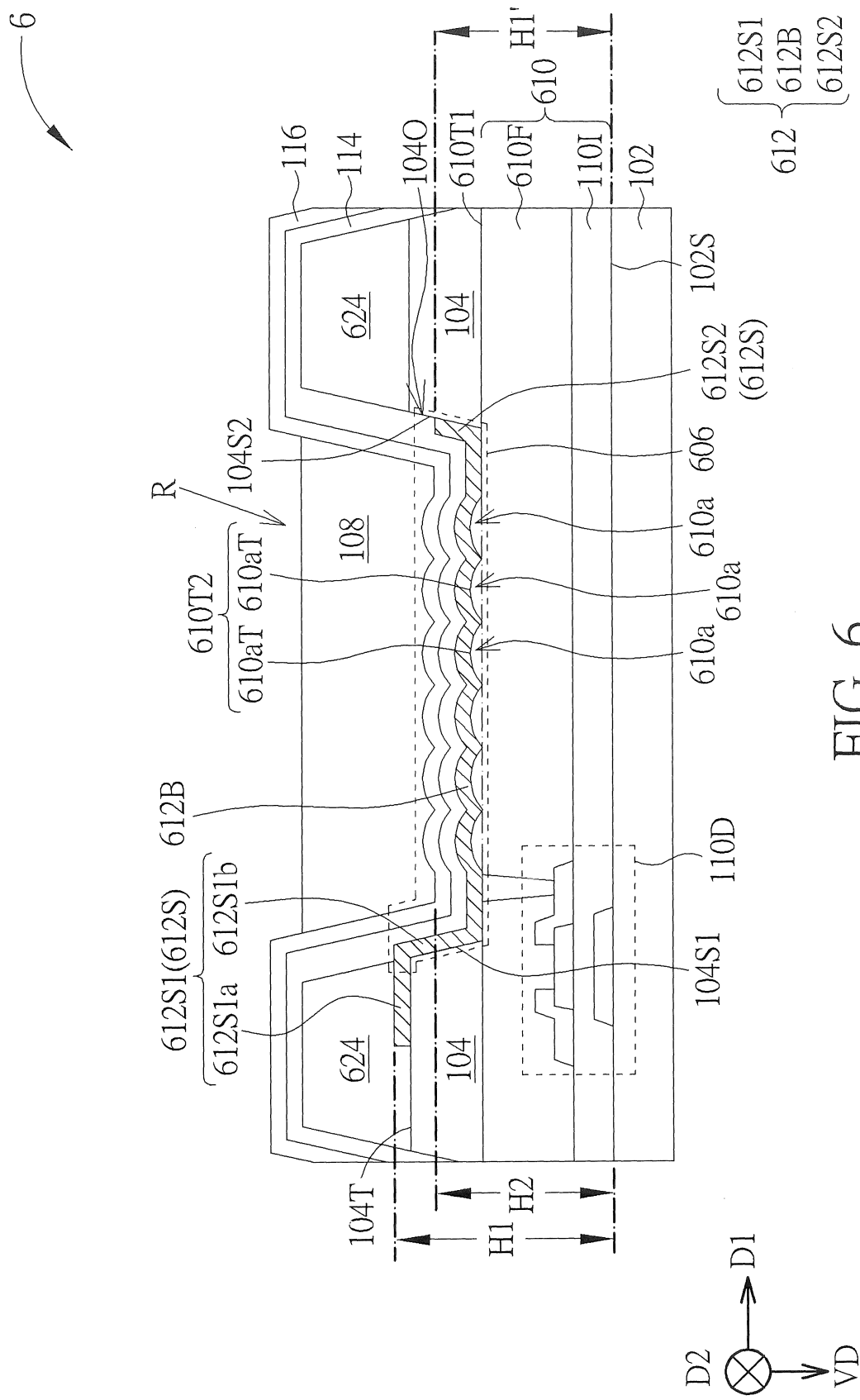


FIG. 5



