



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

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



1-0044709

(51)⁷ H01L 51/52; H01L 27/32 (13) B

(21) 1-2018-05672

(22) 14/12/2018

(30) 10-2017-0175467 19/12/2017 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/06/2019 375A

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

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

(72) Ji-Hyang Jang (KR); So-Young Jo (KR); Won-Hoe Koo (KR).

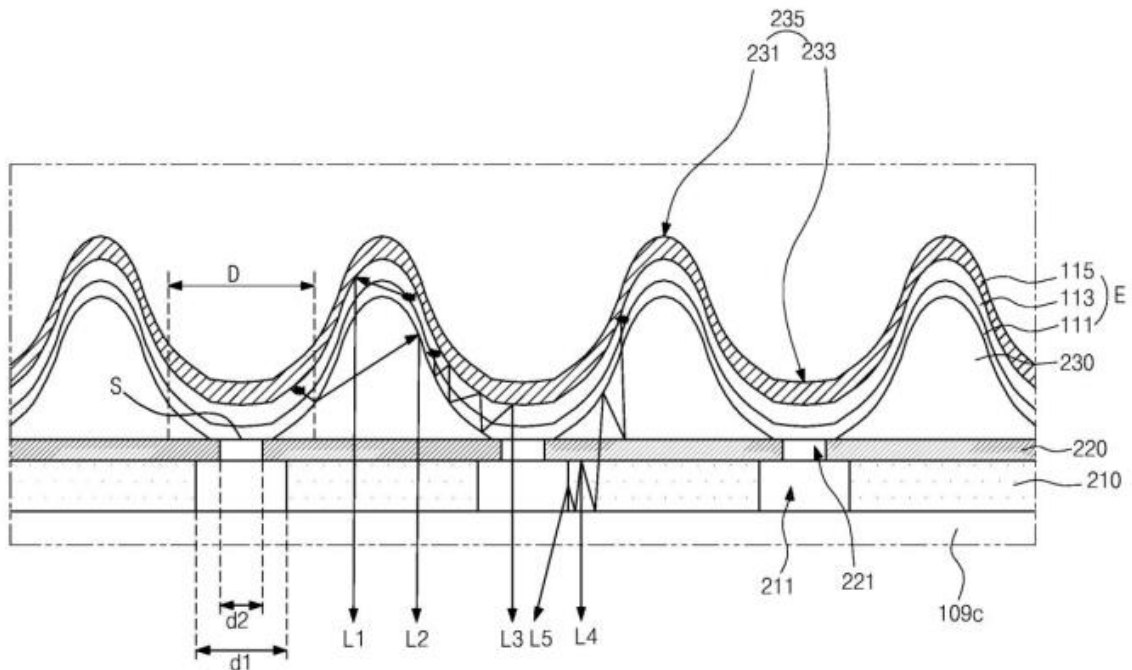
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ DÙNG ĐİỘT PHÁT SÁNG HỮU CƠ

(21) 1-2018-05672

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ, thiết bị này bao gồm: đế bao gồm các vùng điểm ảnh mà mỗi vùng điểm ảnh đều bao gồm vùng phát xạ và vùng không phát xạ xung quanh vùng phát xạ; các phần làm tán xạ được bố trí trên đế, tương ứng với vùng phát xạ, và được đặt cách khỏi nhau; lớp phủ trên thứ nhất được bố trí trên đế mà có các phần làm tán xạ, và bao gồm các phần lõm mà lần lượt tương ứng với các phần làm tán xạ này; điện cực thứ nhất được bố trí trên lớp phủ trên thứ nhất này ở mỗi trong số các vùng điểm ảnh này; và lớp phát sáng hữu cơ và điện cực thứ hai được bố trí tuần tự trên điện cực thứ nhất này.

Fig. 4



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị dùng điốt phát sáng hữu cơ, cụ thể hơn, là đèn thiết bị hiển thị dùng điốt phát sáng hữu cơ mà có hiệu quả trích xuất ánh sáng được cải thiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, với sự xuất hiện của xã hội hướng thông tin, do sự quan tâm về việc hiển thị thông tin để xử lý và hiển thị lượng lớn thông tin, và nhu cầu về phương tiện thông tin cầm tay, đã tăng lên, nên lĩnh vực thiết bị hiển thị đã phát triển nhanh chóng. Do đó, các thiết bị hiển thị dùng tấm nền phẳng mỏng nhẹ khác nhau đã được phát triển và được làm nổi bật.

Các ví dụ về các thiết bị hiển thị phẳng bao gồm thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), thiết bị hiển thị dùng tấm nền hiển thị plasma (Plasma Display Panel - PDP), thiết bị hiển thị phát xạ trường (Field Emission Display - FED), thiết bị hiển thị điện phát quang (ElectroLuminescence Display - ELD), thiết bị hiển thị dùng điốt phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Diode - OLED), v.v.. Các thiết bị hiển thị phẳng này có các đặc tính xuất sắc xét về khả năng làm mỏng nhẹ và khả năng giảm mức tiêu thụ công suất của chúng, do đó, đã nhanh chóng thay thế thiết bị hiển thị dùng ống tia âm cực (Cathode Ray Tube - CRT) thông thường.

Trong số các thiết bị hiển thị dùng tấm nền phẳng đó, thì thiết bị hiển thị OLED là thiết bị kiểu tự phát sáng và không cần khối đèn nền như vẫn được sử dụng ở thiết bị LCD vốn là thiết bị kiểu không tự phát sáng. Kết quả là, thiết bị hiển thị OLED có trọng lượng nhẹ và biên dạng mỏng.

Ngoài ra, thiết bị hiển thị OLED còn có các ưu điểm về góc nhìn, tỷ lệ tương phản, và mức tiêu thụ công suất so với thiết bị LCD. Ngoài ra, thiết bị hiển thị OLED còn có thể được điều khiển với điện áp DC (Direct Current - điện một chiều) thấp và có tốc độ đáp ứng nhanh. Ngoài ra, vì các phần tử bên trong của thiết bị hiển

thị OLED có pha rắn, nên thiết bị hiển thị OLED có độ bền cao đối với sự va đập ngoài và có khoảng nhiệt độ khả dụng rộng.

Cụ thể là, vì thiết bị hiển thị OLED được sản xuất bằng tiến trình đơn giản, nên chi phí sản xuất có thể được giảm so với thiết bị LCD thông thường.

Thiết bị hiển thị OLED là thiết bị kiểu tự phát sáng mà phát ra ánh sáng bằng điốt phát sáng (Light Emitting Diode - LED). LED này phát ra ánh sáng thông qua hiện tượng điện phát quang hữu cơ.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ dải của LED có nguyên lý phát xạ dựa trên hiện tượng điện phát quang hữu cơ.

Như được thể hiện, LED 10 bao gồm anốt 21, catốt 25, và lớp phát sáng hữu cơ được bố trí giữa anốt 21 và catốt 25 này. Lớp phát sáng hữu cơ này bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống (Hole Transport Layer - HTL) 33, lớp vận chuyển electron (Electron Transport Layer - ETL) 35, và lớp chất phát xạ (Emitting Material Layer - EML) 40 được đặt xen giữa HTL 33 và ETL 35.

Để cải thiện hiệu suất phát sáng, thì lớp tiêm lỗ trống (Hole Injection Layer - HIL) 37 được đặt xen giữa anốt 21 và HTL 33, và lớp tiêm electron (Electron Injection Layer - EIL) 39 được đặt xen giữa catốt 25 và ETL 35.

Ở LED 10 này, khi điện áp dương và điện áp âm lần lượt được cấp vào anốt 21 và catốt 25, thì các lỗ trống của anốt 21 và các electron của catốt 25 được vận chuyển đến EML 40 để tạo thành các exciton. Khi các exciton này chuyển tiếp từ trạng thái kích thích sang trạng thái cơ bản, thì ánh sáng được EML 40 sinh ra và được phát xạ dưới dạng ánh sáng nhìn thấy được.

