



(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)



1-0037639

(51)⁷ G09F 13/00; G09G 3/32; G02F 1/19

(13) B

(21) 1-2019-02599

(22) 20/05/2019

(30) 10-2018-0061350 29/05/2018 KR

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/12/2019 381A

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

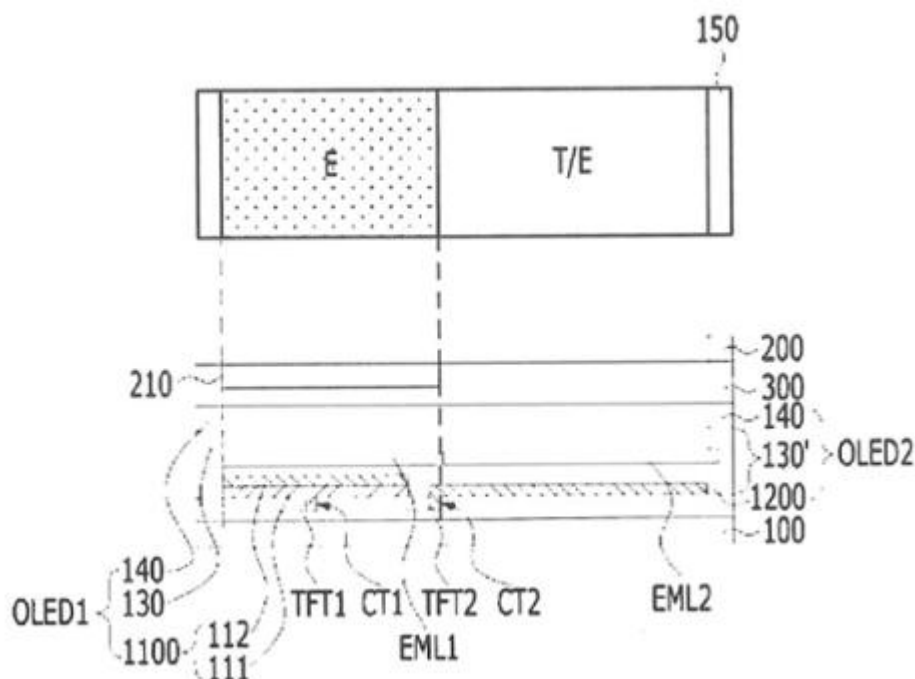
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) Eun-Jung PARK (KR); Kwan-Soo KIM (KR); Seok-Hyun KIM (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị. Thiết bị hiển thị này cho phép sự hiển thị trong suốt với độ trong suốt được tăng lên, và sự hiển thị phát xạ hai mặt, nhờ đó có khả năng cải thiện tỷ số lỗi mở trong quá trình phát xạ. Thiết bị hiển thị này bao gồm phần truyền có kết cấu có khả năng thực hiện một cách có lựa chọn chức năng truyền sáng và chức năng phát xạ hai mặt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị mà cho phép sự hiển thị trong suốt, cụ thể hơn là đến thiết bị hiển thị mà đồng thời cho phép sự hiển thị trong suốt và hiển thị phát xạ hai mặt, nhờ đó có khả năng cải thiện độ trong suốt, tỷ số lỗ mở và hiệu suất thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với sự tiến tới của thời đại thông tin, thì lĩnh vực hiển thị, để biểu diễn về mặt thị giác đối với các tín hiệu thông tin dạng điện, đã phát triển nhanh chóng. Do đó, nhiều thiết bị hiển thị phẳng mà có các thuộc tính vượt trội, chẳng hạn như độ mỏng, độ sáng và mức tiêu thụ công suất thấp, đã nhanh chóng được phát triển để thay thế cho các ống tia âm cực (Cathode Ray Tube - CRT) đang tồn tại.

Các ví dụ điển hình về các thiết bị hiển thị phẳng đó có thể bao gồm các thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), các thiết bị dùng tấm nền hiển thị plasma (Plasma Display Panel - PDP), các thiết bị hiển thị phát xạ trường (Field Emission Display - FED), các thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Display - OLED), các thiết bị hiển thị dùng chấm lượng tử, v.v..

Trong số các thiết bị hiển thị này, thì các thiết bị hiển thị tự phát sáng, chẳng hạn các thiết bị OLED hoặc các thiết bị hiển thị dùng chấm lượng tử, được coi là ứng dụng có tính cạnh tranh vì chúng không cần nguồn sáng riêng biệt trong khi vẫn đạt được sự nhỏ gọn và khả năng hiển thị màu sắc khác biệt.

Gần đây, ngày càng có nhiều nhu cầu về thiết bị hiển thị trong suốt mà có khả năng truyền sáng tại cả mặt trước lẫn mặt sau của nó và hiển thị hình ảnh mà không che khuất tầm nhìn của người dùng.

Ngoài ra, các nghiên cứu đang được thực hiện để đồng thời thực hiện khả năng hiển thị tự phát sáng nêu trên và khả năng hiển thị trong suốt thông qua việc cải biến sự sắp xếp của các điôt phát sáng.

Tuy nhiên, vùng để hiển thị tự phát sáng, tức vùng tự phát sáng, và vùng để hiển thị trong suốt, tức vùng trong suốt, lần lượt ưu tiên quan tâm đến việc tăng cường hiệu suất phát xạ ánh sáng và tăng cường độ truyền, như vậy, chúng có mục đích khác nhau. Vì lý do này, nên các cấu trúc mà lần lượt cần thiết cho vùng tự phát sáng và vùng trong suốt là khác nhau, như vậy, có thể khó thực hiện được các cấu trúc đó bằng tiến trình sản xuất chung.

Ngoài ra, trong trường hợp mà cả vùng tự phát sáng lẫn vùng trong suốt đều được bố trí trên đế, thì có thể cần phải loại bỏ, khỏi vùng trong suốt, phần kết cấu tương ứng với phần kết cấu của vùng tự phát sáng khi cần tăng độ truyền, như vậy, có thể gặp phải vấn đề là vùng tự phát sáng có thể bị giảm bởi phần được tăng lên của vùng trong suốt. Ngoài ra, có thể có vấn đề là phải cần điện áp quá cao để hiển thị phát xạ tại độ sáng mong muốn hoặc cao hơn, thông qua duy nhất là vùng tự phát sáng bị giảm này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị để về cơ bản phòng tránh một hoặc nhiều vấn đề do những hạn chế và nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị hiển thị để đồng thời cho phép sự hiển thị trong suốt và sự hiển thị phát xạ hai mặt, nhờ đó có thể cải thiện độ trong suốt, tỷ số lỗ mở và hiệu suất thiết bị.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị hiển thị được tạo kết cấu để cho phép sự hiển thị trong suốt, trong đó kết cấu phát sáng hữu cơ được bố trí tại vùng trong suốt, để cho phép sự phát xạ ánh sáng ngay cả ở vùng trong suốt, nhờ đó có khả năng giảm điện áp điều khiển cần thiết cho việc điều khiển sự phát xạ ánh sáng theo vùng phát xạ được tăng lên, nhờ đó làm tăng tuổi thọ của thiết bị hiển thị.

Các ưu điểm, các mục đích, và các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được mô tả một phần trong phần mô tả sau đây, và một phần sẽ được nhận thấy bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào phần mô tả sau đây, hoặc có thể được nhận thấy từ quá trình thực hiện sáng chế. Những mục đích nêu trên và những 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 mục đích 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 có phần phát xạ và phần truyền bao gồm đế trong suốt, anốt phản xạ trên đế trong suốt ở phần phát xạ, anốt trong suốt trên đế trong suốt ở phần truyền, lớp phát sáng thứ nhất được sắp xếp trên anốt phản xạ ở phần phát xạ, lớp phát sáng thứ hai được sắp xếp trên anốt trong suốt ở phần truyền, và catốt được sắp xếp trên cả lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai.

Thiết bị hiển thị này có thể còn bao gồm tranzito màng mỏng thứ nhất được sắp xếp bên ngoài phần truyền trong lúc được nối điện vào anốt phản xạ, và tranzito màng mỏng thứ hai được sắp xếp bên ngoài phần truyền trong lúc được nối điện vào anốt trong suốt.

Thiết bị hiển thị này có thể còn bao gồm chồng hữu cơ thứ nhất được liên kết với phần phát xạ và bao gồm lớp phát sáng thứ nhất giữa anốt phản xạ và catốt, và chồng hữu cơ thứ hai được liên kết với phần truyền và bao gồm lớp phát sáng thứ hai giữa anốt trong suốt và catốt. Chồng hữu cơ thứ hai có thể bao gồm lớp bù quang. Kết quả là chồng hữu cơ thứ hai có thể có chiều cao lớn hơn so với chồng hữu cơ thứ nhất.

Mỗi trong số chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai này có thể bao gồm ít nhất hai chồng con được phân cách bởi lớp sinh điện tích. Mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ nhất có thể được tạo ra với lớp phát sáng thứ nhất. Mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ hai có thể được tạo ra với lớp phát sáng thứ hai.

Lớp bù quang của chồng hữu cơ thứ hai có thể tiếp xúc với lớp phát sáng thứ hai ở ít nhất một trong số hai chồng con.

Chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai có thể còn bao gồm lớp hữu cơ chung thứ nhất được sắp xếp chung bên dưới mỗi trong số lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai của hai chồng con ở chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai, và lớp hữu cơ chung thứ hai được sắp xếp chung bên trên lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai của hai chồng con này.

Lớp bù quang có thể được làm từ cùng chất với ít nhất một trong số các lớp hữu cơ mà được bao gồm ở lớp hữu cơ chung thứ nhất hoặc lớp hữu cơ chung thứ hai.

Lớp bù quang của chồng hữu cơ thứ hai có thể có tổng chiều dày từ 400Å đến 1200Å ($1\text{Å} = 10^{-10}\text{ m}$).

Lớp phát sáng thứ nhất có thể bao gồm lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai và được làm thích ứng để lần lượt phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ nhất và ánh sáng có bước sóng thứ hai. Lớp phát sáng thứ hai có thể bao gồm lớp phát sáng màu thứ ba được làm thích ứng để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba khác với bước sóng thứ nhất và bước sóng thứ hai.

Lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai có thể được sắp xếp luân phiên trong khi được đặt cách khỏi nhau. Mỗi trong số lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai có thể được bao quanh bởi nhiều lớp phát sáng màu thứ ba được đặt cách khỏi nhau.

Trong trường hợp này, bước sóng thứ ba có thể là bước sóng trung gian dài hơn bước sóng thứ nhất và ngắn hơn bước sóng thứ hai.

Theo cách khác, lớp phát sáng thứ nhất có thể bao gồm lớp phát sáng màu thứ nhất để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ nhất, lớp phát sáng màu thứ hai để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ hai, và lớp phát sáng màu thứ ba để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba. Lớp phát sáng thứ hai có thể bao gồm lớp phát sáng thứ tư được làm thích ứng để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba. Bước sóng thứ ba có thể dài hơn bước sóng thứ nhất và ngắn hơn bước sóng thứ hai. Lớp phát sáng màu thứ ba và lớp phát sáng màu thứ tư có thể được nối điện đến cùng một tranzito màng mỏng.

Các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến màu thứ ba có thể được đặt cách khỏi nhau. Lớp phát sáng màu thứ tư có thể được bao quanh bởi các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến màu thứ ba với điều kiện là các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến màu thứ ba này được đặt cách khỏi lớp phát sáng màu thứ tư này.

Lớp phát sáng màu thứ ba có thể chiếm diện tích lớn nhất ở phần phát xạ.

Bước sóng thứ nhất có thể là từ 430 nm đến 490 nm, bước sóng thứ ba có thể là từ 510 nm đến 590 nm, và bước sóng thứ hai có thể là từ 600 nm đến 650 nm.

Catôt có thể bao gồm nhiều lớp, và lớp gần chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai nhất, trong số các lớp, có thể chứa hợp chất vô cơ.

Catôt có thể bao gồm lớp hợp kim kim loại có độ truyền sáng lớn hơn hoặc bằng 70% tại bước sóng 520 nm.

Anôt trong suốt có thể bao gồm cấu trúc phân lớp có lớp điện cực trong suốt thứ nhất và lớp điện cực trong suốt thứ hai, và anôt phản xạ có thể tiếp xúc với lớp điện cực trong suốt thứ ba và lớp điện cực trong suốt thứ tư được sắp xếp lần lượt bên dưới và bên trên anôt phản xạ của phần phát xạ.

Thiết bị hiển thị này có thể còn bao gồm lớp lọc màu ở phần phát xạ và được sắp xếp bên trên catôt, để truyền ánh sáng từ lớp phát sáng thứ nhất.

Theo phương án khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị bao gồm để trong suốt; phần tử phát sáng thứ nhất trên đế trong suốt, phần tử phát sáng thứ nhất này bao gồm điện cực phản xạ và lớp phát sáng thứ nhất trên điện cực phản xạ này; và phần tử phát sáng thứ hai trên đế trong suốt, phần tử phát sáng thứ hai này bao gồm điện cực trong suốt và lớp phát sáng thứ hai trên điện cực trong suốt này.

Theo một số phương án, thiết bị hiển thị này có thể còn bao gồm tranzito thứ nhất được bố trí trên đế trong suốt để không chồng nhau với điện cực trong suốt của phần tử phát sáng thứ hai, tranzito thứ nhất này được nối điện vào phần tử phát sáng thứ nhất; và tranzito màng mỏng thứ hai được bố trí trên đế trong suốt để không chồng nhau với điện cực trong suốt của phần tử phát sáng thứ hai, tranzito thứ hai này được nối điện vào phần tử phát sáng thứ hai. Cả tranzito thứ nhất và tranzito thứ hai này có thể được bố trí bên dưới và chồng với anôt phản xạ của phần tử phát sáng thứ nhất. Tranzito thứ hai cũng có thể được bố trí bên dưới bờ phân cách phần tử phát sáng thứ nhất và phần tử phát sáng thứ hai.

Theo một số phương án, cả phần tử phát sáng thứ nhất và phần tử phát sáng thứ hai còn bao gồm điện cực chung mà là chung của cả phần tử phát sáng thứ nhất và phần tử phát sáng thứ hai. Thiết bị hiển thị này có thể còn bao gồm chồng hữu cơ thứ nhất giữa điện cực phản xạ và điện cực chung và bao gồm lớp phát sáng thứ nhất; và chồng hữu cơ thứ hai giữa điện cực trong suốt và điện cực chung và bao gồm lớp phát sáng thứ hai; và chồng hữu cơ thứ hai bao gồm lớp bù quang, chồng hữu cơ thứ hai này có chiều cao lớn hơn chồng hữu cơ thứ nhất. Mỗi trong số chồng

hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai đều bao gồm ít nhất hai chồng con được phân cách bởi lớp sinh điện tích, mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ nhất là được tạo ra với lớp phát sáng thứ nhất, và mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ hai là được tạo ra với lớp phát sáng thứ hai. Theo một số phương án, lớp bù quang của chồng hữu cơ thứ hai là tiếp xúc với lớp phát sáng thứ hai ở ít nhất một trong số hai chồng con này.

Chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai có thể còn bao gồm: lớp hữu cơ chung thứ nhất là chung bên dưới mỗi trong số lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai của hai chồng con ở chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai; và lớp hữu cơ chung thứ hai là chung bên trên lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai của hai chồng con ở chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai.

Lớp bù quang có thể bao gồm chất giống với ít nhất một trong số các lớp hữu cơ mà được bao gồm ở lớp hữu cơ chung thứ nhất hoặc lớp hữu cơ chung thứ hai. Lớp bù quang mà được bao gồm ở chồng hữu cơ thứ hai có thể có tổng chiều dày từ 400Å đến 1200Å ($1\text{\AA} = 10^{-10}\text{ m}$).

Theo một số phương án, lớp phát sáng thứ nhất bao gồm lớp phát sáng màu thứ nhất để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ nhất, và lớp phát sáng màu thứ hai để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ hai; và lớp phát sáng thứ hai bao gồm lớp phát sáng màu thứ ba để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba khác với bước sóng thứ nhất và bước sóng thứ hai. Lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai là được sắp xếp luân phiên trong khi được đặt cách khỏi nhau; và mỗi trong số lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai là được bao quanh bởi nhiều lớp phát sáng màu thứ ba được đặt cách khỏi nhau. Bước sóng thứ ba này dài hơn bước sóng thứ nhất và ngắn hơn bước sóng thứ hai. Lớp phát sáng màu thứ ba và lớp phát sáng màu thứ tư có thể được nối điện đến cùng một tranzito màng mỏng.

Theo các phương án khác nữa, lớp phát sáng thứ nhất bao gồm lớp phát sáng màu thứ nhất để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ nhất, lớp phát sáng màu thứ hai để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ hai, và lớp phát sáng màu thứ ba để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba; và lớp phát sáng thứ hai bao gồm lớp phát sáng màu thứ tư để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba. Bước sóng thứ ba này dài hơn bước sóng thứ nhất và ngắn hơn bước sóng thứ hai. Các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến

màu thứ ba là được đặt cách khỏi nhau; và lớp phát sáng màu thứ tư là được bao quanh bởi các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến màu thứ ba và được đặt cách khỏi các lớp phát sáng từ màu thứ nhất đến màu thứ ba này. Lớp phát sáng màu thứ ba chiếm diện tích lớn hơn lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai. Bước sóng thứ nhất là từ 430 nm đến 490 nm, bước sóng thứ ba là từ 510 nm đến 590 nm, và bước sóng thứ hai là từ 600 nm đến 650 nm.

Theo một số phương án, điện cực chung bao gồm nhiều lớp điện cực chung, và lớp điện cực chung thứ nhất mà gần chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai nhất, trong số các lớp điện cực chung, là bao gồm hợp chất vô cơ. Điện cực chung này bao gồm lớp hợp kim kim loại có độ truyền sáng lớn hơn hoặc bằng 70% tại bước sóng 520 nm.

Theo một số phương án, điện cực trong suốt bao gồm cấu trúc phân lớp có lớp điện cực trong suốt thứ nhất và lớp điện cực trong suốt thứ hai; và điện cực phản xạ là tiếp xúc với lớp điện cực trong suốt thứ ba và lớp điện cực trong suốt thứ tư mà được sắp xếp lần lượt bên dưới và bên trên điện cực phản xạ này.

Cần hiểu rằng cả phần mô tả tổng quát nêu trên lẫn phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế 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, mà được bao gồm để cho phép hiểu thêm về sáng chế và được kết hợp vào và cấu thành một phần của đơn này, thể hiện (các) phương án thực hiện sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích nguyên lý của sáng chế. Trong số các hình vẽ này:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của phần phát xạ và phần truyền của thiết bị hiển thị theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình phẳng của cấu hình điểm ảnh của thiết bị hiển thị theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang khi được cắt theo đường I-I' trên Fig.2;

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3;

Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ ba của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3;

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tư của sáng chế thông qua các vùng A và B trên Fig.3;

Các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10 lần lượt là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang để thể hiện các dạng khác nhau theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.12A và Fig.12B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE (toạ độ màu) của thiết bị hiển thị theo dạng thứ nhất của phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.13A và Fig.13B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần phát xạ của thiết bị hiển thị theo dạng thứ hai của phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.14A và Fig.14B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần truyền của thiết bị hiển thị theo dạng thứ hai của phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.15A và Fig.15B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần truyền của thiết bị hiển thị theo dạng thứ ba của phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.16A và Fig.16B là các hình vẽ thể hiện hình phẳng lần lượt của thiết bị hiển thị theo ví dụ so sánh và thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 và Fig.18 là các hình vẽ thể hiện hình phẳng của các thiết bị hiển thị lần lượt theo phương án thứ sáu và phương án thứ bảy của sáng chế; và

Fig.19 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tám của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong suốt bản mô tả này, thì các số chỉ dẫn giống nhau sẽ biểu thị các phần tử cấu thành gần như giống nhau. Ngoài ra, khi mô tả sáng chế, thì phần mô tả chi tiết sẽ được lược bớt khi việc mô tả cụ thể đối với các công nghệ đã biết công khai, mà sáng chế có liên quan, được cho là làm lu mờ ý chính của sáng chế. Ngoài ra, tên gọi của các phần tử cấu thành được dùng trong phần mô tả sau đây là được chọn để làm cho sáng chế dễ hiểu, và có thể khác với tên gọi của các sản phẩm thực tiễn.

Hình dạng, kích thước, tỷ lệ, góc, số lượng, v.v., mà được thể hiện trên các hình vẽ để thể hiện các phương án của sáng chế, là chỉ để minh họa chứ không bị giới hạn ở các nội dung được thể hiện trên các hình vẽ. Cứ khi nào khả thi, thì các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng trên khắp các hình vẽ để chỉ các bộ phận giống nhau hoặc tương tự nhau. Trong phần mô tả sau đây, thì những phần mô tả chi tiết đối với các công nghệ hoặc các kết cấu liên quan đến sáng chế có thể được lược bớt để không làm lu mờ đối tượng của sáng chế một cách không cần thiết. Khi các từ ngữ như “bao gồm”, “có” và “gồm” được sử dụng trong khắp bản mô tả này, thì có thể có mặt thêm thành phần bổ sung, trừ khi có từ ngữ “duy nhất” được sử dụng. Thành phần được mô tả ở dạng số ít thì cũng bao trùm các thành phần ở dạng số nhiều, trừ khi được nói cụ thể khác đi.

Cần hiểu rằng các thành phần được bao gồm ở các phương án của sáng chế là có bao gồm khoảng sai số, mặc dù không có thêm phần mô tả cụ thể nào về nó.

Khi mô tả các phương án khác nhau của sáng chế, khi các từ ngữ về mối quan hệ vị trí như “trên”, “bên trên”, “bên dưới” và “kế tiếp” được sử dụng, thì có thể có mặt ít nhất một phần tử xen giữa hai phần tử, trừ khi có từ ngữ “ngay” hoặc “trực tiếp” được sử dụng.

Khi mô tả các phương án khác nhau của sáng chế, khi các từ ngữ về mối quan hệ thời gian, chẳng hạn “sau khi”, “sau đó”, “tiếp theo” và “trước khi”, thì cũng có

thể có trường hợp không liên tục, trừ khi có từ ngữ “ngay” hoặc “trực tiếp” được sử dụng.

Khi mô tả các phương án khác nhau của sáng chế, thì các từ ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” có thể được sử dụng để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các từ ngữ này chỉ nhằm phân biệt các thành phần giống nhau hoặc tương tự nhau với nhau. Theo đó, trong suốt bản mô tả này, thì thành phần “thứ nhất” có thể là giống với thành phần “thứ hai” trong nguyên lý kỹ thuật của sáng chế, trừ khi được nói khác đi một cách cụ thể.

Các dấu hiệu tương ứng của các phương án khác nhau của sáng chế có thể được liên kết hoặc được kết hợp một phần hoặc toàn bộ và có liên quan hoặc được vận hành khác nhau về mặt kỹ thuật, và các phương án đó có thể được thực hiện một cách độc lập hoặc kết hợp với nhau.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của phần phát xạ và phần truyền của thiết bị hiển thị theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm để trong suốt 100 có phần phát xạ E và phần truyền T/E, anốt phản xạ 1100 được bố trí tại phần phát xạ E, và anốt trong suốt 1200 được bố trí tại phần truyền T/E. Thiết bị hiển thị này còn bao gồm lớp phát sáng thứ nhất EML1 được tạo ra trên anốt phản xạ 1100, lớp phát sáng thứ hai EML2 được tạo ra trên anốt trong suốt 1200, và catốt 140 được tạo ra trên lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2.

Thiết bị hiển thị theo sáng chế có đặc trưng ở chỗ thiết bị hiển thị này là được thực hiện để đạt được sự phát xạ ánh sáng có lựa chọn không chỉ thông qua phần phát xạ E, mà còn thông qua phần truyền T/E, nhờ đó tăng hiệu suất phát xạ cho toàn bộ thiết bị. Phần truyền T/E được gọi tên như vậy là vì phần truyền T/E sẽ duy trì sự trong suốt trong trạng thái không có điện áp (voltage-OFF state). Tuy nhiên trên thực tế, thì phần truyền T/E theo sáng chế là được dùng làm phần truyền trong trạng thái không có điện áp trong khi được dùng làm phần phát xạ phụ để thực hiện sự phát xạ ánh sáng trong trạng thái có điện áp (voltage-ON state). Tức là, phần truyền T/E sẽ trong suốt trong trạng thái không có điện áp để phần kết cấu phía dưới của phần truyền này trở nên trong suốt, và phát xạ ánh sáng màu trong lúc biểu hiện các thuộc tính truyền sáng trong trạng thái có điện áp.

