



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



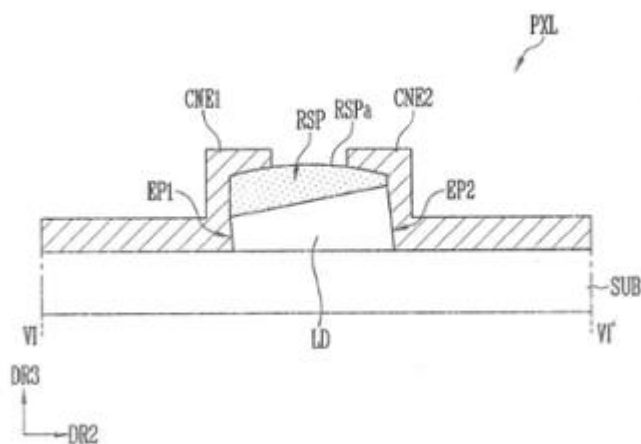
1-0041546

(51)^{2020.01} H01L 27/15; H01L 33/60; H01L 33/54; (13) B
H01L 33/00; H01L 33/50

(21) 1-2021-07269 (22) 11/03/2020
(86) PCT/KR2020/003401 11/03/2020 (87) WO2020/256256 24/12/2020
(30) 10-2019-0074111 21/06/2019 KR
(45) 25/10/2024 439 (43) 25/03/2022 408
(73) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 17113, Republic of Korea
(72) AN, Moon Jung (KR); LEE, Dong Eon (KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO THIẾT BỊ HIỂN THỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị có thể bao gồm nền, phần tử phát quang gồm đầu thứ nhất có bề mặt thứ nhất, và đầu thứ hai có bề mặt thứ hai song song với bề mặt thứ nhất, hình mẫu hữu cơ được tạo kết cấu để che phủ phần tử phát quang và lộ ra mỗi trong số các bề mặt thứ nhất và thứ hai, điện cực thứ nhất được bố trí trên nền và tiếp xúc với đầu thứ nhất, và điện cực thứ hai được bố trí trên nền và được đặt cách xa khỏi điện cực thứ nhất, và tiếp xúc với đầu thứ hai. Diện tích bề mặt của bề mặt thứ nhất có thể nhỏ hơn so với diện tích bề mặt của bề mặt thứ hai. Bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ có thể là bề mặt cong. Các phương án khác nhau có thể đề xuất thiết bị hiển thị trong đó các phần tử phát quang được bố trí ở hình dạng mong muốn thông qua giải pháp in ốp-sét lõm, và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị, và cụ thể hơn là, đề cập đến thiết bị hiển thị gồm phần tử phát quang và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị hiển thị có thể sử dụng phần tử phát quang chẳng hạn như điốt phát quang làm nguồn sáng của điểm ảnh để hiển thị hình ảnh. Điốt phát quang có thể duy trì độ bền tương đối thỏa đáng ngay cả trong điều kiện môi trường kém và có tuổi thọ và độ sáng tuyệt vời.

Gần đây, nghiên cứu về công nghệ chế tạo điốt phát quang sử dụng vật liệu có kết cấu tinh thể vô cơ độ tin cậy cao, và bố trí điốt phát quang trên panen của thiết bị hiển thị để sử dụng nó làm nguồn sáng điểm ảnh thế hệ tiếp theo đã trở nên chủ động hơn. Một phần của nghiên cứu như vậy là việc phát triển các thiết bị hiển thị bằng cách sử dụng, làm nguồn sáng của mỗi điểm ảnh, điốt phát quang được chế tạo với kích thước nhỏ tương ứng với cỡ micro hoặc cỡ nano đang được tiến hành.

Vấn đề kỹ thuật

Trong sơ đồ căn thẳng sử dụng quy trình in phun mực trong số các sơ đồ căn thẳng các phần tử phát quang, khoảng cách giữa các phần tử phát quang và vị trí của mỗi phần tử phát quang không thể điều chỉnh được, do vậy có thể có vấn đề ở chỗ các điểm ảnh của thiết bị hiển thị phát ra ánh sáng không đồng đều. Ngoài ra, trong sơ đồ căn thẳng sử dụng quy trình in phun mực, một số các phần tử phát quang có thể không được căn thẳng. Các phần tử phát quang mà không được căn thẳng có thể gây ra lỗi trong quá trình tiếp theo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị hiển thị trong đó các phân tử phát quang có thể được căn thẳng đồng đều, và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị này.

Các mục đích của sáng chế không bị giới hạn như nêu trên, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực liên quan sẽ hiểu các mục đích khác chưa được đề cập từ các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị hiển thị có thể bao gồm: nền; phân tử phát quang được bố trí trên nền, và bao gồm đầu thứ nhất gồm bề mặt thứ nhất, và đầu thứ hai gồm bề mặt thứ hai song song với bề mặt thứ nhất; hình mẫu hữu cơ được tạo kết cấu để che phủ phân tử phát quang và để lộ mỗi trong số bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai; điện cực thứ nhất được bố trí trên nền và tiếp xúc với đầu thứ nhất; và điện cực thứ hai được bố trí trên nền và được đặt cách xa khỏi điện cực thứ nhất, và tiếp xúc với đầu thứ hai. Diện tích bề mặt của bề mặt thứ nhất có thể nhỏ hơn so với diện tích bề mặt của bề mặt thứ hai. Bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ có thể là bề mặt cong.

Theo một phương án, bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ có thể là bề mặt lồi nhô lên theo hướng chiều dày của nền.

Theo một phương án, thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm các hạt phân tán được phân tán trong hình mẫu hữu cơ. Các hạt phân tán có thể được tạo thành từ bất kỳ trong số oxit titan (TiO_2), zirconium oxit (ZrO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), indium oxit (In_2O_3), kẽm oxit (ZnO), và thiếc oxit (SnO_2).

Theo một phương án, thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm các hạt chuyển đổi bước sóng được phân tán trong hình mẫu hữu cơ. Các hạt chuyển đổi bước sóng có thể được tạo thành từ các chấm lượng tử.

Theo một phương án, thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm hình mẫu phản chiếu thứ nhất được bố trí liền kề với bề mặt thứ nhất, và hình mẫu phản chiếu thứ hai được bố trí liền kề với bề mặt thứ hai.

Theo một phương án, hình mẫu phản chiếu thứ nhất có thể bao gồm bờ thứ nhất được bố trí trên nền, và lớp phản chiếu thứ nhất được bố trí dọc theo bề mặt của bờ thứ nhất. Hình mẫu phản chiếu thứ hai có thể bao gồm bờ thứ hai được bố trí trên nền, và lớp phản chiếu thứ hai được bố trí dọc theo bề mặt của bờ thứ hai.

Theo một phương án, điện cực thứ nhất có thể chồng lên hình mẫu phản chiếu thứ nhất và được bố trí trên lớp phản chiếu thứ nhất. Điện cực thứ hai có thể chồng lên hình mẫu phản chiếu thứ hai và được bố trí trên lớp phản chiếu thứ hai.

Theo một phương án, mỗi trong số bờ thứ nhất và bờ thứ hai có thể bao gồm dạng hình thang có các thành bên nghiêng theo góc xác định trước.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị hiển thị có thể bao gồm: nền; phân tử phát quang được bố trí trên nền ở một khoảng cách đều đặn theo hướng thứ nhất, và gồm đầu thứ nhất gồm bề mặt thứ nhất, và đầu thứ hai gồm bề mặt thứ hai song song với bề mặt thứ nhất; nhiều hình mẫu hữu cơ lần lượt được bố trí trên nhiều các phân tử phát quang, và mỗi hình mẫu được tạo kết cấu để lộ ra bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai; và điện cực thứ nhất tiếp xúc với đầu thứ nhất và điện cực thứ hai tiếp xúc với đầu thứ hai, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được bố trí trên nền và được đặt cách xa khỏi nhau theo hướng thứ hai giao cắt với hướng thứ nhất. Bề mặt trên của mỗi trong số nhiều hình mẫu hữu cơ có thể là bề mặt lồi nhô lên theo hướng thứ ba giao cắt với hướng thứ nhất và hướng thứ hai.

Theo một phương án, nhiều hình mẫu hữu cơ có thể được bố trí cách xa khỏi nhau mà không tiếp xúc với nhau.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị có thể bao gồm: chuẩn bị nền in lõm trong đó rãnh được tạo thành; nạp, vào rãnh, mực trộn phân tử phát quang gồm nhựa nền và các phân tử phát quang được phân tán trong nhựa nền; chuyển mực trộn phân tử phát quang đã nạp trong rãnh sang lớp vỏ; chuyển, vào nền, mực trộn phân tử phát quang đã được chuyển sang lớp vỏ; tạo thành hình mẫu hữu cơ bằng cách loại bỏ ít nhất một phần của nhựa nền; và tạo thành, trên nền, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai chồng một phần lên phần tử phát quang, và được đặt cách xa khỏi nhau theo một hướng.

Theo một phương án, phần tử phát quang có thể bao gồm bề mặt thứ nhất, và bề mặt thứ hai song song với hướng thứ nhất. Diện tích bề mặt của bề mặt thứ nhất có thể nhỏ hơn so với diện tích bề mặt của bề mặt thứ hai. Tạo thành hình mẫu hữu cơ có thể bao gồm việc loại bỏ ít nhất một phần của nhựa nền sao cho bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai được lộ ra.

Theo một phương án, điện cực thứ nhất có thể tiếp xúc với bề mặt thứ nhất, và điện cực thứ hai có thể tiếp xúc với bề mặt thứ hai.

Theo một phương án, bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ có thể là bề mặt cong.

Theo một phương án, bước nạp nhựa nền và các phân tử phát quang có thể bao gồm: cấp mực trộn phân tử phát quang lên trên nền in lõm; và loại bỏ mực trộn phân tử phát quang mà không được nạp vào trong rãnh bằng cách sử dụng lưới được tạo cấu hình để gạt bề mặt của bề mặt in lõm.

Theo một phương án, trên hình chiếu bằng, diện tích bề mặt của rãnh có thể lớn hơn so với diện tích bề mặt của phần tử phát quang, và chỉ một phần tử phát quang được nạp vào rãnh.

Theo một phương án, nền in lõm có thể bao gồm nhiều rãnh, và nhiều rãnh này

có thể được tạo thành cách xa khỏi nhau ở một khoảng cách đều đặn.

Chi tiết của các phương án khác nhau được bao gồm trong phần mô tả chi tiết và các hình vẽ.

Hiệu quả của sáng chế

Các phương án khác nhau có thể đề xuất thiết bị hiển thị trong đó các phần tử phát quang được bố trí ở hình dạng mong muốn thông qua giải pháp in ốp-sét lõm, và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị.

Ngoài ra, các phương án khác nhau của sáng chế có thể đề xuất thiết bị hiển thị trong đó hình mẫu hữu cơ được tạo thành trên phần tử phát quang sao cho hiệu quả đầu ra ánh sáng có thể được cải thiện, và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị.

Các hiệu quả của sáng chế không bị giới hạn bởi những hiệu quả đã nêu ở trên, và các hiệu quả khác nhau cũng được dự đoán trong bản mô tả này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Mỗi trong số các Fig. 1a và 1b là các hình chiếu phối cảnh mỗi hình minh họa phần tử phát quang theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là hình chiếu bằng minh họa sơ lược thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Các Fig. 3a và 3b là các sơ đồ mạch mỗi sơ đồ minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ mạch minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig. 5 là hình chiếu bằng minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Các Fig. 6a và 6b là các hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường VI-VI' của Fig. 5.

Fig. 7 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường VII-VII' của Fig. 5.

Fig. 8 minh họa một phương án trong đó các hạt chuyển đổi bước sóng được bố trí ở hình mẫu hữu cơ được thể hiện trên Fig. 6a, và là hình vẽ mặt cắt tương ứng với đường VI-VI' của Fig. 5.

Fig. 9 là hình chiếu bằng minh họa điểm ảnh theo một phương án.

Fig. 10 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường X-X' của Fig. 9.

Fig. 11a đến 11h là các hình vẽ sơ đồ minh họa tuần tự phương pháp chế tạo điểm ảnh được minh họa trên các Fig. 5 đến 7.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ưu điểm và đặc điểm của sáng chế, và các phương pháp để đạt được các khía cạnh và đặc điểm này sẽ rõ ràng dựa trên một số phương án lấy làm ví dụ được mô tả chi tiết hơn cùng với các hình vẽ đi kèm. Sáng chế có thể, tuy nhiên, được thể hiện ở nhiều hình thức khác nhau và không nên hiểu là bị giới hạn bởi các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Thay vào đó, các phương án lấy làm ví dụ này được nêu ra để sáng chế này được thấu đáo và đầy đủ và sẽ truyền tải một cách đầy đủ phạm vi của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực liên quan, và sáng chế sẽ chỉ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm

Cần hiểu rằng khi một phần tử hoặc lớp được đề cập đến là "ở trên" một phần tử hoặc lớp khác, thì phần tử hoặc lớp này có thể ở trên, được nối hoặc được ghép nối một cách trực tiếp với phần tử hoặc lớp khác đó hoặc có thể có mặt một hoặc nhiều phần tử hoặc các lớp xen giữa. Các số chỉ dẫn tương tự dùng để chỉ các phần tử tương tự trong bản mô tả này.

Cần hiểu rằng, mặc dù thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các phần tử khác nhau, nhưng các phần tử này không nên bị giới hạn bởi

các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một phần tử với một phần tử khác. Ví dụ, phần tử thứ nhất được mô tả dưới đây có thể được gọi là phần tử thứ hai mà không vượt ra khỏi nội dung của sáng chế. Theo sáng chế, các dạng số ít được dự định là bao gồm cả dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh rõ ràng chỉ khác đi.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ đi kèm.

Các Fig. 1a và 1b là các hình chiếu phối cảnh mỗi hình minh họa phần tử phát quang theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig. 1a, phần tử phát quang LD theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm lớp bán dẫn thứ nhất 11, lớp bán dẫn thứ hai 13, và lớp hoạt động 12 được bố trí xen giữa các lớp bán dẫn thứ nhất và thứ hai 11 và 13. Ví dụ, phần tử phát quang LD có thể được triển khai dưới dạng phần xếp chồng được tạo thành bằng cách xếp chồng liên tiếp lớp bán dẫn thứ nhất 11, lớp hoạt động 12, và lớp bán dẫn thứ hai 13.

Theo một phương án, phần tử phát quang LD có thể được tạo ra ở dạng không đối xứng theo chiều thẳng đứng trong đó diện tích bề mặt của bề mặt trên LDa và diện tích bề mặt của bề mặt dưới LDb là khác nhau. Ví dụ, phần tử phát quang LD có thể được tạo ra ở hình dạng cắt cụt chẳng hạn như hình nón cụt hoặc kim tự tháp cụt. Nói cách khác, phần tử phát quang LD có thể bao gồm bề mặt trên LDa và bề mặt dưới LDb mà là song song với nhau và có diện tích bề mặt khác nhau, và có thể có dạng hình thang cân trên hình vẽ mặt cắt. Sau đây, để giải thích, phần tử phát quang LD sẽ được mô tả là có hình nón cụt, nhưng hình dạng của phần tử phát quang LD không bị giới hạn ở đó.

Bề mặt trên LDa của phần tử phát quang LD có thể là bề mặt trên của lớp bán dẫn thứ hai 13. Bề mặt dưới LDb của phần tử phát quang LD có thể là bề mặt dưới của lớp bán dẫn thứ nhất 11. Như được minh họa trên Fig. 1a, đường kính L1 của bề mặt trên LDa (hoặc chiều rộng của bề mặt trên LDa) của phần tử phát quang LD có thể nhỏ hơn so

với đường kính L2 của bề mặt dưới LDb (hoặc chiều rộng của bề mặt dưới LDb). Nói cách khác, diện tích bề mặt của bề mặt trên LDa của phần tử phát quang LD có thể nhỏ hơn so với diện tích bề mặt của bề mặt dưới LDb.

Khoảng cách H3 giữa bề mặt trên LDa và bề mặt dưới LDb của phần tử phát quang LD (tức là, chiều cao của phần tử phát quang LD) có thể lớn hơn so với đường kính L1 của bề mặt trên LDa và đường kính L2 của bề mặt dưới LDb. Nói cách khác, phần tử phát quang LD có thể bao gồm dạng giống hình que hoặc hình dạng giống thanh mà chạy dài theo hướng dọc.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Như được minh họa trên Fig. 1b, đường kính L1 của bề mặt trên LDa của phần tử phát quang LD' có thể lớn hơn so với đường kính LD2 của bề mặt dưới LDb của chúng. Nói cách khác, diện tích bề mặt của bề mặt trên LDa của phần tử phát quang LD' có thể lớn hơn so với diện tích bề mặt của bề mặt dưới LDb. Phần tử phát quang LD có thể bao gồm đầu thứ nhất EP1 gồm bề mặt trên LDa, và đầu thứ hai EP2 gồm bề mặt dưới LDb.

