



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

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

(11)



1-0023328

(51)⁷ G09G 3/30; G09G 3/20

(13) B

(21) 1-2013-03757

(22) 28/06/2012

(86) PCT/JP2012/067244 28/06/2012

(87) WO2013/015091 31/01/2013

(30) 2011-161103 22/07/2011 JP; 2011-259828 29/11/2011 JP

(45) 27/04/2020 385

(43) 26/05/2014 314A

(73) Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd. (JP)

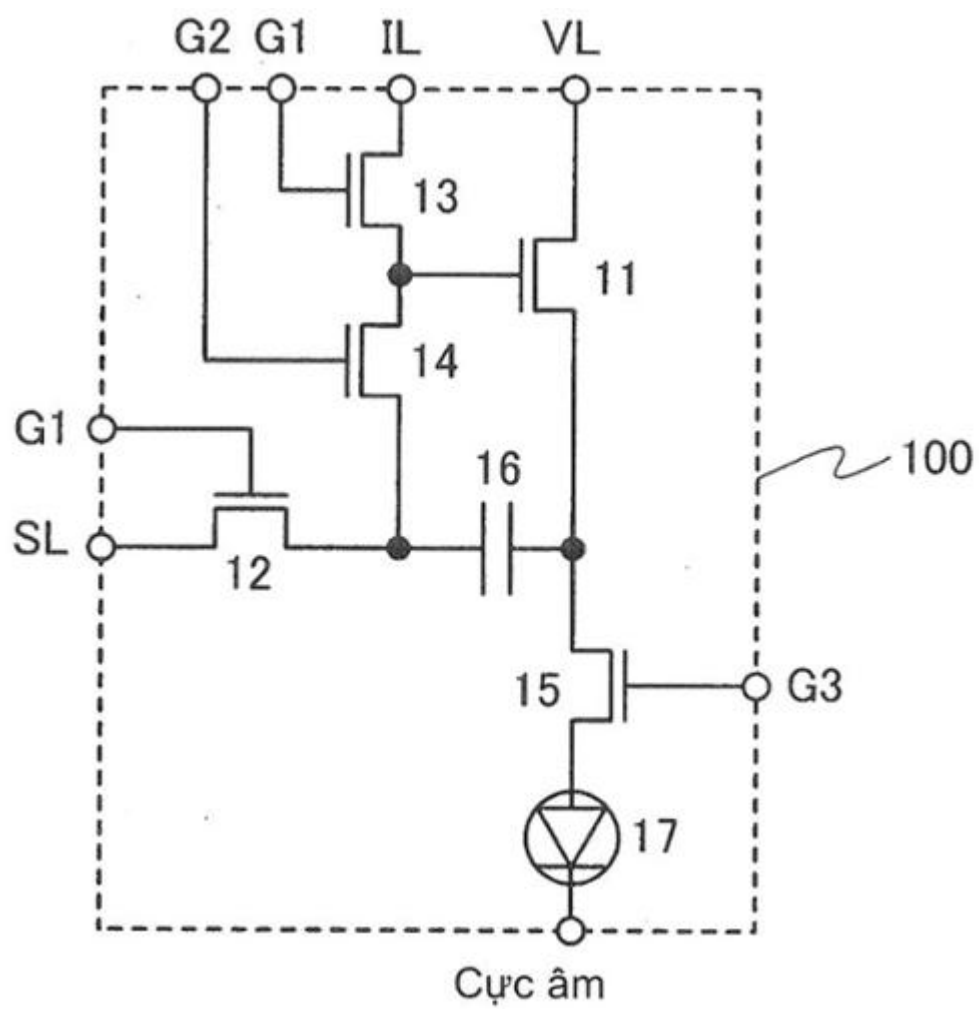
398, Hase, Atsugi-shi, Kanagawa, 2430036 JAPAN

(72) INOUE, Seiko (JP); MIYAKE, Hiroyuki (JP)

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ PHÁT SÁNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ PHÁT SÁNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phát sáng trong đó sự thay đổi về độ sáng của các điểm ảnh được khử. Thiết bị phát sáng này bao gồm ít nhất một bóng bán dẫn, dây dẫn thứ nhất, dây dẫn thứ hai, chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, chuyển mạch thứ ba, chuyển mạch thứ tư, tụ điện, và phần tử phát sáng. Dây dẫn thứ nhất và điện cực thứ nhất của tụ điện được nối điện với nhau qua chuyển mạch thứ nhất. Điện cực thứ hai của tụ điện được nối điện với đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn. Dây dẫn thứ hai và điện cực công của bóng bán dẫn được nối điện với nhau qua chuyển mạch thứ hai. Điện cực thứ nhất của tụ điện và điện cực công của bóng bán dẫn được nối điện với nhau qua chuyển mạch thứ ba. Đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn và anot của phần tử phát sáng được nối điện với nhau qua chuyển mạch thứ tư.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát sáng trong đó bóng bán dẫn được cung cấp tại mỗi điểm ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do thiết bị hiển thị sử dụng các phần tử phát sáng có khả năng hiển thị cao rất thích hợp cho việc giảm độ dày, và không có hạn chế về góc nhìn nên các thiết bị này được quan tâm dưới dạng thiết bị hiển thị thay thế ống tia catot (CRT) và thiết bị hiển thị tinh thể lỏng. Cấu trúc chuyên dụng của thiết bị hiển thị ma trận hoạt động sử dụng phần tử phát sáng khác nhau tùy thuộc vào nhà sản xuất. Nói chung, một điểm ảnh bao gồm ít nhất phần tử phát sáng, một bóng bán dẫn để điều khiển đầu vào của tín hiệu video tới điểm ảnh này (một bóng bán dẫn chuyển mạch), và một bóng bán dẫn để điều khiển dòng điện cấp cho phần tử phát sáng (bóng bán dẫn điều khiển).

Khi tất cả bóng bán dẫn trong điểm ảnh có cùng độ phân cực, có thể bỏ qua một số bước để chế tạo bóng bán dẫn, ví dụ, bước thêm phần tử tạp chất nhằm tạo ra một tính dẫn cho màng bán dẫn. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bộ hiển thị kiểu phần tử phát sáng trong đó bóng bán dẫn trong điểm ảnh tất cả đều là bóng bán dẫn kênh n.

[Tài liệu đối chứng]

Tài liệu sáng chế 1 : đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2003-195810.

Trong thiết bị phát sáng, dòng điện máng của bóng bán dẫn điều khiển được cấp cho phần tử phát sáng, do đó, khi điện áp ngưỡng của bóng bán dẫn điều khiển thay đổi giữa điểm ảnh, độ sáng của các phần tử phát sáng thay đổi theo. Vì vậy, để nâng cao chất lượng hình ảnh của thiết bị phát sáng, điều quan trọng là phải đề xuất được cấu hình điểm ảnh trong đó giá trị dòng điện của bóng bán dẫn điều khiển có thể được bù khi dự đoán sự thay đổi về điện áp ngưỡng.

Nói chung, bề mặt của màng dẫn được sử dụng làm anot của phần tử phát sáng ít có khả năng bị oxy hóa trong không khí hơn so với màng dẫn được sử dụng làm catot của phần tử phát sáng. Ngoài ra, do màng dẫn sử dụng làm anot của phần tử phát sáng thường được tạo thành bằng phương pháp phún xạ, khi anot được tạo thành trên lớp EL có chứa vật liệu phát sáng, lớp EL này có xu hướng bị hư hỏng do phún xạ. Do đó, phần tử phát sáng trong đó anot, lớp EL, và catot được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này có thể được chế tạo thông qua quá trình đơn giản và có thể dễ dàng đạt được hiệu quả phát xạ cao. Tuy nhiên, khi bóng bán dẫn điều khiển kênh n được sử dụng kết hợp với phần tử phát sáng ở trên, nguồn của bóng bán dẫn điều khiển được nối với anot của phần tử phát sáng. Trong trường hợp đó, khi điện áp giữa anot và catot của phần tử phát sáng tăng lên do sự suy giảm của vật liệu phát sáng, điện thế của nguồn của bóng bán dẫn điều khiển tăng lên, do đó điện áp giữa điện cực cổng và điện cực nguồn (điện áp cổng) của bóng bán dẫn điều khiển giảm. Theo đó, các dòng điện máng của bóng bán dẫn điều khiển, tức là dòng điện cấp cho phần tử phát sáng bị giảm xuống, kết quả là làm giảm độ sáng của phần tử phát sáng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phát sáng trong đó sự thay đổi về độ sáng của điểm ảnh do sự thay đổi của điện áp ngưỡng của bóng bán dẫn điều khiển được khử. Một mục đích khác nữa là đề xuất thiết bị phát sáng trong đó sự giảm độ sáng của phần tử phát sáng do sự suy giảm của lớp EL được khử.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị phát sáng bao gồm ít nhất một bóng bán dẫn, dây dẫn thứ nhất, dây dẫn thứ hai, chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, chuyển mạch thứ ba, chuyển mạch thứ tư, tụ điện, và phần tử phát sáng. Chuyển mạch thứ nhất có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa dây dẫn thứ nhất và một trong cặp điện cực của tụ điện hay không. Điện cực kia của cặp điện cực của tụ điện được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn. Chuyển mạch thứ hai có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa dây dẫn thứ hai và cổng của bóng bán dẫn hay không. Chuyển mạch thứ ba có chức năng xác định xem tính

không đổi điện có được thiết lập giữa một trong số cặp điện cực của tụ điện và cổng của bóng bán dẫn hay không. Chuyển mạch thứ tư có chức năng xác định tính không đổi điện có được thiết lập giữa một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn và anot của phần tử phát sáng hay không.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị phát sáng bao gồm ít nhất một bóng bán dẫn, dây dẫn thứ nhất, dây dẫn thứ hai, dây dẫn thứ ba, chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ hai, chuyển mạch thứ ba, chuyển mạch thứ tư, một tụ điện, và phần tử phát sáng. Chuyển mạch thứ nhất có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa dây thứ nhất và một trong số cặp điện cực của tụ điện hay không. Điện cực kia trong số cặp điện cực của tụ điện được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn và anot của phần tử phát sáng. Chuyển mạch thứ hai có chức năng xác định nguồn điện liên tục được thiết lập giữa dây dẫn thứ hai và một cổng của bóng bán dẫn. Chuyển mạch thứ ba có chức năng xác định nguồn điện liên tục được thiết lập giữa một trong những cặp điện cực của tụ điện và cổng của bóng bán dẫn. Chuyển mạch thứ tư có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn và dây dẫn thứ ba hay không.

Lưu ý rằng chuyển mạch là phần tử có chức năng điều khiển việc cấp dòng điện hoặc điện thế, và có thể là chuyển mạch điện hoặc chuyển mạch cơ khí, ví dụ. Cụ thể, chuyển mạch có thể là bóng bán dẫn, điốt, hoặc mạch logic bao gồm bóng bán dẫn.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị phát sáng với cấu hình nêu trên, điện thế cao hơn so với điện áp ngưỡng của bóng bán dẫn điều khiển và thấp hơn so với điện áp mà là tổng của điện áp ngưỡng và điện áp giữa điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn điều khiển có thể được đặt giữa điện cực cổng và điện cực nguồn của bóng bán dẫn điều khiển. Khi điện cực nguồn của bóng bán dẫn điều khiển được chế tạo nổi trong khi điện áp trên được đặt, điện áp ngưỡng có thể thu được giữa điện cực cổng và điện cực nguồn của bóng bán dẫn điều khiển. Sau đó, khi điện áp của tín hiệu hình ảnh được đặt lên điện cực cổng trong khi điện cực nguồn được giữ nổi, điện áp là tổng của điện áp của tín hiệu hình ảnh và điện áp ngưỡng được đặt giữa điện cực cổng và điện cực nguồn của bóng

bán dẫn điều khiển. Phần tử phát sáng được cấp dòng điện tương ứng với điện áp công của bóng bán dẫn điều khiển và thể hiện gradien tương ứng.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị phát sáng trong đó điện thế mà là tổng của điện áp của tín hiệu hình ảnh và điện áp ngưỡng của bóng bán dẫn có thể được đặt lên điện cực công của bóng bán dẫn, do đó, việc bù điện áp ngưỡng và bù điện thế của anot có thể làm tăng chất lượng hình ảnh của thiết bị phát sáng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ mạch thể hiện điểm ảnh;
 Fig.2 là biểu đồ thời gian thể hiện hoạt động của điểm ảnh;
 Fig.3A đến Fig. 3C là các sơ đồ thể hiện hoạt động của điểm ảnh;
 Fig.4 là biểu đồ thời gian thể hiện hoạt động của một điểm ảnh;
 Fig.5A đến Fig.5C là các sơ đồ thể hiện hoạt động của một điểm ảnh;
 Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện một điểm ảnh;
 Fig.7 là mặt cắt ngang qua một điểm ảnh;
 Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện một điểm ảnh;
 Fig.9 là mặt cắt ngang qua một điểm ảnh;
 Fig.10 là mặt cắt ngang qua một điểm ảnh;
 Fig.11A đến Fig.11C là các mặt cắt ngang qua điểm ảnh;
 Fig.12 là hình vẽ phối cảnh thể hiện panen;
 Fig.13A đến Fig.13E là các sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử;
 Fig.14A đến Fig.14 E là các sơ đồ thể hiện cấu trúc của chất bán dẫn oxit;
 Fig.15A đến Fig.15 C là các sơ đồ thể hiện cấu trúc của chất bán dẫn oxit;
 Fig.16A đến Fig.16C là các sơ đồ thể hiện cấu trúc của chất bán dẫn oxit;
 Fig.17 là sơ đồ thể hiện kết quả tính toán; và
 Fig.18 là sơ đồ thể hiện kết quả tính toán.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả sau đây có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Lưu ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả sau đây,

và cần phải hiểu rằng các chế độ và chi tiết có thể thay đổi khác đi nhưng vẫn thuộc phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế không nên được coi là bị giới hạn ở các mô tả chi tiết của các phương án dưới đây.

Lưu ý rằng thiết bị phát sáng được mô tả trong phần mô tả này bao gồm, theo loại của nó, panen trong đó phần tử phát sáng được tạo thành trong mỗi điểm ảnh và một môđun trong đó vi mạch (IC) hoặc bộ phận tương tự bao gồm bộ điều khiển được gắn trên panen.

Phương án 1

Fig.1A thể hiện một ví dụ về cấu hình của điểm ảnh 100 trong thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế.

Điểm ảnh 100 bao gồm các bóng bán dẫn 11 đến 15, tụ điện 16, và phần tử phát sáng 17. Fig.1A thể hiện trường hợp các bóng bán dẫn 11 đến 15 là bóng bán dẫn kênh n.

Bóng bán dẫn 12 có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa dây dẫn SL và một trong số cặp điện cực của tụ điện 16. Điện cực kia của cặp điện cực của tụ điện 16 được nối với nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11. Bóng bán dẫn 13 có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa dây dẫn IL và cổng của bóng bán dẫn 11. Bóng bán dẫn 14 có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa một trong số cặp điện cực của tụ điện 16 và cổng của bóng bán dẫn 11 hay không. Bóng bán dẫn 15 có chức năng xác định xem tính không đổi điện có được thiết lập giữa một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 và anot của phần tử phát sáng 17.

Như được thể hiện trên Fig.1A, điện cực kia trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 được nối với dây dẫn VL.

Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 12 được xác định bởi điện thế của dây G1 nối với một cổng của bóng bán dẫn 12. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 13 được xác định bởi điện thế của dây G1 nối với một cổng của bóng bán dẫn 13. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 14 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G2 nối với một cổng của bóng bán dẫn 14. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 15 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G3 nối với một cổng của bóng bán dẫn 15.

Lưu ý rằng trong phần mô tả này, thuật ngữ "nổi" có nghĩa là nổi điện và tương ứng với trạng thái trong đó, điện áp, hoặc điện thế có thể được cấp, truyền đi. Vì vậy, tình trạng nổi có nghĩa là không chỉ trạng thái nổi trực tiếp mà còn là trạng thái nổi gián tiếp thông qua phần tử điện, chẳng hạn như, dây dẫn, màng dẫn điện, điện trở, điốt, hoặc bóng bán dẫn, trong đó, điện áp, hoặc điện thế có thể được cấp, truyền đi.

Ngay cả khi các thành phần khác nhau được nối với nhau trong một sơ đồ mạch, thực sự là có trường hợp màng dẫn điện có chức năng của các thành phần, chẳng hạn như, trường hợp một phần của dây dẫn phục vụ như một điện cực. Thuật ngữ "nổi" trong phần mô tả này cũng bao gồm, theo loại của nó, trường hợp mà màng dẫn điện có chức năng của nhiều thành phần.

Phần tử phát sáng 17 bao gồm anot, catot, và một lớp EL được cấp giữa anot và catot. Lớp EL này được tạo thành bằng cách sử dụng một lớp hoặc nhiều lớp, ít nhất một trong số đó là lớp ánh sáng phát có chứa chất phát sáng. Từ lớp EL này, hiệu ứng điện phát quang thu được bởi dòng điện cấp khi có hiệu điện thế giữa catot và anot, sử dụng điện thế của catot như điện thế tham chiếu, cao hơn hoặc bằng ngưỡng điện áp V_{th} của phần tử phát sáng 17. Để tạo ra hiệu ứng điện phát quang, có hiện tượng phát quang (huỳnh quang) tại thời điểm trở về từ trạng thái kích thích đơn đến trạng thái cơ bản và phát quang (lân quang) tại thời điểm trở về từ trạng thái kích thích ba bước đến trạng thái cơ bản.

Lưu ý rằng thuật ngữ "nguồn" và "máng" của bóng bán dẫn được sử dụng trao đổi với nhau tùy thuộc vào sự phân cực của bóng bán dẫn hoặc mức điện thế đặt lên điện cực nguồn và điện cực máng. Nhìn chung, trong một bóng bán dẫn kênh n, một điện cực mà điện thế thấp hơn được đặt lên được gọi là điện cực nguồn, và điện cực mà điện thế cao hơn được đặt lên được gọi là điện cực máng. Trong bóng bán dẫn kênh p, điện cực mà điện thế thấp hơn được cấp được gọi là điện cực máng, và điện cực mà điện thế cao hơn được cấp được gọi là điện cực nguồn. Trong bản mô tả này, mặc dù mối quan hệ của bóng bán dẫn đôi khi được mô tả giả định rằng điện cực nguồn và điện cực máng được cố định để thuận tiện, trên thực tế, tên của điện cực nguồn và điện cực máng có thể trao đổi với nhau tùy thuộc vào mối quan hệ của điện thế.

Fig.1B thể hiện một ví dụ khác của điểm ảnh 100 trong thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế.

Điểm ảnh 100 bao gồm các bóng bán dẫn 11 đến 15, tụ điện 16, và phần tử phát sáng 17. Fig.1B thể hiện trường hợp các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 là bóng bán dẫn kênh n.

Bóng bán dẫn 12 có chức năng xác định xem tính không đối diện có được thiết lập giữa dây dẫn SL và một trong số cặp điện cực của tụ điện 16. Điện cực kia của cặp điện cực của tụ điện 16 được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 và anot của phần tử phát sáng 17. Bóng bán dẫn 13 có chức năng xác định xem tính không đối diện có được thiết lập giữa dây dẫn IL và cổng của bóng bán dẫn 11 hay không. Bóng bán dẫn 14 có chức năng xác định xem tính không đối diện có được thiết lập giữa một trong số cặp điện cực của tụ điện 16 và cổng của bóng bán dẫn 11. Bóng bán dẫn 15 có chức năng xác định xem tính không đối diện có được thiết lập giữa một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 và dây dẫn RL và giữa anot của phần tử phát sáng 17 và dây dẫn RL hay không. Điện cực kia của điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 được nối với dây dẫn VL.

Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 12 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G1 nối với cổng của bóng bán dẫn 12. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 13 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G1 nối với cổng của bóng bán dẫn 13. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 14 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G2 nối với cổng của bóng bán dẫn 14. Trạng thái bật/tắt của bóng bán dẫn 15 được xác định bởi điện thế của dây dẫn G3 nối với cổng của bóng bán dẫn 15.

Như được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B, các bóng bán dẫn 11 đến 15 đều có cổng đặt trên ít nhất một bên của màng bán dẫn; theo cách khác, các bóng bán dẫn 11 đến 15 có thể có một cặp cổng giữa đó có màng bán dẫn. Khi một trong số cặp cổng và điện cực kia của cặp cổng được coi như cổng trước và cổng sau, tương ứng, cổng sau có thể nổi hoặc có thể được cấp điện thế từ bên ngoài. Trong trường hợp sau, điện thế ở cùng mức có thể được đặt lên các cổng trước và cổng sau, hoặc điện thế cố định như điện thế đất có thể được đặt lên cổng sau. Bằng cách điều khiển mức điện thế đặt lên cổng sau, điện áp ngưỡng của bóng bán dẫn có thể được

điều khiển. Bằng cách cấp cổng sau, khu vực tạo thành kênh được mở rộng và dây dẫn máng có thể được tăng lên. Hơn nữa, việc cấp cổng sau tạo điều kiện cho sự tạo thành của lớp suy giảm trong màng bán dẫn, mà kết quả là sự dao động ngưỡng thấp hơn.

Fig.1A và Fig.1B thể hiện trường hợp bóng bán dẫn 11 đến 15 là bóng bán dẫn kênh n. Khi các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 có cùng phân cực, có thể bỏ qua một số bước để chế tạo bóng bán dẫn, ví dụ, bước thêm phân tử tạp chất để tạo ra một loại dẫn vào màng bán dẫn. Lưu ý rằng trong các thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế, không phải tất cả các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 nhất thiết phải là bóng bán dẫn kênh n. Ít nhất là bóng bán dẫn 11, tốt hơn là, bóng bán dẫn kênh n khi anot của phân tử phát sáng 17 được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 15, trong khi, tốt hơn là, ít nhất một bóng bán dẫn 11 là bóng bán dẫn kênh p khi catot của phân tử phát sáng 17 được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 15.

