



(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)



1-0044474

(51)⁷ G02F 1/1335

(13) B

(21) 1-2019-02641

(22) 21/05/2019

(30) 10-2018-0108166 11/09/2018 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2020 384A

(71) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)

1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

(72) Min Ki NAM (KR); Kyoung Won PARK (KR); Sung Woon KIM (KR); Dong Han SONG (KR).

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

(54) PHẦN TỬ BIẾN ĐỔI MÀU VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ BAO GỒM PHẦN TỬ NÀY

(21) 1-2019-02641

(57) Sáng chế đề cập đến phần tử biến đổi màu và thiết bị hiển thị bao gồm phần tử này. Phần tử biến đổi màu này bao gồm: lớp nền cơ sở trong đó khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai được xác định; lớp biến đổi màu trên lớp nền cơ sở, trong khu vực thứ nhất, và bao gồm các hạt biến đổi màu được tạo kết cấu để biến đổi bước sóng của ánh sáng tới; và lớp truyền ánh sáng màu trên lớp nền cơ sở và trong khu vực thứ hai; trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1 ($AmBnXl---$ (1)), trong đó, trong công thức 1, A là Cs, Rb, hoặc hợp kim của chúng; B là ít nhất một nguyên tố trong số Cu, Sb, Ge, Sn, và Bi, hoặc hợp kim của chúng; m, n, và l là mỗi số nguyên từ 1 đến 9; và X là ít nhất một nguyên tố trong số F, Cl, Br, và I, hoặc hỗn hợp của chúng.

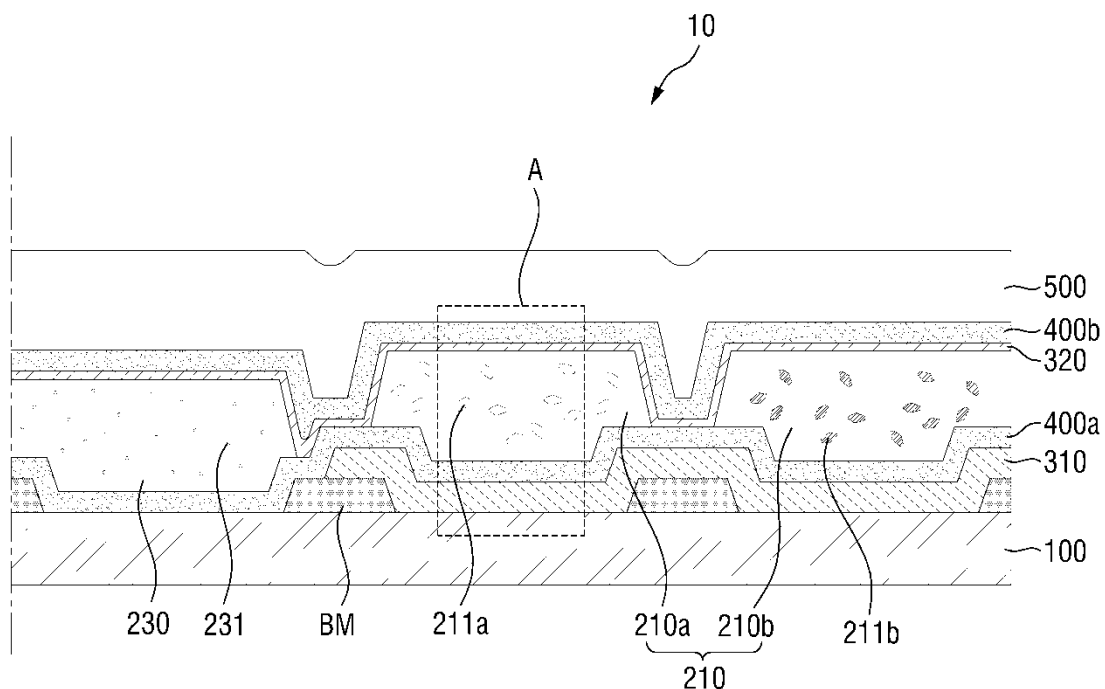


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phân tử biến đổi màu và thiết bị hiển thị bao gồm phân tử này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tầm quan trọng của các thiết bị hiển thị đã được tăng lên cùng với sự phát triển của đa phương tiện. Theo đó, các kiểu hoặc các loại khác nhau của thiết bị hiển thị chẳng hạn như màn hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD) và màn hiển thị phát quang hữu cơ (Organic Light Emitting Display, OLED) đã được sử dụng. Thiết bị hiển thị có thể bao gồm phân tử biến đổi màu. Phân tử biến đổi màu này có thể ở trên thiết bị hiển thị ở dạng lớp nền riêng biệt hoặc có thể được tích hợp trực tiếp vào các phân tử trong thiết bị hiển thị.

Ví dụ, phân tử biến đổi màu này có thể nhận ánh sáng xanh lam từ nguồn sáng và lần lượt phát ra ánh sáng xanh lam, ánh sáng xanh lục, và ánh sáng đỏ, nhờ đó cho phép xem hình ảnh có nhiều màu khác nhau. Trong trường hợp này, khu vực biểu diễn màu xanh lam trong phân tử biến đổi màu này có thể được tạo kết cấu để phát ra nguyên trạng ánh sáng xanh lam được tạo ra bởi nguồn sáng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh theo các phương án của sáng chế đề xuất phân tử biến đổi màu trong đó độ sáng của ánh sáng và hiệu suất biến đổi ánh sáng được cải thiện bằng cách sử dụng lớp biến đổi màu bao gồm hợp chất perovskit.

Tuy nhiên, các khía cạnh theo các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở khía cạnh được đưa ra trong bản mô tả này. Các khía cạnh trên đây và khác nữa theo các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về bằng cách tham chiếu đến phần mô tả chi tiết của sáng chế được đưa ra dưới đây.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, phần tử biến đổi màu bao gồm: lớp nền cơ sở trong đó khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai được xác định; lớp biến đổi màu trên lớp nền cơ sở, trong khu vực thứ nhất, và bao gồm các hạt biến đổi màu được tạo kết cấu để biến đổi bước sóng của ánh sáng tới; và lớp truyền ánh sáng màu trên lớp nền cơ sở và trong khu vực thứ hai; trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1:



trong công thức 1, A là Cs, Rb, hoặc hợp kim của chúng; B là ít nhất một trong số Cu, Sb, Ge, Sn, và Bi, hoặc hợp kim của chúng; m, n, và l là mỗi số nguyên từ 1 đến 9; và X là ít nhất một trong số F, Cl, Br, và I, hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án làm ví dụ, trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu có cấu trúc đa giác hoặc tuyến tính.

Theo một phương án làm ví dụ, chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất có thể dài hơn chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc (ví dụ, gần như vuông góc) với hướng thứ nhất, và chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc (ví dụ, gần như vuông góc) với hướng thứ nhất có thể lớn hơn chiều dày của hạt biến đổi màu.

Theo một phương án làm ví dụ, chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất có thể ở trong khoảng từ 2nm đến 300nm, và chiều dày của hạt biến đổi màu có thể ở trong khoảng từ 0,5nm đến 5nm.

Theo một phương án làm ví dụ, phần tử biến đổi màu còn bao gồm: lớp lọc màu ở giữa lớp biến đổi màu và lớp nền cơ sở, mà ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu tới lớp lọc màu này, và lớp này được tạo kết cấu chặn một phần của ánh sáng.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp biến đổi màu có thể bao gồm nhựa truyền ánh sáng được tạo kết cấu để không hấp thụ ánh sáng tới.

Theo một phương án làm ví dụ, các hạt biến đổi màu có thể được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng ở trạng thái trong đó ít nhất một hạt có thể được kết tập với hạt khác liền kề hạt này.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp biến đổi màu có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ nhất mà ánh sáng thứ nhất có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ nhất tới các hạt này và biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ hai có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ hai dài hơn bước sóng thứ nhất.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc màu có thể bao gồm lớp lọc màu thứ nhất giữa lớp biến đổi màu thứ nhất và lớp nền cơ sở, và lớp lọc màu thứ nhất này có thể được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ hai và chặn ánh sáng thứ nhất.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp biến đổi màu có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ nhất được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ ba có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ ba dài hơn bước sóng thứ hai, và lớp lọc màu có thể còn bao gồm lớp lọc màu thứ hai giữa lớp biến đổi thứ hai và lớp nền cơ sở.

Theo một phương án làm ví dụ, hạt biến đổi màu thứ nhất và hạt biến đổi màu thứ hai có thể chứa Xs khác nhau trong công thức 1.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc màu thứ hai có thể được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ ba và chặn ánh sáng thứ nhất và ánh sáng thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp biến đổi màu thứ hai có thể còn bao gồm vật liệu chấm lượng tử.

Theo một phương án làm ví dụ, ánh sáng thứ nhất có thể tới lớp truyền ánh sáng màu, lớp lọc màu có thể còn bao gồm lớp lọc màu thứ ba giữa lớp truyền ánh sáng màu và lớp nền cơ sở, lớp truyền ánh sáng màu có thể được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng thứ nhất tới lớp lọc màu thứ ba, và lớp lọc màu thứ ba có thể được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ nhất và chặn ánh sáng thứ hai và ánh sáng thứ ba.

Theo một phương án làm ví dụ, phần tử biến đổi màu có thể còn bao gồm: lớp có độ khúc xạ thấp giữa lớp biến đổi màu và lớp lọc màu có hệ số khúc xạ thấp hơn nhựa truyền ánh sáng của lớp biến đổi màu, trong đó lớp có độ khúc xạ thấp được tạo kết cấu để phản xạ ít nhất một phần của ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu và tới lớp lọc màu.

Theo một phương án làm ví dụ, phần tử biến đổi màu có thể còn bao gồm: lớp lọc

quang trên bề mặt khác bề mặt ngoài của lớp biến đổi màu, tiếp xúc với lớp nền cơ sở, và được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc quang có thể được tạo kết cấu để truyền ít nhất một phần của ánh sáng tới lớp biến đổi màu hoặc được phát ra từ lớp biến đổi màu, và để phản xạ các phần còn lại của ánh sáng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị hiển thị bao gồm: phần tử hiển thị; và phần tử biến đổi màu được bố trí trên phần tử hiển thị này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh và các dấu hiệu nêu trên và khác nữa theo các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng bằng cách mô tả chi tiết các phương án làm ví dụ của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu theo một phương án;

FIG.2 là hình vẽ phóng to của phần A trên FIG.1;

FIG.3 là hình vẽ phóng to của phần B trên FIG.2;

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu trong đó các hạt biến đổi màu được phân tán trong lớp biến đổi màu theo một phương án khác;

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu theo một phương án khác;

FIG.6 là hình vẽ phóng to của phần C trên FIG.5;

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu theo một phương án khác;

FIG.8 là hình vẽ phóng to của phần D trên FIG.7;

Các hình vẽ từ FIG.9 đến FIG.13 là các hình vẽ mặt cắt của các phần tử biến đổi màu theo các phương án khác;

FIG.14-FIG.15 là các hình vẽ mặt cắt của các thiết bị hiển thị theo các phương án;

FIG.16 là hình ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua (Transmission Electron

Microscope, TEM) của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ theo ví dụ điều chế; và

FIG.17 là đồ thị thể hiện các kết quả đánh giá các tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ theo ví dụ điều chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dưới đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án ví dụ của sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, các đối tượng của sáng chế có thể được thể hiện ở các dạng khác nhau và không nên hiểu là bị giới hạn ở các phương án được đưa ra trong bản mô tả này. Thay vào đó, các phương án này được đề xuất để sáng chế này sẽ toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ phạm vi của đối tượng của sáng chế đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Cũng cần hiểu rằng khi một lớp được gọi là "trên" một lớp hoặc lớp nền khác, thì lớp này có thể trực tiếp trên lớp hoặc lớp nền khác này, hoặc các lớp xen giữa cũng có thể có mặt. Ngoài ra, cũng cần hiểu rằng khi một phần tử hoặc lớp được gọi là "giữa" hai phần tử hoặc lớp, thì có thể chỉ có phần tử hoặc lớp này giữa hai phần tử hoặc lớp, hoặc một hoặc nhiều phần tử hoặc lớp xen giữa cũng có thể có mặt. Các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các thành phần giống nhau xuyên suốt bản mô tả này.

Cần hiểu rằng, mặc dù các thuật ngữ "thứ nhất," "thứ hai," v.v. có thể được sử dụng trong bản mô tả này 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 phần tử khác. Ví dụ, phần tử thứ nhất được thảo luận dưới đây có thể được gọi là phần tử thứ hai mà không vượt ra khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế. Tương tự, phần tử thứ hai cũng có thể được gọi là phần tử thứ nhất.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu theo một phương án, và FIG.2 là hình vẽ phóng to của phần A trên FIG.1.

Tham chiếu đến các hình vẽ FIG.1 và FIG.2, phần tử biến đổi màu 10 theo một

phương án bao gồm lớp nền cơ sở 100, lớp biến đổi màu 210, lớp truyền ánh sáng màu 230, lớp lọc màu 310, lớp lọc quang 320, bộ phận chặn ánh sáng BM, và lớp phủ 500.

Lớp nền cơ sở 100 có thể đỡ các thành phần của phần tử biến đổi màu 10 bằng cách tạo ra không gian trong đó lớp biến đổi màu 210, lớp truyền ánh sáng màu 230, bộ phận chặn ánh sáng BM, và các phần tử tương tự có thể được bố trí. Lớp nền cơ sở 100 có thể là lớp nền truyền ánh sáng. Theo một phương án làm ví dụ, khi phần tử biến đổi màu 10 được ghép nối với phần tử hiển thị, thì phần tử biến đổi màu 10 có thể được ghép nối với phần tử hiển thị được thể hiện trên FIG.1 sao cho phần phía trên của phần tử biến đổi màu hướng về phía thiết bị hiển thị (tham chiếu đến FIG.14-FIG.15). Trong trường hợp này, ánh sáng được tạo ra từ phần tử hiển thị có thể được truyền từ bề mặt phía trên của lớp nền cơ sở 100 đến bề mặt phía dưới của nó, tham chiếu đến FIG.1.

Bộ phận chặn ánh sáng BM ở trên lớp nền cơ sở 100. Khu vực chồng lên phần trong đó bộ phận chặn ánh sáng BM được bố trí có thể là khu vực chặn ánh sáng trong đó sự truyền của ánh sáng nhìn thấy gần như bị chặn, và khu vực chồng lên phần trong đó bộ phận chặn ánh sáng BM không được bố trí có thể là khu vực truyền ánh sáng.

Bộ phận chặn ánh sáng BM có thể ở trong hình mẫu được thiết lập trước hoặc định trước. Ví dụ, bộ phận chặn ánh sáng BM có thể có hình mẫu của kiểu (hoặc loại) giữa các lớp liền kề của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 (ví dụ, bộ phận chặn ánh sáng BM có thể được bố trí giữa các lớp liền kề của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230). Bộ phận chặn ánh sáng BM có thể ngăn không cho sự trộn màu xảy ra giữa lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 liền kề để cải thiện khả năng tái tạo lại màu và các khả năng tương tự.

Bộ phận chặn ánh sáng BM có thể bao gồm vật liệu có tỷ lệ hấp thụ cao đối với ánh sáng nhìn thấy. Theo một phương án làm ví dụ, bộ phận chặn ánh sáng BM có thể bao gồm kim loại chẳng hạn như crom, nitrua kim loại, oxit kim loại, hoặc vật liệu nhựa màu đen, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể ở trong khu vực trong đó bộ phận chặn ánh sáng BM trên lớp nền cơ sở 100 không được bố trí. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và một phần của lớp biến đổi màu 210 và/hoặc lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể ở trên bộ phận chặn ánh sáng BM để chồng lên ít

nhất một phần của bộ phận chặn ánh sáng BM. Ngoài ra, lớp nền cơ sở 100 có thể được xác định là khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai. Lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể ở trên lớp nền cơ sở 100, và có thể lần lượt ở trong khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai. Các lớp của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được bố trí cách xa nhau một khoảng cách được thiết lập trước hoặc định trước, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp biến đổi màu 210 có thể bao gồm lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b. Lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được sắp xếp trên lớp nền cơ sở 100 theo thứ tự hoặc quy tắc được thiết lập trước hoặc định trước. Ví dụ, lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được sắp xếp theo hình mẫu được thiết lập trước hoặc cụ thể trên mặt phẳng. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, mặc dù được thể hiện trên các hình vẽ là lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230 được sắp xếp theo thứ tự này, nhưng thứ tự sắp xếp hoặc quy tắc sắp xếp của các lớp tương ứng này không bị giới hạn ở đó.

Sau đây, trường hợp trong đó lớp biến đổi màu 210 là lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b sẽ được mô tả làm ví dụ.

Lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể nhận ánh sáng thứ nhất L1 có bước sóng thứ nhất, và phát ra nguyên trạng ánh sáng thứ nhất L1. Ví dụ, lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể là lớp được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ nhất L1 được tạo ra từ nguồn sáng.

Theo một phương án làm ví dụ, ánh sáng thứ nhất L1 có thể là ánh sáng xanh lam có dải bước sóng trung tâm ở khoảng từ 450nm đến 495nm. Tuy nhiên, cần hiểu rằng dải bước sóng màu xanh lam không bị giới hạn ở ví dụ trên, và bao gồm toàn bộ các khoảng bước sóng mà có thể được nhận diện là màu xanh lam trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được tạo thành từ màng hữu cơ trong suốt để truyền nguyên trạng ánh sáng được tạo ra từ nguồn sáng. Theo một số phương án, lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể bao gồm thuốc nhuộm màu có màu giống (ví dụ, gần như giống) với màu của ánh sáng thứ nhất L1. Ví dụ, thuốc nhuộm màu có thể là chất

màu, màu nhuộm, hoặc hỗn hợp của chúng, và thuốc nhuộm màu có thể được phân tán trong màng hữu cơ trong suốt cấu thành lớp truyền ánh sáng màu 230. Lớp truyền ánh sáng màu 230 bao gồm thuốc nhuộm màu có màu giống (ví dụ, gần như giống) với màu của ánh sáng thứ nhất L1, nhờ đó làm tăng độ tinh khiết màu của ánh sáng thứ nhất L1 được phát ra từ lớp truyền ánh sáng màu. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được tạo thành từ màng hữu cơ có màu được tạo kết cấu để chỉ truyền dải bước sóng của ánh sáng thứ nhất L1.

Lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể còn bao gồm các chất tán xạ 231. Các chất tán xạ 231 có thể được phân tán trong lớp truyền ánh sáng màu 230. Các chất tán xạ 231 có thể tán xạ ánh sáng tới lớp truyền ánh sáng màu 230 để đồng nhất hóa độ sáng phía trước và bên của ánh sáng được phát ra từ lớp truyền ánh sáng màu 230, và do đó góc nhìn của thiết bị điện tử bao gồm phần tử biến đổi màu 10 có thể được cải thiện. Các chất tán xạ có thể là vật liệu thích hợp bất kỳ có khả năng tán xạ ánh sáng một cách đồng đều (ví dụ, gần như đồng đều). Ví dụ, vật liệu của các chất tán xạ có thể là các hạt nano của SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , In_2O_3 , ZnO , SnO_2 , Sb_2O_3 , và ITO.

Lớp biến đổi màu thứ nhất 210a có thể nhận ánh sáng thứ nhất L1 và phát ra ánh sáng thứ hai L2 có bước sóng thứ hai có dải bước sóng trung tâm dài hơn dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ nhất. Ví dụ, lớp biến đổi màu thứ nhất 210a có thể là lớp biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 được tạo ra từ nguồn sáng thành ánh sáng thứ hai L2.

Theo một phương án làm ví dụ, ánh sáng thứ hai L2 có thể là ánh sáng xanh lục có dải bước sóng trung tâm ở khoảng 495nm đến khoảng 570nm. Tuy nhiên, cần hiểu rằng dải bước sóng màu xanh lục không bị giới hạn ở ví dụ trên, và bao gồm toàn bộ các khoảng bước sóng có thể được nhận diện là màu xanh lục trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể nhận ánh sáng thứ nhất L1 và phát ra ánh sáng thứ ba L3 có bước sóng thứ ba có dải bước sóng trung tâm dài hơn dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ hai. Ví dụ, lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể là lớp biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 được tạo ra từ nguồn sáng thành ánh sáng thứ ba L3.

Theo một phương án làm ví dụ, ánh sáng thứ ba L3 có thể là ánh sáng đỏ có dải bước sóng trung tâm ở khoảng 620nm đến khoảng 750nm. Tuy nhiên, cần hiểu rằng dải bước sóng màu đỏ không bị giới hạn ở ví dụ trên, và bao gồm toàn bộ các khoảng bước

sóng mà có thể được nhận diện là màu đỏ trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Ít nhất một trong số các lớp biến đổi màu 210 có thể bao gồm các hạt biến đổi màu 211 biến đổi ánh sáng tới L bất kỳ tới lớp biến đổi màu 210 thành ánh sáng được phát ra L' bất kỳ có dải bước sóng trung tâm khác với dải bước sóng trung tâm của ánh sáng tới L. Theo một phương án làm ví dụ, lớp biến đổi màu thứ nhất 210a có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ nhất 211a để biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 được tạo ra từ nguồn sáng thành ánh sáng thứ hai L2, và lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ hai 211b để biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 được tạo ra từ nguồn sáng thành ánh sáng thứ ba L3.

Trong khi đó, các hạt biến đổi màu 211 có thể bao gồm hợp chất perovskit. Hợp chất perovskit có thể là perovskit lai hữu cơ/vô cơ, perovskit muối halogen kim loại vô cơ, hoặc các hợp chất tương tự phụ thuộc vào thành phần của hợp chất perovskit.

Hợp chất perovskit có thể có cấu trúc tinh thể bất kỳ thích hợp hoặc có thể cho hợp chất perovskit. Cấu trúc tinh thể có thể là cấu trúc lập phương, tứ giác, hình thoi, trực thoi hoặc lục giác, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Hợp chất perovskit không có cấu trúc tinh thể cố định đối với thành phần tương tự. Hợp chất perovskit có thể có các cấu trúc thích hợp khác nhau trong đó các nguyên tử tùy ý được sắp xếp lưu động trong ô (Cell) đơn vị. Ví dụ, hợp chất perovskit có thể có cấu trúc tinh thể, cấu trúc hạt, hoặc cấu trúc chấm lượng tử, và cũng có thể có cấu trúc dải trong đó các hạt tùy ý được sắp xếp lưu động trong ô đơn vị. Theo một số phương án, cấu trúc tinh thể của hợp chất perovskit không bị giới hạn bởi tỷ lệ thành phần của hợp chất perovskit, và hợp chất perovskit có thể có tỷ lệ thành phần trong khoảng được thiết lập trước hoặc định trước trong ô đơn vị có cấu trúc tùy ý. Theo đó, như sẽ được mô tả sau đây, hình dạng của các hạt biến đổi màu 211 bao gồm hợp chất perovskit có thể được thay đổi.

Hợp chất perovskit có thể biến đổi ánh sáng tới lớp biến đổi màu 210 thành ánh sáng có dải bước sóng khác nhau. Hợp chất perovskit được tạo kết cấu để hấp thụ ánh sáng tới, sao cho các điện tử trong vùng hóa trị được chuyển sang mức năng lượng của vùng dẫn để được kích thích. Sau đó, các điện tử trong vùng dẫn được chuyển sang mức năng lượng của vùng hóa trị để phát ra ánh sáng có bước sóng có giá trị tương ứng với

vùng cấm. Thông qua quy trình này, các hạt biến đổi màu 211 có thể biến đổi bước sóng của ánh sáng tới và phát ra ánh sáng được biến đổi là ánh sáng (ánh sáng được phát ra) trong dải bước sóng khác.

Trong trường hợp biến đổi bước sóng của ánh sáng tới bằng cách sử dụng các chấm lượng tử (Quantum Dot, QD) Indi-P (InP) tương đối, cần điều khiển kích thước hạt của các chấm lượng tử InP. Trong trường hợp các chấm lượng tử InP, bước sóng của ánh sáng được phát ra thay đổi phụ thuộc vào kích thước hạt, sao cho có thể phát ra ánh sáng có dải bước sóng mong muốn bằng cách điều khiển kích thước hạt. Để làm tăng độ tinh khiết màu của ánh sáng được phát ra, kích thước hạt của chấm lượng tử InP cần có độ đồng đều tương đối cao, và để phát ra ánh sáng có dải bước sóng tương ứng, cần điều khiển chính xác kích thước hạt của chấm lượng tử. Ngoài ra, có vấn đề ở độ sáng và hiệu suất biến đổi ánh sáng thấp khi phát ra ánh sáng xanh lục có dải bước sóng từ 495nm đến 570nm.

Theo một số phương án, trong trường hợp của hợp chất perovskit, dải bước sóng của ánh sáng được phát ra thông qua quy trình được mô tả ở trên bị ảnh hưởng bởi thành phần của hợp chất. Ví dụ, ngay cả khi các kích thước hạt của hợp chất perovskit có thành phần được thiết lập trước hoặc cụ thể tương đối không đồng đều, thì hợp chất perovskit này có thể phát ra ánh sáng có dải bước sóng tương ứng với độ tinh khiết màu cao. Ngoài ra, khi phát ra ánh sáng xanh lục có dải bước sóng từ 495nm đến 570nm, thì có đặc điểm là độ sáng cao và hiệu suất biến đổi ánh sáng cao hơn khi được so sánh với các chấm lượng tử InP.

Hạt biến đổi màu 211 theo sáng chế có thể bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1 dưới đây.

Công thức 1



(trong công thức 1, A là Cs, Rb, hoặc hợp kim của chúng; B là ít nhất một trong số Cu, Sb, Ge, Sn, và Bi, hoặc hợp kim của chúng; m, n, và l là mỗi số nguyên từ 1 đến 9; và X là ít nhất một trong số F, Cl, Br, và I, hoặc hỗn hợp của chúng.)

Hạt biến đổi màu 211 có thể bao gồm xêsi (Cs) hoặc rubiđi (Rb), và có thể bao

gồm hợp chất perovskit có tỷ lệ thành phần trong khoảng thiết lập trước hoặc cụ thể trên ô đơn vị. Theo các tính chất biến đổi ánh sáng của hạt biến đổi màu 211 được đề cập trên đây, hợp chất perovskit có thể có tỷ lệ thành phần thích hợp để biến đổi ánh sáng tới thành ánh sáng có dải bước sóng được thiết lập trước hoặc cụ thể.

Trong công thức 1, B có thể là ít nhất một trong số antimon (Sb), asen (As), thiếc (Sn), gecmani (Ge), và đồng (Cu). Theo một phương án, các hạt biến đổi màu 211 có thể được coi là các hạt biến đổi màu an toàn không có độc tố khi sử dụng hợp chất perovskit không bao gồm chì (hợp chất perovskit không chì). Bởi vì nguyên tố chẳng hạn như cadimi (Cd) hoặc chì (Pb) có hại cho cơ thể con người, nên việc sử dụng chúng có thể bị hạn chế thông qua các quy định về môi trường. Lớp biến đổi màu 210 không bao gồm nguyên tố độc được đề cập trên đây, nhờ đó thu được phân tử biến đổi màu an toàn với môi trường 10.

X, là nguyên tố halogen, có thể là flo (F), clo (Cl), brom (Br) hoặc iốt (I), hoặc có thể là sự kết hợp của chúng. Trong hạt biến đổi màu bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1, dải bước sóng của ánh sáng được biến đổi có thể được thay đổi phụ thuộc vào tỷ lệ thành phần của các nguyên tố và loại nguyên tố halogen được biểu diễn bởi X. Để điều chỉnh dải bước sóng hoặc màu của ánh sáng được phát ra từ các hạt biến đổi màu 211, loại nguyên tố halogen nằm trong hợp chất của công thức 1 có thể được thay đổi một cách chọn lọc.

Theo một phương án làm ví dụ, nếu A là Cs, B là Sb, X là Br, và mỗi trong số m, n, và l có giá trị trong khoảng ở trên, thì hợp chất của công thức 1 có thể được biểu diễn bởi $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$. Trong trường hợp này, các hạt biến đổi màu 211 có thể biến đổi ánh sáng thứ nhất tới L1 có màu xanh lam thành ánh sáng thứ hai L2 có màu xanh lục. Ví dụ khác, nếu A là Cs, B là Sb, X là I, và mỗi trong số m, n, và l có giá trị trong khoảng ở trên, thì hợp chất của công thức 1 có thể được biểu diễn bởi $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$. Trong trường hợp này, các hạt biến đổi màu 211 có thể biến đổi ánh sáng thứ nhất tới L1 có màu xanh lam thành ánh sáng thứ hai L3 có màu đỏ.

Theo một phương án, các hạt biến đổi màu thứ nhất 211a và các hạt biến đổi màu thứ hai 211b chứa Xs khác với nhau, sao cho ánh sáng thứ nhất tới L1 được biến đổi thành ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3. Theo đó, lớp biến đổi màu thứ nhất

210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể phát ra ánh sáng có các màu khác nhau ngay cả khi nếu ánh sáng có màu giống (ví dụ, gần như giống) với màu của ánh sáng tới các lớp này.

FIG.3 là hình vẽ phóng to của phần B trên FIG.2. Theo một phương án, hạt biến đổi màu 211 bao gồm hợp chất perovskit có thể có kích thước hạt (D_p) ở đơn vị nano mét và có thể có cấu trúc đa giác hoặc tuyến tính. Được thể hiện trên FIG.3 rằng các hạt biến đổi màu 211 là các hạt biến đổi màu dạng dải hoặc dạng tấm mỗi hạt biến đổi màu có một bề mặt có cấu trúc đa giác và có chiều dày được thiết lập trước hoặc định trước. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các hạt biến đổi màu 211 có thể là các hạt biến đổi màu dạng dây hoặc dạng hình cầu.

Theo một phương án làm ví dụ, mỗi trong số các hạt biến đổi màu 211 có thể có kích thước hạt từ 2nm đến 300nm, 5nm đến 200nm, 10nm đến 100nm, hoặc 20nm đến 50nm.

Ví dụ, mỗi trong số các hạt biến đổi màu 211 có thể được tạo kết cấu sao cho chiều dài được đo theo hướng thứ nhất dài hơn chiều dài được đo theo hướng thứ hai vuông góc (ví dụ, gần như vuông góc) với hướng thứ nhất, và chiều dài được đo theo hướng thứ hai vuông góc (ví dụ, gần như vuông góc) với hướng thứ nhất dài hơn chiều dày của mỗi hạt biến đổi màu 211. Trong trường hợp này, mỗi trong số các hạt biến đổi màu 211 có thể được tạo kết cấu sao cho chiều dài được đo theo hướng thứ nhất trong khoảng từ 2nm đến 300nm, và chiều dày của các hạt này trong khoảng từ 0,5nm đến 5nm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Chấm lượng tử InP tương đối có cấu trúc lõi-vỏ, và do đó có thể được tạo thành bởi các loại vật liệu khác nhau nằm trong lõi và vỏ. Ngoài ra, chấm lượng tử InP tương đối có thể có gradien nồng độ trong đó nồng độ của các nguyên tố giảm từ vỏ hướng về bề mặt giữa lõi và vỏ. Ngược lại, hợp chất perovskit có thể có cấu trúc gồm nguyên tố đơn, không phải cấu trúc lõi-vỏ. Do đó, nồng độ giữa bề mặt ngoài và trung tâm bên trong của hạt chấm lượng tử có thể đồng đều (ví dụ, gần như đồng đều) mà không có gradien nồng độ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các hạt biến đổi màu 211 có thể được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng R. Nhựa truyền ánh sáng R không bị giới hạn cụ thể miễn là nó không hấp thụ (hoặc gần

như không hấp thụ) ánh sáng tới lớp biến đổi màu 210 và không ảnh hưởng (hoặc gần như không ảnh hưởng) đến sự phát ra và hấp thụ ánh sáng của các hạt biến đổi màu 211. Ví dụ, nhựa truyền ánh sáng R có thể bao gồm nhựa thích hợp bất kỳ có sẵn trong tình trạng kỹ thuật mà được tạo kết cấu để truyền lượng ánh sáng thích hợp và cho phép hấp thụ và phát ra ánh sáng thích hợp bởi các hạt biến đổi màu.

Khi ánh sáng tới L có dải bước sóng được thiết lập trước hoặc cụ thể tới các hạt biến đổi màu 211, thì các điện tử trong vùng hóa trị được kích thích đến mức năng lượng của vùng dẫn và được chuyển sang vùng hóa trị một lần nữa, nhờ đó phát ra ánh sáng L' có dải bước sóng được biến đổi.

Theo một phương án làm ví dụ, khi ánh sáng thứ nhất L1 có dải bước sóng trung tâm trong khoảng từ 450nm đến 495nm tới các hạt biến đổi màu 211 bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1, thì các hạt biến đổi màu 211 này có thể biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 thành ánh sáng thứ hai L2 có dải bước sóng trung tâm trong khoảng từ 495nm đến 570nm hoặc ánh sáng thứ ba L3 có dải bước sóng trung tâm trong khoảng từ 620nm đến 750nm. Ví dụ, khi ánh sáng xanh lam tới các hạt biến đổi màu 211, thì các hạt biến đổi màu có thể biến đổi ánh sáng xanh lam thành ánh sáng xanh lục hoặc đỏ.

