



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

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

(11)



1-0051482

(51)^{2020.01} B41J 2/135; B41J 2/45; B41J 2/045

(13) B

(21) 1-2021-01498

(22) 08/04/2019

(86) PCT/KR2019/004128 08/04/2019

(87) WO 2020/059994 26/03/2020

(30) 10-2018-0114340 21/09/2018 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 26/07/2021 400A

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

1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 17113, Republic of Korea

(72) JEONG, Heung Cheol (KR); LEE, Byung Chul (KR); HUH, Myung Soo (KR);
KWAG, Jin Oh (KR); LEE, Do Hun (KR).

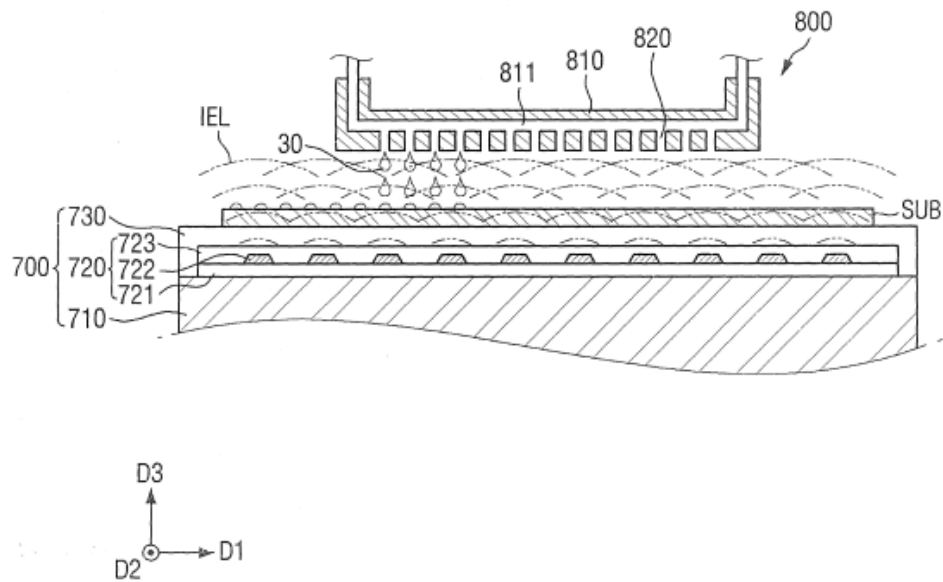
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ IN PHUN MỰC, PHƯƠNG PHÁP CĂN CHỈNH LƯỖNG CỰC VÀ
PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO THIẾT BỊ HIỂN THỊ

(21) 1-2021-01498

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị in phun mực, phương pháp căn chỉnh lưỡng cực và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị. Thiết bị in phun mực của thiết bị hiển thị theo một phương án bao gồm: bệ, khối đầu in được bố trí trên bệ và bộ phận tạo ra điện trường mà tạo ra điện trường cho khoảng trống giữa bệ và khối đầu in.

【Fig. 2】



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị in phun mực, phương pháp căn chỉnh lưỡng cực và phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị hiển thị ngày càng trở nên quan trọng với sự phát triển của đa phương tiện. Theo đó, các kiểu thiết bị hiển thị khác nhau chẳng hạn như các màn hiển thị phát quang hữu cơ và màn hiển thị tinh thể lỏng đang được sử dụng.

Thiết bị hiển thị là thiết bị để hiển thị hình ảnh và bao gồm panen hiển thị chẳng hạn như panen hiển thị phát quang hữu cơ hoặc panen hiển thị tinh thể lỏng. Là panen hiển thị phát quang, nên panen hiển thị có thể bao gồm các thành phần phát quang, và các ví dụ về các thành phần phát quang này bao gồm các điốt phát quang (light emitting diode, LED) chẳng hạn như điốt phát quang hữu cơ (organic light emitting diode, OLED) sử dụng vật liệu hữu cơ như vật liệu huỳnh quang và các LED vô cơ sử dụng vật liệu vô cơ như vật liệu huỳnh quang.

Các OLED sử dụng vật liệu hữu cơ như vật liệu huỳnh quang của thành phần phát quang. Do đó, quy trình chế tạo đơn giản, và thành phần hiển thị có thể có các đặc tính linh hoạt. Tuy nhiên, người ta biết được rằng vật liệu hữu cơ dễ bị ảnh hưởng bởi môi trường điều khiển có nhiệt độ cao và có hiệu quả ánh sáng màu xanh da trời tương đối thấp.

Mặt khác, các LED vô cơ sử dụng chất bán dẫn vô cơ làm vật liệu huỳnh quang bền ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cao và có hiệu quả ánh sáng màu xanh da trời cao hơn so với các OLED. Ngoài ra, phương pháp căn chỉnh sử dụng phương pháp điện di đang được phát triển cho quy trình chế tạo đã được chỉ ra là hạn chế của các LED vô cơ thông thường. Tuy nhiên, ngay cả khi phương pháp điện di được sử dụng, thì không dễ để căn chỉnh tất cả các LED vô cơ có các hướng định hướng ngẫu nhiên, và các lỗi do căn chỉnh lệch có thể xảy ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị in phun mực mà có thể dễ dàng căn chỉnh hướng định hướng của các lưỡng cực.

Các khía cạnh của sáng chế còn đề xuất phương pháp căn chỉnh lưỡng cực với độ chính xác căn chỉnh được cải thiện.

Các khía cạnh của sáng chế còn đề xuất phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị với độ chính xác căn chỉnh các thành phần phát quang được cải thiện.