Tuy nhiên, ở thiết bị hiển thị OLED mà bao gồm LED 10 này, trong lúc ánh sáng mà được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ đi qua các thành phần khác nhau và được phát xạ ra bên ngoài, thì một phần lớn của ánh sáng này là bị mất. Do đó, ánh sáng được phát xạ ra bên ngoài của thiết bị hiển thị OLED này là chỉ bằng khoảng 20% ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ.

Vì lượng ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ là được tăng lên theo lượng dòng điện được cấp vào thiết bị hiển thị OLED, nên có thể tăng thêm độ sáng của thiết bị hiển thị OLED này bằng cách cấp thêm các dòng điện vào lớp phát sáng

hữu cơ. Tuy nhiên trong trường hợp này, thì mức tiêu thụ công suất bị tăng lên, và tuổi thọ của thiết bị hiển thị OLED cũng bị giảm.

Do đó, cần có các nghiên cứu khác nhau để cải thiện hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị OLED.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Diode - OLED) mà về cơ bản phòng tránh được một hoặc nhiều trong số những vấn đề do những hạn chế và nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Một mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị hiển thị OLED mà có thể cải thiện được hiệu quả trích xuất ánh sáng.

Các dấu hiệu và các ưu điểm nữa của sáng chế sẽ được nêu trong phần mô tả sau đây, và một phần trong số các dấu hiệu và các ưu điểm đó sẽ được làm rõ từ phần mô tả này, hoặc có thể được nhận thấy khi thực hiện sáng chế. Các ưu điểm này và các ưu điểm khác của sáng chế có thể được thực hiện và đạt được nhờ cấu trúc được mô tả cụ thể ở phần mô tả bằng văn bản và các điểm yêu cầu bảo hộ ở đây cũng như các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được các ưu điểm này và các ưu điểm khác, và theo mục đích của sáng chế, như được thực hiện và được mô tả theo nghĩa rộng ở đây, thì sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ, thiết bị này bao gồm: để bao gồm các vùng điểm ảnh mà mỗi vùng điểm ảnh đều bao gồm vùng phát xạ và vùng không phát xạ xung quanh vùng phát xạ; các phần làm tán xạ được bố trí trên đế, tương ứng với vùng phát xạ, và được đặt cách khỏi nhau; lớp phủ trên thứ nhất được bố trí trên đế mà có các phần làm tán xạ, và bao gồm các phần lõm mà lần lượt tương ứng với các phần làm tán xạ này; điện cực thứ nhất được bố trí trên lớp phủ trên thứ nhất này ở mỗi trong số các vùng điểm ảnh này; và lớp phát sáng hữu cơ và điện cực thứ hai được bố trí tuần tự trên điện cực thứ nhất này.

Cần hiểu rằng cả phần mô tả tổng quát nêu trên lẫn phần mô tả chi tiết sau đây là chỉ được nêu làm ví dụ và nhằm mục đích thể hiện sáng chế rõ hơn, như được nêu ở những điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ dải của điốt phát sáng (Light Emitting Diode - LED) có nguyên lý phát xạ dựa trên hiện tượng điện phát quang hữu cơ.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mặt cắt của thiết bị hiển thị dùng điốt phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Diode - OLED) theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh hoạ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng trong phần lõm của vi thấu kính.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng trong thiết bị hiển thị OLED theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là hình ảnh thể hiện hình dạng của lỗ và lỗ thông hơi được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất và điện cực trong suốt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình chiếu bằng minh hoạ cấu trúc sắp xếp của các lỗ thông hơi và các vi thấu kính theo sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng trong thiết bị hiển thị OLED theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án được nêu làm ví dụ sẽ được mô tả chi tiết, và các ví dụ về các phương án đó được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn giống nhau có thể được sử dụng trên khắp các hình vẽ để chỉ các bộ phận giống nhau hoặc tương tự nhau.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mặt cắt của thiết bị hiển thị dùng điốt phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Diode - OLED) theo phương án thứ nhất của sáng chế, và Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh hoạ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng ở phần lõm của vi thấu kính.

Thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế có thể được phân loại thành kiểu phát xạ đỉnh hoặc kiểu phát xạ đáy, theo chiều truyền của ánh sáng được phát ra. Kiểu phát xạ đáy sẽ được mô tả làm ví dụ theo phương án này.

Mỗi vùng điểm ảnh P có thể được xác định để bao gồm vùng phát xạ EA mà trong đó điốt phát sáng (Light Emitting Diode - LED) E được bố trí để về cơ bản là hiển thị hình ảnh, và vùng không phát xạ xung quanh (hoặc bao quanh) vùng phát xạ EA này. Vùng không phát xạ này có thể bao gồm vùng chuyển mạch TrA, mà được bố trí dọc theo mép của vùng phát xạ EA, và trong đó có tranzito màng mỏng điều khiển DTr được tạo ra.

Như được thể hiện, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì đế 101, mà tranzito màng mỏng điều khiển DTr và LED E được tạo ra trên đó, là được bao bọc bởi màng bảo vệ 130.

Cụ thể hơn, lớp bán dẫn 103 được bố trí ở vùng chuyển mạch TrA của mỗi vùng điểm ảnh P trên đế 101. Lớp bán dẫn 103 được làm từ silic và bao gồm vùng chủ động 103A dưới dạng kênh được bố trí tại phần tâm. Lớp bán dẫn 103 còn bao gồm vùng nguồn 103b và vùng máng 103c, mà được pha tạp bằng các tạp chất nồng độ cao và được bố trí ở cả hai sườn của vùng chủ động 103a.

Lớp cách ly cổng 105 được bố trí trên bề mặt trên của lớp bán dẫn 103.

Điện cực cổng 107 và đường nối cổng (không được thể hiện trên hình vẽ), mà kéo dài theo một chiều, được bố trí trên lớp cách ly cổng 105 để tương ứng với vùng chủ động 103a của lớp bán dẫn 103.

Ngoài ra, lớp cách ly liên lớp thứ nhất 109a được bố trí trên điện cực cổng 107 và đường nối cổng. Trong trường hợp này, lớp cách ly liên lớp thứ nhất 109a và lớp cách ly cổng 105 có lỗ tiếp xúc lớp bán dẫn thứ nhất và lỗ tiếp xúc lớp bán dẫn thứ hai 116 để lần lượt làm lộ ra vùng nguồn 103b và vùng máng và 103c.

Tiếp theo, điện cực nguồn 110a và điện cực máng 110b được đặt cách khỏi nhau trên lớp cách ly liên lớp thứ nhất 109a và lần lượt tiếp xúc với vùng nguồn 103b và vùng máng 103c qua lỗ tiếp xúc lớp bán dẫn thứ nhất và lỗ tiếp xúc lớp bán dẫn thứ hai 116.

Lớp cách ly liên lớp thứ hai 109b được bố trí trên lớp cách ly liên lớp thứ nhất 109a và điện cực nguồn 110a và điện cực máng 110b.

Trong trường hợp này, tranzito màng mỏng điều khiển DTr bao gồm điện cực nguồn 110a, điện cực máng 110b, lớp bán dẫn 103, lớp cách ly cổng 105, và điện cực cổng 107.

Tuy không được thể hiện trên các hình vẽ, nhưng các đường dữ liệu là được bố trí để giao với các đường nối cổng để xác định các vùng điểm ảnh P. Tranzito màng mỏng chuyển mạch (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể có cấu trúc giống như tranzito màng mỏng điều khiển DTr và được nối với tranzito màng mỏng điều khiển DTr.