Phần tử phát quang LD có thể được chế tạo với kích thước nhỏ có đường kính và/hoặc chiều dài tương ứng với, ví dụ, kích cỡ micro hoặc kích cỡ nano. Ví dụ, đường kính của phần tử phát quang LD có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 600 nm, và chiều dài của phần tử phát quang LD có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 4 μ m. Tuy nhiên, kích thước của phần tử phát quang LD không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, kích thước của phần tử phát quang LD có thể được thay đổi để đáp ứng các yêu cầu của thiết bị hiển thị mà phần tử phát quang LD được ứng dụng.

Lớp bán dẫn thứ nhất 11 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một lớp bán dẫn liên n. Ví dụ, lớp bán dẫn thứ nhất 11 có thể bao gồm lớp bán dẫn mà bao gồm một vật liệu bán dẫn bất kỳ trong số InAlGa_N, Ga_N, AlGa_N, InGa_N, Al_N, và In_N, và được pha tạp với chất pha tạp thứ nhất chẳng hạn như Si, Ge, hoặc Sn.

Vật liệu tạo thành lớp bán dẫn thứ nhất 11 không bị giới hạn ở đó, và lớp bán dẫn thứ nhất 11 có thể được tạo thành từ các vật liệu khác.

Lớp hoạt động 12 có thể được tạo thành trên lớp bán dẫn thứ nhất 11 và có cấu trúc đơn hoặc đa giếng lượng tử. Lớp hoạt động 12 có thể phát ra ánh sáng có bước sóng nằm trong khoảng từ 400 nm đến 900 nm, và sử dụng cấu trúc dị hình kép. Theo một phương án của sáng chế, lớp bọc (không được thể hiện) được pha tạp với chất pha tạp có thể được tạo thành trên và/hoặc dưới lớp hoạt động 12. Ví dụ, lớp bọc này có thể được tạo ra từ lớp AlGaIn hoặc lớp InAlGaIn. Theo một phương án, vật liệu chẳng hạn như AlGaIn hoặc AlInGaIn cũng có thể được sử dụng để tạo thành lớp hoạt động 12, và các vật liệu khác có thể được dùng để tạo thành lớp hoạt động 12.

Nếu điện trường có điện áp định trước hoặc điện áp lớn hơn điện áp định trước được đưa vào các đầu đối diện của phần tử phát quang LD, thì phần tử phát quang LD này phát quang bằng cách nối các cặp lỗ electron trong lớp hoạt động 12. Do sự phát quang của phần tử phát quang LD có thể được kiểm soát dựa trên nguyên tắc nêu trên, nên phần tử phát quang LD này có thể được sử dụng làm nguồn sáng của các thiết bị phát quang khác nhau cũng như điểm ảnh của thiết bị hiển thị.

Lớp bán dẫn thứ hai 13 có thể được bố trí trên lớp hoạt động 12 và bao gồm lớp bán dẫn là loại khác với loại của lớp bán dẫn thứ nhất 11. Ví dụ, lớp bán dẫn thứ hai 13 có thể bao gồm ít nhất một lớp bán dẫn kiểu p. Ví dụ, lớp bán dẫn thứ hai 13 có thể bao gồm lớp bán dẫn mà bao gồm một vật liệu bán dẫn bất kỳ trong số InAlGaIn, GaIn, AlGaIn, InGaIn, AlIn, và InIn, và được pha tạp với chất pha tạp thứ hai chẳng hạn như Mg. Vật liệu tạo thành lớp bán dẫn thứ hai 13 không bị giới hạn ở đó, và lớp bán dẫn thứ hai 13 có thể được tạo thành từ các vật liệu khác.

Theo một phương án của sáng chế, phần tử phát quang LD có thể không chỉ bao gồm lớp bán dẫn thứ nhất 11, lớp hoạt động 12, và lớp bán dẫn thứ hai 13, mà còn có thể

bao gồm lớp huỳnh quang, lớp hoạt động khác, lớp bán dẫn khác, và/hoặc lớp điện cực được bố trí trên và/hoặc dưới mỗi lớp.

Phần tử phát quang LD có thể còn bao gồm màng cách điện 14. Tuy nhiên, theo một phương án của sáng chế, màng cách điện 14 có thể được lược bỏ, hoặc có thể được tạo ra để che chỉ một số lớp bán dẫn thứ nhất 11, lớp hoạt động 12, và lớp bán dẫn thứ hai 13. Ví dụ, màng cách điện 14 có thể được bố trí trên một phần của phần tử phát quang LD, ngoài các đầu đối diện của chúng, sao cho các đầu đối diện của phần tử phát quang LD được lộ ra.

Để giải thích, các Fig. 1A và 1B minh họa lớp cách điện 14 mà một phần của nó đã được loại bỏ. Toàn bộ bề mặt bên của phần tử phát quang LD có thể được bao bọc bởi lớp cách điện 14.

Theo một phương án của sáng chế, lớp cách điện 14 có thể bao gồm vật liệu cách điện trong suốt. Ví dụ, lớp cách điện 14 có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều vật liệu cách điện trong số SiO_2 , Si_3N_4 , Al_2O_3 , và TiO_2 , nhưng nó không bị giới hạn ở đó. Nói cách khác, các vật liệu khác nhau có đặc tính cách điện có thể được sử dụng.

Lớp cách điện 14 có thể ngăn lớp hoạt động 12 khỏi bị đoản mạch do tiếp xúc với vật liệu dẫn điện ngoại trừ chất bán dẫn thứ nhất 11 và lớp bán dẫn thứ hai 13. Nhờ có màng cách điện 14, việc xuất hiện khiếm khuyết trên bề mặt của phần tử phát quang LD có thể được giảm thiểu, theo đó tuổi thọ và hiệu quả của phần tử phát quang LD có thể được cải thiện. Trong trường hợp mà tại đó nhiều các phần tử phát quang LD được sắp xếp tiếp xúc chặt chẽ với nhau, màng cách điện 14 có thể ngăn hiện tượng đoản mạch không mong muốn xảy ra giữa các phần tử phát quang LD.

Loại, cấu trúc, hình dạng, v.v. của phần tử phát quang LD theo một phương án của sáng chế có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau.

Fig. 2 là hình chiếu bằng minh họa sơ lược thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Theo các Fig. 1a và 2, thiết bị hiển thị 1000 có thể bao gồm nền SUB, và nhiều các điểm ảnh PXL được bố trí trên nền SUB. Chi tiết, thiết bị hiển thị 1000 có thể bao gồm vùng hiển thị DA được tạo cấu hình để hiển thị hình ảnh, và vùng không hiển thị NDA ngoài vùng hiển thị DA.

Vùng hiển thị DA có thể là vùng trong đó các điểm ảnh PXL được tạo ra. Vùng không hiển thị NDA có thể là vùng trong đó các bộ điều khiển để điều khiển các điểm ảnh PXL và các đường khác nhau (không được minh họa) để ghép nối các điểm ảnh PXL với các bộ điều khiển được tạo ra.

Vùng hiển thị DA có thể có nhiều hình dạng khác nhau. Ví dụ, vùng hiển thị DA có thể được tạo ra ở nhiều dạng khác nhau như hình đa giác kín gồm các cạnh được tạo ra từ các đường thẳng, hình tròn, hình elip hoặc hình tương tự gồm một cạnh được tạo ra từ đường cong, và hình bán nguyệt, hình bán elip hoặc hình tương tự gồm các cạnh được tạo ra từ đường thẳng và đường cong.

Trong trường hợp vùng hiển thị DA bao gồm nhiều vùng, thì mỗi vùng có thể được tạo ra ở các dạng khác nhau chẳng hạn như hình đa giác kín gồm các cạnh thẳng, và hình bán nguyệt, hình bán elip hoặc hình tương tự gồm các cạnh tạo ra từ đường cong. Các vùng bề mặt trong số nhiều vùng này có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, một ví dụ trong đó vùng hiển thị DA được tạo ra dưới dạng một vùng duy nhất có dạng hình chữ nhật gồm các cạnh thẳng sẽ được mô tả.

Vùng không hiển thị NDA có thể được bố trí trên ít nhất một cạnh của vùng hiển thị DA. Theo một phương án của sáng chế, vùng không hiển thị NDA có thể bao lấy

vùng hiển thị DA.

Các điểm ảnh PXL có thể được bố trí ở vùng hiển thị DA trên nền SUB. Mỗi trong số các điểm ảnh PXL có thể bao gồm ít nhất một phần tử phát quang LD được tạo cấu hình để được điều khiển đáp lại tín hiệu quét tương ứng và tín hiệu dữ liệu tương ứng.

Mỗi trong số các điểm ảnh PXL có thể bao gồm phần tử phát quang mà phát ra ánh sáng trắng và/hoặc ánh sáng màu. Mỗi điểm ảnh PXL có thể phát ra ánh sáng có màu bất kỳ trong số màu đỏ, màu xanh lục, và màu xanh dương, và không bị giới hạn ở các màu sắc đó. Ví dụ, mỗi trong số các điểm ảnh PXL có thể phát ra ánh sáng có màu bất kỳ trong số màu lục lam, màu đỏ thẫm, màu vàng, và màu trắng.

Các điểm ảnh PXL có thể được sắp xếp dưới dạng lưới có các hàng và cột kéo dài theo hướng thứ nhất DR1 và hướng thứ hai DR2 giao cắt hướng thứ nhất DR1. Tuy nhiên, việc sắp xếp các điểm ảnh PXL không bị giới hạn ở một cách sắp xếp cụ thể. Nói cách khác, các điểm ảnh PXL có thể được sắp xếp ở các hình thức khác nhau.

Các bộ điều khiển có thể cung cấp tín hiệu cho mỗi điểm ảnh PXL thông qua các đường (không được minh họa) và do đó kiểm soát hoạt động của điểm ảnh PXL. Trên Fig. 2, các đường được bỏ qua để thuận tiện cho việc giải thích.

Các bộ điều khiển có thể bao gồm bộ điều khiển quét SDV được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu quét cho các điểm ảnh PXL thông qua các đường quét, bộ điều khiển phát quang EDV được tạo cấu hình để cung cấp các tín hiệu điều khiển phát sáng cho các điểm ảnh PXL thông qua các đường điều khiển phát sáng, bộ điều khiển dữ liệu DDV được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu dữ liệu cho các điểm ảnh PXL thông qua đường dữ liệu, và bộ kiểm soát định thời (không được minh họa). Bộ kiểm soát định thời có thể kiểm soát bộ điều khiển quét SDV, bộ điều khiển phát quang EDV, và bộ điều khiển dữ liệu DDV.

Theo một phương án, mỗi trong số các điểm ảnh PXL có thể được tạo thành từ điểm ảnh hoạt động. Tuy nhiên, chủng loại, cấu trúc và/hoặc các sơ đồ điều khiển của các điểm ảnh PXL có khả năng được áp dụng cho sáng chế không bị giới hạn cụ thể.

Các Fig. 3a và 3b là các sơ đồ mạch mỗi sơ đồ minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế. Cụ thể, các Fig. 3a và 3b minh họa các ví dụ về điểm ảnh mà tạo thành panen hiển thị phát sáng hoạt động.

Theo Fig. 3a, điểm ảnh PXL có thể bao gồm ít nhất một phần tử phát quang LD, và mạch điều khiển điểm ảnh DC mà được ghép nối với phần tử phát quang LD và được tạo cấu hình để điều khiển phần tử phát quang LD.

Điện cực thứ nhất (ví dụ, anôt) của phần tử phát quang LD có thể được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD qua mạch điều khiển điểm ảnh DC. Điện cực thứ hai (ví dụ, catôt) của phần tử phát quang LD có thể được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS.

Nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD và nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS có thể có điện thế khác nhau. Ví dụ, nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS có thể có điện thế thấp hơn so với điện thế của nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD bởi một giá trị lớn hơn hoặc bằng điện áp ngưỡng của phần tử phát quang LD.

Phần tử phát quang LD có thể phát ra ánh sáng ở độ sáng tương ứng với dòng điều khiển mà được điều khiển bởi mạch điều khiển điểm ảnh DC.

Mặc dù Fig. 3a minh họa một phương án trong đó điểm ảnh PXL bao gồm chỉ một phần tử phát quang LD, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, điểm ảnh PXL có thể bao gồm nhiều các phần tử phát quang được ghép nối song song và/hoặc theo dãy với nhau.

Theo một phương án của sáng chế, mạch điều khiển điểm ảnh DC có thể bao gồm tranzito thứ nhất M1, tranzito thứ hai M2, và tụ điện dự trữ Cst. Cấu trúc của mạch điều khiển điểm ảnh DC không bị giới hạn ở cấu trúc của phương án được minh hoạ trên Fig. 3a. Theo một phương án, điểm ảnh PXL có thể còn bao gồm mạch cảm biến điểm ảnh (không được minh hoạ). Mạch cảm biến điểm ảnh có thể đo giá trị dòng điều khiển của mỗi điểm ảnh PXL, và truyền giá trị đo được ra mạch bên ngoài (ví dụ, bộ kiểm soát định thời) để bù cho điểm ảnh PXL.

Tranzito thứ nhất (tranzito chuyển mạch) M1 có thể bao gồm điện cực thứ nhất được ghép nối với đường dữ liệu DL, và điện cực thứ hai được ghép nối với nút thứ nhất N1. Ở đây, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của tranzito thứ nhất M1 có thể là các điện cực khác nhau. Ví dụ, nếu điện cực thứ nhất là điện cực nguồn, thì điện cực thứ hai là điện cực máng. Điện cực cổng của tranzito thứ nhất M1 có thể được ghép nối với đường quét SL.

Khi tín hiệu quét có điện áp (ví dụ, điện áp công-bật) có khả năng bật tranzito thứ nhất M1 được cung cấp từ đường quét SL, tranzito thứ nhất M1 được bật để nối điện đường dữ liệu DL với nút thứ nhất N1. Ở đây, tín hiệu dữ liệu của khung tương ứng được cung cấp cho đường dữ liệu DL, nhờ đó tín hiệu dữ liệu có thể được truyền tới nút thứ nhất N1. Tín hiệu dữ liệu được truyền tới nút thứ nhất N1 có thể được lưu trữ trong tụ điện dự trữ Cst.

Tranzito thứ hai (tranzito điều khiển) M2 có thể bao gồm điện cực thứ nhất được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD, và điện cực thứ hai được ghép nối điện với điện cực thứ nhất (ví dụ, anôt) của phần tử phát quang LD. Điện cực cổng của tranzito thứ hai M2 có thể được ghép nối với nút thứ nhất N1. Tranzito thứ hai M2 có thể kiểm soát lượng của dòng điều khiển được cung cấp cho phần tử phát quang LD đáp lại điện áp của nút thứ nhất N1.

Điện cực thứ nhất của tụ điện dự trữ Cst có thể được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD, và điện cực thứ hai của chúng có thể được ghép nối với nút thứ nhất N1. Tụ điện dự trữ Cst có thể được nạp với điện áp tương ứng với tín hiệu dữ liệu được cung cấp cho nút thứ nhất N1, và duy trì điện áp đã nạp cho đến khi tín hiệu dữ liệu của khung tiếp theo được cung cấp.

Nhằm mục đích giải thích, Fig. 3a minh họa mạch điều khiển DC có cấu trúc tương đối đơn giản gồm tranzito thứ nhất M1 được tạo cấu hình để truyền tín hiệu dữ liệu tới điểm ảnh PXL, tụ điện dự trữ Cst được tạo cấu hình để lưu trữ tín hiệu dữ liệu, và tranzito thứ hai M2 được tạo cấu hình để cung cấp dòng điều khiển tương ứng với tín hiệu dữ liệu cho phần tử phát quang LD.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và cấu trúc của mạch điểm ảnh DC có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, mạch điều khiển DC có thể còn bao gồm ít nhất một tranzito chẳng hạn như tranzito được tạo cấu hình để bù điện áp ngưỡng của tranzito thứ hai M2, tranzito được tạo cấu hình để khởi tạo nút thứ nhất N1, và/hoặc tranzito được tạo cấu hình để điều khiển thời gian phát sáng của phần tử phát quang LD, hoặc các phần tử mạch khác chẳng hạn như tụ điện tăng cường để tăng cường điện áp của nút thứ nhất N1.