Tuy nhiên, các khía cạnh của sáng chế không bị giới hạn ở những nội dung được nêu ở đây. Các khía cạnh nêu trên và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc bằng cách dựa vào phần mô tả chi tiết của sáng chế được đưa ra dưới đây.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị in phun mực bao gồm bộ, khối đầu in được bố trí trên bộ và bộ phận tạo ra điện trường mà tạo ra điện trường cho khoảng trống giữa bộ và khối đầu in.

Khối đầu in có thể bao gồm đầu in và vòi phun được nối với đầu in và mực phun mà chứa lưỡng cực.

Bộ phận tạo ra điện trường có thể bao gồm khối ăngten mà bao gồm mẫu hình ăngten.

Khối ăngten có thể được bố trí trên bộ và khối đầu in.

Khối ăngten có thể tạo ra điện trường thẳng đứng ở khoảng trống giữa bộ và khối đầu in.

Thiết bị in phun mực có thể còn bao gồm bộ phận gắn nền được bố trí trên khối ăngten, trong đó khối ăngten này có thể được bố trí trên bộ và được bao quanh giữa bộ và bộ phận gắn nền.

Khối ăngten có thể được bố trí trên cạnh của bộ.

Khối ăngten có thể tạo ra điện trường nằm ngang ở khoảng trống giữa bộ và khối đầu in.

Lưỡng cực bao gồm thành phần phát quang.

Thiết bị in phun mực có thể còn bao gồm cả khối đầu dò, và bộ điều khiển đầu dò mà điều khiển khối đầu dò này.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, phương pháp căn chỉnh lưỡng cực bao gồm bước phun mực chứa lưỡng cực lên nền đích thông qua vùng trong đó điện trường được tạo ra ở trạng thái trong đó điện trường này được tạo ra trên nền đích và đưa lưỡng cực lên nền đích.

Điện trường có thể được tạo ra bởi khối ăngten mà bao gồm mẫu hình ăngten.

Bước phun mực có thể bao gồm bước căn chỉnh hướng định hướng của lưỡng cực thông qua điện trường.

Nền đích có thể bao gồm điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, và, ở bước đưa lưỡng cực, lưỡng cực này có thể được đưa lên điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

Bước đưa lưỡng cực có thể bao gồm bước đưa công suất dòng xoay chiều (alternating current, AC) vào điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

Bước phun mực lên trên nền đích có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị in phun mực.

Thiết bị in phun mực có thể bao gồm bộ, khối đầu in được bố trí trên bộ và bộ phận tạo ra điện trường mà tạo ra điện trường cho khoảng trống giữa bộ và khối đầu in.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị bao gồm các bước: chuẩn bị lớp cơ sở mà điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được tạo ra, phun mực chứa thành phần phát quang lên trên lớp cơ sở thông qua vùng trong đó điện trường được tạo ra ở trạng thái trong đó điện trường được tạo ra trên lớp cơ sở và đưa thành phần phát quang vào giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

Lớp cơ sở có thể bao gồm các điểm ảnh, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được tạo ra ở mỗi trong số các điểm ảnh, và thành phần phát quang có thể được đưa vào giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai ở mỗi trong số các điểm ảnh.

Bước phun mực có thể còn bao gồm bước căn chỉnh hướng định hướng của thành phần phát quang thông qua điện trường.

Các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn bằng cách mô tả một cách chi tiết các phương án làm ví dụ của

sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo một phương án, có thể cải thiện độ chính xác căn chỉnh trong khi dễ dàng căn chỉnh các hướng định hướng của các lưỡng cực. Ngoài ra, vì độ chính xác căn chỉnh của các thành phần phát quang được cải thiện, nên các lỗi hiển thị của thiết bị hiển thị có thể được giảm.

Tuy nhiên, các hiệu quả theo các phương án không bị giới hạn ở những nội dung được nêu ở đây. Các hiệu quả nêu trên và các hiệu quả khác theo các phương án sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà các phương án này thuộc bằng cách dựa vào phần mô tả chi tiết của sáng chế được đưa ra dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị in phun mực theo một phương án;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án;

Fig.3 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án;

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực theo một phương án;

Fig.5 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án khác;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực trên Fig.5;

Fig.7A đến Fig.7E là các hình chiếu bằng từng phần của các thiết bị in phun mực theo các phương án khác nhau;

Fig.8 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án khác;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của

các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực trên Fig.8;

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp căn chỉnh lưỡng cực theo một phương án;

Fig.11 đến Fig.14 là các hình vẽ mặt cắt ngang lần lượt minh họa các bước trong phương pháp căn chỉnh lưỡng cực theo một phương án;

Fig.15 là hình chiếu bằng của thiết bị hiển thị được chế tạo bằng cách sử dụng phương pháp theo một phương án;

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt dọc theo các đường I-I', II-II' và III-III' trên Fig.15;

Fig.17 là hình vẽ sơ lược của thành phần phát quang theo một phương án; và

Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ mặt cắt ngang lần lượt minh họa các bước trong phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế hiện sẽ được mô tả một cách đầy đủ hơn sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án được ưu tiên của sáng chế được thể hiện. Tuy nhiên, sáng chế này có thể được thể hiện ở các dạng khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở các phương án được nêu ở đây. Thay vào đó, các phương án này được đề xuất sao cho sáng chế sẽ đầy đủ và hoàn thiện và sẽ truyền tải một cách đầy đủ phạm vi của sáng chế cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Cũng sẽ hiểu được rằng khi một lớp được gọi là đang “nằm trên” lớp hoặc nền khác, thì lớp này có thể trực tiếp nằm trên lớp hoặc nền khác, hoặc có thể còn có mặt các lớp xen giữa. Các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau trong toàn bộ bản mô tả.