Theo phương án này, thì tranzito màng mỏng điều khiển DTr, mà có cấu trúc cổng trên cùng có lớp bán dẫn 103 được tạo ra dưới dạng lớp silic đa tinh thể hoặc lớp oxit bán dẫn, sẽ được mô tả làm ví dụ. Theo cách khác, tranzito màng mỏng điều khiển DTr có thể có cấu trúc cổng dưới cùng có lớp bán dẫn 103 được tạo ra dưới dạng lớp silic vô định hình.

Đế 101 có thể được làm từ vật liệu thủy tinh. Theo cách khác, đế 101 có thể được làm từ vật liệu nhựa trong suốt, chẳng hạn vật liệu polyimit, mà có thể uốn được hoặc là mềm dẻo. Polyimit mà có khả năng chịu nhiệt cao có thể được ưu tiên sử dụng, tính đến việc tiến trình lắng nhiệt độ cao sẽ được thực hiện đối với đế 101. Toàn bộ bề mặt của đế 101 có thể được bao phủ bằng ít nhất một lớp đệm (không được thể hiện trên hình vẽ).

Tranzito màng mỏng điều khiển DTr ở vùng chuyển mạch TrA có thể có đặc tuyến mà trong đó điện áp ngưỡng của nó bị dịch chuyển bởi ánh sáng. Để ngăn chặn việc này, thì thiết bị hiển thị OLED 100 theo sáng chế có thể còn bao gồm lớp chắn sáng (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí nằm dưới lớp bán dẫn 103.

Lớp chắn sáng này (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí giữa đế 101 và lớp bán dẫn 103 để chặn ánh sáng tới lớp bán dẫn 103 qua đế 101 và để giảm thiểu hoặc ngăn chặn sự thay đổi điện áp ngưỡng của tranzito mà bị gây ra bởi ánh sáng bên ngoài. Lớp chắn sáng này (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bao phủ bằng lớp đệm (không được thể hiện trên hình vẽ).

Lớp chuyển đổi bước sóng 106 được bố trí trên lớp cách ly liên lớp thứ hai 109b mà tương ứng với vùng phát xạ EA của mỗi vùng điểm ảnh P.

Lớp chuyển đổi bước sóng 106 này bao gồm bộ lọc màu để truyền bước sóng của màu được thiết đặt (hoặc được xác định) tại vùng điểm ảnh P trong số phần ánh sáng trắng được phát xạ đến để 101 từ LED E.

Theo một ví dụ, thì lớp chuyển đổi bước sóng 106 có thể truyền bước sóng màu đỏ, xanh lục, hoặc xanh lam. Ví dụ, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo sáng chế, thì mỗi điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm các vùng điểm ảnh P từ thứ nhất đến thứ ba liền kề nhau. Trong trường hợp này, thì lớp chuyển đổi bước sóng 106 mà được bố trí ở vùng điểm ảnh thứ nhất có thể bao gồm bộ lọc màu đỏ, lớp chuyển đổi bước sóng 106 được bố trí ở vùng điểm ảnh thứ hai có thể bao gồm bộ lọc màu xanh lục, và lớp chuyển đổi bước sóng 106 ở vùng điểm ảnh thứ ba có thể bao gồm bộ lọc màu xanh lam.

Ngoài ra, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo sáng chế, thì mỗi điểm ảnh đơn vị có thể còn bao gồm vùng điểm ảnh màu trắng mà ở đó lớp chuyển đổi bước sóng 106 không được tạo ra.

Theo ví dụ khác, thì lớp chuyển đổi bước sóng 106 có thể bao gồm các chấm lượng tử có kích thước mà có khả năng phát xạ ánh sáng với màu được thiết đặt tại vùng điểm ảnh P của nó theo ánh sáng trắng được phát xạ đến để 101 từ LED E. Chấm lượng tử này có thể bao gồm vật liệu được chọn từ CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, GaAs, GaP, GaAs-P, Ga-Sb, InAs, InP, InSb, AlAs, AlP, hoặc AlSb.

Ví dụ, lớp chuyển đổi bước sóng 106 của vùng điểm ảnh thứ nhất có thể bao gồm các chấm lượng tử bằng CdSe hoặc InP, lớp chuyển đổi bước sóng 106 của vùng điểm ảnh thứ hai có thể bao gồm các chấm lượng tử bằng CdZnSeS, và lớp chuyển đổi bước sóng 106 của vùng điểm ảnh thứ ba có thể bao gồm các chấm lượng tử bằng ZnSe. Thiết bị hiển thị OLED 100 có lớp chuyển đổi bước sóng 106 mà có các chấm lượng tử này thì có thể có khoảng tái tạo màu cao.

Theo ví dụ khác, lớp chuyển đổi bước sóng 106 có thể bao gồm bộ lọc màu chứa các chấm lượng tử.

Lớp thụ động hoá 109c và lớp phủ trên thứ nhất 210 được bố trí tuần tự trên lớp chuyển đổi bước sóng 106. Lớp thụ động hoá 109c, lớp phủ trên thứ nhất 210 và lớp cách ly liên lớp thứ hai 109b có lỗ tiếp xúc máng thứ nhất 117a để làm lộ ra điện

cực máng 110b. Điện cực trong suốt 220 được bố trí trên bề mặt trên của lớp phủ trên thứ nhất 210.

Điện cực trong suốt 220 được làm từ oxit kim loại chẳng hạn như indi thiếc oxit (Indium Tin Oxide - ITO) hoặc indi kẽm oxit (Indium Zinc Oxide - IZO) và có các lỗ 221 được đặt cách khỏi nhau một khoảng cách định trước.

Các lỗ thông hơi 211, mà tương ứng với các lỗ 221, là được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210.

Lớp phủ trên thứ hai 230 được bố trí trên lớp phủ trên thứ nhất 210 và điện cực trong suốt 220. Lớp phủ trên thứ hai 230 có lỗ tiếp xúc máng thứ hai 117b được tạo kết cấu để thông với lỗ tiếp xúc máng thứ nhất 117a và làm lộ ra điện cực máng 110b mà được để lộ ra qua lỗ tiếp xúc máng thứ nhất 117a. Điện cực trong suốt 220 được bao phủ bởi lớp phủ trên thứ hai 230, do đó, không được để lộ ra ở lỗ tiếp xúc máng thứ hai 117b.

Trong trường hợp này, bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230 trong vùng phát xạ EA có thể được tạo kết cấu sao cho các phần lõm 233 và các phần lồi 231 được tạo ra luân phiên nhau để cấu thành một phần của hoặc toàn bộ các vi thấu kính 235. Phần lồi 231 và phần lõm 233 có thể được xác định dựa trên góc dốc của bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230. Về mặt này, thì phần nằm trên điểm có góc dốc lớn nhất có thể là phần lồi 231, và phần nằm dưới điểm có góc dốc lớn nhất này có thể là phần lõm 233.

Thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế có hiệu quả trích xuất ánh sáng được cải thiện hơn nhờ lớp phủ trên thứ hai 230, mà có bề mặt được tạo kết cấu để bao gồm các vi thấu kính 235.

Trong trường hợp này, thì các lỗ thông hơi 211 mà được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210 là được định vị để tương ứng với các phần lõm 233 tương ứng của lớp phủ trên thứ hai 230.