Phần kết cấu, chẳng hạn bờ 150, có thể được bố trí tại các phần ngoại vi của phần phát xạ E và phần truyền T/E, để chia các vùng liền kề của phần phát xạ E và phần truyền T/E khỏi nhau. Nếu cần thì bờ 150 có thể được loại bỏ. Bờ 150 bổ sung cũng có thể được bố trí giữa phần phát xạ E và phần truyền T/E. Trong trường hợp này, các kết cấu mạch, chẳng hạn các tranzito màng mỏng TFT1 và TFT2 và các đường được biểu thị bằng ký hiệu “SL” và “DL” trên Fig.2, là được ẩn giấu bởi bờ 150 bổ sung để ngăn không cho các kết cấu mạch này gây cản trở sự hiển thị trong suốt.

Phần phát xạ E và phần truyền T/E có thể được đặt cách khỏi nhau hoặc tiếp xúc với nhau khi nhìn trên mặt phẳng. Khi phần phát xạ E và phần truyền T/E được đặt cách khỏi nhau, thì bờ 150 có thể được bố trí giữa phần phát xạ E và phần truyền T/E. Mặc dù bờ 150 không được tạo ra, nhưng vẫn có thể đạt được sự phân cách giữa phần phát xạ E và phần truyền T/E bởi sự phân cách giữa anốt phản xạ 1100 và anốt trong suốt 1200. Như vậy, phần phát xạ E và phần truyền T/E có thể được điều khiển độc lập.

Về mặt này, ở thiết bị hiển thị theo sáng chế, thì phần phát xạ E và phần truyền T/E lần lượt được tạo kết cấu để có phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2.

Ngoài ra, dưới dạng các kết cấu điều khiển để điều khiển phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2, thì phần phát xạ E của đế trong suốt 100 có thể còn bao gồm tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 được nối điện vào anốt phản xạ 1100, và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 được nối điện vào anốt trong suốt 1200. Lý do mà tranzito màng mỏng thứ hai TFT2, để điều khiển phần truyền T/E, được bố trí tại phần phát xạ E là để duy trì sự trong suốt của phần truyền T/E.

Trong trường hợp này, khi bờ 150 được bố trí giữa phần phát xạ E và phần truyền T/E, thì tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 có thể được bố trí không chỉ tại phần phát xạ E mà còn bên dưới bờ 150.

Tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 được cách điện khỏi nhau, và như vậy, chúng lần lượt cấp các tín hiệu vào anốt phản xạ 1100 và anốt trong suốt 1200 một cách độc lập.

Trong khi đó, catôt 140 được tạo ra chung tại phần phát xạ E và phần truyền T/E mà không bị ngắt quãng, bằng kim loại phản xạ hoặc kim loại truyền sáng. Catôt 140 có thể bao gồm lớp hợp kim kim loại có độ truyền sáng lớn hơn hoặc bằng 70% tại bước sóng 520 nm để cho phép tiêm các electron vào phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2. Khi catôt 140 được làm từ kim loại phản xạ, thì kim loại phản xạ này có thể là hợp kim chứa ít nhất một trong số Ag, Mg, và Yb. Ngược lại, khi catôt 140 được làm từ kim loại truyền sáng, thì catôt 140 được tạo ra bằng oxit kẽm indi (Indium Zinc Oxide - IZO). Chiều dày của catôt 140 khi catôt 140 được làm từ kim loại phản xạ, và chiều dày của catôt 140 khi catôt 140 được làm từ kim loại truyền sáng, có thể được xác định để khác nhau, có tính đến điện trở bề mặt và việc tiêm electron.

Trong trường hợp này, thì phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 của phần phát xạ E là có cấu trúc kiểu phát xạ đỉnh, và như vậy, bao gồm anôt phản xạ 1100, chồng hữu cơ thứ nhất 130, và catôt 140, mà được sắp xếp lên trên từ đáy theo thứ tự này. Phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 có cấu trúc đa lớp bao gồm anôt trong suốt 1200, chồng hữu cơ thứ hai 130', và catôt 140, để duy trì sự trong suốt.

Kết hợp với phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2, thì catôt 140 là được dùng chung bởi phần phát xạ E và phần truyền T/E mà không bị ngắt quãng hay có khoảng cách. Ngược lại, các anôt của phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 là được tạo ra dưới dạng anôt phản xạ 1100 và anôt trong suốt 1200 mà lần lượt được bố trí tại phần phát xạ E và phần truyền T/E theo cách được chia ra. Vật liệu điện cực trong suốt, mà tạo thành anôt trong suốt 1200, cũng có thể được bao gồm ở anôt phản xạ 1100 của phần phát xạ E dưới dạng lớp điện cực trong suốt 112 tiếp xúc với lớp điện cực phản xạ 111. Trong trường hợp này, thì lớp điện cực phản xạ 112 có thể là điện cực phản xạ bao gồm bất kỳ trong số APC (Ag:Pb:Cu), Ag, và Al, và lớp điện cực trong suốt 112 có thể bao gồm ITO, IZO, ITZO, v.v..

Catôt 140 có thể có cấu trúc đa lớp bao gồm nhiều lớp. Trong số các lớp này, thì lớp kề nhất với chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' có thể bao gồm hợp chất vô cơ. Ví dụ, catôt 140 có thể bao gồm lớp hợp chất vô cơ được

pha tạp LiF hoặc Li, và như vậy, có thể giảm hàng rào năng lượng khi các electron được tiêm từ catôt 140 vào chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130'. Trong trường hợp này, mỗi trong số các lớp ở catôt 140 có thể bao gồm kim loại.

Chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' có thể lần lượt bao gồm lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2. Lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2 có thể được tạo ra trong cùng tiến trình tạo chồng.

Trong trường hợp này, thì lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2 có thể là các lớp phát sáng để phát xạ ánh sáng cùng màu, hoặc là các lớp phát sáng để phát xạ ánh sáng có màu khác nhau. Tuy chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' lần lượt bao gồm lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2 dưới dạng các lớp đơn, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Ví dụ, chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' có thể còn bao gồm các lớp hữu cơ chung được sắp xếp bên dưới và bên trên lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2. Trong trường hợp này, các lớp hữu cơ chung này được tạo ra trên đế 100 mà không sử dụng mặt nạ lắng đọng, và như vậy, có thể được bố trí chung tại phần phát xạ E và phần truyền T/E. Nếu cần, ngoài các lớp hữu cơ chung, thì chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' có thể còn bao gồm lớp vận chuyển được bố trí một cách có lựa chọn tại điểm ảnh con định trước ở phần phát xạ E hoặc tại phần truyền T/E, để điều chỉnh vị trí quang mà có hiệu suất tối ưu đối với màu tương ứng cần được phát xạ ở mỗi trong số phần phát xạ E và phần truyền T/E. Lớp vận chuyển này, mà được bố trí một cách có lựa chọn tại điểm ảnh con định trước ở phần phát xạ E hoặc tại phần truyền T/E, có thể được sắp xếp để tiếp xúc với bề mặt dưới hoặc bề mặt trên của lớp phát sáng thứ nhất EML1 và lớp phát sáng thứ hai EML2, và như vậy, có thể điều chỉnh, giữa anôt phản xạ 1100 hoặc anôt trong suốt 1200 và catôt 140, vị trí tối ưu của vùng phát xạ khi việc phát xạ màu tương ứng được thực hiện.

Tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 được nối điện vào anôt phản xạ 1100 và anôt trong suốt 1200 lần lượt qua đầu nối thứ nhất CT1 và đầu nối thứ hai CT2. Đầu nối thứ nhất CT1 và đầu nối thứ hai CT2 này được bố trí tại phần phát xạ E hoặc bờ 150, và như vậy, phần truyền T/E có thể

có độ truyền sáng được tăng cường. Trong trường hợp này, anốt trong suốt 1200 có thể có phần kéo dài đến phần phát xạ E, để chồng nhau với đầu nối thứ hai CT2. Trong trường hợp này, anốt trong suốt 1200 và anốt phản xạ 1100 được đặt cách khỏi nhau để chúng được cách điện khỏi nhau.

Trong khi đó, tuy không được thể hiện trên mặt cắt, nhưng bờ 150, mà chia các vùng liền kề của phần phát xạ E và phần truyền T/E, là được làm từ chất liệu chẳng hạn như polyimide, polyamide, hoặc acryl, và có chiều dày lớn hơn hoặc bằng 1 μm . Theo đó, chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130', mà được lắng đọng mỏng và phẳng lần lượt ở phần phát xạ E và phần truyền T/E, là có thể được chia khỏi nhau bởi bờ 150 xét về mặt vùng miền. Ở chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130', thì các phần còn lại của chúng, ngoại trừ các lớp phát sáng EML1 và EML2 để phát xạ các màu khác nhau, tức là các lớp hữu cơ chung, là có thể được tạo ra mà không sử dụng mặt nạ lắng đọng. Chiều dày của các lớp hữu cơ chung tại ít nhất phần sườn của bờ 150 là nhỏ hơn chiều dày của phần được làm phẳng của phần phát xạ E hoặc phần truyền T/E mà được sắp xếp bên trong bờ 150.

Ngoài phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 mà được bố trí tại phần phát xạ E trên đế trong suốt 100 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 được bố trí tại phần truyền T/E trên đế trong suốt 100; như đã mô tả trên đây, thì thiết bị hiển thị theo sáng chế bao gồm đế trong suốt đối diện 200 quay mặt vào đế trong suốt 100, lớp lọc màu 210 để truyền theo cách có lựa chọn đối với màu được phát xạ từ lớp phát sáng EML1 ở phần phát xạ E kết hợp với mỗi điểm ảnh con, và lớp bao bọc 300 được sắp xếp giữa đế trong suốt mà có phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 này và đế trong suốt đối diện 200 mà có lớp lọc màu 210 này.

Trong khi đó, đế trong suốt đối diện 200 có thể được loại bỏ, nếu cần. Trong trường hợp này, lớp lọc màu 210 có thể được sắp xếp trên phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1, và lớp bao bọc 300 có thể được tạo ra để bao lấy phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 và lớp lọc màu 210.

Đế trong suốt 100 và đế trong suốt đối diện 200 có thể được làm từ vật liệu trong suốt để cho phép truyền ánh sáng, như ở đế thủy tinh, đế nhựa, v.v.. Đế trong

suốt 100 và để trong suốt đối diện 200 cũng có thể là dẻo để ứng dụng thiết bị hiển thị này vào thiết bị dẻo. Tốt hơn nếu cả để trong suốt 100 lẫn để trong suốt đối diện 200 đều không được tạo ra với màng quang gây bóng chắn, chẳng hạn tấm phân cực, để cho phép phần truyền T/E đạt được cả sự phát xạ ánh sáng lẫn sự truyền ánh sáng.

Khi tấm phân cực đó được loại bỏ khỏi thiết bị hiển thị này, thì lớp lọc màu 210 ở phần phát xạ E có thể truyền ánh sáng có bước sóng được chọn trong khi hấp thụ ánh sáng có các bước sóng không phải là bước sóng được chọn này, và như vậy, cũng có thể có chức năng phản xạ ánh sáng bên ngoài.

Sau đây, bố cục phẳng và mặt cắt chi tiết của mỗi điểm ảnh ở thiết bị hiển thị theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình phẳng của cấu hình điểm ảnh của thiết bị hiển thị theo sáng chế. Fig.3 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang khi được cắt theo đường I-I' trên Fig.2.

Một phần truyền T/E và các phần phát xạ E được sắp xếp xung quanh phần truyền T/E này ở thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.2.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, thiết bị hiển thị theo phương án được thể hiện này của sáng chế bao gồm các phần phát xạ E tương ứng với các phần chồng nhau tương ứng của các đường quét SL và các đường dữ liệu DL, và các phần truyền T/E mà mỗi trong số chúng được sắp xếp giữa các phần liền kề của các phần phát xạ E.

Mỗi phần truyền T/E cần phải trong suốt, và như vậy, được sắp xếp để không chồng với các đường SL và DL và các tranzito màng mỏng TFT1 và TFT2.

Các bờ 150 có thể được tạo ra tại các vùng không phải là các phần phát xạ E và các phần truyền T/E, ví dụ, để che các phần tử gây bóng chắn, chẳng hạn các đường, và để chia các vùng của các điểm ảnh hoặc các điểm ảnh con lân cận.

Ở đây, có thể có hoặc không có vùng nào giữa các phần liền kề của các phần phát xạ E và các phần truyền T/E. Khi không có vùng nào giữa các phần liền kề của các phần phát xạ E và các phần truyền T/E, thì mỗi phần phát xạ E sẽ bao trùm các đường liên quan trong số các đường SL và DL, và như vậy, các đường được sắp xếp

bên dưới phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 ở phần phát xạ E là không nhìn thấy được.

Sự sắp xếp màu phát xạ ở thiết bị hiển thị theo phương án được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3 sẽ được mô tả sau đây.

Nói chung, các phần truyền T/E là được tạo ra với các vùng phát xạ xanh lục G(T/E) để lần lượt tạo thành các phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2. Các phần phát xạ E này được sắp xếp sao cho bốn phần phát xạ E tương ứng lần lượt với bốn góc của mỗi phần truyền T/E. Các vùng phát xạ đỏ RE và các vùng phát xạ xanh lam BE, mà có cấu trúc đa lớp là các phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 để phát xạ các màu khác với lớp phát sáng được bố trí tại mỗi phần truyền T/E, là được phân bố đồng đều ở các phần phát xạ E tương ứng xung quanh phần truyền T/E. Lý do mà màu được phát xạ từ phần truyền T/E là xanh lục G theo phương án được thể hiện trên Fig.2 là vì màu xanh lục có khả năng nhìn thấy tốt nhất khi được điều khiển với cùng dòng điện, so với những màu khác. Trong trường hợp này, ánh sáng xanh lục được phát xạ từ phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 ở mỗi phần truyền T/E là tương ứng với ánh sáng có bước sóng trung gian giữa ánh sáng đỏ của các vùng phát xạ đỏ RE và ánh sáng xanh lam của các vùng phát xạ xanh lam BE. Màu sắc được phát xạ từ mỗi phần truyền T/E là có thể được làm biến thiên theo môi trường mà trong đó thiết bị hiển thị này được thực hiện, hoặc theo các kiểu ứng dụng của thiết bị hiển thị này.

Trong khi đó, theo sáng chế, bước sóng của màu đỏ là từ 600 nm đến 650 nm, bước sóng của màu xanh lam là từ 430 nm đến 490 nm, và bước sóng của màu xanh lục là từ 510 nm đến 590 nm, và như vậy, các màu khác nhau là được phát xạ.

Tổ hợp của hai phần phát xạ E liên kề mà lần lượt có vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lam BE và hai phần truyền T/E mà được sắp xếp kề với các phần phát xạ E này có thể được gọi là “điểm ảnh”. Các điểm ảnh có cấu trúc nêu trên được sắp xếp trên để trong suốt 100 thành các hàng và các cột. Ngoài ra, tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 lần lượt được nối với mỗi phần phát xạ E và mỗi phần truyền T/E, và như vậy, mỗi trong số phần phát xạ E và phần truyền T/E là có chức năng như điểm ảnh con.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, thì các vùng phát xạ đỏ RE và các vùng phát xạ xanh lam BE là được sắp xếp luân phiên theo chiều đứng và chiều ngang, như các phần phát xạ E. Ngoài ra, lớp phát sáng hữu cơ màu đỏ được bố trí tại mỗi vùng phát xạ đỏ RE, và lớp phát sáng hữu cơ màu xanh lam được bố trí tại mỗi vùng phát xạ xanh lam BE.

Mỗi trong số các vùng phát xạ đỏ RE và các vùng phát xạ xanh lam BE là được bao quanh bởi các phần truyền T/E mà được đặt cách khỏi nhau khi nhìn trên mặt phẳng. Mỗi phần truyền T/E đều bao gồm lớp phát ánh sáng xanh lục G. Xung quanh mỗi phần truyền T/E, thì các vùng phát xạ màu RE và BE khác nhau có thể được sắp xếp sao cho hai vùng phát xạ màu của một màu là được sắp xếp tại các vị trí phía trên bên trái và phía dưới bên phải theo phương chéo thứ nhất của phần truyền TE, và hai vùng phát xạ màu của màu còn lại được sắp xếp tại các vị trí phía trên bên phải và phía dưới bên trái theo phương chéo thứ hai của phần truyền TE. Các phần phát xạ E (RE và BE) có thể được sắp xếp để tương ứng lần lượt với các giao điểm của các đường quét SL và các đường dữ liệu DL. Các phần truyền T/E có thể được sắp xếp tại các vị trí không chồng với các đường quét và các đường dữ liệu DL trong khi được đặt cách khỏi các phần liên quan trong số các phần phát xạ E.

Tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 của mỗi phần phát xạ E (RE hoặc BE) bao gồm điện cực cổng thứ nhất 1120 được tạo ra tại cùng lớp với đường tương ứng trong số các đường quét SL, lớp bán dẫn thứ nhất 1110 chồng, tại vùng kênh của nó, với điện cực cổng thứ nhất 1120, và điện cực nguồn thứ nhất 1120 và điện cực máng thứ nhất 1160, mà được nối với lớp bán dẫn thứ nhất 1110 tại các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ nhất 1110, lần lượt. Điện cực cổng thứ nhất 1120 có thể được tạo ra dưới dạng mẫu nhô nhô ra từ đường quét SL tương ứng trong khi được làm liền với đường quét SL tương ứng này. Điện cực nguồn thứ nhất 1140 có thể được tạo ra dưới dạng mẫu nhô nhô ra từ đường tương ứng trong số các đường dữ liệu DL. Điện cực máng thứ nhất 1160 được tạo ra để được đặt cách khỏi điện cực nguồn thứ nhất 1140. Điện cực máng thứ nhất 1160 được nối với anốt phản xạ 1100 của phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 ở phần phát xạ E (RE hoặc BE) thông qua đầu nối thứ nhất CT1.

Tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 của mỗi phần phát xạ E (RE hoặc BE) có thể được tạo ra qua cùng tiến trình với tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1. Theo đó, tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 bao gồm điện cực cổng thứ hai 1122 được tạo ra trên cùng lớp với đường tương ứng trong số các đường quét SL, lớp bán dẫn thứ hai 1112 chồng, tại vùng kênh của nó, với điện cực cổng thứ hai 1122, và điện cực nguồn thứ hai 1161 và điện cực máng thứ hai 1142, mà được nối với lớp bán dẫn thứ hai 1112 tại các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ hai 1112, lần lượt. Điện cực cổng thứ hai 1122 có thể được tạo ra dưới dạng mẫu nhô nhô ra từ đường quét SL tương ứng trong khi được làm liền với đường quét SL tương ứng này. Theo cách khác, đường quét phụ ASL riêng biệt (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được tạo ra, và điện cực cổng thứ hai 1122 có thể được tạo ra dưới dạng mẫu nhô nhô ra từ đường quét phụ ASL này. Khi điện cực cổng thứ hai 1122 được tạo ra tại hoặc được nối với đường quét phụ ASL, thì tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 có thể được điều khiển tại thời điểm khác với thời điểm của tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1. Điện cực nguồn thứ hai 1161 có thể được tạo ra dưới dạng mẫu nhô nhô ra từ đường tương ứng trong số các đường dữ liệu DL. Trong trường hợp này, thì đường dữ liệu DL, mà điện cực nguồn thứ hai 1161 được nối vào đó, là có thể khác với đường dữ liệu DL, mà tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 được sắp xếp kề với đường dữ liệu DL được nêu trước đó, được nối vào đó. Điện cực máng thứ hai 1142 được tạo ra cách khỏi đường tương ứng trong số các đường dữ liệu DL và điện cực nguồn thứ hai 1161. Điện cực máng thứ hai 1142 được nối với anốt trong suốt 1200 của phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 ở phần phát xạ E (RE hoặc BE) thông qua đầu nối thứ hai CT2.

Sau đây, cấu trúc đa lớp của thiết bị hiển thị này sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.3.

Lớp đệm 105 được bố trí trên đế trong suốt 100. Lớp bán dẫn thứ nhất 1110 và lớp bán dẫn thứ hai 1112 được bố trí trên lớp đệm 105, cùng với lớp bán dẫn thứ ba 1111. Lớp đệm 105 có chức năng ngăn không cho các tạp chất còn lại ở đế trong suốt 100 bị đưa vào các lớp bán dẫn 1110, 1112, và 1111. Các lớp bán dẫn 1110, 1112, và 1111 có thể là các lớp bán dẫn vô định hình hoặc các lớp bán dẫn silic kết tinh. Theo cách khác, các lớp bán dẫn 1110, 1112, và 1111 có thể là các lớp oxit bán

dẫn trong suốt. Các phần đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ nhất 1110 và lớp bán dẫn thứ hai 1112, mà điện cực nguồn thứ nhất 1140 và điện cực nguồn thứ hai 1161 và điện cực máng thứ nhất 1160 và điện cực máng thứ hai 1142 lần lượt được nối vào đó, có thể là các vùng được pha tạp. Vùng được xác định giữa các vùng được pha tạp ở mỗi trong số lớp bán dẫn thứ nhất 1110 và lớp bán dẫn thứ hai 1112 là vùng thuần mà có thể có chức năng như vùng kênh.

Lớp bán dẫn thứ ba 1111 có thể được bố trí chồng với các điện cực tích trữ 1121 và 1141 mà sẽ được tạo ra bên trên lớp bán dẫn thứ ba 1111. Khi lớp bán dẫn thứ ba 1111 được pha tạp các tạp chất, thì lớp bán dẫn thứ ba 1111 có thể có chức năng như điện cực tích trữ phụ để tăng dung lượng của tụ điện tích trữ được liên kết với nó. Nếu cần, thì lớp bán dẫn thứ ba 1111 có thể được loại bỏ.

Màng cách ly công 106 cũng được tạo ra để bao trùm các lớp bán dẫn từ thứ nhất đến thứ ba là 1110, 1112 và 1113. Điện cực cổng thứ nhất 1120 và điện cực cổng thứ hai 1122 và điện cực tích trữ 1121, tức là, điện cực tích trữ thứ nhất, là được tạo ra để chồng với các vùng thuần của lớp bán dẫn thứ nhất 1110 và lớp bán dẫn thứ hai 1112 và lớp bán dẫn thứ ba 1111.

Màng cách ly liên lớp thứ nhất 107 được tạo ra để bao trùm các lớp bán dẫn từ thứ nhất đến thứ ba là 1110, 1112 và 1111, điện cực cổng thứ nhất 1120 và điện cực cổng thứ hai 1122, và điện cực tích trữ thứ nhất 1121.

Màng cách ly liên lớp thứ nhất 107 và màng cách ly công 106 được tháo dỡ theo cách có lựa chọn để tạo thành các lỗ tiếp xúc tại các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ nhất 1110 và các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ hai 1112, để tạo thành các lỗ tiếp xúc. Điện cực nguồn thứ nhất 1140 và điện cực máng thứ nhất 1160 được nối với lớp bán dẫn thứ nhất 1110 qua các lỗ tương ứng trong số các lỗ tiếp xúc này. Điện cực nguồn thứ hai 1161 và điện cực máng thứ hai 1142 được nối với lớp bán dẫn thứ hai 1112 qua các lỗ tương ứng trong số các lỗ tiếp xúc này. Điện cực tích trữ 1141, tức điện cực tích trữ thứ hai, là được tạo ra trên màng cách ly liên lớp thứ nhất 107 chồng với điện cực tích trữ thứ nhất 1121 trong cùng tiến trình với điện cực nguồn và điện cực máng.

Trong trường hợp này, tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1, mà được bao gồm ở phần phát xạ E (RE hoặc BE) để điều khiển phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất

OLED1, là được cấu thành từ lớp bán dẫn thứ nhất 1110, điện cực cổng thứ nhất 1120 chồng, tại vùng kênh của nó, với lớp bán dẫn thứ nhất 1110, và điện cực nguồn thứ nhất 1140 và điện cực máng thứ nhất 1160 lần lượt được nối với các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ nhất 1110, mà được sắp xếp lên trên từ đáy theo thứ tự này. Tranzito màng mỏng thứ hai TFT2, mà được bao gồm trong phần truyền T/E để điều khiển phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2, là được cấu thành từ cấu trúc đa lớp giống như của tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 mà không chồng với phần truyền T/E. Cấu trúc đa lớp này của tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 bao gồm lớp dẫn điện thứ hai 1112, điện cực cổng thứ hai 1122 chồng, tại vùng kênh của nó, với lớp bán dẫn thứ hai 1112, và điện cực nguồn thứ hai 1161 và điện cực máng thứ hai 1142 lần lượt được nối với các đầu đối nhau của lớp bán dẫn thứ hai 1112, mà được sắp xếp lên trên từ đáy theo thứ tự này.

Ngoài ra, tụ điện tích trữ STC được tạo ra bởi điện cực tích trữ thứ nhất 1121 và điện cực tích trữ thứ hai 1141 chồng nhau trong trạng thái mà màng cách ly liên lớp thứ nhất 107 được đặt xen giữa điện cực tích trữ thứ nhất 1121 và điện cực tích trữ thứ hai 1141 này.