Trong trường hợp bóng bán dẫn 11 hoạt động trong khu vực bão hòa để truyền dây dẫn qua, tốt hơn là, chiều dài kênh hoặc chiều rộng kênh lớn hơn so với của các bóng bán dẫn từ 12 đến 15. Việc tăng chiều dài kênh hoặc chiều rộng kênh có thể làm cho dây dẫn máng trong vùng bão hòa không đổi, do đó làm giảm hiệu ứng xoắn. Ngoài ra, sự tăng chiều dài kênh hoặc chiều rộng kênh cho phép lượng lớn dòng điện qua bóng bán dẫn 11 thậm chí trong vùng bão hòa.

Fig.1A và Fig.1B thể hiện rằng các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 có cấu trúc duy nhất cổng bao gồm một cổng và vùng tạo thành kênh, tuy nhiên, bóng bán dẫn trong sáng chế không bị hạn chế ở phương án bóng bán dẫn duy nhất cổng. Bóng bán dẫn bất kỳ hoặc tất cả các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 có thể có cấu trúc đa cổng bao gồm nhiều cổng nối điện với nhau và nhiều vùng tạo thành kênh.

Tiếp theo, hoạt động của điểm ảnh 100 thể hiện trên Fig.1A sẽ được mô tả.

Fig.2 thể hiện một ví dụ về biểu đồ thời gian cho thấy điện thế của các dây dẫn từ G1 đến G3 và điện thế Vdata cấp cho dây dẫn SL; các dây dẫn từ G1 đến G3 và dây dẫn SL được nối với điểm ảnh 100 trên Fig.1A. Lưu ý rằng biểu đồ thời gian như được thể hiện trên Fig.2 thể hiện trường hợp bóng bán dẫn từ 11 đến 15 là bóng bán dẫn kênh n. Như được thể hiện trên Fig.2, hoạt động của điểm ảnh 100 trên

Fig.1A có thể chủ yếu được chia thành hoạt động thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất, hoạt động thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai và hoạt động thứ ba trong khoảng thời gian thứ ba.

Đầu tiên, hoạt động thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ nhất, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G1, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế mức cao được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, bóng bán dẫn 15 được bật, và các bóng bán dẫn từ 12 đến 14 bị tắt.

Điện thế Vano được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế Vcat được đặt lên catot của phần tử phát sáng 17. Điện thế Vano cao hơn so với điện thế mà là tổng của điện áp ngưỡng Vthe trong phần tử phát sáng và điện thế Vcat. Sau đây, điện áp ngưỡng Vthe của phần tử phát sáng 17 được giả định là 0.

Fig.3A thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ nhất. Trên Fig.3A, bóng bán dẫn từ 12 đến 15 được biểu diễn như là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ nhất, do hoạt động trên, điện thế của một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 (thể hiện như là nút A) trở thành điện thế là tổng của điện thế Vcat và điện áp ngưỡng Vthe của phần tử phát sáng 17. Như được thể hiện trên Fig.3A, điện thế của nút A trở thành điện thế Vcat bởi vì điện áp Vthe được giả định là 0.

Tiếp theo, hoạt động thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ hai, điện thế cao được đặt lên dây dẫn G1, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, các bóng bán dẫn 12 và 13 được bật, bóng bán dẫn 14 vẫn tắt, và bóng bán dẫn 15 tắt.

Trong quá trình chuyển từ khoảng thời gian thứ nhất sang khoảng thời gian thứ hai, tốt hơn là, điện thế được đặt lên dây dẫn G3 được chuyển từ điện thế cao sang điện thế thấp sau khi điện thế đặt lên G1 được chuyển từ mức thấp lên mức cao, trong trường hợp đó điện thế của nút A có thể bị ngăn không thay đổi bằng cách chuyển điện thế đặt lên dây dẫn G1.

Điện thế Vano được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế Vcat được đặt lên catot của phần tử phát sáng 17. Điện thế V0 được đặt lên dây dẫn IL, và điện thế Vdata của tín hiệu hình ảnh được đặt lên dây dẫn SL. Lưu ý rằng, tốt hơn là, điện thế V0

cao hơn so với điện thế là tổng của điện thế V_{cat} , điện áp ngưỡng V_{th} của bóng bán dẫn 11, và điện áp ngưỡng V_{the} của phần tử phát sáng 17 và tốt hơn nữa là thấp hơn so với điện thế là tổng của điện thế V_{ano} và điện áp ngưỡng V_{th} của bóng bán dẫn 11.

Fig.3 B thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ hai. Trên Fig.3B, các bóng bán dẫn 12 đến 15 được biểu diễn như là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ hai, bóng bán dẫn 11 được bật do điện thế V_0 được đặt lên cổng của bóng bán dẫn 11 (được thể hiện như là nút B) do hoạt động nêu trên. Như vậy, điện tích trong tụ điện 16 được phóng qua bóng bán dẫn 11, và điện thế của nút A, là điện thế V_{cat} , bắt đầu tăng. Sau đó, khi điện thế của nút A cuối cùng đạt đến điện thế $V_0 - V_{th}$, đó là, khi điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 được giảm đến điện áp ngưỡng V_{th} , bóng bán dẫn 11 bị tắt. Điện thế V_{data} được đặt lên một điện cực của tụ điện 16 (thể hiện là nút C).

Tiếp theo, hoạt động thứ ba trong khoảng thời gian thứ ba được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ ba, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G1, điện thế cao được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế cao được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, các bóng bán dẫn 14 và 15 được bật lên, và bóng bán dẫn 12 và 13 bị tắt.

Trong quá trình chuyển từ khoảng thời gian thứ hai sang khoảng thời gian thứ ba, tốt hơn là, điện thế đặt lên các dây dẫn G2 và G3 được chuyển từ mức thấp lên mức cao sau khi điện thế đặt lên dây dẫn G1 được chuyển từ điện thế cao xuống điện thế ở mức thấp, trong trường hợp này, điện thế của nút A có thể được ngăn không bị thay đổi bằng cách chuyển điện thế đặt lên dây dẫn G1.

Điện thế V_{ano} được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế V_{cat} được đặt lên catot của phần tử phát sáng 17.

Fig.3C thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ ba. Trên Fig.3C, bóng bán dẫn từ 12 đến 15 được biểu diễn như là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ ba, điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 trở thành $V_{data} - V_0 + V_{th}$ do điện thế V_{data} được đặt lên nút B trong hoạt động nêu trên. Tức là, điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 có thể là giá trị mà điện áp V_{th} được thêm vào. Do đó, sự thay đổi về V_{th} của bóng bán dẫn 11 có thể được ngăn ngừa không gây ra ảnh hưởng xấu đến giá trị của điện áp cấp cho phần tử phát sáng 17. Ngoài ra, ngay

cả khi bóng bán dẫn 11 bị suy giảm và điện áp V_{th} bị thay đổi, sự thay đổi của V_{th} có thể được ngăn ngừa gây ra ảnh hưởng xấu đến giá trị của điện áp cấp cho phần tử phát sáng 17. Do đó, sự không đồng đều của màn hình hiển thị có thể được giảm, và chất lượng hình ảnh cao thể đạt được.

Tiếp theo, hoạt động của điểm ảnh 100 thể hiện trên Fig.1B sẽ được mô tả.

Fig.4 thể hiện một ví dụ về biểu đồ thời gian cho thấy điện thế của các dây dẫn từ G1 đến G3 và điện thế V_{data} cấp cho dây dẫn SL; các dây dẫn từ G1 đến G3 và dây dẫn SL được nối với điểm ảnh 100 như được thể hiện trên Fig.1B. Lưu ý rằng các biểu đồ thời gian như được thể hiện trên Fig.4 thể hiện trường hợp bóng bán dẫn từ 11 đến 15 là các bóng bán dẫn kênh n. Như được thể hiện trên Fig.4, hoạt động của điểm ảnh 100 như được thể hiện trên Fig.1B có thể chủ yếu được chia thành hoạt động thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất, hoạt động thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai và hoạt động thứ ba trong khoảng thời gian thứ ba.

Đầu tiên, hoạt động thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ nhất, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G1, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế cao được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, bóng bán dẫn 15 được bật, và các bóng bán dẫn 12 đến 14 bị tắt.

Điện thế V_{ano} được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế V_{cat} được đặt lên catot của phần tử phát sáng 17. Như đã mô tả ở trên, điện thế V_{ano} cao hơn so với điện thế là tổng của V_{the} của phần tử phát sáng 17 và điện thế V_{cat} . Điện thế V_1 được đặt lên dây dẫn RL. Tốt hơn là, điện thế V_1 thấp hơn so với điện thế mà là tổng của điện thế V_{cat} và điện áp ngưỡng V_{the} của phần tử phát sáng 17. Với điện áp V_1 được thiết lập trong phạm vi trên, điện áp có thể được ngăn ngừa không truyền qua phần tử phát sáng 17 trong khoảng thời gian thứ nhất.

Fig.5A thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ nhất. Trên Fig.5 A, các bóng bán dẫn từ 12 đến 15 được biểu diễn như là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ nhất, điện thế V_1 được đặt lên một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 (thể hiện là nút A) bởi hoạt động trên.

Tiếp theo, hoạt động thứ hai trong khoảng thời gian thứ hai được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ hai, điện thế cao được đặt lên dây dẫn G1, điện thế ở

mức thấp được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế thấp được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, các bóng bán dẫn 12 và 13 được bật lên, bóng bán dẫn 14 vẫn tắt, và bóng bán dẫn 15 bị tắt.

Trong quá trình chuyển từ khoảng thời gian thứ nhất sang khoảng thời gian thứ hai, tốt hơn là, điện thế đặt lên dây dẫn G3 được chuyển từ điện thế cao xuống điện thế ở mức thấp sau khi điện thế đặt lên dây dẫn G1 được chuyển từ mức thấp lên mức cao, trong trường hợp đó điện thế của nút A có thể được ngăn ngừa không bị thay đổi do chuyển về điện thế đặt lên dây dẫn G1.

Điện thế Vano được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế Vcat được đặt lên catot của phần tử phát sáng 17. Điện thế V0 được đặt lên dây dẫn IL, và điện thế Vdata của tín hiệu hình ảnh được đặt lên dây dẫn SL. Như đã mô tả ở trên, tốt hơn là, điện thế V0 cao hơn điện thế là tổng của điện thế Vcat, Vth của bóng bán dẫn 11, và điện ngưỡng áp Vthe của phần tử phát sáng 17 và tốt hơn nữa là thấp hơn điện thế là tổng của điện thế Vano và điện áp Vth của bóng bán dẫn 11. Lưu ý rằng không giống như trong điểm ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1A, anot của phần tử phát sáng 17 được nối với một trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 trong điểm ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1B. Vì lý do đó, tốt hơn là, điện thế V0 trong điểm ảnh 100 trên Fig.1B được thiết lập thấp hơn so với điểm ảnh 100 được thể hiện trên Fig.1A để không tăng giá trị điện áp cấp cho phần tử phát sáng 17 trong khoảng thời gian thứ hai.

Fig.5B thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ hai. Trên Fig.5B, các bóng bán dẫn từ 12 đến 15 được biểu diễn như là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ hai, bóng bán dẫn 11 được bật do điện thế V0 được đặt lên cổng của bóng bán dẫn 11 (được thể hiện là nút B) do hoạt động nêu trên. Như vậy, điện tích trong tụ điện 16 được phóng qua bóng bán dẫn 11, và điện thế của nút A, đó là điện thế V1, bắt đầu tăng lên. Sau đó, khi điện thế của nút A cuối cùng đạt đến điện thế $V0 - V_{th}$, tức là, khi điện thế cổng của bóng bán dẫn 11 được giảm đến điện áp ngưỡng Vth, bóng bán dẫn 11 bị tắt. Điện thế Vdata được đặt lên một điện cực của tụ điện 16 (được thể hiện là nút C).

Tiếp theo, hoạt động thứ ba trong khoảng thời gian thứ ba được mô tả. Trong khoảng thời gian thứ ba, điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G1, điện thế cao

được đặt lên dây dẫn G2, và điện thế ở mức thấp được đặt lên dây dẫn G3. Kết quả là, bóng bán dẫn 14 được bật, bóng bán dẫn 12 và 13 bị tắt, và bóng bán dẫn 15 vẫn tắt.

Trong quá trình chuyển từ khoảng thời gian thứ hai sang khoảng thời gian thứ ba, tốt hơn là, điện thế đặt lên dây dẫn G2 được chuyển từ mức thấp lên mức điện thế cao sau khi điện thế đặt lên dây dẫn G1 được chuyển từ điện thế cao xuống điện thế thấp, trong trường hợp này, điện thế của nút A có thể được ngăn ngừa không bị thay đổi bằng cách chuyển điện thế đặt lên dây dẫn G1.

Điện thế Vano được đặt lên dây dẫn VL, và điện thế Vcat được đặt lên catot của phân tử phát sáng 17.

Fig.5C thể hiện hoạt động của điểm ảnh 100 trong khoảng thời gian thứ ba. Trên Fig.5C, các bóng bán dẫn từ 12 đến 15 được biểu diễn là các chuyển mạch. Trong khoảng thời gian thứ ba, điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 trở thành $V_{data} - V_0 + V_{th}$ do điện thế V_{data} được đặt lên nút B trong hoạt động nêu trên. Tức là, điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 có thể là giá trị mà điện áp V_{th} được thêm vào. Do đó, sự thay đổi về điện áp V_{th} của bóng bán dẫn 11 có thể được ngăn ngừa không gây ảnh hưởng xấu đến giá trị của dòng điện cấp cho phân tử phát sáng 17. Ngoài ra, ngay cả khi bóng bán dẫn 11 bị suy giảm và điện áp V_{th} thay đổi, sự thay đổi về điện áp V_{th} có thể được ngăn ngừa không gây ảnh hưởng xấu đến giá trị của dòng điện cấp cho phân tử phát sáng 17. Do đó, sự không đồng đều của màn hình hiển thị có thể được giảm, và chất lượng hình ảnh cao có thể đạt được.

Trong màn hình thị kiểu phân tử phát sáng theo tài liệu patent 1, cổng và máng của bóng bán dẫn (Tr12) để cấp dòng điện đến phân tử EL hữu cơ được nối điện với nhau để có được điện áp ngưỡng. Vì lý do đó, khi bóng bán dẫn (Tr12) là bóng bán dẫn bình thường bật, điện thế của nguồn của bóng bán dẫn (Tr12) không bao giờ cao hơn so với của cổng. Do đó rất khó khăn để có được điện áp ngưỡng khi bóng bán dẫn (Tr12) là bóng bán dẫn bình thường bật.

Ngược lại, trong thiết bị phát sáng theo phương án của sáng chế, trong đó bao gồm các điểm ảnh như được thể hiện trên Fig.1A hoặc Fig.1B, điện cực trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 được tách riêng về điện với điện cực cổng của bóng bán dẫn 11, vì vậy điện thế của chúng có thể được điều

khiến riêng. Theo đó, trong hoạt động thứ hai, điện thế của điện cực trong số điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn 11 có thể được đặt cao hơn giá trị là tổng của điện thế của các ống của bóng bán dẫn 11 và điện áp ngưỡng V_{th} . Vì vậy, khi bóng bán dẫn 11 là bóng bán dẫn bình thường bật, tức là, khi điện áp ngưỡng V_{th} âm, điện tích có thể được tích lũy trong tụ điện 16 cho đến khi điện thế của điện cực nguồn của bóng bán dẫn 11 cao hơn so với điện thế V_0 của điện cực cổng của bóng bán dẫn 11. Vì vậy, trong các thiết bị phát sáng theo phương án của sáng chế, ngay cả khi bóng bán dẫn 11 là bóng bán dẫn bình thường bật, điện áp ngưỡng có thể thu được trong hoạt động thứ hai, và trong hoạt động thứ ba, điện áp cổng của bóng bán dẫn 11 có thể được đặt ở giá trị mà điện áp ngưỡng V_{th} được thêm vào.

Do đó, trong thiết bị phát sáng theo phương án của sáng chế, sự không đồng đều của màn hình hiển thị có thể được giảm và chất lượng hình ảnh cao có thể đạt được ngay cả khi bóng bán dẫn 11 bao gồm màng bán dẫn chứa chất bán dẫn oxit, ví dụ, là màng bình thường bật.

Phương án 2

Fig.6 là hình chiếu bằng thể hiện một ví dụ về điểm ảnh được thể hiện trên Fig.1A. Lưu ý rằng trên điểm ảnh như được thể hiện trên Fig.6, màng cách ly được bỏ qua để có thể thấy rõ cách bố trí của điểm ảnh. Hơn nữa, trên hình vẽ của điểm ảnh như được thể hiện trên Fig.6, anot, lớp EL, và catot được bỏ qua để có thể thấy rõ cách bố trí của bóng bán dẫn và tụ điện trong điểm ảnh.

Fig.7 là mặt cắt ngang dọc theo đường nét đứt A1 -A2 và A3-A4 trên Fig.6.

Bóng bán dẫn 12 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 801 hoạt động như một cổng, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn 801, màng bán dẫn 803 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 801, và các màng dẫn 804 và 805 được đặt trên màng bán dẫn 803 và hoạt động như điện cực nguồn và điện cực máng. Màng dẫn 801 cũng có hoạt động như dây dẫn G1. Màng dẫn 804 cũng có hoạt động như dây dẫn SL.

Bóng bán dẫn 13 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 80 hoạt động như một cổng, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn điện 801, màng bán dẫn 806 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 801, và màng dẫn 807 và 808 trên màng bán dẫn 806 và hoạt động như điện cực nguồn và điện cực máng.

Màng dẫn 807 được nối với màng dẫn 809 hoạt động như dây dẫn IL dây thông qua một lỗ tiếp xúc.

Bóng bán dẫn 14 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 810 hoạt động như điện cực cổng, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn điện 810, màng bán dẫn 811 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 810, và các màng dẫn 805 và 808 được đặt trên màng bán dẫn 811 và hoạt động như điện cực nguồn và điện cực máng. Màng dẫn 810 cũng có hoạt động như dây dẫn G2.

Bóng bán dẫn 11 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 812 hoạt động như điện cực cổng, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn điện 812, màng bán dẫn 813 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 812, và các màng dẫn 814 và 815 trên màng bán dẫn 813 và hoạt động như điện cực nguồn và điện cực máng. Màng dẫn điện 812 được nối với màng dẫn 808. Màng dẫn 814 cũng có hoạt động như dây dẫn VL.

Bóng bán dẫn 15 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 816 hoạt động như điện cực cổng, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn 816, màng bán dẫn 817 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 816, và màng dẫn 815 và màng dẫn 818 được đặt trên màng bán dẫn 817 và hoạt động như điện cực nguồn và điện cực máng. Màng dẫn 816 cũng có hoạt động như dây dẫn G3.

Tụ điện 16 bao gồm, trên nền 800 có bề mặt cách điện, màng dẫn 819, màng cách ly cổng 802 trên màng dẫn 819, và màng dẫn 815 trên màng cách ly cổng 802 chồng lên màng dẫn 819. Màng dẫn 819 được nối với màng dẫn 805.

Màng cách ly 820 được tạo thành trên các màng dẫn 804, 805, 807, 808, 814, 815, 818. Màng dẫn 822 hoạt động như một anot được tạo thành trên màng cách ly 821. Màng dẫn 822 được nối với màng dẫn 818 thông qua lỗ tiếp xúc 823 được tạo thành trên màng cách ly 820 và 821.

Màng cách ly 824 có một lỗ trống ở đó một phần của màng dẫn 82 2 được phơi và được cung cấp trên màng cách ly 821. Lớp EL 825 và màng dẫn 826 hoạt động như catot được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trên một phần của màng dẫn 822 và màng cách ly 824. Vùng mà màng dẫn 822, lớp EL 825, và màng dẫn 826 chồng lên nhau tương ứng với phần tử phát sáng 17.

Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện một ví dụ về điểm ảnh được thể hiện trên Fig.1A. Lưu ý rằng trên hình vẽ thể hiện điểm ảnh như được thể hiện trên Fig.8, màng cách ly được bỏ qua để có thể thấy rõ cách bố trí của điểm ảnh. Hơn nữa, trên hình vẽ điểm ảnh được thể hiện trên Fig.8, anot, lớp EL, và catot được bỏ qua để có thể thấy rõ cách bố trí của bóng bán dẫn và tụ điện trong điểm ảnh.

Fig.9 là mặt cắt ngang theo đường nét đứt A1 -A2 và A3-A4 trên Fig.8.

Bóng bán dẫn 12 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 901, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 901, màng dẫn 903 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 901 và hoạt động như là một cổng, và các màng dẫn 904 và 905 nối với điện cực nguồn và điện cực máng bao gồm trong màng bán dẫn 901. Màng dẫn 903 cũng có hoạt động như dây dẫn G1. Màng dẫn 904 cũng hoạt động như dây dẫn SL.

Bóng bán dẫn 13 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 906, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 906, màng dẫn 903 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 906 và hoạt động như một cổng, và các màng dẫn 907 và 908 nối với điện cực nguồn và điện cực máng bao gồm trong màng bán dẫn 906. Màng dẫn 907 được nối với màng dẫn 909 hoạt động như dây dẫn IL thông qua một lỗ tiếp xúc.