Sẽ hiểu được rằng, mặc dù các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một thành phần này với thành phần còn lại. Ví dụ, thành phần thứ nhất được thảo luận dưới đây có thể được gọi là thành phần thứ hai mà không lệch khỏi các mục đích của sáng chế. Tương tự, thành phần thứ hai có thể còn được gọi là thành phần thứ nhất.

Sau đây, các phương án cụ thể sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị in phun mực theo một phương án. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án. Fig.3 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án. Trên các hình vẽ, hướng thứ nhất D1, hướng thứ hai D2 và hướng thứ ba D3 được xác định. Hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2 nằm trong một mặt phẳng và trực giao với nhau, và hướng thứ ba D3 vuông góc với mỗi trong số hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, thiết bị in phun mực 1000 theo một phương án bao gồm bộ 710 và khối đầu in 800 được bố trí trên bộ 710 theo hướng thứ ba D3. Thiết bị in phun mực 1000 có thể còn bao gồm khung cơ sở 610, bộ phận tạo ra điện trường, bộ phận gắn nền 730 và phần đỡ đầu 620.

Bộ 710 tạo ra khoảng trống trong đó nền đích SUB được bố trí. Bộ 710 này có thể được bố trí trên khung cơ sở 610.

Bộ phận tạo ra điện trường được bố trí trên bộ 710. Bộ phận tạo ra điện trường này được bố trí trên bề mặt phía sau của nền đích SUB và tạo ra điện trường trên đó (hướng thứ ba D3), nghĩa là, ở khoảng trống trong đó quy trình in được thực hiện. Trên các hình vẽ, khối ăngten 720 được minh họa làm một ví dụ về bộ phận tạo ra điện trường. Tuy nhiên, bộ phận tạo ra điện trường này không bị giới hạn ở khối ăngten 720, và các điện cực hoặc các bộ phận khác có khả năng tạo ra điện trường có thể áp dụng.

Khối ăngten 720 có thể bao gồm nền cơ sở 721, mẫu hình ăngten 722 được bố trí trên nền cơ sở 721, và lớp cách điện 723 được bố trí trên mẫu hình ăngten 722 này.

Nền cơ sở 721 có thể là bảng mạch in hoặc bảng mạch mềm dẻo hoặc có thể là nền cách điện chẳng hạn như là polyimide.

Mẫu hình ăngten 722 tạo ra điện trường. Cụ thể, khi dòng điện chạy đáp ứng công suất được tạo ra cho mẫu hình ăngten 722, thì các sóng điện từ có thể được tạo ra, nhờ đó tạo ra điện trường thẳng đứng có bề mặt đẳng thế nằm ngang. Điện trường được tạo ra có thể điều khiển các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 có trong mực 30. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết sau.

Hình dạng phẳng của mẫu hình ăngten 722 có các lợi thế khi tạo ra điện trường đồng nhất khi mẫu hình ăngten này là hình dạng trong đó mẫu hình ăngten 722 thường

được trải đều theo hình chiếu bằng như được minh họa trên Fig.3. Mẫu hình ăngten 722 có thể có kích thước và hình dạng mà cho phép mẫu hình ăngten này che toàn bộ nền đích SUB để tạo ra điện trường trên toàn bộ nền đích SUB này. Trong nền đích SUB hình chữ nhật, các góc có thể có các đặc điểm khác với các vùng khác. Để bù lại cho điều này, hình dạng của mẫu hình ăngten 722 có thể được thiết kế sao cho điện trường ở các góc của nền đích SUB bằng hoặc lớn hơn điện trường ở các vùng khác. Ví dụ, mẫu hình ăngten 722 có thể được tạo ra ở hình dạng tương ứng với các góc của nền đích SUB, hoặc mật độ của mẫu hình ăngten 722 ở các góc có thể được tăng lên, sao cho cường độ điện trường không bị giảm ở các vùng này.

Hình dạng phẳng của mẫu hình ăngten 722 có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, dạng vòng đóng, nhiều dạng vòng đóng, dạng vòng mở, dạng hình chữ nhật, dạng hình đa giác, dạng hình tròn, dạng hình xoắn ốc quấn quanh trục tâm, dạng hình cuộn hoặc sự kết hợp của các hình dạng này.

Mẫu hình ăngten 722 có thể được tạo ra từ vật liệu dẫn điện chẳng hạn như bạc (Ag) hoặc đồng (Cu).

Lớp che 723 che mẫu hình ăngten 722. Lớp che 723 này có thể bao gồm lớp cách điện vô cơ chẳng hạn như lớp silic oxit, lớp silic nitrua hoặc lớp silic oxynitrua hoặc có thể bao gồm lớp cách điện hữu cơ. Ít nhất một trong số nền cơ sở 721 và lớp che 723 có thể còn bao gồm chất từ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Bộ phận gắn nền 730 có thể được bố trí trên khối ăngten 720. Bộ phận gắn nền 730 này có thể che bộ phận tạo ra điện trường. Trong quy trình in, nền đích SUB có thể được gắn vào bộ phận gắn nền 730. Bộ căn chỉnh nền 740 có thể được lắp đặt trên bộ phận gắn nền 730 để căn chỉnh nền đích SUB. Bộ phận gắn nền 730 này có thể được tạo ra từ vật liệu thạch anh hoặc gốm và được tạo ra dưới dạng kẹp tĩnh điện, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Phần mép của bộ phận gắn nền 730 có thể tiếp xúc với bộ 710, và theo đó, bộ phận tạo ra điện trường có thể được bao quanh bởi bộ phận gắn nền 730 và bộ 710. Theo một số phương án, bộ phận gắn nền 730 có thể được chế tạo liền khối với bộ 710. Khi khối tạo ra khoảng trống trong đó nền đích SUB đã gắn được xác định dưới dạng khối bộ 700, thì khối bộ 700 này có thể bao gồm khối ăngten 720 và/hoặc bộ phận gắn nền 730 ngoài bộ 710. Trong trường hợp này, khối ăngten 720 có thể được hiểu là được dựng

trong khối bộ 700 này.