Màng cách ly liên lớp thứ hai 108 được tạo ra để bao trùm tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 và tụ điện tích trữ STC.

Trong trường hợp này, tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 và tụ điện tích trữ STC bao gồm các lớp kim loại gây bóng chắn và được sắp xếp mà không chồng với phần truyền T/E. Theo đó, tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 và tụ điện tích trữ STC có thể được sắp xếp trong trạng thái chồng với phần phát xạ E (RE hoặc BE) hoặc vùng mà ở đó bờ liên quan trong số các bờ 150 được tạo ra. Trong trường hợp này, bờ 150 có thể được bố trí giữa phần truyền T/E và phần phát xạ E hoặc có thể được bố trí giữa vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lam BE, mà được bao gồm ở các phần phát xạ E tương ứng mà được liên kết với phần truyền T/E trong khi được đặt cách khỏi nhau. Đối với phần phát xạ E, thì anốt phản xạ 1100 của nó sẽ ngăn không cho nhìn thấy được các lớp kim loại được sắp xếp bên dưới đó. Ở vùng mà bờ 150 được bố trí ở đó, thì có thể ngăn không cho nhìn thấy được các kết cấu được bố trí bên dưới vùng đó, bằng cách tạo ra bờ 150 dày.

Trong khi đó, màng làm phẳng 109 được tạo ra bổ sung để bao trùm màng cách ly liên lớp thứ nhất 108 trong khi thực hiện tác dụng làm phẳng bề mặt. Đầu nối thứ nhất CT1 và đầu nối thứ hai CT2 là được bố trí qua việc tháo dỡ màng làm phẳng 109 và màng cách ly liên lớp thứ hai 108 một cách có lựa chọn. Thông qua đầu nối thứ nhất CT1 và đầu nối thứ hai CT2, thì tranzito màng mỏng thứ nhất TFT1 và tranzito màng mỏng thứ hai TFT2 có thể lần lượt được nối với anốt phản xạ 1100 và anốt trong suốt 1200.

Ngoài ra, thiết bị hiển thị theo phương án được thể hiện này của sáng chế có thể còn bao gồm các hàng rào 160 được tạo ra tại các khu vực định trước ở các vùng mà ở đó các phần truyền T/E và các phần phát xạ E không được sắp xếp, để chia các phần liên kề trong số các phần truyền T/E hoặc các phần liên kề trong số các phần phát xạ E này. Các hàng rào 160 có chức năng ngăn không cho mặt nạ lắng đọng (không được thể hiện trên hình vẽ), mà được sử dụng khi làm lắng đọng chất hữu cơ trong quá trình tạo thành các chồng hữu cơ 130 và 130'(G), tiếp xúc trực tiếp với các bờ 150 mà chia các vùng hoặc các khu vực, và như vậy, các bờ 150 có thể giữ được hình dạng của chúng mà không bị xẹp.

Mỗi hàng rào 160 có thể bao gồm lớp thứ nhất 161 được tạo ra trên cùng lớp với các bờ 150, và lớp thứ hai 162 được tạo ra để bao trùm lớp thứ nhất 161 trong khi có chiều cao định trước từ bề mặt trên của lớp thứ nhất 161. Lớp thứ hai 162 có thể được tạo ra trên cùng lớp với các dải đệm (không được thể hiện trên hình vẽ) mà được tạo ra trên các bờ 150, để ngăn không cho mặt nạ lắng đọng, mà cần thiết trong quá trình tạo thành lớp hữu cơ chung hoặc lớp phát sáng, tiếp xúc trực tiếp với các bờ 150 hoặc bị vỡ xuống.

Sau đây, các phương án khác nhau mà có các cấu trúc đa lớp khác nhau của phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 sẽ được mô tả. Theo mỗi phương án, thì mỗi phần truyền T/E đều có cấu trúc điện cực mà trong đó anốt trong suốt 1200 và catốt 140 quay mặt vào nhau, và mỗi phần phát xạ E đều có cấu trúc điện cực mà trong đó anốt phản xạ 1100 và catốt 140 quay mặt vào nhau. Ở đây, tuy anốt phản xạ 1100 được thể hiện là có cấu trúc lớp kép bao gồm lớp điện cực phản xạ 111 và lớp điện cực trong suốt 112, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp này. Ví dụ, lớp điện cực trong suốt 112 có

thể được loại bỏ, hoặc nhiều lớp điện cực trong suốt 112 và nhiều lớp điện cực phản xạ 111 có thể được tạo ra. Khi anốt phản xạ 1100 bao gồm lớp điện cực trong suốt 112, thì anốt trong suốt 1200 của phần truyền T/E có thể được tạo ra trong cùng tiến trình với lớp điện cực trong suốt 112. Nếu cần, ngoài lớp điện cực trong suốt 112 ra, mà được tạo ra trên lớp điện cực phản xạ 111, thì lớp điện cực trong suốt khác có thể được tạo ra bên dưới lớp điện cực phản xạ 111. Trong trường hợp này, anốt trong suốt 1200 có thể có cấu trúc điện cực trong suốt lớp kép.

Các phương án, mà sẽ được mô tả sau đây, có những sự khác biệt về sự sắp xếp của các chồng hữu cơ 130 và 130'(G).

Trong khi đó, ở thiết bị hiển thị theo sáng chế, thì mỗi phần truyền T/E của nó đều đồng thời thực hiện sự truyền ánh sáng và sự phát xạ ánh sáng, và như vậy, kết cấu anốt của nó và các kết cấu của chồng hữu cơ 130'(G) là khác với của mỗi phần phát xạ E. Liên quan đến việc này, thì các phương án khả thi khác nhau sẽ được mô tả dưới đây.

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất của sáng chế có kết cấu đa lớp bao gồm lớp hữu cơ chung thứ nhất 131, lớp phát sáng thứ nhất 132R, và lớp hữu cơ chung thứ hai 133, dưới dạng chồng hữu cơ thứ nhất 130 ở mỗi phần phát xạ E của nó. Lớp hữu cơ chung thứ nhất 131 có thể được tạo ra với các lớp liên quan đến việc vận chuyển lỗ trống. Lớp tiêm lỗ trống, lớp vận chuyển lỗ trống, lớp chặn electron, v.v., có thể được tạo ra làm các lớp này. Trong khi đó, lớp hữu cơ chung thứ hai 133 có thể được tạo ra với các lớp liên quan đến việc vận chuyển electron. Ví dụ, lớp hữu cơ chung thứ hai 133 có thể được tạo ra với lớp chặn lỗ trống, lớp vận chuyển electron, và lớp catốt phụ.

Thiết bị hiển thị này có lớp hữu cơ chung thứ nhất 131, lớp phát sáng thứ hai 132G được sắp xếp cách biệt khỏi lớp phát sáng thứ nhất 132R, và lớp hữu cơ chung thứ hai 133, dưới dạng chồng hữu cơ thứ hai 130' ở mỗi phần truyền T/E của nó.

Ở thiết bị hiển thị theo phương án thứ nhất này, thì chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' lần lượt ở phần phát xạ E và phần truyền T/E là có kết cấu giống nhau, ngoại trừ các lớp phát sáng 132R và 132G. Nếu cần, ngoài lớp hữu cơ chung thứ nhất 131 và lớp hữu cơ chung thứ hai 133 ra, thì lớp vận chuyển lỗ trống (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể còn được bố trí một cách có lựa chọn ở một hoặc nhiều trong số các điểm ảnh con ở phần phát xạ E hoặc ở phần truyền T/E kề với các lớp phát sáng 132R và 132G để điều chỉnh các vị trí của các lớp phát sáng 132R và 132G mà có hiệu suất phát xạ tối ưu ở các chồng hữu cơ 130 và 130'. Trong trường hợp này, lớp phát ánh sáng xanh lục 132G của phần truyền T/E, lớp phát ánh sáng đỏ 132R của phần phát xạ E, và lớp phát ánh sáng xanh lam của phần phát xạ E có thể có các chiều dày khác nhau.

Các màu được phát xạ từ các lớp phát sáng được bố trí tại phần phát xạ E và phần truyền T/E là không chỉ giới hạn ở màu đỏ và màu xanh lục. Phần phát xạ E hoặc phần truyền T/E có thể còn được tạo ra với lớp phát sáng để phát xạ màu khác với các màu nêu trên. Theo cách khác, các lớp phát sáng khác nhau có thể được bố trí tại các phần phát xạ E có các vùng khác nhau hoặc các phần truyền T/E. Tuy nhiên, khi lớp phát ánh sáng xanh lục 132G, mà có khả năng nhìn thấy tốt nhất, được bố trí tại mỗi phần truyền T/E, thì thiết bị hiển thị này có thể có hiệu suất phát xạ lớn nhất, so với trường hợp mà trong đó mỗi phần truyền T/E đều có lớp phát xạ màu khác với màu của lớp phát ánh sáng xanh lục 132G. Tất nhiên là sáng chế không chỉ giới hạn ở điều kiện nêu trên. Khi có màu được ưu tiên trong ứng dụng mà trong đó thiết bị hiển thị này được sử dụng, thì lớp phát sáng mà được bố trí tại phần truyền T/E có thể được thay đổi thành lớp phát sáng để phát xạ màu khác màu xanh lục.

Theo phương án thứ nhất được thể hiện này, thì chồng hữu cơ thứ hai 130' giữa anốt trong suốt 1200 và catốt 140 ở mỗi phần truyền T/E là có chồng đơn, và chồng hữu cơ thứ nhất 130 giữa anốt phản xạ 1100 và catốt 140 ở mỗi phần phát xạ E là có chồng đơn.

Phương án thực hiện thứ hai

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, ở thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai của sáng chế, thì mỗi trong số chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' của nó là bao gồm hai hoặc nhiều chồng con S1, S2, ..., các chồng liền kề trong số chúng là được chia ra bởi lớp sinh điện tích CGL.

Trong trường hợp này, mỗi trong số các chồng con S1, S2, ... có thể còn bao gồm lớp phát sáng 132R hoặc 132B hoặc lớp phát sáng 132G, và lớp chung thứ nhất CML1 và lớp chung thứ hai CML2 được sắp xếp trên và dưới lớp phát sáng, tương tự như lớp hữu cơ chung thứ nhất 131 và lớp hữu cơ chung thứ hai 133 đã được mô tả ở Fig.4A và Fig.4B. Trong trường hợp này, mỗi phần truyền T/E và mỗi phần phát xạ E có thể lần lượt được chia ra bởi lớp phát sáng 132R hoặc 132B và lớp phát sáng 132G. Lớp chung thứ nhất CML1 và lớp chung thứ hai CML2 có thể được tạo ra đồng đều mà không có sự khác biệt nào theo các vùng.

Phương án thực hiện thứ ba

Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ ba của sáng chế, lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B, thiết bị hiển thị theo phương án thứ ba của sáng chế bao gồm các phần phát xạ E có kết cấu giống như các phần phát xạ E trên Fig.4A. Tuy nhiên ở thiết bị hiển thị này, thì mỗi phần truyền T/E của nó còn bao gồm, theo cách có lựa chọn, lớp bù quang (Optical Compensation Layer - OCL) 135 được sắp xếp kề với lớp phát sáng thứ hai 132G của phần truyền T/E. Lý do mà lớp bù quang 135 được tạo ra là vì phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 của phần truyền T/E bao gồm điện cực trong suốt 1200 dưới dạng điện cực dưới của nó, khác với anốt phản xạ 1100 ở mỗi phần phát xạ E, và như vậy, hiệu ứng Fabry-Perot sinh ra ở phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED 2, mà gây ra hiện tượng giao thoa phản xạ, là khác với hiệu ứng Fabry-Perot sinh ra giữa anốt phản xạ 1100 và catốt 140 ở phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1. Tức là, hiện tượng giao thoa phản xạ sinh ra ở phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 của mỗi phần truyền T/E theo sự sắp xếp mà có anốt trong suốt 1100, mà là trong suốt, và catốt 1400 quay mặt vào anốt trong suốt 1100 này trong khi có độ truyền hoặc độ phản xạ/độ truyền, là có biểu hiện khác với của phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1. Về mặt này, thì

phần truyền T/E còn bao gồm lớp bù quang 135 để điều chỉnh vị trí theo chiều đứng của lớp phát sáng thứ hai 132G, và như vậy, để cho phép phần truyền T/E đạt được sự phát xạ ánh sáng tối ưu thông qua catôt 140 khi phần truyền T/E được dùng để phát xạ ánh sáng. Trong trường hợp này, thì lớp bù quang 135 được sắp xếp để tiếp xúc với lớp phát sáng thứ hai 132G. Ngoài ra, khi lớp bù quang 135 được bố trí bên dưới lớp phát sáng thứ hai 132G, thì có ưu điểm khi điều chỉnh vị trí của lớp phát sáng thứ hai 132G giữa anôt trong suốt 1100 và catôt 140. Trong khi đó, khi lớp bù quang 135 có chiều dày từ khoảng 400Å đến 1200Å, thì lớp bù quang 135 là có hiệu quả cho hiệu suất phát xạ tối ưu của phần truyền T/E. Theo đó, chồng hữu cơ thứ hai 130' là dày hơn chồng hữu cơ thứ nhất 130 vì phần truyền T/E còn bao gồm lớp bù quang 135, so với phần phát xạ E.

Phương án thực hiện thứ tư

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tư của sáng chế lần lượt thông qua các vùng A và B trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.7A và Fig.7B, ở thiết bị hiển thị theo phương án thứ tư của sáng chế, thì mỗi trong số chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130' của nó đều bao gồm hai hoặc nhiều chồng S1, S2, ..., như ở thiết bị hiển thị theo phương án thứ hai đã được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B. Tuy nhiên, chồng hữu cơ thứ hai 130' còn bao gồm lớp bù quang 135 được bố trí tại ít nhất một trong số các chồng S1, S2, ..., để tiếp xúc với lớp phát sáng 132G của chồng đó. Lớp bù quang 135 có thể được bố trí tại mỗi trong số tất cả các lớp phát sáng mà được bao gồm ở chồng hữu cơ thứ nhất 130 và chồng hữu cơ thứ hai 130'. Theo cách khác, lớp bù quang 135 có thể được bố trí tại một trong số các chồng S1, S2, ..., để tiếp xúc với lớp phát sáng của chồng con đó. Theo cách khác, khi có ba hoặc nhiều chồng con, thì các lớp bù quang 135 có thể được tạo ra để lần lượt tiếp xúc với các lớp phát sáng ở hai hoặc nhiều trong số các chồng này. Trong trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp nêu trên, thì tổng chiều dày của các lớp bù quang 135 ở toàn bộ các chồng hữu cơ được ưu tiên là từ 400Å đến 1200Å.

Trong trường hợp này, các lớp bù quang 135 có thể được tạo ra bằng cùng chất với bất kỳ trong số các lớp hữu cơ mà được bao gồm ở chồng hữu cơ thứ nhất

và chồng hữu cơ thứ hai. Theo cách khác, các lớp bù quang 135 có thể bao gồm chất khác với bất kỳ trong số các lớp hữu cơ mà được bao gồm ở chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai. Nếu cần, thì các lớp bù quang 135 có thể được tạo ra bằng chất vô cơ, miễn là chất vô cơ đó không làm giảm khả năng trích xuất ánh sáng ở phần truyền T/E và phần phát xạ E.

Nếu cần, thì lớp bù quang 135 có thể được sắp xếp không chỉ bên dưới lớp phát sáng EML mà còn bên trên lớp phát sáng EML, khi mỗi trong số các chồng hữu cơ 130 và 130' là được cấu thành từ nhiều chồng con. Khi các lớp bù quang được sắp xếp tại vài trong số các chồng con, thì sự sắp xếp của các lớp bù quang này được thiết đặt theo cách mà lớp bù quang này có thể được sắp xếp bên dưới chồng con này, và lớp bù quang khác có thể được sắp xếp bên trên chồng con khác, và như vậy, có thể điều chỉnh các vị trí của các lớp phát sáng EML1, EML2, ... của các chồng con giữa anốt trong suốt 1200 và catốt 140.

Sau đây, các dạng khác nhau của phương án thứ tư sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10 lần lượt là các hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang để thể hiện các dạng khác nhau theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 của phần phát xạ E và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 của phần truyền T/E ở thiết bị hiển thị theo dạng thứ nhất của phương án thứ tư của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 ở thiết bị hiển thị theo dạng thứ nhất của phương án thứ tư của sáng chế bao gồm hai chồng con S1 và S2 được bố trí giữa anốt phản xạ 1100 và catốt 140.

Chồng con thứ nhất S1 bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống loại p 1301, lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất 1302, lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất 1311(Red1)/1312(Blue1), và lớp vận chuyển electron thứ nhất 1320, mà được sắp xếp theo thứ tự này.

Lớp sinh điện tích 1330 được tạo ra trên chồng con thứ nhất S1. Lớp sinh điện tích 1330 có cấu trúc phân lớp bao gồm lớp sinh điện tích loại n nCGL và lớp sinh điện tích loại p pCGL. Nếu cần, thì lớp sinh điện tích 1330 có cấu trúc đơn lớp bao gồm chất chủ được pha tạp tạp chất loại p và tạp chất loại n. Theo cách khác, lớp

sinh điện tích 1330 có thể còn bao gồm lớp đệm (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí giữa lớp sinh điện tích loại p pCGL và lớp sinh điện tích loại n nCGL, và như vậy, có thể có cấu trúc ba lớp.

Chồng con thứ hai S2 được sắp xếp trên lớp sinh điện tích 1330. Chồng con thứ hai S2 có cấu trúc đa lớp bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai 130, lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai 1351(Red2)/1352(Blue2), và lớp vận chuyển electron thứ hai 1360.

Trước khi tạo thành catôt 140, thì lớp catôt phụ 145 có thể được tạo ra trên chồng con thứ hai S2. Lớp catôt phụ 145 có thể được làm từ hợp chất vô cơ, chẳng hạn LiF và hợp chất kim loại có tính truyền sáng hoặc bán truyền sáng có công thoát thấp.

Lớp phủ 170, mà được làm từ chất hữu cơ, có thể tiếp tục được tạo ra trên lớp catôt phụ 145, để bảo vệ catôt 140 trong khi tăng cường khả năng trích xuất ánh sáng đỉnh. Lớp catôt phụ 145 có thể được bao gồm ở catôt 140, dưới dạng phần tử cấu thành của catôt 140, vì lớp catôt phụ 145 chứa kim loại và được làm từ chất vô cơ hoặc hợp chất vô cơ.

Lớp phủ 170 có thể được tạo ra, bằng cùng chất với một lớp của chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai, ở bước cuối cùng trong tiến trình tạo ra phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 trước khi lắp đế trong suốt 100 vào đế trong suốt đối diện 200 (Fig.1). Về mặt này, thì lớp phủ 170 có thể được bao gồm trong kết cấu của phần tử phát sáng hữu cơ thứ nhất OLED1 và phần tử phát sáng hữu cơ thứ hai OLED2 ở phần truyền T/E và phần phát xạ E.

Trong trường hợp này, các lớp phát sáng Red1 và Red2/Blue1 và Blue2, mà lần lượt được bố trí tại chồng con thứ nhất S1 và chồng con thứ hai S2, sẽ phát xạ cùng màu, và như vậy, màu thuần túy là được phát xạ từ mỗi điểm ảnh con.

Ở dạng thứ nhất của phương án thứ tư của sáng chế được thể hiện trên Fig.8, thì phần phát xạ E và phần truyền T/E lần lượt có các chồng con thứ nhất S1 giống nhau và các lớp sinh điện tích 1330 giống nhau, nhưng khác nhau ở chỗ, liên quan đến phần truyền T/E, thì chồng con thứ hai S2, mà được sắp xếp trên lớp sinh điện

tích 1330, còn bao gồm lớp bù quang 1345 được bố trí giữa lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai 1340 và lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai Green2.

Trong trường hợp này, tương tự như phần phát xạ E, thì phần truyền T/E bao gồm lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất Green1 và lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai Green2 mà phát xạ cùng màu và được bố trí lần lượt tại chồng con thứ nhất S1 và chồng con thứ hai S2'.

Mỗi lớp phát ánh sáng đỏ Red1 hoặc Red2, mỗi lớp phát ánh sáng xanh lam Blue1 hoặc Blue2, và mỗi lớp phát ánh sáng xanh lục Green 1 hoặc Green 2, mà phát xạ các màu khác nhau, là có thể có chiều dày khác nhau. Trong trường hợp này, lớp phát sáng mà phát xạ ánh sáng có bước sóng dài hơn thì có thể có chiều dày lớn hơn. Ngay cả các lớp phát sáng giống nhau của chồng con thứ nhất S1 và các chồng con thứ hai S2 và S2' cũng có thể có chiều dày khác nhau hoặc các nồng độ chất pha tạp phát xạ ánh sáng khác nhau, nếu cần.

Trong trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp nêu trên, thì dạng thứ nhất của phương án thứ tư của sáng chế có đặc trưng ở chỗ lớp bù quang 1345 là được tạo ra thêm chỉ ở phần truyền T/E, và như vậy, các chồng con thứ hai S2 và S2' là khác nhau. Lý do mà lớp bù quang 1345 được tạo ra thêm là vì phần phát xạ E và phần truyền T/E là khác nhau xét về mặt các điện cực dương 1100 và 1200.

Khi kết cấu của chồng hữu cơ thứ nhất 130, mà được xác định để thiết đặt các vị trí của các lớp phát sáng Red1 và Red2/Blue1 và Blue2 của chồng con thứ nhất S1 và chồng con thứ hai S2 giữa anốt phản xạ 1100 và catốt 140 ở phần phát xạ E sao cho các vị trí được thiết đặt là phù hợp cho việc trích xuất ánh sáng đỉnh, được áp dụng cho chồng hữu cơ thứ hai 130' mà không có cải biến gì, thì có thể xuất hiện sự suy giảm hiệu suất trích xuất ánh sáng. Liên quan đến việc này, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng, khi khoảng cách giữa anốt trong suốt 1200 và catốt 140 ở phần truyền T/E, tức chiều dài của chồng hữu cơ thứ hai 130', là dài hơn khoảng cách giữa anốt phản xạ 1100 và catốt 140 ở phần phát xạ E, thì hiệu suất trích xuất ánh sáng của phần truyền T/E là được tăng cường. Cụ thể là, dạng thứ nhất của phương án thứ tư được thể hiện trên Fig.8 thể hiện trường hợp mà trong đó phần truyền T/E còn bao gồm lớp bù quang 1345 được sắp xếp bên dưới lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai Green2, mà được biểu thị bằng số chỉ dẫn

“1353”, trong khi tiếp xúc với lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai Green2 ở chồng thứ hai S2’.

Trong khi đó, anôt phản xạ 1100 có thể có cấu trúc phân lớp bao gồm lớp điện cực phản xạ 111, lớp điện cực trong suốt thứ nhất 112a được sắp xếp bên dưới lớp điện cực phản xạ 111, và lớp điện cực trong suốt thứ hai 112b được sắp xếp trên lớp điện cực phản xạ 111. Trong trường hợp này, anôt trong suốt 1200 có thể có cấu trúc phân lớp bao gồm điện cực trong suốt thứ nhất 112a và điện cực trong suốt thứ hai 112b được tạo lớp để tiếp xúc nhau. Trong trường hợp này, anôt phản xạ 1100 và anôt trong suốt 1200 có thể được tạo ra trong cùng tiến trình.

Theo dạng thứ hai của phương án thứ tư của sáng chế được thể hiện trên Fig.9, thì lớp bù quang 1305 là được sắp xếp bên dưới lớp phát sáng của chồng con thứ nhất Green1 của chồng con thứ nhất S1’ trong khi tiếp xúc với lớp phát sáng của chồng con thứ nhất Green1 ở phần truyền T/E. Dạng thứ hai của phương án thứ tư có thể giống với dạng thứ nhất của phương án thứ tư được thể hiện trên Fig.8 xét về mặt các phần phát xạ E, ngoại trừ việc các phần truyền T/E của chúng là khác nhau.

Theo dạng thứ ba của phương án thứ tư của sáng chế được thể hiện trên Fig.10, thì các lớp bù quang 1305 và 1345 là được bố trí lần lượt tại chồng con thứ nhất S1’ và chồng con thứ hai S2’ ở phần truyền T/E. Dạng thứ ba của phương án thứ tư có thể giống với dạng thứ nhất của phương án thứ tư được thể hiện trên Fig.8 xét về mặt các phần phát xạ E, ngoại trừ việc vị trí và chiều dày của các lớp bù quang 1305 và 1345 ở phần truyền E ở dạng thứ ba là khác với của phần truyền E ở dạng thứ nhất.