Bóng bán dẫn 14 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 901, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 901, màng dẫn 911 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 901 và hoạt động như là một cổng, và các màng dẫn 905 và 908 nối với điện cực nguồn và điện cực máng bao gồm trong màng bán dẫn 901. Màng dẫn 911 cũng hoạt động như dây dẫn G2. Lưu ý rằng như được thể hiện trên Fig.8, các bóng bán dẫn 12 và 14 dùng chung màng bán dẫn 901; theo cách khác, các bóng bán dẫn 12 và 14 có thể bao gồm các màng bán dẫn khác nhau.

Bóng bán dẫn 11 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 912, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 912, màng dẫn 913 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 912 và hoạt động như một cổng, và màng dẫn 914 nối với điện cực nguồn hoặc điện cực máng bao gồm trong màng bán dẫn 912.

Màng dẫn 913 được nối với màng dẫn 908. Màng dẫn 914 cũng hoạt động như dây dẫn VL.

Bóng bán dẫn 15 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 912, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 912, màng dẫn 915 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 912 và hoạt động như một cổng, và màng dẫn 916 nối với điện cực nguồn hoặc điện cực máng bao gồm trong màng bán dẫn 912. Màng dẫn 915 cũng hoạt động như dây dẫn G3.

Tụ điện 16 bao gồm, trên nền 900 có bề mặt cách điện, màng bán dẫn 912, màng cách ly cổng 902 trên màng bán dẫn 912, và màng dẫn 917 trên màng cách ly cổng 902 chồng lên màng bán dẫn 912. Màng dẫn 917 được nối với màng dẫn 905.

Màng cách ly 920 được tạo thành trên các màng dẫn 904, 905, 907, 908, 914, và 916. Màng dẫn 921 hoạt động như anot được cung cấp trên màng cách ly 920. Màng dẫn 921 được nối với màng dẫn 916 thông qua một lỗ tiếp xúc 922 được tạo thành trên màng cách ly 920.

Màng cách ly 923 có lỗ trống ở đó một phần của màng dẫn 921 lộ ra được cấp trên màng cách ly 920. Lớp EL 924 và màng dẫn 925 hoạt động như catot được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trên một phần của màng dẫn 921, màng cách ly 923. Vùng mà màng dẫn 921, lớp EL 924, và màng dẫn 925 chồng lên nhau tương ứng với phần tử phát sáng 17.

Theo một phương án của sáng chế, các bóng bán dẫn từ 11 đến 15 có thể bao gồm màng bán dẫn chứa chất bán dẫn vô định hình, vi tinh thể, đa tinh thể, hoặc bán dẫn đơn tinh thể (ví dụ như silic hoặc germani, hoặc màng bán dẫn chứa chất bán dẫn có khe giữ các dải rộng (ví dụ, chất bán dẫn oxit).

Khi các màng bán dẫn của bóng bán dẫn từ 11 đến 15 được tạo thành bằng cách sử dụng chất bán dẫn vô định hình, vi tinh thể, đa tinh thể, hoặc chất bán dẫn đơn tinh thể (ví dụ như silic hoặc germani, vùng tạp chất hoạt động như là điện cực nguồn và điện cực máng được tạo thành bằng cách thêm nguyên tố tạp chất tạo ra một loại tính dẫn cho các màng bán dẫn. Ví dụ, vùng có tạp chất loại n có thể được tạo thành bằng cách bổ sung phospho hoặc asen vào màng bán dẫn. Hơn nữa, vùng có loại dẫn p có thể được tạo thành bằng cách thêm Bo, ví dụ, vào màng bán dẫn.

Trong trường hợp chất bán dẫn oxit được sử dụng cho màng bán dẫn của các bóng bán dẫn từ 11 đến 15, chất pha tạp có thể được thêm vào màng bán dẫn để tạo thành vùng tạp chất có chức năng như là điện cực nguồn và điện cực máng. Chất pha tạp có thể được thêm bằng phương pháp cấy ion. Ví dụ về chất pha tạp là khí hiếm, chẳng hạn như, heli, argon và xenon; và nguyên tố nhóm 15, chẳng hạn như, nitơ, photpho, asen và antimon. Ví dụ, khi nitơ được sử dụng làm chất pha tạp, nồng độ nguyên tử nitơ trong khu vực tạp chất, tốt hơn là từ $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ đến $1 \times 10^{22}/\text{cm}^3$.

Để làm chất bán dẫn silic, chất bất kỳ trong số các chất sau đây có thể được sử dụng, ví dụ: silic vô định hình được tạo thành bằng cách phun xạ hoặc phát triển pha hơi, chẳng hạn như, CVD (lắng đọng hơi hóa học), silic đa tinh thể thu được theo cách mà silic vô định hình được kết tinh bằng phương pháp ủ laser hoặc tương tự, và silic đơn tinh thể thu được theo cách mà một phần bề mặt của tấm (wafer) silic đơn tinh thể được tách ra bằng cách cấy các ion hydro hoặc tương tự vào tấm silic.

Ví dụ về chất bán dẫn oxit là indium oxit, thiếc oxit, oxit kẽm, oxit kim loại hai thành phần, chẳng hạn như, oxit dựa trên In-Zn, oxit dựa trên Sn-Zn, oxit dựa trên Al-Zn, oxit dựa trên Zn-Mg, oxit dựa trên Sn-Mg, oxit dựa trên In-Mg, và oxit dựa trên In-Ga; oxit kim loại ba thành phần, chẳng hạn như, các oxit dựa trên In-Ga-Zn (cũng được gọi là IGZO), oxit dựa trên In-Al-Zn, In-Sn-Zn, Sn-Ga-Zn, Al-Ga-Zn, Sn-Al-Zn, In-Hf-Zn, In-La-Zn, In-Ce-Zn, In-Pr-Zn, In-Nd-Zn, In-Sm-Zn, In-Eu-Zn, In-Gd-Zn, In-Tb-Zn, In-Dy-Zn, In-Ho-Zn, In-Er-Zn, In-Tm-Zn, In-Yb-Zn, In-Lu-Zn và các oxit kim loại bốn thành phần như oxit dựa trên In-Sn-Ga-Zn, In-Hf-Ga-Zn, In-Al-Ga-Zn, In-Sn-Al-Zn, In-Sn-Hf-Zn, và In-Hf-Al-Zn.

Ví dụ, oxit dựa trên In-Ga-Zn là oxit có chứa In, Ga, và Zn, và không có giới hạn về tỷ lệ In, Ga, và Zn. Oxit dựa trên In-Ga-Zn có thể chứa nguyên tố kim loại khác In, Ga, và Zn.

Vật liệu có công thức $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m > 0$ và m không phải là một số nguyên) có thể được sử dụng làm chất bán dẫn oxit. Lưu ý rằng M đại diện cho một hoặc nhiều nguyên tố kim loại được lựa chọn từ Ga, Fe, Mn, và Co. Ngoài ra, vật

liệu có công thức $\text{In}_2\text{SnO}_5(\text{ZnO})_n$ ($n > 0$ và n là một số tự nhiên) có thể được sử dụng làm chất bán dẫn oxit.

Ví dụ, oxit dựa trên In- Ga-Zn với tỷ lệ nguyên tử In: Ga: Zn 1 : 1 : 1 (tức là 1/3: 1/3: 1/3) hoặc In: Ga: Zn = 2 : 2 : 1 (2/5: 2/5: 1/5), hoặc oxit với tỷ lệ nguyên tử gần với tỷ lệ nguyên tử nêu trên có thể được sử dụng. Ngoài ra, oxit dựa trên In- Sn-Zn với tỷ lệ nguyên tử In: Sn: Zn = 1 : 1 : 1 (1/3: 1/3: 1/3), In: Sn: Zn = 2 : 1 : 3 (1/3: 1/6: 1/2), hoặc In: Sn: Zn = 2:1 :5 (1/4: 1/8: 5/8) hoặc oxit với tỷ lệ nguyên tử gần với tỷ lệ nguyên tử nêu trên có thể được sử dụng.

Để làm chất ổn định để giảm sự thay đổi về đặc điểm điện của bóng bán dẫn bao gồm chất bán dẫn oxit, tốt hơn là, chất bán dẫn có chứa thiếc (Sn), hafnium (Hf), nhôm (Al), zirconium (Zr), và/hoặc titan (Ti). Để làm chất ổn định, một hoặc nhiều loại lantanit như lantan (La), Cesi (Ce), praseodymi (Pr), neodim (Nd), samari (Sm), europi (Eu), gadolini (Gd), terbi (Tb), dysprosi (Dy), holmi (Ho), erbi (Er), Thuli (Tm), ytterbi (Yb), và Luteti (Lu) có thể được đưa vào vật liệu.

Lưu ý rằng chất bán dẫn oxit tinh khiết (OS tinh khiết) thu được bằng cách làm giảm lượng các tạp chất như độ ẩm hoặc hydro đóng vai trò như chất cho điện tử (chất cho) và bằng cách làm giảm các khuyết oxy là chất bán dẫn loại i (nội tại) hoặc gần loại i. Do đó, bóng bán dẫn bao gồm chất bán dẫn oxit tinh khiết có dòng điện trạng thái tắt rất thấp. Khe của chất bán dẫn oxit là 2eV hay hơn, tốt hơn là, 2,5eV hay hơn, tốt hơn nữa là, từ 3eV trở lên. Với việc sử dụng màng bán dẫn oxit được làm tinh khiết bằng cách giảm đủ nồng độ tạp chất như độ ẩm và hydro và giảm thiểu oxy, dòng điện trạng thái tắt của bóng bán dẫn có thể được giảm xuống.

Cụ thể, các thí nghiệm khác nhau có thể chứng minh dòng điện trạng thái tắt thấp của bóng bán dẫn trong đó chất bán dẫn oxit tinh khiết được sử dụng làm màng bán dẫn. Ví dụ, dòng điện trạng thái tắt của bóng bán dẫn có chiều rộng kênh $1 \times 10^6 \mu\text{m}$ và chiều dài kênh $10 \mu\text{m}$ có thể ít hơn hoặc bằng giới hạn đo của bộ phân tích tham số chất bán dẫn, có nghĩa là, ít hơn hoặc bằng $1 \times 10^{-13} \text{A}$ khi điện áp giữa điện cực nguồn và điện cực máng (điện áp máng) dao động từ 1 V đến 10V. Trong trường hợp này, dòng điện trạng thái tắt tương ứng với giá trị thu được bằng cách chia dòng điện trạng thái tắt cho chiều rộng kênh của bóng bán dẫn là $100 \text{zA}/\mu\text{m}$

hoặc thấp hơn. Ngoài ra, dòng điện trạng thái tắt được đo sử dụng mạch trong đó tụ điện và bóng bán dẫn được nối với nhau và điện tích nạp cho hoặc từ tụ điện được điều khiển bởi bóng bán dẫn. Để đo, bóng bán dẫn trong đó vùng tạo thành kênh được tạo thành trong màng bán dẫn oxit tinh khiết được sử dụng, và dòng điện trạng thái tắt của bóng bán dẫn được đo từ sự thay đổi về điện tích của tụ điện cho mỗi đơn vị thời gian. Kết quả là, thấy rằng dòng điện trạng thái tắt thấp hơn vài chục yoctoampe trên mỗi micromet ($\text{YA}/\mu\text{m}$) có thể thu được khi điện áp giữa điện cực nguồn và điện cực máng của bóng bán dẫn là 3V. Do đó, dòng điện trạng thái tắt của bóng bán dẫn trong đó vùng tạo thành kênh được tạo thành trong màng bán dẫn oxit tinh khiết thấp hơn đáng kể so với bóng bán dẫn sử dụng silic tinh thể.

Trừ trường hợp được chỉ rõ, trong trường hợp bóng bán dẫn kênh n, dòng điện trạng thái tắt nói đến trong bản mô tả này là dòng điện giữa điện cực nguồn và điện cực máng khi điện thế của điện cực cổng thấp hơn hoặc bằng 0 với điện thế của điện cực nguồn như là điện thế tham khảo trong khi điện thế của máng cao hơn của điện cực nguồn và điện cực cổng. Hơn nữa, trong trường hợp bóng bán dẫn kênh p, dòng điện trạng thái tắt nói đến ở đây là dòng chảy giữa điện cực nguồn và điện cực máng khi điện thế của điện cực cổng cao hơn hoặc bằng 0 với điện thế của điện cực nguồn là điện thế tham chiếu trong khi điện thế của điện cực máng thấp hơn so với điện cực nguồn và điện cực cổng.

Ví dụ, màng bán dẫn oxit có thể được tạo thành bằng cách sử dụng phương pháp phún xạ mục tiêu bao gồm indi (In), gali (Ga) và kẽm (Zn). Khi màng bán dẫn oxit dựa trên In-Ga-Zn được tạo thành bằng cách phún xạ, tốt hơn là, sử dụng mục tiêu oxit dựa trên In-Ga-Zn với tỷ lệ nguyên tử In: Ga: Zn = 1 :1 :1, 4:2:3, 3:1 :2, 1 :1 :2, 2:1 :3, hoặc 3:1 :4. Khi màng bán dẫn oxit được tạo thành bằng cách sử dụng mục tiêu oxit tđtr In-Ga-Zn có tỷ lệ nguyên tử nêu trên, có khả năng là chất bán dẫn đa tinh thể hoặc một tinh thể trực liên kết c (CAAC) có thể sẽ được tạo thành. Tỷ lệ lấp đầy mục tiêu bao gồm In, Ga, và Zn là 90% hoặc cao hơn, và 100% hoặc thấp hơn, tốt hơn là, 95% hoặc cao hơn và thấp hơn 100%. Với việc sử dụng mục tiêu với tốc độ điện cao, màng bán dẫn oxit đặc sẽ được tạo thành.

Trong trường hợp vật liệu oxit dựa trên In-Zn được sử dụng làm chất bán dẫn oxit, tỷ lệ nguyên tử của các nguyên tố kim loại trong mục tiêu được sử dụng là In:

Zn từ 50:1 đến 1 :2 theo tỷ lệ nguyên tử (In_2O_3 : ZnO = 25:1 đến 1 :4 theo tỷ lệ phân tử), tốt hơn là, In : Zn = 20:1 đến 1 : 1 theo tỷ lệ nguyên tử (In_2O_3 : ZnO = 10:1 đến 1 :2 theo tỷ lệ phân tử), tốt hơn nữa là, In: Zn = 15:1 đến 1,5:1 theo tỷ lệ nguyên tử (In_2O_3 : ZnO = 15:2 đến 3:4 theo tỉ lệ phân tử). Ví dụ, trong mục tiêu được sử dụng để tạo thành màng bán dẫn oxit chứa oxit dựa trên In- Zn với tỷ lệ nguyên tử In: Zn: O = X: Y: Z, mối quan hệ là $Z > 1,5 X + Y$ được thỏa mãn. Tính linh động có thể được tăng lên bằng cách giữ tỷ lệ Zn trong phạm vi trên.

Cụ thể, màng bán dẫn oxit có thể được tạo thành như sau: nền được giữ trong buồng xử lý với áp lực giảm, khí phún xạ từ đó hydro và độ ẩm được loại bỏ được đưa vào trong khi độ ẩm còn lại trong buồng xử lý được lấy ra, và mục tiêu nêu trên được sử dụng. Nhiệt độ nền trong quá trình tạo thành màng có thể là từ 100⁰C đến 600⁰C, tốt hơn là, từ 200⁰C đến 400⁰C. Bằng cách tạo thành màng bán dẫn oxit trong khi nền được làm nóng, nồng độ của tạp chất có trong màng bán dẫn oxit tạo thành có thể được giảm. Ngoài ra, hư hại do phún xạ có thể được giảm. Để loại bỏ độ ẩm còn lại trong buồng xử lý, tốt hơn là, bơm chân không bẫy được sử dụng. Ví dụ, bơm lạnh, bơm ion, hoặc bơm thăng hoa titan nên được sử dụng. Bộ phận sơ tán có thể là bơm tăng áp được cung cấp bẫy lạnh. Trong buồng lắng đọng được sơ tán bằng bơm lạnh, ví dụ, nguyên tử hydro và hợp chất có chứa nguyên tử hydro, chẳng hạn như nước (H_2O) (tốt hơn là, hợp chất có chứa nguyên tử cacbon) được loại bỏ, theo đó nồng độ tạp chất trong màng bán dẫn oxit tạo thành trong buồng có thể được giảm.

Lưu ý rằng màng bán dẫn oxit tạo được thành bằng cách phún xạ hoặc tương tự đôi khi chứa một lượng lớn độ ẩm hoặc hydro (bao gồm cả nhóm hydroxyl) là tạp chất. Độ ẩm và hydro dễ dàng tạo thành mức chất cho và do đó phục vụ như các tạp chất trong chất bán dẫn oxit. Theo một phương án của sáng chế, để giảm bớt các tạp chất như độ ẩm hoặc hydro trong màng bán dẫn oxit (để thực hiện làm mất nước hoặc khử nước), màng bán dẫn oxit phải chịu xử lý nhiệt trong bầu không khí giảm áp lực, bầu không khí khí trơ nitơ, khí hiếm, hoặc tương tự, môi trường khí oxy, hoặc không khí rất khô (lượng độ ẩm là 20ppm (-55⁰C bằng cách chuyển thành điểm sương) hoặc ít hơn, tốt hơn là, 1 ppm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là, 10ppb hoặc

ít hơn trong trường hợp đo lường được thực hiện bởi thiết bị đo điểm sương trong phương pháp phổ laze hốc vòng dưới (CRDS).

Bằng cách thực hiện xử lý nhiệt trên màng bán dẫn oxit, độ ẩm hoặc hydro trong màng bán dẫn oxit có thể được loại bỏ. Cụ thể, việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn hoặc bằng 250°C và thấp hơn hoặc bằng 750°C , tốt hơn là, cao hơn hoặc bằng 400°C và thấp hơn điểm căng bề mặt. Ví dụ, xử lý nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ 500°C trong khoảng từ 3 đến 6 phút. Khi phương pháp RTA được sử dụng để xử lý nhiệt, việc làm mất nước hoặc khử nước có thể được thực hiện trong thời gian ngắn, do đó, xử lý có thể được thực hiện ngay cả ở nhiệt độ cao hơn điểm căng của nền thủy tinh.

Lưu ý rằng trong một số trường hợp, xử lý nhiệt làm cho oxy được giải phóng từ màng bán dẫn oxit và thiếu oxy được tạo thành trong màng bán dẫn oxit. Để ngăn chặn sự thiếu hụt oxy, màng cách ly bao gồm oxy được sử dụng làm màng cách ly tiếp xúc với màng bán dẫn oxit, chẳng hạn như, màng cách ly cổng, theo một phương án của sáng chế. Sau đó, việc xử lý nhiệt được thực hiện sau khi tạo thành màng cách ly bao gồm oxy, để cho oxy được cấp từ màng cách ly cho màng bán dẫn oxit. Với cấu trúc trên, thiếu oxy phục vụ như chất cho có thể được giảm trong màng bán dẫn oxit và thành phần cân bằng hóa học của chất bán dẫn oxit bao gồm trong màng bán dẫn oxit có thể được đáp ứng. Tốt hơn là, tỷ lệ oxy trong màng bán dẫn oxit cao hơn so với của thành phần cân bằng hóa học. Kết quả là, màng bán dẫn oxit có thể được tạo ra gần với màng bán dẫn oxit loại i và sự thay đổi về đặc tính điện của bóng bán dẫn do thiếu oxy có thể được giảm, do đó, đặc tính điện có thể được cải thiện.

Việc xử lý nhiệt để cấp oxy cho màng bán dẫn được thực hiện trong bầu không khí nitơ, không khí cực kỳ khô, hoặc khí hiếm (ví dụ, argon và heli), tốt hơn là, ở các nhiệt độ, từ 200°C đến 400°C , ví dụ, từ 250°C đến 350°C . Tốt hơn là, lượng nước trong khí là 20ppm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là, 1 ppm hoặc ít hơn, còn tốt hơn nữa là, 10ppb hoặc ít hơn.

Hơn nữa, chất bán dẫn oxit có thể hoặc là vô định hình hoặc tinh thể. Trong trường hợp sau, chất bán dẫn oxit có thể là đơn tinh thể hoặc đa tinh thể, hoặc có thể có cấu trúc trong đó một phần của chất bán dẫn oxit là tinh thể, cấu trúc vô định

hình trong đó có một phần tinh thể, hoặc có cấu trúc không vô định hình. Một ví dụ về cấu trúc một phần tinh thể, chất bán dẫn oxit bao gồm tinh thể với sự liên kết trực c (cũng được gọi là chất bán dẫn oxit trực c (CAAC-OS)), có kết cấu nguyên tử hình tam giác hoặc hình lục giác khi được nhìn theo hướng của mặt phẳng ab, bề mặt, hoặc một giao diện, có thể được sử dụng. Trong tinh thể, các nguyên tử kim loại được sắp xếp theo lớp hoặc các nguyên tử kim loại và các nguyên tử oxy được sắp xếp theo lớp dọc theo trục c khi nhìn từ hướng vuông góc với trục c, và hướng của trục a hoặc trục b được thay đổi trong mặt phẳng ab (tinh thể xoay quanh trục c).

Theo nghĩa rộng, CAAC-OS có nghĩa là oxit không đơn tinh thể bao gồm một pha trong đó có kết cấu nguyên tử hình tam giác, hình lục giác, tam giác đều, hoặc lục giác đều khi nhìn từ hướng vuông góc với mặt phẳng ab và trong đó các nguyên tử kim loại được sắp xếp theo lớp hoặc các nguyên tử kim loại và các nguyên tử oxy được sắp xếp theo lớp khi được nhìn từ hướng vuông góc với hướng trục c.