Ngoài ra, mặc dù trên Fig. 3a các tranzito, ví dụ, tranzito thứ nhất và thứ hai M1 và M2, được bao gồm trong mạch điều khiển DC đã được minh họa là được tạo thành từ các tranzito kiểu P, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Nói cách khác, ít nhất một trong số các tranzito thứ nhất và thứ hai M1 và M2 được bao gồm trong mạch điều khiển DC có thể được thay đổi thành tranzito kiểu N.

Ví dụ, tham chiếu đến Fig. 3b, mỗi trong số tranzito thứ nhất và thứ hai M1 và M2 của mạch điều khiển DC có thể được tạo thành từ tranzito kiểu N. Cấu hình và hoạt động của mạch điều khiển DC được minh họa trên Fig. 3b, ngoài thay đổi vị trí kết nối

của một số thành phần do thay đổi về chủng loại của tranzito, là tương tự với cấu hình và hoạt động của mạch điều khiển DC của Fig. 3a. Do đó, phần mô tả chi tiết về vấn đề này sẽ được lược bỏ.

Fig. 4 là sơ đồ mạch minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig. 4, điểm ảnh PXL theo một phương án của sáng chế có thể bao gồm thiết bị phát quang LD, các tranzito thứ nhất đến thứ bảy T1, T2, T3, T4, T5, T6, và T7, và tụ điện dự trữ Cst.

Điện cực thứ nhất (ví dụ, anôt) của phần tử phát quang LD có thể được ghép nối với tranzito thứ nhất T1 qua tranzito thứ sáu T6. Điện cực thứ hai (ví dụ, catôt) của phần tử phát quang LD có thể được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS. Phần tử phát quang LD có thể phát ra ánh sáng có độ sáng định trước tương ứng với dòng điện được cấp từ tranzito thứ nhất T1.

Tranzito thứ nhất (T1; tranzito điều khiển) có thể bao gồm điện cực thứ nhất được ghép nối với nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD qua tranzito thứ năm T5, và điện cực thứ hai được ghép nối với điện cực thứ nhất của thiết bị phát quang LD qua tranzito thứ sáu T6. Tranzito thứ nhất T1 có thể kiểm soát, đáp lại điện áp của nút thứ nhất N1 mà là điện cực cổng của chúng, lượng dòng điện chảy từ nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD tới nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS qua phần tử phát quang LD.

Tranzito thứ hai (T2; tranzito chuyển mạch) có thể được ghép nối giữa đường dữ liệu DL và điện cực thứ nhất của tranzito thứ nhất T1. Điện cực cổng của tranzito thứ hai T2 có thể được ghép nối với đường quét SL. Khi tín hiệu quét có điện áp cổng-bật được cung cấp cho đường quét SL, tranzito thứ hai T2 có thể được bật sao cho đường dữ liệu DL có thể được ghép nối điện với điện cực thứ nhất của tranzito thứ nhất T1.

Tranzito thứ ba T3 có thể được ghép nối giữa điện cực thứ hai của tranzito thứ nhất T1 và nút thứ nhất N1. Điện cực cổng của tranzito thứ ba T3 có thể được ghép nối với đường quét SL. Khi tín hiệu quét có điện áp cổng-bật được cung cấp từ đường quét SL, tranzito thứ ba T3 có thể được bật sao cho điện cực thứ hai của tranzito thứ nhất T1 có thể được ghép nối điện với nút thứ nhất N1.

Tranzito thứ tư T4 có thể được ghép nối giữa nút thứ nhất N1 và nguồn cấp công suất kích hoạt Vint. Điện cực cổng của tranzito thứ tư T4 có thể được ghép nối với đường quét SL-1 của tầng trước đó. Khi tín hiệu quét có điện áp cổng-bật được cung cấp cho đường quét SL-1 của tầng trước đó, tranzito thứ tư T4 được bật sao cho điện áp của nguồn cấp công suất kích hoạt Vint có thể được cung cấp cho nút thứ nhất N1. Nguồn cấp công suất kích hoạt Vint có thể được thiết lập đến điện áp thấp hơn so với điện áp của tín hiệu dữ liệu.

Tranzito thứ năm T5 có thể được ghép nối giữa nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD và điện cực thứ nhất của tranzito thứ nhất T1. Điện cực cổng của tranzito thứ năm T5 có thể được ghép nối với đường điều khiển phát sáng i-th EL. Tranzito thứ năm T5 có thể được bật khi tín hiệu điều khiển phát sáng có điện áp cổng-bật được cung cấp cho đường điều khiển phát sáng i-th EL, và có thể được tắt trong các trường hợp khác.

Tranzito thứ sáu T6 được ghép nối giữa điện cực thứ hai của tranzito thứ nhất T1 và điện cực thứ nhất của phần tử phát quang LD. Điện cực cổng của tranzito thứ sáu T6 có thể được ghép nối với đường điều khiển phát sáng i-th EL. Tranzito thứ sáu T6 có thể được bật khi tín hiệu điều khiển phát sáng có điện áp cổng-bật được cung cấp cho đường điều khiển phát sáng i-th EL, và có thể được tắt trong các trường hợp khác.

Tranzito thứ bảy T7 có thể được ghép nối giữa nguồn cấp công suất kích hoạt Vint và điện cực thứ nhất của phần tử phát quang LD. Điện cực cổng của tranzito thứ bảy

T7 có thể được ghép nối với đường quét SL+1 của tầng tiếp theo. Khi tín hiệu quét có điện áp cổng-bật được cung cấp cho đường quét SL+1 của tầng tiếp theo, tranzito thứ bảy T7 có thể được bật sao cho điện áp của nguồn cấp công suất kích hoạt Vint có thể được cung cấp cho điện cực thứ nhất của phân tử phát quang LD.

Tụ điện dự trữ Cst có thể được nối giữa nguồn cấp công suất điều khiển thứ nhất VDD và nút thứ nhất N1. Tụ điện dự trữ Cst có thể lưu trữ điện áp tương ứng với cả hai tín hiệu dữ liệu và với điện áp ngưỡng của tranzito thứ nhất T1.

Mặc dù trên Fig. 4 các tranzito, ví dụ, các tranzito thứ nhất đến thứ bảy T1, T2, T3, T4, T5, T6, và T7, được bao gồm trong mạch điều khiển DC đã được minh họa là được tạo thành từ các tranzito kiểu P, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, ít nhất một trong số các tranzito thứ nhất đến thứ bảy T1, T2, T3, T4, T5, T6, và T7 có thể được thay đổi thành tranzito kiểu N.

Fig. 5 là hình chiếu bằng minh họa điểm ảnh theo một phương án của sáng chế. Các Fig. 6a và 6b là các hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường VI-VI' của Fig. 5. Fig. 7 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường VII-VII' của Fig. 5.

Mặc dù để giải thích mỗi điện cực được minh họa đơn giản là được tạo thành từ một lớp điện cực, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án của sáng chế, cụm từ “các thành phần được tạo ra và/hoặc được tạo thành trên cùng lớp” có thể có nghĩa là các thành phần được tạo thành thông qua cùng quy trình.

Theo các Fig. 5 đến 7, thiết bị hiển thị theo một phương án có thể bao gồm nền SUB, các phân tử phát quang LD, hình mẫu hữu cơ RSP, và các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2.

Nền SUB có thể là nền cứng hoặc nền mềm dẻo, và vật liệu hoặc tính chất của chúng không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nền SUB có thể là nền cứng được làm bằng thủy

tinh hoặc thủy tinh gia cố, hoặc nền mềm dẻo được tạo thành từ màng mỏng làm bằng nhựa hoặc kim loại. Ngoài ra, nền SUB có thể là nền trong suốt, nhưng nền này không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, nền SUB có thể là nền trong mờ, nền mờ đục, hoặc nền phản chiếu.

Các phần tử phát quang LD có thể được bố trí trên nền SUB. Trên hình chiếu bằng, các phần tử phát quang LD có thể được sắp xếp ở khoảng thứ nhất D1 theo hướng thứ nhất DR1. Khoảng thứ nhất D1 (hoặc khoảng sắp xếp) của phần tử phát quang LD có thể được điều chỉnh theo nhu cầu. Ngoài ra, các phần tử phát quang LD có thể được định hướng theo cùng hướng. Ví dụ, đầu thứ nhất EP1 của phần tử phát quang LD có thể đối diện phía đối diện với hướng thứ hai DR2, và đầu thứ hai EP2 của chúng có thể đối diện phía tương ứng với hướng thứ hai DR2. Theo cách khác, đầu thứ nhất EP1 của phần tử phát quang LD có thể đối diện phía tương ứng với hướng thứ hai DR2, và đầu thứ hai EP2 của chúng có thể đối diện phía đối diện với hướng thứ hai DR2.

Theo một phương án, mỗi phần tử phát quang LD có thể là phần tử phát quang màu xanh dương được tạo cấu hình để phát ra ánh sáng xanh dương. Tuy nhiên, loại của phần tử phát quang LD không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án, các phần tử phát quang LD có thể bao gồm tất cả các phần tử phát quang màu đỏ được tạo cấu hình để phát ra ánh sáng đỏ, phần tử phát quang màu xanh lục được tạo cấu hình để phát ra ánh sáng xanh lục, và phần tử phát quang màu xanh dương.

Hình mẫu hữu cơ RSP có thể được bố trí trên mỗi trong số các phần tử phát quang LD. Nói cách khác, hình mẫu hữu cơ RSP cùng với các phần tử phát quang LD có thể được bố trí ở một khoảng cách đều đặn theo hướng thứ nhất DR1.

Hình mẫu hữu cơ RSP có thể che ít nhất một phần của phần tử phát quang LD. Các hình mẫu hữu cơ RSP được bố trí trên các phần tử phát quang LD tương ứng có thể được đặt cách xa khỏi nhau thay vì tiếp xúc với nhau. Ở đây, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ít nhất các phần tương ứng của hình mẫu hữu cơ RSP có thể tiếp xúc với nhau theo

hướng thứ nhất DR1.

Hình mẫu hữu cơ RSP có thể là hình mẫu cách điện hữu cơ được tạo thành từ vật liệu hữu cơ. Hình mẫu hữu cơ RSP có thể bao gồm vật liệu có độ dẫn truyền quang học cao. Ví dụ, hình mẫu hữu cơ RSP có thể bao gồm vật liệu hữu cơ chẳng hạn như nhựa epoxy, nhựa acrylic, nhựa cardo, hoặc nhựa imit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án, ít nhất một phần của bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP có thể là bề mặt cong. Ví dụ, bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP có thể là bề mặt lồi mà nhô ra theo hướng chiều dày (tức là, hướng thứ ba DR3) của nền SUB. Nói cách khác, bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP có thể có hình dạng mặt cắt ngang lồi.

Trong trường hợp mà tại đó bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP bao gồm bề mặt lồi, ít nhất một số tia sáng phát ra từ lớp hoạt động (12 của Fig. 1a) của phần tử phát quang LD theo các hướng ngẫu nhiên có thể bị khúc xạ theo hướng thứ ba DR3 bởi bề mặt trên RSPa. Nói cách khác, công hiệu kết xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị có thể được cải thiện.

Hình dạng của bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án, bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP có thể là về cơ bản song song với bề mặt trên của nền SUB. Theo một phương án, bề mặt trên RSPa của hình mẫu hữu cơ RSP có thể bao gồm bề mặt lõm mà lõm xuống theo hướng đối diện với hướng thứ ba DR3.

Thành bên của hình mẫu hữu cơ RSP có thể tương ứng với phần tử phát quang LD hoặc được bố trí ở phía bên trong hơn thành bên của phần tử phát quang LD. Do đó, đầu thứ nhất EP1 và đầu thứ hai EP2 của phần tử phát quang LD có thể được lộ ra bên ngoài. Nói cách khác, bề mặt trên và bề mặt dưới của phần tử phát quang LD có thể được lộ ra bên ngoài.

Như được nêu ở trên, Fig. 6a minh họa cấu trúc trong đó hình mẫu hữu cơ RSP không được bố trí giữa phần tử phát quang LD và nền SUB. Ví dụ, phần tử phát quang LD có thể có mật độ cao hơn mật độ của hình mẫu hữu cơ RSP, sao cho các phần tử phát quang LD có thể tiếp xúc với nền SUB, như được minh họa trên Fig. 6a.

Ở đây, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, ít nhất một phần của hình mẫu hữu cơ RSP có thể được bố trí giữa phần tử phát quang LD và nền SUB. Ví dụ, như được minh họa trên Fig. 6b, hình mẫu hữu cơ RSP' có thể là ít nhất một phần được bố trí giữa phần tử phát quang LD và nền SUB. Trong trường hợp này, trục giữa của phần tử phát quang LD có thể là về cơ bản song song với bề mặt trên của nền SUB.

Các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể được bố trí trên hình mẫu hữu cơ RSP và phần tử phát quang LD.

Trên hình chiếu bằng, các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể kéo dài theo hướng thứ nhất DR1 và được đặt cách xa khỏi nhau theo hướng thứ hai DR2. Các phần tử phát quang LD có thể được bố trí giữa điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2.

Điện cực thứ nhất CNE1 có thể chồng một phần lên một đầu của các đầu đối diện EP1 và EP2 của mỗi phần tử phát quang LD. Ví dụ, điện cực thứ nhất CNE1 có thể chồng một phần lên đầu thứ nhất EP1 của mỗi phần tử phát quang LD.

Điện cực thứ hai CNE2 có thể chồng một phần lên một đầu của các đầu đối diện EP1 và EP2 của mỗi phần tử phát quang LD mà không chồng lên điện cực thứ nhất CNE1. Ví dụ, điện cực thứ hai CNE2 có thể chồng một phần lên đầu thứ hai EP2 của mỗi phần tử phát quang LD.

Mỗi trong số các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể được tạo thành từ vật liệu dẫn điện trong suốt. Ví dụ, vật liệu dẫn điện trong suốt có thể bao gồm

ITO, IZO, ITZO, v.v. Trong trường hợp mà tại đó các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 được tạo thành từ vật liệu dẫn điện trong suốt, ánh sáng phát ra từ mỗi trong số các phần tử phát quang LD có thể di chuyển theo hướng phía trước mà không bị tổn hao. Vật liệu của điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 không bị giới hạn ở các vật liệu nêu trên.

Theo một phương án của sáng chế, các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể được bố trí trên cùng mặt phẳng. Việc bố trí các điện cực nói thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 không bị giới hạn ở đó. Theo một phương án, các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể được bố trí trên các lớp khác nhau. Ví dụ, lớp cách điện tách riêng có thể được bố trí trên điện cực thứ nhất CNE1, và điện cực thứ hai CNE2 có thể được bố trí trên lớp cách điện.

Các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể là các điện cực điểm ảnh của thiết bị hiển thị và cung cấp tín hiệu điều khiển cho các phần tử phát quang LD. Bất kỳ một trong số các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể là anốt, và điện cực còn lại có thể là catốt. Theo một phương án của sáng chế, điện cực thứ nhất CNE1 có thể là anốt, và điện cực thứ hai CNE2 có thể là catốt.

Cũng theo Fig. 3a, mỗi trong số các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể được ghép nối điện với bất kỳ một trong số mạch điều khiển DC và nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS thông qua lỗ tiếp xúc (không được minh họa) hoặc đường nối riêng biệt. Ví dụ, điện cực thứ nhất CNE1 có thể được ghép nối điện với mạch điều khiển DC. Điện cực thứ hai CNE2 có thể được ghép nối điện với nguồn cấp công suất điều khiển thứ hai VSS. Các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 có thể là lần lượt được ghép nối với đầu thứ nhất EP1 và đầu thứ hai EP2 của phần tử phát quang LD sao cho tín hiệu điều khiển có thể được tạo ra cho phần tử phát quang LD. Phần tử phát quang LD có thể phát ra ánh sáng có độ sáng định trước tương ứng với dòng điều khiển được cung cấp từ mạch điều khiển DC.

Mặc dù nhằm mục đích giải thích điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 được minh họa là được bố trí trực tiếp trên nền SUB, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, thành phần khiến cho thiết bị hiển thị được điều khiển dưới dạng ma trận thụ động hoặc ma trận hoạt động có thể cũng được bố trí giữa nền SUB và điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2.

Theo một số phương án, lớp thụ động (không được thể hiện) có thể được bố trí trên các điện cực tiếp xúc thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2. Lớp thụ động có thể ngăn các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 khỏi bị lộ ra bên ngoài, do đó ngăn các điện cực thứ nhất và thứ hai CNE1 và CNE2 khỏi bị ăn mòn. Ngoài ra, lớp thụ động có thể có chức năng như lớp bao được tạo ra để ngăn oxy, nước, hoặc dạng tương tự xâm nhập vào các phần tử phát quang LD.