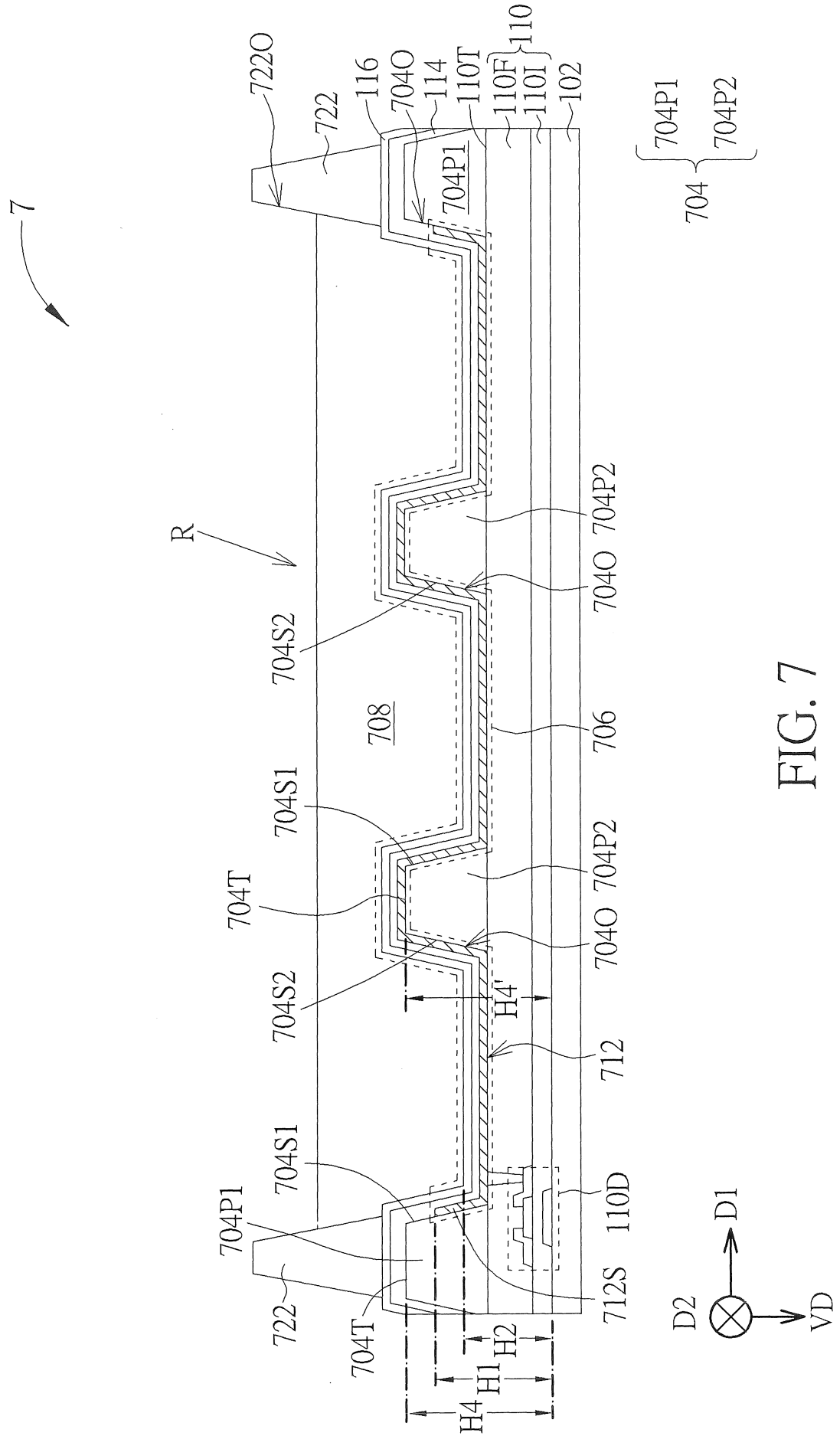


FIG. 7