CAAC-OS không phải là đơn tinh thể, nhưng điều này không có nghĩa là CAAC-OS bao gồm chỉ một phần vô định hình. Mặc dù CAAC-OS bao gồm một phần kết tinh (phần tinh thể), ranh giới giữa phần tinh thể này và phần tinh thể khác không rõ ràng trong một số trường hợp.

Nitơ có thể được thay thế cho một phần của oxy là một thành phần của CAAC OS. Trục c của phần tinh thể bao gồm trong CAAC-OS có thể được sắp xếp theo một hướng (ví dụ, hướng vuông góc với bề mặt của nền trên đó CAAC-OS được tạo thành hoặc bề mặt của CAAC-OS). Ngoài ra, các pháp tuyến của mặt phẳng ab của các phần tinh thể riêng biệt bao gồm trong CAAC-OS có thể được sắp xếp theo một hướng (ví dụ, hướng vuông góc với bề mặt của nền trên đó CAAC-OS được tạo thành hoặc bề mặt của CAAC-OS).

CAAC-OS là một vật dẫn, chất bán dẫn, hoặc một chất cách điện, điều này phụ thuộc vào thành phần của nó hoặc các yếu tố tương tự. CAAC-OS truyền hoặc không truyền ánh sáng nhìn thấy tùy thuộc vào thành phần của nó hoặc các yếu tố tương tự.

Một ví dụ về CAAC-OS là một oxit được tạo thành thành có dạng màng và có kết cấu nguyên tử tam giác hoặc lục giác khi nhìn từ hướng vuông góc với bề mặt của màng hoặc bề mặt của nền nơi màng được tạo thành, và trong đó các nguyên tử kim loại được sắp xếp theo lớp hoặc các nguyên tử kim loại và các nguyên tử oxy (hoặc các nguyên tử nitơ) được sắp xếp theo lớp khi quan sát mặt cắt ngang của màng.

Một ví dụ về cấu trúc tinh thể của CAAC-OS sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa trên các hình vẽ từ Fig.14A đến Fig.14E, Fig.15A đến Fig.15C, và Fig. 16A đến Fig.16C. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14A đến Fig.14E, Fig.15A đến Fig.15C, và Fig.16A đến Fig.16C, hướng thẳng đứng tương ứng với hướng trục c và mặt phẳng vuông góc với hướng trục c tương ứng với mặt phẳng ab, trừ trường hợp nêu rõ khác đi. Khi thuật ngữ "nửa trên" và "nửa dưới" đơn giản được sử dụng, chúng tham chiếu đến nửa trên trên mặt phẳng ab và nửa dưới bên dưới mặt phẳng ab (nửa trên và nửa dưới đối với mặt phẳng ab). Như được thể hiện trên Fig.14A đến Fig.14E, O bao quanh bởi một vòng tròn đại diện cho O tọa độ tứ diện và O bao quanh bởi một vòng tròn đôi đại diện cho O tọa độ tam giác.

Fig.14A thể hiện cấu trúc bao gồm một tọa độ sáu mặt Trong nguyên tử và sáu nguyên tử oxy tọa độ tứ diện (sau đây gọi là O tọa độ tứ diện) gần với nguyên tử In. Ở đây, cấu trúc bao gồm một nguyên tử kim loại và các nguyên tử oxy lân cận được gọi là một nhóm nhỏ. Cấu trúc như được thể hiện trên Fig.14A thực sự là một cấu trúc bát diện, nhưng được thể hiện như một cấu trúc phẳng cho đơn giản. Lưu ý rằng ba nguyên tử O tọa độ tứ diện tồn tại trong mỗi nửa trên và nửa dưới như được thể hiện trên Fig.14A. Trong các nhóm nhỏ được thể hiện trên Fig.14A, điện tích là 0.

Fig.14B thể hiện cấu trúc bao gồm một nguyên tử Ga tọa độ năm mặt, ba nguyên tử oxy tọa độ tam giác (sau đây gọi là nguyên tử O tọa độ tam giác) gần với nguyên tử Ga, và hai nguyên tử O tọa độ tứ diện gần với nguyên tử Ga. Tất cả các nguyên tử O tọa độ tam giác tồn tại trên mặt phẳng ab. Một nguyên tử O tọa độ tứ diện tồn tại trong mỗi nửa trên và nửa dưới như được thể hiện trên Fig.14B. Nguyên tử In cũng có thể có cấu trúc được thể hiện trên Fig.14B bởi vì một nguyên tử In có thể có năm phối tử. Trong các nhóm nhỏ được thể hiện trên Fig.14B, điện tích là 0.

Fig.14C thể hiện cấu trúc bao gồm nguyên tử Zn tọa độ tứ diện và bốn nguyên tử O tọa độ tứ diện gần với nguyên tử Zn. Như được thể hiện trên Fig.14C, một nguyên tử O tọa độ tứ diện tại ở nửa trên và ba nguyên tử O tọa độ tứ diện tồn tại ở nửa dưới. Ngoài ra, ba nguyên tử O tọa độ tứ diện có thể tồn tại ở nửa trên và một nguyên tử O tọa độ tứ diện có thể tồn tại ở nửa dưới như được thể hiện trên Fig.14C. Trong các nhóm nhỏ được thể hiện trên Fig.14C, điện tích là 0.

Fig.14D thể hiện cấu trúc bao gồm một nguyên tử Sn tọa độ sáu mặt và sáu nguyên tử O tọa độ tứ diện gần với nguyên tử Sn. Ba nguyên tử O tọa độ tứ diện tồn tại trong mỗi nửa trên và nửa dưới như được thể hiện trên Fig.14D. Trong các nhóm nhỏ được thể hiện trên Fig.14D, điện tích là 1.

Fig.14E thể hiện nhóm nhỏ bao gồm hai nguyên tử Zn. Một nguyên tử O tọa độ tứ diện tồn tại trong mỗi nửa trên và nửa dưới trên Fig.14E. Trong các nhóm nhỏ được thể hiện trên Fig.14E, điện tích là 1.

Ở đây, các nhóm nhỏ tạo thành một nhóm trung bình, và nhiều nhóm trung bình tạo thành một nhóm lớn (cũng được gọi là một tế bào đơn vị).

Bây giờ sẽ mô tả quy luật của liên kết giữa các nhóm nhỏ. Ba nguyên tử O ở nửa trên đối với nguyên tử In tọa độ sáu mặt trên Fig.14A mỗi nguyên tử có ba nguyên tử In lân cận theo hướng đi xuống, và ba nguyên tử O trong nửa dưới đều có ba cận nguyên tử In lân cận trong hướng lên. Một nguyên tử O ở nửa trên đối với nguyên tử Ga tọa độ ngũ diện trên Fig.14B có một nguyên tử Ga lân cận theo hướng đi xuống, và nguyên tử O ở nửa dưới có nguyên tử Ga lân cận ở hướng lên. Một nguyên tử O ở nửa trên đối với nguyên tử Zn tọa độ tứ diện trên Fig.12C có một nguyên tử Zn lân cận theo hướng xuống, và ba nguyên tử O trong nửa dưới đều có ba nguyên tử Zn cận theo hướng lên trên. Theo cách này, số lượng nguyên tử O tọa độ tứ diện ở trên nguyên tử kim loại bằng với số lượng nguyên tử kim loại lân cận với và bên dưới mỗi nguyên tử O tọa độ tứ diện. Tương tự, số lượng nguyên tử O tọa độ tứ diện ở dưới nguyên tử kim loại bằng với số lượng nguyên tử kim loại cận với và ở trên mỗi nguyên tử O tọa độ tứ diện. Vì số lượng phối hợp của nguyên tử O tọa độ tứ diện là 4, tổng số nguyên tử kim loại cận với và ở dưới nguyên tử O và số lượng nguyên tử kim loại cận với và ở trên nguyên tử O là 4. Theo đó, khi tổng số nguyên tử O tọa độ tứ diện ở trên nguyên tử kim loại và số lượng nguyên tử O

tọa độ tứ diện ở dưới nguyên tử kim loại là 4, hai loại nhóm nhỏ bao gồm các nguyên tử kim loại có thể được liên kết. Ví dụ, trong trường hợp nguyên tử kim loại tọa độ sáu mặt (In hay Sn) được liên kết thông qua ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa dưới, nó được liên kết với nguyên tử kim loại tọa độ ngũ diện (Ga hoặc In) hay nguyên tử kim loại tọa độ tứ diện (Zn).

Nguyên tử kim loại có số lượng phối hợp là 4, 5, 6 hoặc được liên kết với nguyên tử kim loại khác thông qua nguyên tử O tọa độ tứ diện theo hướng trục c. Ngoài việc trên, nhóm trung bình có thể được tạo thành theo cách khác bằng cách kết hợp nhiều nhóm nhỏ để tổng điện tích của cấu trúc lớp là 0.

Fig.15A thể hiện mô hình của nhóm trung bình có trong cấu trúc lớp của vật liệu dựa trên In-Sn-Zn-O. Fig.15B thể hiện nhóm lớn bao gồm ba nhóm trung bình. Lưu ý rằng Fig.15C thể hiện sự sắp xếp nguyên tử trong trường hợp cấu trúc lớp trên Fig.15B được quan sát từ hướng trục c.

Trên Fig.15A, nguyên tử O tọa độ tam giác được bỏ qua để đơn giản, và nguyên tử O tọa độ tứ diện được thể hiện bằng vòng tròn, số trong vòng tròn chỉ rõ số lượng nguyên tử O tọa độ tứ diện. Ví dụ, ba nguyên tử O tọa độ tứ diện có mặt trong mỗi nửa trên và nửa dưới đối với nguyên tử Sn được biểu thị bằng vòng 3. Tương tự, trên Fig.15A, nguyên tử O tọa độ tứ diện có trong mỗi nửa trên và nửa dưới đối với nguyên tử In được ký hiệu là vòng 1. Fig.15A cũng thể hiện nguyên tử Zn tọa độ tứ diện lân cận nguyên tử O trong nửa dưới và ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa trên, và nguyên tử Zn lân cận nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa trên và ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa dưới.

Trong nhóm trung bình có trong cấu trúc lớp của vật liệu dựa trên In-Sn-Zn- trên Fig.15A, theo thứ tự bắt đầu từ đỉnh, nguyên tử Sn lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới được liên kết với một nguyên tử In lân cận với nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và dưới nửa, nguyên tử In được liên kết với nguyên tử Zn lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa trên, nguyên tử Zn được liên kết với nguyên tử In lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới thông qua một nguyên tử O tọa độ tứ diện ở nửa dưới đối với nguyên tử Zn, nguyên tử In được liên kết với nhóm nhỏ bao gồm hai nguyên tử Zn và lân cận với nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa trên, và nhóm

nhỏ này được liên kết với nguyên tử Sn lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới thông qua một nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa thấp hơn so với nhóm nhỏ này. Các nhóm trung bình này được liên kết, do đó, nhóm lớn được tạo thành.

Ở đây, điện tích cho một liên kết của nguyên tử O tọa độ tam giác và điện tích cho liên kết của nguyên tử O tọa độ tứ diện có thể được giả định là 0,667 và -0,5, tương ứng. Ví dụ, điện tích của nguyên tử In, điện tích (tọa độ sáu mặt hoặc tọa độ ngũ diện), điện tích của nguyên tử Zn (tọa độ tứ diện) và điện tích của nguyên tử Sn (tọa độ ngũ diện hoặc tọa độ sáu mặt) là + 3 + 2, và + 4, tương ứng. Do đó, điện tích trong nhóm nhỏ bao gồm nguyên tử Sn là + 1. Vì vậy, điện tích - 1, hủy bỏ điện tích + 1, cần thiết để tạo thành cấu trúc lớp bao gồm nguyên tử Sn. Là cấu trúc có điện tích - 1, nhóm nhỏ bao gồm hai nguyên tử Zn như được thể hiện trên Fig.14E có thể được sử dụng. Ví dụ, với nhóm nhỏ bao gồm hai nguyên tử Zn, điện tích của nhóm nhỏ bao gồm nguyên tử Sn có thể được hủy, do đó tổng điện tích của cấu trúc lớp có thể là 0.

Khi nhóm lớn được thể hiện trên Fig.15B được lặp đi lặp lại, tinh thể dựa trên In-Sn-Zn-O ($\text{In}_2\text{SnZn}_3\text{O}_8$) có thể thu được. Lưu ý rằng cấu trúc lớp của tinh thể dựa trên In- Sn-Zn-O thu được có thể được thể hiện theo công thức thành phần, $\text{In}_2\text{SnZn}_2\text{O}_7 (\text{ZnO})_m$ (m là 0 hoặc số tự nhiên).

Quy tắc trên đây cũng áp dụng cho các oxit sau đây: oxit kim loại bốn thành phần, chẳng hạn như, oxit dựa trên In-Sn-Ga-Zn-O; oxit kim loại ba thành phần như oxit dựa trên In-Ga-Zn-O (cũng được gọi là IGZO), oxit dựa trên In- Al-Zn, oxit dựa trên Sn-Ga-Zn, oxit dựa trên Al-Ga-Zn, oxit dựa trên Sn- Al-Zn, oxit dựa trên HF-Zn, oxit dựa trên In- La-Zn, oxit dựa trên In- Ce-Zn, oxit dựa trên In- Pr- Zn, oxit dựa trên In-Nd-Zn, oxit dựa trên In- Sm-Zn, oxit dựa trên In- Eu-Zn, oxit dựa trên In- Gd-Zn- O, oxit dựa trên In- Tb-Zn, oxit dựa trên In- Dy-Zn, oxit dựa trên In- Ho-Zn, oxit dựa trên In-Er-Zn, oxit dựa trên In- Tm-Zn, oxit dựa trên In- Yb-Zn, hoặc oxit dựa trên In- Lu-Zn, oxit kim loại hai thành phần như oxit dựa trên Zn, oxit dựa trên Sn-Zn, oxit dựa trên Al-Zn, oxit dựa trên Zn-Mg, oxit dựa trên Sn-Mg, oxit dựa trên In- Mg, hoặc oxit dựa trên In- Ga, và v.v...

Ví dụ, Fig.16A thể hiện một mô hình của nhóm trung bình có trong cấu trúc lớp của oxit dựa trên Ga-Zn.

Trong nhóm trung bình có trong cấu trúc lớp của vật liệu dựa trên In-Ga-Zn trên Fig.16A, theo thứ tự bắt đầu từ trên, nguyên tử In lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới được liên kết với nguyên tử Zn lân cận với nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa trên, nguyên tử Zn được liên kết với nguyên tử Ga lân cận với một nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới thông qua ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa thấp hơn so với nguyên tử Zn, và nguyên tử Ga được liên kết với một nguyên tử In lân cận với ba nguyên tử O tọa độ tứ diện trong mỗi nửa trên và nửa dưới thông qua một nguyên tử O tọa độ tứ diện trong nửa thấp hơn so với nguyên tử Ga. Các nhóm trung bình này được liên kết, do đó, nhóm lớn được tạo thành.

Fig.16B thể hiện nhóm lớn bao gồm ba nhóm trung bình. Lưu ý rằng Fig.14C cho thấy sự sắp xếp nguyên tử trong trường hợp cấu trúc lớp trên Fig.14B được quan sát từ hướng trục c.

Ở đây, vì điện tích của nguyên tử In (tọa độ sáu mặt hoặc tọa độ ngũ diện), điện tích của nguyên tử In (tọa độ tứ diện), và điện tích của nguyên tử Ga (tọa độ ngũ diện) tương ứng là $+3 + 2$, và $+3$, điện tích của nhóm nhỏ bao gồm nguyên tử bất kỳ trong số In, nguyên tử Zn, và nguyên tử Ga là 0. Kết quả là, tổng điện tích của nhóm trung bình có sự kết hợp của các nhóm nhỏ như vậy luôn luôn là 0.

Để tạo thành cấu trúc lớp của vật liệu dựa trên In- Ga-Zn, nhóm lớn có thể được tạo thành sử dụng không chỉ các nhóm trung bình được thể hiện trên Fig.16A mà còn là các nhóm trung bình, trong đó sự sắp xếp của các nguyên tử In, nguyên tử Ga, và nguyên tử Zn khác với được thể hiện trên Fig.14A.

Khi nhóm lớn thể hiện trên Fig.16B được lặp đi lặp lại, tinh thể dựa trên In-Ga-Zn có thể thu được. Lưu ý rằng cấu trúc lớp của tinh thể dựa trên In-Ga-Zn thu được có thể được thể hiện theo công thức thành phần, $\text{InGaO}_3 (\text{ZnO})_n$ (n là số tự nhiên).

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác.

Phương án 3

Trong thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế, phương pháp lọc màu có thể được sử dụng, trong đó hình ảnh đầy màu sắc được hiển thị bằng cách sử dụng sự kết hợp của bộ lọc màu và phần tử phát sáng phát ra ánh sáng màu duy nhất, chẳng hạn như, màu trắng. Ngoài ra, có thể sử dụng phương pháp trong đó các hình ảnh đầy màu sắc được hiển thị bằng cách sử dụng nhiều phần tử phát sáng phát ra ánh sáng có các màu sắc khác nhau. Phương pháp này được gọi là phương pháp màu riêng biệt bởi vì mỗi trong số các lớp EL được cung cấp giữa một cặp điện cực trong phần tử phát sáng có màu riêng biệt với màu sắc tương ứng.

Nói chung, trong phương pháp màu riêng biệt, lớp EL được áp dụng riêng bởi sự bốc hơi với việc sử dụng mặt nạ như mặt nạ kim loại, do đó, kích thước của điểm ảnh phụ thuộc vào độ chính xác của màu sắc riêng biệt của các lớp EL bằng cách bốc hơi. Mặt khác, không giống như các phương pháp màu riêng biệt, lớp EL không cần phải được áp dụng một cách riêng biệt trong phương pháp lọc màu. Do đó, điểm ảnh có thể được giảm kích thước một cách dễ dàng hơn trong các phương pháp màu riêng biệt, do đó, phần điểm ảnh độ nét cao có thể được cung cấp.

Thiết bị phát sáng bao gồm, trong thể loại của nó, thiết bị phát sáng phát xạ từ dưới mà ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng được chiết xuất từ nền của phần tử, trên đó bóng bán dẫn được tạo thành, và thiết bị phát sáng phát xạ từ trên mà ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng được chiết xuất từ phía đối diện với nền của phần tử. Trong kết cấu phát xạ từ trên, ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng không bị chặn bởi các phần tử, chẳng hạn như, dây dẫn, bóng bán dẫn, hoặc tụ điện lưu trữ, do đó hiệu quả chiết suất ánh sáng từ một điểm ảnh có thể được thực hiện cao hơn trong cấu trúc phát xạ phía dưới. Vì vậy, kết cấu phát xạ từ trên có thể đạt được độ sáng cao ngay cả khi dòng điện cấp cho phần tử phát sáng bị hạ xuống, và do đó có lợi trong việc cải thiện tuổi thọ của phần tử phát sáng.

Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể cấu trúc vi hốc (bộ cộng hưởng vi quang học), trong đó ánh sáng phát ra từ một lớp EL cộng hưởng bên trong phần tử phát sáng này. Với cấu trúc vi hốc, ánh sáng có bước sóng cụ thể có thể được chiết xuất từ phần tử phát sáng với hiệu quả cao, do đó, độ sáng và độ tinh khiết màu sắc của phần điểm ảnh có thể được tăng lên.

Fig.10 là mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về điểm ảnh. Fig.10 thể hiện một phần của mặt cắt ngang qua điểm ảnh tương ứng với màu đỏ, một phần của mặt cắt ngang của điểm ảnh tương ứng với màu xanh lá cây, và một phần của mặt cắt ngang của điểm ảnh tương ứng với màu xanh.

Cụ thể, Fig.10 thể hiện điểm ảnh 140r tương ứng với màu đỏ, điểm ảnh 140g tương ứng với màu xanh lá cây, và điểm ảnh 140B tương ứng với màu xanh. Các điểm ảnh 140r, 140g, và 140B bao gồm anot 715r, anot 715g, và anot 715b, tương ứng. Các anot 715r, 715g, và 715b bao gồm trong các điểm ảnh 140r, 140g, và 140B được cung cấp trên màng cách ly 750 được tạo thành trên nền 740.

Bờ 730 được tạo thành bằng cách sử dụng màng cách ly được cung cấp trên các anot 715r, 715g, và 715b. Bờ 730 có lỗ trống, tại đó các phần của anot 715r, 715g, và 715b phơi ra. Lớp EL 731 và anot 732 mà truyền ánh sáng thấy được được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trên bờ 730 để che các phần phơi ra.

Một phần nơi anot 715r, lớp EL 731, và anot 732 chồng lên nhau tương ứng với phần tử phát sáng 741 r tương ứng với màu đỏ. Phần nơi mà anot 715g, lớp EL 731, và anot 732 chồng lên nhau tương ứng với phần tử phát sáng 741 g tương ứng với màu xanh lá cây. Phần nơi anot 715b, lớp EL 731, và anot 732 chồng lên nhau tương ứng với phần tử phát sáng 741B tương ứng với màu xanh.

Nền 742 được cung cấp đối diện với nền 740 với phần tử phát sáng 741 r, 741 g, và 741B được bố trí ở giữa. Lớp màu 743r tương ứng với điểm ảnh 140r, lớp màu 743g tương ứng với điểm ảnh 140g, và lớp màu 743b tương ứng với điểm ảnh 140B được cung cấp trên nền 742. Lớp màu 743r là lớp truyền của ánh sáng trong dải bước sóng tương ứng với màu đỏ cao hơn so với bước sóng ánh sáng trong dải bước sóng khác. Lớp màu 743g là lớp truyền của ánh sáng trong dải bước sóng tương ứng với màu xanh lá cây cao hơn so với của ánh sáng trong dải bước sóng khác. Lớp màu lớp 743b là lớp truyền ánh sáng trong dải bước sóng tương ứng với màu xanh cao hơn so với ánh sáng trong dải bước sóng khác.