Lớp thụ động có thể bao gồm lớp cách điện vô cơ được tạo thành từ vật liệu vô cơ hoặc lớp cách điện hữu cơ được tạo thành từ vật liệu hữu cơ. Lớp thụ động có thể được tạo thành từ lớp tín hiệu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và có thể được tạo thành từ nhiều lớp.

Theo một số phương án, lớp phủ (không được thể hiện) có thể là còn được bố trí trên nền SUB. Lớp phủ có thể là lớp làm phẳng hoá để giảm thiểu sự khác biệt bậc được tạo thành bởi các thành phần khác nhau được bố trí bên dưới.

Sau đây, các phương án của thiết bị hiển thị sẽ được mô tả. Theo các phương án sau đây, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để ký hiệu các thành phần giống như các thành phần của các phương án đã nêu ở trên và phần mô tả chi tiết về chúng sẽ được lược bỏ hoặc chỉ mô tả các nội dung khác biệt.

Fig. 8 minh họa một phương án trong đó các hạt chuyển đổi bước sóng được bố trí ở hình mẫu hữu cơ được thể hiện trên Fig. 6a, và là hình vẽ mặt cắt tương ứng với đường VI-VI' của Fig. 5.

Theo Fig. 8, điểm ảnh PXL_1 có thể bao gồm các hạt chuyển đổi bước sóng WC và các hạt phân tán SCT mà được phân tán trong hình mẫu hữu cơ RSP_1.

Các hạt chuyển đổi bước sóng WC có thể chuyển đổi hoặc thay đổi bước sóng pic của ánh sáng tới thành các bước sóng pic cụ thể khác nhau. Nói cách khác, các hạt chuyển đổi bước sóng WC có thể chuyển đổi màu sắc của ánh sáng tới.

Ví dụ, phân tử phát quang LD có thể tạo ra ánh sáng xanh dương cho các hạt chuyển đổi bước sóng WC của hình mẫu hữu cơ RSP_1. Các hạt chuyển đổi bước sóng WC có thể chuyển đổi ánh sáng xanh dương được cung cấp từ phân tử phát quang LD thành ánh sáng có màu sắc khác (ví dụ, ánh sáng xanh dương hoặc ánh sáng xanh lục) và phát ra ánh sáng đã chuyển đổi.

Các ví dụ về các hạt chuyển đổi bước sóng WC có thể bao gồm các chấm lượng tử, các que lượng tử, hoặc các chất huỳnh quang. Chấm lượng tử có thể là vật liệu hạt mà phát ra ánh sáng có bước sóng cụ thể trong khi electron chuyển từ dải dẫn sang dải hóa trị.

Chấm lượng tử có thể là vật liệu tinh thể nano bán dẫn. Chấm lượng tử có thể có khe dải cụ thể tùy thuộc vào thành phần và kích thước của chúng, và nhờ đó hấp thụ ánh sáng và sau đó phát ra ánh sáng có bước sóng nội tại. Các ví dụ về tinh thể nano bán dẫn của chấm lượng tử có thể bao gồm tinh thể nano nhóm IV, tinh thể nano hợp chất nhóm II-VI, tinh thể nano hợp chất nhóm III-V, tinh thể nano group IV-VI, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ, các ví dụ về tinh thể nano nhóm IV có thể bao gồm silic oxit (Si), germani (Ge), và hợp chất bậc hai chẳng hạn như silic oxit carbua (SiC) và silic oxit-germani (SiGe), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các ví dụ về tinh thể nano hợp chất nhóm II-VI có thể bao gồm các hợp chất bậc

hai chẳng hạn như CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS, và hỗn hợp của chúng, các hợp chất bậc ba chẳng hạn như CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, MgZnSe, MgZnS, và hỗn hợp của chúng, và các hợp chất bậc bốn chẳng hạn như HgZnTeS, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe, và hỗn hợp của chúng. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các ví dụ về tinh thể nano hợp chất nhóm III-V có thể bao gồm hợp chất bậc hai chẳng hạn như GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb, và hỗn hợp của chúng, các hợp chất bậc ba chẳng hạn như GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP, và hỗn hợp của chúng, và các hợp chất bậc bốn chẳng hạn như GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP, GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb, và hỗn hợp của chúng. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các ví dụ về tinh thể nano group IV-VI có thể bao gồm hợp chất bậc hai chẳng hạn như SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe, và hỗn hợp của chúng, các hợp chất bậc ba chẳng hạn như SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe, và hỗn hợp của chúng, và các hợp chất bậc bốn chẳng hạn như SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe, và hỗn hợp của chúng. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Chấm lượng tử có thể có hình dạng bất kỳ mà thường được sử dụng trong lĩnh vực, và không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, có thể sử dụng các hạt nano hình cầu, hình kim tự tháp, hình nhiều thanh hoặc hình khối, ống nano, dây nano, sợi nano và các hạt hình tấm nano. Hợp chất bậc hai, hợp chất bậc ba, hoặc hợp chất bậc bốn có thể có trong các hạt với nồng độ về cơ bản là đồng nhất, hoặc có thể có trong cùng hạt với sự phân bố nồng độ khác nhau.

Chấm lượng tử có thể có cấu trúc lõi-vỏ gồm lõi có vật liệu tinh thể nano đã nêu ở trên, và vỏ bao quanh lõi. Giao diện giữa lõi và vỏ có thể có gradient nồng độ mà tại đó nồng độ của các nguyên tố có trong vỏ bị giảm về phía giữa. Vỏ của chấm lượng tử có thể có chức năng như lớp bảo vệ để ngăn lõi không bị thay đổi về mặt hoá học sao cho các đặc tính bán dẫn có thể giữ được, và/hoặc có thể có chức năng như lớp nạp để gán các đặc điểm điện di cho chấm lượng tử. Vỏ có thể được tạo thành từ một lớp hoặc nhiều lớp. Các ví dụ về vỏ của chấm lượng tử có thể bao gồm oxit kim loại hoặc phi kim, hợp chất bán dẫn, hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ, mặc dù các ví dụ về oxit kim loại hoặc phi kim có thể bao gồm hợp chất bậc hai chẳng hạn như SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , ZnO , MnO , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , CuO , FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , CoO , Co_3O_4 , và NiO , hoặc các hợp chất bậc ba chẳng hạn như MgAl_2O_4 , CoFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , và CoMn_2O_4 , sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, mặc dù các ví dụ về hợp chất bán dẫn có thể bao gồm CdS , CdSe , CdTe , ZnS , ZnSe , ZnTe , ZnSeS , GaAs , GaP , GaSb , HgS , HgSe , HgTe , InAs , InP , InSb , AlAs , AlP , và AlSb , sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ánh sáng phát ra từ các chấm lượng tử nêu trên có thể có nguyên chiều rộng ở mức tối đa một nửa (FWHM) của phổ bước sóng phát sáng mà là xấp xỉ 45 nm hoặc nhỏ hơn. Do đó, độ tinh khiết và khả năng tái tạo của màu sắc được thể hiện bởi thiết bị hiển thị có thể được cải thiện. Ngoài ra, ánh sáng phát ra từ chấm lượng tử có thể được phát ra theo nhiều hướng khác nhau bất kể hướng của ánh sáng tới. Do đó, tầm nhìn bên của thiết bị hiển thị có thể được cải thiện.

Các hạt phân tán SCT có thể còn được bố trí ở hình mẫu hữu cơ RSP_1. Các hạt phân tán SCT có thể có chỉ số khúc xạ khác với chỉ số khúc xạ của hình mẫu hữu cơ RSP_1 và tạo thành giao diện quang học cùng với hình mẫu hữu cơ RSP_1. Vật liệu của mỗi hạt phân tán SCT không bị giới hạn cụ thể, chừng nào mà nó có thể phân tán ít

nhất một số ánh sáng được truyền. Ví dụ, hạt phân tán SCT có thể được chế tạo từ hạt oxit kim loại chẳng hạn như oxit titan (TiO_2), zircon oxit (ZrO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), indi oxit (In_2O_3), kẽm oxit (ZnO), hoặc thiếc oxit (SnO_2).

Bất kể hướng tới của ánh sáng tới, hạt phân tán SCT có thể phân tán ánh sáng theo các hướng ngẫu nhiên. Nhờ đó, tầm nhìn bên của thiết bị hiển thị có thể được tăng lên.

Fig. 9 là hình chiếu bằng minh họa điểm ảnh theo một phương án. Fig. 10 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo đường X-X' của Fig. 9.

Phương án của các Fig. 9 và 10 khác với phương án nêu trên của Fig. 5 và 6a ở chỗ hình mẫu phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFP1 và RFP2 còn được bố trí trên nền SUB, và các thành phần khác là giống hoặc tương tự giữa các phương án. Như vậy, phần mô tả sau đây chỉ tập trung ở các nội dung khác biệt.

Theo các Fig. 9 và 10, hình mẫu phản chiếu thứ nhất RFP1 và hình mẫu phản chiếu thứ hai RFP2 có thể được bố trí trên nền SUB. Hình mẫu phản chiếu thứ nhất RFP1 có thể bao gồm bờ thứ nhất BNK1 và lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 được bố trí trên bờ thứ nhất BNK1. Hình mẫu phản chiếu thứ hai RFP2 có thể bao gồm bờ thứ hai BNK2 và lớp phản chiếu thứ hai RFL2 được bố trí trên bờ thứ hai BNK2.

Ví dụ, các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2, cùng với các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 được tạo ra trên đó, có thể có chức năng như các bộ phận phản chiếu để nâng cao công suất phát sáng của ánh sáng phát ra từ mỗi ánh sáng của các phần tử phát sáng LD.

Bờ thứ nhất BNK1 và bờ thứ hai BNK2 có thể được bố trí trên nền SUB. Khoảng không trong đó các phần tử phát quang LD được bố trí có thể được tạo ra giữa bờ thứ nhất BNK1 và bờ thứ hai BNK2. Theo một phương án, bờ thứ nhất BNK1 và bờ thứ hai

BNK2 trên nền SUB có thể được đặt cách xa khỏi nhau bởi chiều dài của một phần tử phát quang LD hoặc lớn hơn theo hướng thứ hai DR2, và có thể kéo dài theo hướng thứ nhất DR1.

Các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2 có thể được tạo thành từ vật liệu cách điện gồm vật liệu hữu cơ hoặc vật liệu vô cơ, nhưng vật liệu của các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2 không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, mỗi trong số các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2 có thể có dạng hình thang trong đó các thành bên của chúng được nghiêng theo góc xác định trước, nhưng hình dạng của các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2 không bị giới hạn ở đó, và có thể có các hình dạng khác nhau chẳng hạn như dạng bán elip, dạng tròn và dạng chữ nhật.

Lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 và lớp phản chiếu thứ hai RFL2 có thể là lần lượt được bố trí trên các bờ tương ứng BNK1 và BNK2. Ví dụ, lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 có thể được bố trí trên bờ thứ nhất BNK1. Lớp phản chiếu thứ hai RFL2 có thể được bố trí trên bờ thứ hai BNK2.

Các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 có thể được tạo ra tương ứng với hình dạng của các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2. Do đó, lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 có thể có hình dạng tương ứng với độ nghiêng của bờ thứ nhất BNK1, và điện cực phản chiếu thứ hai REL2 có thể có hình dạng tương ứng với độ nghiêng của bờ thứ hai BNK2.

Các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 có thể được đặt cách xa khỏi nhau theo hướng thứ hai DR2 với một phần tử phát quang LD được xen giữa chúng trên nền SUB, và có thể được tạo ra để kéo dài theo hướng thứ nhất DR1.

Theo một phương án, lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 có thể được bố trí liền kề với đầu thứ nhất EP1 của mỗi trong số các phần tử phát quang LD. Lớp phản chiếu thứ hai RFL2 có thể được bố trí liền kề với đầu thứ hai EP2 của mỗi trong số các phần tử phát quang LD. Lớp phản chiếu thứ nhất RFL1 và lớp phản chiếu thứ hai RFL2 có thể được bố trí trên cùng mặt phẳng, và có chiều cao giống nhau.

Các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 có thể có vật liệu phản chiếu. vật liệu phản chiếu có thể bao gồm kim loại, ví dụ, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Ti, và hợp kim của chúng. Ở đây, vật liệu của các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 không bị giới hạn ở các vật liệu nêu trên, chừng nào mà nó là vật liệu có độ phản chiếu định trước.

Do các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 có hình dạng tương ứng với hình dạng của các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2, ánh sáng phát ra từ các đầu đối diện EP1 và EP2 của mỗi trong số các phần tử phát quang LD có thể được phản chiếu bởi các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 và di chuyển tin cậy hơn theo hướng thứ ba DR3. Tuy vậy, công hiệu kết xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị có thể được tăng lên.

Theo một số phương án, các lớp phản chiếu thứ nhất và thứ hai RFL1 và RFL2 có thể được lược bỏ. Trong trường hợp này, các bờ thứ nhất và thứ hai BNK1 và BNK2 có thể bao gồm vật liệu phản chiếu và phản chiếu, theo hướng thứ ba DR3, ánh sáng được cung cấp từ phần tử phát quang LD

Các Fig. 11a đến 11h là các sơ đồ giản đồ minh họa tuần tự phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị theo một phương án. Cụ thể, các Fig. 11a đến 11h là các sơ đồ minh họa tuần tự phương pháp chế tạo một điểm ảnh được thể hiện trên các Fig. 5 đến 7 thông qua kỹ thuật in ốpsét lõm. Sau đây, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các Fig. 11a đến 11h cùng với các Fig. 5 đến 7.

Theo các Fig. 5, 6a, 7, và 11a đến 11c, nhiều rãnh HL có thể được tạo thành trên nền in lõm GRV. Mỗi rãnh HL có thể là vùng mà phần tử phát quang LD được đưa vào. Rãnh HL có thể được tạo thành tại các khoảng đều nhau theo hướng thứ nhất DR1.

Sau đó mực trộn phần tử phát quang INK có thể được đưa vào nền in lõm GRV trong đó nhiều rãnh HL được tạo thành. Mực trộn phần tử phát quang INK có thể được nạp vào rãnh HL của nền in lõm GRV.

Mực trộn phần tử phát quang INK có thể bao gồm nhựa nền BR, và các phần tử phát quang LDS được phân tán trong nhựa nền BR. Các phần tử phát quang LDS trong mực trộn phần tử phát quang INK có thể được đưa vào trong rãnh HL được tạo thành trên nền in lõm GRV. Một phần tử phát quang LD có thể được đưa vào trong mỗi rãnh HL.

Hình dạng của mỗi rãnh HL có thể là tương tự với hình dạng của phần tử phát quang LD. Nói cách khác, trên hình chiếu bằng, hình dạng của rãnh HL có thể là dạng hình thang cân tương ứng với hình dạng của phần tử phát quang LD. Trên hình chiếu bằng, chiều rộng H1 của phía trên của rãnh HL có thể nhỏ hơn so với chiều rộng H2 của phía dưới của rãnh HL. Ngoài ra, khoảng cách H3 giữa phía trên và phía dưới của rãnh HL (hoặc chiều rộng của rãnh HL so với hướng thứ hai DR2) có thể lớn hơn so với chiều rộng H1 của phía trên và chiều rộng H2 của phía dưới.

Trên hình chiếu bằng, chiều rộng H1 của phía trên của rãnh HL có thể lớn hơn so với chiều rộng L1 của phía trên của phần tử phát quang LD và nhỏ hơn chiều rộng L2 của phía dưới của phần tử phát quang LD. Chiều rộng H2 của phía dưới của rãnh HL có thể lớn hơn so với chiều rộng L2 của phía dưới của phần tử phát quang LD, và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 lần chiều rộng L2 của phía dưới của phần tử phát quang LD. Ngoài ra, chiều rộng H3 của rãnh HL so với hướng thứ hai DR2 có thể lớn hơn so với chiều cao L3 của phần tử phát quang LD, và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 lần chiều cao L3 của phần tử phát quang LD.

Do đó, trên hình chiếu bằng, diện tích bề mặt của rãnh HL có thể lớn hơn so với diện tích bề mặt của phần tử phát quang LD sao cho phần tử phát quang LD có thể được bố trí chắc chắn trong rãnh HL. Ngoài ra, diện tích bề mặt của rãnh HL được điều chỉnh sao cho chỉ một phần tử phát quang được đưa vào trong đó, nhờ đó hai hoặc hơn hai phần tử phát quang LD có thể được ngăn không cho đi vào rãnh HL.

Tiếp theo, mực không phải là nhựa nền BR và các phần tử phát quang LD mà được bố trí trong rãnh HL có thể được loại bỏ bằng lưới DOC, sao cho bề mặt của nền in lõm GRV có thể trở nên đồng đều.