Do đó, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì kết cấu gồm điện cực trong suốt 220, lớp phủ trên thứ nhất 210, và các lỗ thông hơi 211, sẽ cải thiện hiệu quả trích xuất ánh sáng, và ánh sáng, mà không được trích xuất ra bên ngoài và bị bẫy ở LED E, là có thể được trích xuất ra bên ngoài, nhờ đó cải thiện hiệu quả trích xuất ánh sáng. Điều này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Lớp phủ trên thứ nhất 210 và lớp phủ trên thứ hai 230 có thể được làm từ chất cách điện có chiết suất khoảng 1,5. Về mặt này, thì lớp phủ trên thứ nhất 210 và lớp phủ trên thứ hai 230 có thể được làm từ ít nhất một vật liệu được chọn từ, ví dụ, nhựa chứa acrylic, nhựa epoxy, nhựa phenol, nhựa chứa polyamit, nhựa chứa polyimit, nhựa chứa polyeste không no, nhựa chứa polyphenylen, nhựa chứa polyphenylen sunfua, benzoxiclobuten, và chất cản quang.

Điện cực thứ nhất 111 được bố trí trên lớp phủ trên thứ hai 230. Điện cực thứ nhất 111 được nối với điện cực máng 110b của tranzito màng mỏng điều khiển DTr, mà được để lộ ra qua lỗ tiếp xúc máng thứ nhất 117a và lỗ tiếp xúc máng thứ hai 117b, và có thể được làm từ, ví dụ, vật liệu có công thoát tương đối cao, để tạo thành anôt của LED E.

Điện cực thứ nhất 111 có thể được làm từ vật liệu oxit kim loại, chẳng hạn ITO hoặc IZO, hỗn hợp của kim loại và vật liệu oxit, chẳng hạn ZnO:Al và SnO₂:Sb, hoặc polyme dẫn điện, chẳng hạn poly(3-metylthiophen), poly[3,4-(etylen-1,2)-thiophen] (PEDT), polypyrol và polyanilin. Theo cách khác, điện cực thứ nhất 111 có thể được tạo ra từ ống nano cacbon (Carbon Nano Tube - CNT), graphen, hoặc dây nano bạc.

Điện cực thứ nhất 111 được bố trí tại mỗi vùng điểm ảnh P, và bờ 119 có thể được bố trí giữa các điện cực thứ nhất 111 của các vùng điểm ảnh P liền kề.

Nói cách khác, bờ 119 là được bố trí dọc theo mép của mỗi vùng điểm ảnh P. Các điện cực thứ nhất 111 là phân cách khỏi nhau bằng bờ 119 như phần biên của mỗi vùng điểm ảnh.

Bờ 119 có thể được làm từ chất cách điện trong suốt có chiết suất khoảng 1,5. Về mặt này, thì bờ 119 có thể được làm từ ít nhất một vật liệu được chọn từ, ví dụ, nhựa chứa acrylic, nhựa epoxy, nhựa phenol, nhựa chứa polyamit, nhựa chứa polyimit, nhựa chứa polyeste không no, nhựa chứa polyphenylen, nhựa chứa polyphenylen sunfua, benzoxiclobuten, và chất cản quang.

Lớp phát sáng hữu cơ 113 được bố trí trên điện cực thứ nhất 111 và bờ 119. Lớp phát sáng hữu cơ 113 này có thể được tạo ra với một lớp chất phát xạ. Để cải thiện hiệu suất phát sáng, thì lớp phát sáng hữu cơ 113 có thể được tạo ra với nhiều

lớp là lớp tiêm lỗ trống, lớp vận chuyển lỗ trống, lớp chất phát xạ, lớp vận chuyển electron, và lớp tiêm electron.

Điện cực thứ hai 115 làm catốt là được bố trí toàn bộ trên lớp phát sáng hữu cơ 113.

Điện cực thứ hai 115 có thể được làm từ vật liệu có công thoát tương đối thấp. Điện cực thứ hai 115 có thể được tạo ra với một lớp hoặc nhiều lớp sử dụng kim loại thứ nhất, chẳng hạn Ag, và kim loại thứ hai, chẳng hạn Mg, và lớp đơn này có thể được làm từ hợp kim của kim loại thứ nhất và kim loại thứ hai với tỷ lệ định trước của chúng.

Ở thiết bị hiển thị OLED 100 này, khi điện cực thứ nhất 111 và điện cực thứ hai 115 được cấp các điện áp tương ứng, thì lỗ trống từ điện cực thứ nhất 111 và electron từ điện cực thứ hai 115 là được vận chuyển đến lớp phát sáng hữu cơ 113 và tạo thành exciton, và khi xảy ra sự chuyển tiếp của exciton này từ trạng thái kích thích sang trạng thái cơ bản, thì ánh sáng được tạo ra và được phát xạ.

Trong trường hợp này, thì ánh sáng được phát ra này đi qua điện cực thứ nhất 111 trong suốt và được xuất ra bên ngoài để thiết bị hiển thị OLED 100 này hiển thị hình ảnh.

Tất cả trong số điện cực thứ nhất 111, lớp phát sáng hữu cơ 113, và điện cực thứ hai 115, mà được bố trí tuần tự trên lớp phủ trên thứ hai 230, là được tạo ra dọc theo các phần lõm 233 và các phần lồi 231 mà được tạo ra tại bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230, để có hình dạng giống theo hình dạng của lớp phủ trên thứ hai 230.

Màng bảo vệ 130, dưới dạng màng mỏng, là được tạo ra bên trên tranzito màng mỏng điều khiển DTr và LED E, để thiết bị hiển thị OLED 100 được bao bọc bởi màng bảo vệ 130 này.

Để ngăn không cho oxy và hơi ẩm bên ngoài xâm nhập vào thiết bị hiển thị OLED 100, thì màng bảo vệ 130 có thể bao gồm ít nhất hai màng bảo vệ vô cơ được xếp chồng. Trong trường hợp này, thì màng bảo vệ hữu cơ có thể được ưu tiên đặt xen giữa hai màng bảo vệ vô cơ kề nhau, để bù cho khả năng chịu va đập của các màng bảo vệ vô cơ này.

Ở kết cấu mà trong đó màng bảo vệ hữu cơ và màng bảo vệ vô cơ được xếp chồng luân phiên nhau và lặp đi lặp lại, để ngăn không cho hơi ẩm và oxy xâm nhập

vào các bề mặt sườn của màng bảo vệ hữu cơ, thì các màng bảo vệ vô cơ có thể trùm hoàn toàn lên màng bảo vệ hữu cơ này.

Theo đó, thiết bị hiển thị OLED 100 có thể ngăn không cho hơi ẩm và oxy xâm nhập vào thiết bị hiển thị OLED 100 này từ bên ngoài.

Như đã mô tả trên đây, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì các vi thấu kính 235, mà bao gồm các phần lõm 233 và các phần lồi 231, là tạo thành bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230, nhờ đó cải thiện hiệu quả trích xuất ánh sáng.

Nói cách khác, trong số phần ánh sáng được phát xạ từ lớp phát sáng hữu cơ 113, thì phần ánh sáng mà liên tục bị phản xạ toàn phần và bị bẫy bên trong lớp phát sáng hữu cơ 113 sẽ được trích xuất qua nhiều lần phản xạ bằng cách đi với góc nhỏ hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần nhờ các vi thấu kính 235 của lớp phủ trên thứ hai 230, nhờ đó cải thiện hiệu suất phát sáng bên ngoài. Do đó, hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị OLED 100 là được cải thiện

Cụ thể là, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì lớp phủ trên thứ nhất 210, mà có các lỗ thông hơi 211 và điện cực trong suốt 220, là được bố trí giữa lớp thụ động hoá 109c và lớp phủ trên thứ hai 230, mà có bề mặt là một phần của các vi thấu kính 235, nhờ đó cải thiện thêm hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị OLED 100.

Cụ thể hơn, ở LED E, thì ánh sáng của ống dẫn sóng quang học mà được tạo kết cấu bởi thành phần plasmon bề mặt mà được tạo ra tại mặt tiếp giáp giữa lớp phát sáng hữu cơ 113 và các lớp kim loại, tức điện cực thứ nhất 111 và điện cực thứ hai 115, có thể chiếm khoảng 60% đến 70% tổng lượng ánh sáng được tạo ra ở lớp phát sáng hữu cơ 113.