Lớp phủ 744 được cung cấp trên nền 742 để phủ trên các lớp màu 743r, 743g, và 743b. Lớp phủ 744 truyền ánh sáng nhìn thấy, được cung cấp để bảo vệ các lớp màu 743r, 743g, và 743b, và tốt hơn là, được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu nhựa mà độ phẳng có thể được cải thiện. Các lớp màu 743r, 743g, và 743b

và lớp phủ 744 có thể được coi chung là bộ lọc màu, hoặc mỗi lớp màu 743r, 743g, và 743b có thể được coi như một bộ lọc màu.

Như được thể hiện trên Fig.10, màng dẫn 745r với độ phản xạ ánh sáng nhìn thấy lớn và màng dẫn 746r với độ phản xạ ánh sáng khả kiến cao hơn màng dẫn 745r được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này sẽ được sử dụng như là anot 715r. Màng dẫn 745g có độ phản xạ ánh sáng nhìn thấy cao và màng dẫn 746g có khả năng truyền ánh sáng khả kiến cao hơn màng dẫn 745g được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này sẽ được sử dụng như là anot 715g. Màng dẫn 746g có độ dày nhỏ hơn độ dày của màng dẫn 746r. Màng dẫn 745b có độ phản xạ ánh sáng nhìn thấy cao được sử dụng như anot 715b.

Vì vậy, trong thiết bị phát sáng như được thể hiện trên Fig.10, chiều dài đường quang học của ánh sáng phát ra từ lớp EL 731 trong phần tử phát sáng 741r có thể được điều chỉnh bằng khoảng cách giữa màng dẫn 745r và catot 732. Chiều dài đường quang học của ánh sáng phát ra từ lớp EL 731 trong phần tử phát sáng 741g có thể được điều chỉnh bằng khoảng cách giữa màng dẫn 745g và catot 732. Chiều dài đường quang học của ánh sáng phát ra từ lớp EL 731 trong phần tử phát sáng 741B có thể được điều chỉnh bằng khoảng cách giữa màng dẫn 745b và catot 732.

Theo một phương án của sáng chế, cấu trúc vi hốc có thể được sử dụng, trong đó chiều dài đường quang học nêu trên được điều chỉnh phù hợp với bước sóng của ánh sáng phát ra từ các phần tử phát sáng 741r, 741g, và 741b để ánh sáng phát ra từ lớp EL 731 cộng hưởng trong mỗi phần tử phát sáng.

Khi cấu trúc vi hốc được sử dụng cho thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế, ánh sáng với bước sóng tương ứng với màu đỏ trong ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng 741r cộng hưởng bên trong cấu trúc vi hốc để tăng cường cường độ của nó. Do đó, độ tinh khiết màu sắc và độ sáng của ánh sáng màu đỏ thu được qua lớp màu 743r được tăng lên. Ánh sáng với bước sóng tương ứng với màu xanh lá cây trong ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng 741g cộng hưởng bên trong cấu trúc vi hốc để tăng cường cường độ của nó, và độ tinh khiết màu sắc và độ sáng của ánh sáng màu xanh lá cây thu qua lớp màu 743g được tăng lên là kết quả. Ánh sáng với bước sóng tương ứng với màu xanh trong ánh sáng phát ra từ phần tử phát

sáng 741b cộng hưởng trong cấu trúc vi hốc để tăng cường cường độ của nó; do đó, độ tinh khiết màu sắc và độ sáng của ánh sáng màu xanh thu được qua lớp màu 743b được tăng lên.

Lưu ý rằng mặc dù các điểm ảnh tương ứng với ba màu đỏ, xanh lá cây, và màu xanh được thể hiện trên Fig.10, sáng chế không bị giới hạn ở cấu trúc này. Theo một phương án của sáng chế, sự kết hợp của bốn màu đỏ, xanh lá cây, xanh dương và màu vàng hoặc sự kết hợp của ba màu lục lam, đỏ tươi, và màu vàng có thể được sử dụng. Ngoài ra, có thể sử dụng sự kết hợp của sáu màu đỏ nhạt, xanh lá cây nhạt, màu xanh nhạt, màu đỏ đậm, xanh lá cây đậm và xanh dương đậm, hoặc sự kết hợp của sáu màu đỏ, xanh lá cây, màu xanh, màu lục lam, đỏ tươi, và màu vàng.

Lưu ý rằng màu sắc mà có thể được thể hiện bằng các điểm ảnh mang màu đỏ, xanh lá cây, và màu xanh, ví dụ, bị giới hạn ở các màu hiện có trong tam giác được thực hiện bởi ba điểm trên sơ đồ kết tủa màu tương ứng với màu sắc phát xạ của điểm ảnh tương ứng. Vì vậy, bằng cách cung cấp thêm cho phần tử phát sáng màu sắc hiện tồn tại bên ngoài tam giác trên sơ đồ kết tủa màu như trong trường hợp điểm ảnh mang màu đỏ, xanh lá cây, xanh dương và màu vàng được sử dụng, phạm vi màu có thể được thể hiện trong thiết bị phát sáng có thể được mở rộng và khả năng tái sinh màu sắc có thể được tăng cường.

Như được thể hiện trên Fig.10, màng dẫn 745b với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy được sử dụng làm anot trong phần tử phát sáng 741b phát ra ánh sáng với bước sóng λ ngắn nhất trong số các phần tử phát sáng 741r, 741 g, và 741b, và các màng dẫn 746r, 746g có độ dày khác nhau được sử dụng trong phần tử phát sáng khác 741r và 741 g, do đó, độ dài đường dẫn quang học được điều chỉnh. Theo một phương án của sáng chế, màng dẫn với khả năng truyền cao ánh sáng nhìn thấy, giống như các màng dẫn 746r và 746g, có thể được cung cấp trên màng dẫn 745b với độ phản xạ cao ánh sáng khả kiến cũng trong phần tử phát sáng 741B phát ra ánh sáng với bước sóng λ ngắn nhất. Tuy nhiên, tốt hơn là, sử dụng màng dẫn 745b với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy làm anot của phần tử phát sáng 741B phát ra ánh sáng với bước sóng ngắn nhất λ như được thể hiện trên Fig.10, bởi vì quá trình chế tạo anot có thể được đơn giản hóa so với trường hợp sử dụng màng dẫn

với khả năng truyền cao ánh sáng nhìn thấy cho anot của tất cả phần tử phát sáng 741r, 741g, và 741b.

Lưu ý rằng các chức năng làm việc của màng dẫn 745b với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy thường nhỏ hơn so với các màng dẫn 746r và 746g với khả năng truyền cao ánh sáng nhìn thấy. Theo đó, trong phần tử phát sáng 741b phát ra ánh sáng với bước sóng λ ngắn nhất, lỗ trống ít có khả năng được bơm từ anot 715b vào lớp EL 731 hơn so với trong phần tử phát sáng 741r và 741g, dẫn đến hiệu quả phát xạ thấp. Theo quan điểm này, theo một phương án của sáng chế, tốt hơn là, vật liệu tổng hợp có chứa chất có đặc tính vận chuyển lỗ trống cao và chất có đặc tính chấp nhận (đặc tính nhận điện tử) đối với các chất có đặc tính vận chuyển lỗ trống cao nên được sử dụng cho một phần của lớp EL 731 tiếp xúc với màng dẫn 745b với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy trong phần tử phát sáng 741B phát ra ánh sáng với bước sóng λ ngắn nhất. Khi vật liệu tổng hợp trên được tạo thành để tiếp xúc với anot 715b, lỗ trống có thể dễ dàng đưa từ anot 715b vào lớp EL 731, do đó hiệu quả phát sáng của phần tử phát sáng 741b có thể được tăng lên.

Ví dụ về các chất có đặc tính chấp nhận là 7,7,8,8-tetraxyno-2,3,5,6-tetrafluorodimetan (F_4 -TCNQ), chloranil, oxit kim loại chuyển tiếp và oxit kim loại thuộc nhóm 4-8 trong bảng tuần hoàn. Cụ thể, tốt hơn là, vanadi oxit, niobi oxit, tantali oxit, oxit crom, molybden oxit, oxit vonfram, oxit mangan, và ôxit rheni được sử dụng do đặc tính chấp nhận cao của chúng. Trong số này, tốt hơn là, molybden oxit được sử dụng vì nó ổn định trong không khí, có thuộc tính hút ẩm thấp, và có thể dễ dàng gia công.

Để làm chất có đặc tính vận chuyển lỗ trống cao được sử dụng cho vật liệu tổng hợp, hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất như hợp chất amin thơm, dẫn xuất carbazol, hydrocacbon thơm, hoặc hợp chất phân tử lượng cao (ví dụ, oligome, dendrime, hoặc một loại polyme) có thể được sử dụng. Các hợp chất hữu cơ được sử dụng làm vật liệu tổng hợp, tốt hơn là, hợp chất hữu cơ có đặc tính vận chuyển lỗ trống cao. Cụ thể, chất có độ linh động lỗ trống $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ hoặc cao hơn nên được sử dụng. Lưu ý rằng bất kỳ chất nào khác cũng có thể được sử dụng miễn là đặc tính vận chuyển lỗ trống của nó cao hơn đặc tính vận chuyển điện tử.

Các màng dẫn 745r, 745g, và 745b có độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy có thể được tạo thành với một lớp duy nhất hoặc một chồng các lớp sử dụng nhôm, bạc, hoặc một hợp kim có chứa các kim loại này. Ngoài ra, các màng dẫn 745r, 745g, và 745b có thể được tạo thành bằng cách xếp chồng màng dẫn với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy và màng dẫn mỏng (tốt nhất với độ dày 20nm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là, 10nm hoặc ít hơn). Ví dụ, màng titan mỏng hoặc màng molypden mỏng có thể được xếp chồng lên trên màng dẫn với độ phản xạ cao ánh sáng nhìn thấy để tạo thành màng dẫn 745b, trong trường hợp này, màng oxit có thể được ngăn ngừa không được tạo thành trên bề mặt của màng dẫn với độ phản xạ cao ánh sáng khả kiến (ví dụ, nhôm, hợp kim có chứa nhôm, hoặc bạc).

Các màng dẫn 746r và 746g với độ truyền ánh sáng khả kiến cao có thể được tạo thành bằng cách sử dụng, ví dụ, indi oxit, thiếc oxit, oxit kẽm, ôxit thiếc indi, hoặc indi oxit kẽm.

Catot 732 có thể được tạo thành, ví dụ, bằng cách xếp chồng màng dẫn đủ mỏng để truyền ánh sáng (tốt nhất với độ dày 20nm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là, 10nm hoặc ít hơn) và màng dẫn bao gồm oxit kim loại dẫn điện. Màng dẫn đủ mỏng để truyền ánh sáng có thể được tạo thành với một lớp duy nhất hoặc một chồng lớp sử dụng bạc, magiê, hợp kim có chứa các kim loại này, hoặc tương tự. Ví dụ về oxit kim loại dẫn điện là indi oxit, thiếc oxit, oxit kẽm, ôxit thiếc indi, indi oxit kẽm, và ôxit bất kỳ trong số các oxit kim loại có chứa oxit silic.

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác phù hợp.

Phương án 4

Trong phương án này, cấu trúc phát xạ bên dưới, cấu trúc phát xạ bên trên, và cấu trúc phát xạ kép sẽ được mô tả. Trong cấu trúc phát xạ kép ánh sáng từ phân tử phát sáng được chiết xuất từ phía nền của phân tử và phía ngược lại của nền của phân tử.

Fig.11A là mặt cắt ngang qua điểm ảnh trong đó ánh sáng phát ra từ phân tử phát sáng 6033 được chiết xuất từ phía anot 6034. Bóng bán dẫn 6031 được phủ bởi màng cách ly 6037, và bờ 6038 có lỗ được tạo thành trong màng cách ly 6037.

Trong lỗ của bờ 6038, anot 6034 được phơi một phần, và anot 6034, lớp EL 6035, và catot 6036 được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trong lỗ.

Anot 6034 được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu mà qua đó ánh sáng dễ dàng đi qua hoặc được tạo thành có độ dày để ánh sáng đi qua anot 6034 dễ dàng. Catot 6036 được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu mà ánh sáng rất khó đi qua hoặc được tạo thành có độ dày để ánh sáng rất khó đi qua catot 6036. Do đó, có thể thu được cấu trúc phát xạ phía dưới trong đó ánh sáng được chiết xuất từ anot 6034 như được chỉ rõ bởi mũi tên trên hình vẽ.

Fig.11B là mặt cắt ngang qua điểm ảnh trong đó ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng 6043 được chiết xuất từ phía âm cực 6046. Bóng bán dẫn 6041 được phủ bởi màng cách ly 6047, và bờ 6048 có lỗ được tạo thành trong màng cách ly 6047. Trên bờ 6048, anot 6044 một phần phơi ra, và anot 6044, lớp EL 6045, và catot 6046 được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trong lỗ.

Anot 6044 được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu mà ánh sáng rất khó đi qua hay được tạo thành có độ dày để ánh sáng khó đi qua anot 6044. Catot 6046 được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu qua đó ánh sáng đi qua dễ dàng hay được tạo thành có độ dày để ánh sáng đi qua catot 6046 dễ dàng. Theo đó, có thể thu được cấu trúc phát xạ từ trên trong đó ánh sáng được chiết xuất từ phía catot 6046 như được chỉ rõ bởi mũi tên trên hình vẽ.

Fig.11C là mặt cắt ngang qua điểm ảnh trong đó ánh sáng phát ra từ phần tử phát sáng 6053 được chiết xuất từ phía anot 6054 và phía catot 6056. Bóng bán dẫn 6051 được phủ bởi màng cách ly 6057, và bờ 6058 có lỗ được tạo thành trong màng cách ly 6057. Trong lỗ của bờ 6058, anot 6054 được phơi một phần, và anot 6054, lớp EL 6055, và catot 6056 được xếp chồng lên nhau theo thứ tự này trong lỗ.

Anot 6054 và catot 6056 được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu qua đó ánh sáng đi qua dễ dàng hay được tạo thành có độ dày để ánh sáng đi qua anot 6054 và catot 6056 dễ dàng. Theo đó, có thể thu được cấu trúc phát xạ kép trong đó ánh sáng được chiết xuất từ phía anot 6054 và phía catot 6056 như được chỉ rõ bởi mũi tên trên hình vẽ.

Để các điện cực phục vụ là anot và catot, kim loại, hợp kim, các hợp chất dẫn điện, và hỗn hợp bất kỳ của chúng có thể được sử dụng. Các ví dụ cụ thể là indi

oxit-tin (ITO: indi tin oxit), indi oxit, thiếc oxit có chứa silic hoặc silic oxit, indi oxit kẽm (indi oxit kẽm), indi oxit có chứa oxit vonfram và oxit kẽm, vàng (Au), bạch kim (Pt), niken (Ni), vonfram (W), crom (Cr), molypden (Mo), sắt (Fe), coban (Co), đồng (Cu), paladi (Pd), và titan (Ti). Các ví dụ khác là các nguyên tố thuộc nhóm 1 hoặc nhóm 2 trong bảng tuần hoàn, ví dụ, kim loại kiềm như lithi (Li) và xêzi (Cs), kim loại kiềm thổ như canxi (Ca) và Stronti (Sr), magiê (Mg), hợp kim có chứa các nguyên tố này (ví dụ, MgAg và Alli), kim loại đất hiếm như europi (Eu) và ytterbium (Yb), hợp kim có chứa các nguyên tố này, và graphen. Các điện cực được tạo thành bằng cách sử dụng vật liệu được lựa chọn từ trên phù hợp và được tạo thành có độ dày tối ưu, nhờ đó đạt được cấu trúc phát xạ từ dưới, cấu trúc phát xạ từ trên, hoặc cấu trúc phát xạ kép.

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác phù hợp.

Phương án 5

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh thể hiện một ví dụ về thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị phát sáng được thể hiện trên Fig.12 bao gồm panen 1601, bảng mạch 1602, và phần nối 1603. Panen 1601 bao gồm phần điểm ảnh 1604 bao gồm các điểm ảnh, mạch điều khiển quét dòng 1605 lựa chọn ảnh trong mỗi hàng, và mạch điều khiển đường tín hiệu 1606 điều khiển đầu vào tín hiệu hình ảnh đến các điểm ảnh trong hàng được chọn. Cụ thể, tín hiệu đầu vào cho các dây dẫn từ G1 đến G3 được tạo ra trong mạch điều khiển quét dòng 1605.

Các tín hiệu và điện thế cấp điện là đầu vào cho panen 1601 thông qua các phần nối 1603 từ bảng mạch 1602. Đối với phần nối 1603, mạch in linh hoạt (FPC) có thể được sử dụng. Trong trường hợp băng COF được sử dụng làm phần nối 1603, một phần của mạch trong bảng mạch 1602 hoặc một phần của mạch điều khiển quét dòng 1605 hoặc mạch điều khiển đường tín hiệu 1606 bao gồm trong panen 1601 có thể được tạo thành trên chip được chuẩn bị riêng biệt, và chip này có thể được nối với băng COF bởi phương pháp COF (chip trên phim).

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác.

Phương án 6

Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng cho các thiết bị màn hình hiển thị, máy tính cá nhân, và các thiết bị tái tạo hình ảnh được cung cấp phương tiện ghi (thông thường, các thiết bị tái tạo nội dung của phương tiện ghi như đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD) và có màn hình để hiển thị các hình ảnh tái tạo). Ví dụ khác về thiết bị điện tử mà có thể bao gồm các thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế là điện thoại di động, máy chơi game bao gồm cả máy chơi game cầm tay, trợ lý kỹ thuật số cá nhân, đầu đọc sách điện tử, máy ảnh như máy quay video và máy ảnh kỹ thuật số, màn hình thị goggle (màn hình gắn trên đầu), hệ thống định vị, thiết bị tái tạo âm thanh (ví dụ, hệ thống âm thanh xe hơi và máy nghe nhạc kỹ thuật số), máy photocopy, máy fax, máy in, máy in đa chức năng, máy rút tiền tự động (ATM), máy bán hàng tự động, và tương tự có thể được tạo ra. Fig.13A đến Fig.13E thể hiện các ví dụ cụ thể về các thiết bị điện tử loại này.

Fig.13A thể hiện máy chơi game cầm tay bao gồm khoang 5001, khoang 5002, phần màn hình hiển thị 5003, phần màn hình hiển thị 5004, micro 5005, loa 5006, phím vận hành 5007, bút stylus 5008, và v.v.. Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng như là phần màn hình hiển thị 5003 hoặc phần màn hình hiển thị 5004. Bằng cách sử dụng các thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế làm phần hiển thị 5003 hoặc phần màn hình hiển thị 5004, máy chơi game cầm tay với chất lượng hình ảnh cao có thể được tạo thành. Lưu ý rằng mặc dù các máy chơi game cầm tay như được thể hiện trên Fig.13A bao gồm hai phần màn hình hiển thị 5003 và 5004, số lượng phần hiển thị bao gồm trong máy chơi game di động không bị giới hạn ở hai.

Fig.13B thể hiện thiết bị hiển thị trong đó có khoang 5201, một phần màn hình hiển thị 5202, đế đỡ 5203, và v.v.. Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng làm phần màn hình hiển thị 5202. Bằng cách sử dụng thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế làm phần hiển thị 5202, hiển thị thiết bị với chất lượng hình ảnh cao có thể được tạo ra. Lưu ý rằng thiết bị hiển thị bao gồm, trong thể loại của nó, thiết bị màn hình hiển thị bất kỳ để hiển thị thông

tin, chẳng hạn như thiết bị hiển thị cho máy tính cá nhân, bộ phận nhận phát sóng truyền hình và quảng cáo.

Fig.13 C thể hiện máy tính xách tay cá nhân bao gồm khoang 5401, phần màn hình hiển thị 5402, bàn phím 5403, thiết bị trở 5404, và v.v.. Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng làm phần màn hình hiển thị 5402. Bằng cách sử dụng thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế làm phần hiển thị 5402, máy tính cá nhân, máy tính xách tay với chất lượng hình ảnh cao có thể được cung cấp.

Fig.13 D thể hiện thiết bị trợ lý kỹ thuật số cá nhân bao gồm khoang 5601, một phần màn hình hiển thị 5602, các phím hoạt động 5603, và v.v.. Trong thiết bị trợ lý kỹ thuật số cá nhân như được thể hiện trên Fig.13D, môđem có thể được đưa vào khoang 5601. Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng làm phần màn hình hiển thị 5602. Bằng cách sử dụng thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế làm phần hiển thị 5602, thiết bị trợ lý kỹ thuật số cá nhân với chất lượng hình ảnh cao có thể được cung cấp.

Fig.13E thể hiện điện thoại di động bao gồm khoang 5801, phần màn hình hiển thị 5802, phần đầu vào âm thanh 5803, phần âm thanh xuất ra 5804, phím hoạt động 5805, phần nhận ánh sáng 5806, và v.v.. Ánh sáng nhận được trong phần nhận ánh sáng 5806 được bóng bán dẫn thành tín hiệu điện, theo đó hình ảnh bên ngoài có thể được nạp vào. Thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng làm phần màn hình hiển thị 5802. Bằng cách sử dụng thiết bị phát sáng theo một phương án của sáng chế làm phần hiển thị 5802, điện thoại di động với chất lượng hình ảnh cao có thể được cung cấp.

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác phù hợp.

Phương án 7

Trong phương án này, điện áp cổng V_{GS} của bóng bán dẫn 11 trong khoảng thời gian thứ ba của quá trình hoạt động của điểm ảnh 100 như được thể hiện trên Fig.1A, được thu nhận bằng cách tính toán.