Chiều dày của lớp bù quang 1305 hoặc 1345 được bố trí tại phần truyền T/E trên Fig.8 hoặc Fig.9 có thể là từ 400Å đến 1200Å. Tổng chiều dày của các lớp bù quang 1305 và 1345 ở phần truyền T/E trên Fig.10 có thể là từ 400Å đến 1200Å. Trong trường hợp mà cả chồng S1’ và S2’ đều có các lớp bù quang, ví dụ, lần lượt là các lớp bù quang 1305 và 1345, thì chiều dày của mỗi lớp bù quang 1305 hoặc 1345 có thể nhỏ hơn chiều dày trong trường hợp mà chỉ một trong số các chồng S1’ và S2’ này có lớp bù quang.

Các dạng nêu trên của phương án thứ tư là liên quan đến ví dụ mà trong đó hai chồng được bố trí giữa anôt và catôt. Các ví dụ mà bao gồm ba hoặc nhiều chồng

hơn cũng có thể có các đặc trưng giống như của các dạng nêu trên của phương án thứ tư ở chỗ các lớp phát sáng giống nhau là được áp dụng cho các chồng tương ứng, và lớp bù quang còn được bố trí tại ít nhất một chồng ở phần truyền.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ năm của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị hiển thị theo phương án thứ năm của sáng chế có đặc trưng ở chỗ phần phát xạ E, mà bao gồm vùng phát xạ đỏ RE mà bao gồm các lớp phát ánh sáng đỏ 1131 (Red1) và 1351 (Red2) lần lượt được bố trí thông qua các cấu trúc xếp chồng chẳng hạn như các chồng con S1 và S2, và vùng phát ánh sáng xanh lam BE mà bao gồm các lớp phát ánh sáng xanh lam 1312 (Blue1) và 1352 (Blue2) lần lượt được bố trí thông qua các cấu trúc xếp chồng này, còn bao gồm phần phát xạ xanh lục GE có các lớp phát ánh sáng xanh lục 1313 (Green 1) và 1353 (Green 2) lần lượt được bố trí thông qua các cấu trúc xếp chồng này, để phát xạ cùng màu với các lớp phát sáng 1313 (Green 1) và 1353 (Green 2) mà được bố trí thông qua các cấu trúc xếp chồng tại phần truyền T/E để tăng cường khả năng nhìn thấy khi hiển thị phát xạ, so với dạng thứ nhất của phương án thứ tư. Cấu trúc phân lớp của các lớp phát sáng ở phần phát xạ E là giống như cấu trúc phân lớp của các lớp phát sáng đã được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10, ngoại trừ các màu được phát xạ từ các lớp phát sáng này, và như vậy, cấu trúc phân lớp này sẽ không được mô tả chi tiết nữa.

Cấu trúc theo phương án thứ năm là được tạo ra bằng cách tạo thành chồng hữu cơ thứ hai 130' trên anốt trong suốt 1200 theo cách mà: chồng thứ nhất S1 bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống loại p 1301, lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất 1302, lớp phát ánh sáng xanh lục thứ nhất 1313, và lớp vận chuyển electron thứ nhất 1320 là được tạo ra trên anốt trong suốt 1200; lớp sinh điện tích 1330, mà có cấu trúc phân lớp bao gồm lớp sinh điện tích loại n nCGL và lớp sinh điện tích loại p pCGL, là được tạo ra trên chồng thứ nhất S1; và chồng thứ hai S2', mà bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai 1340, lớp bù quang 1345, lớp phát ánh sáng xanh lục thứ hai 1353, và lớp vận chuyển electron thứ hai 1360 là được tạo ra sau đó trên lớp sinh điện tích 1330.

Sau đây, thực tế rằng tổ hợp của phần phát xạ E và phần truyền T/E ở thiết bị hiển thị theo sáng chế là hiệu quả hơn so với của thiết bị hiển thị phát xạ đẳng trước hoặc thiết bị hiển thị trong suốt, sẽ được mô tả thông qua các thực nghiệm.

Các hiệu suất tương ứng và các đặc tính tọa độ màu tương ứng của phần phát xạ và phần truyền ở thiết bị hiển thị theo sáng chế sẽ được mô tả thông qua các thực nghiệm. Bảng 1 (Fig.12A và Fig.12B) và Bảng 2 (Fig.13A và Fig.13B) là khác nhau xét về mặt vật liệu của catôt, ở chỗ catôt này thì được làm từ hợp kim Ag:Mg, còn catôt kia thì được làm từ indi kẽm oxit (Indium Zinc Oxide - IZO). Kết cấu ở mỗi ví dụ thực nghiệm là tương ứng với kết cấu trên Fig.11. Thiết bị hiển thị theo sáng chế mà được sử dụng ở các thực nghiệm là được sản xuất theo phương pháp sản xuất sau đây.

Fig.12A và Fig.12B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE của thiết bị hiển thị theo dạng thứ nhất của phương án thứ năm của sáng chế. Fig.13A và Fig.13B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần phát xạ của thiết bị hiển thị theo dạng thứ hai của phương án thứ năm của sáng chế.

Mỗi trong số các phần tử phát sáng hữu cơ ở các phần phát xạ của thiết bị hiển thị theo sáng chế là được cấu thành từ anôt phản xạ 1100, catôt 140, mà thuộc loại phản xạ hoặc loại phản xạ/truyền sáng, và chồng hữu cơ thứ nhất được bố trí giữa anôt phản xạ 1100 và catôt 140. Theo các màu được phát xạ, thì các phần phát xạ được chia thành các phần phát xạ từ thứ nhất đến thứ ba là RE, BE, và GE.

Chồng hữu cơ thứ nhất S1 bao gồm chồng con thứ nhất S1 mà bao gồm các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất là 1311, 1312 và 1313, lớp sinh điện tích 13300 (CGL), và chồng con thứ hai S2 mà bao gồm các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai là 1351, 1352 và 1353 được tạo lớp trên lớp sinh điện tích 1330.

Ngoài các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất là 1311, 1312 và 1313 ra, thì chồng con thứ nhất S1 bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống loại p 1301, lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất 1302, và lớp vận chuyển electron thứ nhất 1310. Lớp vận chuyển lỗ trống loại p 1301 được tạo ra để có chiều dày 50Å. Lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất 1302 được làm từ NPD, và được tạo ra để có chiều dày

400Å. Lớp vận chuyển electron thứ nhất 1320 được làm từ hợp chất hữu cơ dựa trên antraxen, và được tạo ra để có chiều dày 150Å. Các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất là 1311, 1312 và 1313 có thể có chiều dày khác nhau. Lớp phát ánh sáng xanh lục 1313 được tạo ra để có chiều dày 400Å, lớp phát ánh sáng đỏ 1311 được tạo ra để có chiều dày từ 600Å đến 700Å, và lớp phát ánh sáng xanh lam 1312 được tạo ra để có chiều dày từ 150Å đến 250Å.

Lớp sinh điện tích 1330 có cấu trúc phân lớp bao gồm lớp sinh điện tích loại n nCGL và lớp sinh điện tích loại p pCGL. Lớp sinh điện tích loại n nCGL và lớp sinh điện tích loại p pCGL được tạo ra để có các chiều dày lần lượt là 150Å và 60Å.

Chồng con thứ hai S2 bao gồm lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai 1340, các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai 1351, 1352 và 1353, và lớp vận chuyển electron thứ hai 1360. Lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai 1340 được làm từ NPĐ, và được tạo ra để có chiều dày 400Å. Lớp vận chuyển electron thứ hai 1360 được làm từ hợp chất dựa trên antraxen và hợp chất dựa trên LiQ, và được tạo ra để có chiều dày là 300Å. Các lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai là 1351, 1352 và 1353 có thể có chiều dày khác nhau. Lớp phát ánh sáng xanh lục 1353 được tạo ra để có chiều dày 400Å, lớp phát ánh sáng đỏ 1351 được tạo ra để có chiều dày từ 600Å đến 700Å, và lớp phát ánh sáng xanh lam 1352 được tạo ra để có chiều dày từ 150Å đến 250Å.

Anốt phản xạ 1100 có cấu trúc phân lớp bao gồm lớp điện cực trong suốt thứ nhất 112a, điện cực phản xạ 111, và lớp điện cực trong suốt thứ hai 112b. Trong trường hợp này, thì lớp điện cực trong suốt thứ nhất 112a và lớp điện cực trong suốt thứ hai 112b là được làm từ oxit thiếc indium (Indium Tin Oxide - ITO), và điện cực phản xạ 111 là được làm từ hợp kim APC (Ag:Pb:Cu). Lớp điện cực trong suốt thứ nhất 112a và lớp điện cực trong suốt thứ hai 112b được tạo ra để có chiều dày 70Å, và điện cực phản xạ 111 được tạo ra để có chiều dày 1000Å.

Theo ví dụ thực nghiệm trên Fig.12A và Fig.12B và Bảng 1, thì lớp catốt phụ 145, mà được sắp xếp trên chồng hữu cơ thứ nhất 130, là được làm từ vật liệu có hợp phần Mg:LiF tương ứng với 1:1, và được tạo ra để có chiều dày là 30Å. Sau đó, catốt 140 được tạo ra bằng vật liệu có hợp phần Ag:Mg tương ứng với 3:1, để có chiều dày là 160Å.

Sau đó, lớp phủ 170 được tạo ra bằng cách làm lắng vật liệu NPD đến chiều dày là 650Å.

Ví dụ thực nghiệm trên Fig.13A và Fig.13B và Bảng 2 là khác với thực nghiệm nêu trên ở chỗ catôt 140 là được làm từ IZO, và được tạo ra để có chiều dày là 300Å.

Các thực nghiệm được thực hiện trong điều kiện là các catôt 140 theo các ví dụ thực nghiệm của Bảng 1 và Bảng 2 là lần lượt sử dụng hợp kim AgMg và IZO, và các kết cấu còn lại của chúng là giống nhau, để đánh giá hiệu suất và các tọa độ màu của các phần phát xạ xanh lục theo các ví dụ thực nghiệm. Tức là, các thực nghiệm được thực hiện trong điều kiện rằng, ở hai ví dụ thực nghiệm này, thì kết cấu của chồng hữu cơ thứ nhất S1 và chồng hữu cơ thứ hai S2 là giống nhau, và chỉ có sự khác biệt về vật liệu của các catôt 140. Ở hai thực nghiệm này, thì sự biến thiên về hiệu suất và sự biến thiên về các đặc tính tọa độ màu đã được quan sát trong điều kiện rằng mỗi lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 ở chồng con thứ hai S2 đều được làm biến thiên chiều dày, để tìm được vị trí phù hợp của lớp liên quan trong số các lớp phát sáng.

Bảng 1

Anôt phản xạ (APC)/Catôt (AgMg)			
HTL2(Å)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
100	27,6	0,219	0,672
200	62,6	0,208	0,694
300	139,0	0,203	0,723
400	219,0	0,243	0,717
500	209,7	0,322	0,660
600	150,7	0,408	0,583
700	96,0	0,484	0,512
800	56,3	0,544	0,452
900	30,8	0,585	0,410
1000	16,3	0,602	0,386
1100	9,5	0,571	0,392
1200	8,1	0,452	0,461
1300	11,2	0,292	0,574
1400	20,5	0,199	0,657
1500	41,6	0,162	0,709
1600	85,3	0,155	0,748
1700	143,3	0,181	0,760
1800	172,1	0,234	0,733
1900	162,1	0,303	0,681

135,6

0,372

0,619

Như được thể hiện trên Fig.12A và Fig.12B và Bảng 1, có thể thấy rằng, ở dạng thứ nhất của phương án thứ năm của sáng chế, khi lớp điện cực phản xạ của anốt phản xạ 1100 ở mỗi phần phát xạ là được làm từ hợp kim APC, và catốt 140 ở mỗi phần phát xạ là được làm từ hợp kim AgMg, thì, ví dụ, phần phát xạ xanh lục GE mà có khả năng nhìn thấy tốt nhất sẽ có hiệu suất tốt nhất là 219,6 Cd/A với điều kiện là chiều dày của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 ở chồng con thứ hai S2 là 400Å, và các tọa độ màu CIE_x và CIE_y trong trường hợp này lần lượt là 0,243 và 0,717, và như vậy, các đặc tính tọa độ màu vượt trội là được bộc lộ đối với các bước sóng xanh lục.

Như được thể hiện trên Bảng 1 và Bảng 2, cũng có thể thấy rằng mỗi phần phát xạ của thiết bị hiển thị theo sáng chế đều thể hiện sự biến thiên đáng kể về các đặc tính tọa độ màu, không phụ thuộc vào vật liệu của catốt 140, khi chiều dày của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 vượt quá 400Å.

Bảng 2

Anốt phản xạ (APC)/Catốt (AgMg)			
HTL2(Å)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
100	64,6	0,212	0,699
200	120,9	0,221	0,707
300	191,2	0,240	0,707
400	233,7	0,280	0,686
500	220,3	0,336	0,644
600	173,3	0,398	0,591
700	122,4	0,456	0,537
800	80,1	0,509	0,486
900	49,3	0,522	0,442
1000	29,5	0,577	0,410
1100	19,4	0,556	0,410
1200	18,0	0,444	0,480
1300	25,9	0,289	0,602
1400	45,4	0,201	0,688
1500	80,5	0,178	0,728
1600	140,0	0,192	0,743
1700	175,8	0,217	0,735
1800	195,7	0,263	0,708
1900	186,5	0,317	0,665

Như được thể hiện trên Fig.13A và Fig.13B và Bảng 2, có thể thấy rằng, ở mỗi phần phát xạ ở dạng thứ hai của phương án thứ năm của sáng chế, khi lớp điện cực phản xạ của anốt phản xạ 1100 được làm từ hợp kim APC, và catốt 140 được làm từ IZO, thì, ví dụ, phần phát xạ xanh lục GE mà có khả năng nhìn thấy tốt nhất sẽ thể hiện các hiệu suất tốt nhất là 191,2 Cd/A và 233,7 Cd/A với điều kiện là chiều dày của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 ở chồng con thứ hai S2 là từ 300Å đến 400Å, và các tọa độ màu CIE_x và CIE_y trong trường hợp này lần lượt là 0,240 và 0,707 hoặc 0,280 và 0,686, và như vậy, các đặc tính tọa độ màu vượt trội là được bộc lộ đối với các bước sóng xanh lục.

Các thực nghiệm nêu trên, mà được thực hiện đối với các dạng của phương án thứ năm của thiết bị hiển thị theo sáng chế, là được làm thích ứng để tìm được vị trí hiệu quả của lớp phát sáng ở mỗi phần tử phát sáng hữu cơ có cấu trúc điện cực đối nhau mà bao gồm anốt phản xạ và catốt bán truyền sáng hoặc truyền sáng ở mỗi phần phát xạ. Việc vị trí của lớp phát sáng ở phần truyền T/E, mà có cấu trúc điện cực đối nhau (anốt trong suốt và catốt) khác với của mỗi phần phát xạ E, có phù hợp hay không sẽ được quan sát thông qua các thực nghiệm sau đây.

Thiết bị hiển thị theo sáng chế, mà được sử dụng trong các thực nghiệm sau đây, là có thể không chỉ tương ứng với phương án thứ năm, mà còn tương ứng với các dạng khác nhau của phương án thứ tư đã được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.10. Về mặt này, thì cấu trúc liên lớp mà được sử dụng ở mỗi phần phát xạ E của thiết bị hiển thị này là có thể có phần phát xạ đỏ RE và phần phát xạ xanh lam BE, hoặc có thể có các phần phát xạ đỏ, xanh lục và xanh lam là RE, BE và GE. Thiết bị hiển thị này còn có sự khác biệt ở chỗ thiết bị hiển thị này còn bao gồm phần truyền T/E. Ngoài ra, phần truyền T/E là giống với phần phát xạ xanh lục GE ở kết cấu của chồng hữu cơ thứ nhất 130 mà được bao gồm ở phần phát xạ E, ngoại trừ việc lớp bù quang 1345 hoặc 1305 hoặc lớp bù quang 1305/1345 còn được bao gồm ở phần truyền T/E.

Fig.14A và Fig.14B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần truyền của thiết bị hiển thị theo dạng thứ hai của phương án thứ năm của sáng chế.

Phản truyền T/E theo dạng thứ hai của phương án thứ năm theo sáng chế còn bao gồm lớp bù quang 1345 được sắp xếp bên dưới lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ hai 1353 của chồng con thứ hai S2'. Vật liệu của lớp bù quang 1345 là giống như vật liệu của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 trong các thực nghiệm được thực hiện trong trường hợp này, và như vậy, các lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2, mà có chiều dày lớn hơn 400Å trên Bảng 3, là được coi là các lớp bù quang.

Ngoài ra, trong trường hợp này, anôt trong suốt 1200 có cấu trúc phân lớp bao gồm các anôt trong suốt 112a và 112b, mà cũng được bố trí tại anôt phản xạ 1100, và như vậy, là được làm từ ITO trong khi có tổng chiều dày là 140Å.

Bảng 3

Anôt trong suốt (ITO)/Catôt (IZO)			
HTL2(Å)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
100	54,41	0,36	0,61
200	47,43	0,375	0,60
300	39,93	0,387	0,59
400	33,27	0,394	0,58
500	28,38	0,394	0,58
600	25,82	0,383	0,59
700	25,80	0,364	0,60
800	28,29	0,342	0,62
900	32,95	0,324	0,63
1000	39,07	0,314	0,64
1100	45,53	0,312	0,65
1200	50,90	0,32	0,64
1300	53,87	0,33	0,64
1400	53,78	0,345	0,6259
1500	50,84	0,363	0,6115
1600	45,93	0,382	0,596
1700	40,23	0,398	0,580
1800	34,84	0,409	0,569
1900	30,66	0,410	0,564
2000	28,30	0,398	0,569

Tức là, như được thể hiện trên Fig.14A và Fig.14B và Bảng 3, thì phản truyền T/E theo dạng thứ hai của phương án thứ năm theo sáng chế (Fig.8) là bao gồm, dưới dạng anôt của nó, anôt trong suốt được cấu thành từ các điện cực trong suốt được làm từ, ví dụ, ITO, trong khi bao gồm catôt được làm từ IZO, như ở Bảng 2. Anôt

trong suốt và catôt này quay mặt vào nhau. Phần truyền T/E này cũng bao gồm chồng con thứ nhất S1 và chồng con thứ hai S2' được sắp xếp giữa anôt trong suốt và catôt này. Trong trường hợp này, thì vị trí của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai ở phần truyền T/E là khác với vị trí của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai được sắp xếp bên dưới lớp phát sáng của chồng con thứ hai ở mỗi phần phát xạ E, và như vậy, phần truyền T/E có hiệu suất phát xạ và các đặc tính toạ độ màu khác với của phần phát xạ E. Tức là, phần phát xạ E có hiệu suất lớn nhất khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 của nó có chiều dày từ 300Å đến 400Å, còn phần truyền T/E có hiệu suất lớn nhất và các đặc tính toạ độ màu phù hợp cho sự phát xạ xanh lục khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 của nó có chiều dày từ 1100Å đến 1300Å. Điều này có nghĩa là, khi phần phát xạ E có hiệu suất phát xạ xanh lục tối ưu tại chiều dày lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 tương ứng với 400Å, thì phần truyền T/E có thể có hiệu suất phát xạ tối ưu với điều kiện là vị trí của lớp phát sáng ở phần truyền T/E là khác với của phần phát xạ E, vì phần truyền T/E có kết cấu anôt trong suốt khác với của phần phát xạ E. Cụ thể là, điều này có nghĩa là lớp phát sáng của phần truyền T/E nên được sắp xếp tại vị trí cao hơn so với vị trí của lớp phát sáng ở phần phát xạ E một chiều dày từ 700Å đến 900Å. Trong trường hợp này, việc sắp xếp lớp phát sáng ở phần truyền T/E tại vị trí cao hơn vị trí của phần phát xạ E là có thể được thực hiện bằng cách tạo ra lớp bù quang 1345 (Fig.8) có chiều dày từ 700Å đến 900Å tại chồng con thứ hai S2'. Theo các ví dụ thực nghiệm, thì lớp bù quang này là được làm từ cùng vật liệu với lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2.

Như vậy, khi thiết bị hiển thị theo dạng thứ hai của phương án thứ năm theo sáng chế bao gồm các phần phát xạ và các phần truyền, thì thiết bị hiển thị này có thể có hiệu suất lớn hơn hoặc bằng 200 Cd/A trong quá trình điều khiển phát xạ theo kết cấu phát xạ đỉnh của mỗi phần phát xạ. Ngoài hiệu suất thu được bởi mỗi phần phát xạ, thì có thể thu được hiệu suất bổ sung là 40 Cd/A bởi mỗi phần truyền mà được tạo ra với lớp bù quang. Do đó, có thể đạt được sự tăng cường hiệu suất phát xạ ở toàn bộ vùng để.

Fig.15A và Fig.15B lần lượt là các hình vẽ thể hiện đồ thị hiệu suất và các đặc tính CIE ở phần truyền của thiết bị hiển thị theo dạng thứ ba của phương án thứ năm của sáng chế.

Bảng 4

Anốt trong suốt (ITO)/Catốt (IZO) (HTL1 được cải biến)			
HTL1(Å)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
100	37,93	0,38	0,60
200	34,60	0,386	0,59
300	31,21	0,392	0,58
400	28,38	0,394	0,58
500	26,56	0,389	0,58
600	25,96	0,379	0,59
700	26,66	0,365	0,60
800	28,76	0,350	0,61
900	31,24	0,340	0,62
1000	34,33	0,335	0,63
1100	37,15	0,336	0,63
1200	39,10	0,34	0,63
1300	39,75	0,35	0,62
1400	39,02	0,364	0,6086
1500	37,15	0,378	0,5974
1600	34,88	0,388	0,587
1700	29,65	0,401	0,573

Fig.15A và Fig.15B là liên quan đến trường hợp mà trong đó phần truyền T/E bao gồm lớp bù quang được sắp xếp bên dưới lớp phát sáng ở chồng con thứ nhất S1' trong khi tiếp xúc với lớp phát sáng. Trong trường hợp này, vị trí theo chiều đứng của lớp phát sáng là được làm biến thiên thông qua việc điều chỉnh chiều dày của lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1.

Trong trường hợp này, kết hợp với các chồng con thứ nhất S1 và S1', thì phần phát xạ E có hiệu quả tối ưu tại chiều dày định trước của lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 như được thể hiện ở Bảng 2, còn phần truyền T/E thì có hiệu quả tối ưu khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1 của nó có chiều dày từ 1100Å đến 1300Å như được thể hiện ở Bảng 4. Theo đó, có thể thấy rằng các lớp vận chuyển lỗ trống, mà có các hiệu suất tối ưu ở phần phát xạ E và phần truyền T/E, là có sự chênh lệch chiều dày từ 700Å đến 900Å. Về mặt này, phần truyền T/E có thể thu được hiệu suất phát xạ tối ưu bằng cách tạo ra thêm lớp bù quang tới chiều dày từ 700Å đến 900Å bằng cùng vật liệu với lớp vận chuyển lỗ trống HTL1 sau khi tạo thành lớp vận chuyển lỗ trống HTL1, so với phần phát xạ E. Điều này có nghĩa là lớp bù quang 1305 được áp dụng cho cấu trúc trên Fig.9 theo cách mà lớp bù quang

1305 được tạo ra với chiều dày từ 700Å đến 900Å bên dưới lớp phát sáng được liên kết với chồng con thứ nhất 1313, bằng chất vận chuyển lỗ trống.

Ngay cả ở dạng thứ ba của phương án thứ năm theo sáng chế, thì vẫn có thể thu được thêm hiệu suất phát xạ ở phần truyền T/E, ngoài phần phát xạ E ra. Theo đó, có thể tăng cường hiệu suất phát xạ ở toàn bộ thiết bị hiển thị này.

Trong khi đó, như ở dạng thứ ba của phương án thứ tư theo sáng chế được thể hiện trên Fig.10, có thể tạo ra các lớp bù quang 1305 và 1345 lần lượt tại các chồng S1' và S2' mà được bao gồm ở phần truyền T/E.

Bảng 5

Anốt trong suốt (ITO)/Catốt (IZO) (HTL1 & HTL2 được cải biến)				
HTL1(Å)	HTL2(Å)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
400	500	28,38	0,394	0,580
500	600	25,22	0,372	0,593
600	700	28,60	0,335	0,621
700	800	37,06	0,315	0,641
900	1000	50,46	0,337	0,631
1000	1100	48,29	0,362	0,610
1100	1200	44,08	0,374	0,597
1200	1300	40,88	0,372	0,597
1300	1400	41,14	0,355	0,611

Như được thể hiện trên Fig.10 và Bảng 5, có thể thấy rằng, khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất của chồng con thứ nhất và lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai của chồng con thứ hai, mà lần lượt có chiều dày 900Å và 1000Å, là được sắp xếp bên dưới các lớp phát sáng Green1 và Green2 ở phần truyền T/E, thì thu được hiệu quả tối ưu và các đặc tính tọa độ màu tối ưu, so với trường hợp mà mỗi trong số lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1 và lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2 được tạo ra đến chiều dày 400Å ở phần phát xạ E.