Trong khi đó, FIG.4 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu trong đó các hạt biến đổi màu 211 được phân tán trong lớp biến đổi màu 210 theo một phương án khác.

Các hạt biến đổi màu 211 theo một phương án có thể được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng R bằng cách kết tập ít nhất một hạt với ít nhất một hạt liền kề khác.

Tham chiếu đến FIG.4, không giống với FIG.3, các hạt biến đổi màu 211 có thể được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng R ở trạng thái kết đám. Trong trường hợp này, các hạt biến đổi màu 211 có thể được tạo thành trong một đơn tinh thể nano bằng cách kết hợp các ô đơn vị. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trong khi đó, lớp biến đổi màu 210 bao gồm các hạt biến đổi màu 211 có thể được tạo thành bằng cách sử dụng các quá trình thích hợp khác nhau chẳng hạn như phun mực, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Mỗi lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể bao

gồm các hạt biến đổi màu 211 bao gồm hợp chất perovskit được đề cập trên đây, và một bất kỳ trong số hai lớp có thể bao gồm các hạt biến đổi màu 211. Các hạt biến đổi màu 211 bao gồm hợp chất perovskit có thể bao gồm một cách chọn lọc theo ánh sáng tới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b. Các lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b này có thể được sử dụng một cách chọn lọc được sử dụng phụ thuộc vào các tính chất và việc sử dụng của phần tử biến đổi màu 10, sở thích của người dùng, và các cách sử dụng tương tự, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ, lớp biến đổi màu thứ nhất 210a có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ nhất 211a được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 thành ánh sáng thứ hai L2, và lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể bao gồm các hạt biến đổi màu thứ hai 211b được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất L1 thành ánh sáng thứ ba L3. Như được mô tả ở trên, các hạt biến đổi màu thứ nhất 211a và các hạt biến đổi màu thứ hai 211b có thể bao gồm các hợp chất perovskit có các nguyên tố khác nhau trong công thức 1 và có thể có các tính chất biến đổi ánh sáng khác nhau.

Ánh sáng được phát ra từ các hạt biến đổi màu 211 nằm trong lớp biến đổi màu 210 tới lớp lọc màu 310, và chỉ ánh sáng tùy ý được truyền qua lớp lọc màu và cuối cùng được hiển thị trên thiết bị hiển thị (được thể hiện trên FIG.14 và FIG.15). Nội dung chi tiết hơn về chúng sẽ được mô tả sau đây trong bản mô tả này.

Khi ánh sáng tới các hạt biến đổi màu 211, thì bước sóng của ánh sáng tới được biến đổi, và sau đó ánh sáng có bước sóng được biến đổi được phát ra, hướng phát ra của chúng có các tính chất của tán xạ ngẫu nhiên (phát xạ Lambert). Do đó, mặc dù lớp biến đổi màu 210 bao gồm các hạt biến đổi màu 211 không bao gồm các chất tán xạ, nhưng độ sáng phía trước và bên của ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu 210 có thể đồng đều (ví dụ, gần như đồng đều). Tuy nhiên, lớp biến đổi màu 210 có thể còn bao gồm các chất tán xạ để làm tăng hiệu suất biến đổi ánh sáng. Là các chất tán xạ, chất tán xạ 231 nằm trong lớp truyền ánh sáng màu 230 được mô tả sau đây có thể được sử dụng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các hạt biến đổi màu 211 và các chất tán xạ 231 có thể được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng R và có thể nằm trong lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu

230, một cách tương ứng. Nhựa truyền ánh sáng R không bị giới hạn cụ thể miễn nhựa này là môi trường trong suốt trong khoảng không gây hấp thụ ánh sáng không ảnh hưởng đến hiệu suất chuyển đổi bước sóng của các hạt biến đổi màu 211. Ví dụ, nhựa truyền ánh sáng R có thể bao gồm nhựa thích hợp bất kỳ có sẵn trong lĩnh vực kỹ thuật mà được tạo kết cấu để truyền lượng ánh sáng thích hợp và cho phép hấp thụ và phát xạ ánh sáng thích hợp bởi các hạt biến đổi màu. Theo một phương án làm ví dụ, nhựa truyền ánh sáng R có thể bao gồm vật liệu hữu cơ chẳng hạn như nhựa epoxy hoặc nhựa acrylic, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trong khi đó, các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể ở trên và dưới lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, một cách tương ứng. Các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể bao gồm lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a và lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b, ở trên và dưới lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, một cách tương ứng. Ví dụ, các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể được sắp xếp để bao quanh các phần phía trên và phía dưới của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230.

Các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể ở trên ít nhất một phần của mỗi trong số các cạnh của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230. Ví dụ, như được thể hiện trên hình vẽ, lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có thể che không chỉ các phần phía trên của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 mà còn che các phần bên của chúng.

Lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a có thể được sắp xếp ở dạng một lớp tích hợp phía dưới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a có thể được tạo kết cấu sao cho các lớp được tách biệt khỏi nhau dưới lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, một cách tương ứng. Trong trường hợp này, lớp có độ khúc xạ thứ nhất 400a có thể không ở dưới một số trong số lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230. Lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b cũng có thể không được bố trí dưới đó.

Mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b, là lớp có hệ số khúc xạ thấp hơn mỗi trong số lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, có thể gây

ra sự phản xạ toàn phần ánh sáng đi từ lớp biến đổi màu 210 đến lớp truyền ánh sáng màu 230 để tái tạo ánh sáng.

Ví dụ, lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a có thể được tạo kết cấu sao cho ánh sáng được truyền qua lớp biến đổi màu 210 mà không đi qua các hạt biến đổi màu 211, của ánh sáng tới từ phần phía dưới của lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400, được phản xạ lên trên và tới các hạt biến đổi màu 211. Lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có thể phản xạ ánh sáng được tán xạ lên trên bởi các hạt biến đổi màu 211 trong lớp biến đổi màu 210 và các chất tán xạ trong lớp truyền ánh sáng màu 230 xuống dưới để tái tạo ánh sáng. Một phần của lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b, trên các bề mặt bên của lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, có thể thực hiện các vai trò được đề cập trên đây một cách chọn lọc hoặc tất cả. Do mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b ở trên ít nhất một mặt của mỗi trong số lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230, nên ánh sáng được tái tạo, sao cho hiệu suất ánh sáng của phân tử biến đổi màu có thể được cải thiện.

Trong bản mô tả này, mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể có hệ số khúc xạ nhỏ hơn hoặc bằng 1,3. Khi mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có hệ số khúc xạ nhỏ hơn hoặc bằng 1,3, thì sự chênh lệch trong hệ số khúc xạ của lớp biến đổi màu 210 hoặc lớp truyền ánh sáng màu 230 lớn, sao cho sự phản xạ toàn phần của ánh sáng có thể xảy ra đủ.

Theo một phương án làm ví dụ, mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể bao gồm các hạt vô cơ rỗng và nhựa. Các hạt vô cơ rỗng có thể được phân tán trong nhựa.

Mỗi trong số các hạt vô cơ có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm gồm silic đioxit (SiO_2), magiê florua (MgF_2), và oxit sắt (Fe_3O_4). Ví dụ, mỗi trong số các hạt vô cơ có thể bao gồm vỏ được làm từ ít nhất một trong số các vật liệu được đề cập trên đây và lõi rỗng được xác định trong vỏ và được bao quanh bởi vỏ.

Nhựa có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhóm gồm acrylat, polysiloxan, flo hóa polysiloxan, polyuretan, flo hóa polyuretan, axyl hóa polyuretan, flo hóa-polyuretan-acrylat, chất kết dính cardo, polyimit, polymetylsilsesquioxan (PMSSQ), poly(methylmetacrylat) (PMMA), và lai PMSSQ-PMMA.

Các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể được tạo thành theo cách sao cho dung dịch chứa các hạt vô cơ, nhựa, dung môi, nhóm phản quang, và chất phụ gia được áp dụng, nung và/hoặc đóng rắn bằng quang học. Dung môi, nhóm phản quang và các chất phụ gia được chứa trong dung dịch có thể được loại bỏ bằng sự bay hơi hoặc phản ứng trong quá trình nung/đóng rắn.

Trong khi đó, tham chiếu đến FIG.1 và FIG.2, lớp lọc màu 310 có thể ở dưới lớp biến đổi màu 210. Ví dụ, lớp lọc màu 310 có thể ở giữa lớp nền cơ sở 100 và lớp biến đổi màu 210.

Theo một phương án, lớp lọc màu 310 có thể truyền ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu 210, và chặn ít nhất một phần của ánh sáng. Ví dụ, lớp lọc màu 310 có thể là lớp lọc quang chọn lọc bước sóng được tạo kết cấu để hấp thụ hoặc phản xạ ánh sáng có dải bước sóng thích hợp bất kỳ và được tạo ra từ nguồn sáng và truyền ánh sáng có dải bước sóng khác nhau từ dải bước sóng bất kỳ.

Như được mô tả ở trên, phần tử biến đổi màu 10 có thể được ghép nối sao cho phần phía trên của phần tử này hướng về phía phần tử hiển thị (được thể hiện trên FIG.14 và FIG.15), tham chiếu đến FIG.1. Trong trường hợp này, ánh sáng thứ nhất L1 được phát ra từ phần tử hiển thị có thể tới lớp biến đổi màu 210 trước tiên, được biến đổi thành ánh sáng thứ hai L2 hoặc ánh sáng thứ ba L3, và sau đó tới lớp lọc màu 310. Trong trường hợp này, một phần của ánh sáng thứ nhất L1 tới lớp biến đổi màu 210 có thể được truyền trực tiếp qua lớp biến đổi màu 210 mà không đi qua các hạt biến đổi màu 211. Trong trường hợp này, lớp lọc màu 310 có thể chặn sự truyền ánh sáng thứ nhất L1 để cải thiện độ tinh khiết màu của ánh sáng thứ hai L2 và/hoặc ánh sáng thứ ba L3 được phát ra từ lớp biến đổi màu 210.

Theo một phương án, lớp lọc màu 310 có thể ở dưới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b, và có thể không ở dưới lớp truyền ánh sáng màu 230. Ví dụ, lớp lọc màu 310 có thể bao gồm lớp lọc màu thứ nhất 310a và lớp lọc màu thứ hai 310b, mà lần lượt ở dưới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b. Lớp lọc màu thứ nhất 310a và lớp lọc màu thứ hai 310b có thể được sắp xếp ở dạng một lớp tích hợp dưới lớp biến đổi màu 210. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Là một phương án khác, sẽ được mô tả sau đây, các lớp được tách biệt

khỏi nhau có thể ở dưới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp biến đổi màu thứ hai 210b, một cách tương ứng.

Theo một phương án khác, lớp lọc màu 310 có thể bao gồm lớp lọc màu thứ ba 310c dưới lớp truyền ánh sáng màu 230. Trong trường hợp này, ví dụ, lớp lọc màu thứ ba 310c có thể truyền ánh sáng thứ nhất L1 đi qua lớp truyền ánh sáng màu 230, và có thể hấp thụ hoặc phản xạ ánh sáng khác ánh sáng thứ nhất L1.

Trong khi đó, lớp lọc quang 320 có thể ở trên lớp biến đổi màu 210. Ví dụ, lớp lọc quang 320 có thể ở trên bề mặt khác bề mặt ngoài của lớp biến đổi màu 210, tiếp xúc với lớp nền cơ sở. Theo một phương án, lớp lọc quang 320 có thể ở giữa lớp biến đổi màu 210 và lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b.

Lớp lọc quang 320 có thể phản xạ ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3. Ví dụ, lớp lọc quang 320 có thể là lớp lọc màu hoặc lớp lọc quang chọn lọc bước sóng được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ nhất L1 và được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng có dải bước sóng dài hơn dải bước sóng của ánh sáng thứ nhất L1, ví dụ, ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3.

Như được mô tả ở trên, phần tử biến đổi màu 10 có thể được ghép nối sao cho phần phía trên của phần tử này hướng về phía phần tử hiển thị (được thể hiện trên FIG.14 và FIG.15), tham chiếu đến FIG.1. Trong trường hợp này, một phần của ánh sáng thứ hai L2 hoặc ánh sáng thứ ba L3 có thể được tán xạ hướng về lớp lọc quang 320 bởi các hạt biến đổi màu 211a và 211b. Trong trường hợp này, lớp lọc quang 320 được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3 theo hướng đi của phần tử biến đổi màu 10, ví dụ, theo hướng đi xuống trên FIG.1, và do đó độ sáng và hiệu suất biến đổi ánh sáng của ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3 có thể được cải thiện. Ngoài ra, lớp lọc quang 320 có thể phản xạ ánh sáng được phát ra từ các hạt biến đổi màu 211, nhờ đó tái tạo ánh sáng.

Tuy nhiên, do lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b trên lớp biến đổi màu 210 cũng có thể phản xạ ánh sáng được tán xạ lên trên theo hướng đi xuống bởi các hạt biến đổi màu 211a và 211b, nên khi lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có mặt, thì lớp lọc quang 320 có thể được lược bỏ như theo một phương án khác được mô tả sau đây trong bản mô tả này.

Lớp lọc quang 320 có thể bao gồm ít nhất một lớp bao gồm vật liệu vô cơ. Trong bản mô tả này, vật liệu vô cơ có thể là ít nhất một trong số silic oxit (SiO_x), silic nitrua (SiN_x), và silic oxynitrua (SiO_xN_y).

Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc quang 320 có thể bao gồm các lớp có độ khúc xạ thấp và các lớp có độ khúc xạ cao, được tạo lớp một cách xen kẽ. Lớp có độ khúc xạ thấp của lớp lọc quang 320 có thể gọi là lớp có hệ số khúc xạ tương đối thấp khi được so sánh với lớp liền kề, và lớp có độ khúc xạ cao có thể coi là lớp có hệ số khúc xạ tương đối cao khi được so sánh với lớp liền kề. Dải bước sóng truyền và dải bước sóng phản xạ của lớp lọc quang 320 có thể được điều khiển thông qua các vật liệu của lớp có độ khúc xạ thấp và lớp có độ khúc xạ cao, sự chênh lệch về chiều dày giữa các lớp, và sự chênh lệch về hệ số khúc xạ giữa các lớp. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp lọc quang 320 có thể bao gồm lớp silic nitrua và lớp silic oxynitrua, được tạo lớp một cách xen kẽ. Theo một phương án khác, lớp có độ khúc xạ thấp có thể được tạo thành từ silic oxit, và lớp có độ khúc xạ cao có thể được tạo thành từ oxit kim loại chẳng hạn như titan oxit (TiO_2), tantan oxit (TaO_x), hafni oxit (HfO_x) hoặc ziricon oxit (ZrO_x). Tuy nhiên, cấu trúc của lớp lọc quang 320 không bị giới hạn ở đó.

Lớp lọc quang 320 có thể được sắp xếp ở dạng một lớp tích hợp trên lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp lọc quang 320 có thể chỉ được bố trí trên lớp biến đổi màu 210, và các lớp được tách biệt khỏi nhau có thể ở trên lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, lớp biến đổi thứ hai 210b, và lớp truyền ánh sáng màu 230, một cách tương ứng.

Lớp phủ 500 có thể ở trên lớp biến đổi màu 210, lớp truyền ánh sáng màu 230, bộ phận chặn ánh sáng BM, và tương tự. Lớp phủ 500 có thể là lớp làm phẳng để giảm thiểu hoặc làm giảm bậc xảy ra khi các bộ phận trên lớp nền cơ sở 100 được tạo lớp. Lớp phủ 500 có thể được sắp xếp để che tất cả các lớp trên lớp nền cơ sở 100 mà không phân chia lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230.

Lớp phủ 500 có thể được làm từ vật liệu hữu cơ có các tính chất làm phẳng. Ví dụ, lớp phủ 500 có thể được làm từ nhựa nhiệt rắn. Lớp phủ 500 có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhóm gồm nhựa cardo, nhựa polyimit, nhựa acrylic, nhựa siloxan, và

nhựa nhựa silsesquioxan, là vật liệu hữu cơ.

Sau đây, các phần tử biến đổi màu theo các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả. Trước tiên, FIG.5 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu 11 theo một phương án khác, và FIG.6 là hình vẽ phóng to của phần C trên FIG.5.

Phần tử biến đổi màu 11 trên FIG.5 và FIG.6 gần như giống với phần tử biến đổi màu 10 được đề cập trên đây trên các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.4, ngoại trừ phần tử biến đổi màu 11 còn bao gồm các lớp lót mặt CL trên và dưới các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả trong bản mô tả này sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.5 và FIG.6, các lớp lót mặt CL có thể ở trên và dưới các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b. Ví dụ, lớp lót mặt thứ nhất CL1 và lớp lót mặt thứ hai CL2 có thể lần lượt ở trên và dưới lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a, và lớp lót mặt thứ ba CL3 và lớp lót mặt thứ tư CL4 có thể lần lượt ở trên và dưới lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b.