Lưới DOC có thể được dùng để gạt bề mặt của nền in lõm GRV theo hướng thứ nhất DR1. Mực trộn phần tử phát quang INK mà không được nạp vào trong rãnh HL bởi lưới DOC có thể được di chuyển theo hướng thứ nhất DR1, và mực trộn phần tử phát quang INK có thể được đưa vào trong rãnh HL mà là rỗng.

Theo các Fig. 5, 6a, 7, và 11d, lớp vỏ BLK có thể quay và thay đổi, sao cho mực trộn phần tử phát quang INK' đã được nạp trong các rãnh HL của nền in lõm GRV có thể được chuyển sang lớp vỏ BLK.

Màng nhựa (không được thể hiện) mà được tạo thành liên khối có thể được bố trí trên bề mặt của lớp vỏ BLK. Màng nhựa có thể có sức căng bề mặt cao hơn sức căng bề mặt của nền in lõm GRV. Do đó, khi lớp vỏ BLK thay đổi, mực trộn phần tử phát quang INK' đã nạp trong các rãnh HL có thể được chuyển sang lớp vỏ BLK.

Theo một phương án, lớp vỏ BLK có thể chỉ quay mà không thay đổi. Trong trường hợp này, trong khi nền in lõm GRV tiếp xúc với lớp vỏ BLK di chuyển theo một hướng (ví dụ, theo hướng đối diện với hướng thứ nhất DR1), mực trộn phần tử phát quang INK' đã nạp trong các rãnh HL có thể được chuyển sang lớp vỏ BLK.

Theo các Fig. 5, 6a, 7, 11e, và 11f, lớp vỏ BLK mà mực trộn phần tử phát quang

INK' có thể được bố trí trên nền SUB. Sau đó nếu lớp vỏ BLK quay và thay đổi, mực trộn phân tử phát quang INK' mà đã được kết dính sang lớp vỏ BLK có thể được chuyển vào nền SUB.

Ở đây, sức căng bề mặt của nền SUB có thể lớn hơn so với sức căng bề mặt của màng nhựa (không được thể hiện) được bố trí trên bề mặt của lớp vỏ BLK. Ngoài ra, lớp vỏ BLK có thể tạo áp lực cho nền SUB. Do đó, mực trộn phân tử phát quang INK' được gắn kết vào bề mặt của lớp vỏ BLK có thể được chuyển vào nền SUB.

Mực trộn phân tử phát quang INK'' được chuyển vào nền SUB có thể có bề mặt về cơ bản tròn do sức căng bề mặt của nhựa nền BR. Nhựa nền BR có thể che hoàn toàn phân tử phát quang LD và cố định phân tử phát quang LD trên nền SUB.

Theo một phương án, phân tử phát quang LD có thể có mật độ cao hơn mật độ của nhựa nền BR. Như vậy, phân tử phát quang LD có thể di chuyển về phía nền SUB, và ít nhất một phần của phân tử phát quang LD có thể tiếp xúc với nền SUB.

Mực trộn phân tử phát quang INK'' được chuyển vào nền SUB có thể được bố trí ở các vị trí được đặt cách xa khỏi nhau ở một khoảng cách đều đặn (ví dụ, D1) theo hướng thứ nhất DR1. Tất cả các phân tử phát quang LD trong mực trộn phân tử phát quang INK'' có thể được định hướng theo cùng hướng. Ví dụ, đầu thứ nhất EP1 của phân tử phát quang LD có thể được định hướng theo hướng đối diện với hướng thứ hai DR2, và đầu thứ hai EP2 của chúng có thể được định hướng theo hướng thứ hai DR2.

Theo một phương án, lớp vỏ BLK có thể chỉ quay mà không thay đổi. Trong trường hợp này, trong khi nền SUB tiếp xúc với lớp vỏ BLK di chuyển theo một hướng (ví dụ, theo hướng đối diện với hướng thứ nhất DR1), mực trộn phân tử phát quang INK' được gắn kết vào bề mặt của lớp vỏ BLK có thể được chuyển sang nền SUB.

Theo các Fig. 5, 6, 7, 11g, và 11h, đầu thứ nhất EP1 và đầu thứ hai EP2 của phân

tử phát quang LD có thể được lộ ra bên ngoài bằng cách loại bỏ các phần của nhựa nền BR mà che đầu thứ nhất EP1 và đầu thứ hai EP2 của phần tử phát quang LD.

Hình mẫu hữu cơ RSP có thể được tạo thành bằng cách loại bỏ chỉ nhựa nền BR mà che đầu thứ nhất EP1 và đầu thứ hai EP2 của phần tử phát quang LD. Hình mẫu hữu cơ RSP có thể che các thành bên của phần tử phát quang LD và một phần của nền SUB. Các hình mẫu hữu cơ RSP được bố trí trên mỗi phần tử phát quang LD có thể được đặt cách xa khỏi nhau.

Sau đó, điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 có thể được tạo thành trên nền SUB. Điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 có thể được tạo thành để kéo dài theo hướng thứ nhất DR1.

Như được nêu ở trên, mỗi trong số điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 có thể được tạo thành từ vật liệu dẫn điện trong suốt. Ví dụ, vật liệu dẫn điện trong suốt có thể bao gồm ITO, IZO, ITZO, v.v.

Điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 có thể chồng một phần lên phần tử phát quang LD. Theo một phương án, điện cực thứ nhất CNE1 có thể chồng lên đầu thứ nhất EP1 của phần tử phát quang LD, và điện cực thứ hai CNE2 có thể chồng lên đầu thứ hai EP2 của phần tử phát quang LD. Tuy vậy, điện cực thứ nhất CNE1 và điện cực thứ hai CNE2 có thể được ghép nối điện với phần tử phát quang LD, và cung cấp tín hiệu điều khiển cho phần tử phát quang LD.

Như được nêu ở trên, trong trường hợp mà tại đó các phần tử phát quang LD được bố trí trên nền SUB bằng sơ đồ in ốp-sét lõm, các phần tử phát quang LD có thể được bố trí ở các vị trí được đặt cách xa khỏi nhau ở một khoảng cách đều đặn, và các phần tử phát quang LD có thể được bố trí để được căn thẳng theo cùng hướng. Do đó, quy trình căn thẳng và các thành phần (ví dụ, một đường căn thẳng) để căn thẳng các phần tử phát quang LD được bố trí trên nền SUB là không cần thiết, sao cho chi phí sản

xuất có thể được giảm xuống.

Hình dạng của mỗi rãnh HL được tạo thành trên nền in lõm GRV không bị giới hạn ở ví dụ trên đây. Hình dạng của rãnh HL có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau tùy thuộc vào các điều kiện sản xuất, nhờ đó hướng căn thẳng, vị trí căn thẳng, v.v. của các phần tử phát quang LD có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau. Nói cách khác, các phần tử phát quang LD có thể được bố trí theo hướng mong muốn và tại các vị trí mong muốn trên nền SUB bằng cách điều chỉnh hình dạng, vị trí, v.v. của rãnh HL.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được bộc lộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực liên quan sẽ hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện như các hình thức cụ thể khác, mà không đi chệch khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế như được bộc lộ trong các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm. Do đó, cần hiểu rằng các phương án chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị bao gồm:

nền;

phần tử phát quang được bố trí trên nền, và gồm đầu thứ nhất gồm bề mặt thứ nhất, và đầu thứ hai gồm bề mặt thứ hai song song với bề mặt thứ nhất;

hình mẫu hữu cơ được tạo kết cấu để che phủ phần tử phát quang và để lộ mỗi trong số bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai;

điện cực thứ nhất được bố trí trên nền và tiếp xúc với đầu thứ nhất; và

điện cực thứ hai được bố trí trên nền và được đặt cách xa khỏi điện cực thứ nhất, và tiếp xúc với đầu thứ hai,

trong đó diện tích bề mặt của bề mặt thứ nhất là nhỏ hơn diện tích bề mặt của bề mặt thứ hai, và

trong đó bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ là bề mặt cong.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ là bề mặt lồi nhô lên theo hướng chiều dày của nền.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, còn gồm các hạt phân tán được phân tán trong hình mẫu hữu cơ, trong đó các hạt phân tán được tạo thành từ bất kỳ một trong số oxit titan (TiO_2), zirconium oxit (ZrO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), indium oxit (In_2O_3), kẽm oxit (ZnO), và thiếc oxit (SnO_2).

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, còn gồm các hạt chuyển đổi bước sóng được phân tán trong hình mẫu hữu cơ, trong đó các hạt chuyển đổi bước sóng được tạo thành từ các chấm lượng tử.

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, còn gồm

hình mẫu phản chiếu thứ nhất được bố trí liền kề với bề mặt thứ nhất, và

hình mẫu phản chiếu thứ hai được bố trí liền kề với bề mặt thứ hai.

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 5,

trong đó hình mẫu phản chiếu thứ nhất gồm bờ thứ nhất được bố trí trên nền, và lớp phản chiếu thứ nhất được bố trí dọc theo bề mặt của bờ thứ nhất, và

trong đó hình mẫu phản chiếu thứ hai gồm bờ thứ hai được bố trí trên nền, và lớp phản chiếu thứ hai được bố trí dọc theo bề mặt của bờ thứ hai.

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 6,

trong đó điện cực thứ nhất chồng lên hình mẫu phản chiếu thứ nhất và được bố trí trên lớp phản chiếu thứ nhất, và

trong đó điện cực thứ hai chồng lên hình mẫu phản chiếu thứ hai và được bố trí trên lớp phản chiếu thứ hai.

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 7, trong đó mỗi trong số bờ thứ nhất và bờ thứ hai bao gồm dạng hình thang có các thành bên nghiêng theo góc xác định trước.

9. Thiết bị hiển thị bao gồm:

nền;

phần tử phát quang được bố trí trên nền ở một khoảng cách đều đặn theo hướng thứ nhất, và gồm đầu thứ nhất gồm bề mặt thứ nhất, và đầu thứ hai gồm bề mặt thứ hai song song với bề mặt thứ nhất;

nhiều hình mẫu hữu cơ lần lượt được bố trí trên nhiều các phần tử phát quang, và mỗi hình mẫu này được tạo kết cấu để lộ ra bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai; và

điện cực thứ nhất tiếp xúc với đầu thứ nhất và điện cực thứ hai tiếp xúc với đầu thứ hai, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được bố trí trên nền và được đặt cách xa khỏi nhau theo hướng thứ hai giao cắt với hướng thứ nhất,

trong đó bề mặt trên của mỗi trong số nhiều hình mẫu hữu cơ là bề mặt lõm nhô lên theo hướng thứ ba giao cắt với hướng thứ nhất và hướng thứ hai.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, trong đó nhiều hình mẫu hữu cơ được bố trí cách xa khỏi nhau mà không tiếp xúc với nhau.

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, thiết bị này còn gồm các hạt phân tán được phân tán trong nhiều hình mẫu hữu cơ, trong đó các hạt phân tán được tạo thành từ bất kỳ một trong số oxit titan (TiO_2), zirconi oxit (ZrO_2), nhôm oxit (Al_2O_3), indi oxit (In_2O_3), kẽm oxit (ZnO), và thiếc oxit (SnO_2).

12. Thiết bị hiển thị theo điểm 11, còn gồm các hạt chuyển đổi bước sóng được phân tán trong nhiều hình mẫu hữu cơ, trong đó các hạt chuyển đổi bước sóng được tạo thành từ các chấm lượng tử.

13. Thiết bị hiển thị theo điểm 9, thiết bị này còn gồm, được bố trí trên nền, hình mẫu phản chiếu thứ nhất được bố trí liền kề với đầu thứ nhất, và hình mẫu phản chiếu thứ hai được bố trí liền kề với đầu thứ hai.

14. Phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị, gồm các bước:

chuẩn bị nền in lõm trong đó rãnh được tạo thành;

nạp, vào rãnh, mực trộn phân tử phát quang gồm nhựa nền và các phân tử phát quang được phân tán trong nhựa nền;

chuyển mực trộn phân tử phát quang đã nạp trong rãnh sang lớp vỏ;

chuyển, sang nền, mực trộn phân tử phát quang đã được chuyển sang lớp vỏ;

tạo thành hình mẫu hữu cơ bằng cách loại bỏ ít nhất một phần của nhựa nền; và

tạo thành, trên nền, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai chồng một phần lên phần tử phát quang, và được đặt cách xa khỏi nhau theo một hướng.

15. Phương pháp theo điểm 14,

trong đó phần tử phát quang gồm bề mặt thứ nhất, và bề mặt thứ hai song song với hướng thứ nhất, trong đó diện tích bề mặt của bề mặt thứ nhất là nhỏ hơn diện tích bề mặt của bề mặt thứ hai, và

trong đó bước tạo thành hình mẫu hữu cơ gồm việc loại bỏ ít nhất một phần của nhựa nền sao cho bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai được lộ ra.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó điện cực thứ nhất tiếp xúc với bề mặt thứ nhất, và điện cực thứ hai tiếp xúc với bề mặt thứ hai.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bề mặt trên của hình mẫu hữu cơ là bề mặt cong.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước nạp nhựa nền và các phần tử phát quang gồm:

cấp mực trộn phần tử phát quang lên trên nền in lõm; và

loại bỏ mực trộn phần tử phát quang mà không được nạp vào trong rãnh bằng cách sử dụng lưỡi được tạo cấu hình để gạt bề mặt của bề mặt in lõm.

19. Phương pháp theo điểm 14, trong đó, trên hình chiếu bằng, diện tích bề mặt của rãnh là lớn hơn diện tích bề mặt của phần tử phát quang, và chỉ một phần tử phát quang được nạp vào rãnh.

20. Phương pháp theo điểm 14, trong đó nền in lõm bao gồm nhiều rãnh, và nhiều rãnh này được tạo thành cách xa khỏi nhau ở một khoảng cách đều đặn.