Hình dạng phẳng tổng thể của khối bộ 700 có thể theo hình dạng phẳng của nền đích SUB. Ví dụ, khi nền đích SUB là hình chữ nhật, thì hình dạng tổng thể của khối bộ 700 có thể là dạng hình chữ nhật. Khi nền đích SUB là hình tròn, thì hình dạng tổng thể của khối bộ 700 có thể là dạng hình tròn. Trên các hình vẽ, khối bộ 700 này được minh họa là có dạng hình chữ nhật mà có các cạnh dài được bố trí theo hướng thứ nhất D1 và các cạnh ngắn được bố trí theo hướng thứ hai D2.

Khối đầu in 800 sử dụng để in mực 30 lên nền đích SUB. Thiết bị in phun mực 1000 có thể còn bao gồm phần cung cấp mực chẳng hạn như hộp mực và có thể phun (phun ra) mực 30 được cung cấp từ phần cung cấp mực về phía nền đích SUB thông qua khối đầu in 800. Mực 30 có thể được cung cấp ở trạng thái dung dịch. Mực 30 này có thể bao gồm, ví dụ, dung môi 32 (xem Fig.4A) và các lưỡng cực 31 (xem Fig.4A) có trong dung môi 32. Dung môi 32 này có thể là axeton, nước, cồn, toluen hoặc dung môi tương tự. Dung môi 32 có thể là vật liệu mà được hóa hơi hoặc bay hơi ở nhiệt độ phòng hoặc bằng nhiệt. Các lưỡng cực 31 có thể được phân tán trong dung môi 32. Các lưỡng cực 31 này có thể là vật liệu rắn cuối cùng còn lại ở nền đích SUB sau khi dung môi 32 được loại bỏ.

Mỗi trong số các lưỡng cực 31 có thể là vật thể bao gồm một đầu có cực tính thứ nhất và đầu còn lại có cực tính thứ hai khác với cực tính thứ nhất. Ví dụ, một đầu của mỗi lưỡng cực 31 có thể có cực tính dương, và đầu còn lại của mỗi lưỡng cực 31 có thể có cực tính âm. Mỗi lưỡng cực 31 có cực tính khác nhau ở cả hai đầu có thể chịu các lực điện (các lực hút và đẩy) khi đặt vào điện trường được tạo ra bởi khối ăngten 720. Theo đó, các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 này có thể được điều khiển.

Mỗi trong số các lưỡng cực 31 có thể kéo dài theo một hướng. Các lưỡng cực 31 có thể có dạng giống các thanh nano, sợi nano, ống nano hoặc dạng tương tự. Do các lưỡng cực 31 có trong mực 30 theo một phương án, nên các thanh nano bán dẫn, mỗi lưỡng cực này có một đầu được pha tạp bằng các tạp chất thuộc loại dẫn điện thứ nhất (ví dụ, loại p) và đầu còn lại được pha tạp bằng các tạp chất thuộc loại dẫn điện thứ hai (ví dụ, loại n), có thể được áp dụng.

Khối đầu in 800 được bố trí trên bộ phận gắn nền 730. Khối đầu in 800 này có thể được gắn vào phần đỡ đầu 620 và được đặt cách xa bộ phận gắn nền 730 bằng khoảng

cách định trước. Phần đỡ đầu 620 có thể bao gồm phần đỡ nằm ngang 621 kéo dài ra theo hướng nằm ngang và phần đỡ thẳng đứng 622 được nối với phần đỡ nằm ngang 621 và kéo dài ra theo hướng thứ ba D3 là hướng thẳng đứng. Hướng trong đó phần đỡ nằm ngang 621 kéo dài có thể giống với hướng thứ nhất D1 mà là hướng cạnh dài của khối bộ 700. Đầu của phần đỡ thẳng đứng 622 có thể được bố trí trên khung cơ sở 610. Khối đầu in 800 có thể được gắn vào phần đỡ nằm ngang 621 của phần đỡ đầu 620.

Khoảng cách giữa khối đầu in 800 và bộ phận gắn nền 730 có thể được điều chỉnh bằng chiều cao của phần đỡ đầu 620. Khoảng cách giữa khối đầu in 800 và bộ phận gắn nền 730 có thể được điều chỉnh nằm trong phạm vi mà cho phép khối đầu in 800 được đặt cách xa nền đích SUB bằng khoảng cách nhất định để đảm bảo khoảng trống của quy trình khi nền đích SUB được gắn vào bộ phận gắn nền 730.