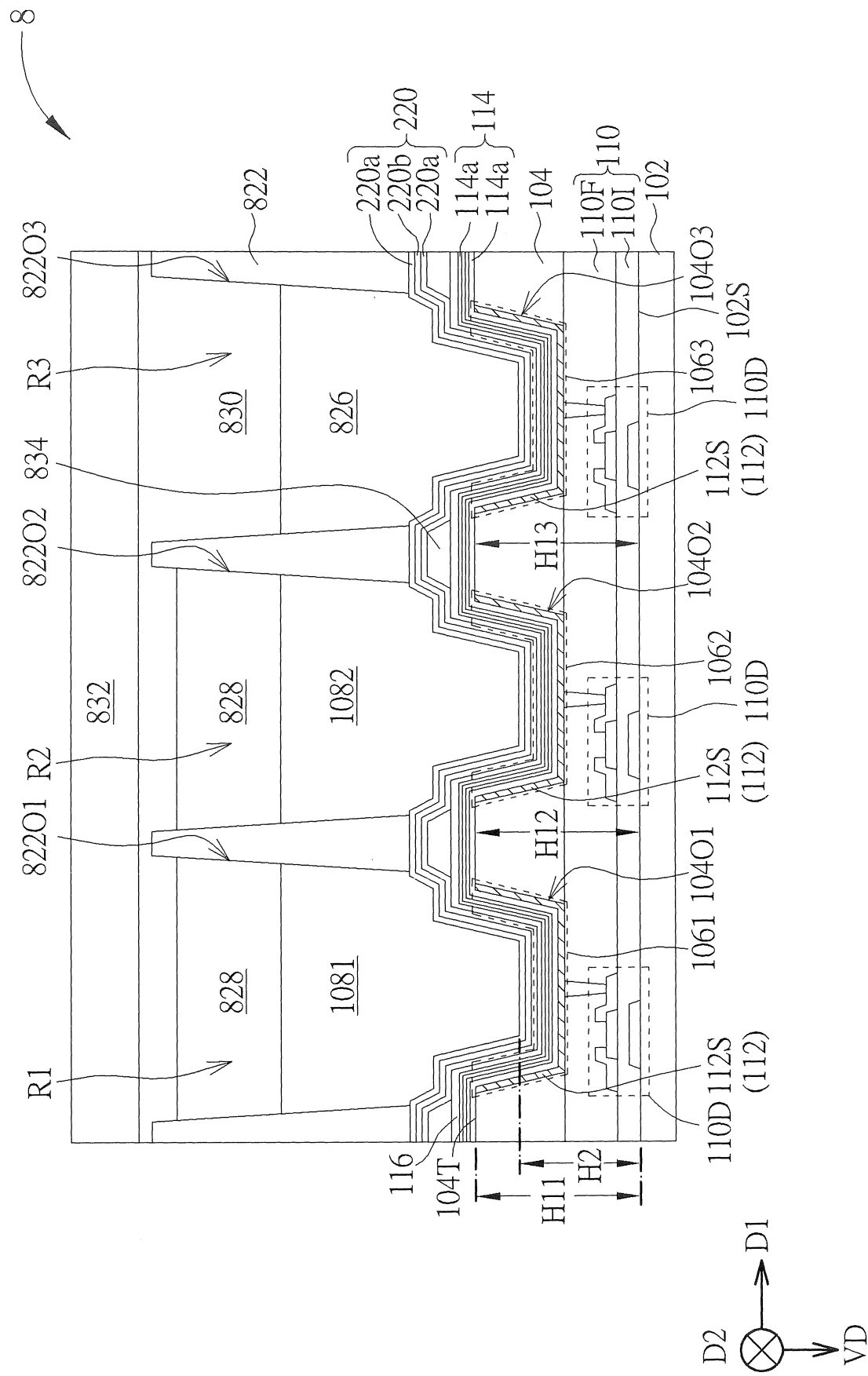


FIG. 8