Việc chiều dày lớp vận chuyển lỗ trống của phần truyền T/E lớn hơn so với chiều dày của phần phát xạ E có nghĩa là, trong điều kiện rằng phần phát xạ E và phần truyền T/E có các lớp phát sáng có chiều dày bằng nhau, thì phần truyền T/E còn được tạo ra với lớp bù quang thứ nhất 1305 mà được tạo ra tới chiều dày 500Å ở chồng con thứ nhất S1', và lớp bù quang thứ hai 1345 mà được tạo ra tới chiều dày 600Å ở chồng con thứ hai S2'. Tức là, lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1 và lớp vận chuyển lỗ trống thứ hai HTL2, mà mỗi trong số chúng đều có chiều dày 400Å, là

được tạo ra chung tại phần phát xạ E và phần truyền T/E, và các lớp bù quang, mà có chiều dày 500Å và 600Å, là được tạo ra tại phần truyền T/E bằng cùng vật liệu với các lớp vận chuyển lỗ trống, trước khi tạo thành các lớp phát sáng Green1 và Green 2 ở phần truyền T/E.

Trong khi đó, theo ví dụ nêu trên, khi phần phát xạ E và phần truyền T/E lần lượt bao gồm các lớp phát ánh sáng xanh lục mà phát xạ cùng màu, thì các vị trí thích hợp của các lớp phát ánh sáng xanh lục này là được tính đến liên quan đến phần phát xạ E và phần truyền T/E. Nếu các lớp phát sáng có màu khác nhau, ví dụ, lớp phát ánh sáng xanh lam và lớp phát ánh sáng đỏ, lần lượt được bố trí tại phần phát xạ và phần truyền, thì có thể cần đến các lớp bù quang có chiều dày khác với các chiều dày theo ví dụ nêu trên. Điều này sẽ được mô tả dựa vào các thực nghiệm.

Trong trường hợp mà các lớp phát sáng được bố trí tại phần phát xạ E và phần truyền T/E là các lớp phát ánh sáng xanh lam, thì thu được hiệu suất phát xạ xanh lam tối ưu ở phần phát xạ E, mà có cấu trúc điện cực đối nhau bao gồm anốt phản xạ (APC) và catốt (IZO), khi lớp vận chuyển lỗ trống HTL1 của phần phát xạ E có chiều dày từ khoảng 20 nm (200Å) đến khoảng 40 nm (400Å).

Bảng 6

HTL1(nm)	Anốt phản xạ (APC)/Catốt (IZO)		
	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
10	2,9	0,145	0,044
20	5,5	0,139	0,055
30	7,9	0,129	0,081
40	8,8	0,118	0,130
50	7,8	0,109	0,206
60	6,0	0,109	0,307
70	4,1	0,127	0,396
80	2,7	0,159	0,310
90	1,9	0,164	0,129
100	1,9	0,157	0,060
110	2,6	0,153	0,043
120	4,0	0,149	0,041
130	5,6	0,143	0,047
140	7,0	0,136	0,063
150	7,8	0,126	0,092
160	8,0	0,113	0,145
170	7,5	0,100	0,231
180	6,4	0,095	0,335

Ngược lại, ngay cả trong trường hợp mà phần truyền T/E, mà có cấu trúc điện cực đối nhau mà bao gồm anốt trong suốt (ITO) và catốt (IZO), có kết cấu giống như phần phát xạ xanh lam để phát xạ màu xanh lam, thì phần truyền T/E có thể có hiệu suất phát xạ tối ưu và các đặc tính tọa độ màu tối ưu, khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1 có chiều dày từ 100 nm đến 120 nm. Tức là, các thực nghiệm trên Bảng 6 và Bảng 7 có nghĩa là có thể thu được hiệu suất phát xạ xanh lam phù hợp ở phần truyền T/E, khi phần truyền T/E được tạo ra với chiều dày bổ sung từ 60 nm đến 100 nm bởi lớp bù quang, so với phần phát xạ E.

Bảng 7

Anốt trong suốt (ITO)/Catốt (IZO)(HTL1 được cải biến)			
HTL1(nm)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
10	2,3	0,135	0,113
20	2,1	0,136	0,119
30	1,9	0,137	0,121
40	1,8	0,139	0,116
50	1,7	0,140	0,107
60	1,8	0,141	0,097
70	1,9	0,141	0,090
80	2,1	0,140	0,087
90	2,2	0,139	0,088
100	2,3	0,137	0,093
110	2,4	0,135	0,102
120	2,3	0,134	0,113
130	2,2	0,133	0,123
140	2,1	0,134	0,128
150	2,0	0,137	0,126
160	1,9	0,139	0,115
170	1,8	0,141	0,102

Trong trường hợp mà các lớp phát sáng được bố trí tại phần phát xạ E và phần truyền T/E là các lớp phát ánh sáng đỏ, thì thu được hiệu suất phát xạ đỏ tối ưu ở phần phát xạ E, mà có cấu trúc điện cực đối nhau bao gồm anốt phản xạ (APC) và catốt (IZO), khi lớp vận chuyển lỗ trống HTL1 của phần phát xạ E có chiều dày khoảng 40 nm (400Å), như được thể hiện trên Bảng 8.

Ngược lại, ngay cả trong trường hợp mà phần truyền T/E, mà có cấu trúc điện cực đối nhau mà bao gồm anốt trong suốt (ITO) và catốt (IZO), có kết cấu giống như phần phát xạ đỏ để phát xạ màu đỏ, thì phần truyền T/E có thể có hiệu suất phát xạ

tối ưu và các đặc tính tọa độ màu tối ưu, khi lớp vận chuyển lỗ trống thứ nhất HTL1 có chiều dày từ 110 nm đến 140 nm. Tức là, các thực nghiệm trên Bảng 8 và Bảng 9 có nghĩa là có thể thu được hiệu suất phát xạ đỏ phù hợp ở phần truyền T/E, khi phần truyền T/E được tạo ra với chiều dày bổ sung từ 70 nm đến 100 nm bởi lớp bù quang, so với phân phát xạ E.

Bảng 8

Anôt phản xạ (APC)/Catôt (IZO)			
HTL1(nm)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
10	18,22	0,655	0,342
20	20,76	0,664	0,333
30	19,07	0,673	0,324
40	14,44	0,680	0,317
50	9,48	0,685	0,310
60	5,63	0,687	0,305
70	3,04	0,686	0,297
80	1,46	0,675	0,285
90	0,64	0,639	0,269
100	0,47	0,579	0,294
110	0,92	0,585	0,347
120	2,07	0,609	0,361
130	4,09	0,621	0,363
140	7,22	0,629	0,362
150	11,54	0,636	0,358
160	16,61	0,644	0,352
170	21,01	0,653	0,343
180	22,84	0,663	0,333
190	21,18	0,673	0,324
200	16,89	0,681	0,315

Bảng 9

Anôt trong suốt (ITO)/Catôt (IZO) (HTL1 được cải biến)			
HTL1(nm)	Hiệu suất (Cd/A)	CIE _x	CIE _y
10	2,793	0,661	0,322
20	2,591	0,660	0,322
30	2,488	0,658	0,323
40	2,492	0,656	0,324
50	2,599	0,655	0,326
60	2,797	0,655	0,328
70	3,061	0,655	0,329
80	3,354	0,656	0,330
90	3,634	0,657	0,330
100	3,854	0,658	0,329

110	3,974	0,660	0,328
120	3,972	0,661	0,327
130	3,849	0,663	0,325
140	3,629	0,663	0,323
150	3,351	0,664	0,322
160	3,062	0,664	0,321
170	2,804	0,663	0,321
180	2,612	0,661	0,321
190	2,507	0,659	0,323
200	2,500	0,656	0,325

Tức là, dựa vào các kết quả của các thực nghiệm lần lượt được thực hiện đối với phần phát xạ E và phần truyền T/E với điều kiện rằng các lớp phát sáng cùng màu lần lượt được áp dụng cho phần phát xạ E và phần truyền T/E, thì có thể thấy rằng phần truyền T/E có thể có hiệu suất phát xạ tối ưu khi phần truyền T/E được tạo ra thêm với lớp bù quang có chiều dày từ 500Å đến 1100Å, so với phần phát xạ E. Trong khi đó, các ví dụ thực nghiệm nêu trên thể hiện các kết quả của các thực nghiệm được thực hiện đối với trường hợp mà các phần tử phát sáng hữu cơ OLED1 và OLED2 ở mỗi trong số phần phát xạ E và phần truyền T/E là lần lượt được tạo ra thông qua các cấu trúc hai chồng. Khi các phần tử phát sáng hữu cơ OLED1 và OLED2 này được tạo ra thông qua cấu trúc một chồng, thì chiều dày của lớp bù quang có thể được giảm xuống còn 400Å. Ngược lại, khi các phần tử phát sáng hữu cơ OLED1 và OLED2 được tạo ra tại mỗi trong số phần phát xạ E và phần truyền T/E trong điều kiện rằng các lớp phát sáng khác nhau là được tạo ra tại phần phát xạ E (lớp phát ánh sáng đỏ và lớp phát ánh sáng xanh lam) và phần truyền T/E (lớp phát ánh sáng xanh lục), thì lớp bù quang, mà được tạo ra thêm tại phần truyền T/E, có thể có chiều dày với giới hạn trên lên đến 1200Å.

Sau đây, các vùng phát xạ của thiết bị hiển thị theo sáng chế sẽ được so sánh với các vùng phát xạ của ví dụ so sánh.

Fig.16A và Fig.16B là các hình vẽ thể hiện hình phẳng lần lượt của thiết bị hiển thị theo ví dụ so sánh và thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Fig.16A là hình vẽ thể hiện thiết bị hiển thị theo ví dụ so sánh. Như được thể hiện trên Fig.16A, thiết bị hiển thị theo ví dụ so sánh có kết cấu mà trong đó anốt và lớp phát sáng là được loại bỏ khỏi phần truyền E, để tạo ra độ trong suốt mong muốn cho phần truyền E. Trong trường hợp này, thì các vùng phát xạ đỏ, xanh lục và xanh

lam của phần phát xạ E có các diện tích phát xạ tương ứng với khoảng 20% diện tích hoạt động AA khi diện tích bị chắn bởi sự sắp xếp của các đường SL và DL được loại trừ, do kết cấu nêu trên của phần truyền E.

Ngược lại, như được thể hiện trên Fig.16B, ở thiết bị hiển thị theo sáng chế, thì phần truyền T/E của nó cũng có chức năng như phần phát xạ G(TE), ngoài các vùng BE và RE tương ứng với các phần phát xạ E tương ứng ra. Trong trường hợp này, tuy phần truyền T/E có hiệu suất phát xạ bị giảm tương đối do việc truyền hai mặt của nó, nhưng phần lớn diện tích của phần truyền T/E, ngoại trừ các bờ 150 (Fig.3) giữa phần phát xạ E và phần truyền T/E, là có thể được sử dụng làm vùng phát xạ. Theo đó, phần truyền T/E có thể bảo đảm diện tích phát xạ tương ứng với khoảng 66,8% diện tích hoạt động AA. Do đó, có thể thấy rằng có thể tăng cường hiệu suất phát xạ ở thiết bị hiển thị này.

Sau đây, bố cục phẳng khác của thiết bị hiển thị theo sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.17 và Fig.18 là các hình vẽ thể hiện các hình phẳng lần lượt theo phương án thứ sáu và phương án thứ bảy của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện thiết bị hiển thị theo phương án thứ sáu của sáng chế. Trong trường hợp này, thì cấu trúc của chồng hữu cơ thứ hai 130' (Fig.1), mà bao gồm lớp phát ánh sáng xanh lục có hiệu suất phát xạ cao, là được áp dụng cho phần truyền T/E, và phần phát xạ E bao gồm vùng phát xạ xanh lục GE có cấu trúc là chồng hữu cơ thứ nhất 130 (Fig.1), mà bao gồm lớp phát ánh sáng xanh lục, ngoài vùng phát xạ đỏ RE có cấu trúc là chồng hữu cơ thứ nhất 130 (Fig.1), mà bao gồm lớp phát ánh sáng đỏ, và vùng phát xạ xanh lam BE có cấu trúc là chồng hữu cơ thứ nhất 130 (Fig.1), mà bao gồm lớp phát ánh sáng xanh lam.

Trong trường hợp này, thì các vùng phát đỏ RE, xanh lục GE và xạ xanh lam BE là được đặt cách khỏi nhau trên mặt phẳng. Lớp phát ánh sáng xanh lục, mà được sắp xếp ở phần truyền G(T/E), là có thể được đặt cách khỏi các lớp phát ánh sáng đỏ, xanh lục và xanh lam của các vùng hay các phần phát xạ đỏ RE, xanh lục GE và xanh lam BE.

Tuy vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lục GE ở phần phát xạ E được thể hiện là tiếp xúc nhau trên mặt phẳng trên Fig.17, nhưng bờ (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sắp xếp giữa vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lục

GE ở mỗi chồng hữu cơ sao cho vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lục GE được đặt cách khỏi nhau, để ngăn chặn sự trộn lẫn màu trong quá trình phát xạ ánh sáng.

Trong trường hợp này, một diện tích tương đối lớn là được cấp phát cho vùng phát xạ xanh lam BE vốn có hiệu suất phát xạ tương đối thấp ở phần phát xạ E, so với các vùng khác của phần phát xạ E. Cấu trúc của chồng hữu cơ thứ nhất 130 ở mỗi trong số vùng phát xạ đỏ RE và vùng phát xạ xanh lục GE là được cấp phát một diện tích được chia đôi từ cấu trúc của chồng hữu cơ thứ nhất 130 ở vùng phát xạ xanh lam BE.

Trong trường hợp này, mỗi trong số các phần phát xạ có màu khác nhau là có thể có tranzito màng mỏng để điều khiển phần phát xạ, và có thể còn có kết cấu là tranzito màng mỏng được bao gồm ở phần phát xạ mà được sắp xếp kề với phần phát xạ được nêu trước nêu trên.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện thiết bị hiển thị theo phương án thứ bảy của sáng chế. Ở thiết bị hiển thị này, thì mỗi trong số các phần phát xạ E là được chia đôi sao cho các vùng phát xạ có màu khác nhau là được sắp xếp kề nhau ở phần phát xạ E, khác với cấu trúc trên Fig.2. Ngoài ra, phần truyền là được tạo ra với vùng phát xạ xanh lục trung tâm, và vùng phát xạ đỏ hoặc vùng phát xạ xanh lam là được sắp xếp kề với vùng phát xạ xanh lục ở mỗi phần phát xạ.

Tuy phương án thứ bảy thể hiện rằng vùng phát xạ đỏ RE hoặc vùng phát xạ xanh lam BE là được sắp xếp kề với vùng phát xạ xanh lục GE ở mỗi phần phát xạ, nhưng lớp phát ánh sáng xanh lục và lớp phát ánh sáng đỏ hoặc lớp phát ánh sáng xanh lam, mà được bố trí tại mỗi vùng phát xạ, là có thể được đặt cách khỏi nhau bởi bờ được bố trí giữa các lớp kề nhau này.

Ngoài ra, theo phương án thứ bảy, thì các phần phát xạ là được sắp xếp tại các vị trí phía trên bên trái và phía dưới bên phải theo một phương chéo, và các vị trí phía trên bên phải và phía dưới bên trái theo phương chéo còn lại đối với mỗi phần truyền T/E. Các khoảng cách giữa phần truyền T/E và các phần phát xạ GE, RE và BE tương ứng có thể là bằng nhau.

Theo phương án thứ bảy được thể hiện trên Fig.18, thì các vùng phát xạ xanh lục là được sắp xếp tại các phần phát xạ mà được sắp xếp tại các vị trí phía trên bên

trái và phía dưới bên phải theo một phương chéo, và các vị trí phía trên bên phải và phía dưới bên trái theo phương chéo còn lại đối với mỗi phần truyền, và như vậy, có diện tích lớn nhất, so với vùng phát xạ đỏ và vùng phát xạ xanh lam. Vì vùng phát xạ xanh lục có diện tích lớn được tạo ra ở thiết bị hiển thị này, như đã mô tả trên đây, nên có thể tăng cường hiệu suất phát xạ vì màu xanh lục có khả năng nhìn thấy cao nhất. Trong trường hợp này, mỗi trong số các phần phát xạ có màu khác nhau có thể bao gồm kết cấu là tranzito màng mỏng được bố trí để điều khiển phần truyền mà được sắp xếp kề với phần phát xạ đỏ, ngoài tranzito màng mỏng để điều khiển phần phát xạ đỏ ra.

Trên hình phẳng, thì các phần phát xạ E và phần truyền T/E là được thể hiện chủ yếu, và các kết cấu mạch, chẳng hạn các tranzito màng mỏng, là được lược bỏ. Như đã mô tả trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, các tranzito màng mỏng và các tụ điện tích trữ có thể được bố trí bên dưới bờ 150 mà được sắp xếp giữa các phần liên kề trong số các phần phát xạ E, hoặc giữa mỗi phần phát xạ E và phần truyền T/E, và như vậy, có thể được ngăn không cho nhìn thấy được.

Sau đây, thiết bị hiển thị theo phương án khác sẽ được mô tả.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị theo phương án thứ tám của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.19, ở thiết bị hiển thị theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế, thì một tranzito màng mỏng TFT là được bố trí tại phần phát xạ E để điều khiển phần truyền T/E cũng như phần phát xạ E. Anốt trong suốt 12 và anốt phản xạ 11, mà được bố trí lần lượt tại phần truyền T/E và phần phát xạ E liên kề, là được nối với tranzito màng mỏng TFT này, và như vậy, cả phần truyền T/E và phần phát xạ E là được điều khiển bởi tranzito màng mỏng TFT này. Nếu cần, thì hoạt động hiển thị của phần phát xạ E và hoạt động hiển thị của phần truyền T/E là có thể được thực hiện theo cách có lựa chọn thông qua sự phân chia theo thời gian của tranzito màng mỏng TFT.

Trong trường hợp này, thì thiết bị hiển thị theo phương án thực hiện thứ tám của sáng chế là bao gồm chồng hữu cơ 50 và catốt 40 được sắp xếp, dành cho phần phát xạ E, trên đế trong suốt 10 mà được chia thành phần phát xạ E và phần truyền T/E, và chồng hữu cơ 50 và catốt 40 được sắp xếp, dành cho phần truyền T/E, trên

đế trong suốt 10. Chồng hữu cơ 50 của phần phát xạ E bao gồm tranzito màng mỏng TFT, điện cực phản xạ 11, và lớp phát sáng thứ nhất EML1. Chồng hữu cơ 50 của phần truyền T/E bao gồm điện cực trong suốt 12 và lớp phát sáng thứ hai EML2.

Lớp lọc màu 21, tương ứng với phần phát xạ E, được bố trí tại đế trong suốt đối diện 20. Lớp bao bọc 30 được bố trí giữa đế trong suốt 10 và đế trong suốt đối diện 20.

Số chỉ dẫn “45” biểu thị vùng không phải là phần phát xạ E và phần truyền T/E. Vùng 45 là vùng để che chắn các phần tử gây bóng chắn, chẳng hạn các đường dây, và để chia các vùng của các điểm ảnh lân cận.

Trong khi đó, tuy các lớp phát sáng hữu cơ đã được mô tả là các lớp phát sáng theo các phương án nêu trên, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các lớp phát sáng hữu cơ đó. Ví dụ, các lớp phát sáng vô cơ, chẳng hạn các lớp phát sáng chấm lượng tử, là có thể được tạo ra thay thế.

Ngoài ra, ở thiết bị hiển thị theo sáng chế, thì các phần tử phát sáng hữu cơ OLED1 và OLED2 tương ứng của phần phát xạ và phần truyền là có thể được điều khiển độc lập thông qua việc kết nối chúng đến các tranzito màng mỏng điều khiển TFT1 và TFT2 khác nhau. Vì vùng phần truyền cũng thực hiện chức năng phát xạ ánh sáng trong hoạt động phát xạ, nên có thể tăng cường hiệu suất phát xạ ở toàn bộ thiết bị hiển thị này. Ngoài ra, có thể tăng vùng phần truyền bằng cách giới hạn các vùng mạch của các đường dây và các tranzito màng mỏng ở vùng phần phát xạ.

Như có thể thấy từ phần mô tả nêu trên, thiết bị hiển thị theo sáng chế có những tác dụng sau đây.

Thứ nhất, thiết bị hiển thị theo sáng chế là được tạo ra với phần tử phát sáng hữu cơ mà cho phép sự phát xạ ánh sáng tại phần truyền của nó mà có các đế trong suốt quay mặt vào nhau để hiển thị trong suốt, và như vậy, phần lớn các vùng của thiết bị hiển thị này có thể được dùng làm vùng phát xạ. Theo đó, có thể giải quyết vấn đề tuổi thọ bị giảm do việc liên tục điều khiển một mình phần phát xạ ở thiết bị hiển thị trong suốt theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Tức là, có thể điều khiển phát xạ ở phần lớn các vùng của các đế, và như vậy, có thể tăng tuổi thọ của thiết bị hiển thị vì cường độ dòng điện trên mỗi vùng diện tích được giảm.

Thứ hai, có thể điều khiển phát xạ không chỉ ở phần phát xạ mà còn ở phần truyền, và như vậy, có thể tăng cường hiệu suất phát xạ.

Thứ ba, cấu trúc điện cực của phần truyền là cấu trúc mà trong đó các điện cực trong suốt quay mặt vào nhau, khác với cấu trúc điện cực của phần phát xạ. Theo đó, phần truyền có thể thực hiện sự hiển thị trong suốt.

Thứ tư, phần tử phát sáng hữu cơ của phần truyền có cấu trúc mà trong đó lớp bù quang được bố trí giữa các cấu trúc điện cực trong suốt đối nhau, và như vậy, là dày hơn so với cấu trúc của phần phát xạ. Theo đó, có thể tăng cường sự cảm nhận đối với màu được phát xạ từ phần truyền.

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 bao gồm:

để trong suốt có phần phát xạ và phần truyền;

anốt phát xạ trên phần phát xạ;

anốt trong suốt trên phần truyền;

catốt được bố trí bên trên cả anốt phát xạ và anốt trong suốt,

chồng hữu cơ thứ nhất được liên kết với phần phát xạ và bao gồm lớp phát sáng thứ nhất giữa anốt phát xạ và catốt; và

chồng hữu cơ thứ hai được liên kết với phần truyền và bao gồm lớp phát sáng thứ hai giữa anốt trong suốt và catốt,

trong đó chồng hữu cơ thứ hai của phần truyền còn bao gồm lớp bù quang so với chồng hữu cơ thứ nhất của phần phát xạ, để chồng hữu cơ thứ hai có chiều cao lớn hơn so với chồng hữu cơ thứ nhất.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

tranzito màng mỏng thứ nhất được nối điện đến anốt phát xạ; và

tranzito màng mỏng thứ hai được nối điện đến anốt trong suốt.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó:

mỗi trong số chồng thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai đều bao gồm các chồng con được phân cách bởi lớp sinh điện tích;

mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ nhất đều có lớp phát sáng thứ nhất; và

mỗi chồng con của chồng hữu cơ thứ hai đều có lớp phát sáng thứ hai.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó lớp bù quang của chồng hữu cơ thứ hai tiếp xúc với lớp phát sáng thứ hai ở ít nhất một trong số các chồng con nêu trên.

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 4, trong đó ở mỗi chồng con, thì chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai còn bao gồm:

lớp hữu cơ chung thứ nhất bên dưới lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng

thứ hai; và

lớp hữu cơ chung thứ hai bên trên lớp phát sáng thứ nhất và lớp phát sáng thứ hai.

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó lớp bù quang bao gồm vật liệu giống với ít nhất một trong số các lớp hữu cơ mà được bao gồm ở lớp hữu cơ chung thứ nhất hoặc lớp hữu cơ chung thứ hai.

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp bù quang mà được bao gồm ở chồng hữu cơ thứ hai là có tổng chiều dày từ 400Å đến 1200Å.

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó:

lớp phát sáng thứ nhất bao gồm lớp phát sáng màu thứ nhất để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ nhất, và lớp phát sáng màu thứ hai để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ hai; và

lớp phát sáng thứ hai bao gồm lớp phát sáng màu thứ ba để phát xạ ánh sáng có bước sóng thứ ba khác với bước sóng thứ nhất và bước sóng thứ hai.

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 8, trong đó:

lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai được phân cách nhau và được bố trí luân phiên; và

mỗi trong số lớp phát sáng màu thứ nhất và lớp phát sáng màu thứ hai là được bao quanh bởi các lớp phát sáng màu thứ ba được phân cách khỏi nhau trong mặt phẳng.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 8, trong đó bước sóng thứ ba là bước sóng giữa bước sóng thứ nhất và bước sóng thứ hai.