FIG. 1a

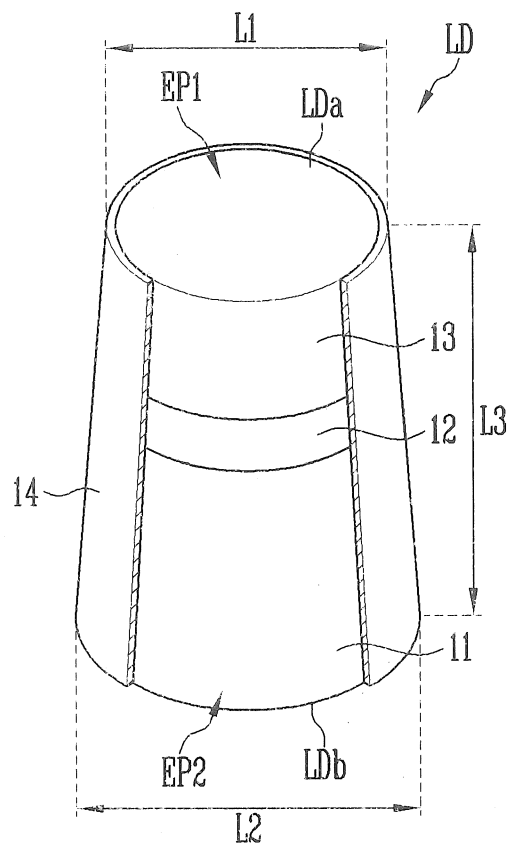


FIG. 1b

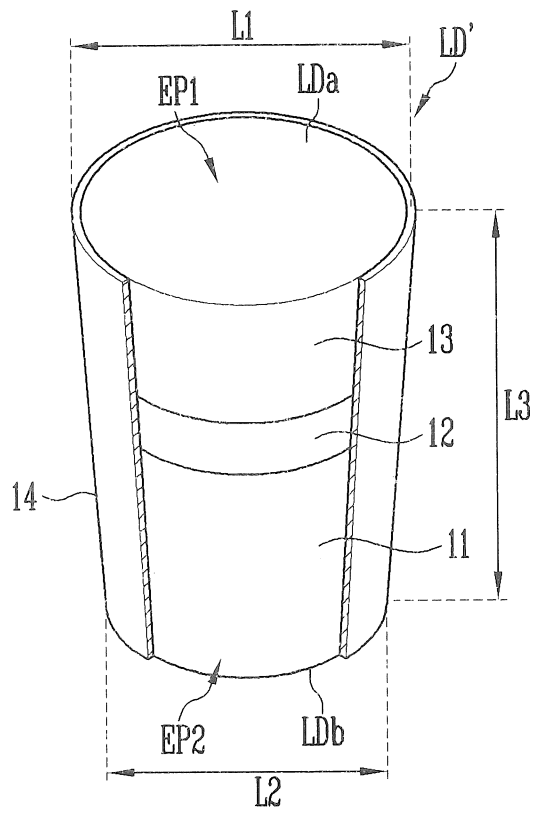


FIG. 2

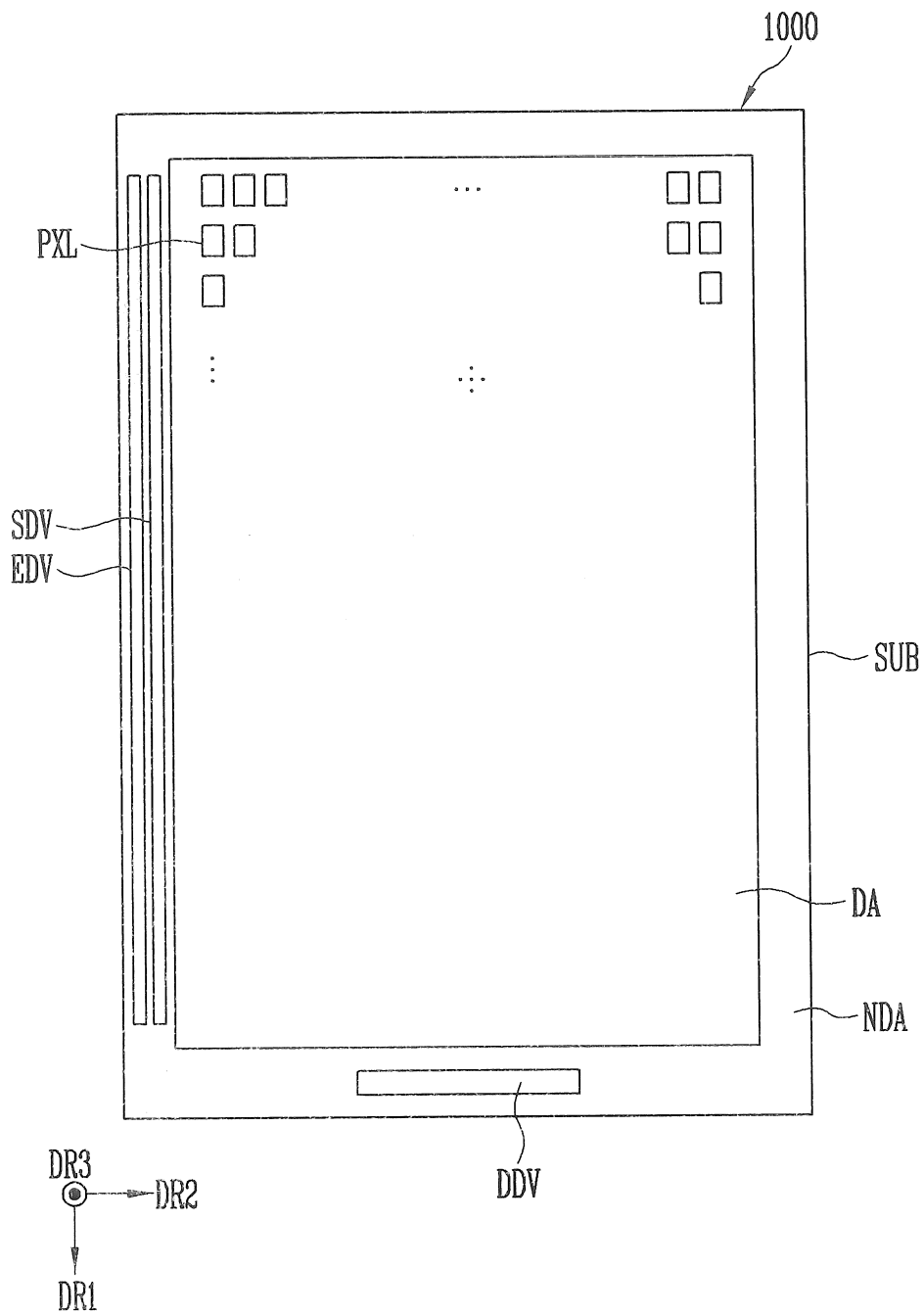


FIG. 3a

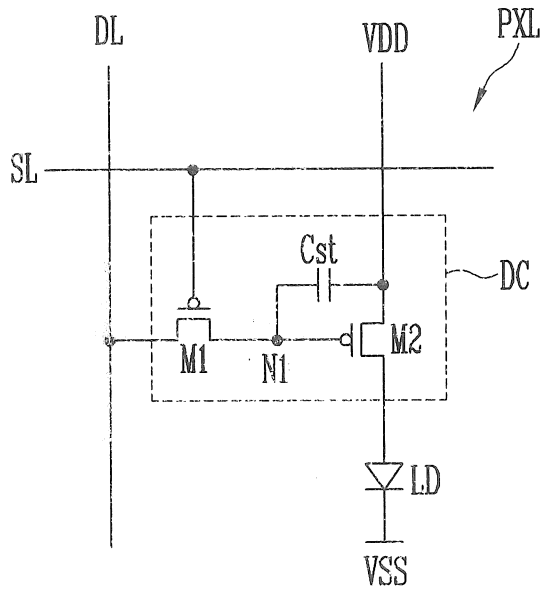


FIG. 3b

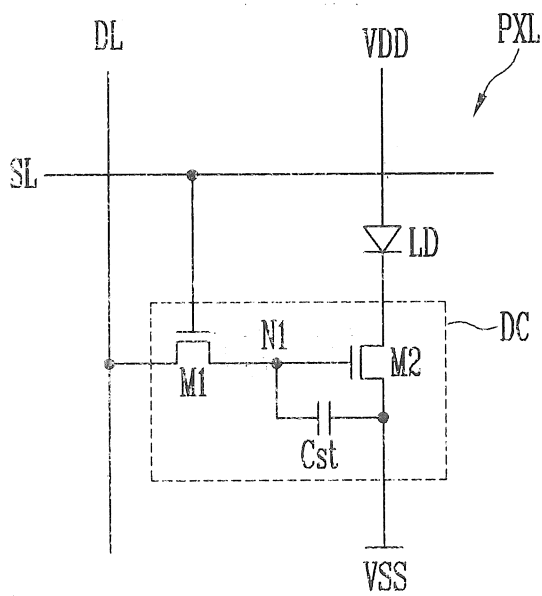


FIG. 4

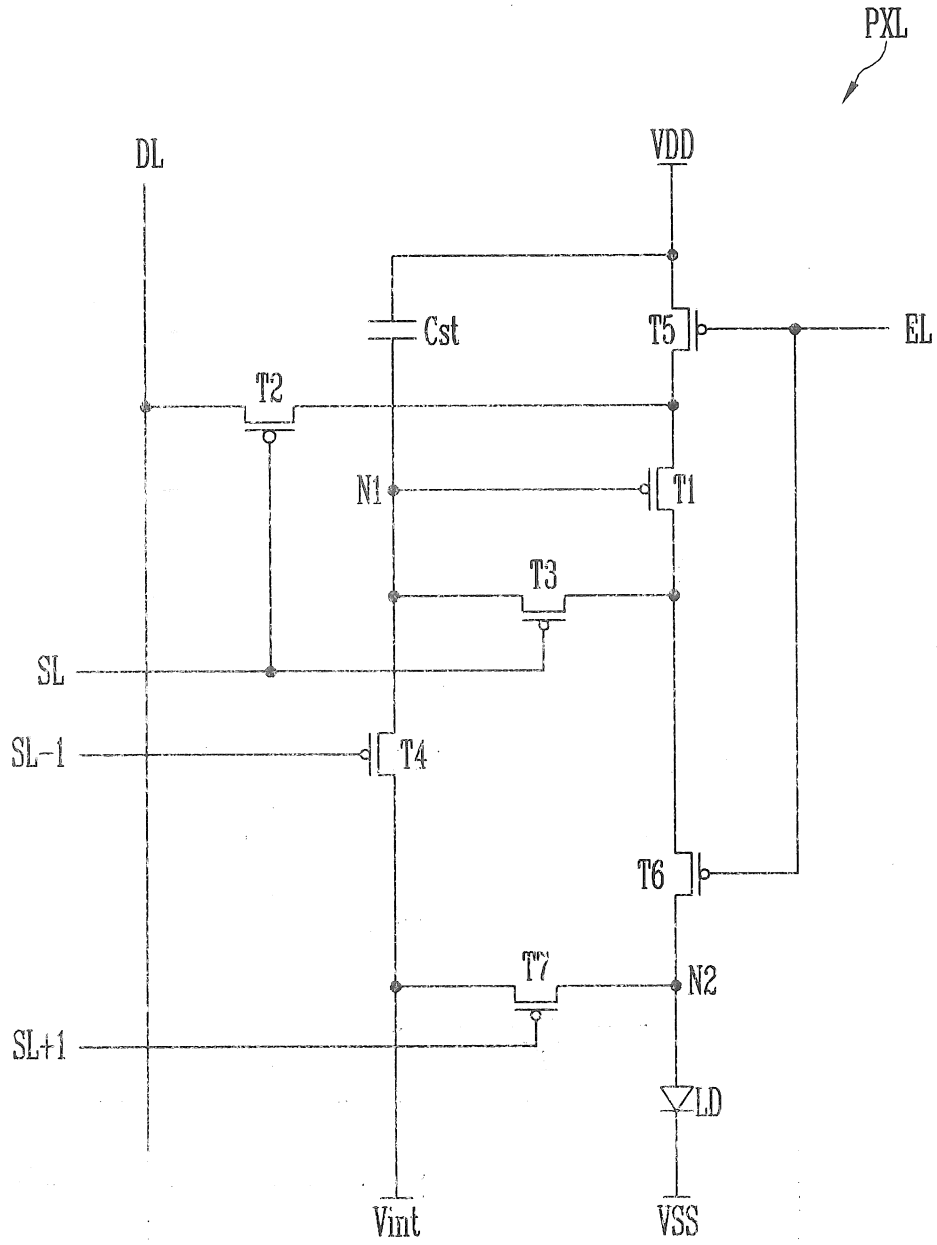


FIG. 5

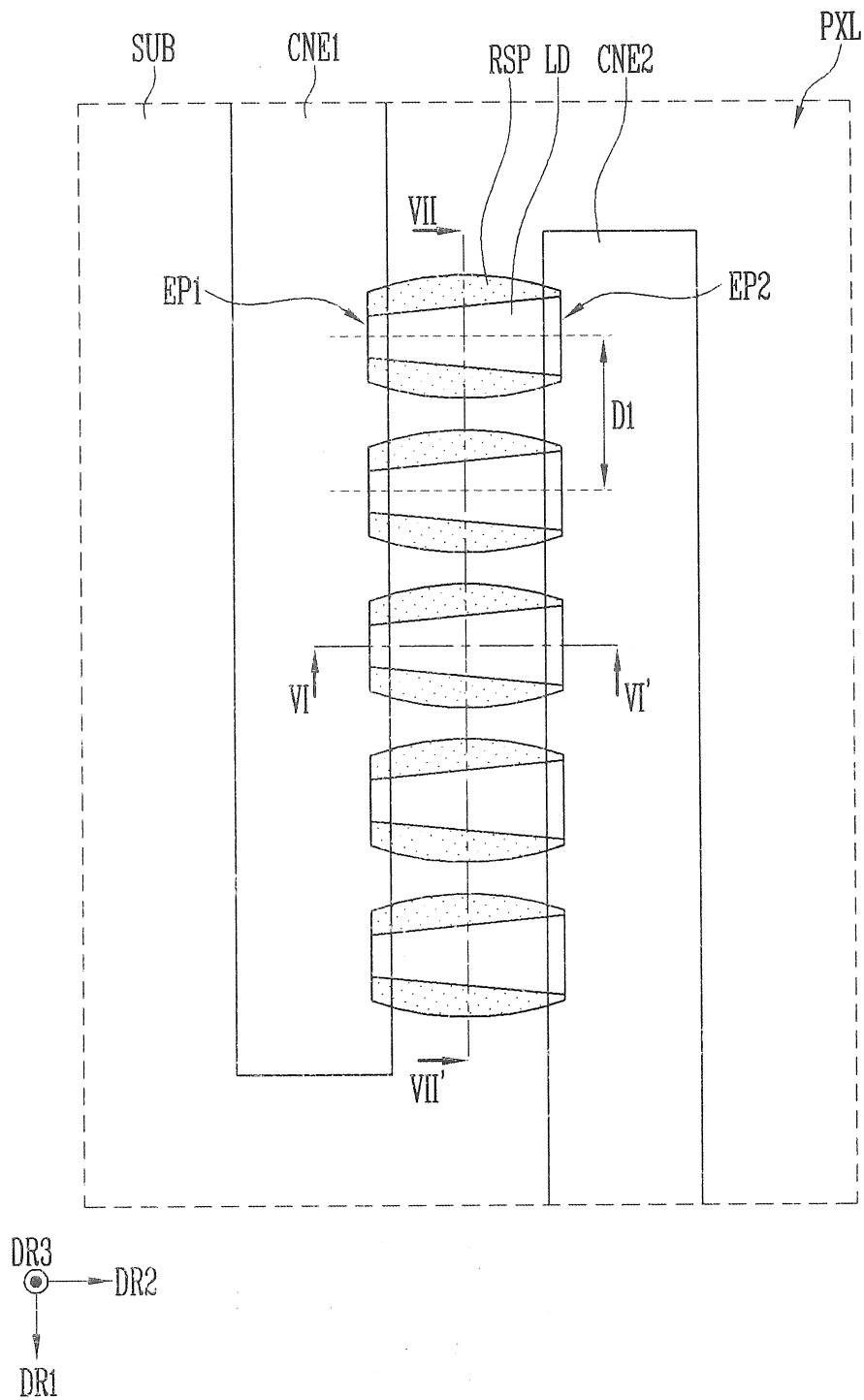


FIG. 6a

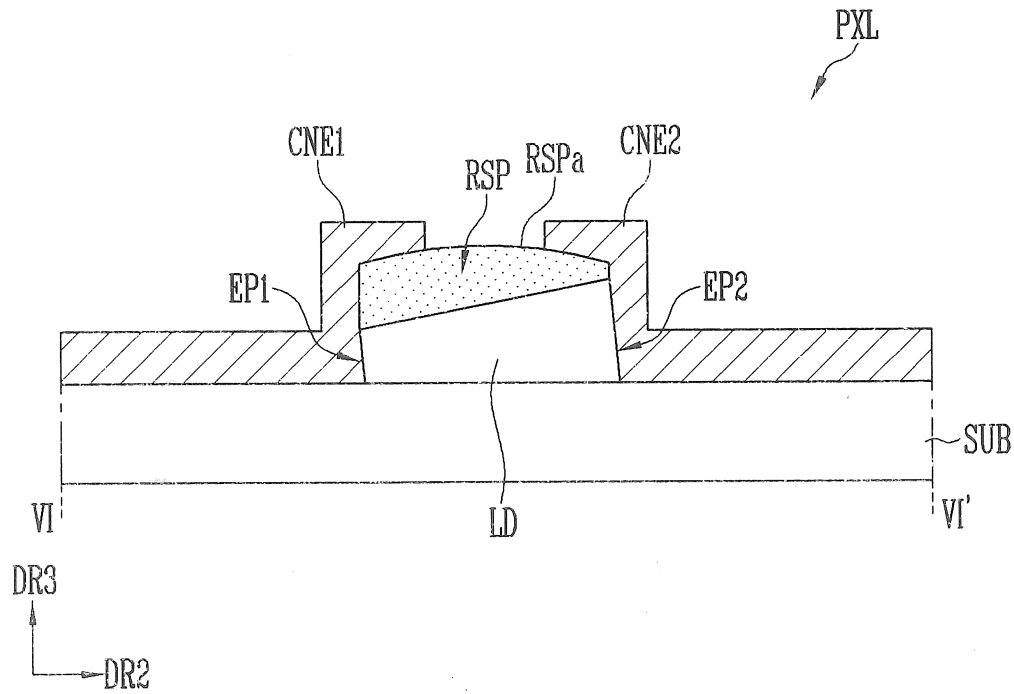


FIG. 6b