Các lớp lót mặt CL có thể trực tiếp ở trên các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b để tiếp xúc với các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các lớp lót mặt CL có thể được bố trí cách xa nhau với lớp lọc quang 320 ở giữa, tương tự lớp lót mặt thứ ba CL3. Như được mô tả ở trên, khi lớp lọc quang 320 là lớp bao gồm vật liệu vô cơ, thì lớp lọc quang 320 cũng có thể dùng để bảo vệ lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b, và, như sẽ được mô tả sau đây, lớp lót mặt thứ ba CL3 có thể được lược bỏ.

Mỗi trong số các lớp lót mặt CL có thể bao gồm vật liệu vô cơ. Ví dụ, mỗi trong số các lớp lót mặt CL có thể bao gồm ít nhất một trong số silic oxit (SiOx), silic nitrua (SiNx), và silic oxynitrua (SiOxNy).

Các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b có thể được tẩm dung môi hoặc chất hiện hình bằng lớp vật liệu hữu cơ liền kề hoặc được thấm khí bên ngoài bằng cách nung trong quy trình tiếp theo để gây ra hư hỏng. Theo đó, hệ số khúc xạ của các lớp khúc xạ tăng lên, và do đó chức năng phản xạ toàn phần của ánh sáng có thể bị suy giảm. Theo một số phương án, do lớp biến đổi màu 210, lớp lọc màu 310, và lớp phủ 500 có thể bao

gồm vật liệu hữu cơ, nên các chức năng của các lớp có độ khúc xạ thấp liền kề 400a và 400b có thể bị suy giảm.

Các lớp lót mặt CL được làm từ vật liệu vô cơ có thể tách biệt và bảo vệ về mặt vật lý mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b khỏi các lớp vật liệu hữu cơ liền kề để ngăn không cho hệ số khúc xạ của mỗi trong số các lớp có độ khúc xạ thấp 400a và 400b tăng lên.

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu 12 theo một phương án khác. FIG.8 là hình vẽ phóng to của phần D trên FIG.7.

Phần tử biến đổi màu 12 trên FIG.7 và FIG.8 gần như giống với phần tử biến đổi màu 11 được đề cập trên đây trên FIG.5 và FIG.6, ngoại trừ các lớp lót mặt thứ ba CL3 được lược bỏ. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả trong bản mô tả này sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.7 và FIG.8, lớp lót mặt thứ ba CL3 dưới lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b, ví dụ, giữa lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b và lớp biến đổi màu 210 có thể được lược bỏ. Trong trường hợp này, lớp lọc quang 320 có thể được tạo thành từ lớp bao gồm vật liệu vô cơ như được mô tả ở trên, và có thể dùng để bảo vệ lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b. Ngoài ra, lớp lọc quang 320 có thể gồm một lớp bao gồm ít nhất một trong số các vật liệu vô cơ được lấy làm ví dụ.

FIG.9 và FIG.10 là các hình vẽ mặt cắt của các phần tử biến đổi màu 13 và 14 theo các phương án khác.

Các phần tử biến đổi màu 13 và 14 gần như giống với phần tử biến đổi màu 11 trên FIG.5, ngoại trừ lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a và lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b được lược bỏ.

Như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.10, lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a dưới lớp biến đổi màu 210 và lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b mà có thể được thêm hoặc được bớt một cách thích hợp phụ thuộc vào lĩnh vực ứng dụng của các phần tử biến đổi màu 13 và 14, sở thích của người dùng, và tương tự.

FIG.11 là hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu 15 theo một phương án khác.

Phần tử biến đổi màu 15 trên FIG.11 gần như giống với phần tử biến đổi màu 11 được đề cập trên đây trên FIG.5, ngoại trừ lớp lọc quang 320 được lược bỏ. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả trong bản mô tả này sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.11, lớp lọc quang 320 giữa lớp biến đổi màu 210 và lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có thể được lược bỏ.

Do lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b trên lớp biến đổi màu 210 có thể phản xạ ánh sáng được tán xạ lên trên bởi các hạt biến đổi màu 211 theo hướng đi xuống, nên lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có thể bao gồm chức năng của lớp lọc quang 320, sao cho lớp lọc quang 320 có thể không được bao gồm (ví dụ, lớp lọc quang 320 có thể được lược bỏ).

FIG.12 và FIG.13 là các hình vẽ mặt cắt của phần tử biến đổi màu 16 theo một phương án khác.

Phần tử biến đổi màu 16 trên FIG.12 gần như giống với phần tử biến đổi màu 11 được đề cập trên đây trên FIG.5, ngoại trừ lớp lọc màu 310 được phân chia thành lớp lọc màu thứ nhất 310a và lớp lọc màu thứ hai 310b. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.12, lớp lọc màu 310 có thể được phân chia thành lớp lọc màu thứ nhất 310 dưới lớp biến đổi màu thứ nhất 210a và lớp lọc màu thứ hai 310b dưới lớp biến đổi màu thứ hai 210b.

Lớp lọc màu thứ nhất 310a có thể chặn ánh sáng thứ nhất L1 và truyền ánh sáng thứ hai L2, ánh sáng thứ nhất L1 và ánh sáng thứ hai L2 được phát ra từ lớp biến đổi màu thứ nhất 210a. Lớp lọc màu thứ hai 310b có thể chặn ánh sáng thứ nhất L1 và truyền ánh sáng thứ ba L3, ánh sáng thứ nhất L1 và ánh sáng thứ ba L3 được phát ra từ lớp biến đổi màu thứ hai 210b. Nói cách khác, lớp lọc màu thứ nhất 310a và lớp lọc màu thứ hai 310b chỉ có thể truyền ánh sáng thứ hai L2 và ánh sáng thứ ba L3, một cách tương ứng.

Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc màu thứ nhất 310a có thể bao gồm màng hữu cơ có màu vàng hoặc xanh lục, và lớp lọc màu thứ hai 310b có thể bao gồm màng

hữu cơ có màu đỏ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và mỗi trong số các lớp lọc màu thứ nhất 310a và lớp lọc màu thứ hai 310b có thể bao gồm màng hữu cơ có màu vàng.

Trong khi đó, như được thể hiện trên FIG.13, trong phần tử biến đổi màu 16 theo một phương án khác, lớp lọc màu 310 thậm chí có thể còn được bố trí dưới lớp truyền ánh sáng màu 230. Phần tử biến đổi màu 16 trên FIG.13 gần như giống với phần tử biến đổi màu được mô tả với tham chiếu đến FIG.12, ngoại trừ lớp lọc màu thứ ba 310c ở dưới lớp truyền ánh sáng màu 230. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.13, lớp lọc màu 310 có thể còn bao gồm lớp lọc màu thứ ba 310c dưới lớp truyền ánh sáng màu 230. Lớp lọc màu thứ ba 310c có thể chỉ truyền ánh sáng thứ nhất L1 và chặn ánh sáng có các dải bước sóng khác. Theo một phương án làm ví dụ, lớp lọc màu thứ ba 310c có thể bao gồm màng hữu cơ có màu xanh lam, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Sau đây, thiết bị điện tử bao gồm phần tử biến đổi màu 10 được đề cập ở trên sẽ được mô tả.

FIG.14 và FIG.15 là các hình vẽ mặt cắt của các thiết bị hiển thị 1 và 2 theo các phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến FIG.14 và FIG.15, thiết bị hiển thị 1 bao gồm phần tử hiển thị 20 và phần tử biến đổi màu được bố trí hướng về phía phần tử hiển thị 20, và thiết bị hiển thị 2 bao gồm phần tử hiển thị 30 và phần tử biến đổi màu 10 được bố trí hướng phía phần tử hiển thị 30. Phần tử biến đổi màu ở trên mỗi trong số các phần tử hiển thị 20 và 30, và có thể được bố trí lên trên tham chiếu đến FIG.14 và FIG.15.

Các điểm ảnh PX1, PX2, và PX3 được sắp xếp ở dạng gần như ma trận trong mặt phẳng có thể được xác định trong mỗi trong số các thiết bị hiển thị 1 và 2. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, 'điểm ảnh' có thể đề cập đến một vùng được xác định bằng cách phân chia vùng hiển thị để hiển thị màu trên hình chiếu bằng, và một điểm ảnh có thể đề cập đến đơn vị nhỏ nhất có khả năng biểu diễn các màu một cách độc lập với các điểm ảnh khác. Ví dụ, mỗi trong số các điểm ảnh PX1, PX2, và PX3 có thể biểu diễn

duy nhất một trong số các màu cơ bản để thực hiện hiển thị màu. Ví dụ, các điểm ảnh PX1, PX2 và PX3 bao gồm điểm ảnh thứ nhất PX1 để biểu diễn màu của ánh sáng thứ nhất L1, điểm ảnh thứ hai PX2 để biểu diễn màu của ánh sáng thứ hai L2, và điểm ảnh thứ ba PX3 để biểu diễn màu của ánh sáng thứ ba L3. Điểm ảnh thứ nhất PX1, điểm ảnh thứ hai PX2, và điểm ảnh thứ ba PX3 liên kề nhau có thể được sắp xếp một cách lặp lại trong đơn vị cơ bản. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp truyền ánh sáng màu 230, lớp biến đổi màu thứ nhất 210a, và lớp biến đổi màu thứ hai 210b có thể được bố trí trong các khu vực tương ứng với điểm ảnh thứ nhất PX1, điểm ảnh thứ hai PX2, và điểm ảnh thứ ba PX3. Tuy nhiên, điều này chỉ là ví dụ, mối tương quan thích hợp giữa lớp biến đổi màu 210, lớp truyền ánh sáng màu 230, và các điểm ảnh PX1, PX2, và PX3 có thể được thay đổi.

Phần tử biến đổi màu 10 đã được mô tả ở trên. Sau đây, các phần tử hiển thị 20 và 30 sẽ được mô tả với tham chiếu đến FIG.14 và FIG.15.

Trước tiên, phần tử hiển thị 20 nằm trong thiết bị hiển thị 1 sẽ được mô tả với tham chiếu đến FIG.14. Phần tử hiển thị 20 có thể bao gồm bộ phận đèn nền BLU, lớp nền phía dưới 620, điện cực điểm ảnh 630, lớp tinh thể lỏng 650, điện cực chung 670, lớp căn chỉnh phía dưới 640, lớp căn chỉnh phía trên 660, lớp nền phía trên 680, phần tử phân cực phía dưới 610, và phần tử phân cực phía trên 690.

Theo một phương án, phần tử hiển thị 20 có thể bao gồm lớp nền phía dưới 620, lớp nền phía trên 680 hướng về phía lớp nền phía dưới 620, lớp tinh thể lỏng 650 giữa lớp nền phía dưới 620 và lớp nền phía trên 680, và bộ phận đèn nền BLU ở bên đối diện với phần tử biến đổi màu 10, ví dụ, ở một bên của lớp nền phía dưới 620.

Bộ phận đèn nền BLU có thể ở dưới phần tử hiển thị 20 để cấp ánh sáng có bước sóng được thiết lập trước hoặc cụ thể cho phần tử hiển thị 20. Bộ phận đèn nền BLU có thể bao gồm nguồn sáng được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng một cách trực tiếp, và tấm dẫn sáng được tạo kết cấu để dẫn ánh sáng được phát ra từ nguồn sáng và được tạo kết cấu để truyền ánh sáng hướng về phần tử hiển thị 20.

Theo một phương án làm ví dụ, nguồn sáng có thể phát ra ánh sáng thứ nhất L1. Ví dụ, bộ phận đèn nền BLU có thể cấp ánh sáng thứ nhất L1 có màu xanh lam cho phần

tử hiển thị 20.

Theo một phương án khác, nguồn sáng có thể phát ra ánh sáng có đỉnh bước sóng trong dải cực tím, và bộ phận đèn nền BLU có thể cấp ánh sáng cực tím cho phần tử hiển thị 20. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, ánh sáng xanh lam của bộ phận đèn nền BLU có thể được biến đổi thành ánh sáng xanh lục trong phần tử biến đổi màu 10 bao gồm hợp chất perovskit để có hiệu suất biến đổi ánh sáng và độ sáng cao.

Lớp nền phía dưới 620 có thể ở trên bộ phận đèn nền BLU. Lớp nền phía dưới 620 có thể bao gồm phần tử chuyển mạch, phần tử kích thích, và tương tự, mà cấu thành tranzito màng mỏng, và các lớp cách điện. Ví dụ, lớp nền phía dưới 620 có thể là lớp nền tranzito màng mỏng để điều khiển sự căn chỉnh của các tinh thể lỏng trên đó.

Điện cực điểm ảnh 630 có thể được bao gồm cho mỗi trong số các điểm ảnh PX1, PX2, và PX3 trên lớp nền phía dưới 620. Điện cực chung 670 có thể được bố trí ở phía trên của điện cực điểm ảnh 630 bất kể các điểm ảnh. Lớp tinh thể lỏng 650 có thể bao gồm các tinh thể lỏng LC, và có thể được đặt vào giữa điện cực điểm ảnh 630 và điện cực chung 670. Các tinh thể lỏng LC có bất đẳng hướng điện môi âm, và có thể được căn chỉnh theo chiều dọc ở trạng thái căn chỉnh ban đầu.

Khi điện trường được tạo thành giữa điện cực điểm ảnh 630 và điện cực chung 670, thì các tinh thể lỏng LC có thể thay đổi trạng thái phân cực của ánh sáng được truyền qua lớp tinh thể lỏng 650 bằng cách nghiêng hoặc xoay theo hướng được thiết lập trước hoặc cụ thể.

Theo một phương án khác, các tinh thể lỏng LC có đẳng hướng điện môi dương, và có thể được căn chỉnh theo chiều ngang ở trạng thái căn chỉnh ban đầu.

Lớp căn chỉnh phía dưới 640 có thể ở giữa điện cực điểm ảnh 630 và lớp tinh thể lỏng 650, và lớp căn chỉnh phía trên 660 có thể ở giữa điện cực chung 670 và lớp tinh thể lỏng 650. Lớp căn chỉnh phía dưới 640 và lớp căn chỉnh phía trên 660 có thể gây ra các tinh thể lỏng LC để có góc nghiêng trước nhỏ ở trạng thái căn chỉnh ban đầu.

Lớp nền phía trên 680 có thể đỡ điện cực chung 670. Lớp nền phía trên 680 có thể bao gồm phần tử chuyển mạch, phần tử kích thích, và tương tự, cấu thành tranzito màng mỏng, và các lớp cách điện. Ví dụ, lớp nền phía trên 680 có thể là lớp nền tranzito màng

mỏng để điều khiển sự căn chỉnh của các tinh thể lỏng trên đó.

Phần tử phân cực phía dưới 610 có thể ở giữa bộ phận đèn nền BLU và lớp nền phía dưới 620, và phần tử phân cực phía trên 690 có thể ở giữa lớp nền phía trên 680 và phần tử biến đổi màu 10. Mỗi trong số các phần tử phân cực phía dưới 610 và phần tử phân cực phía trên 690 có thể là phần tử phân cực hấp thụ hoặc phần tử phân cực phản xạ. Ví dụ, phần tử phân cực hấp thụ có thể hấp thụ thành phần phân cực song song (ví dụ, gần như song song) với trục hấp thụ và truyền bộ phận phân cực song song (ví dụ, gần như song song) với trục truyền để truyền sự phân cực đến ánh sáng được truyền. Các phần tử phân cực phía dưới 610 và phần tử phân cực phía trên 690 thực hiện chức năng màng chắn quang cùng với lớp tinh thể lỏng 650 để điều khiển lượng ánh sáng được truyền cho mỗi trong số các điểm ảnh PX1, PX2 và PX3.

Các vị trí bố trí của phần tử phân cực phía dưới 610 và phần tử phân cực phía trên 690 không bị giới hạn ở vị trí được thể hiện trên FIG.14. Phần tử phân cực phía dưới 610 có thể ở giữa lớp nền phía dưới 620 và lớp tinh thể lỏng 650, và phần tử phân cực phía trên 690 có thể ở giữa điện cực chung 670 và lớp tinh thể lỏng 650.

Như được mô tả ở trên, phần tử hiển thị 20 có thể là phần tử hiển thị tinh thể lỏng có khả năng hiển thị hình ảnh bằng cách điều khiển ánh sáng được truyền thông qua sự điều khiển lớp tinh thể lỏng 650, và nguồn sáng được tạo kết cấu để truyền ánh sáng đến phần tử biến đổi màu 10 có thể là bộ phận đèn nền BLU của phần tử hiển thị tinh thể lỏng.