Nói cách khác, 60% đến 70% ánh sáng mà được tạo ra ở lớp phát sáng hữu cơ 113 là bị bẫy bên trong LED E.

Do đó, để cải thiện hiệu quả trích xuất ánh sáng, thì như được thể hiện trên Fig.3, bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230 là được tạo hình để có các vi thấu kính 235, nhờ đó hiệu quả trích xuất ánh sáng ra bên ngoài được cải thiện. Tuy nhiên, mặc dù hiệu quả trích xuất ánh sáng là được cải thiện nhờ các vi thấu kính 235, nhưng

ánh sáng phát xạ từ lớp phát sáng hữu cơ 113 có thể vẫn không được xuất ra bên ngoài và có thể bị bẫy tại các phần lõm 233 của các vi thấu kính 235.

Thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ trích xuất ánh sáng, mà bị bẫy bên trong LED E, ra bên ngoài qua các lỗ thông hơi 211, nhờ đó cải thiện thêm hiệu quả trích xuất ánh sáng.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng trong thiết bị hiển thị OLED theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.4, lớp phủ trên thứ nhất 210 và điện cực trong suốt 220 là được bố trí tuần tự trên lớp thụ động hoá 109c mà tương ứng với vùng phát xạ (EA trên Fig.2). Lớp phủ trên thứ hai 230, mà có bề mặt có các vi thấu kính 235, là được bố trí trên điện cực trong suốt 220. LED E, mà bao gồm điện cực thứ nhất 111, lớp phát sáng hữu cơ 113, và điện cực thứ hai 115, là được bố trí trên lớp phủ trên thứ hai 230.

Tất cả trong số điện cực thứ nhất 111, lớp phát sáng hữu cơ 113, và điện cực thứ hai 115, là được tạo ra tuần tự để giống theo bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230 mà được tạo kết cấu với các vi thấu kính 235 mà bao gồm các phần lõm 233 và các phần lồi 231.

Các lỗ 221, mà tương ứng với các phần lõm 233 của lớp phủ trên thứ hai 230, là được tạo ra ở điện cực trong suốt 220. Các lỗ thông hơi 211 của điện cực trong suốt 220, mà tương ứng với các lỗ 221, là được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210.

Chiết suất của lớp phát sáng hữu cơ 113 có thể gần bằng chiết suất của điện cực thứ nhất 111, do đó, quang trình của ánh sáng sinh ra ở lớp phát sáng hữu cơ 113 có thể không thay đổi tại mặt tiếp giáp giữa lớp phát sáng hữu cơ 113 và điện cực thứ nhất 111.

Lớp phát sáng hữu cơ 113 và điện cực thứ nhất 111 có thể có chiết suất từ 1,8 đến 2,0.

Vì lớp phủ trên thứ nhất 210 và lớp phủ trên thứ hai 230 có chiết suất từ khoảng 1,4 đến khoảng 1,6, nên trong lúc ánh sáng, mà được phát ra ở lớp phát sáng hữu cơ 113, đi qua điện cực thứ nhất 111 và được trích xuất ra bên ngoài để 101, thì ánh sáng mà được phát ra ở lớp phát sáng hữu cơ 113 này là bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên thứ hai 230.

Trong trường hợp này, trong số phần ánh sáng mà bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên thứ hai 230, thì phần ánh sáng L1 là được trích xuất ra bên ngoài đế 101, và một số phần ánh sáng thì có góc lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần nên không được trích xuất ra ngoài đế 101 và bị bẫy giữa lớp phủ trên thứ hai 230 và điện cực thứ nhất 111 hoặc giữa điện cực thứ nhất 111 và điện cực thứ hai 115.

Ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, vì lớp phủ trên thứ hai 230 có các vi thấu kính 235, nên trong số phần ánh sáng L2 và L3 mà bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên thứ hai 230, thì phần ánh sáng L2 là được trích xuất ra ngoài đế 101 thông qua nhiều lần phản xạ bằng cách đi với góc nhỏ hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần do hình dạng cong của phần lồi 231 của lớp phủ trên thứ hai 230.

Do đó, hiệu quả trích xuất ánh sáng được cải thiện.

Trong số phần ánh sáng L2 và L3 mà bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên thứ hai 230, thì phần ánh sáng L3 đi đến phần lõm 233 của lớp phủ trên thứ hai 230. Phần ánh sáng L3 mà đi đến phần lõm 233 của lớp phủ trên thứ hai 230 là được trích xuất ra bên ngoài đế 101 thông qua nhiều lần phản xạ, bằng cách đi với góc nhỏ hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần qua lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 và lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210.

Do đó, vì hiệu quả trích xuất ánh sáng được cải thiện ngay cả tại phần lõm 233 của vi thấu kính 235, nên hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị OLED 100 còn được cải thiện hơn nữa, và ánh sáng cũng được trích xuất đồng đều ra ngoài.

Trong số phần ánh sáng mà bị bẫy bởi việc bị phản xạ toàn phần tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên thứ hai 230, thì các phần ánh sáng L4 và L5 sẽ đi nguyên vẹn qua điện cực trong suốt 220 mà có chiết suất lớn hơn chiết suất của lớp phủ trên thứ hai 230. Các phần ánh sáng mà đi qua điện cực trong suốt 220 sẽ lại bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực trong suốt 220 và lớp phủ trên thứ nhất 210.

Trong số phần ánh sáng bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực trong suốt 220 và lớp phủ trên thứ nhất 210, thì phần ánh sáng L4 là được

trích xuất ra ngoài để 101, và phần ánh sáng L5 có góc lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần nên không được trích xuất ra ngoài để 101 và bị bẫy giữa điện cực trong suốt 220 và lớp phủ trên thứ nhất 210. Trong trường hợp này, thì phần ánh sáng L5 mà bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực trong suốt 220 và lớp phủ trên thứ nhất 210 là được trích xuất ra ngoài để 101 thông qua nhiều lần phản xạ bằng cách đi với góc nhỏ hơn góc tới hạn phản xạ toàn phần qua lỗ thông hơi 221 của lớp phủ trên thứ nhất 210.

Về mối quan hệ sắp xếp giữa các lỗ 221, các lỗ thông hơi 211 và các vi thấu kính 235, thì bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230 là có các phần lõm 233 và các phần lồi 231 được bố trí luân phiên nhau để tạo thành các vi thấu kính 235.

Lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 và lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 có thể được bố trí tại vùng tương ứng với phần lõm 233 của vi thấu kính 235.

Trong trường hợp này, thì tâm điểm của mỗi trong số lỗ 221 và lỗ thông hơi 211 là được đặt sao cho tương ứng với đỉnh S của phần lõm 233 của lớp phủ trên thứ hai 230.

Chiều rộng d_1 của lỗ thông hơi 211 có thể nhỏ hơn chiều rộng, được ưu tiên là chiều rộng tối đa D , của phần lõm 233 của vi thấu kính 235. Vì chiều rộng d_1 của lỗ thông hơi 211 là nhỏ hơn chiều rộng tối đa D của phần lõm 233 của vi thấu kính 235, nên tác dụng trích xuất ánh sáng có thể được cải thiện hơn nữa nhờ vi thấu kính 235.

Về mặt này, nếu chiều rộng d_1 của lỗ thông hơi 211 lớn hơn chiều rộng tối đa D của phần lõm 233 của vi thấu kính 235, thì đường đi của ánh sáng mà được trích xuất ra ngoài để 101 tính từ vi thấu kính 235 là có thể bị thay đổi, nên ánh sáng có thể không được trích xuất ra ngoài để 101 và có thể bị bẫy.