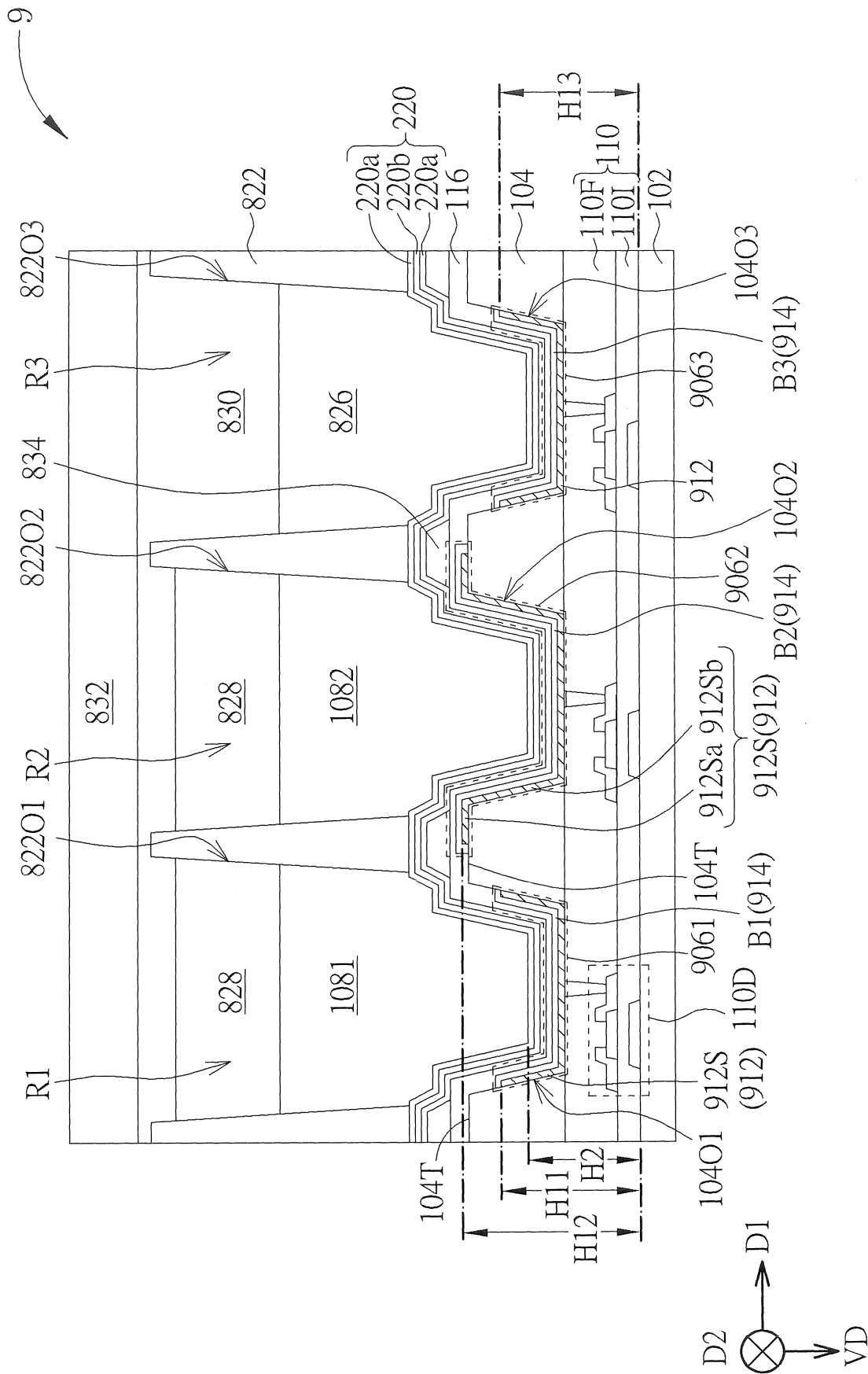


FIG. 9

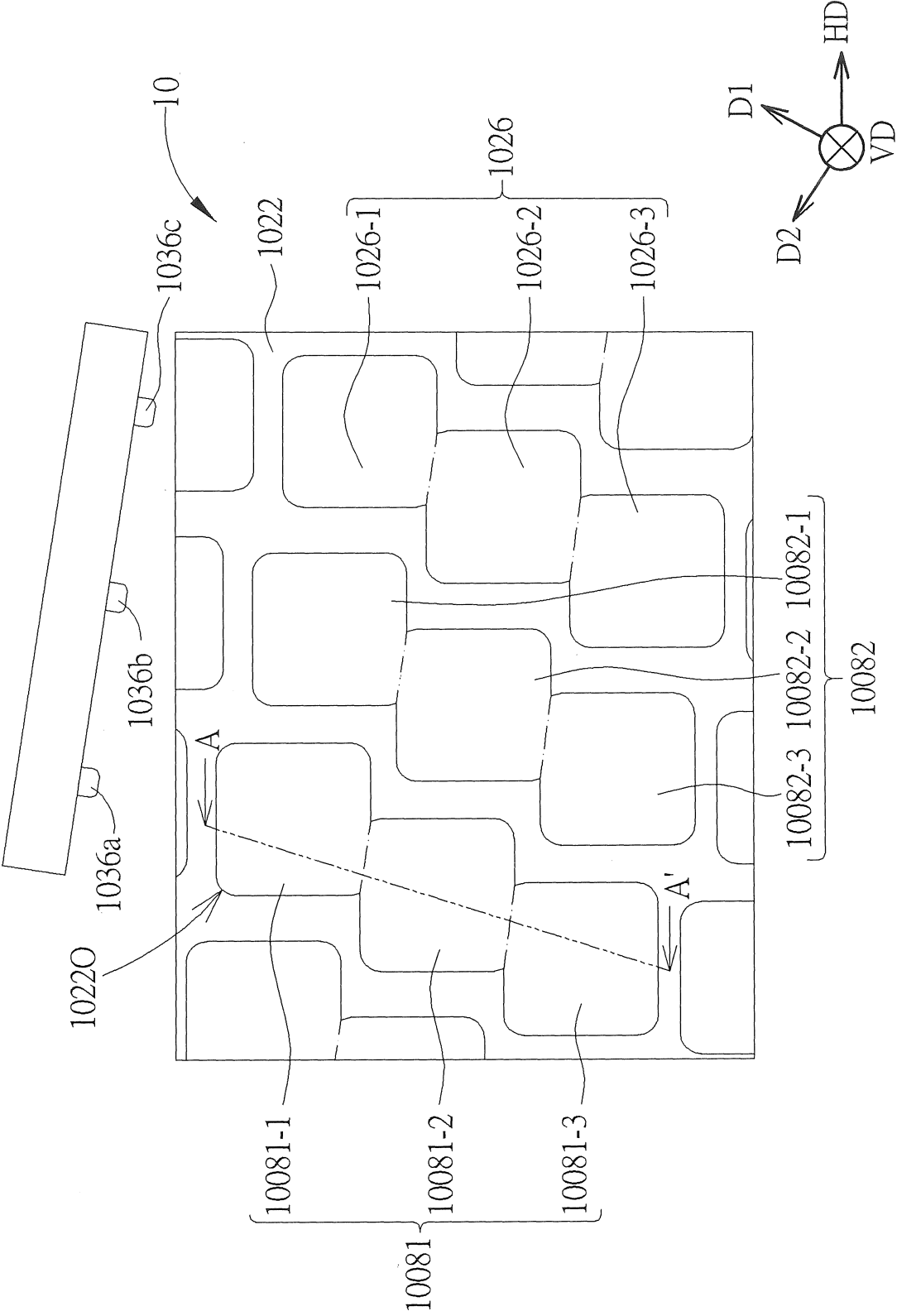