Ánh sáng được phát ra từ nguồn sáng của phần tử hiển thị 20 được phát ra phần tử hiển thị 20 thông qua bộ phận đèn nền BLU và lớp tinh thể lỏng 650 và tới phần tử biến đổi màu 10, và lần lượt đi qua lớp phủ 500, lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b, lớp lọc quang 320, lớp biến đổi màu 210 hoặc lớp truyền ánh sáng màu 230, lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a, lớp lọc màu 310, và lớp nền cơ sở 100 của phần tử biến đổi màu 10 và được phát ra bên ngoài thiết bị hiển thị 1. Trong quy trình này, ánh sáng được tán xạ hướng về phần tử hiển thị 20 một lần nữa bởi các hạt biến đổi màu 211 hoặc các chất tán xạ 231 được tái tạo, nhờ đó cải thiện hiệu suất ánh sáng, độ sáng và tương tự của thiết bị hiển thị 1.

Trong khi đó, phần tử hiển thị 20 của sáng chế không bị giới hạn ở phần tử hiển

thị tinh thể lỏng được đề cập trên đây. Theo một phương án khác, như được thể hiện trên FIG.15, phần tử hiển thị 30 có thể là phần tử hiển thị phát quang hữu cơ 30.

Phần tử hiển thị phát quang hữu cơ 30 có thể có cấu trúc trong đó lớp phát quang được bao gồm đối với mỗi điểm ảnh. Trong trường hợp này, nguồn sáng của thiết bị hiển thị phát quang hữu cơ có thể là lớp phát quang, và lớp phát quang này có thể truyền ánh sáng đến phần tử biến đổi màu 10 trên đó. Lớp phát quang có thể được tạo thành từ một lớp hoặc nhiều lớp được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng xanh lam, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, không giống trường hợp phần tử biến đổi màu 10 được chế tạo ở dạng panen riêng biệt và được gắn vào phần tử hiển thị tinh thể lỏng 20 như được mô tả ở trên, phần tử biến đổi màu 10 có thể được tạo thành một cách trực tiếp trên thiết bị hiển thị phát quang hữu cơ.

Sau đây, trường hợp trong đó phần tử hiển thị 30 theo một phương án khác của sáng chế là phần tử hiển thị phát quang hữu cơ sẽ được mô tả với tham chiếu đến FIG.15.

FIG.15 là hình vẽ mặt cắt của thiết bị hiển thị 2 theo một phương án khác của sáng chế. Thiết bị hiển thị 2 trên FIG.15 gần như giống với thiết bị hiển thị 1 được mô tả với tham chiếu đến FIG.14, ngoại trừ phần tử hiển thị 30 trên FIG.15 không phải là phần tử hiển thị tinh thể lỏng 20 mà là phần tử hiển thị phát quang hữu cơ 30. Sau đây, các phần mô tả trùng lặp của các dấu hiệu đã được mô tả trong bản mô tả này sẽ không được lặp lại, và thay vào đó sự khác biệt sẽ được mô tả chủ yếu.

Tham chiếu đến FIG.15, thiết bị hiển thị 2 bao gồm phần tử hiển thị 30 và phần tử biến đổi màu 10' trực tiếp trên phần tử hiển thị 30.

Phần tử hiển thị 30 có thể bao gồm lớp nền đỡ 910, điện cực thứ nhất 920, lớp xác định điểm ảnh 930, lớp phát quang 940, điện cực thứ hai 950, màng bao 960, và lớp làm phẳng 970.

Lớp nền đỡ 910 tạo ra không gian trong đó các thành phần chẳng hạn như lớp phát quang 940 được bố trí, và có thể là lớp nền kích thích bao gồm dây dẫn để kích thích phần tử hiển thị 30, điện cực, chất bán dẫn, và màng cách điện.

Lớp xác định điểm ảnh 930 có thể ở trên lớp nền đỡ 910. Lớp xác định điểm ảnh 930 có thể được tạo ra để giả định số lượng điểm ảnh của điểm ảnh dự phòng phẳng trên

phần tử hiển thị 30 thông qua khoảng hở. Lớp xác định điểm ảnh 930 có thể được tạo kết cấu để xác định các điểm ảnh trong phần tử hiển thị 30 thông qua khoảng hở. Khoảng hở này có thể làm lộ ra ít nhất một phần của điện cực thứ nhất 920 cho mỗi điểm ảnh.

Điện cực thứ nhất 920 có thể ở trên lớp nền đỡ 910. Điện cực thứ nhất 920 có thể ở trong khu vực tương ứng với mỗi trong số các điểm ảnh PX1, PX2, và PX3 của phần tử hiển thị 30. Điện cực thứ nhất 920 có thể là điện cực điểm ảnh hoặc điện cực anốt của phần tử hiển thị 20. Điện cực thứ hai 950 có thể ở trên lớp phát quang 940. Điện cực thứ hai 950 có thể được sắp xếp để che cả lớp phát quang 940 và lớp xác định điểm ảnh 930. Điện cực thứ hai 950 có thể là điện cực chung hoặc điện cực catốt của phần tử hiển thị 30.

Lớp phát quang 940 có thể ở trên điện cực thứ nhất 920 được làm lộ ra bởi khoảng hở. Lớp phát quang 940 có thể là lớp phát quang hữu cơ bao gồm vật liệu hữu cơ được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng bởi sự tạo thành các kích thích của các lỗ trống và các điện tử. Lớp phát quang 940 có thể còn bao gồm ít nhất một trong số lớp phun lỗ trống, lớp vận chuyển lỗ trống HTL, lớp vận chuyển điện tử ETL, và lớp phun điện tử. Trong số các lớp này, thì lớp phun lỗ trống hoặc lớp vận chuyển lỗ trống HTL có thể ở giữa lớp phát quang 940 và điện cực thứ nhất 920, và lớp vận chuyển điện tử ETL hoặc lớp phun điện tử có thể ở giữa lớp phát quang 940 và điện cực thứ hai 950.

Ngoài ra, theo một phương án, như được thể hiện trên FIG.15, lớp phát quang 940 có thể có cấu trúc trong đó các lớp phát quang hữu cơ được mô tả ở trên được tạo lớp. Trong bản mô tả này, lớp tạo điện tích điện tử (CGL) còn có thể ở giữa các lớp phát quang hữu cơ 940. Lớp tạo điện tích điện tử (CGL) có thể gồm các lớp, và có thể ở giữa các lớp phát quang 940 để gây ra sự tạo thành các kích thích của các lỗ trống và các điện tử.

Trong khi đó, các lớp phát quang 940 có thể phát ra ánh sáng có dải bước sóng được thiết lập trước hoặc cụ thể, ví dụ, ánh sáng có dải bước sóng màu xanh lam. Như được thể hiện trên FIG.15, trong trường hợp cấu trúc trong đó các lớp phát quang 940, ánh sáng có dải bước sóng màu xanh lam được phát ra từ một vài lớp, sao cho độ sáng của phần tử hiển thị hữu cơ 30 có thể được cải thiện. Theo một phương án, lớp phát quang 940 được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng xanh lam có thể được tạo lớp, và lớp tạo

điện tích điện tử CGL có thể ở giữa các lớp phát quang 940.

Theo một phương án khác, ít nhất một lớp phát quang được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng có dải bước sóng màu xanh lam và ánh sáng có dải bước sóng màu xanh lục có thể được tạo ra. Khi ánh sáng xanh lam được phát ra từ phần tử hiển thị 30 được biến đổi thành ánh sáng xanh lục bởi phần tử biến đổi màu 10, thì hiệu suất biến đổi ánh sáng của ánh sáng xanh lam được phát ra từ phần tử hiển thị 30 thấp hơn hiệu suất biến đổi ánh sáng của ánh sáng xanh lam được phát ra thông qua lớp truyền ánh sáng màu 230, và do đó độ sáng của phần tử hiển thị 30 có thể bị giảm đi. Theo đó, phần tử hiển thị 30 có thể được tạo ra có lớp phát quang 940 được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng có dải bước sóng màu xanh lục, để cải thiện độ sáng cho ánh sáng xanh lục. Ví dụ, phần tử hiển thị 30 có thể có cấu trúc trong đó một hoặc nhiều lớp phát quang xanh lam và một hoặc nhiều lớp phát quang xanh lục được tạo lớp và lớp tạo điện tích ở giữa các lớp phát quang. Theo một số phương án, đối với phần tử biến đổi màu 10 bao gồm hợp chất perovskit được đề cập trên đây, độ sáng của ánh sáng xanh lục và hiệu suất biến đổi ánh sáng có thể được tối ưu hóa hoặc được tăng lên. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Màng bao 960 có thể được sắp xếp để bịt kín phần tử hiển thị 30 để ngăn không cho chất ngoại lai hoặc độ ẩm xâm nhập vào lớp phát quang 940, và lớp làm phẳng 970 có thể làm phẳng bề mặt phía trên của phần tử hiển thị 30 để cho phép phần tử biến đổi màu 10' ở trực tiếp trên phần tử hiển thị 30.

Phần tử biến đổi màu 10' có thể ở trên phần tử hiển thị 30, và như được thể hiện trên FIG.14, lớp biến đổi màu 210 và lớp truyền ánh sáng màu 230 có thể được căn chỉnh được bố trí để tương ứng với các điểm ảnh PX1, PX2 và PX3 của phần tử hiển thị 30.

Phần tử biến đổi màu 10' có thể ở trực tiếp trên phần tử hiển thị 30 với lớp làm phẳng 970 của phần tử hiển thị 30 làm bề mặt cơ sở. Ngoài ra, mối tương quan bố trí dọc của các phần tử biến đổi màu 10' có thể đối diện với các phần tử biến đổi màu trên FIG.14. Ví dụ, lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai 400b có thể được bố trí ở cạnh trên của phần tử biến đổi màu 10', và lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất 400a có thể ở trên cạnh dưới của nó. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phần tử biến đổi màu 10' có

thể được sắp xếp để được đặt cách xa phần tử hiển thị 30, và mỗi tương quan bố trí dọc của phần tử biến đổi màu 10' có thể giống với mỗi tương quan bố trí dọc được thể hiện trên FIG.14.

Ánh sáng thứ nhất L1 được phát ra từ lớp phát quang 940 của phần tử hiển thị 30 được cấp cho phần tử biến đổi màu 10', và phần tử biến đổi màu 10' nhận ánh sáng thứ nhất L1 từ phần tử hiển thị 30 và được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng có màu tương ứng đến mỗi trong số các điểm ảnh PX1, PX2 và PX3 như được mô tả ở trên. Lớp phát quang 940 có thể là lớp phát quang hữu cơ được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng xanh lam, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Sau đây, ví dụ điều chế của hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1 theo một phương án và đánh giá các đặc tính quang bằng cách sử dụng hợp chất này sẽ được mô tả.

Ví dụ điều chế

Điều chế $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$

Việc điều chế $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ trong hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1 ở trên sẽ được mô tả.

Trong phương pháp điều chế $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$, 3 mmol Cs-acetat và 9 mmol SbBr được hòa tan trong etanol, và sau đó etanol được làm bay hơi để thu được các tinh thể màu vàng. Để làm cho các tinh thể màu vàng thành các hạt nano, quá trình nghiền bi hành tinh được thực hiện. Quá trình nghiền bi hành tinh được thực hiện trong 120 giờ hoặc lâu hơn để thu được $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$.

Trong phương pháp điều chế $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ khác, 3 mmol CsBr và 2 mmol SbBr được hòa tan trong dimethylformamid, dimethyl sulfoxit hoặc etanol, và sau đó 200ml oleylamine được thêm vào để thu được $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$. Trong bản mô tả này, 20ml axit oleic được hòa tan trong 100ml dung dịch octan mà không sử dụng oleylamine, dung dịch chứa CsBr và SbBr được đổ vào và được khuấy để thu được $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$.

FIG.16 là ảnh chụp kính hiển vi điện tử truyền qua (Transmission Electron Microscope, TEM) của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ theo ví dụ điều chế.

Tham chiếu đến FIG.16, có thể thấy rằng các hạt $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ đều có cấu trúc hình cầu hoặc đa giác. Ngoài ra, có thể được thấy rằng các hạt $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ được biểu diễn ở trạng thái kết tập với các hạt liền kề khác, và các hạt được kết tập này cấu thành một tinh thể nano.

Điều chế nhựa phức hợp đóng rắn được bằng quang.

Để đánh giá các tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ thu được, nhựa phức hợp đóng rắn được bằng quang được điều chế.

Trước tiên, $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ được thêm một lượng bằng 5% đến 20% khối lượng vào nhựa đóng rắn được bằng quang chứa chất quang hóa, monome, chất kết dính, và chất phụ gia. Chất quang hóa tạo thành gốc bởi các tia cực tím 365nm, monome có sáu nhóm chức năng, và acrylat được sử dụng làm chất kết dính.

Ví dụ thực nghiệm: Dữ liệu đo tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$

Các tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ đã được đo bằng cách sử dụng nhựa phức hợp đóng rắn được bằng quang bao gồm $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ được điều chế và các kết quả về tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ được thể hiện trên FIG.17.

FIG.17 là hình vẽ đồ thị thể hiện các kết quả của việc đánh giá các tính chất quang của $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ theo ví dụ điều chế.

Tham chiếu đến FIG.17, có thể được thấy rằng, xem xét phổ kích thích phát huỳnh quang (Photoluminescence Excitation, PLE), $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ có thể hấp thụ ánh sáng có dải bước sóng trung tâm khoảng 330nm. Ngoài ra, có thể được thấy rằng, xem xét phổ huỳnh quang (Photoluminescence, PL), $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ có thể phát ra ánh sáng có dải bước sóng trung tâm lớn hơn hoặc bằng 440nm. Theo một số phương án, có thể chắc chắn rằng cường độ cực đại của phổ PLE tương tự với mật độ cực đại của phổ PL. Do đó, có thể được thấy rằng $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ có thể hấp thụ ánh sáng năng lượng cao, ví dụ, ánh sáng xanh lam và phát ra ánh sáng năng lượng thấp, ví dụ, ánh sáng xanh lục, và trong trường hợp này, ánh sáng xanh lục có thể được phát ra với cường độ tương đối cao. Do đó, $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{Br}_9$ có thể có hiệu suất biến đổi ánh sáng cao trong phần tử biến đổi màu, và ví dụ, có thể có hiệu suất biến đổi ánh sáng cao đối với ánh sáng xanh lục.

Như được mô tả ở trên, theo thiết bị hiển thị của một phương án, độ sáng của ánh sáng và hiệu suất biến đổi ánh sáng có thể được cải thiện bằng cách sử dụng phân tử biến đổi màu bao gồm hợp chất perovskit.

Các hiệu quả theo các phương án của sáng chế không bị giới hạn bởi các hiệu quả nêu trên, và khác nhau nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các thuật ngữ liên quan đến không gian, chẳng hạn như “bên dưới,” “ở dưới,” “dưới,” “phía dưới,” “ở trên,” “trên,” và các thuật ngữ tương tự, có thể được sử dụng trong bản mô tả này để dễ dàng giải thích việc mô tả một phân tử hoặc mối tương quan của bộ phận với (các) phân tử khác hoặc (các) bộ phận được minh họa trên các hình vẽ. Cần hiểu rằng các thuật ngữ liên quan đến không gian nhằm bao gồm các định hướng khác nhau của thiết bị khi sử dụng hoặc khi hoạt động, ngoài sự định hướng được mô tả trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trên các hình vẽ được lật ngược lại, thì các phân tử được mô tả là “ở dưới” hoặc “bên dưới” hoặc “phía dưới” các phân tử hoặc các bộ phận khác sau đó sẽ được định hướng “ở trên” các phân tử hoặc các bộ phận khác. Do đó, các thuật ngữ ví dụ “ở dưới” và “phía dưới” có thể bao gồm cả sự định hướng ở trên và ở dưới. Thiết bị có thể được định hướng khác (ví dụ, được xoay 90 độ hoặc ở các sự định hướng khác) và các ký hiệu liên quan đến không gian được sử dụng trong bản mô tả này nên được diễn giải một cách thích hợp.

Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả cụ thể các phương án và không nhằm giới hạn sáng chế. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, các dạng số ít cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi nội dung biểu thị rõ ràng khác. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ “chứa,” “việc chứa,” “bao gồm,” và “việc bao gồm,” khi được sử dụng trong bản mô tả này, sẽ chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, các tổng thể, các hành động, các hoạt động, các phân tử, và/hoặc các thành phần, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, tổng thể, hành động, hoạt động, phân tử, thành phần khác, và/hoặc nhóm của chúng. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ hoặc tất cả các sự kết hợp của một hoặc nhiều mục được liệt kê kèm theo. Sự diễn tả chẳng hạn như “ít nhất một trong số,” khi đứng trước danh sách các phân tử, sẽ sửa đổi toàn bộ danh sách các phân tử và không sửa đổi các phân tử riêng biệt trong danh sách này.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ "gần như," "khoảng," và các thuật ngữ tương tự được sử dụng là các thuật ngữ gần đúng và không phải là thuật ngữ mức độ, và nhằm giải thích cho độ lệch vốn có trong các giá trị được đo hoặc được tính toán mà sẽ được công nhận bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, việc sử dụng "có thể" khi mô tả các phương án của sáng chế đề cập đến "một hoặc nhiều phương án của sáng chế." Khi được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ "sử dụng," "việc sử dụng," và "được sử dụng" có thể được coi là đồng nghĩa tương ứng với các thuật ngữ "dùng," "việc dùng," và "được dùng,". Ngoài ra, thuật ngữ "làm ví dụ" nhằm đề cập đến ví dụ hoặc sự minh họa.