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó:

lớp phát sáng thứ nhất bao gồm lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba để phát xạ ánh sáng có mỗi trong số bước sóng thứ nhất đến bước sóng thứ ba

mà khác nhau; và

lớp phát sáng thứ hai bao gồm lớp phát xạ màu thứ tư để phát xạ ánh sáng có cùng bước sóng với ít nhất một trong số bước sóng thứ nhất đến bước sóng thứ ba.

12. Thiết bị hiển thị theo điểm 11, trong đó lớp phát sáng màu thứ ba và lớp phát sáng màu thứ tư là được nối điện đến cùng một tranzito màng mỏng.

13. Thiết bị hiển thị theo điểm 11, trong đó:

lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba là được phân cách khỏi nhau trong mặt phẳng; và

lớp phát xạ màu thứ tư được bao quanh bởi lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba. Lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba này được phân cách khỏi lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba này.

14. Thiết bị hiển thị theo điểm 13, trong đó lớp phát xạ màu mà phát xạ ánh sáng có cùng màu với lớp phát xạ màu thứ tư trong số lớp phát xạ màu thứ nhất đến lớp phát xạ màu thứ ba là chiếm diện tích lớn nhất ở phần phát xạ.

15. Thiết bị hiển thị theo điểm 8 hoặc 11, trong đó bước sóng thứ nhất là từ 430 nm đến 490 nm, bước sóng thứ ba là từ 510 nm đến 590 nm, và bước sóng thứ hai là từ 600 nm đến 650 nm.

16. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó catốt là nhiều lớp, và trong số các lớp này, thì lớp mà gần chồng hữu cơ thứ nhất và chồng hữu cơ thứ hai nhất là bao gồm hợp chất vô cơ.

17. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó catốt bao gồm lớp hợp kim kim loại có độ truyền lớn hơn hoặc bằng 70% đối với ánh sáng có bước sóng 520 nm.

18. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó:

anốt trong suốt bao gồm cấu trúc phân lớp có lớp điện cực trong suốt thứ nhất

và lớp điện cực trong suốt thứ hai; và

lớp điện cực trong suốt thứ ba ở cùng lớp với lớp điện cực trong suốt thứ nhất và lớp điện cực trong suốt thứ tư ở cùng lớp với lớp điện cực trong suốt thứ hai là được bố trí theo cách mà lớp điện cực trong suốt thứ ba và lớp điện cực trong suốt thứ tư tiếp xúc lần lượt với đáy và đỉnh của anốt phân xạ của phần phát xạ.

19. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

lớp lọc màu ở phần phát xạ trên catốt, để truyền ánh sáng được phát xạ từ lớp phát sáng thứ nhất.

lớp lọc màu để truyền ánh sáng có các bước sóng được phát xạ qua lớp phát sáng thứ nhất đến đỉnh của catốt, tương ứng với phần phát xạ.

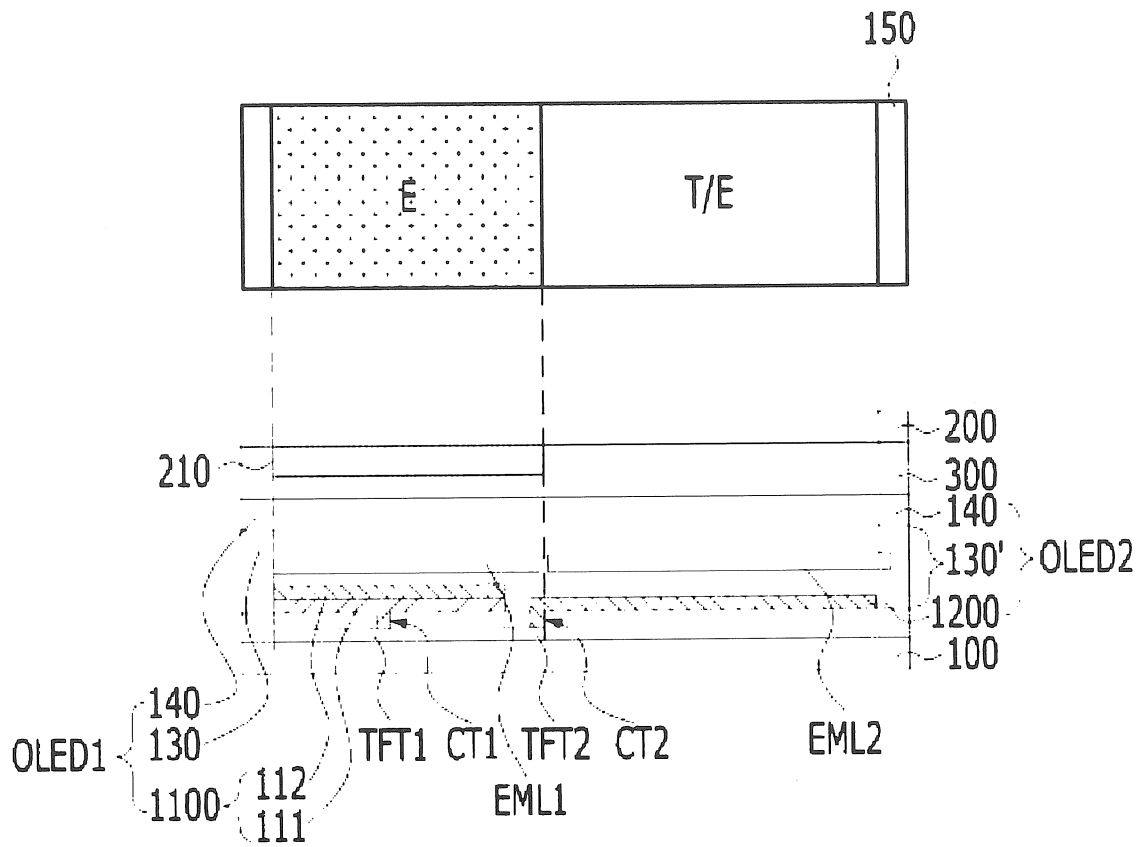


Fig.1

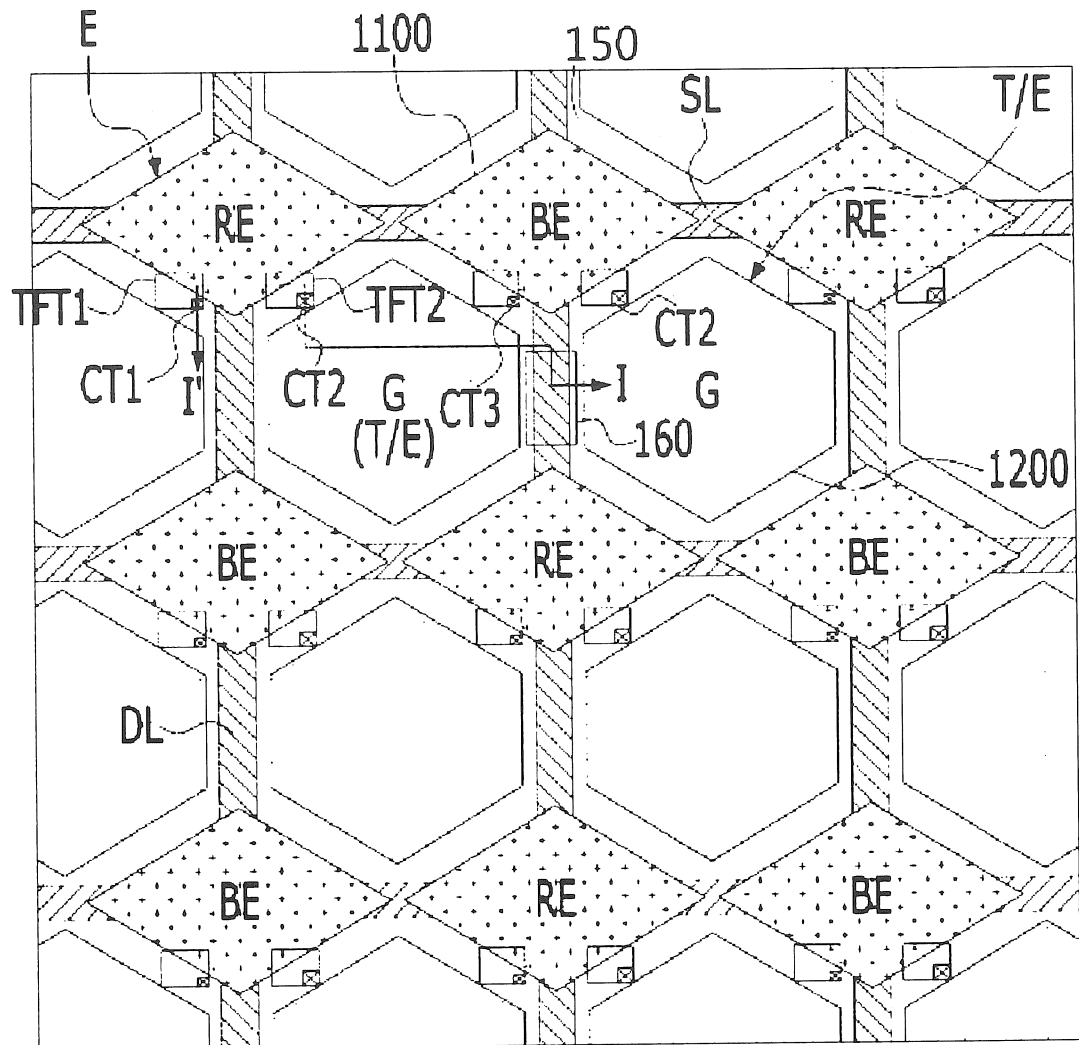


Fig.2

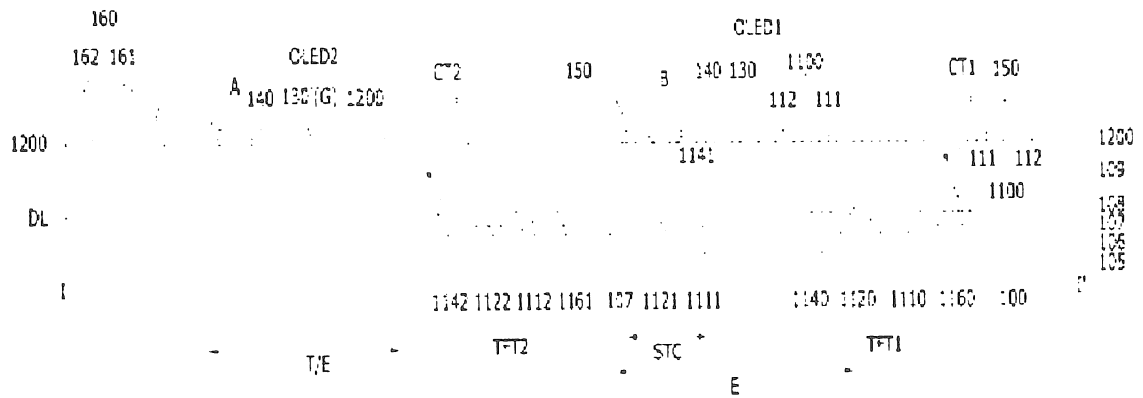


Fig.3

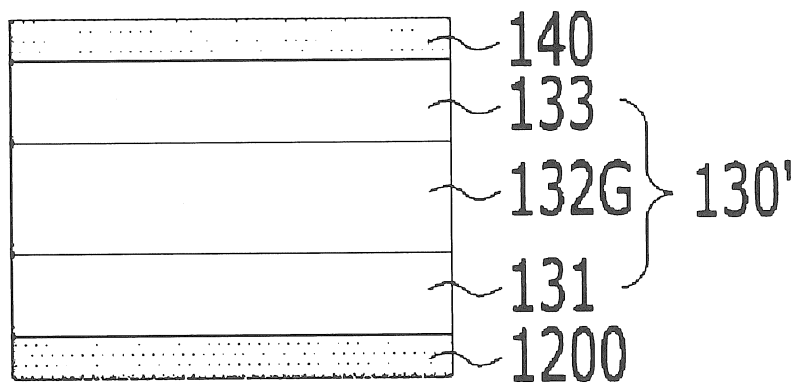


Fig.4A

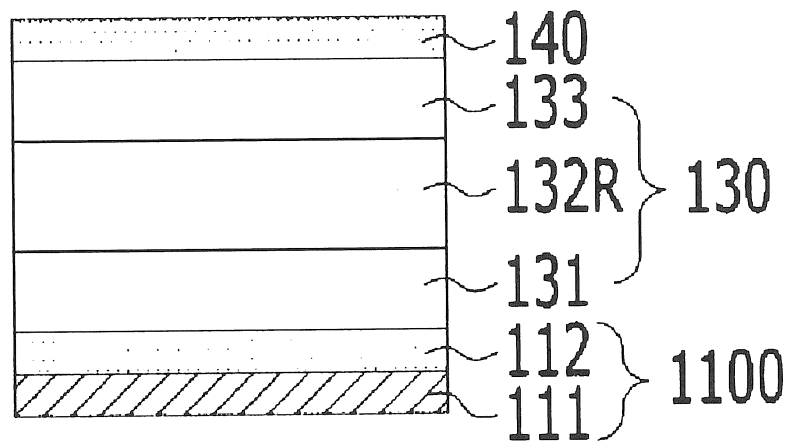


Fig.4B

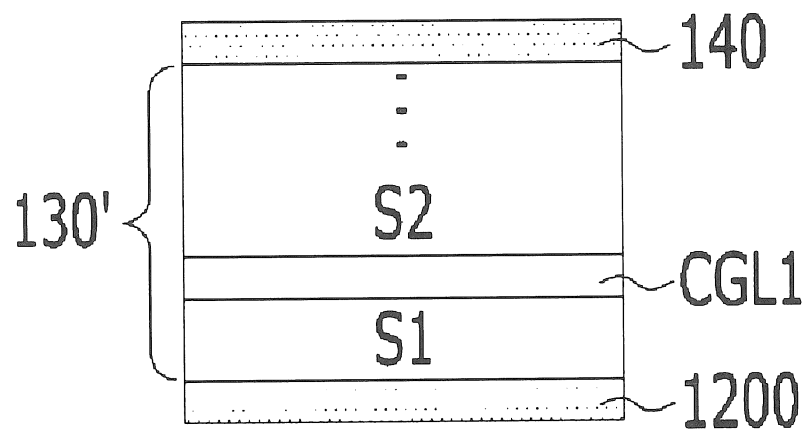


Fig.5A

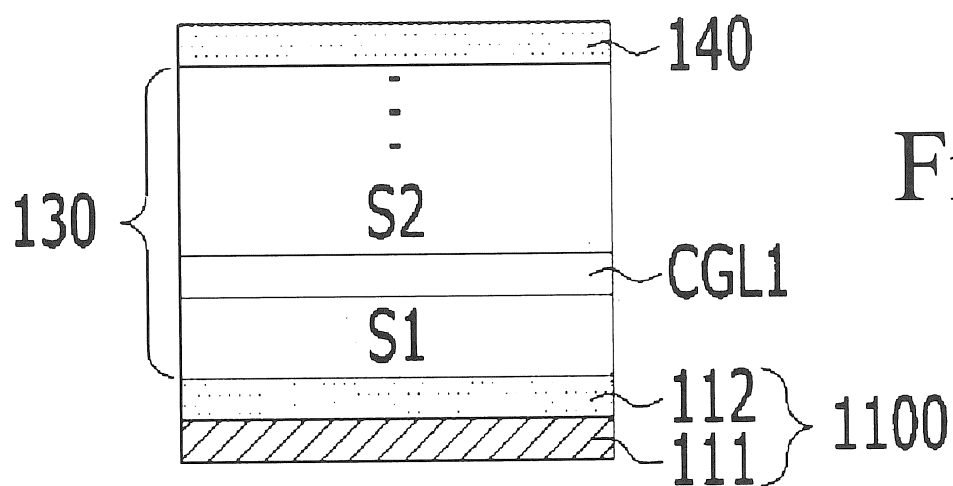


Fig.5B

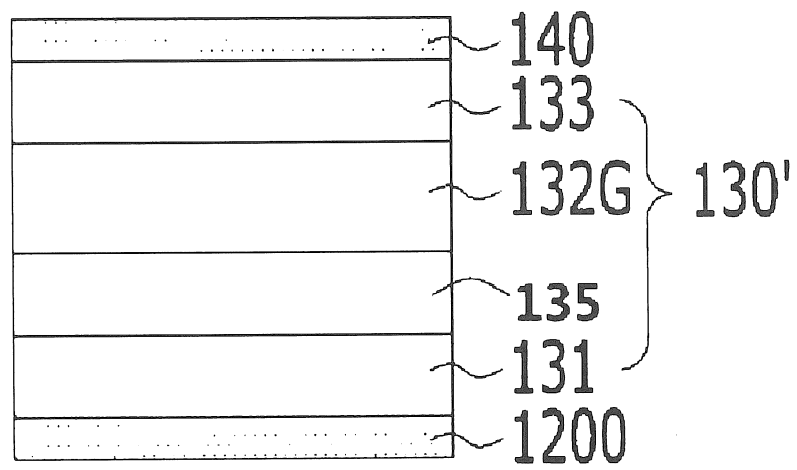


Fig.6A

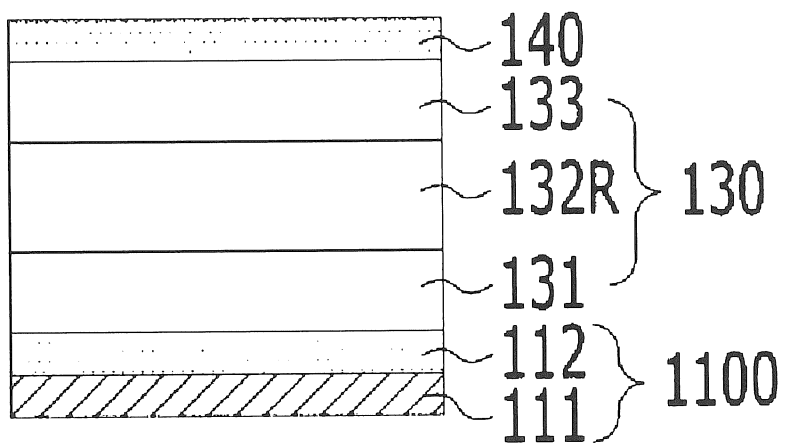


Fig.6B

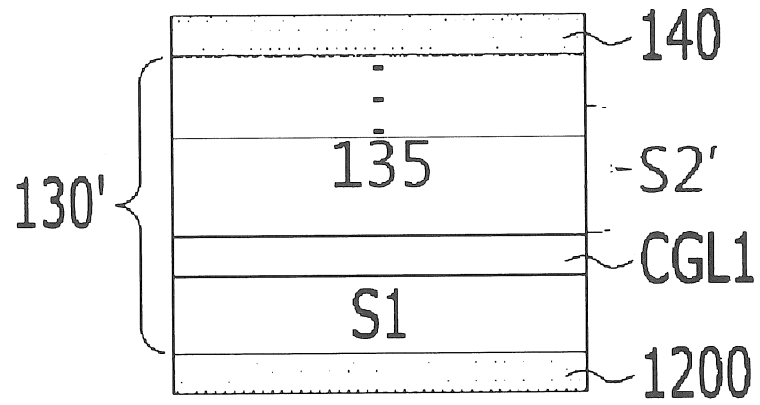


Fig. 7A

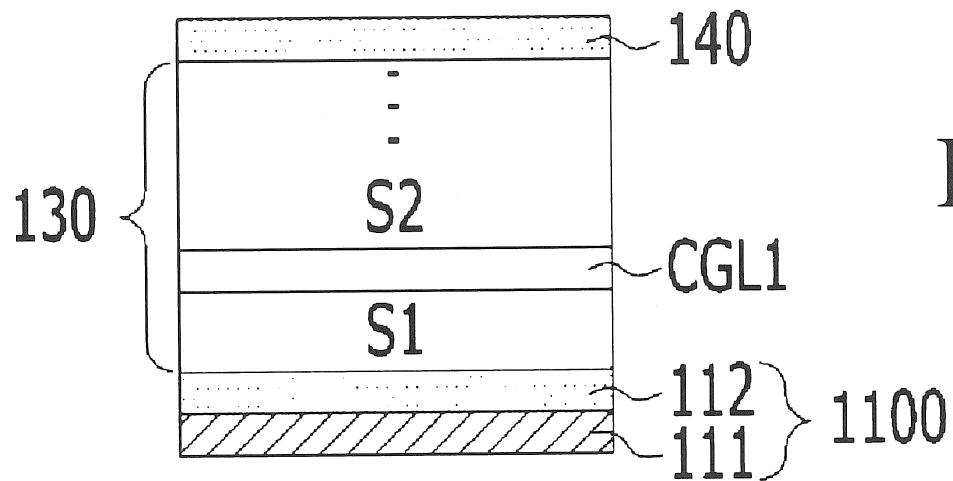


Fig. 7B

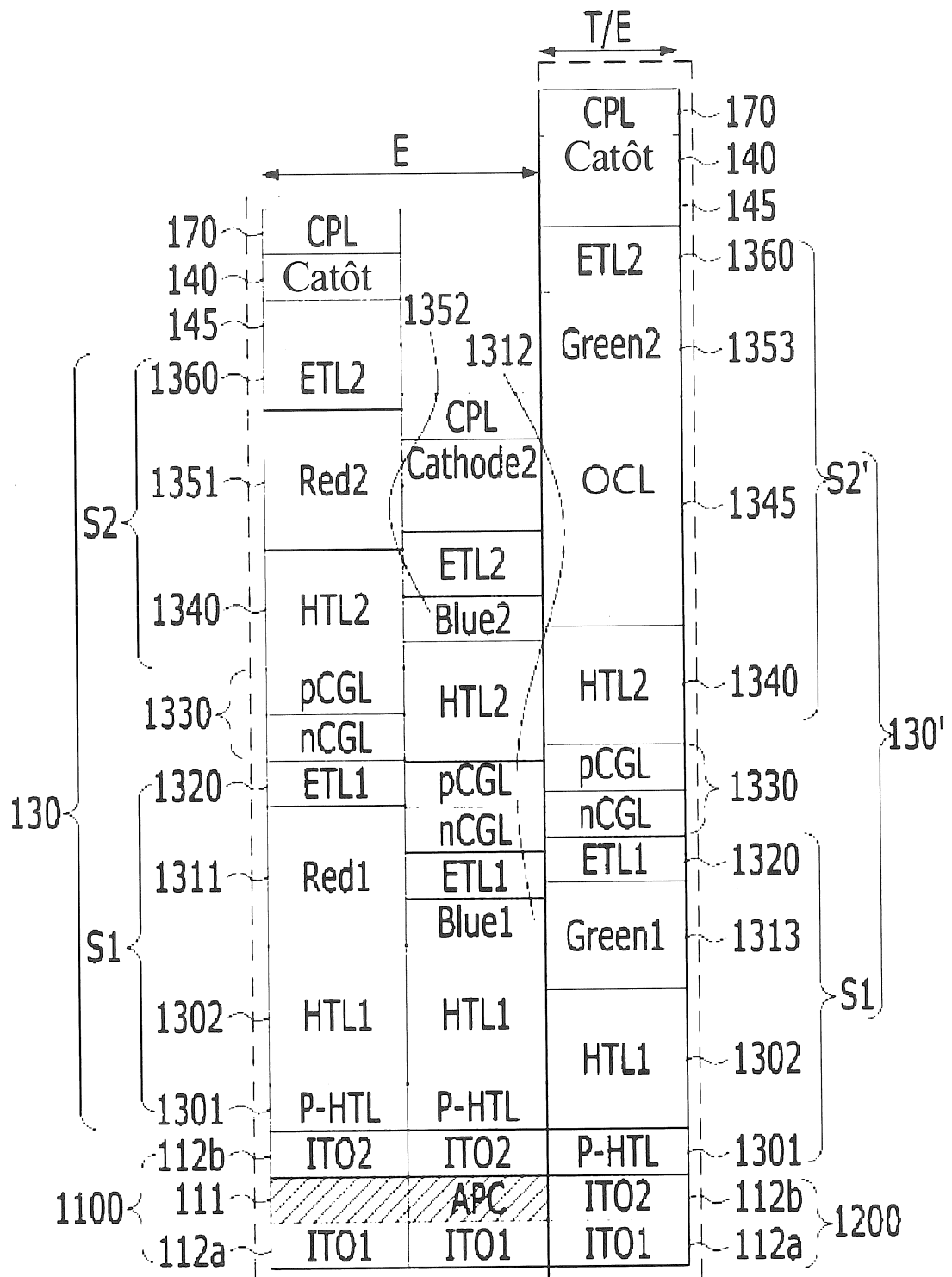


Fig.8

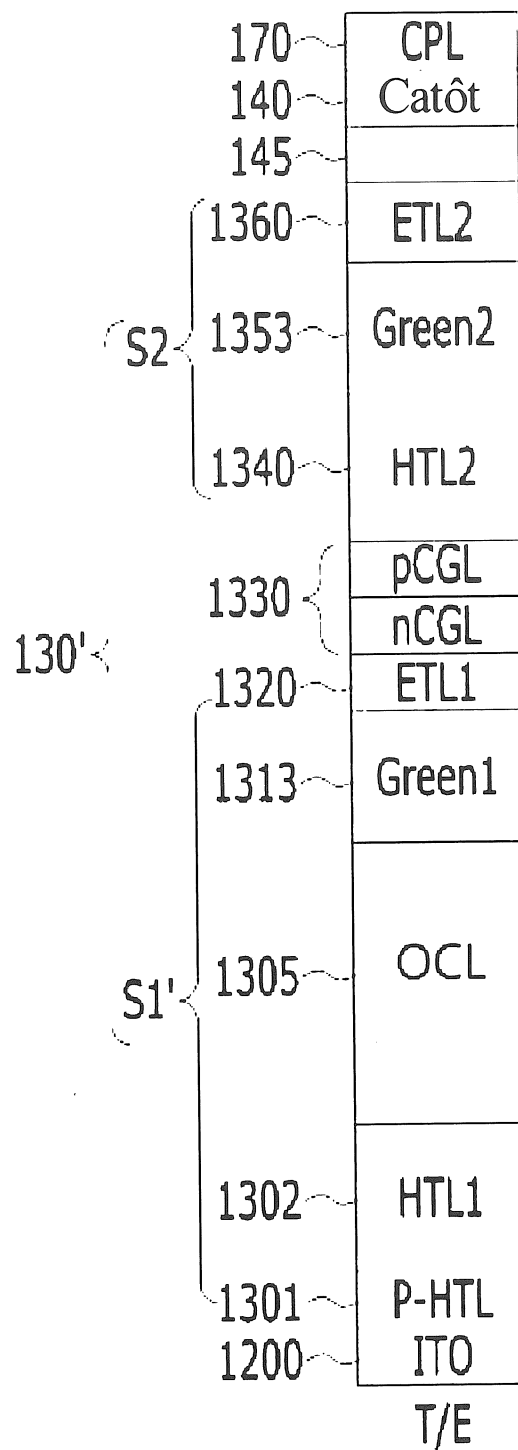


Fig.9

CPL	170	
Catôt	140	
	145	
ETL2	1360	S2'
Green2	1353	
OCL	1345	
HTL2	1340	
pCGL	1330	130'
nCGL		
ETL1	1320	
Green1	1313	
OCL	1305	S1'
HTL1	1302	
P-HTL	1301	
ITO	1200	
T/E		