Khối đầu in 800 có thể bao gồm đầu in 810 và các vòi phun 820 nằm ở bề mặt phía dưới cùng của đầu in 810. Đầu in 810 này có thể kéo dài dọc theo một hướng. Hướng trong đó đầu in 810 kéo dài có thể giống với hướng trong đó phần đỡ nằm ngang 621 của phần đỡ đầu 620 kéo dài. Nghĩa là, hướng trong đó đầu in 810 kéo dài có thể là hướng thứ nhất D1 là hướng cạnh dài của khối bộ 700. Đầu in 810 này có thể bao gồm ống bên trong 811 được tạo ra dọc theo hướng kéo dài của ống bên trong này. Các vòi phun 820 có thể được bố trí dọc theo hướng kéo dài của đầu in 810. Các vòi phun 820 này có thể được bố trí ở một hàng hoặc nhiều hàng. Theo một phương án, số lượng vòi phun 820 có trong một khối đầu in 800 có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, từ 128 đến 1800.

Mỗi vòi phun 820 có thể được nối với ống bên trong 811 của đầu in 810. Mực 30 có thể được cung cấp cho ống bên trong 811 của đầu in 810, và mực 30 đã cung cấp có thể chảy dọc theo ống bên trong 811 và sau đó được phun thông qua mỗi vòi phun 820. Mực 30 được phun thông qua các vòi phun 820 có thể được cung cấp cho bề mặt phía trên của nền đích SUB. Lượng mực 30 được phun thông qua các vòi phun 820 có thể được điều chỉnh theo điện áp được tác dụng vào các vòi phun 820 riêng biệt. Theo một phương án, một lượng phun duy nhất của mỗi vòi phun 820 có thể là, nhưng không bị giới hạn ở, từ 1 đến 50 picolit (pl).

Mặc dù một khối đầu in 800 được minh họa trên các hình vẽ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, trong trường hợp đối với quy trình cung cấp các mực in

30 cho nền đích SUB, thì số lượng khối đầu in 800 bằng số lượng các loại mực in 30 có thể được bố trí.

Thiết bị in phun mực 1000 có thể còn bao gồm phần di chuyển mà di chuyển khối đầu in 800 và/hoặc khối bộ 700.

Phần di chuyển đầu in mà di chuyển khối đầu in 800 có thể bao gồm phần di chuyển nằm ngang thứ nhất 631, phần di chuyển nằm ngang thứ hai 633, phần di chuyển thẳng đứng 632. Phần di chuyển nằm ngang thứ nhất 631 có thể di chuyển khối đầu in 800 ở phần đỡ nằm ngang 621 theo hướng thứ nhất D1, và phần di chuyển nằm ngang thứ hai 633 có thể di chuyển phần đỡ thẳng đứng 622 theo hướng thứ hai D2 để di chuyển khối đầu in 800 được gắn vào phần đỡ đầu 620 theo hướng thứ hai D2. Thông qua chuyển động nằm ngang bởi phần di chuyển nằm ngang thứ nhất 631 và phần di chuyển nằm ngang thứ hai 633, mực 30 có thể được phun cho toàn bộ vùng của nền đích SUB ngay cả với khối đầu in 800 có diện tích nhỏ hơn so với nền đích SUB. Phần di chuyển nằm ngang thứ nhất 631 có thể được lắp đặt vào phần đỡ nằm ngang 621, và phần di chuyển nằm ngang thứ hai 633 có thể được lắp đặt vào khung cơ sở 610. Phần di chuyển thẳng đứng 632 trên phần đỡ nằm ngang 621 có thể điều chỉnh khoảng cách giữa khối đầu in 800 và nền đích SUB bằng cách nâng lên và hạ xuống vị trí của khối đầu in 800 theo hướng thẳng đứng.

Phần di chuyển bộ 635 mà di chuyển khối bộ 700 có thể di chuyển khối bộ 700 này theo hướng thứ hai D2. Phần di chuyển bộ 635 có thể được lắp đặt vào khung cơ sở 610. Khi phần di chuyển bộ 635 tồn tại, thì phần di chuyển nằm ngang thứ hai 633 của phần di chuyển đầu in có thể được lược bỏ. Nghĩa là, khối đầu in 800 có thể chuyển động tịnh tiến qua lại theo hướng thứ nhất D1, và khối bộ 700 có thể di chuyển theo hướng thứ hai D2 để thực hiện quy trình in ở toàn bộ vùng của nền đích SUB.

Thiết bị in phun mực 1000 có thể còn bao gồm các thiết bị đầu dò 910 và 920. Các thiết bị đầu dò 910 và 920 này có thể bao gồm các khối đầu dò 911 và 921 và các bộ điều khiển đầu dò 912 và 922. Các bộ điều khiển đầu dò 912 và 922 này có thể di chuyển các khối đầu dò 911 và 921 và bao gồm các xylan điều khiển hoặc các mô tơ điều khiển, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Các khối đầu dò 911 và 921 và các bộ điều khiển đầu dò 912 và 922 có thể được bố trí ở ít nhất một phía của khối bộ 700 (hoặc nền đích SUB). Ví dụ, một khối đầu dò

và bộ điều khiển đầu dò điều khiển khối đầu dò có thể được bố trí liền kề với bên ngoài của cạnh của khối bộ 700. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và các khối đầu dò và các bộ điều khiển đầu dò có thể còn được bố trí. Trên các hình vẽ, hai khối đầu dò 911 và 921 và hai bộ điều khiển đầu dò 912 và 922 được bố trí.

Như được minh họa trên các hình vẽ, các thiết bị đầu dò có thể bao gồm khối đầu dò thứ nhất 911 và bộ điều khiển đầu dò thứ nhất 912 được bố trí liền kề với bên ngoài của cạnh gần thứ nhất của khối bộ 700 và khối đầu dò thứ hai 921 và bộ điều khiển đầu dò thứ hai 922 được bố trí liền kề với bên ngoài của cạnh gần thứ hai của khối bộ 700.