Ngoài ra, khoảng số bất kỳ được nêu trong bản mô tả này nhằm bao gồm tất cả các khoảng nhỏ có cùng độ chính xác số được gộp vào trong khoảng được nêu. Ví dụ, khoảng từ "1,0 đến 10,0" nhằm bao gồm tất cả các khoảng nhỏ giữa (và bao gồm) giá trị nhỏ nhất được nêu là 1,0 và giá trị lớn nhất được nêu là 10,0, tức là, có giá trị nhỏ nhất bằng hoặc lớn hơn 1,0 và giá trị lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 10,0, chẳng hạn như, ví dụ, 2,4 đến 7,6. Giới hạn số lớn nhất bất kỳ được nêu trong bản mô tả này nhằm bao gồm tất cả các giới hạn số thấp hơn được gộp vào trong đó, và giới hạn số lớn nhất bất kỳ được nêu trong bản mô tả này nhằm bao gồm tất cả các giới hạn số cao hơn được gộp vào trong đó. Theo đó, người nộp đơn có quyền sửa đổi bản mô tả này, bao gồm yêu cầu bảo hộ, để đưa ra khoảng nhỏ bất kỳ được gộp trong các khoảng được nêu trong bản mô tả này.

Mặc dù các phương án ví dụ của sáng chế đã được bộc lộ nhằm mục đích minh họa, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng các cải biên, bổ sung và thay thế là có thể, mà không vượt ra khỏi phạm vi và bản chất của yêu cầu bảo hộ kèm theo, và các tương đương theo các phương án.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phần tử biến đổi màu bao gồm:

lớp nền cơ sở trong đó khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai được xác định;

lớp biến đổi màu trên lớp nền cơ sở, trong khu vực thứ nhất, và bao gồm các hạt biến đổi màu được tạo kết cấu để biến đổi bước sóng của ánh sáng tới;

lớp truyền ánh sáng màu trên lớp nền cơ sở trong khu vực thứ hai;

lớp lọc màu giữa lớp biến đổi màu và lớp nền cơ sở, mà ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu tới lớp lọc màu này, và được tạo kết cấu để chặn một phần ánh sáng; và

lớp lót mặt thứ nhất và lớp lót mặt thứ hai được bố trí giữa lớp lọc màu và lớp biến đổi màu;

lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất được bố trí giữa lớp lót mặt thứ nhất và lớp lót mặt thứ hai;

lớp lót mặt thứ ba và lớp lót mặt thứ tư được bố trí trên lớp biến đổi màu; và

lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai được bố trí giữa lớp lót mặt thứ ba và lớp lót mặt thứ tư;

trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1:



trong công thức 1, A là Cs, Rb, hoặc hợp kim của chúng; B là ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm gồm Cu, Sb, Ge, Sn, Bi, và hợp kim của chúng; m, n, và l là mỗi số nguyên từ 1 đến 9; và X là ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm gồm F, Cl, Br, I, và hỗn hợp của chúng,

trong đó hợp chất này không chứa Pb,

lớp lót mặt thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm vật liệu cách điện vô cơ,

và

lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất và thứ hai bao gồm vật liệu cách điện hữu cơ.

2. Phần tử biến đổi màu theo điểm 1,

trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu có cấu trúc đa giác hoặc tuyến tính.

3. Phần tử biến đổi màu theo điểm 2,

trong đó chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất dài hơn chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất, và chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất lớn hơn chiều dày của hạt biến đổi màu.

4. Phần tử biến đổi màu theo điểm 3,

trong đó chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất ở trong khoảng từ 2nm đến 300nm, và chiều dày của hạt biến đổi màu ở trong khoảng từ 0,5nm đến 5nm.

5. Phần tử biến đổi màu theo điểm 1,

trong đó lớp biến đổi màu bao gồm nhựa truyền ánh sáng không hấp thụ ánh sáng tới.

6. Phần tử biến đổi màu theo điểm 5,

trong đó các hạt biến đổi màu được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng ở trạng thái trong đó ít nhất một hạt được kết tập với hạt khác liền kề hạt này.

7. Phần tử biến đổi màu theo điểm 5,

trong đó lớp biến đổi màu bao gồm lớp biến đổi màu thứ nhất các hạt biến đổi màu thứ nhất mà ánh sáng thứ nhất có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ nhất tới và biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ hai có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ hai dài hơn bước sóng thứ nhất.

8. Phần tử biến đổi màu theo điểm 7,

trong đó lớp lọc màu bao gồm lớp lọc màu thứ nhất giữa lớp biến đổi màu thứ nhất và lớp nền cơ sở, và lớp lọc màu thứ nhất được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ hai và chặn ánh sáng thứ nhất.

9. Phần tử biến đổi màu theo điểm 8,

trong đó lớp biến đổi màu còn bao gồm lớp biến đổi màu thứ hai bao gồm các hạt biến đổi màu thứ hai được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ ba có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ ba dài hơn bước sóng thứ hai, và

lớp lọc màu còn bao gồm lớp lọc màu thứ hai giữa lớp biến đổi màu thứ hai và lớp nền cơ sở.

10. Phần tử biến đổi màu theo điểm 9,

trong đó, trong công thức 1, X_s của các hạt biến đổi màu thứ nhất và các hạt biến đổi màu thứ hai khác nhau.

11. Phần tử biến đổi màu theo điểm 9,

trong đó lớp lọc màu thứ hai được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ ba và chặn ánh sáng thứ nhất và ánh sáng thứ hai.

12. Phần tử biến đổi màu theo điểm 9,

trong đó lớp biến đổi màu thứ hai còn bao gồm vật liệu chấm lượng tử.

13. Phần tử biến đổi màu theo điểm 9,

trong đó khi ánh sáng thứ nhất được phát ra, thì ánh sáng thứ nhất này tới lớp truyền ánh sáng màu, lớp lọc màu còn bao gồm lớp lọc màu thứ ba giữa lớp truyền ánh sáng màu và lớp nền cơ sở, lớp truyền ánh sáng màu được tạo kết cấu để phát ra ánh sáng thứ nhất đến lớp lọc màu thứ ba, và lớp lọc màu thứ ba được tạo kết cấu để truyền ánh sáng thứ nhất và chặn ánh sáng thứ hai và ánh sáng thứ ba.

14. Phần tử biến đổi màu theo điểm 5,

trong đó lớp có độ khúc xạ thấp có hệ số khúc xạ thấp hơn nhựa truyền ánh sáng

của lớp biến đổi màu.

15. Phần tử biến đổi màu theo điểm 1 còn bao gồm:

lớp lọc quang trên bề mặt khác bề mặt ngoài của lớp biến đổi màu, tiếp xúc với lớp nền cơ sở, và được tạo kết cấu để phản xạ ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu.

16. Phần tử biến đổi màu theo điểm 15,

trong đó lớp lọc quang được tạo kết cấu để truyền ít nhất một phần của ánh sáng tới lớp biến đổi màu hoặc được phát ra từ lớp biến đổi màu, và được tạo kết cấu để phản xạ các phần còn lại của ánh sáng.

17. Thiết bị hiển thị bao gồm:

phần tử hiển thị; và

phần tử biến đổi màu trên phần tử hiển thị này,

trong đó phần tử biến đổi ánh sáng này bao gồm:

lớp nền cơ sở trong đó khu vực thứ nhất và khu vực thứ hai được xác định;

lớp biến đổi màu trên lớp nền cơ sở, trong khu vực thứ nhất, và bao gồm các hạt biến đổi màu được tạo kết cấu để biến đổi bước sóng của ánh sáng tới;

lớp truyền ánh sáng màu trên lớp nền cơ sở và trong khu vực thứ hai; và

lớp lọc màu giữa lớp biến đổi màu và lớp nền cơ sở, mà ánh sáng được phát ra từ lớp biến đổi màu tới lớp lọc màu này, và được tạo kết cấu để chặn một phần ánh sáng; và

lớp lót mặt thứ nhất và lớp lót mặt thứ hai được bố trí giữa lớp lọc màu và lớp biến đổi màu;

lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất được bố trí giữa lớp lót mặt thứ nhất và lớp lót mặt thứ hai;

lớp lót mặt thứ ba và lớp lót mặt thứ tư được bố trí trên lớp biến đổi màu; và

lớp có độ khúc xạ thấp thứ hai được bố trí giữa lớp lót mặt thứ ba và lớp lót mặt thứ tư;

trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu bao gồm hợp chất được biểu diễn bởi công thức 1:



trong công thức 1, A là Cs, Rb, hoặc hợp kim của chúng; B là ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm gồm Cu, Sb, Ge, Sn, Bi, và hợp kim của chúng; m, n, và l là mỗi số nguyên từ 1 đến 9; và X là ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm gồm F, Cl, Br, I, và hỗn hợp của chúng,

trong đó hợp chất này không chứa Pb,

lớp lót mặt thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư bao gồm vật liệu cách điện vô cơ, và

lớp có độ khúc xạ thấp thứ nhất và thứ hai bao gồm vật liệu cách điện hữu cơ.

18. Thiết bị hiển thị theo điểm 17,

trong đó mỗi trong số các hạt biến đổi màu có cấu trúc đa giác hoặc tuyến tính.

19. Thiết bị hiển thị theo điểm 18,

trong đó chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất dài hơn chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất, và chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất lớn hơn chiều dày của hạt biến đổi màu.

20. Thiết bị hiển thị theo điểm 19,

trong đó chiều dài của hạt biến đổi màu được đo theo hướng thứ nhất ở trong khoảng từ 2nm đến 300nm, và chiều dày của hạt biến đổi màu ở trong khoảng từ 0,5nm đến 5nm.

21. Thiết bị hiển thị theo điểm 17,

trong đó lớp biến đổi màu bao gồm nhựa truyền ánh sáng được tạo kết cấu để không hấp thụ ánh sáng tới.

22. Thiết bị hiển thị theo điểm 21,

trong đó các hạt biến đổi màu được phân tán trong nhựa truyền ánh sáng ở trạng thái trong đó ít nhất một hạt được kết tập với hạt khác liền kề hạt này.

23. Thiết bị hiển thị theo điểm 17,

trong đó lớp biến đổi màu bao gồm:

lớp biến đổi màu thứ nhất bao gồm các hạt biến đổi màu thứ nhất mà ánh sáng thứ nhất có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ nhất sẽ tới các hạt này và được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ hai có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ hai dài hơn bước sóng thứ nhất; và

lớp biến đổi màu thứ hai bao gồm các hạt biến đổi màu thứ hai được tạo kết cấu để biến đổi ánh sáng thứ nhất thành ánh sáng thứ ba có dải bước sóng trung tâm là bước sóng thứ ba dài hơn bước sóng thứ hai.

24. Thiết bị hiển thị theo điểm 23,

trong đó, trong công thức 1, X_s của các hạt biến đổi màu thứ nhất và các hạt biến đổi màu thứ hai khác nhau.

25. Thiết bị hiển thị theo điểm 17,

trong đó phần tử hiển thị bao gồm:

lớp nền thứ nhất;

lớp nền thứ hai hướng về lớp nền thứ nhất;

lớp tinh thể lỏng giữa lớp nền thứ nhất và lớp nền thứ hai; và

nguồn sáng được bố trí đối diện với phần tử biến đổi ánh sáng đối với lớp tinh thể lỏng.

26. Thiết bị hiển thị theo điểm 17,

trong đó phần tử hiển thị bao gồm:

điện cực thứ nhất;

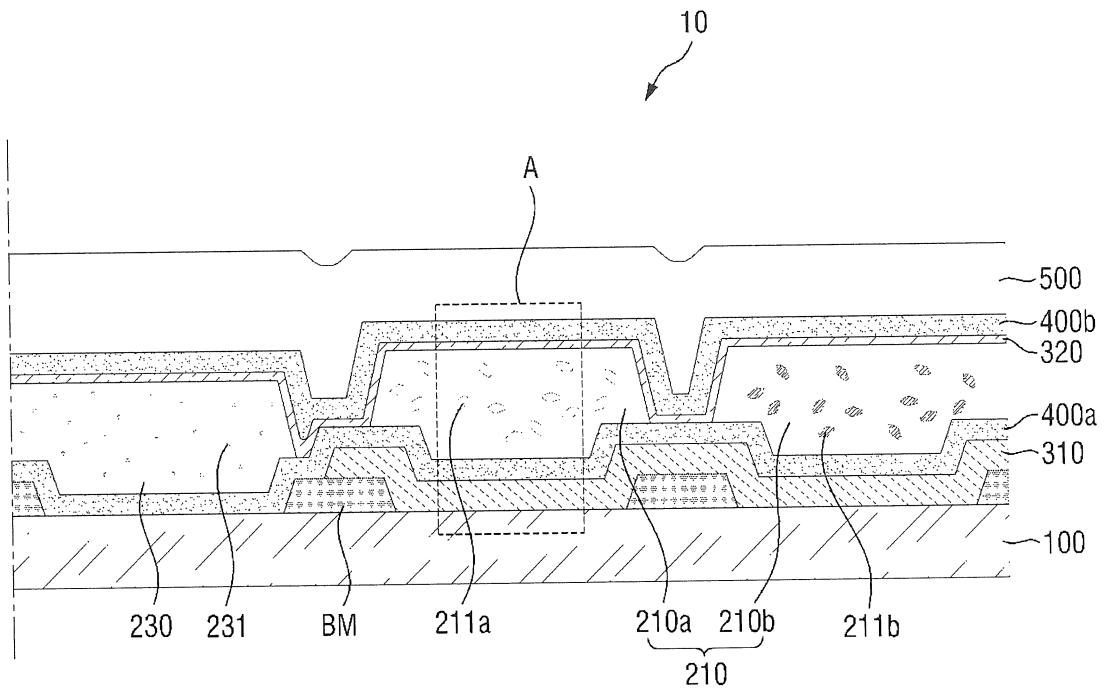
lớp vận chuyển lỗ trống trên điện cực thứ nhất;

lớp phát quang trên lớp vận chuyển lỗ trống; và

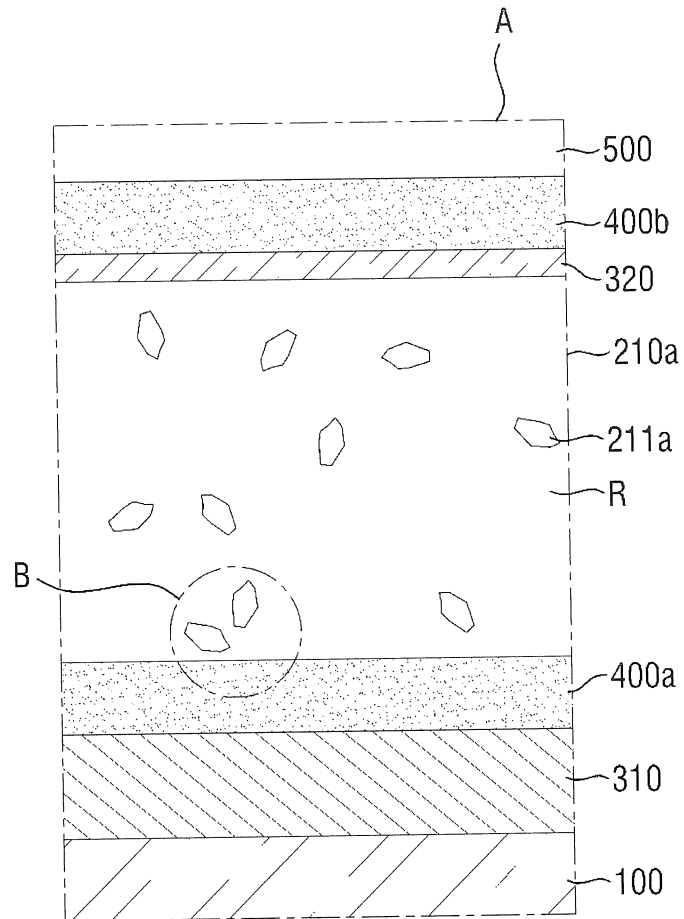
điện cực thứ hai trên lớp phát quang.