Fig.10

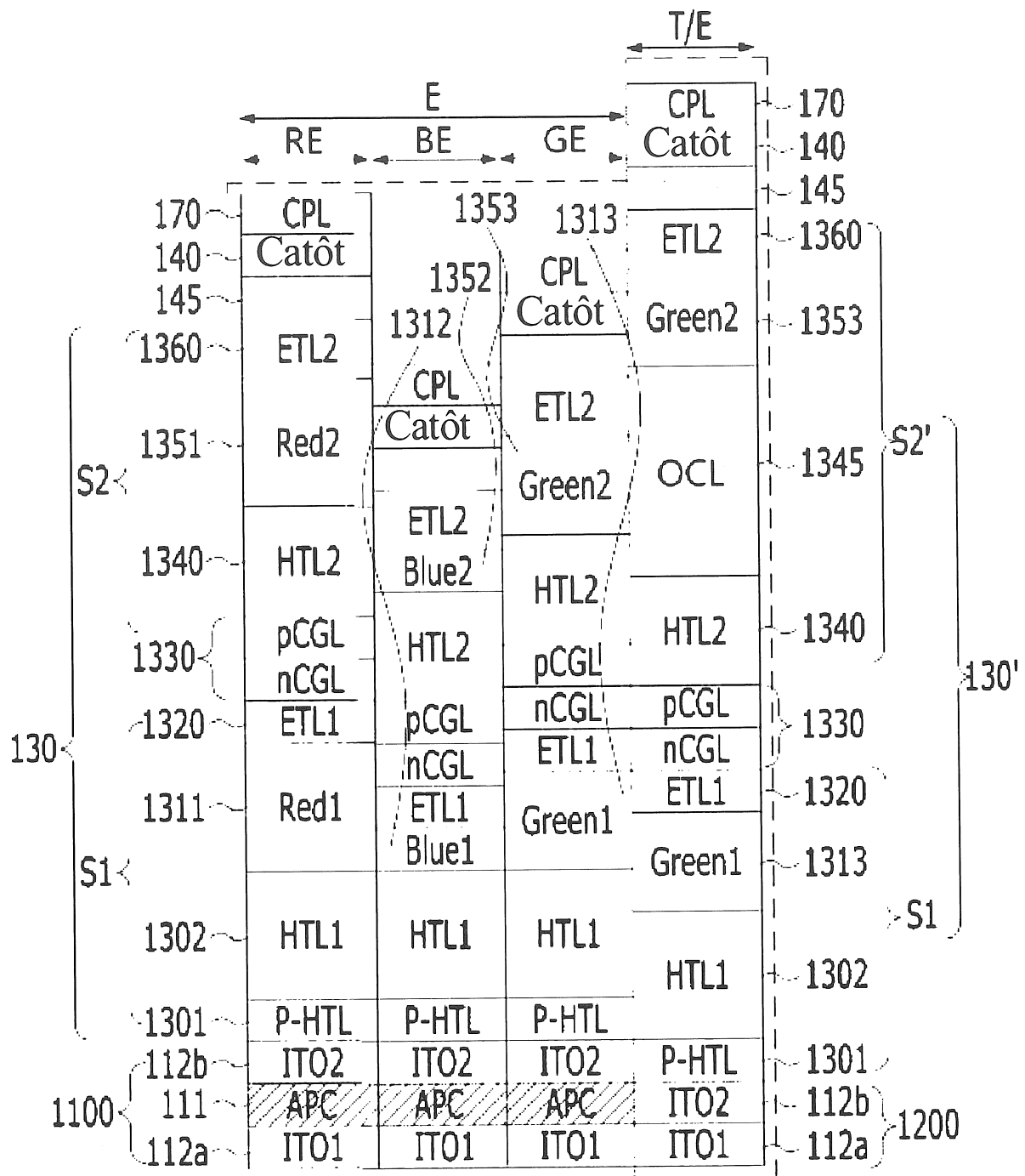


Fig. 11

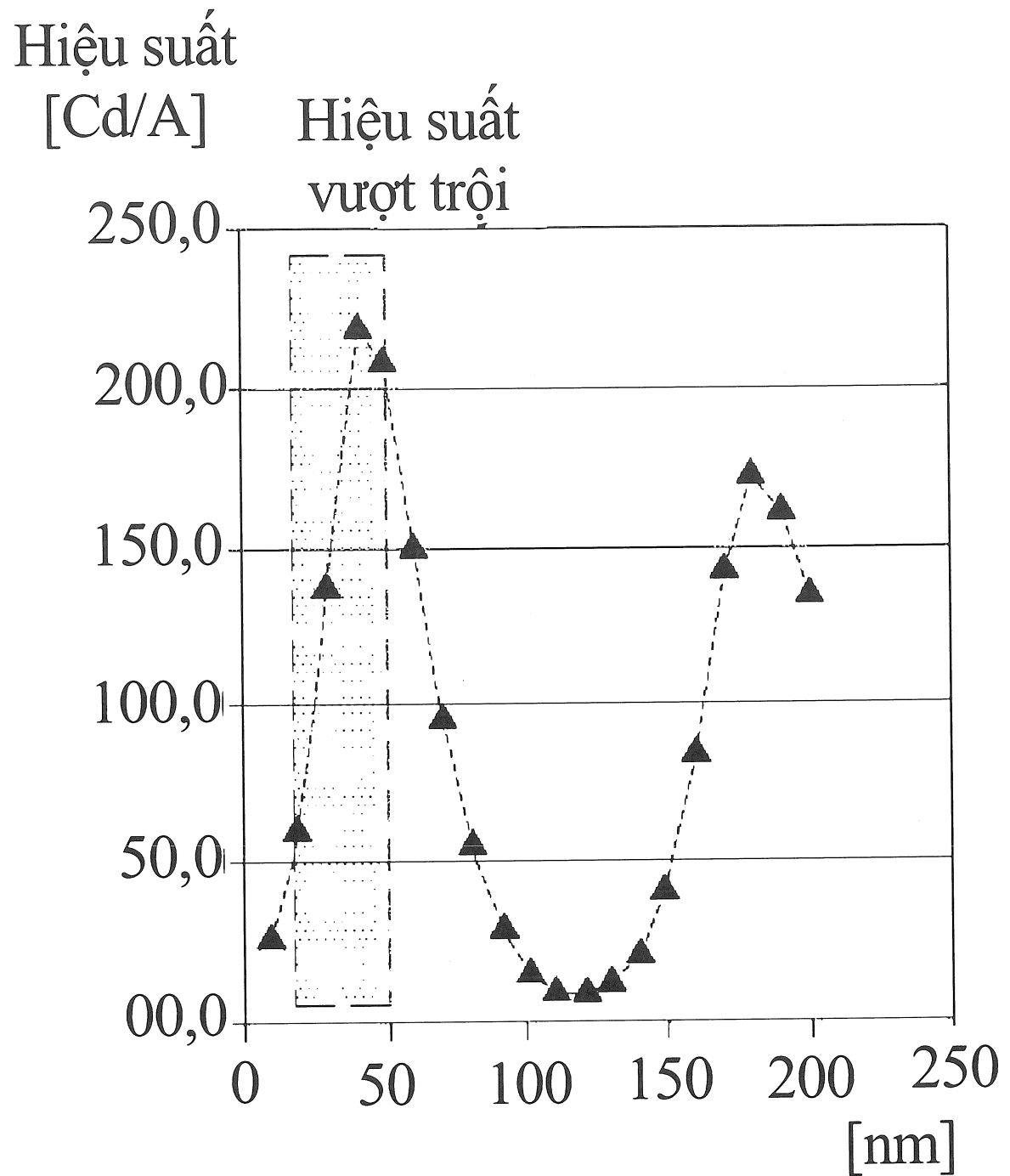


Fig.12A

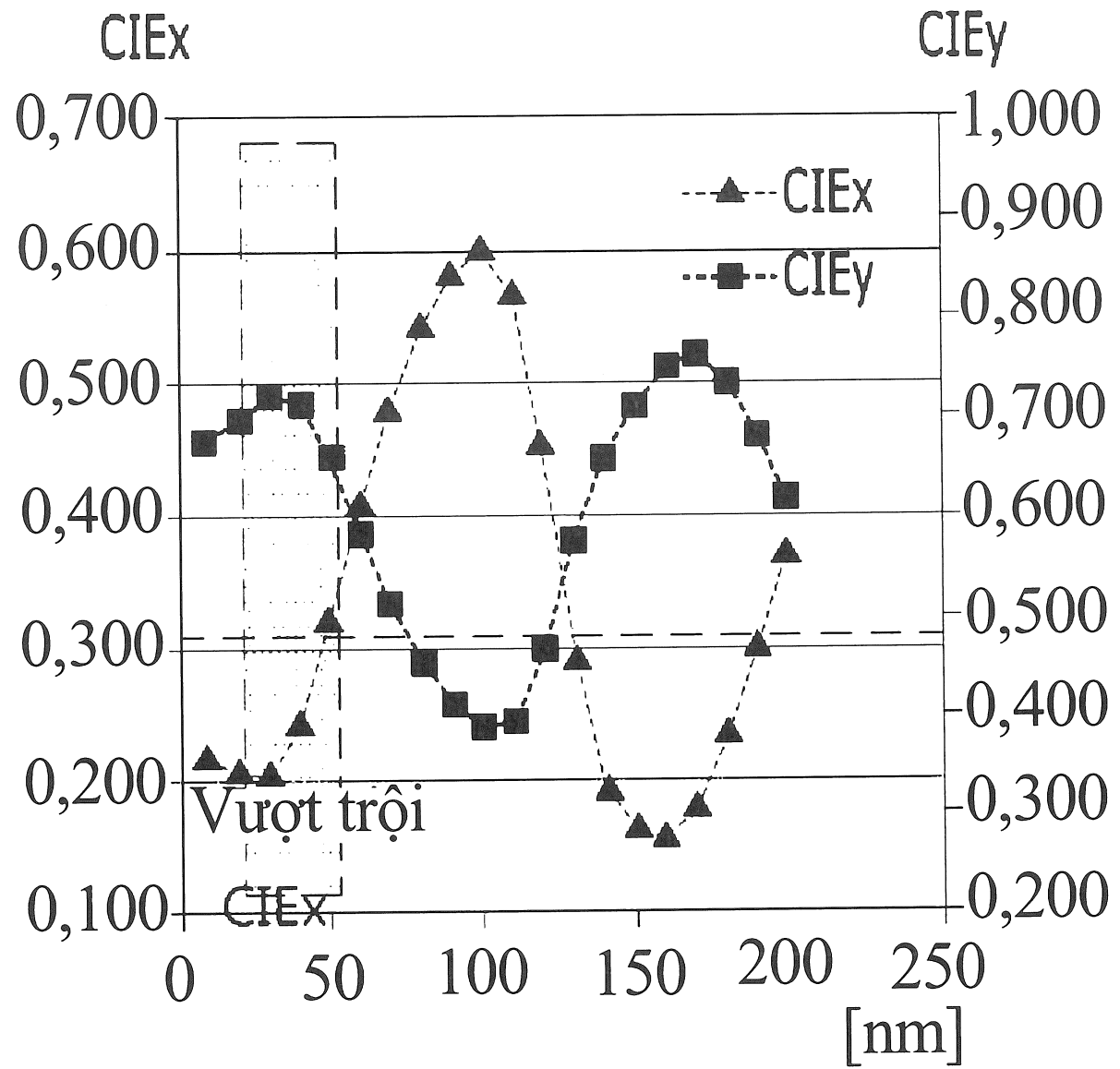


Fig.12B

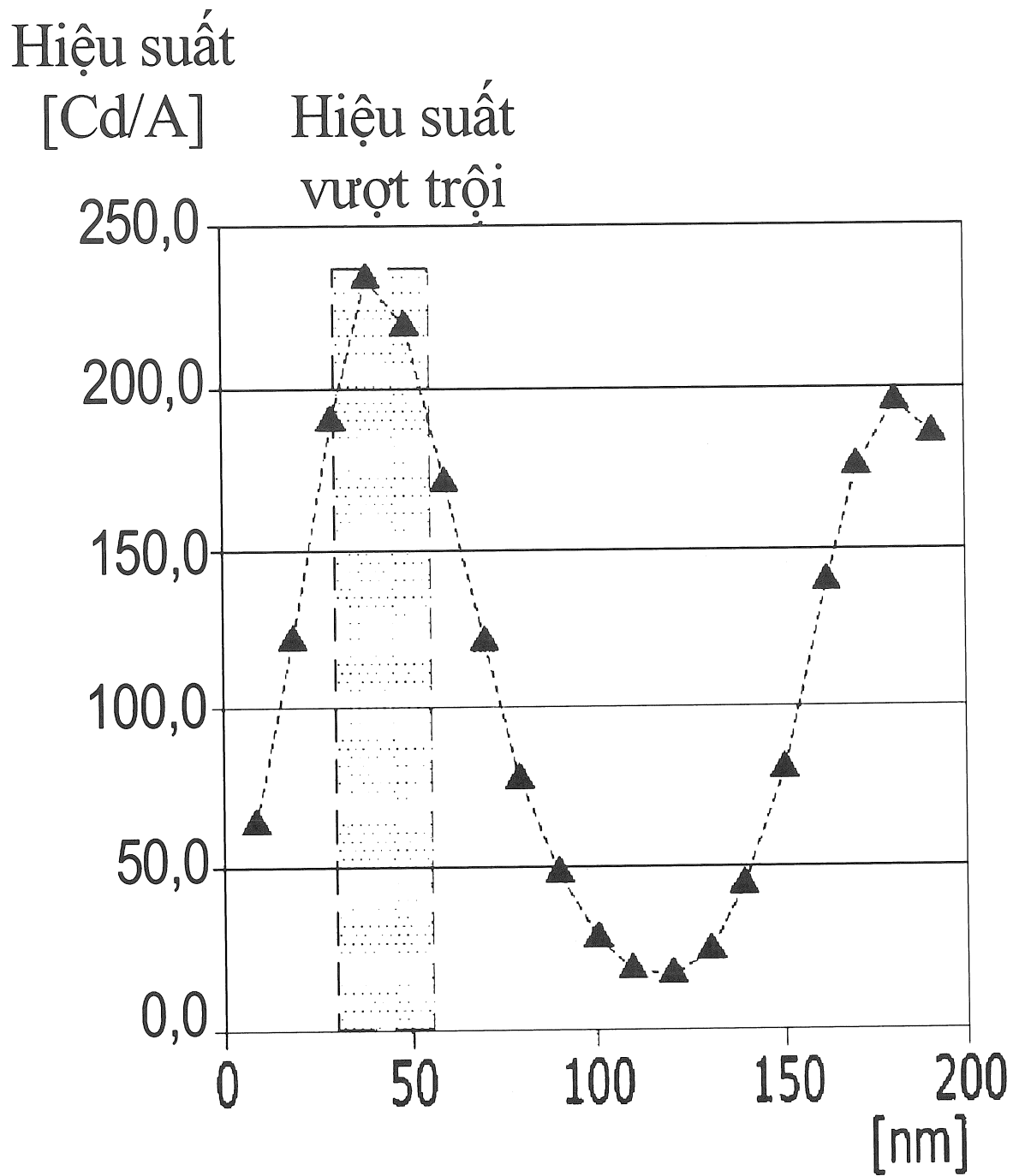


Fig.13A

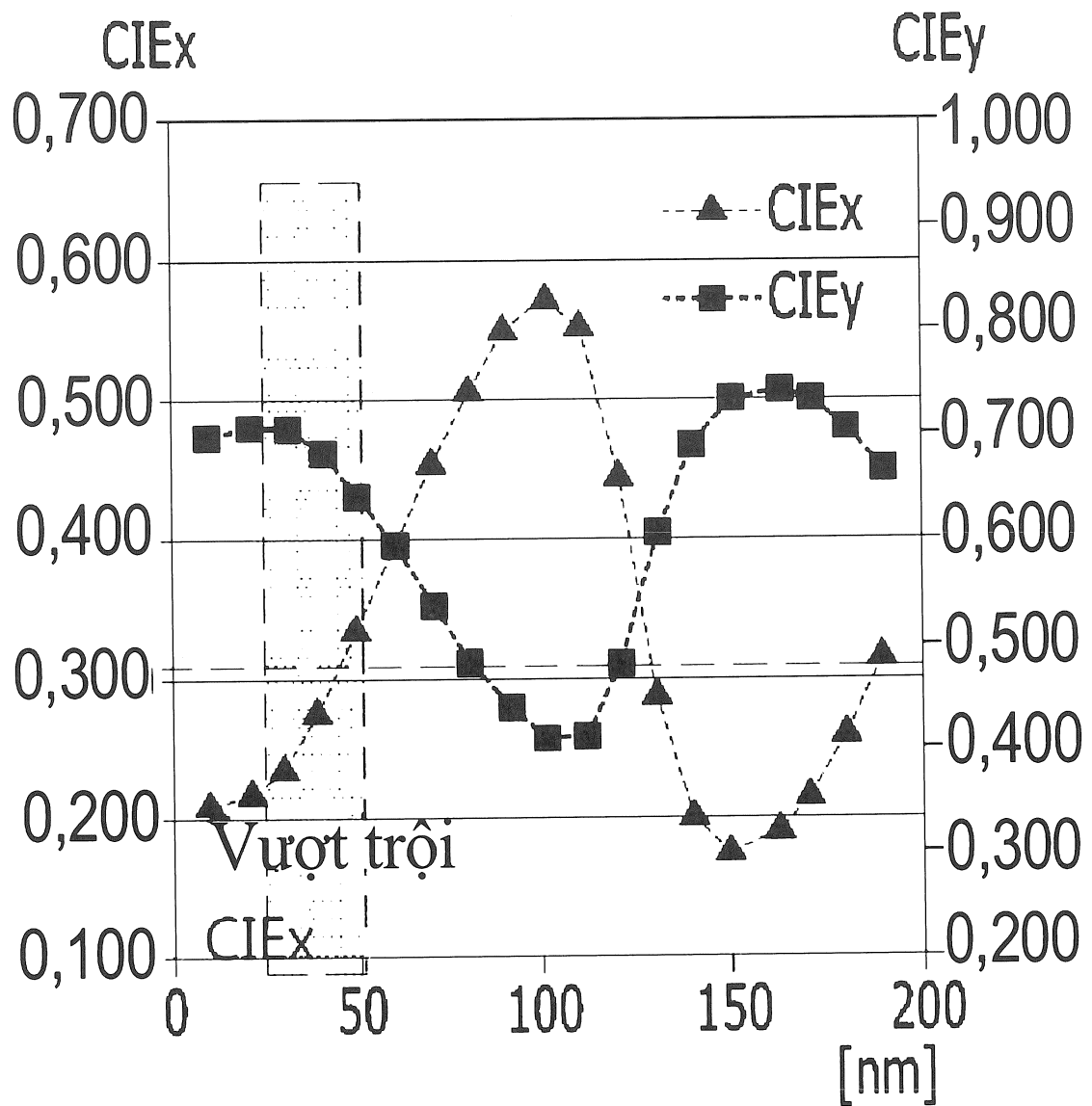


Fig.13B

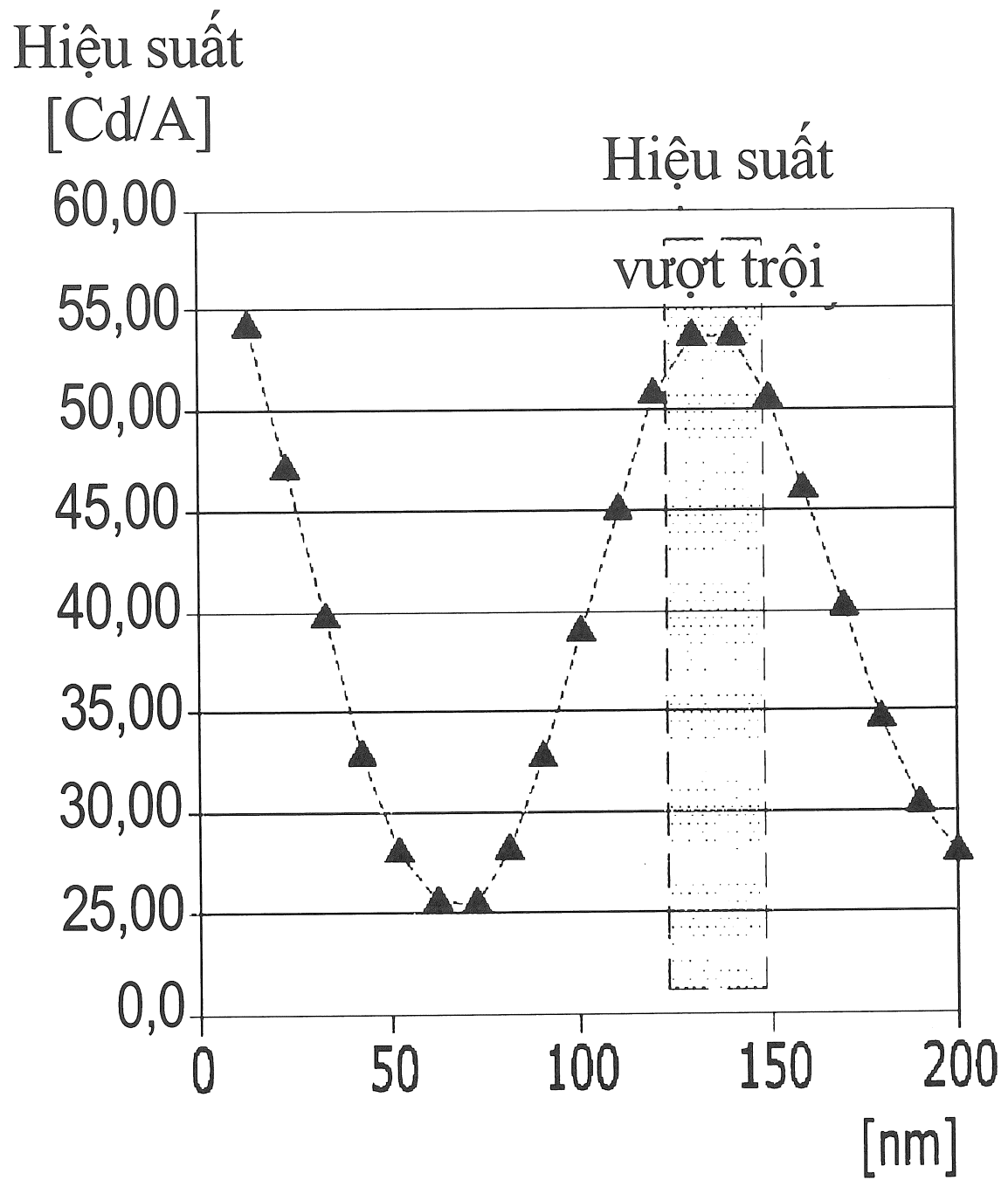


Fig.14A

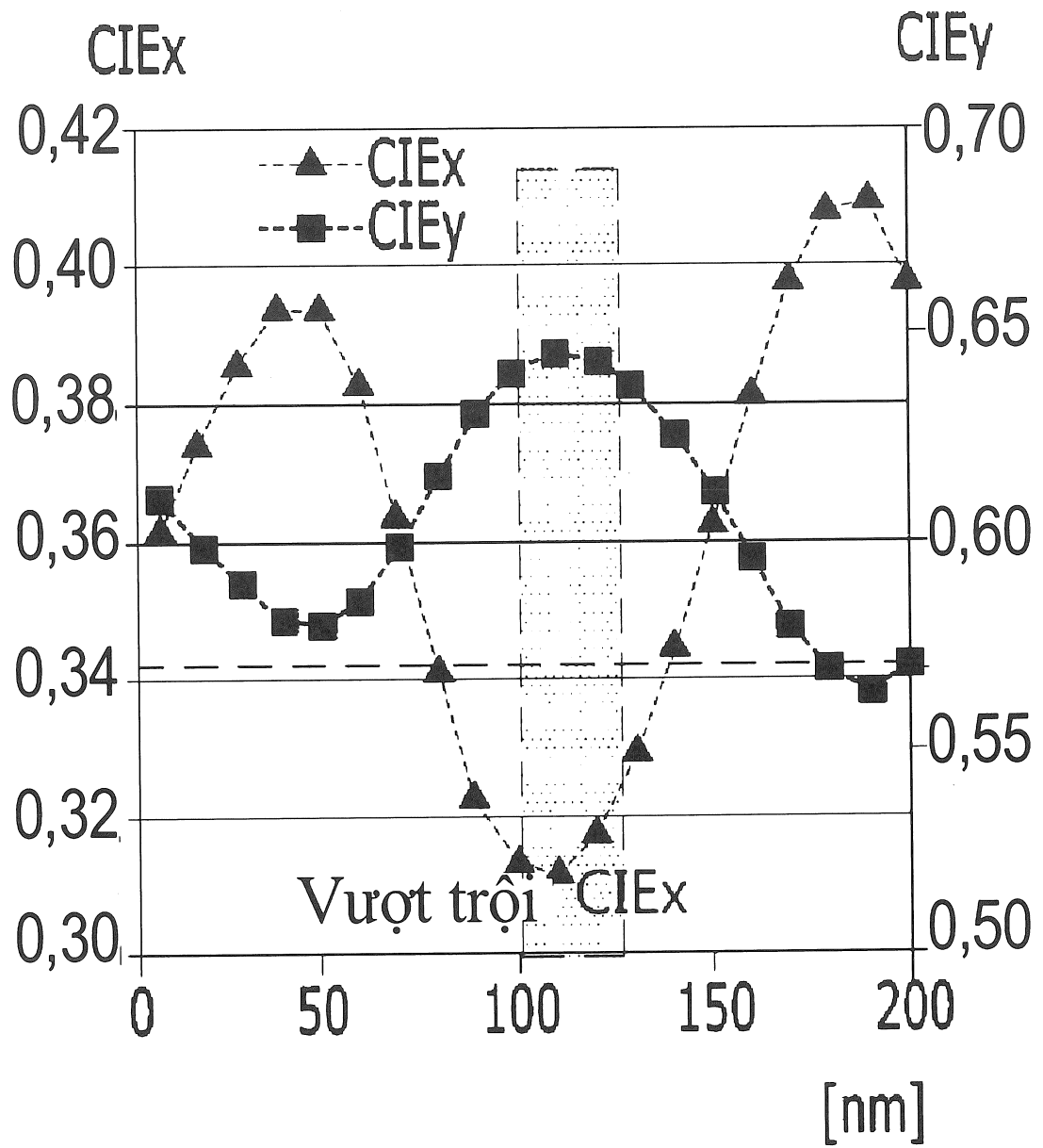


Fig.14B