Trong trường hợp này, có thể xảy ra sự giảm hiệu quả trích xuất ánh sáng.

Trường hợp chiều rộng d_1 của lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 lớn hơn chiều rộng d_2 của lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 được thể hiện làm ví dụ. Theo cách khác, lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 và lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 có thể được tạo ra để có chiều rộng bằng nhau trong giới hạn của chiều rộng tối đa D của phần lõm 233 của lớp phủ trên thứ hai 230.

Các lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 có thể được tạo ra bằng cách thực hiện thao tác tạo mẫu qua các lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 nhờ sử dụng điện cực trong suốt 220 làm mặt nạ. Do đó, điện cực trong suốt 220 có thể có chức năng là trích xuất ánh sáng bị bẫy bên trong lớp phủ trên thứ hai 230 sang lớp phủ trên thứ nhất 210 và chức năng làm mặt nạ để tạo ra các lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210.

Tiến trình để tạo ra các lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 sẽ được mô tả vắn tắt. Lớp phủ trên thứ nhất 210, lớp kim loại (không được thể hiện trên hình vẽ), và lớp phủ trên thứ hai 230 được tạo ra một cách tuần tự trên lớp thụ động hoá 109c.

Sau đó, các vi thấu kính 235 được tạo ra tại lớp phủ trên thứ hai 230, và sau đó, lớp kim loại này (không được thể hiện trên hình vẽ) được ăn mòn ướt một phần, để tương ứng với các phần lõm 233 của các vi thấu kính 235. Do đó, các lỗ được tạo ra ở lớp kim loại này để tạo thành điện cực trong suốt 220.

Sau đó, các lỗ thông hơi 211 được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210 nhờ sử dụng các lỗ 221 của điện cực trong suốt 220 làm miệng.

Fig.5 là hình ảnh thể hiện hình dạng của lỗ và lỗ thông hơi được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất và điện cực trong suốt theo sáng chế. Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình chiếu bằng của cấu trúc sắp xếp của các lỗ thông hơi và các vi thấu kính theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.5, đây là hình vẽ thể hiện rằng lỗ thông hơi 211 là được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210 mà được bố trí trên lớp thụ động hoá 109c, và lỗ thông hơi 211 này là được tạo ra ở điện cực trong suốt 220 mà được bố trí trên lớp phủ trên thứ nhất 210 để tương ứng với lỗ thông hơi 211.

Như được thể hiện trên Fig.6, lỗ thông hơi 211 của lớp phủ trên thứ nhất 210 là được bố trí để tương ứng với phần lõm 233 của vi thấu kính 235.

Nói cách khác, như được thể hiện trên Fig.6, các vi thấu kính 235 là được bố trí để tương ứng với vùng phát xạ EA của mỗi vùng điểm ảnh P. Các vi thấu kính 235 được tạo ra bằng cách luân phiên tạo ra các phần lõm 233 và các phần lồi 231 mà được bố trí kề với các phần lõm 233 tại bề mặt của lớp phủ trên thứ hai 230.

Phần lồi 231 của vi thấu kính 235, mà có hình tròn khi được nhìn trên mặt phẳng, là được thể hiện làm ví dụ. Theo cách khác, phần lồi 231 có thể có các hình dạng tổng thể khác nhau, chẳng hạn hình lục giác, hình bán cầu, hình bán elip, và hình bốn cạnh.

Trong trường hợp này, vì các lỗ thông hơi 211, mà được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất 210, là được bố trí để tương ứng với các phần lõm 233 của các vi thấu kính 235, nên các lỗ thông hơi 211 có thể được tạo ra ở tất cả các vùng ngoại trừ các vùng mà các phần lồi 231 được tạo ra ở đó.

Như đã mô tả trên đây, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế, thì lớp phủ trên thứ nhất 210, mà có các lỗ thông hơi 211 và điện cực trong suốt 220, là được bố trí giữa lớp thụ động hoá 109c và lớp phủ trên thứ hai 230, mà có bề mặt tạo thành các vi thấu kính 235, nhờ đó cải thiện thêm hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị OLED này (thiết bị 100 trên Fig.2). Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ trạng thái mà trong đó ánh sáng được dẫn hướng trong thiết bị hiển thị OLED theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.7, các mẫu làm tán xạ 300 và lớp phủ trên 230, mà có bề mặt tạo thành vi thấu kính 235, là được bố trí trên lớp thụ động hoá 109c mà tương ứng với vùng phát xạ (EA trên Fig.2) trong một vùng điểm ảnh (P trên Fig.2). LED E, mà bao gồm điện cực thứ nhất 111, lớp phát sáng hữu cơ 113, và điện cực thứ hai 115, là được bố trí trên lớp phủ trên 230.

Tất cả trong số điện cực thứ nhất 111, lớp phát sáng hữu cơ 113, và điện cực thứ hai 115, là được tạo ra tuần tự theo bề mặt của lớp phủ trên 230.

Trong trường hợp này, thì các mẫu làm tán xạ 300 là được bố trí trên lớp thụ động hoá 109c và tương ứng với các phần lõm 233 tương ứng của lớp phủ trên 230. Nhờ các mẫu làm tán xạ 300, nên trong số các phần ánh sáng L3 và L4 mà bị phản xạ toàn phần bên trong tại mặt tiếp giáp giữa điện cực thứ nhất 111 và lớp phủ trên 230, thì một số phần ánh sáng mà đi đến phần lõm 233 của lớp phủ trên 230 sẽ được làm tán xạ và nhờ đó được trích xuất ra ngoài để (101 trên Fig.2) thông qua nhiều lần phản xạ.

Theo đó, hiệu quả trích xuất ánh sáng được cải thiện ngay cả tại phần lõm 233 của vi thấu kính 235.

Các mẫu làm tán xạ 300 có thể là các mẫu mà mỗi trong số đó đều bao gồm các hạt tán xạ và có thể được tạo ra bằng cách làm phân tán các hạt tán xạ này trong chất liên kết.

Các hạt tán xạ này có thể là các hạt có chiết suất khác với chiết suất của chất liên kết. Hạt tán xạ có thể có chiết suất từ khoảng 1,0 đến khoảng 3,5, ví dụ, chiết suất từ khoảng 1,0 đến khoảng 2,0, khoảng 1,2 đến khoảng 1,8, khoảng 2,1 đến khoảng 3,5, hoặc khoảng 2,2 đến khoảng 3,0, và có thể có đường kính trung bình từ khoảng 50 nm đến khoảng 20000 nm hoặc khoảng 100 nm đến khoảng 5000 nm.

Hạt tán xạ có thể có các hình dạng chẳng hạn như hình cầu, hình elip, hình đa diện, và dạng vô định hình, chứ hình dạng của chúng không bị giới hạn cụ thể.

Ví dụ, hạt tán xạ này có thể bao gồm chất hữu cơ chẳng hạn như polystyren hoặc dẫn xuất của nó, nhựa acrylic hoặc dẫn xuất của nó, nhựa silic hoặc dẫn xuất của nó, hoặc nhựa novolac hoặc dẫn xuất của nó, hoặc chất vô cơ chẳng hạn như silic đioxit, nhôm oxit, titan oxit, hoặc ziricon oxit.

Hạt tán xạ này có thể được làm từ một hoặc nhiều trong số các chất nêu trên. Theo cách khác, hạt tán xạ có thể được tạo ra dưới dạng hạt có lõi/vỏ hoặc hình dạng rỗng.