Việc tính toán được thực hiện theo điều kiện A và điều kiện B với các giá trị khác nhau của điện thế V_0 của dây dẫn IL. Bảng 1 cho thấy điện thế cụ thể của các

dây dẫn trong điều kiện A và điều kiện B. Điện thế GVDD tương ứng với điện thế cao đặt lên các dây dẫn G1, G2, G3. Điện thế GVSS tương ứng với điện thế thấp đặt lên các dây dẫn G1, G2, G3. Lưu ý rằng trong bảng 1, điện thế Vcat là 0V, và các giá trị của điện thế Vdata, điện thế Vano, điện thế V0, điện thế GVDD, và điện thế GVSS được đại diện bởi hiệu điện thế tính với điện thế tham chiếu Vcat. Bảng 1

	Điều kiện A	Điều kiện B
Vth	- 3V đến 3 V	- 3V đến 3V
Vdata	10V đến 15V	14V đến 19V
V0	10V	14V
Vano	14V	14V
Vcat	0V	0V
GVDD / GVSS	20V/0V	25V/0V

Là tỷ lệ chiều rộng kênh W với chiều dài kênh L của bóng bán dẫn trong tính toán, tỷ số W/L của bóng bán dẫn 11 là $3\mu\text{m}/9\mu\text{m}$ và W/L của các bóng bán dẫn từ 12 đến 15 là $3\mu\text{m}/3\mu\text{m}$. Giả định rằng vùng A là vùng nơi màng dẫn hoạt động như là điện cực nguồn hoặc điện cực máng tiếp xúc với màng bán dẫn trong tất cả bóng bán dẫn bao gồm trong điểm ảnh 100 như được thể hiện trên Fig.1A, chiều dài (L_{ov}) trong theo hướng chiều dài kênh của vùng trong đó vùng A chồng lên vùng mà điện cực cổng được tạo thành là $1,5\mu\text{m}$.

Trong khoảng thời gian thứ ba, điện áp cổng VGS của bóng bán dẫn 11 là $V_{data} - V_0 + V_{th}$ như được thể hiện trên Fig.3C. Như vậy, phương trình $V_{GS} - V_{th} = V_{data} - V_0$ được thỏa mãn trong điểm ảnh 100 như được thể hiện trên Fig.1A, do đó $V_{GS} - V_{th}$ là hằng số lý tưởng bất kể giá trị của điện áp ngưỡng V_{th} .

Fig.17 thể hiện $V_{gs} - V_{th}$ thu được bằng cách tính toán trong điều kiện A. Như được thể hiện trên Fig.17, trục ngang đại diện cho điện áp ngưỡng V_{th} (V) và trục thẳng đứng đại diện cho $V_{GS} - V_{th}$ (V). Từ Fig.17 thấy rằng các giá trị của $V_{GS} - V_{th}$ gần như không đổi ngay cả khi điện áp ngưỡng V_{th} thay đổi, và sự thay đổi của $V_{GS} - V_{th}$ được giới hạn ít hơn khoảng từ 25 đến 30%.

Fig.18 cho thấy $V_{GS} - V_{th}$ thu được bằng cách tính toán theo điều kiện B như được thể hiện trên Fig.18, trục ngang đại diện cho điện áp ngưỡng V_{th} (V) và trục thẳng đứng đại diện cho $V_{GS} - V_{th}$ (V). Như có thể thấy từ Fig.18, các giá trị của $V_{GS} - V_{th}$ là hầu như không đổi khi điện áp ngưỡng V_{th} dương. Ngược lại, khi điện áp ngưỡng V_{th} âm, $V_{GS} - V_{th}$ lớn bằng điện áp ngưỡng V_{th} phân catot thì cao hơn, có nghĩa là $V_{GS} - V_{th}$ phụ thuộc vào điện áp ngưỡng V_{th} .

Kết quả tính toán chứng minh rằng trong các thiết bị phát sáng theo sáng chế, điện áp cổng V_{GS} của bóng bán dẫn 11 có thể được thiết lập ở giá trị mà điện áp ngưỡng V_{th} của bóng bán dẫn 11 được thêm vào, ngay cả khi bóng bán dẫn 11 là bóng bán dẫn bình thường bật, có nghĩa là, khi điện áp ngưỡng V_{th} âm.

Phương án này có thể được thực hiện kết hợp với phương án bất kỳ khác.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát sáng bao gồm:

dây dẫn thứ nhất;

dây dẫn thứ hai; và

phần tử ảnh bao gồm:

bóng bán dẫn;

chuyển mạch thứ nhất;

chuyển mạch thứ hai;

chuyển mạch thứ ba;

chuyển mạch thứ tư;

tụ điện; và

phần tử phát sáng,

trong đó dây dẫn thứ nhất và điện cực thứ nhất của tụ điện được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ nhất,

trong đó điện cực thứ hai của tụ điện được nối điện với đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn,

trong đó dây dẫn thứ hai và cửa của bóng bán dẫn được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ hai,

trong đó điện cực thứ nhất của tụ điện và cửa của bóng bán dẫn được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ ba,

trong đó đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn được nối trực tiếp với đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ tư, và

trong đó anot của phần tử phát sáng được nối trực tiếp với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ tư.

2. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó bóng bán dẫn bao gồm màng bán dẫn oxit bao gồm vùng tạo kênh.

3. Thiết bị phát sáng theo điểm 1, trong đó bóng bán dẫn là bóng bán dẫn kênh n.

4. Thiết bị phát sáng theo điểm 3, trong đó các chuyển mạch từ 1 đến 4 là bóng bán dẫn kênh n.

5. Thiết bị phát sáng theo điểm 3, trong đó phần tử phát sáng bao gồm anot trên bóng bán dẫn, lớp EL trên anot, và catot trên lớp EL.

6. Phương pháp điều khiển thiết bị phát sáng bao gồm:

dây dẫn thứ nhất;

dây dẫn thứ hai; và

phần tử ảnh bao gồm:

bóng bán dẫn;

chuyển mạch thứ nhất;

chuyển mạch thứ hai;

chuyển mạch thứ ba;

chuyển mạch thứ tư;

tụ điện; và

phần tử phát sáng,

trong đó dây dẫn thứ nhất và điện cực thứ nhất của tụ điện được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ nhất,

trong đó điện cực thứ hai của tụ điện được nối điện với đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn,

trong đó dây dẫn thứ hai và cửa của bóng bán dẫn được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ hai,

trong đó điện cực thứ nhất của tụ điện và cửa của bóng bán dẫn được nối điện với nhau thông qua chuyển mạch thứ ba,

trong đó đầu cuối thứ nhất của bóng bán dẫn được nối trực tiếp với đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ tư, và

trong đó anot của phần tử phát sáng được nối trực tiếp với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ tư,

phương pháp này bao gồm các bước sau:

cung cấp điện thế anot cho đầu cuối thứ hai của bóng bán dẫn;

cung cấp điện thế catot cho catot của phần tử phát sáng;

tắt chuyển mạch thứ nhất, chuyển mạch thứ nhất, và chuyển mạch thứ ba trong giai đoạn đầu tiên; và

bật chuyển mạch thứ tư trong giai đoạn đầu tiên,

trong đó điện thế anot cao hơn tổng điện thế ngưỡng của phần tử phát sáng và điện thế catot.

7. Phương pháp điều khiển thiết bị phát sáng theo điểm 6, còn bao gồm các bước sau:

cung cấp điện thế thứ nhất tương ứng với tín hiệu ảnh cho dây dẫn thứ nhất;

cung cấp điện thế thứ hai cho dây dẫn thứ hai;

bật chuyển mạch thứ nhất và chuyển mạch thứ nhất trong giai đoạn thứ hai;

và

tắt chuyển mạch thứ ba và chuyển mạch thứ tư trong giai đoạn thứ hai,

trong đó điện thế thứ hai cao hơn tổng điện thế catot, điện thế ngưỡng của bóng bán dẫn, và điện thế ngưỡng của phần tử phát sáng, và

trong đó điện thế thứ hai thấp hơn tổng điện thế anot và điện thế ngưỡng của bóng bán dẫn.

8. Phương pháp điều khiển thiết bị phát sáng theo điểm 7, còn bao gồm các bước sau:

tắt chuyển mạch thứ nhất và chuyển mạch thứ nhất giai đoạn thứ hai; và

bật chuyển mạch thứ ba và chuyển mạch thứ tư giai đoạn thứ hai.

9. Phương pháp điều khiển thiết bị phát sáng theo điểm 8, trong đó chuyển mạch thứ tư được tắt sau khi chuyển mạch thứ nhất và chuyển mạch thứ nhất được tắt trong trong giai đoạn thứ hai.

10. Phương pháp điều khiển thiết bị phát sáng theo điểm 9, trong đó phần tử phát sáng bao gồm anot trên bóng bán dẫn, lớp EL trên anot, và catot trên lớp EL.