Hiệu suất
[Cd/A]

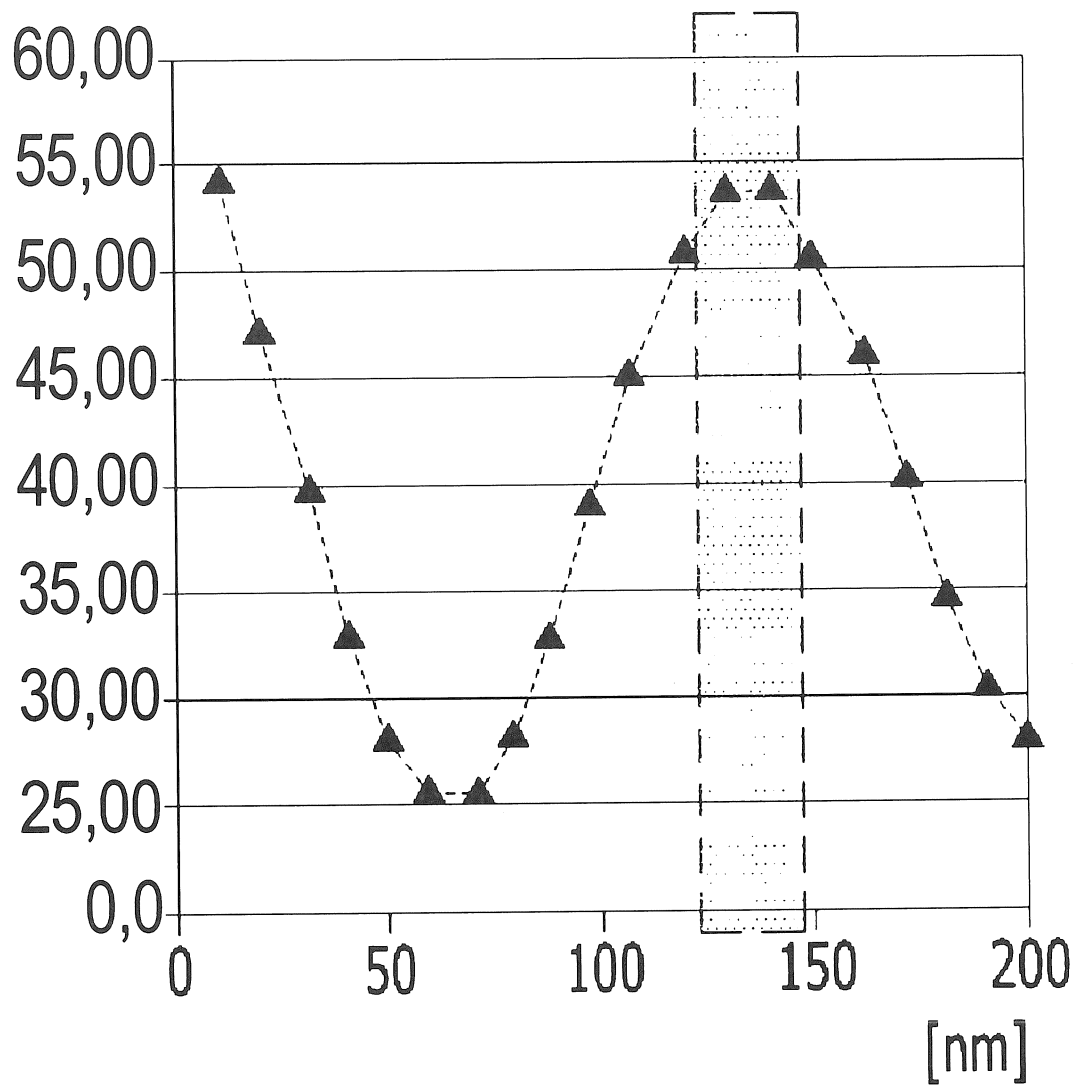


Fig.15A

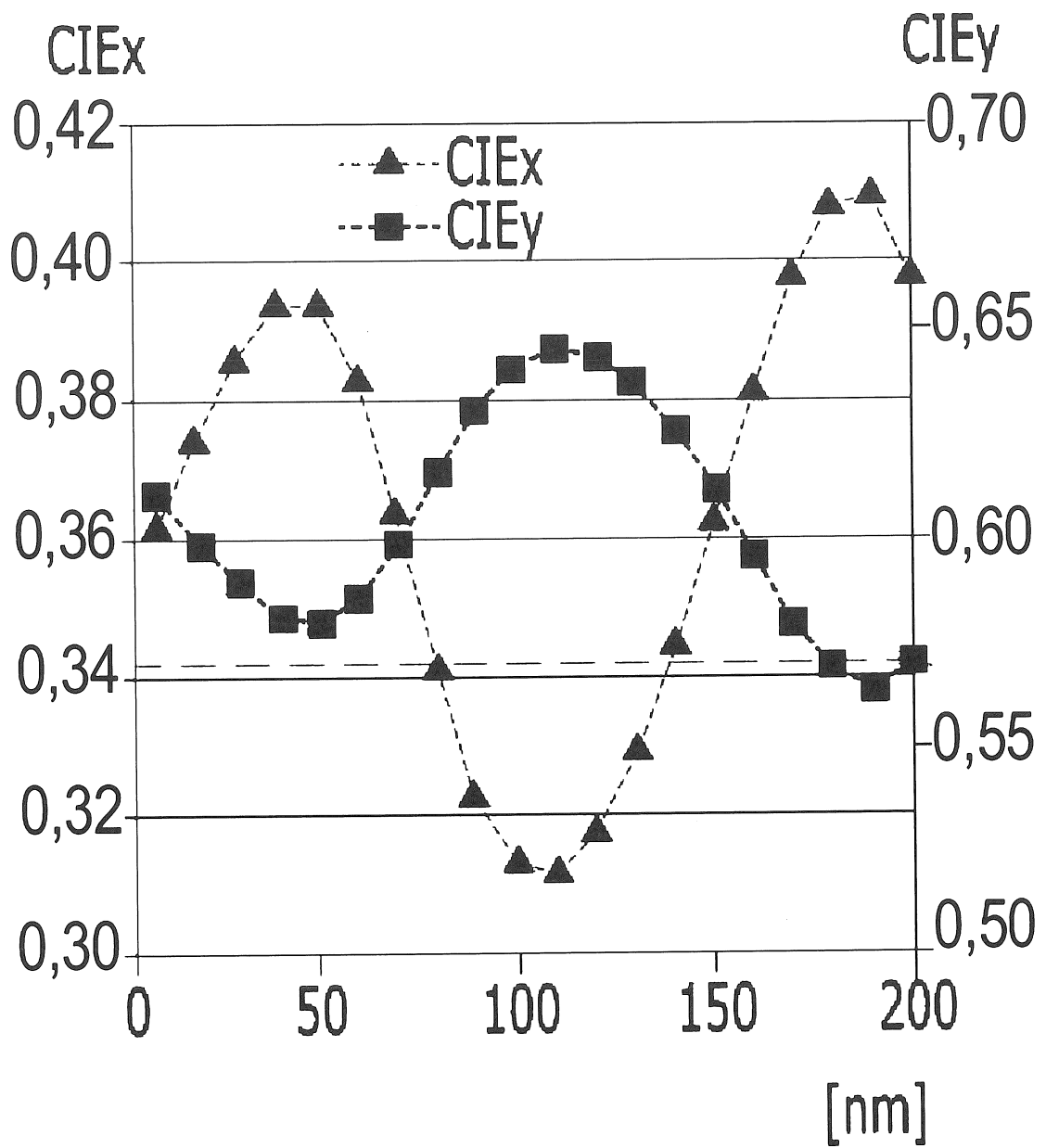


Fig.15B

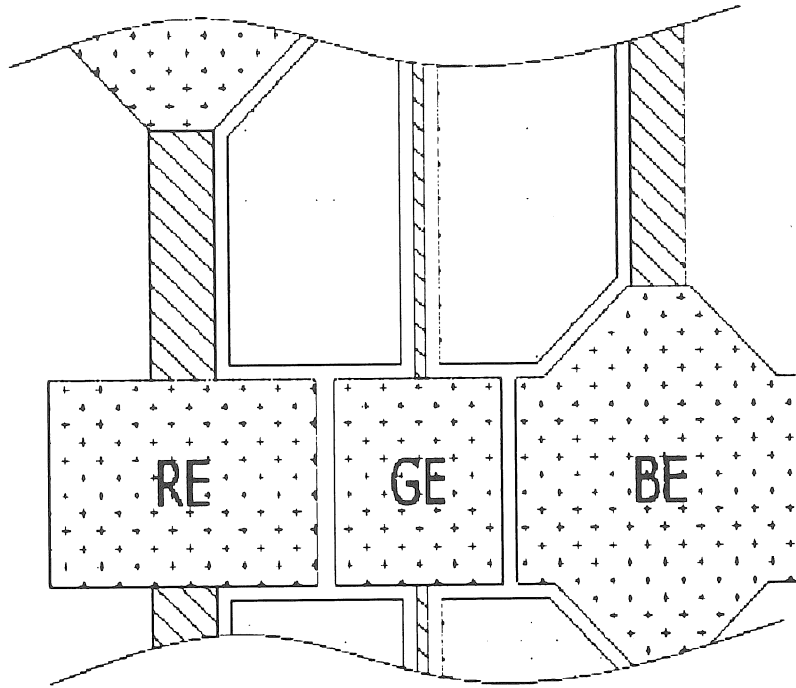


Fig.16A

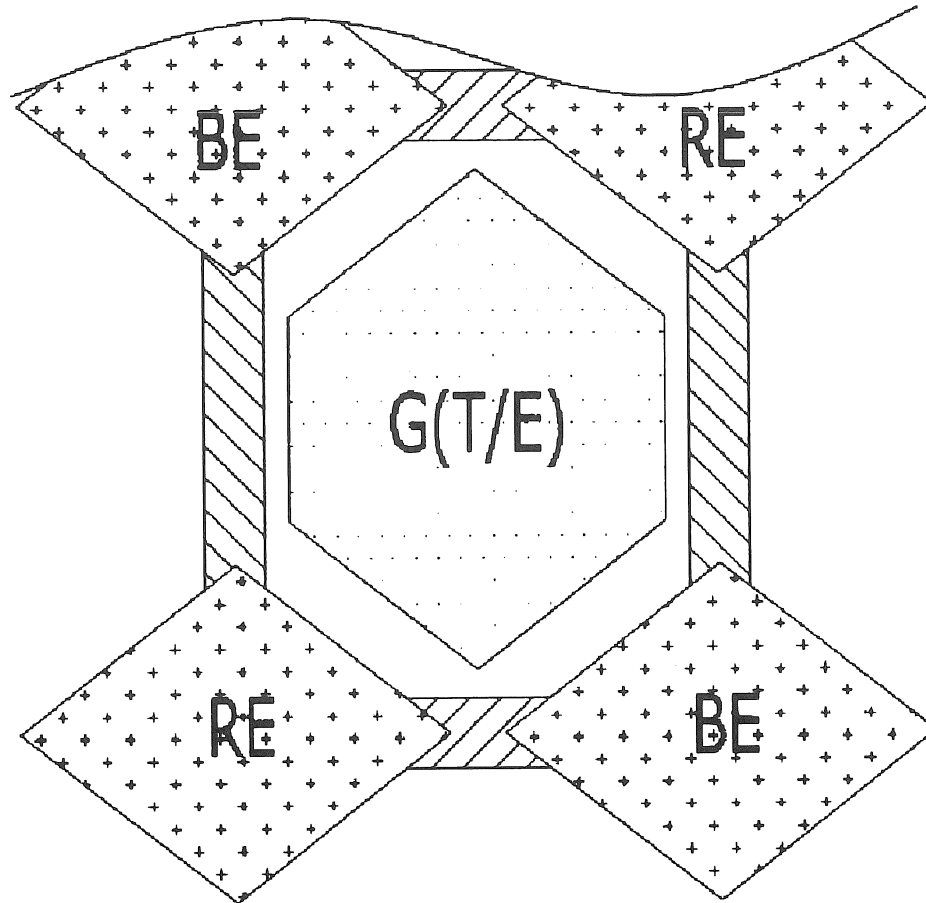


Fig.16B

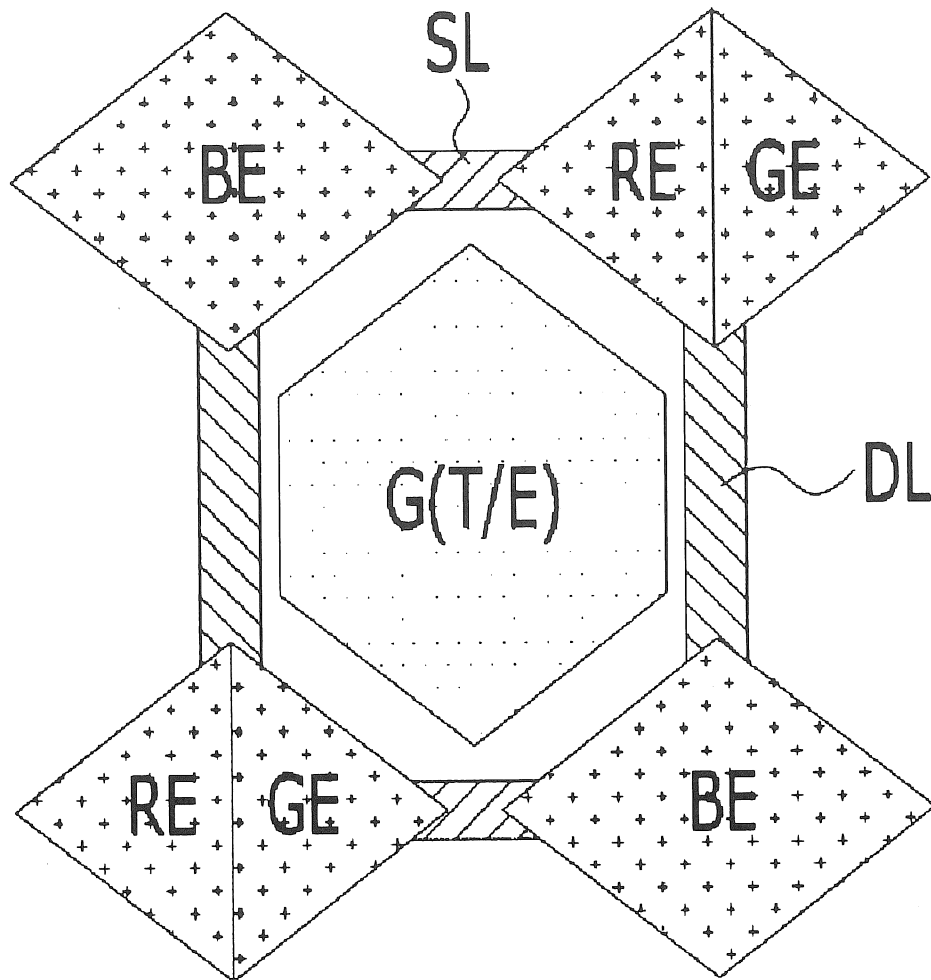


Fig.17

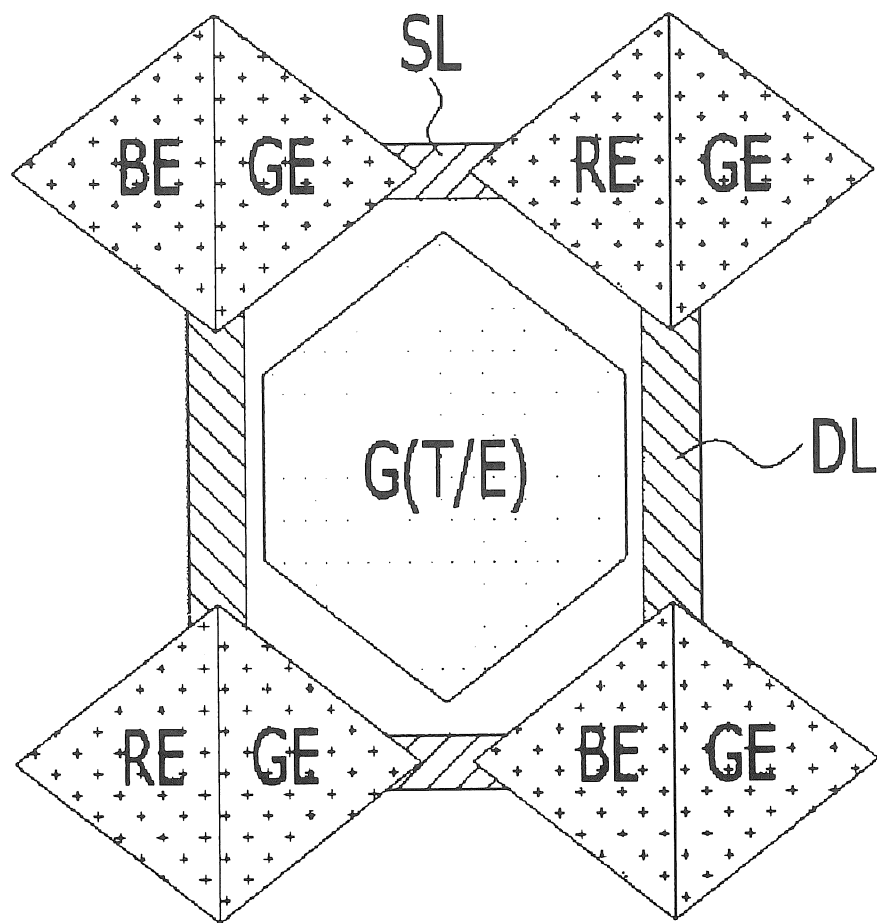


Fig.18

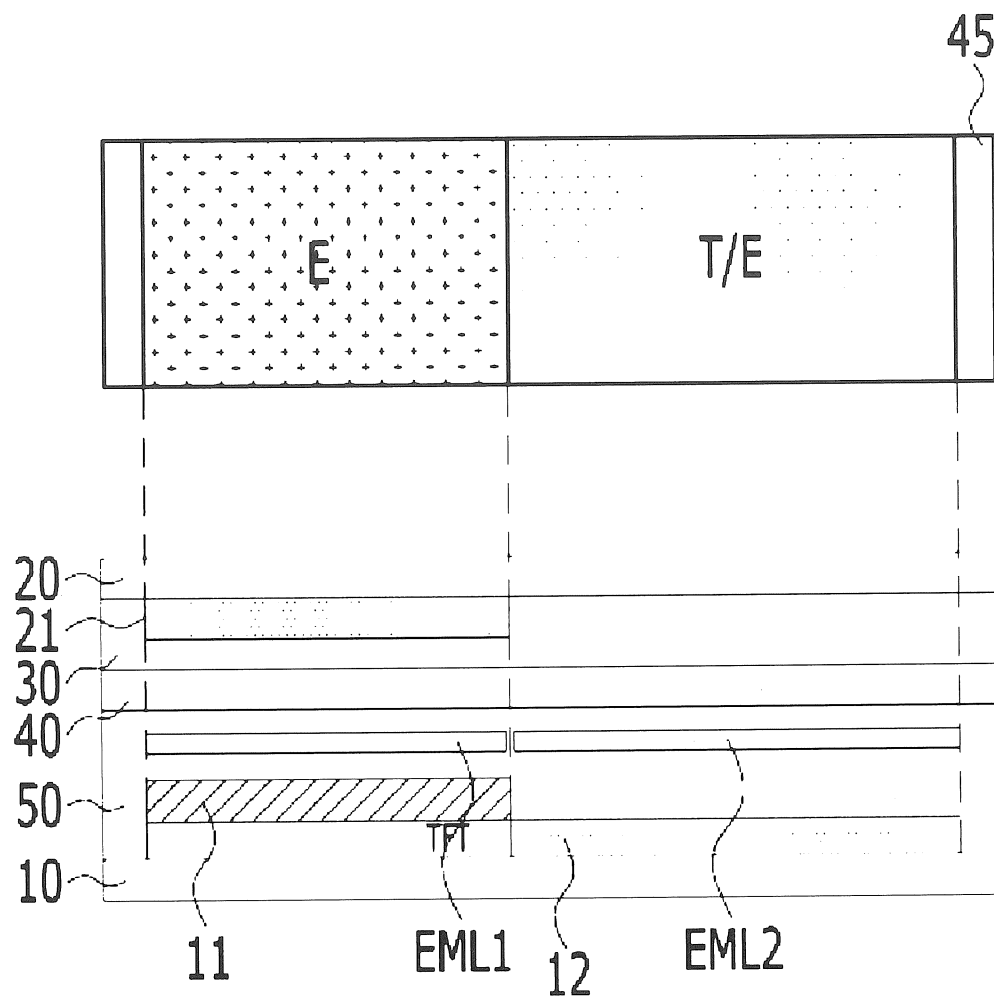


Fig.19