FIG. 10

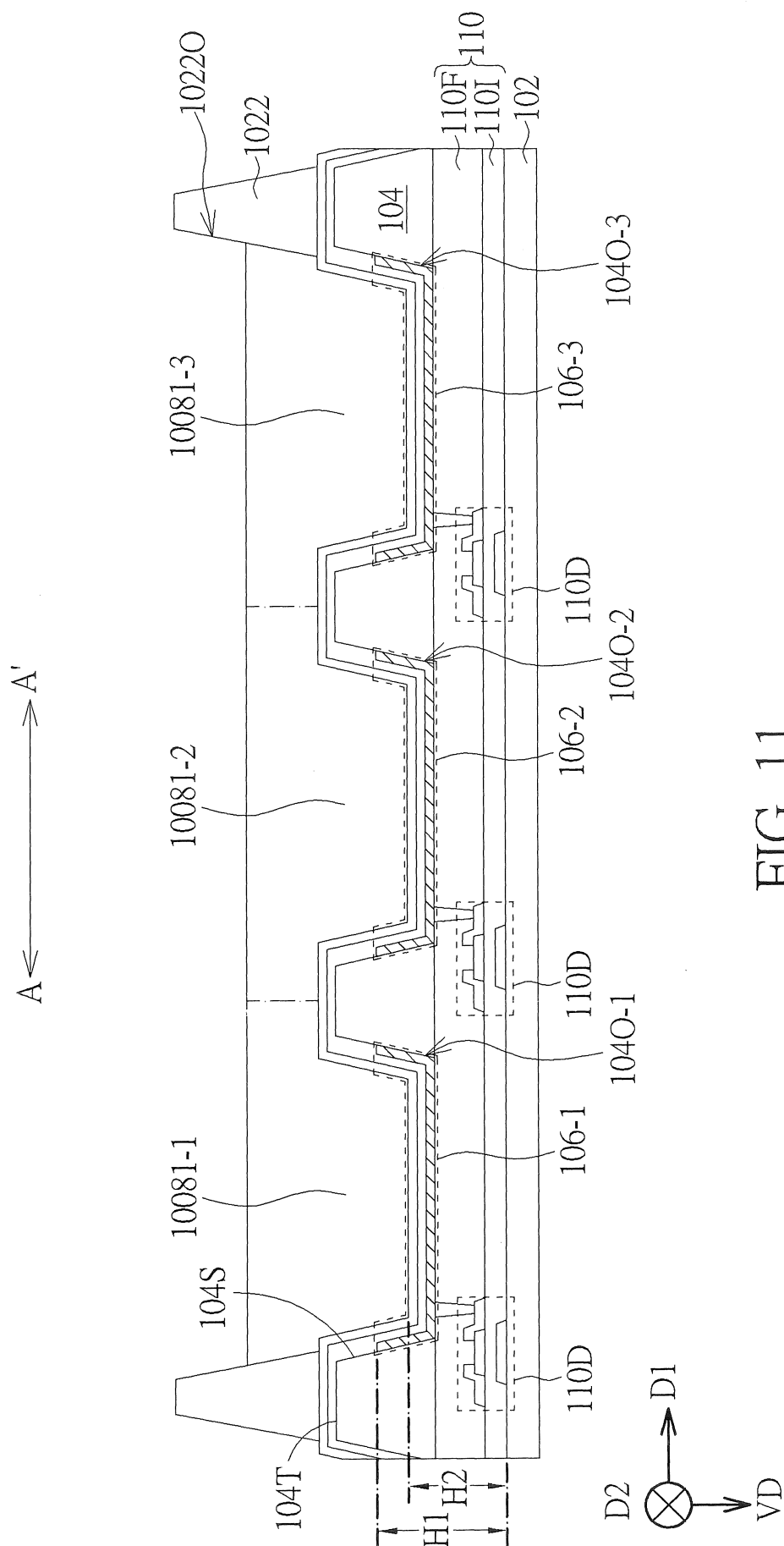