Chất liên kết có thể bao gồm, ví dụ, chất hữu cơ, chất vô cơ, hoặc chất hữu cơ/vô cơ kết hợp. Chất hữu cơ có thể là chất hữu cơ monome, oligome, hoặc polyme có thể lưu hoá được bằng nhiệt hoặc ánh sáng, mà dựa trên polyimit, nhựa cardo có vòng flo, uretan, epoxit, polyeste, hoặc acrylat. Chất vô cơ có thể bao gồm một trong số silic oxit, silic nitrat, silic oxy nitrit, hoặc polysiloxan.

Các mẫu làm tán xạ 300 có thể được tạo ra bằng cách phủ lên vật liệu bằng phương pháp phủ ướt, và lưu hoá vật liệu đó bằng phương pháp tác động nhiệt, phương pháp rọi ánh sáng hoặc phương pháp sol-gel. Theo cách khác, các mẫu làm tán xạ 300 có thể được tạo ra bằng phương pháp lắng, chẳng hạn phương pháp lắng đọng hơi hoá học (Chemical Vapor Deposition - CVD) hoặc lắng đọng hơi vật lý (Physical Vapor Deposition - PVD), hoặc phương pháp vi dập nổi.

Chiều rộng d_3 của mẫu làm tán xạ 230 có thể nhỏ hơn chiều rộng tối đa D của phần lõm 233 của vi thấu kính 235. Vì chiều rộng d_3 của mẫu làm tán xạ 300 là nhỏ

hơn chiều rộng tối đa D của phần lõm 233 của vi thấu kính 235, nên tác dụng trích xuất ánh sáng có thể được cải thiện hơn nữa nhờ vi thấu kính 235.

Như đã mô tả trên đây, ở thiết bị hiển thị OLED 100 theo phương án thứ hai của sáng chế, thì vì các mẫu làm tán xạ 300 được tạo ra trên lớp thụ động hoá 109c để tương ứng với các phần lõm 233 của lớp phủ trên 230 mà có các vi thấu kính 235, nên hiệu quả trích xuất ánh sáng có thể được cải thiện ngay cả tại phần lõm 233 của lớp phủ trên 230, nhờ đó cải thiện hơn nữa hiệu quả trích xuất ánh sáng của thiết bị hiển thị OLED 100.

Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực sẽ thấy rằng các phương án cải biến và biến thể khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế cũng bao trùm những phương án cải biến và biến thể đó, miễn là chúng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị dùng diôt phát sáng hữu cơ, trong đó thiết bị này bao gồm:

để bao gồm các vùng điểm ảnh mà vùng phát xạ và vùng không phát xạ xung quanh vùng phát xạ là được xác định ở mỗi trong số các vùng điểm ảnh này;

các phần làm tán xạ được bố trí trên để, tương ứng với vùng phát xạ, và được đặt cách khỏi nhau;

lớp phủ trên thứ hai được bố trí trên các phần làm tán xạ, và bao gồm các phần lõm mà được làm lõm về phía các phần làm tán xạ, và các phần lồi mà được làm nhô ra từ các phần làm tán xạ này;

điện cực thứ nhất được bố trí trên lớp phủ trên thứ hai này ở mỗi trong số các vùng điểm ảnh; và

lớp phát sáng hữu cơ và điện cực thứ hai được bố trí tuần tự trên điện cực thứ nhất này,

trong đó các phần làm tán xạ lần lượt chồng với các phần lõm của lớp phủ trên thứ hai và không chồng với các phần lồi của lớp phủ trên thứ nhất.

2. Thiết bị hiển thị dùng diôt phát sáng hữu cơ theo điểm 1, trong đó các phần làm tán xạ là các lỗ thông hơi, và các lỗ thông hơi này được tạo ra ở lớp phủ trên thứ nhất mà được bố trí bên dưới lớp phủ trên thứ hai.

3. Thiết bị hiển thị dùng diôt phát sáng hữu cơ theo điểm 2, trong đó điện cực trong suốt được bố trí giữa lớp phủ trên thứ nhất và lớp phủ trên thứ hai và có các lỗ mà được đặt để lần lượt tương ứng với các lỗ thông hơi.

4. Thiết bị hiển thị dùng diôt phát sáng hữu cơ theo điểm 3, trong đó tâm điểm của lỗ thông hơi và lỗ nêu trên được đặt để tương ứng với đỉnh của phần lõm.

5. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 3, trong đó điện cực trong suốt là được làm từ oxit kim loại bao gồm indi thiếc oxit (Indium Tin Oxide - ITO) hoặc indi kẽm oxit (Indium Zinc Oxide - IZO).

6. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 1, trong đó các phân làm tán xạ là các mẫu làm tán xạ, mỗi trong số chúng đều bao gồm các hạt tán xạ.

7. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 1, trong đó lớp phủ trên thứ hai bao gồm các phân lồi mà được bố trí luân phiên với các phân lõm để có bề mặt tạo thành các vi thấu kính.

8. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 1, trong đó chiều rộng của phân làm tán xạ là nhỏ hơn chiều rộng tối đa của phân lõm.

9. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 2, trong đó mỗi trong số các vùng điểm ảnh đều bao gồm lớp chuyển đổi bước sóng trên vùng phát xạ.

10. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 9, trong đó mỗi trong số các vùng điểm ảnh đều bao gồm tranzito màng mỏng điều khiển,

trong đó tranzito màng mỏng điều khiển này bao gồm lớp bán dẫn, lớp cách ly cổng được bố trí trên lớp bán dẫn, điện cực cổng được bố trí trên lớp cách ly cổng, lớp cách ly liên lớp thứ nhất được bố trí trên điện cực cổng, và điện cực nguồn và điện cực máng được bố trí trên lớp cách ly liên lớp thứ nhất,

trong đó lớp chuyển đổi bước sóng được bố trí trên lớp cách ly liên lớp thứ hai mà được bố trí trên điện cực nguồn và điện cực máng, và

trong đó lớp phủ trên thứ nhất được bố trí trên lớp thụ động hoá mà được bố trí trên lớp chuyển đổi bước sóng.

11. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 3, trong đó lỗ thông hơi có chiều rộng lớn hơn lỗ nêu trên.