FIG. 1A

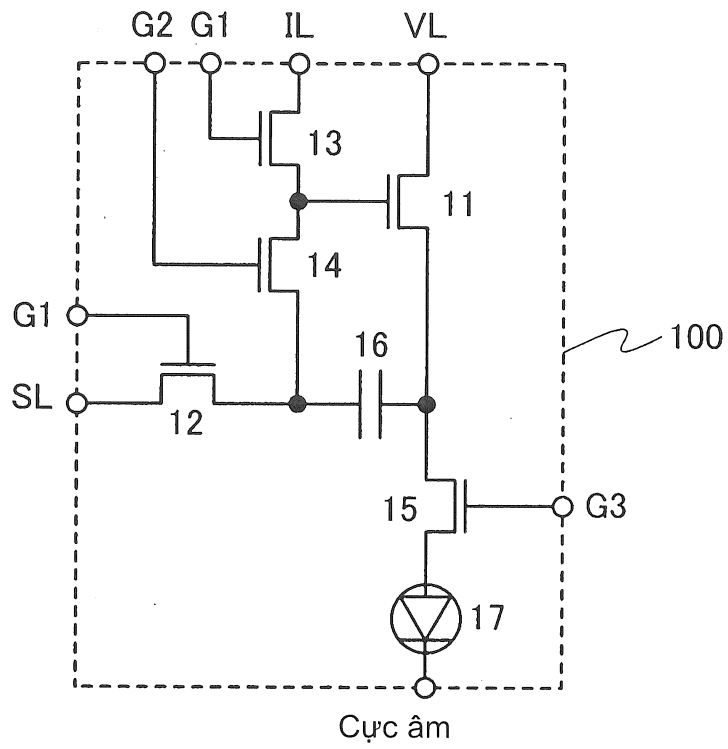


FIG. 1B

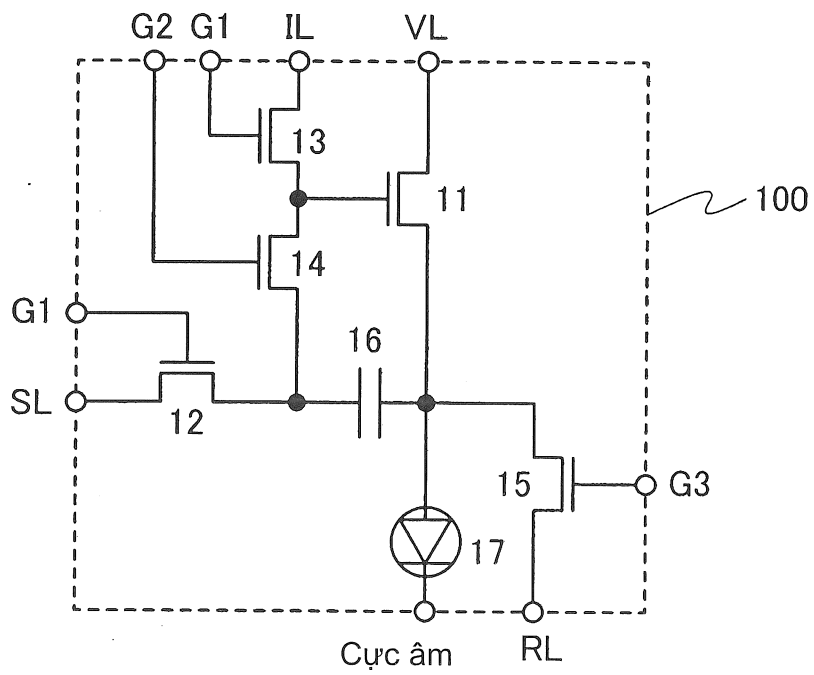


FIG. 2

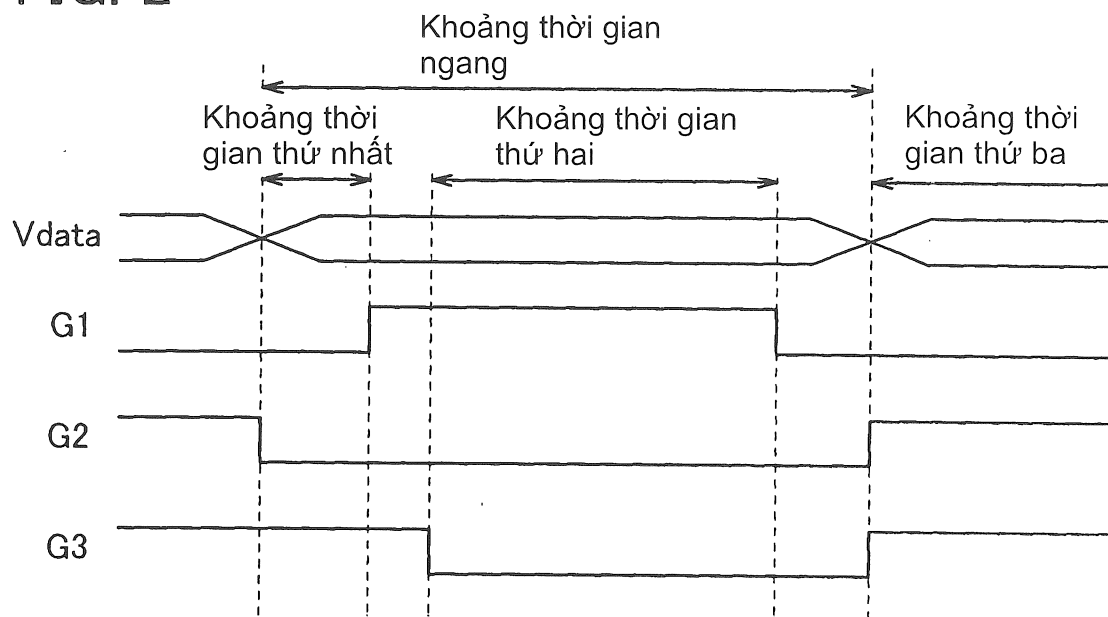


FIG. 3A

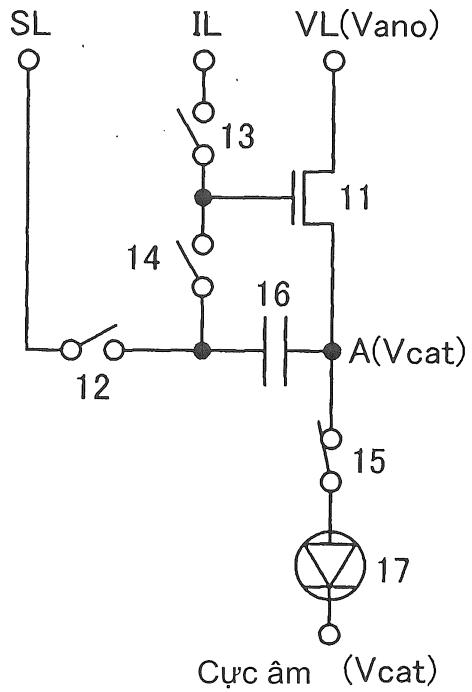


FIG. 3B

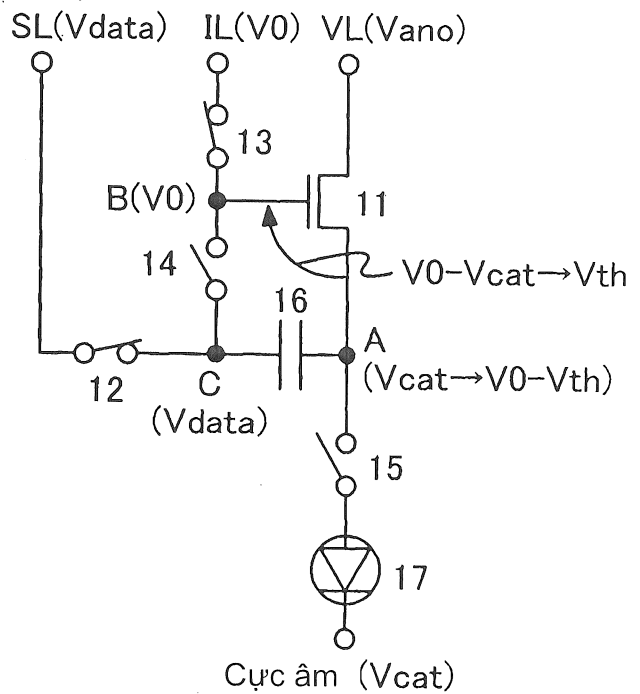


FIG. 3C

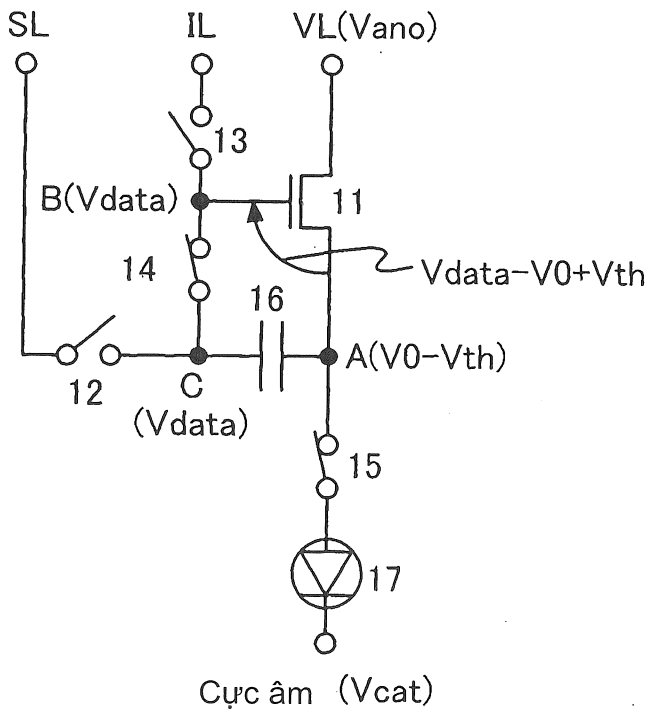


FIG. 4

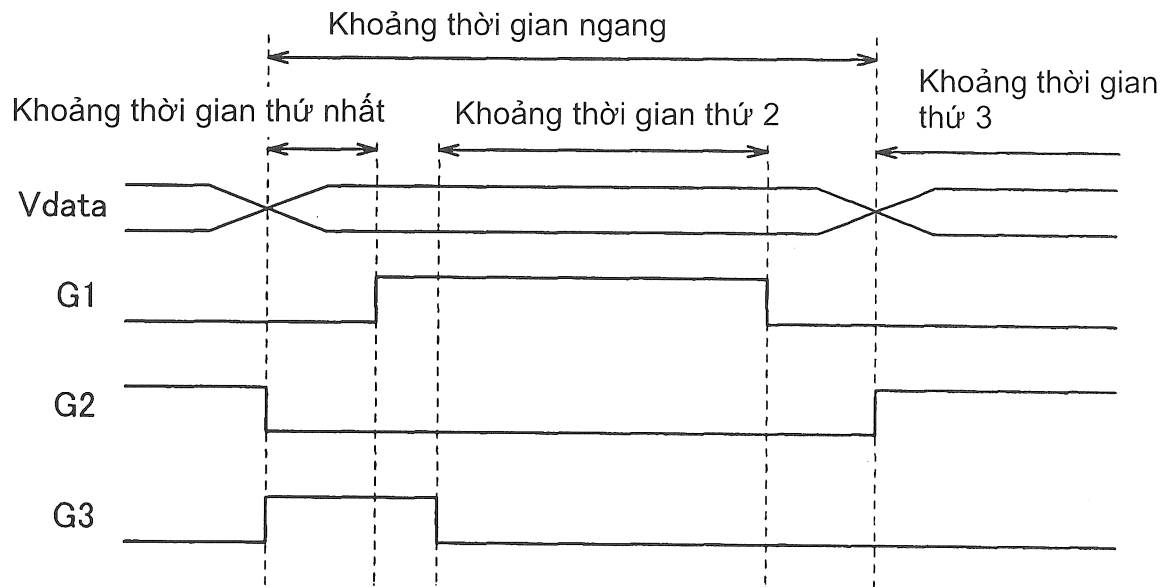


FIG. 5A

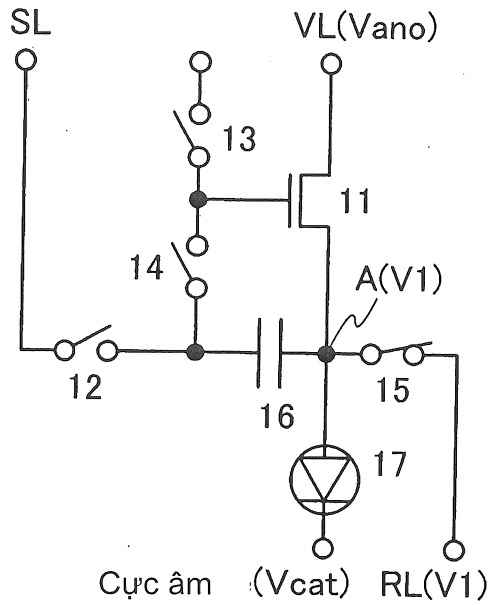


FIG. 5B

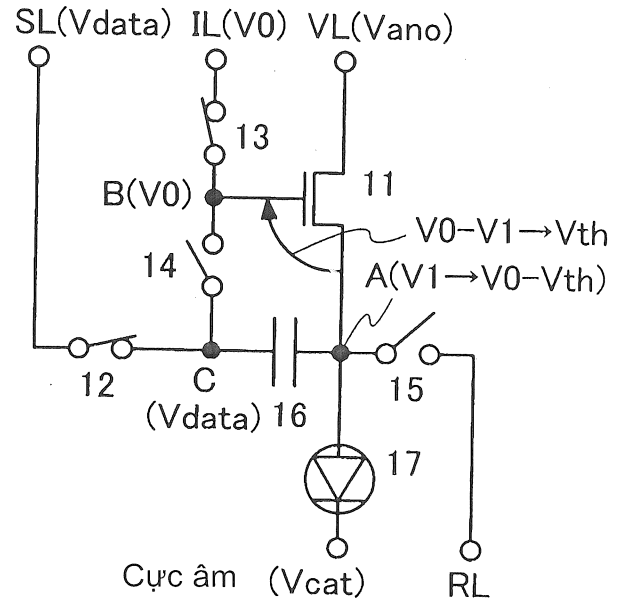


FIG. 5C

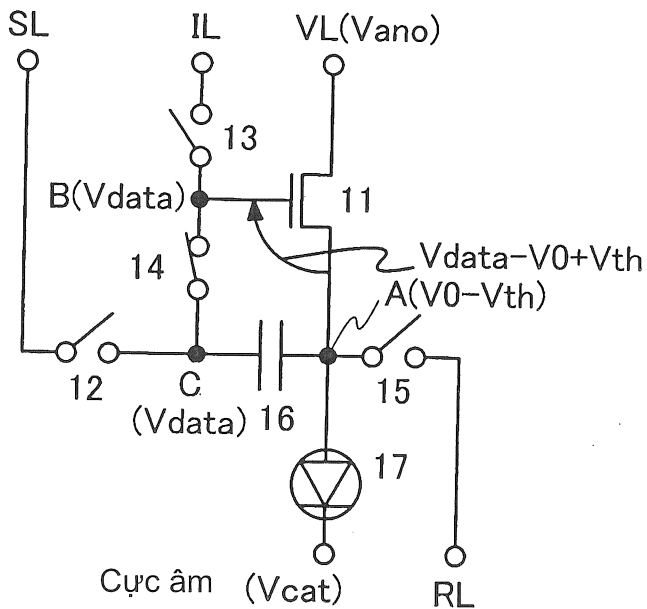


FIG. 6

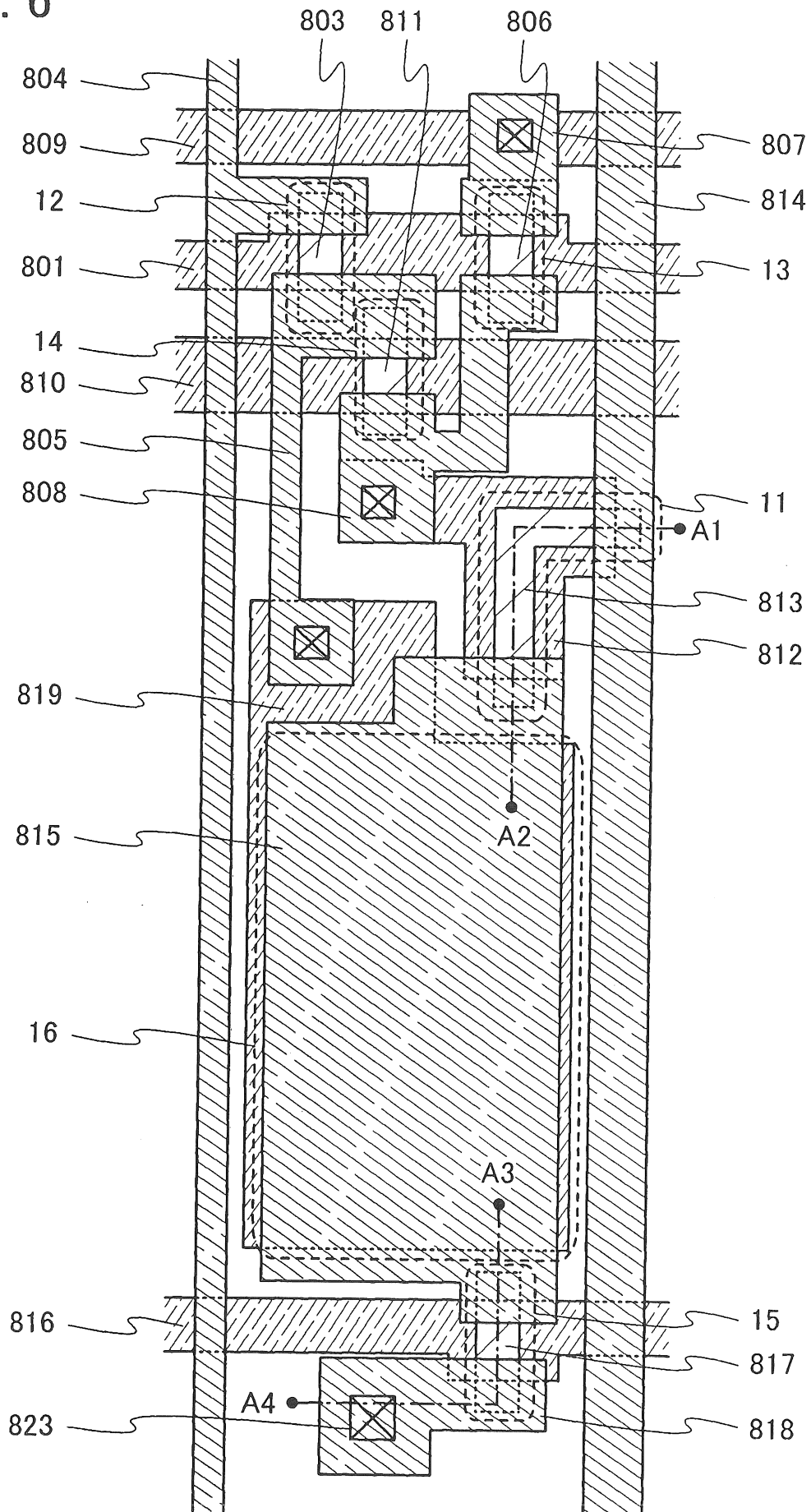


FIG. 7

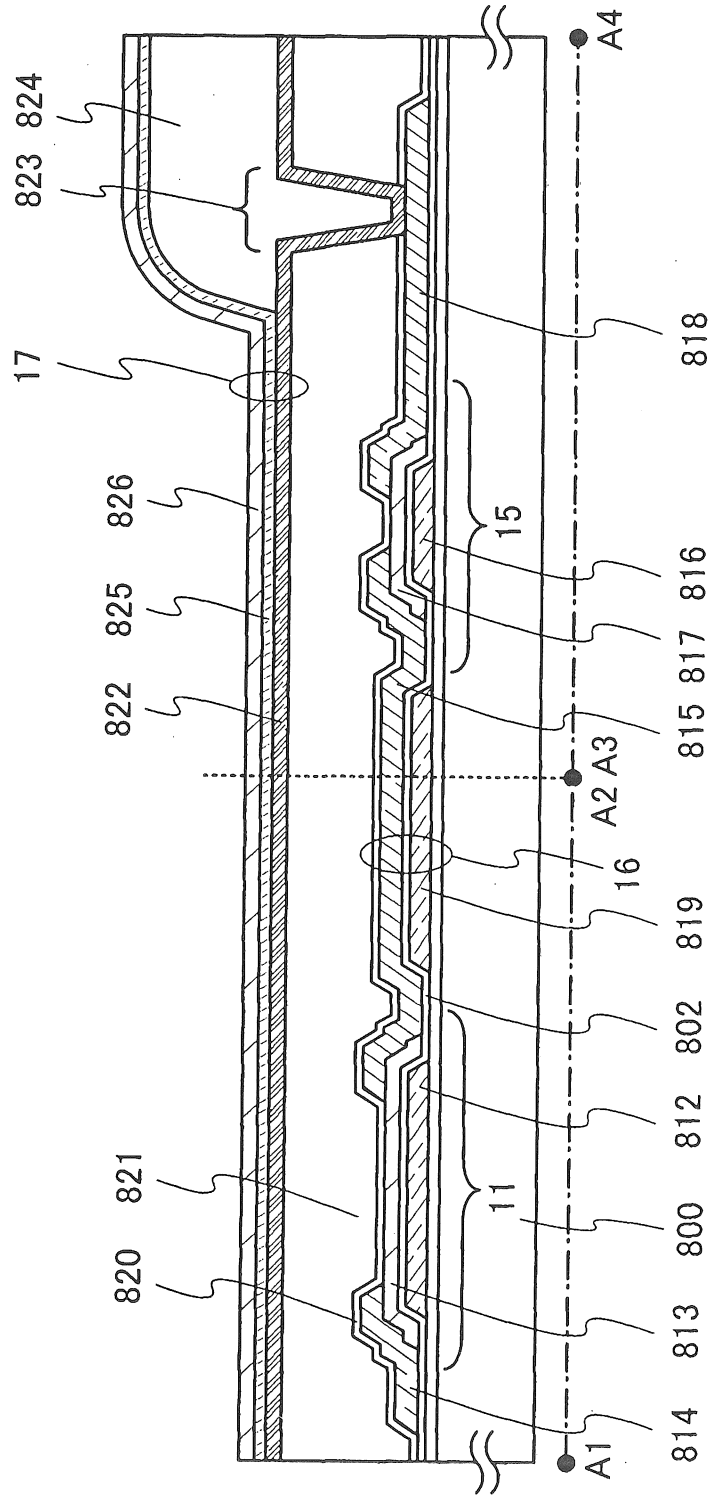


FIG. 8

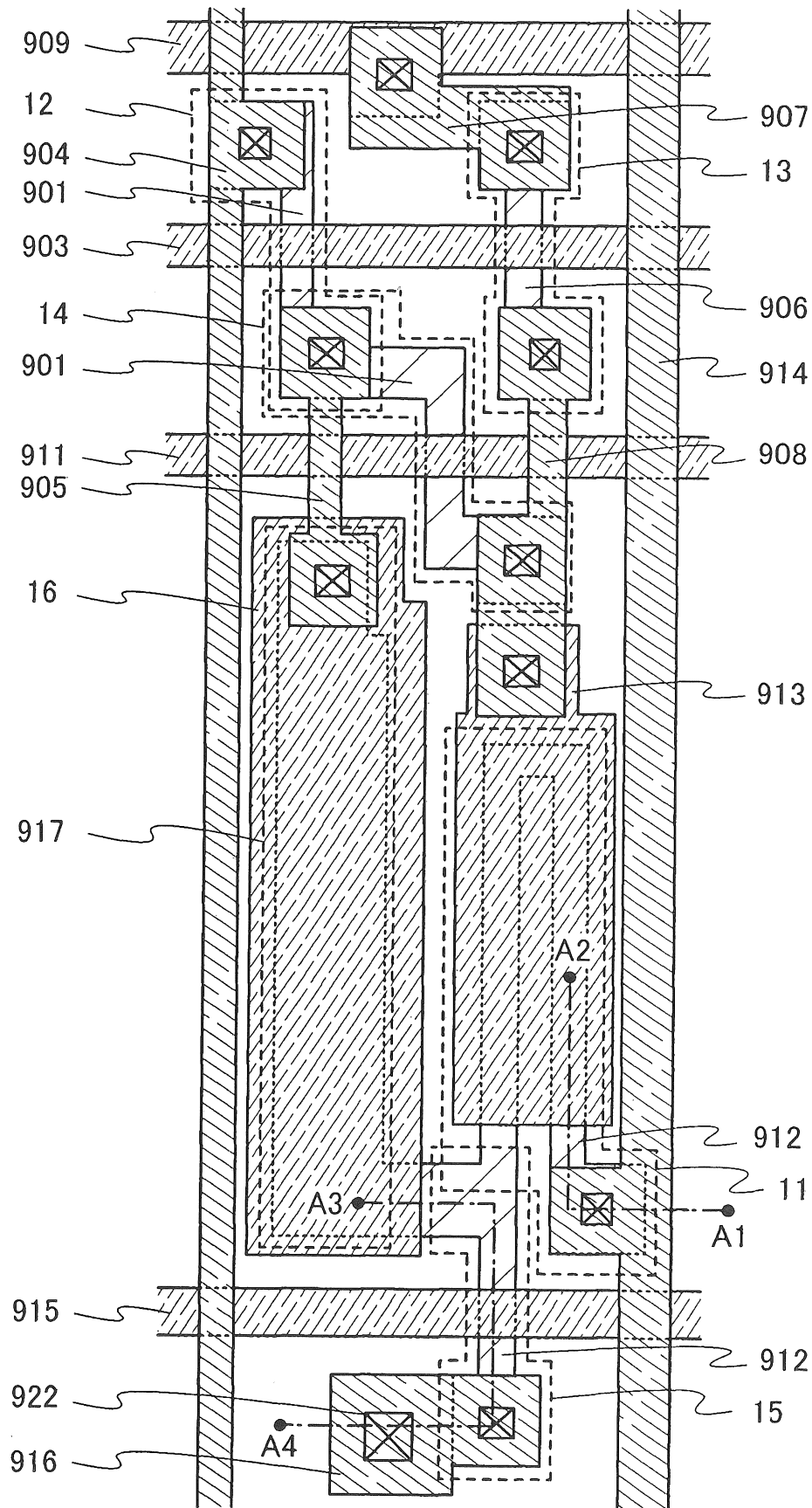


FIG. 9

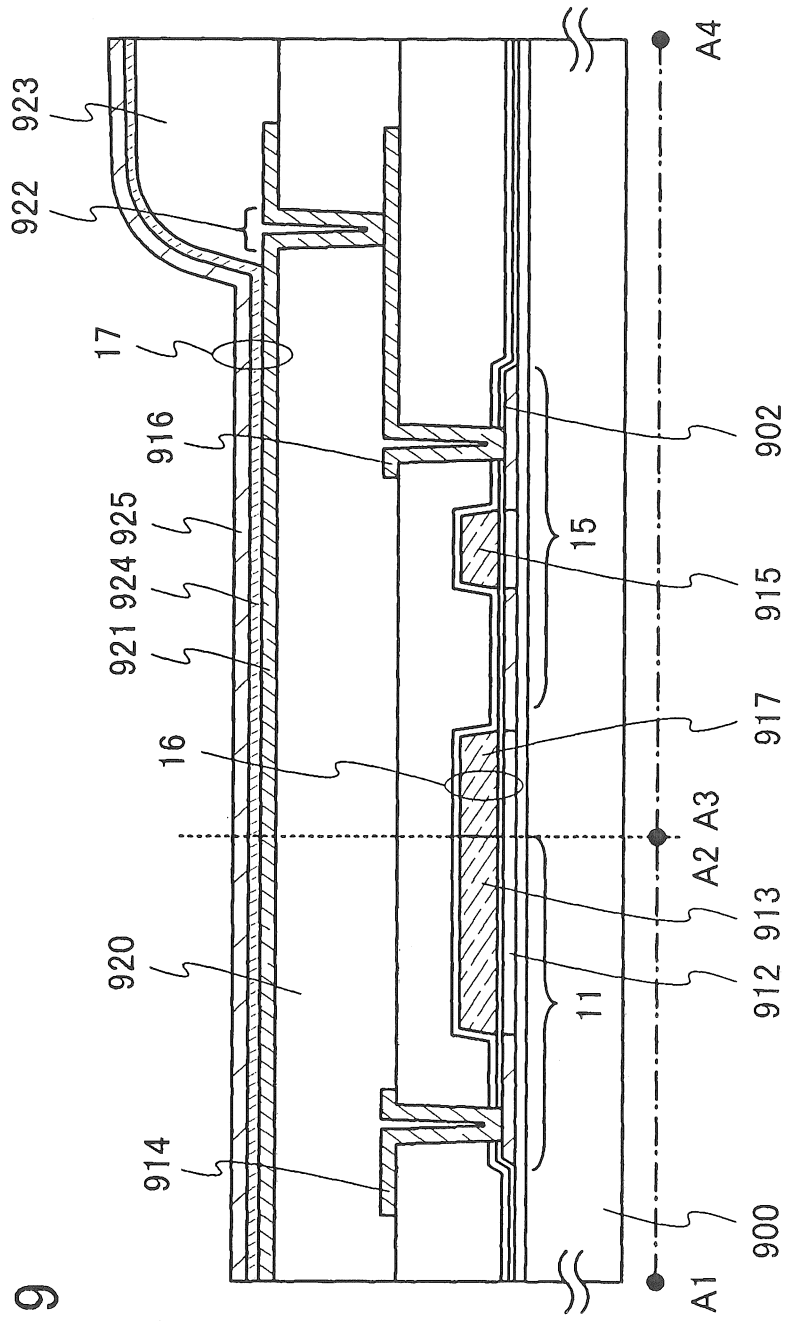


FIG. 10

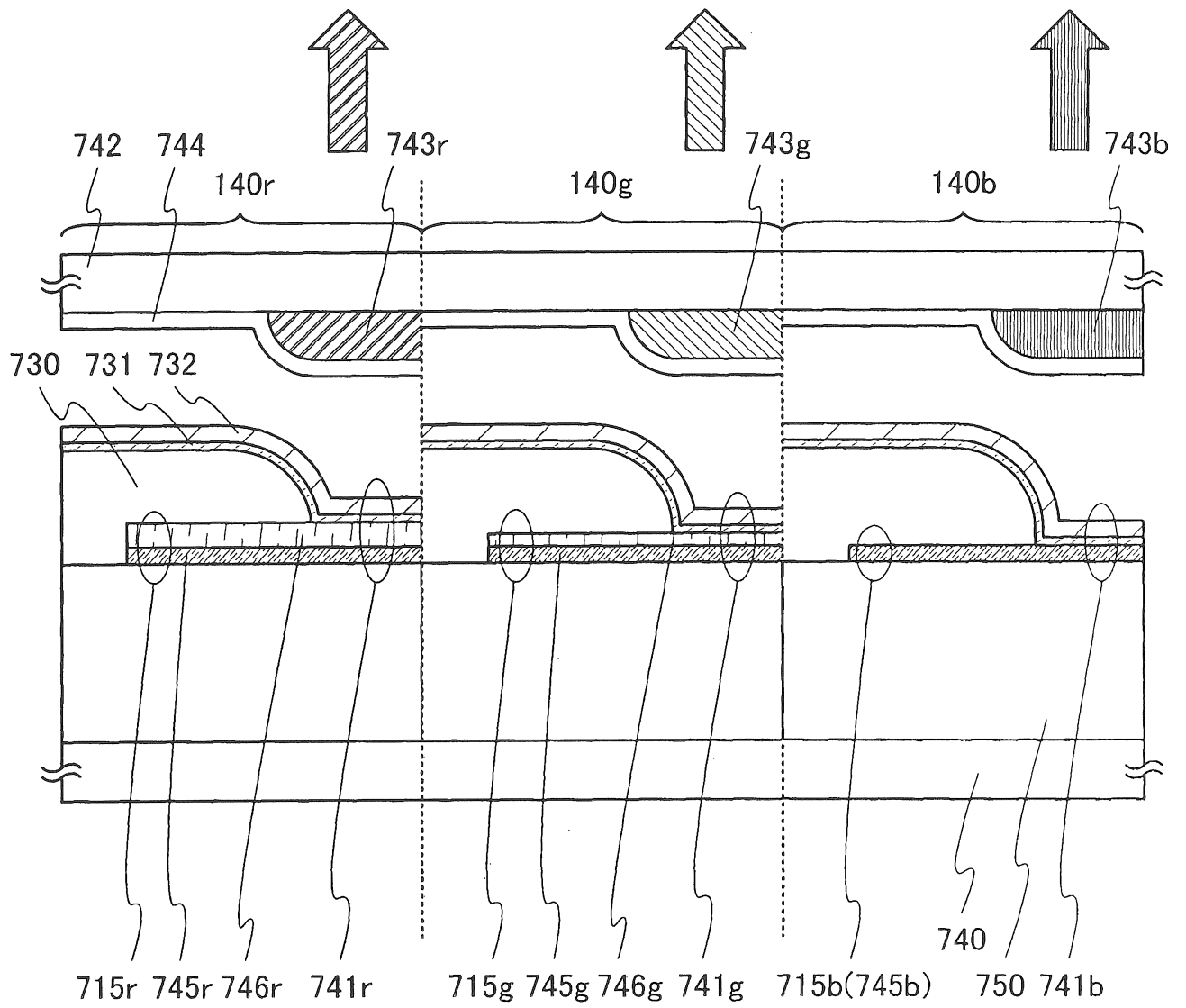


FIG. 11A

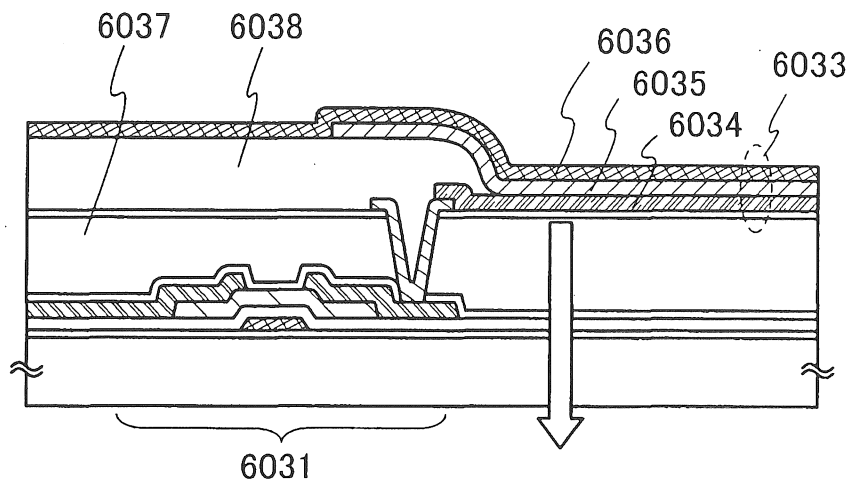


FIG. 11B

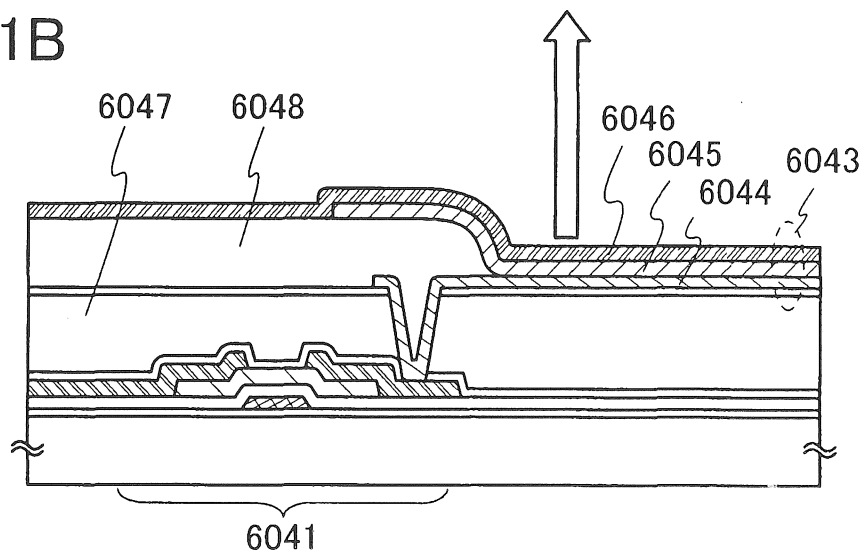


FIG. 11C

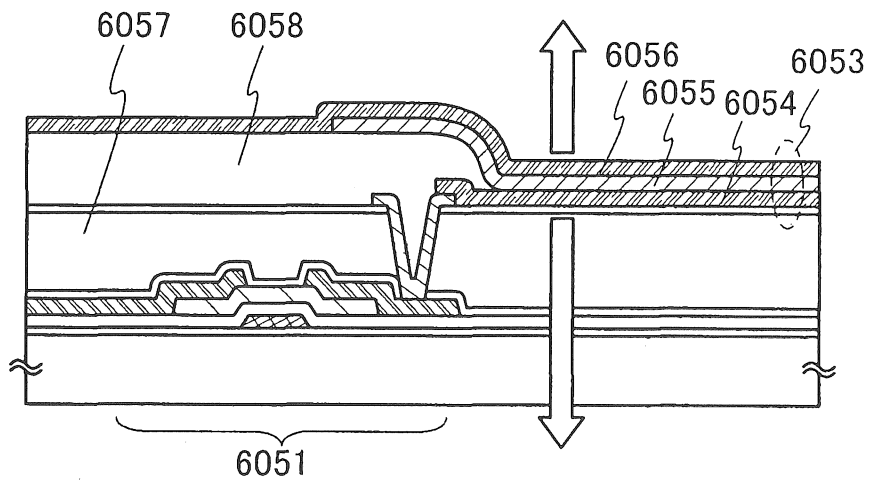


FIG. 12