1/17

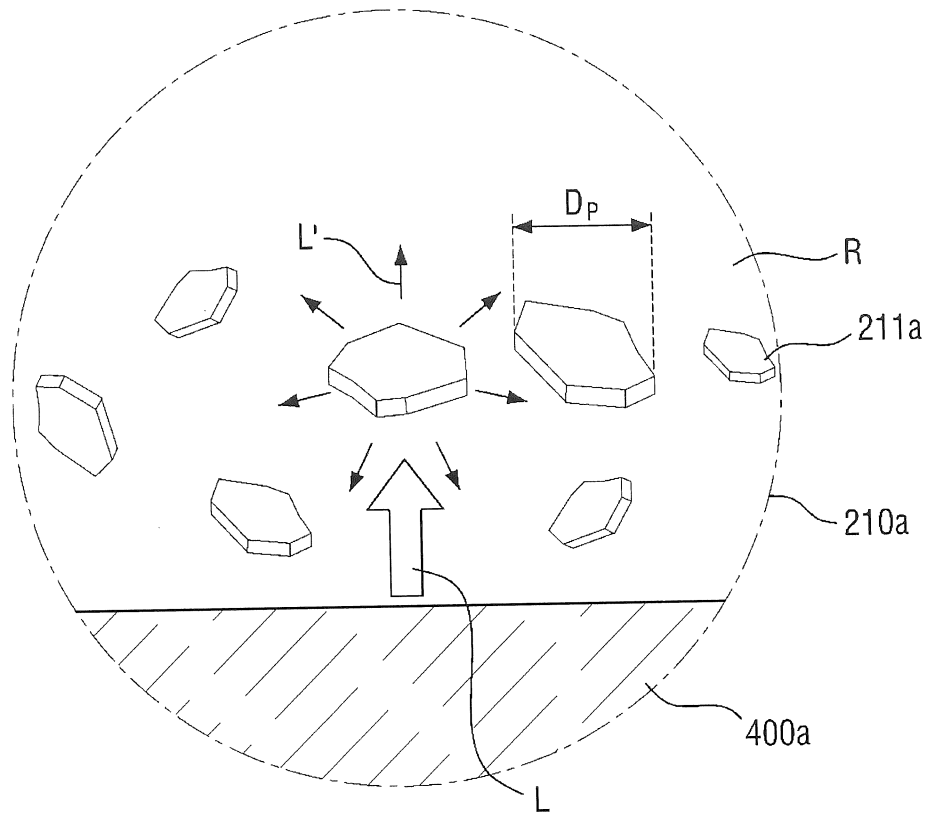
FIG. 1



2/17

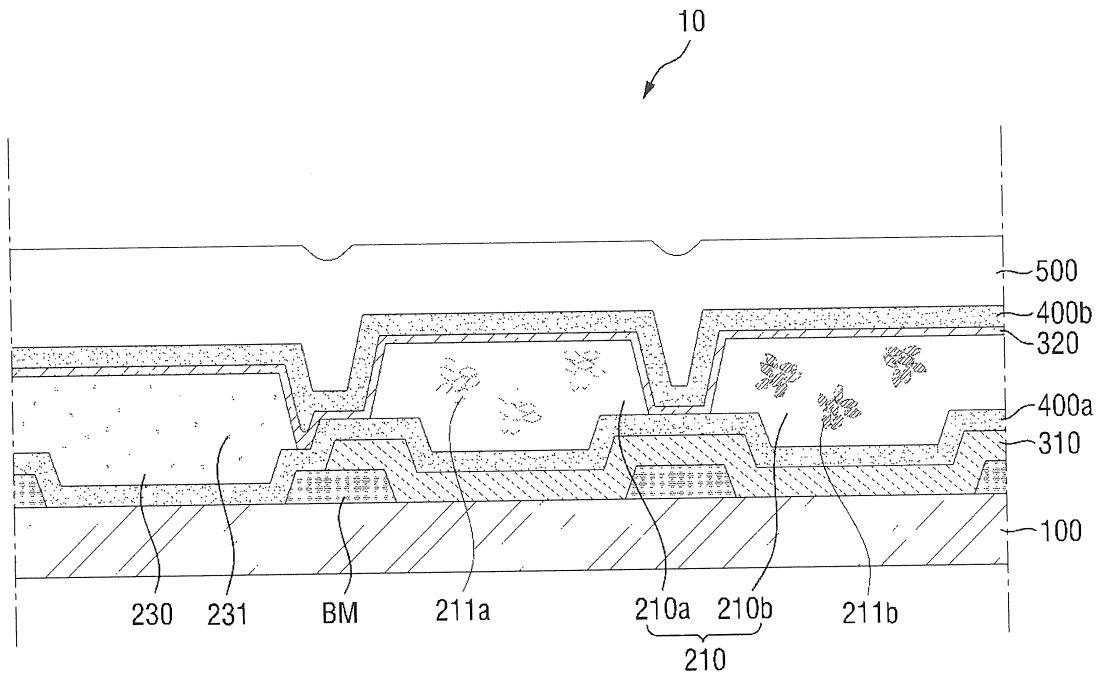
FIG. 2

3/17

FIG. 3

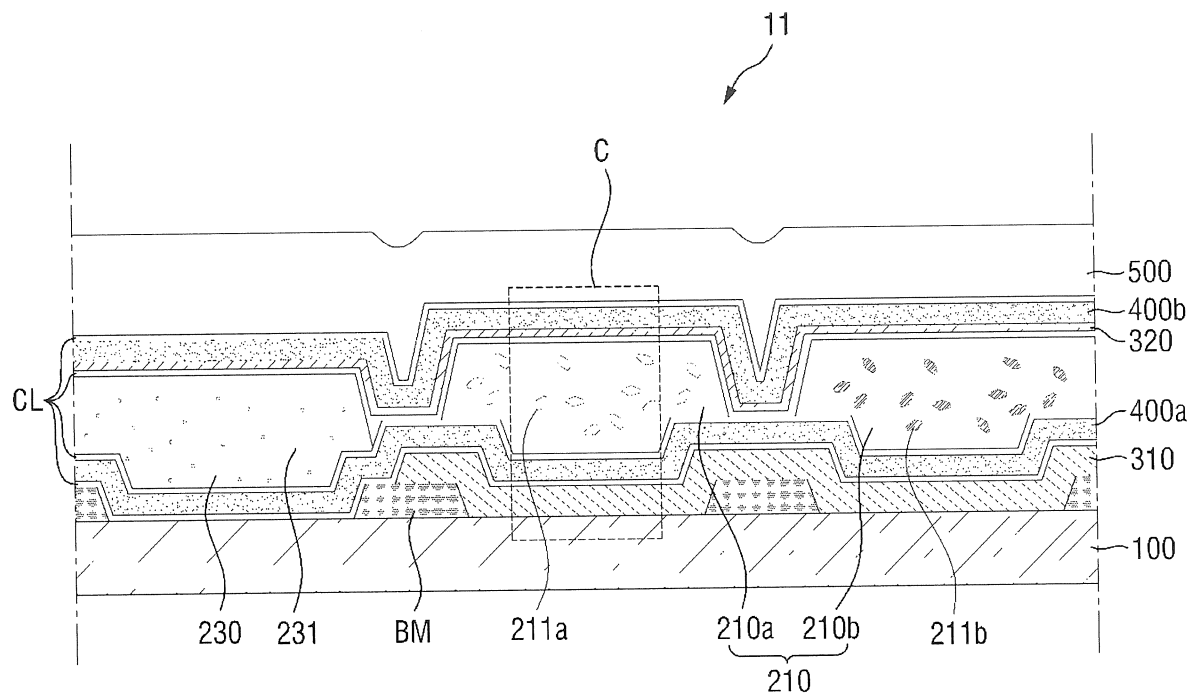
4/17

FIG. 4

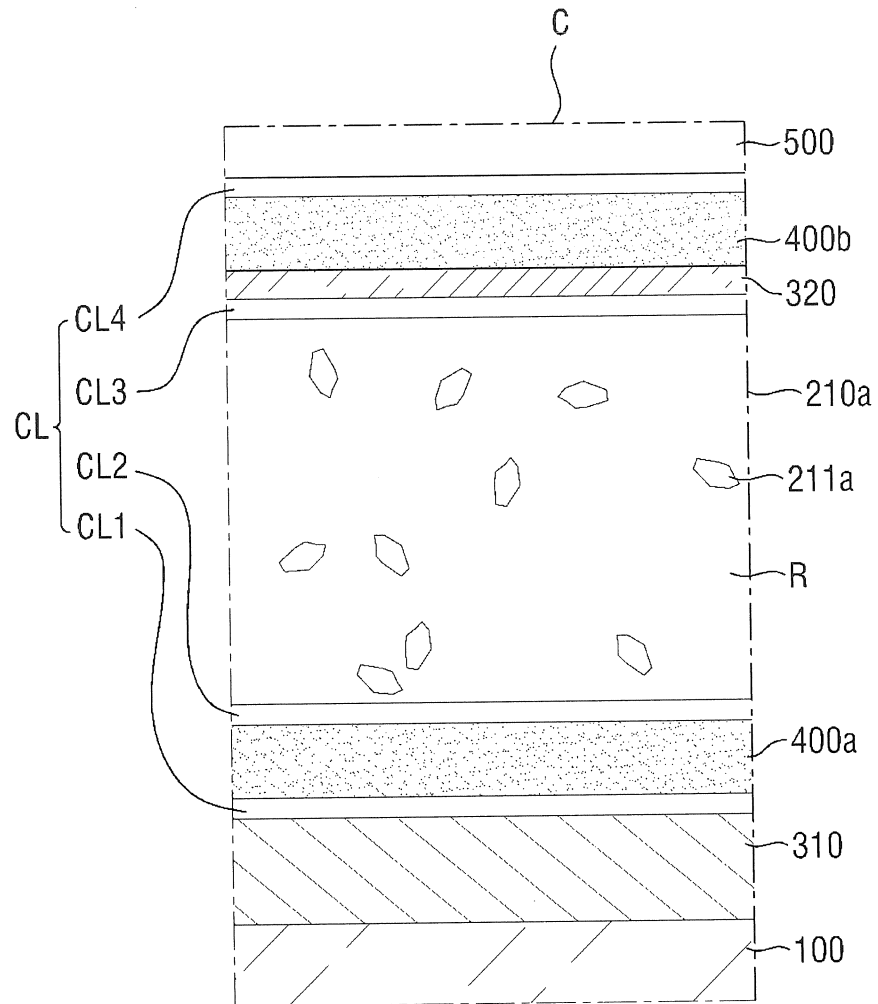


5/17

FIG. 5

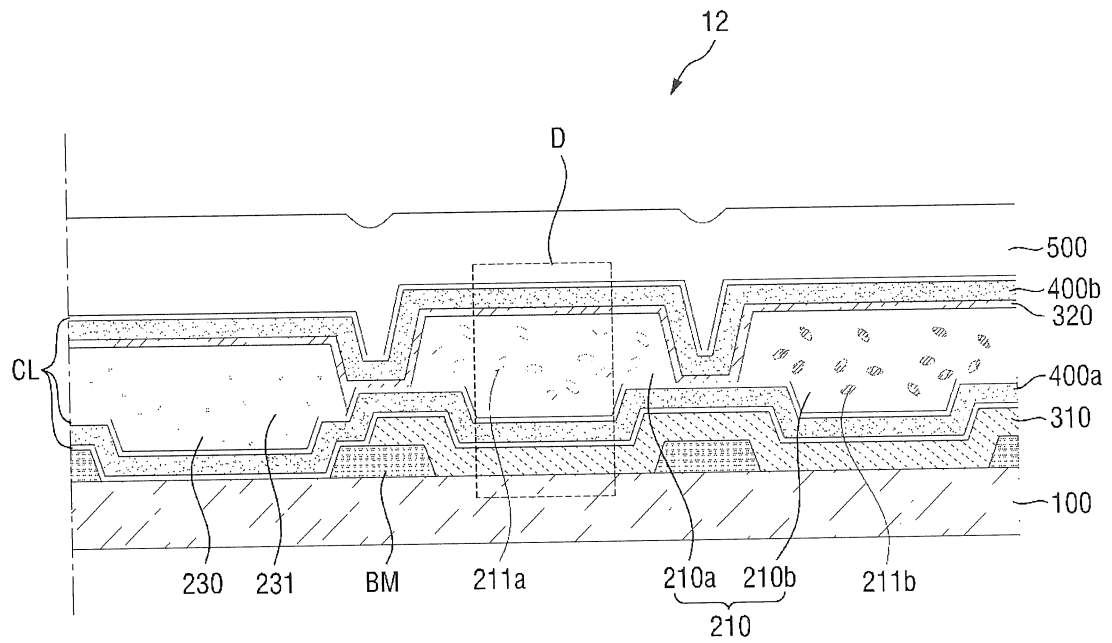


6/17

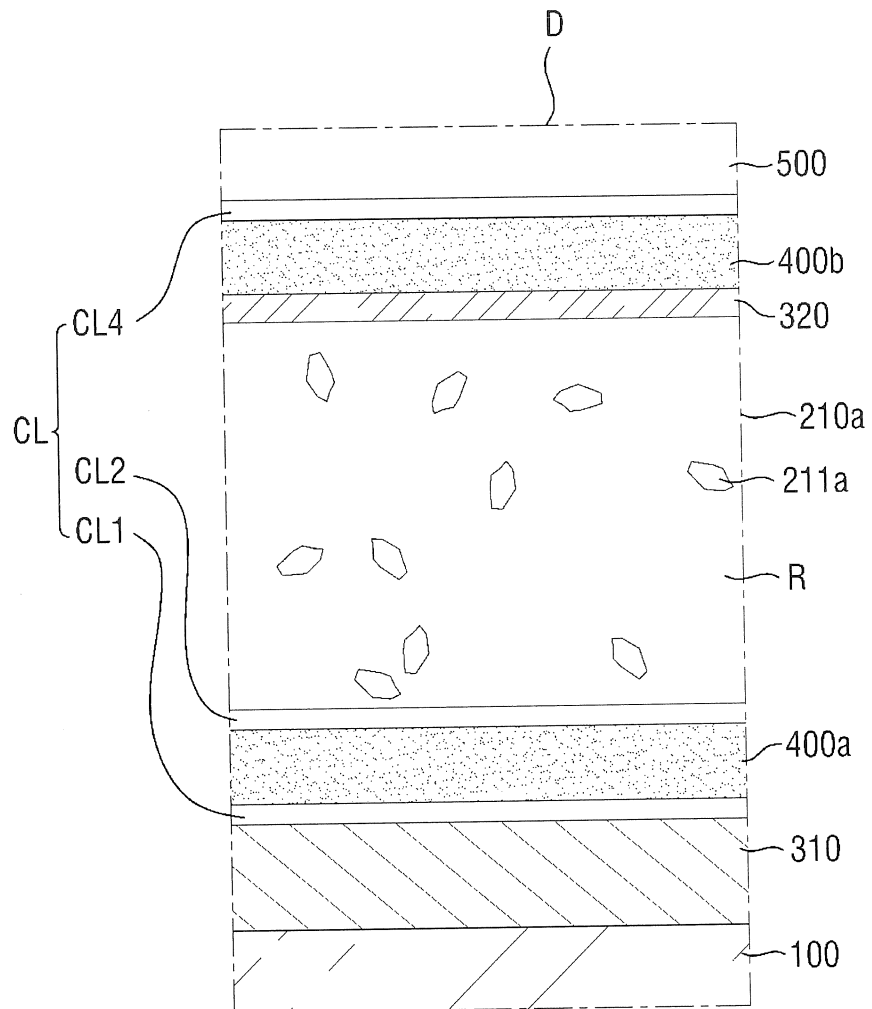
FIG. 6

7/17

FIG. 7



8/17

FIG. 8