Mỗi trong số các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 có thể kéo dài theo hướng thứ hai D2 và bao gồm nhiều đầu dò. Các chiều dài của các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 theo hướng kéo dài có thể che toàn bộ nền đích SUB. Mỗi đầu dò của các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 có thể tiếp xúc để hàn điện cực của nền đích SUB và tạo ra điện áp định trước, ví dụ, điện áp dòng xoay chiều (AC). Việc đặt điện áp bởi các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo cách tuần tự. Các bộ điều khiển đầu dò thứ nhất 912 và thứ hai 922 có thể được bố trí bên ngoài các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 và có thể di chuyển các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 theo hướng thứ nhất D1 là hướng nằm ngang và hướng thứ ba D3 là hướng thẳng đứng. Theo một phương án, mỗi trong số các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 có thể được bố trí ở phần di chuyển bộ 635. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và mỗi trong số các khối đầu dò thứ nhất 911 và thứ hai 921 có thể còn được bố trí ở khung cơ sở 610 hoặc được bố trí dưới dạng thiết bị riêng biệt.

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực theo một phương án. Để dễ dàng mô tả, cấu trúc mặt cắt ngang chi tiết của khối bộ 700 loại trừ mẫu hình ăngten 722 không được minh họa trên Fig.4A và Fig.4B.

Các lưỡng cực 31 bên trong mực 30 có các hướng định hướng ngẫu nhiên khi không có lực bên ngoài tác động. Như được minh họa trên Fig.4A, khi điện trường không được tạo ra vì công suất không tác dụng vào mẫu hình ăngten 722 của khối ăngten 720, các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 không được căn chỉnh theo hướng cụ

thể từ đầu in 810 đến nền đích SUB. Trong khi các lưỡng cực 31 được đưa lên nền đích SUB bằng quy trình đưa vào các lưỡng cực 31 tiếp theo, ví dụ, bằng phương pháp điện di, thì các hướng định hướng có thể được căn chỉnh theo hướng nhất định đến một số mức độ. Tuy nhiên, khi các hướng định hướng là ngẫu nhiên ở trạng thái trong đó các lưỡng cực 31 được phun lên trên nền đích SUB, việc căn chỉnh lệch có thể xảy ra, hoặc có thể mất nhiều thời gian để căn chỉnh vì có sự khác biệt về mức độ mà hướng định hướng của mỗi lưỡng cực 31 được thay đổi.

Như được minh họa trên Fig.4B, khi điện trường được tạo ra trên nền đích SUB vì công suất được tác dụng vào mẫu hình ăngten 722 của khối ăngten 720, thì mực 30 có thể bị ảnh hưởng bởi điện trường từ các vòi phun 820 của đầu in 810 đến nền đích SUB. Khi các lưỡng cực 31 trong mực 30 nằm bên trong điện trường, thì các định hướng của chúng hướng đến hướng của điện trường bởi lực điện. Khi điện trường được tạo ra bởi mẫu hình ăngten 722 là điện trường thẳng đứng có đường đẳng thế nằm ngang IEL như được minh họa trên hình vẽ, thì các lưỡng cực 31 nằm ở điện trường có thể có xu hướng thường được định hướng theo hướng thẳng đứng. Khi quy trình đưa vào được thực hiện trên các lưỡng cực 31 được căn chỉnh theo hướng cụ thể, thì các mức mà các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 được thay đổi trở nên tương tự so với các lưỡng cực 31 có các hướng định hướng ngẫu nhiên. Do đó, các lưỡng cực 31 có thể được căn chỉnh nhanh chóng với độ chính xác được cải thiện.

Mức căn chỉnh định hướng của các lưỡng cực 31 trong mực 30 được phun lên trên nền trước quy trình đưa vào có thể thường tỷ lệ với thời gian tiếp xúc với điện trường và cường độ của điện trường. Thời gian hiệu dụng trong đó các lưỡng cực 31 tiếp xúc với điện trường có thể được tính toán bằng cách sử dụng phương trình sau.

$$\text{Thời gian hiệu dụng} = H_{\text{distance}} / V_{\text{drop,jet}}$$

Trong phương trình nêu trên, H_{distance} biểu diễn khoảng cách giữa đầu in và nền đích, và $V_{\text{drop,jet}}$ biểu diễn tốc độ phun của các giọt mực.

Khoảng cách giữa đầu in 810 và nền đích SUB có thể nằm trong khoảng từ 0,3mm đến 1mm, và tốc độ phun của các giọt mực có thể nằm trong khoảng từ 5m/s đến 10m/s. Trong trường hợp này, thời gian hiệu dụng trong đó các lưỡng cực 31 tiếp xúc với điện trường có thể nằm trong khoảng từ 60us đến 200us. Khi thời gian hiệu dụng trong đó

các lưỡng cực 31 tiếp xúc với điện trường được xác định như được mô tả ở trên, thì mức căn chỉnh định hướng mong muốn của các lưỡng cực 31 có thể được đảm bảo bằng cách điều chỉnh cường độ của điện trường, là biến khác liên quan đến việc căn chỉnh định hướng, dựa vào thời gian hiệu dụng.

Fig.5 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án khác. Trên Fig.5, cách bố trí mặt phẳng của bộ và khối ăngten được minh họa, và các bộ phận khác không được minh họa để dễ mô tả. Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực trên Fig.5.