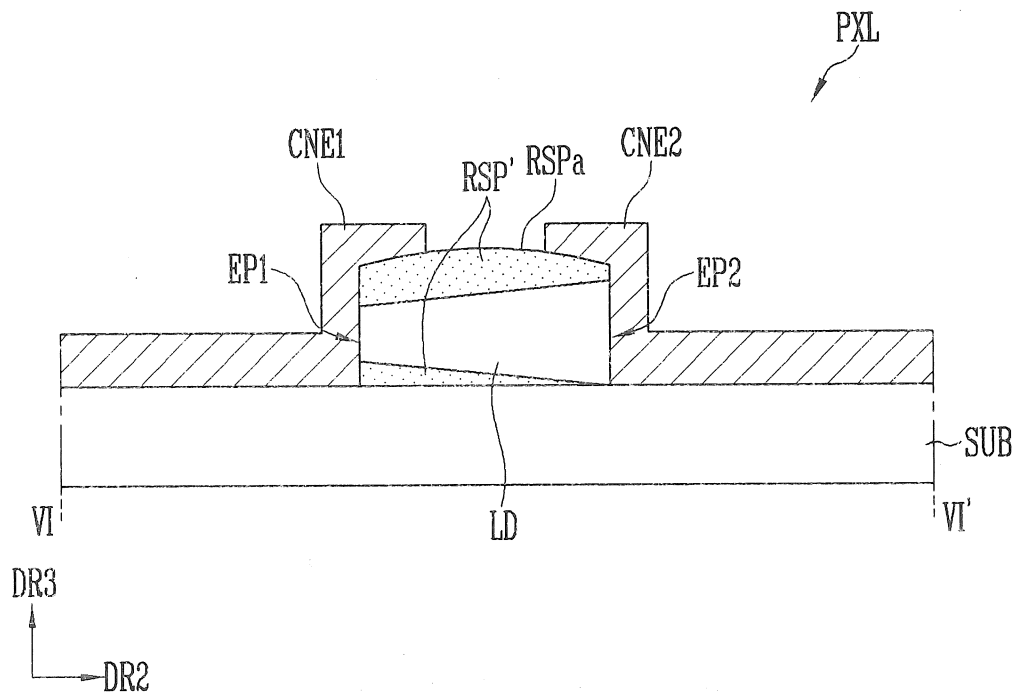


FIG. 7

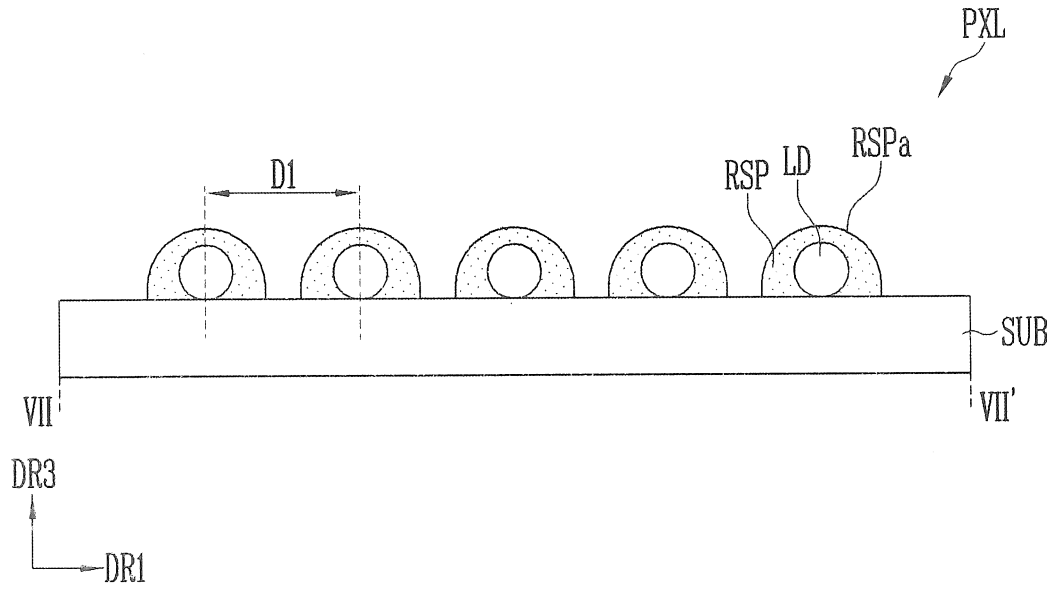


FIG. 8

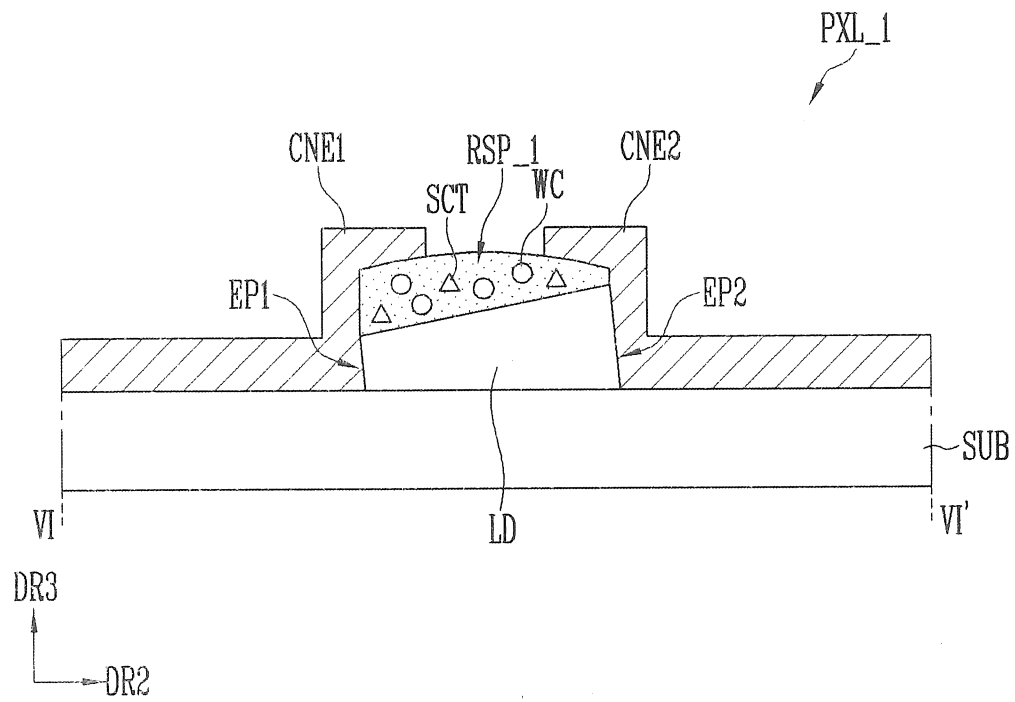


FIG. 9

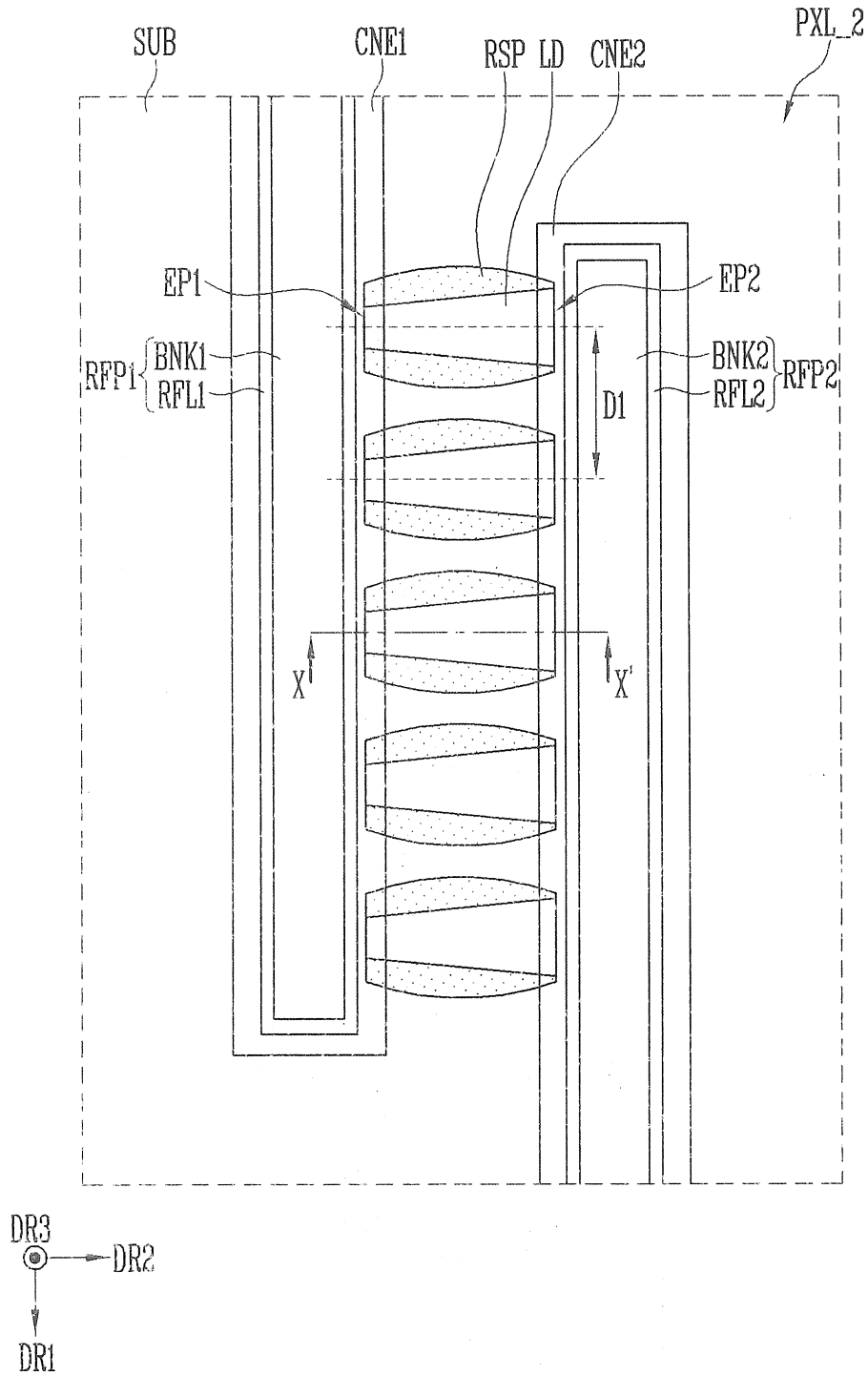


FIG. 10

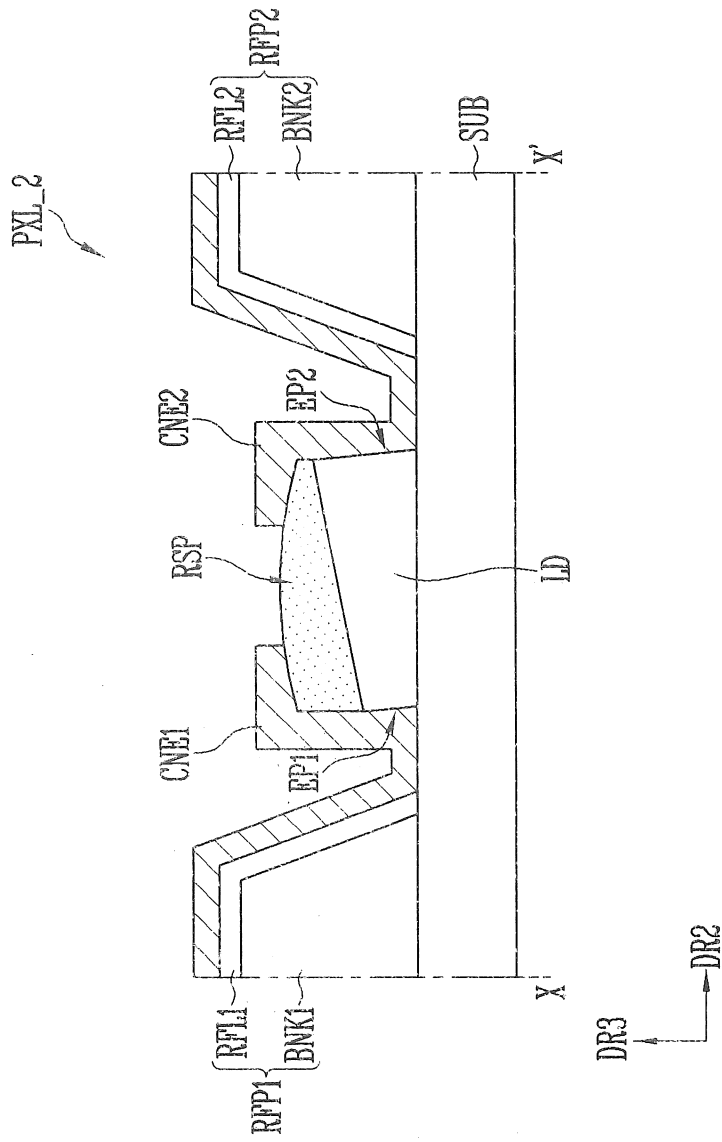


FIG. 11a

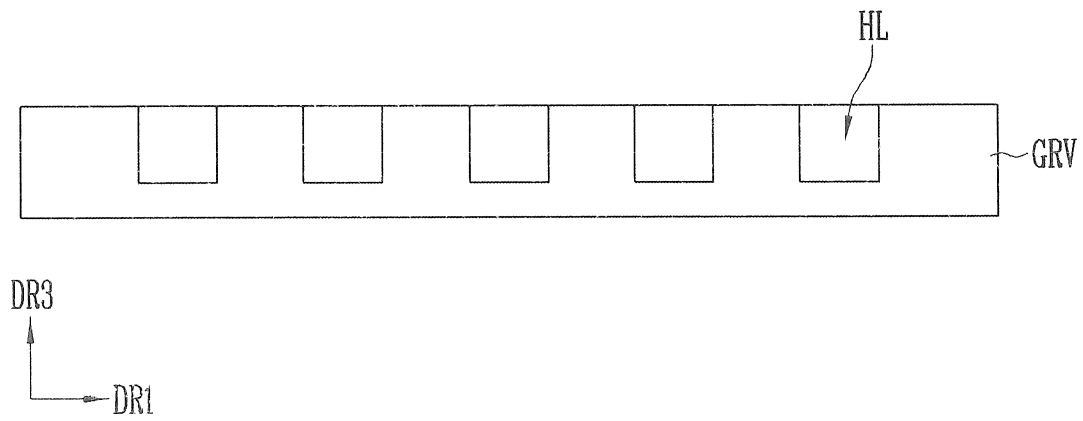


FIG. 11b

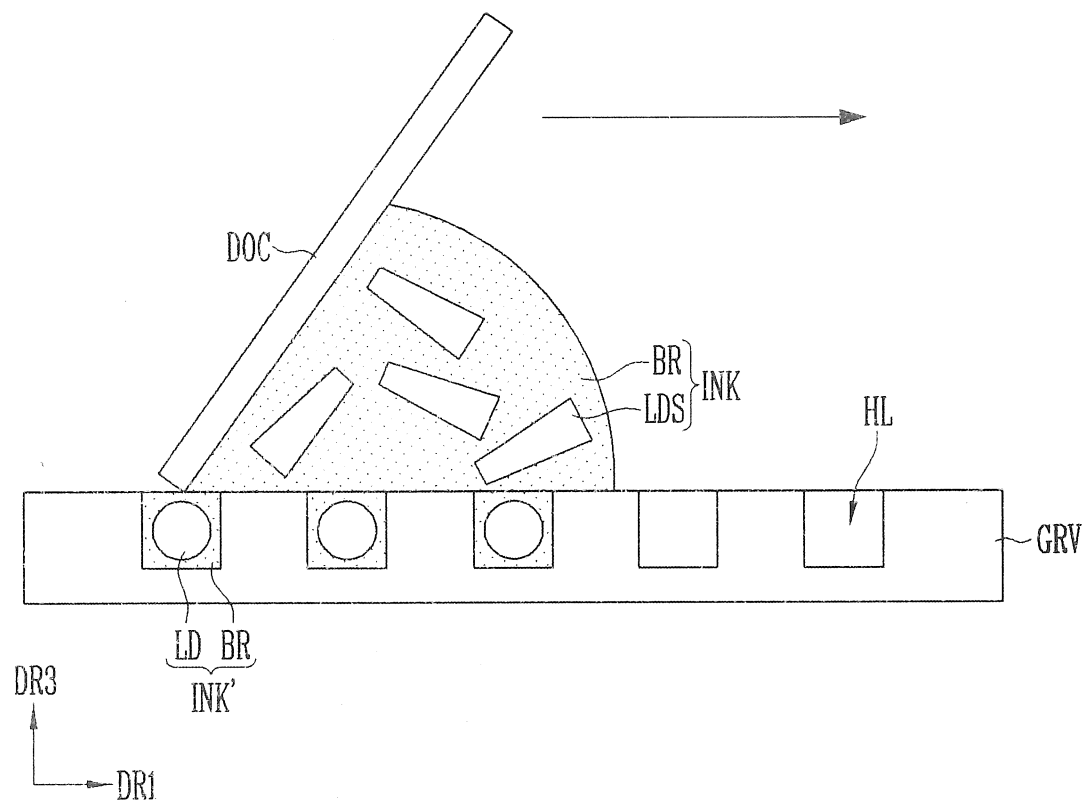


FIG. 11c

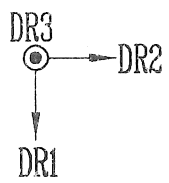
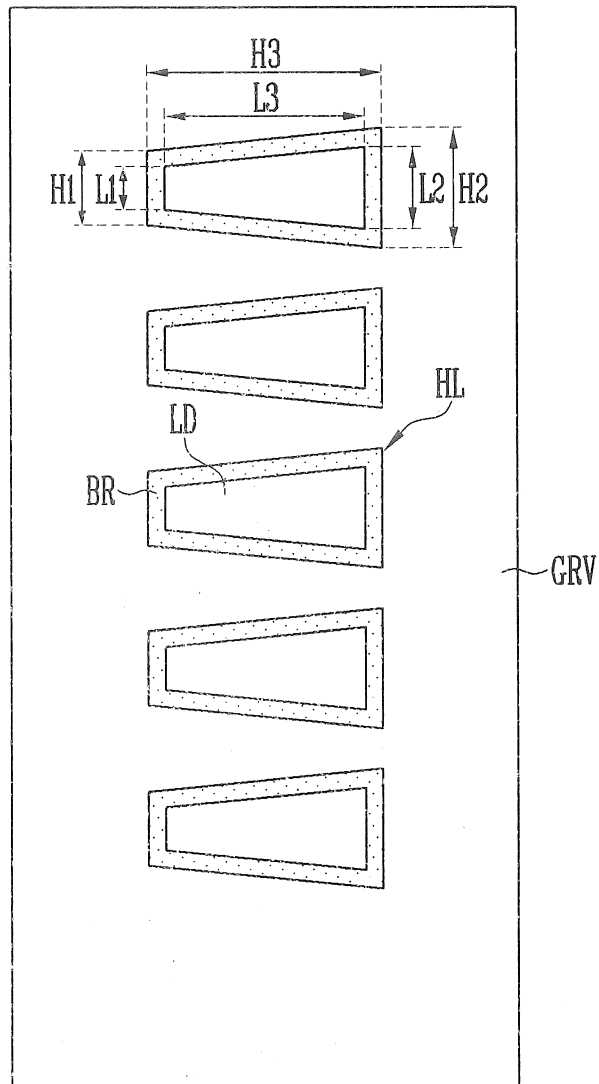