FIG. 11

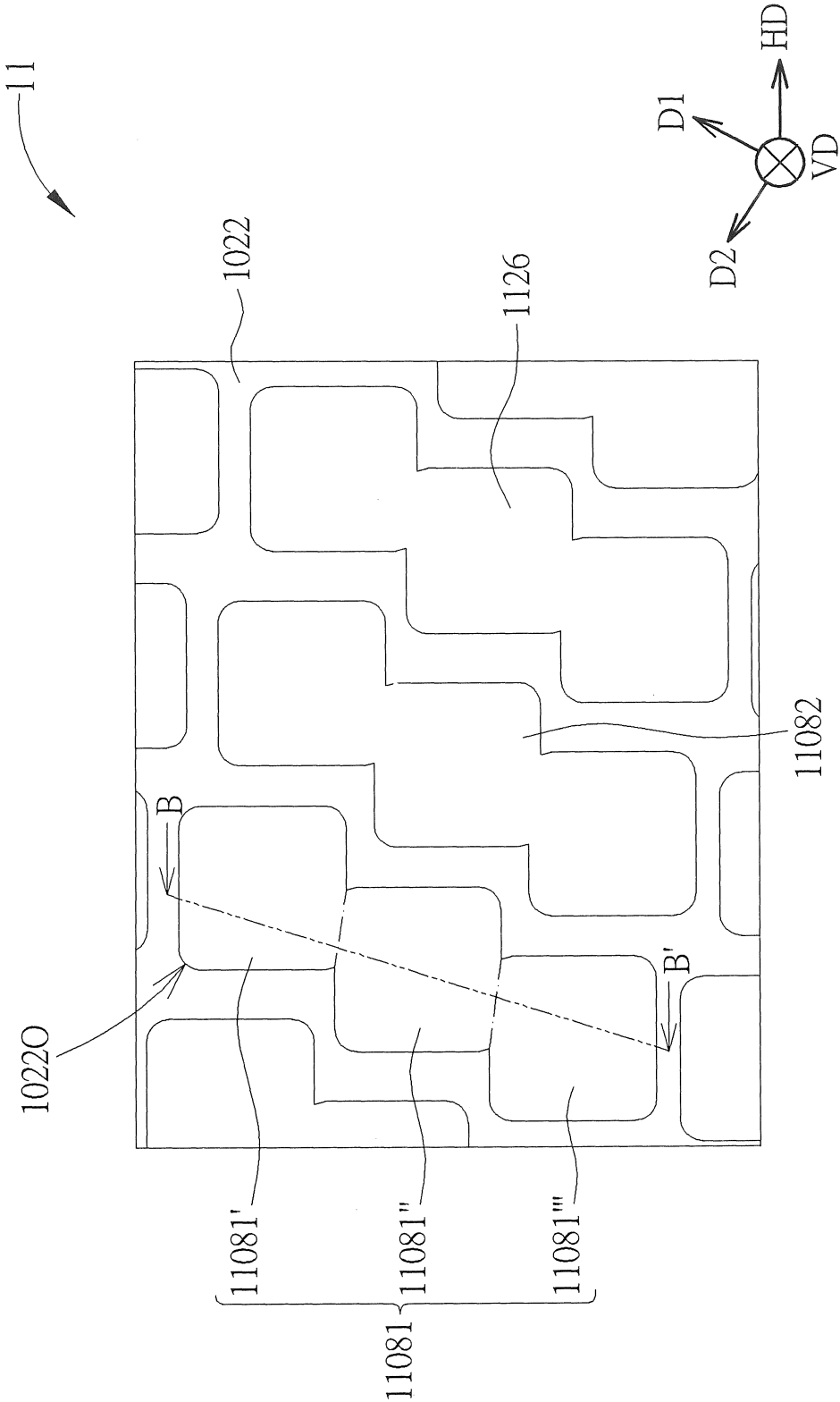