Dựa vào Fig.5 và Fig.6, thiết bị in phun mực theo một phương án hiện tại khác với phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 trong đó khối ăngten 750 được bố trí trên cạnh của nền đích SUB (hoặc ở cạnh của khối bộ 701 hoặc đầu in 810).

Khối ăngten 750 có thể được, ví dụ là, được bố trí bên ngoài của cạnh ngắn của khối bộ 701. Khối ăngten 750 này có thể được bố trí để che toàn bộ cạnh ngắn của ít nhất nền đích SUB. Theo một phương án, khối ăngten 750 có thể có dạng giống như thanh kéo dài theo hướng thứ hai D2.

Khi khối ăngten 750 nhận công suất, có thể tạo ra các sóng điện từ, nhờ đó tạo ra điện trường theo hướng bên hướng về nền đích SUB. Nghĩa là, điện trường nằm ngang có đường đẳng thế thẳng đứng IEL có thể được tạo ra giữa đầu in 810 và nền đích SUB. Theo đó, khi mực 30 được phun từ đầu in 810, thì các lưỡng cực 31 có trong mực 30 có thể bị ảnh hưởng bởi điện trường, và do đó các hướng định hướng của các lưỡng cực này có thể thường hướng đến hướng nằm ngang. Khi quy trình đưa vào được thực hiện trên các lưỡng cực 31 được căn chỉnh theo hướng cụ thể, thì độ chính xác căn chỉnh của các lưỡng cực 31 đã đưa vào được cải thiện như được mô tả ở trên. Hơn nữa, khi quy trình đưa vào nhằm định hướng các lưỡng cực 31 theo hướng nằm ngang, thì độ chính xác căn chỉnh và tốc độ có thể còn được cải thiện vì các lưỡng cực 31 được căn chỉnh theo các hướng định hướng tương tự chung trước quy trình đưa vào này.

Số lượng và cách bố trí của các khối ăngten 750 mà tạo ra điện trường nằm ngang không bị giới hạn ở số lượng và cách bố trí của khối ăngten được minh họa trên Fig.5 nhưng có thể được thay đổi theo cách khác nhau. Điều này sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7E.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7E là các hình chiếu bằng từng phần của các thiết bị in phun mực theo các phương án khác nhau.

Fig.7A minh họa trường hợp trong đó khối ăngten 750 được bố trí bên ngoài cạnh dài của bộ khối 701. Fig.7B minh họa trường hợp trong đó hai khối ăngten 750 lần lượt được bố trí bên ngoài cạnh dài và cạnh ngắn của bộ khối 701. Fig.7C minh họa trường hợp trong đó hai khối ăngten 750 được bố trí bên ngoài hướng về phía các cạnh (các cạnh ngắn trên hình vẽ) của bộ khối 701. Fig.7D minh họa trường hợp trong đó ba khối ăngten 750 được bố trí bên ngoài ba cạnh của bộ khối 701, và Fig.7E minh họa trường hợp trong đó bốn khối ăngten 750 lần lượt được bố trí bên ngoài bốn cạnh của bộ khối 701. Do số lượng khối ăngten 750 mà tạo ra điện trường nằm ngang tăng lên, nên sự chênh lệch trong điện trường giữa các vùng có thể được giảm. Điện trường ở vùng cụ thể có thể được thể hiện dưới dạng tổng vectơ của các điện trường lần lượt được tạo ra từ các khối ăngten 750.

Fig.8 là hình chiếu bằng từng phần của thiết bị in phun mực theo một phương án khác. Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang từng phần minh họa các hướng định hướng của các lưỡng cực trong mực in theo hoạt động của khối ăngten trong thiết bị in phun mực trên Fig.8.

Dựa vào Fig.8 và Fig.9, thiết bị in phun mực theo phương án hiện tại khác với các phương án trước đó trong đó bao gồm cả khối ăngten thứ nhất 720 tạo ra điện trường thẳng đứng và khối ăngten thứ hai 750 tạo ra điện trường nằm ngang. Nghĩa là, phương án hiện tại gần như giống với cấu trúc thu được bằng cách thêm khối ăngten 750 tạo ra điện trường nằm ngang như được minh họa trên Fig.5 vào thiết bị in phun mực theo một phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3.

Theo phương án hiện tại, cả điện trường thẳng đứng của khối ăngten thứ nhất 720 và điện trường nằm ngang của khối ăngten thứ hai 750 hoạt động ở khoảng trống giữa đầu in 810 và nền đích SUB để tạo thành điện trường theo tổng vectơ của các điện trường thẳng đứng và nằm ngang. Theo đó, các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 trong mực 30 được phun lên trên nền đích SUB có thể thường được căn chỉnh theo hướng nghiêng giữa hướng thẳng đứng và hướng nằm ngang. Khi quy trình đưa vào được thực hiện trên các lưỡng cực 31 được căn chỉnh theo hướng cụ thể như được mô tả ở trên, các mức độ mà các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 được thay đổi trở nên tương

tự so với các lưỡng cực 31 có các hướng định hướng ngẫu nhiên. Do đó, các lưỡng cực 31 có thể được căn chỉnh nhanh chóng với độ chính xác được cải thiện.

Theo phương án được mô tả ở trên, thiết bị in phun mực đã được mô tả làm một ví dụ về thiết bị sử dụng. Tuy nhiên, các thiết bị khác nhau để sử dụng dung dịch lỏng chẳng hạn như thiết bị phun mực, thiết bị phủ khuôn-rãnh và thiết bị in khuôn-rãnh sử dụng được miễn là mục đích kỹ thuật được chia sẻ.