11/17

FIG. 11

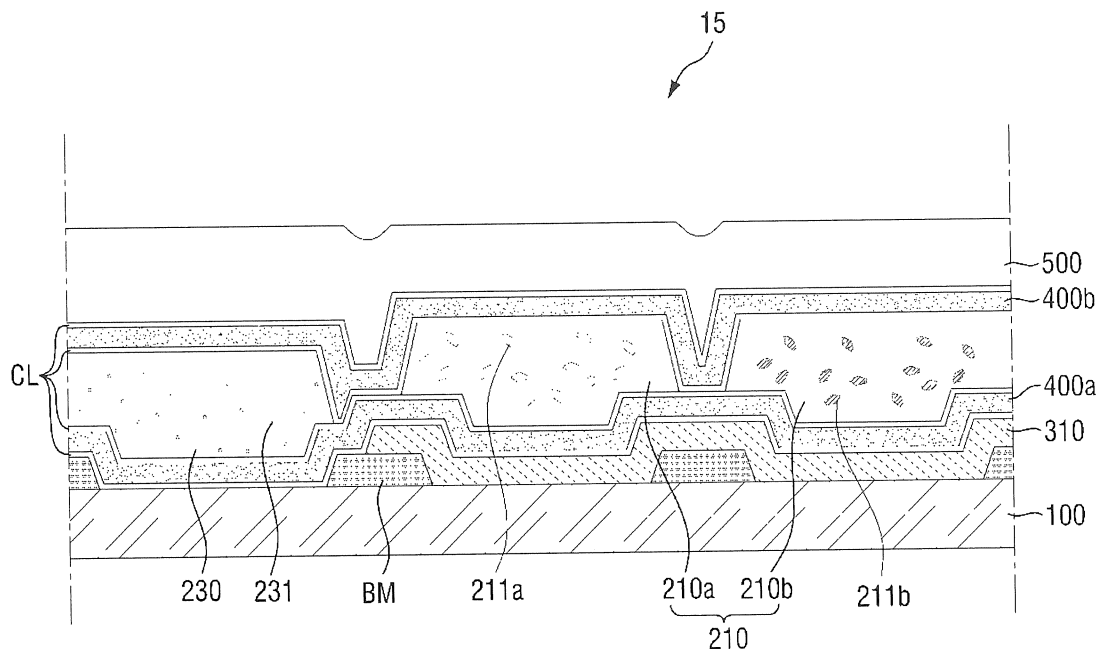
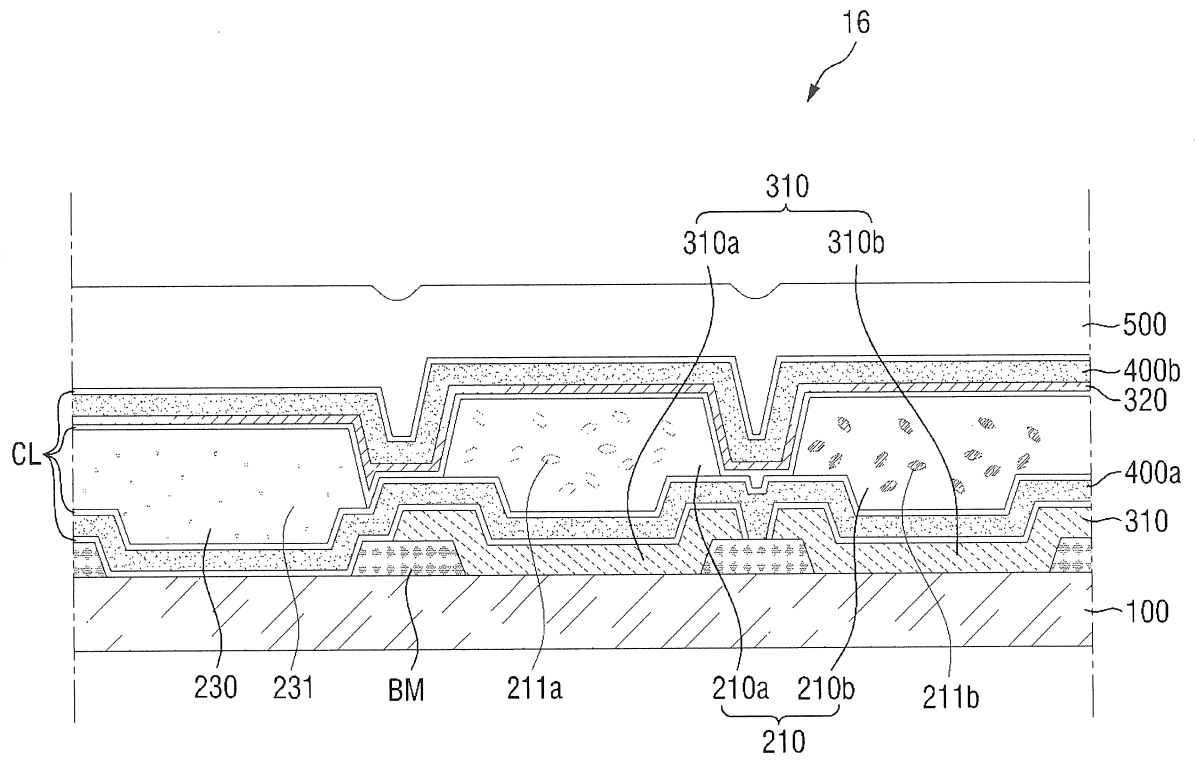
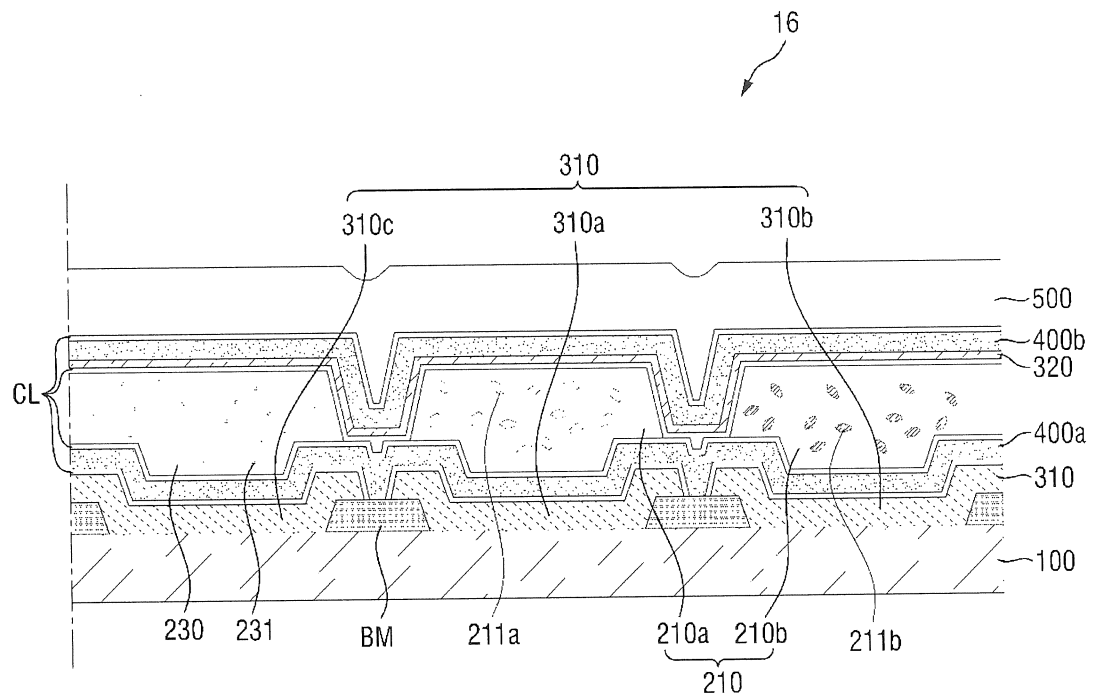


FIG. 12



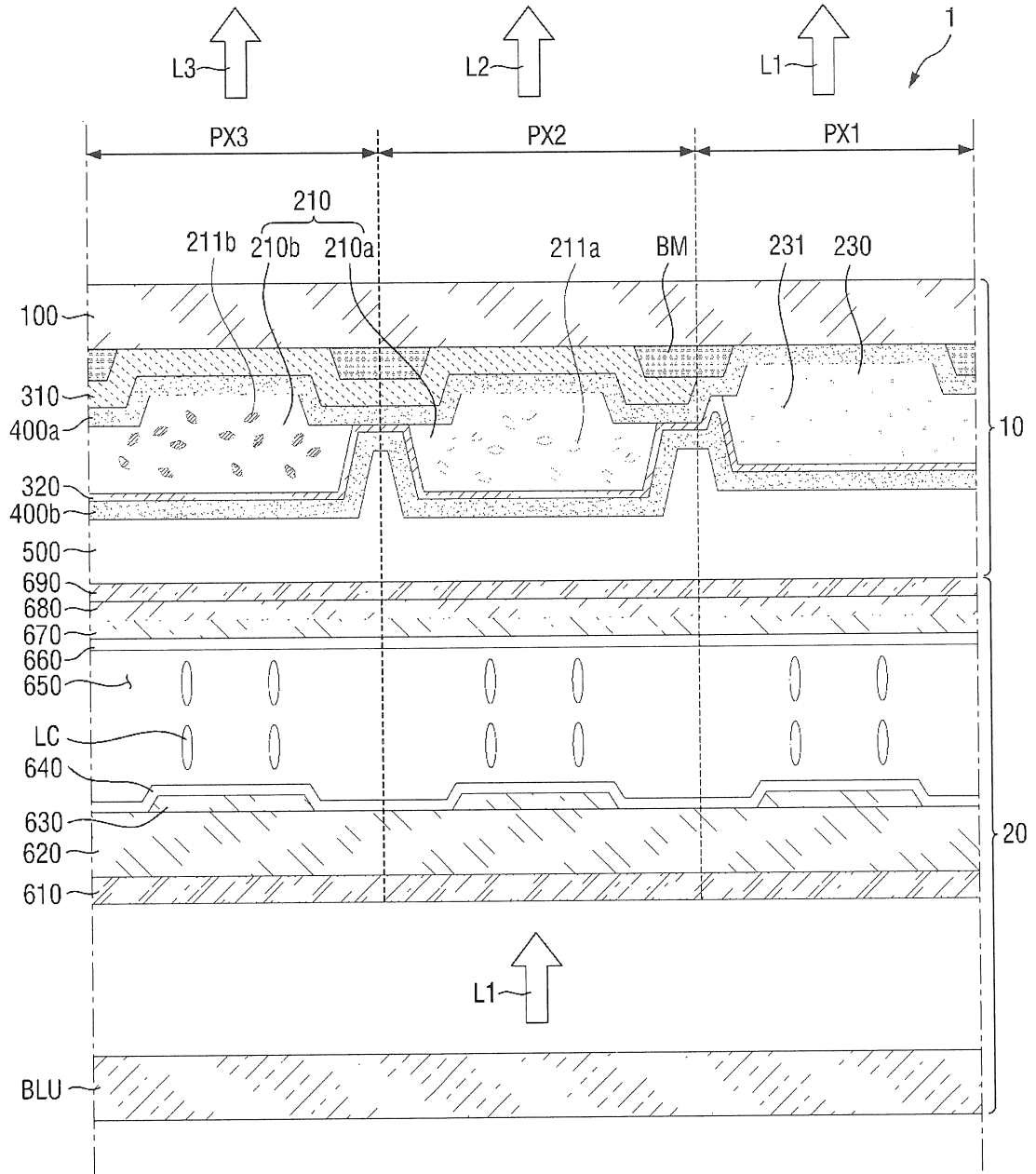
13/17

FIG. 13



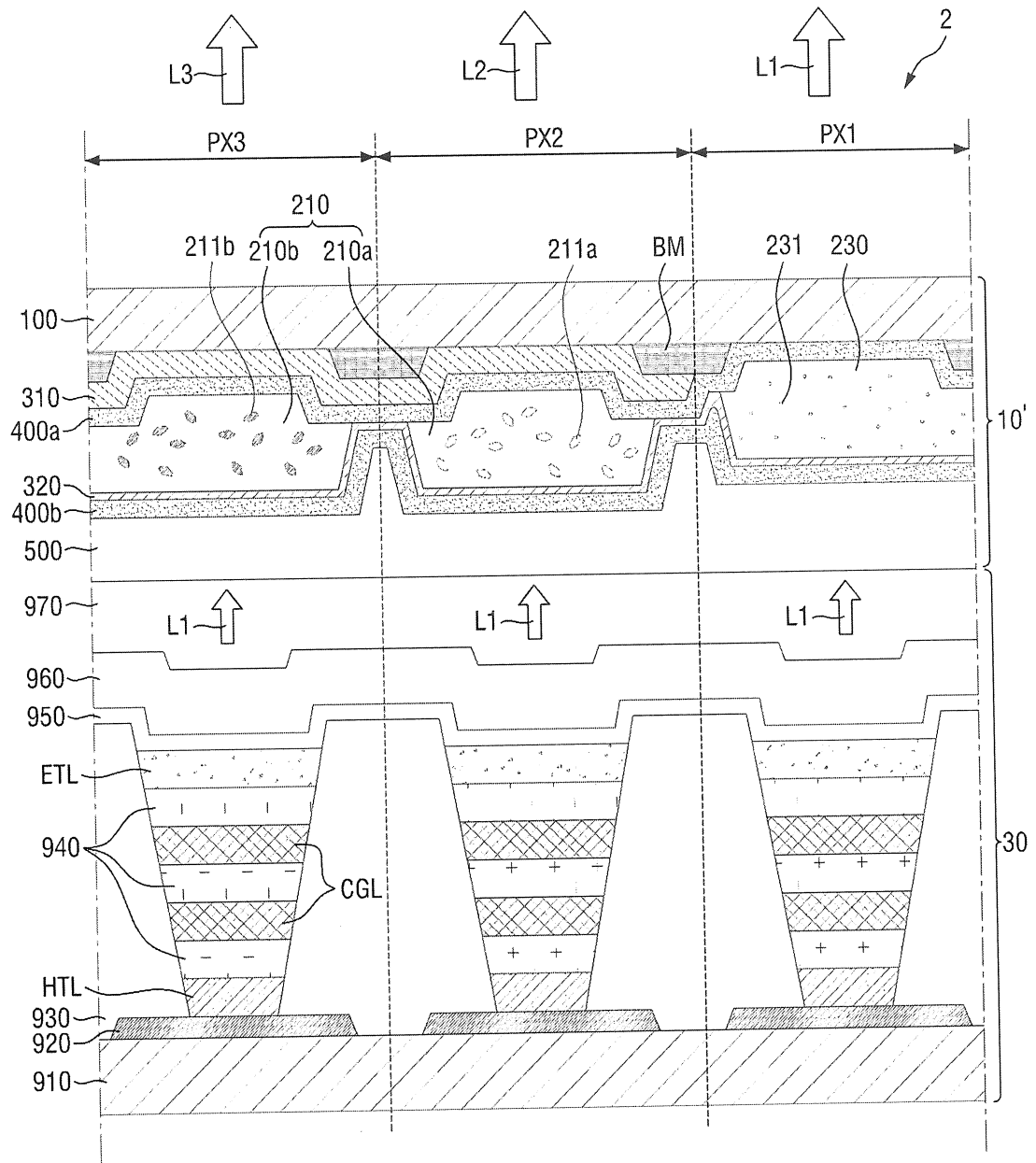
14/17

FIG. 14

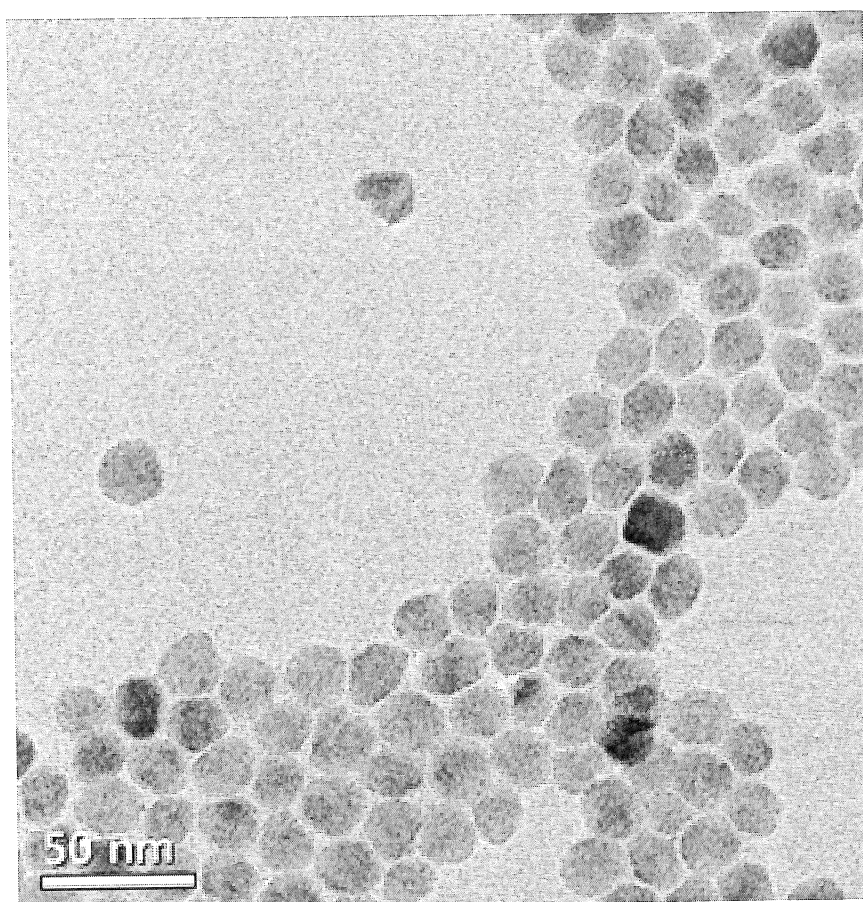


15/17

FIG. 15



16/17

FIG. 16

17/17

FIG. 17