12. Thiết bị hiển thị dùng điôt phát sáng hữu cơ theo điểm 3, trong đó lỗ thông hơi có chiều rộng bằng lỗ nêu trên.

Fig.1

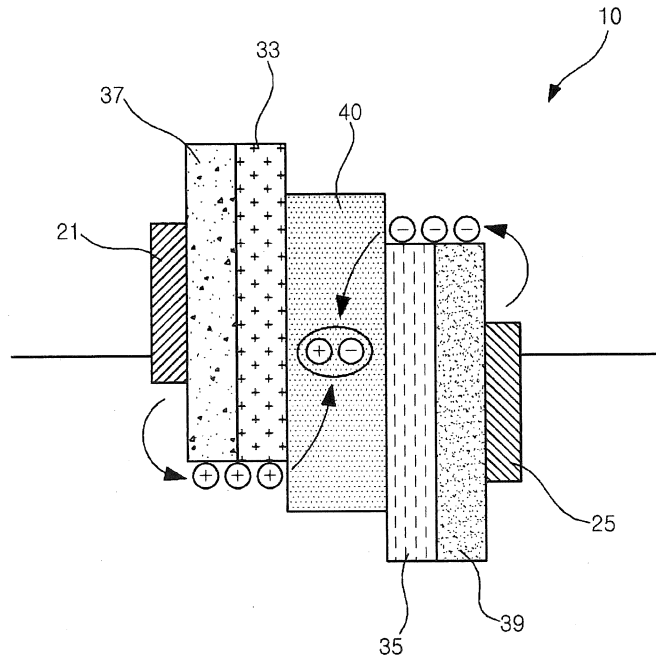


Fig.2

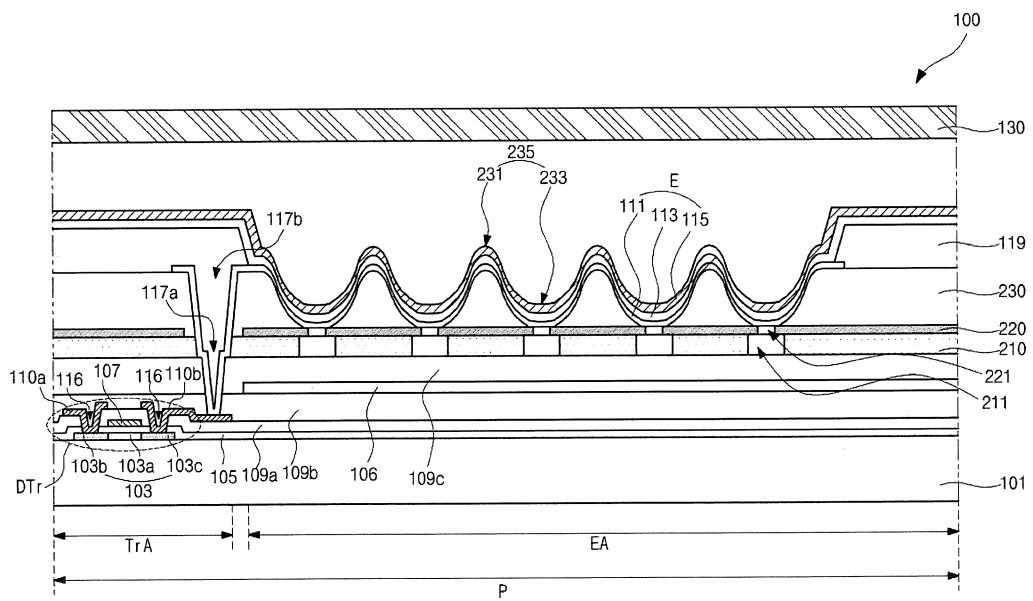


Fig.3

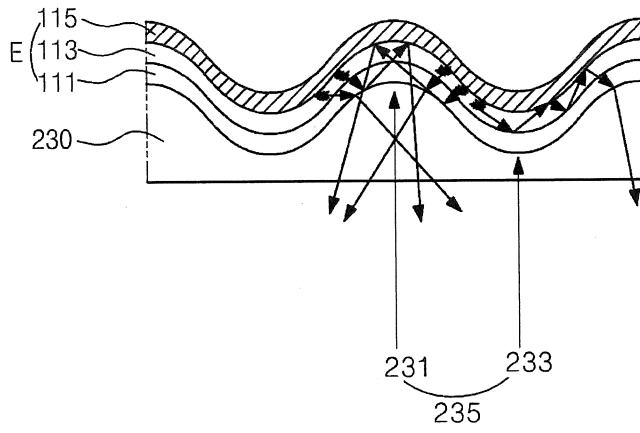


Fig.4

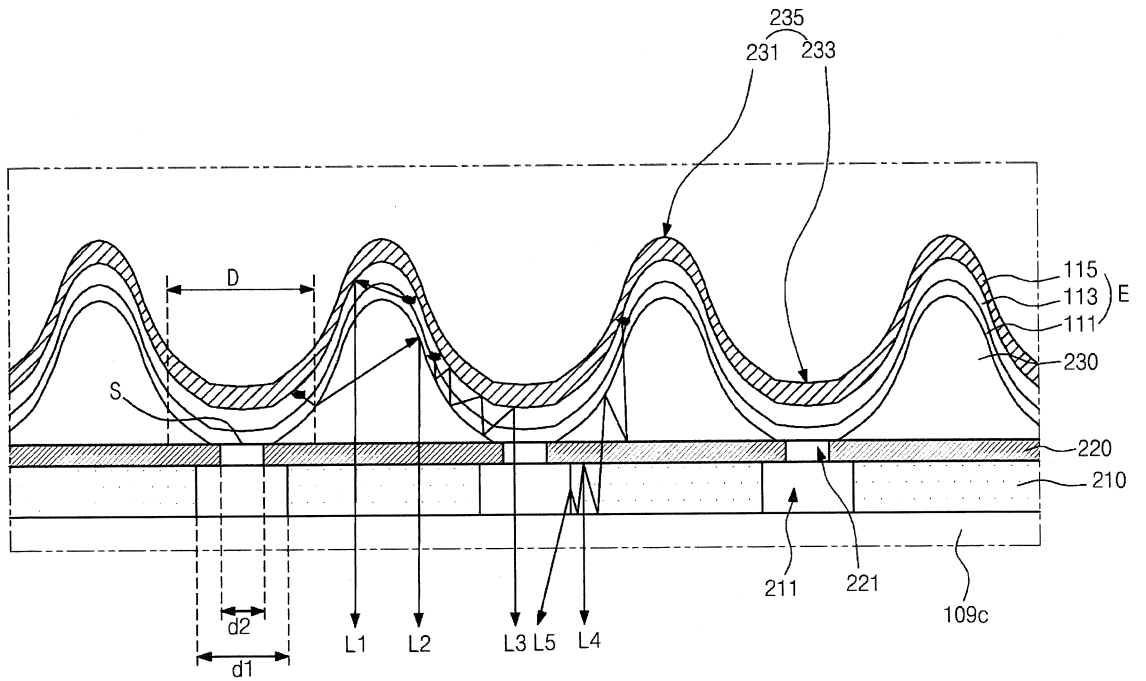


Fig.5

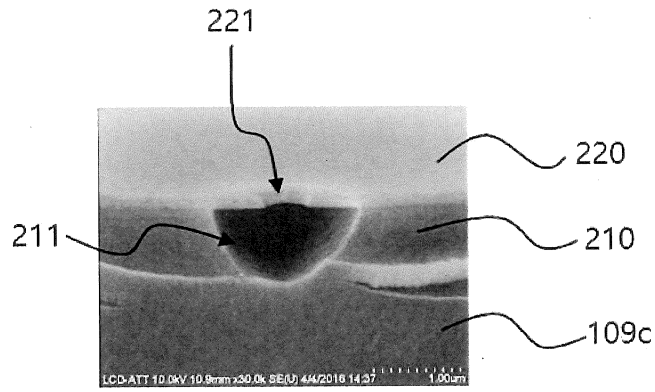


Fig.6

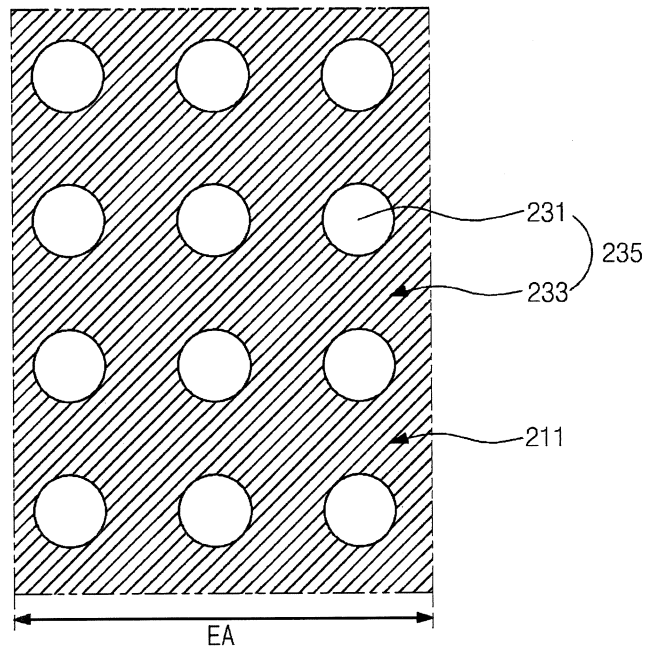


Fig.7