FIG. 12

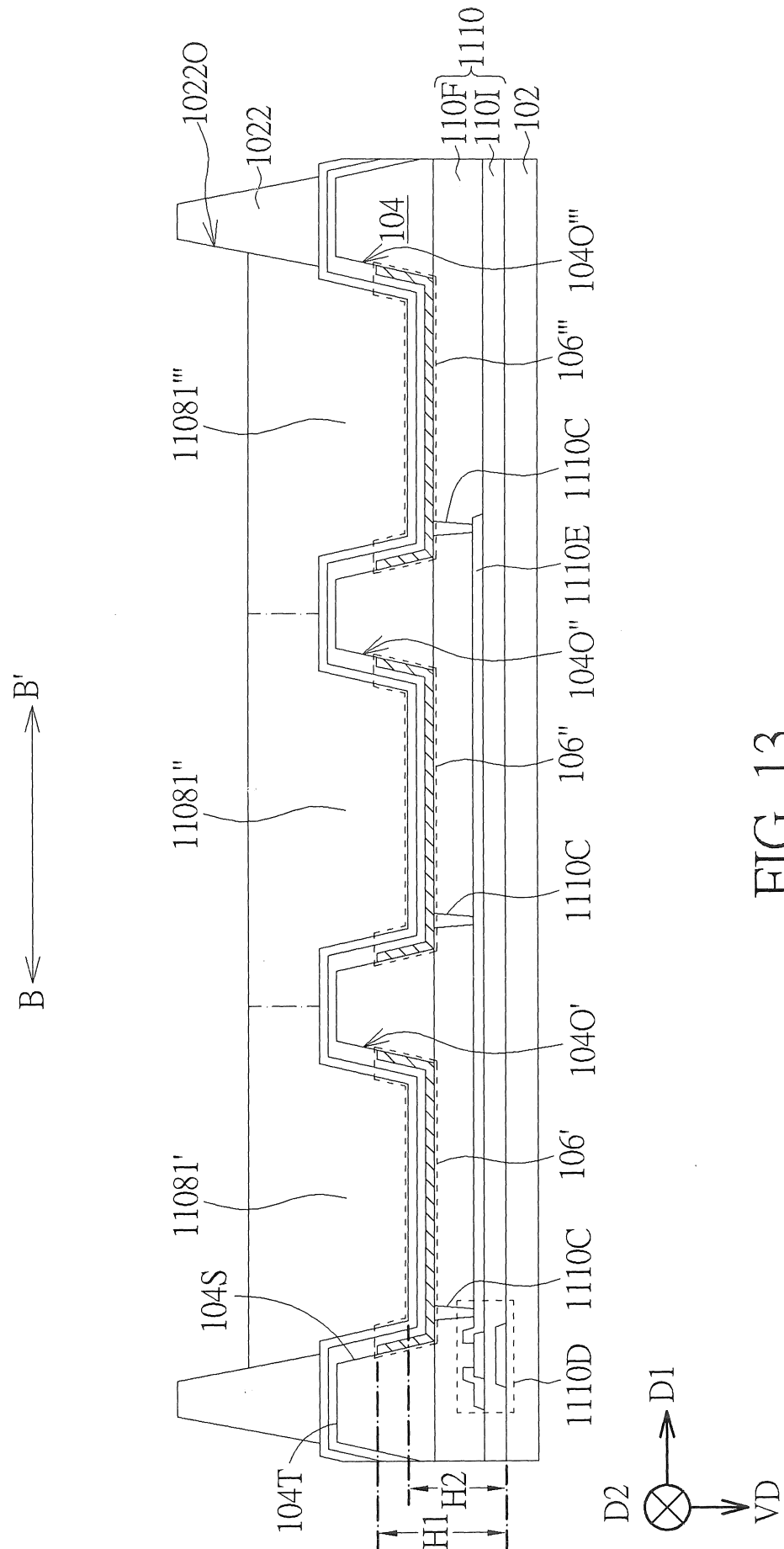