FIG. 11d

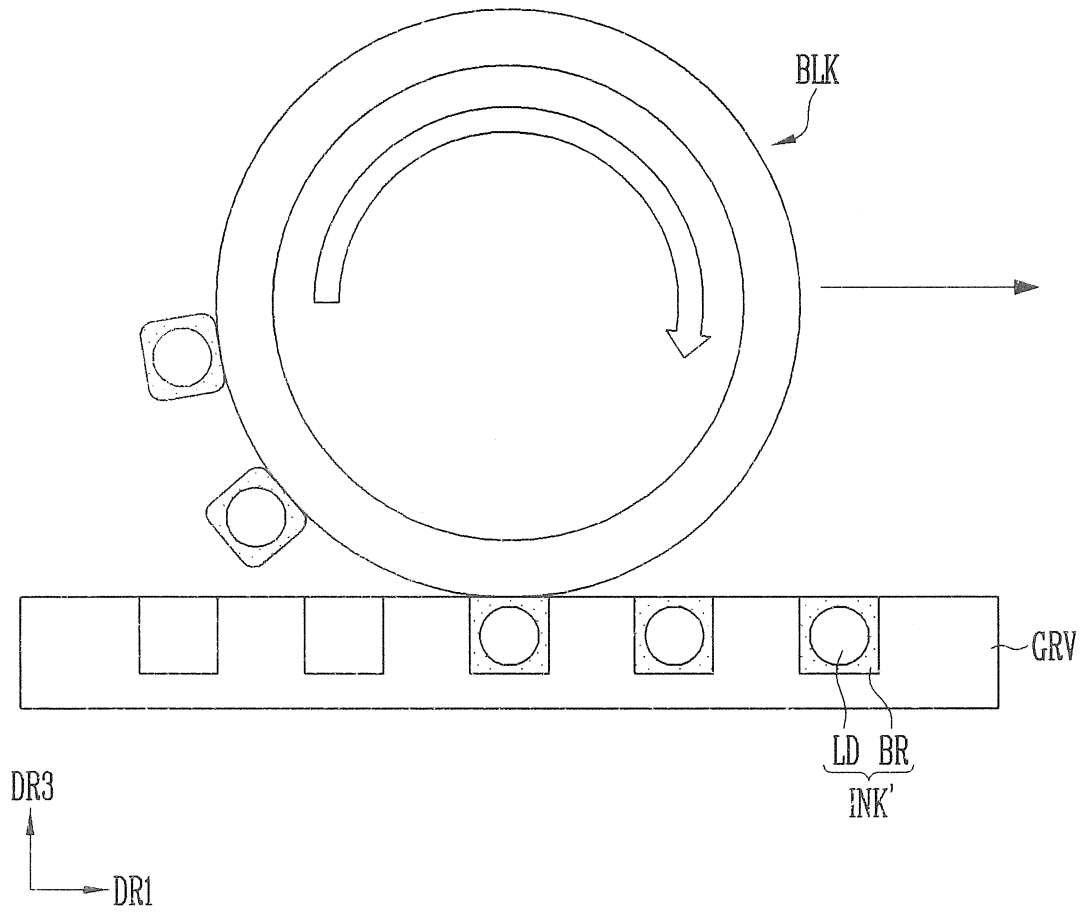


FIG. 11e

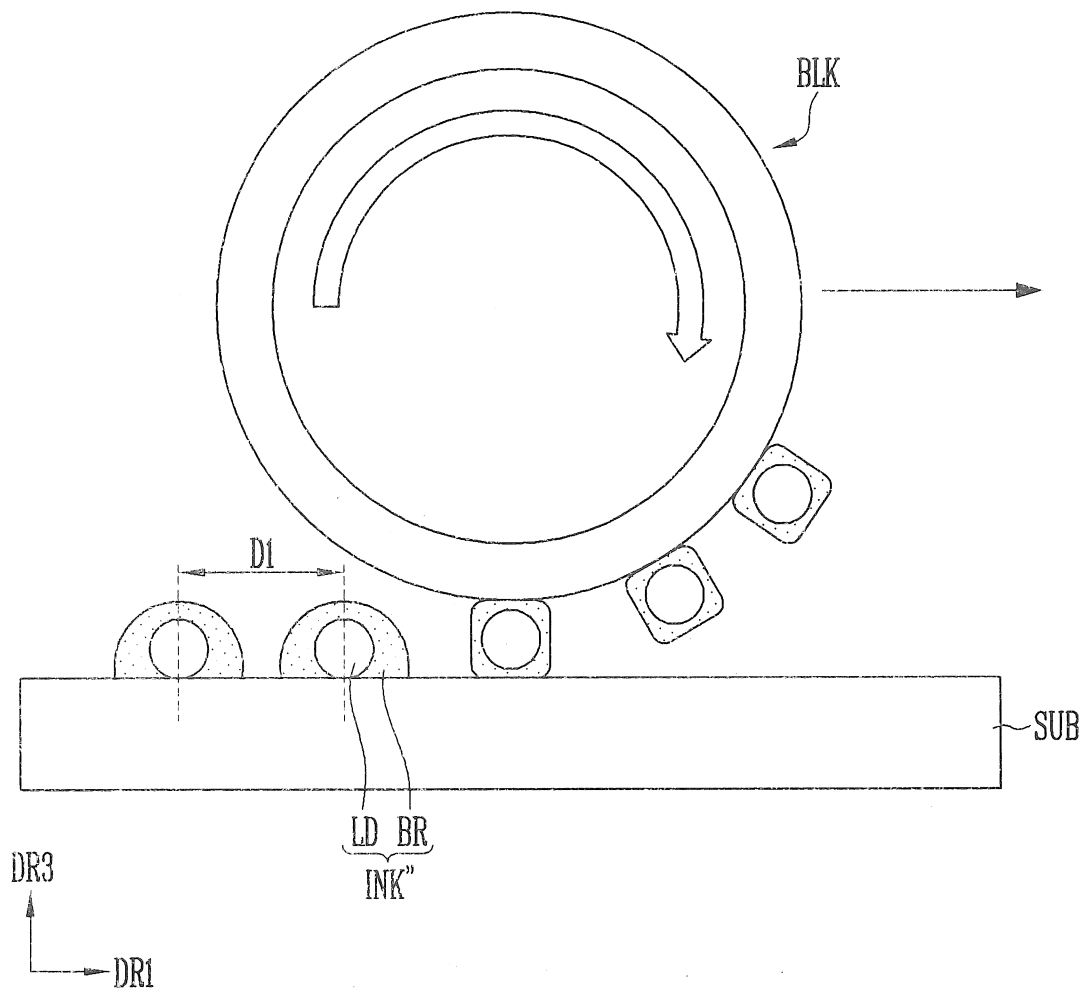


FIG. 11f

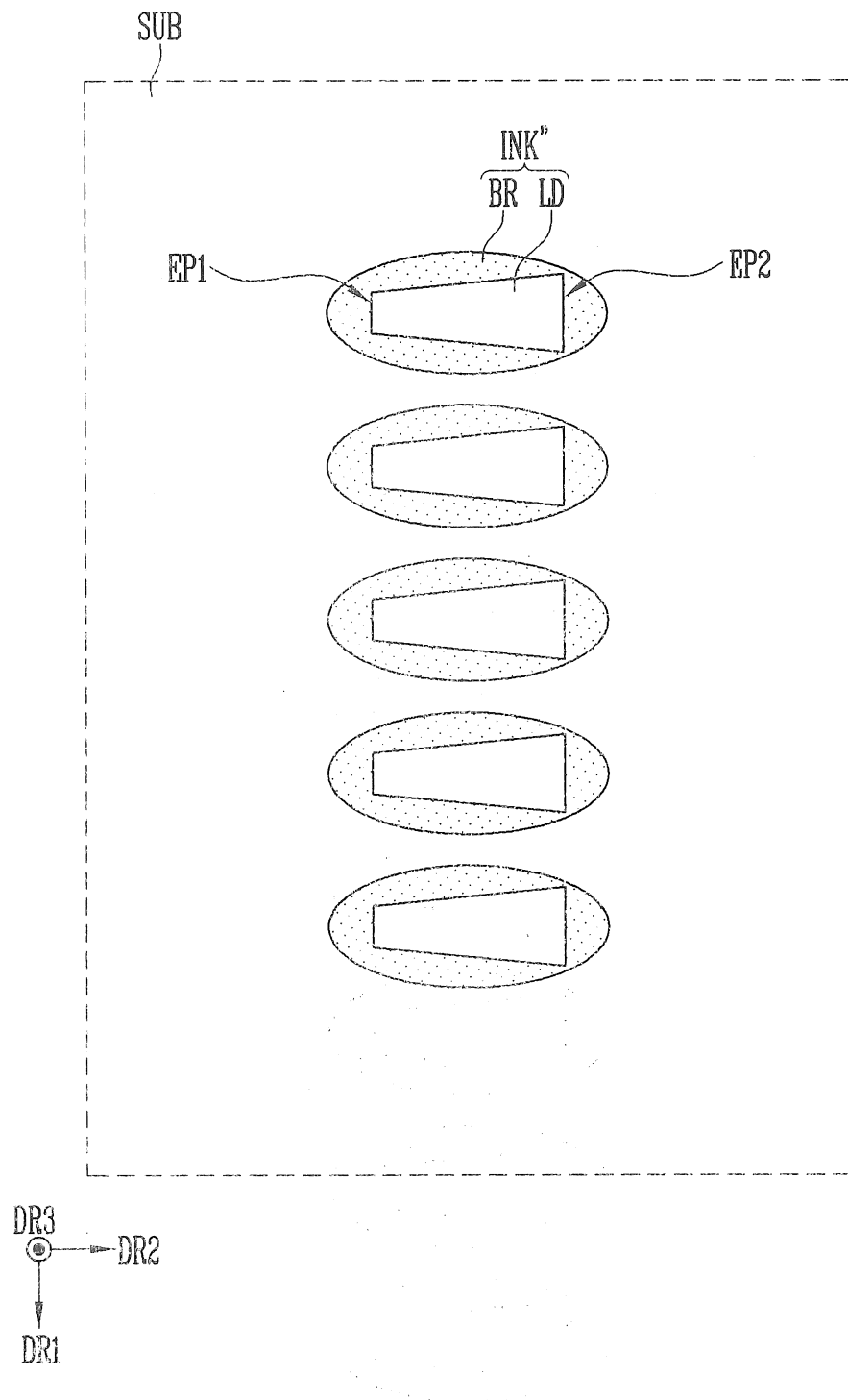


FIG. 11g

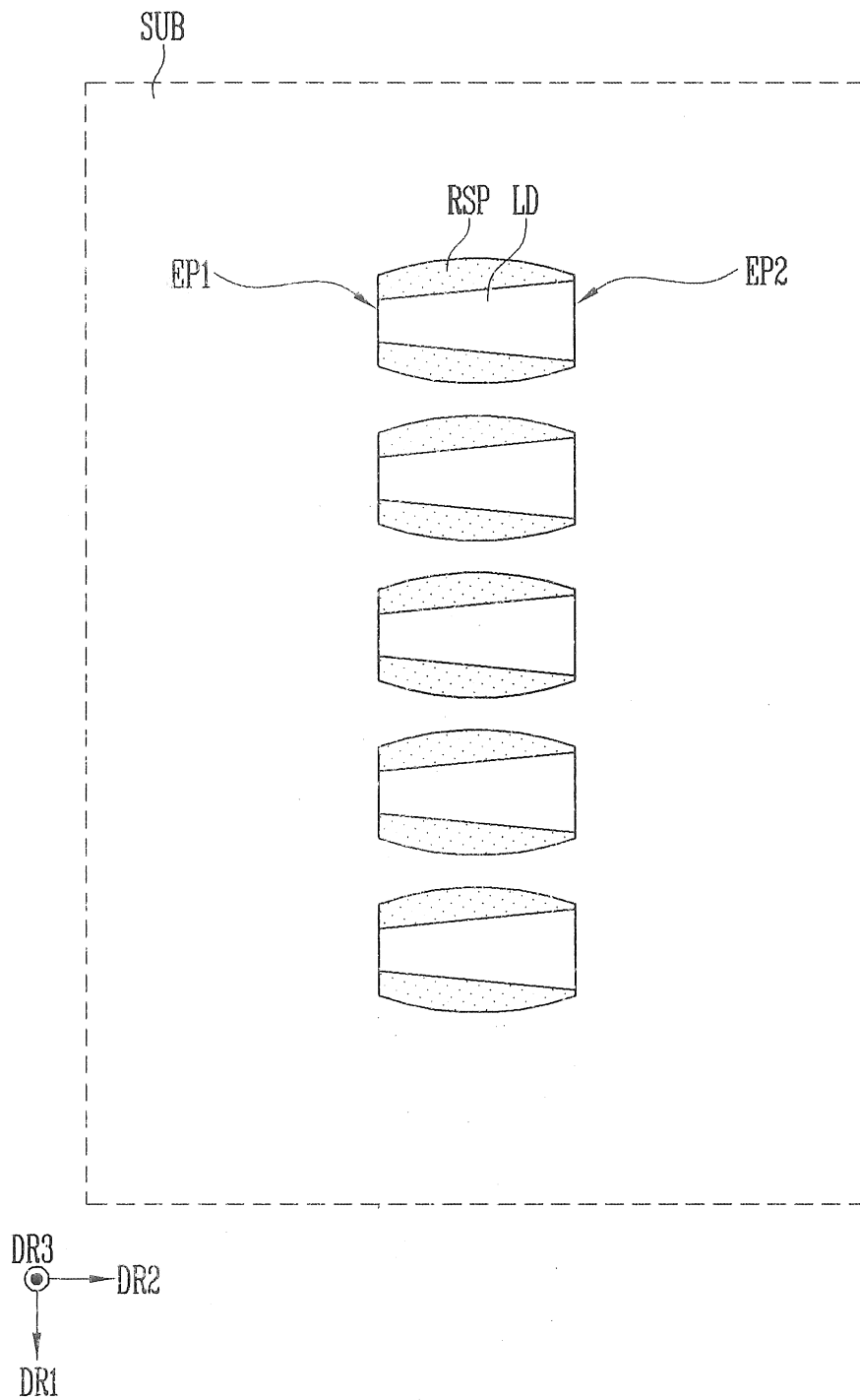


FIG. 11h