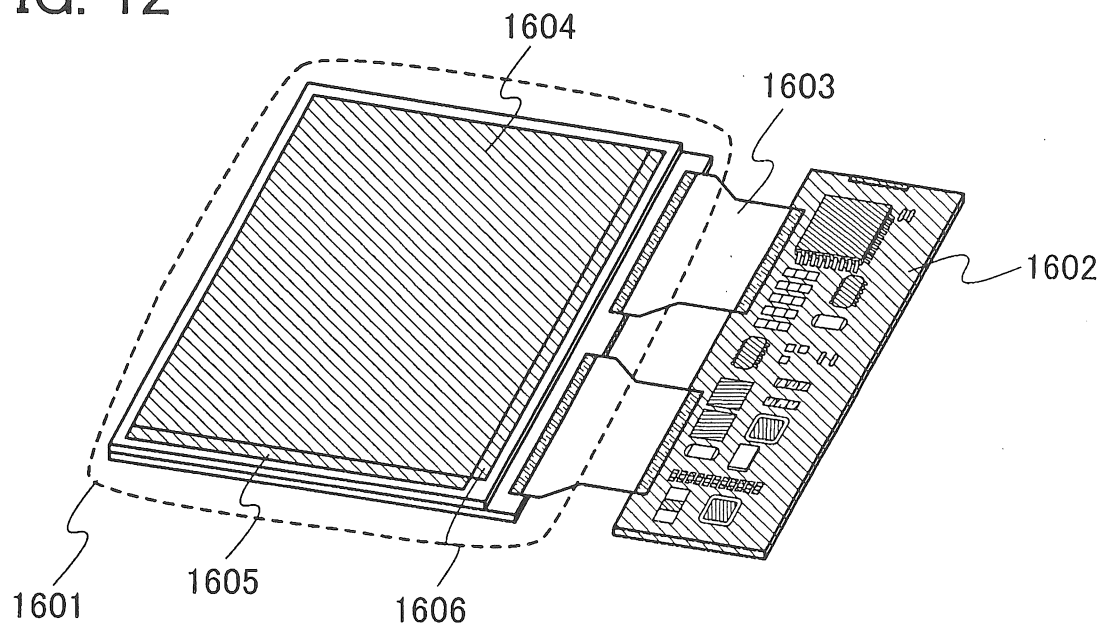


FIG. 13A

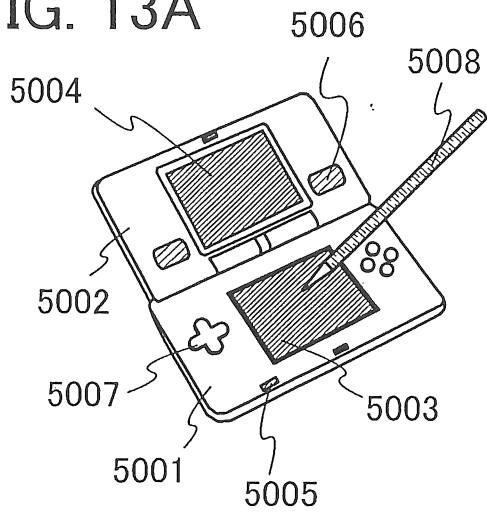


FIG. 13B

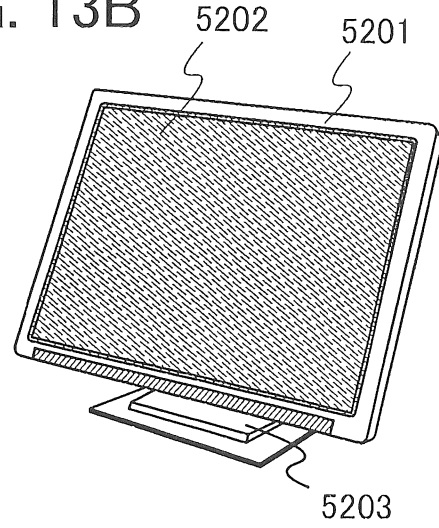


FIG. 13C

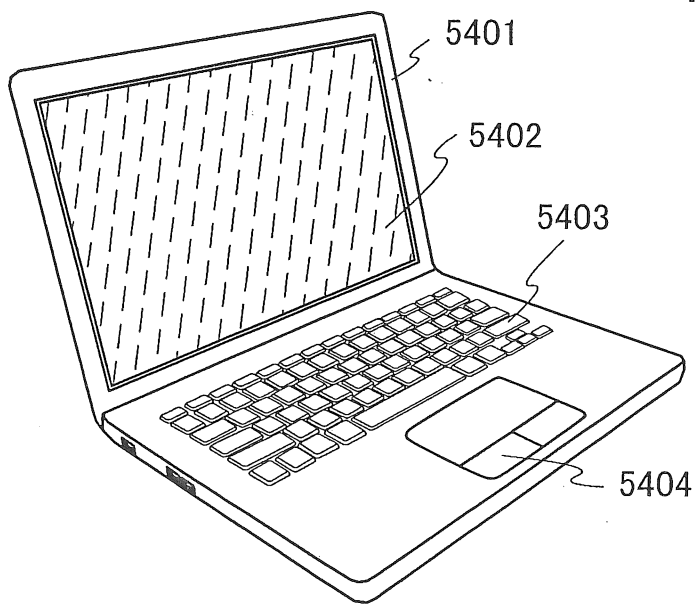


FIG. 13D

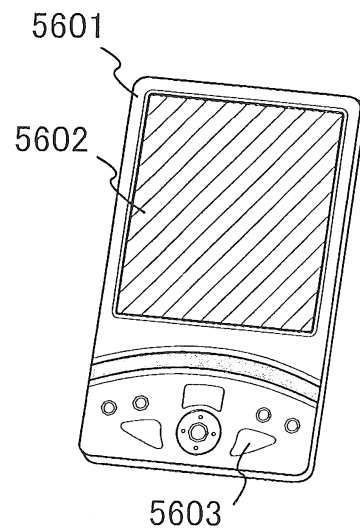


FIG. 13E

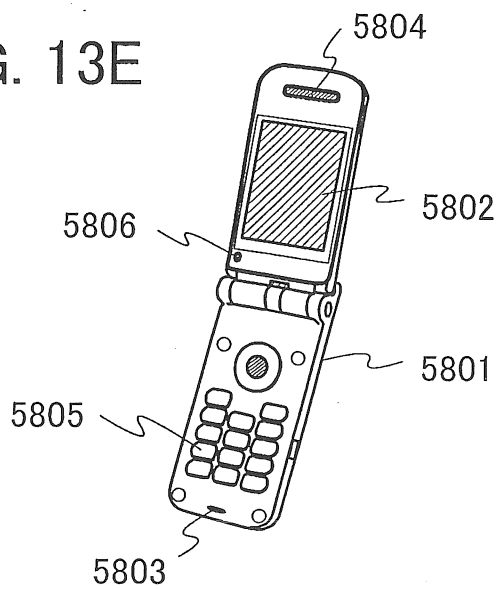


FIG. 14A

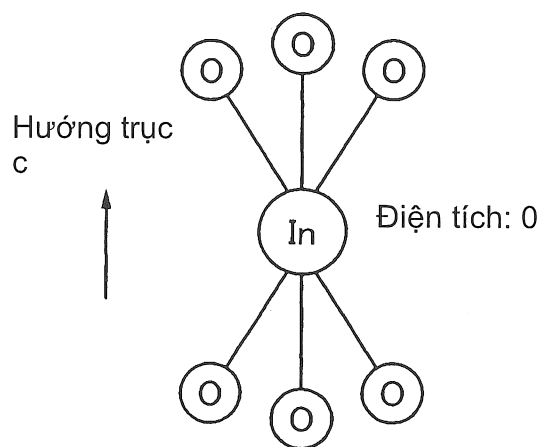


FIG. 14D

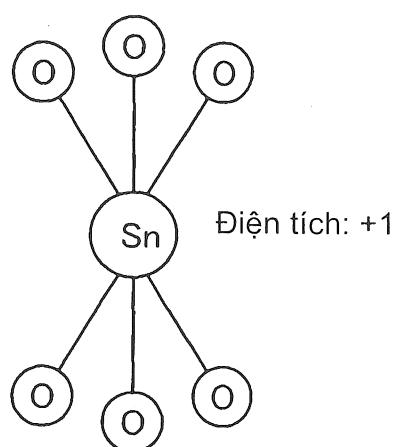


FIG. 14B

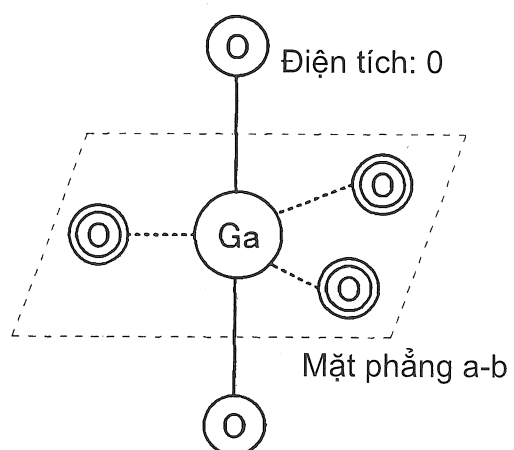


FIG. 14E

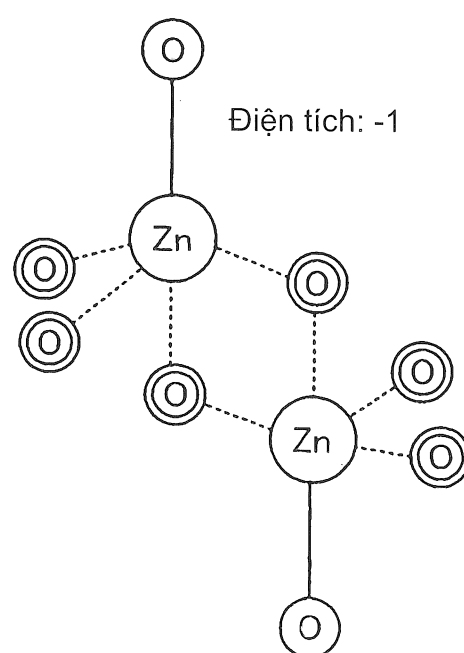


FIG. 14C

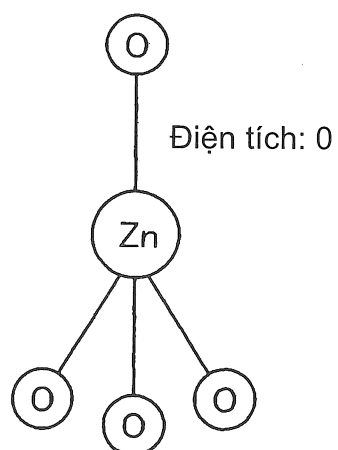


FIG. 15A

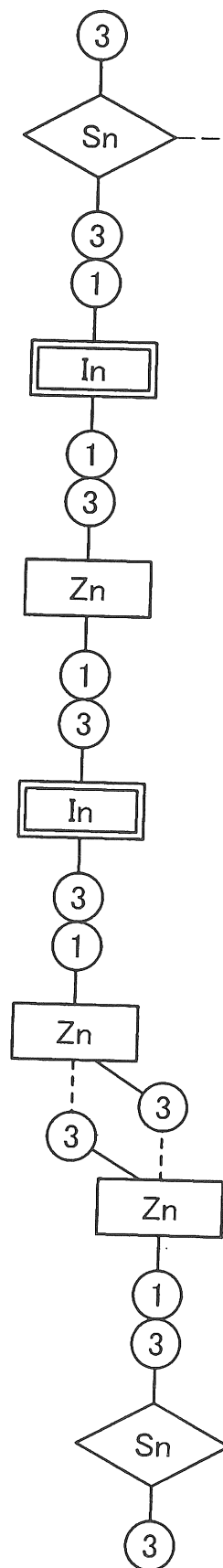


FIG. 15B

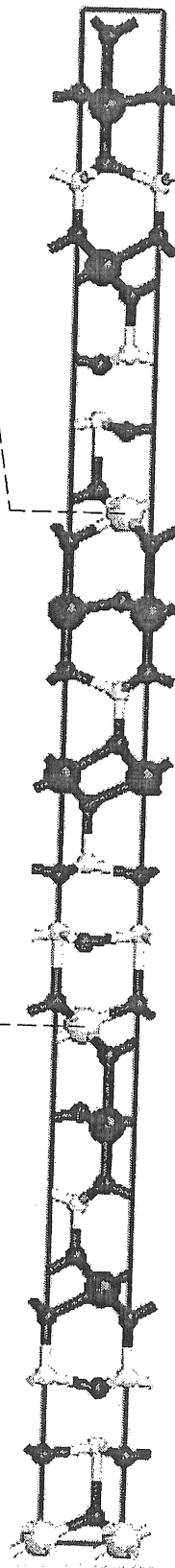


FIG. 15C

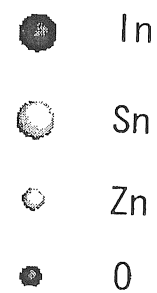
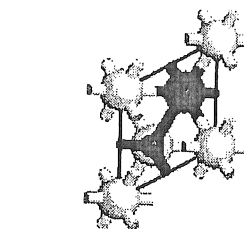


FIG. 16A

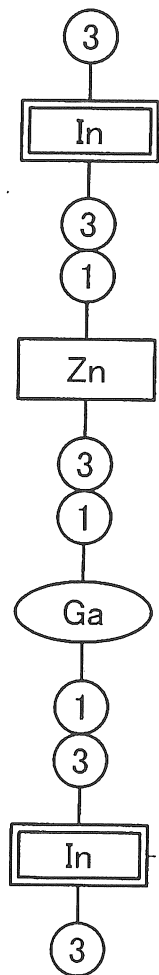


FIG. 16B

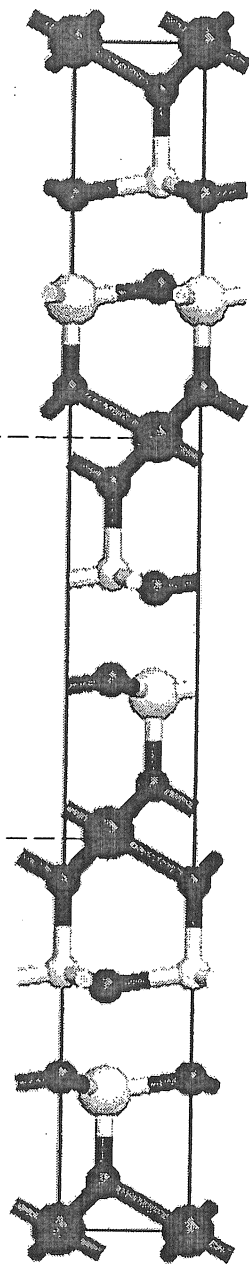


FIG. 16C



FIG. 17

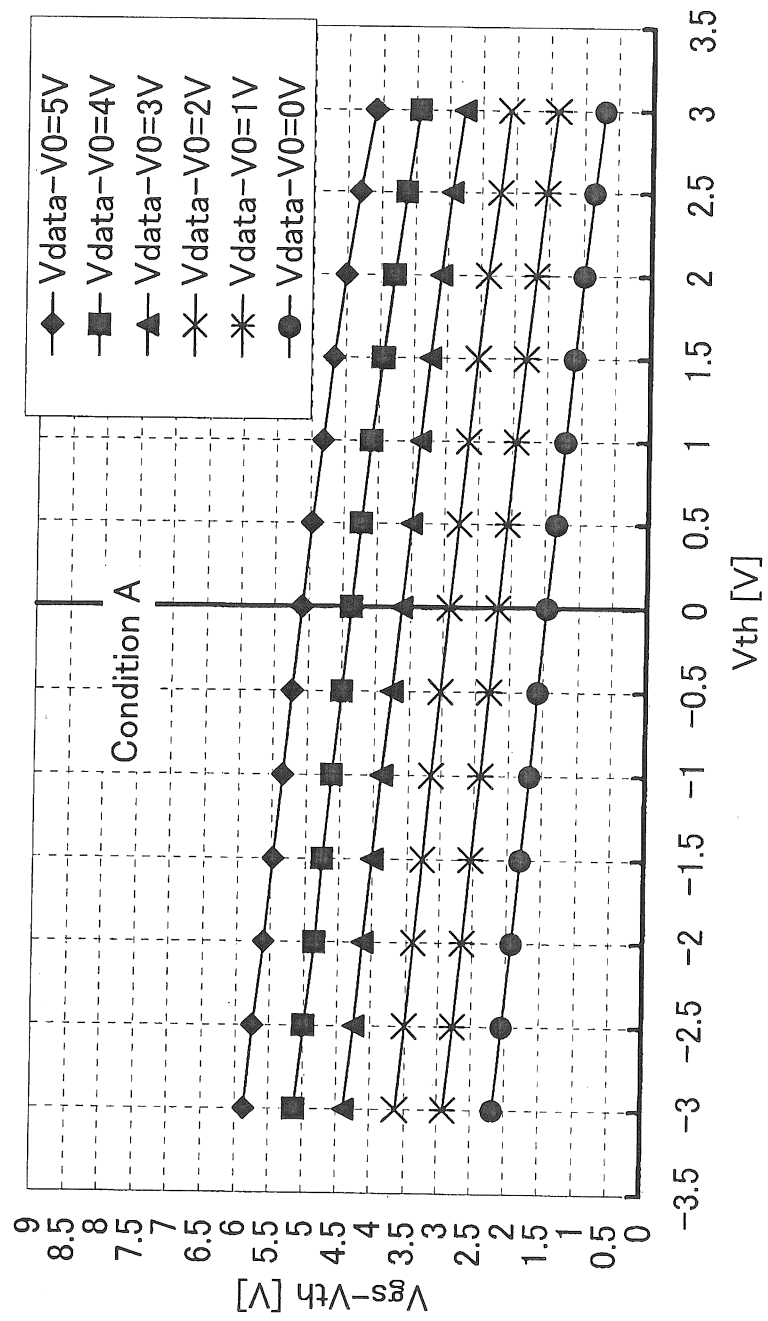


FIG. 18