FIG. 13

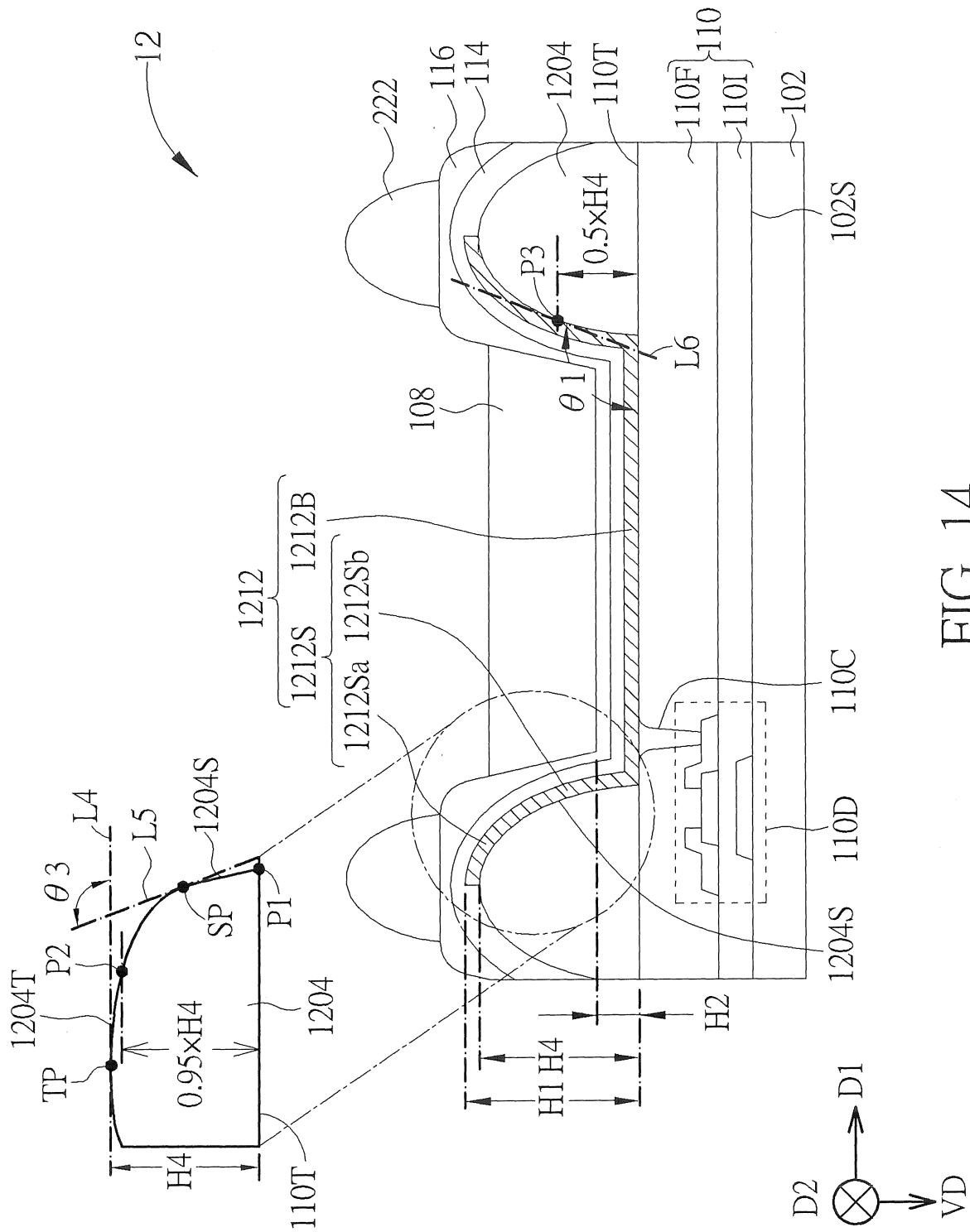


FIG. 14