Phương pháp căn chỉnh lưỡng cực sử dụng thiết bị in phun mực theo các phương án khác nhau được mô tả ở trên hiện sẽ được mô tả.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp căn chỉnh lưỡng cực theo một phương án. Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.14 là các hình vẽ mặt cắt ngang lần lượt minh họa các bước trong phương pháp căn chỉnh lưỡng cực theo một phương án.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 và Fig.10, phương pháp căn chỉnh lưỡng cực có thể bao gồm các bước: thiết lập thiết bị in phun mực (bước S1), phun mực chứa các lưỡng cực ở trạng thái trong đó điện trường đã được đưa lên trên nền đích (bước S2), và đưa các lưỡng cực lên nền đích (bước S3).

Bước thiết lập thiết bị in phun mực (bước S1) là bước điều chỉnh thiết bị in phun mực 1000 theo quy trình đích. Để điều chỉnh chính xác, quy trình kiểm tra in phun mực có thể được thực hiện trên nền để kiểm tra, và các giá trị được thiết lập của thiết bị in phun mực 1000 có thể được điều chỉnh theo kết quả của quy trình này.

Cụ thể, nền để kiểm tra được chuẩn bị trước tiên. Nền để kiểm tra có thể có cùng cấu trúc với nền đích SUB, nhưng nền trần chẳng hạn như nền thủy tinh có thể được sử dụng.

Tiếp theo, bề mặt phía trên của nền để kiểm tra được xử lý bằng chất chống thấm nước. Việc xử lý thấm nước có thể được thực hiện bằng cách phủ flo hoặc xử lý bề mặt plasma.

Tiếp theo, mực 30 chứa các lưỡng cực 31 được đặt vào bề mặt phía trên của nền để kiểm tra bằng cách sử dụng thiết bị in phun mực 1000, và lượng giọt nhỏ đối với mỗi vòi phun 820 được đo. Lượng giọt nhỏ đối với mỗi vòi phun 820 có thể được đo bằng cách kiểm tra các kích thước của các giọt nhỏ ở thời điểm phun và các kích thước của các giọt nhỏ được đưa vào nền sử dụng camera. Khi lượng giọt nhỏ đã đo khác với lượng

giọt nhỏ tham chiếu, thì điện áp dùng cho mỗi vòi phun 820 tương ứng có thể được điều chỉnh sao cho lượng giọt nhỏ tham chiếu có thể được phun. Phương pháp kiểm tra này có thể được lặp lại nhiều lần cho đến khi mỗi vòi phun 820 phun ra lượng giọt nhỏ chính xác.

Bước thiết lập thiết bị in phun mực (S1) được mô tả ở trên có thể được lược bỏ.

Khi bước thiết lập thiết bị in phun mực 1000 được hoàn thành, thì mực 30 chứa các lưỡng cực 31 được phun lên trên nền đích SUB như được minh họa trên Fig.11 (bước S2). Điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22 được tạo ra trên nền đích SUB, và mực 30 được phun lên trên các điện cực thứ nhất 21 và thứ hai 22. Ở đây, khi điện trường thẳng đứng được tạo ra bằng cách sử dụng khối ăngten 720 như được mô tả ở trên, các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 có thể thường được căn chỉnh theo hướng thẳng đứng khi mực 30 đi qua vùng trong đó điện trường được tạo ra. Mặc dù mực 30 được phun lên trên cặp điện cực trên hình vẽ, nhưng số lượng cặp điện cực lớn có thể được tạo ra trên nền đích SUB, và mực 30 có thể được phun vào mỗi cặp điện cực theo cách giống với các vòi phun 820 của khối đầu in 800 di chuyển.

Tiếp theo, bước đưa các lưỡng cực 31 lên nền đích SUB được thực hiện. Bước đưa các lưỡng cực 31 có thể được thực hiện bằng phương pháp điện di. Cụ thể, như được minh họa trên Fig.12, điện áp AC được tác dụng vào điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22. Điện áp AC này có thể có điện áp bằng $\pm$ (từ 10 đến 50) V và tần số bằng từ 10kHz đến 1MHz.

Điện áp AC có thể được tác dụng vào bằng cách sử dụng thiết bị đầu dò được minh họa trên Fig.1. Thiết bị đầu dò này có thể còn bao gồm máy phát chức năng và bộ khuếch đại để tạo ra điện áp AC thích hợp. Nghĩa là, tín hiệu phản ánh dạng sóng và tần số AC mong muốn có thể được tạo ra bởi máy phát chức năng và được khuếch đại đến điện áp thích hợp bởi bộ khuếch đại. Sau đó, điện áp AC này có thể cung cấp cho mỗi đầu dò của khối đầu dò.

Mỗi trong số điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22 có thể được nối với đế hàn điện cực được tạo ra trên ít nhất một phía của nền đích SUB, và điện áp AC có thể được tác dụng vào đế hàn điện cực thông qua khối đầu dò của thiết bị đầu dò. Khi thiết bị đầu dò bao gồm khối đầu dò thứ nhất 911 và khối đầu dò thứ hai 921, thì các đế hàn

điện cực của điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22 có thể còn được tạo ra ở cả hai phía của nền đích SUB. Để hàn điện cực ở một phía có thể nhận được điện áp AC từ khối đầu dò thứ nhất 911, và để hàn điện cực ở phía còn lại có thể nhận được điện áp AC từ khối đầu dò thứ hai 921. Trong trường hợp này, khối đầu dò thứ nhất 911 và khối đầu dò thứ hai 921 có thể đồng thời tác dụng điện áp AC, hoặc khối đầu dò thứ nhất 911 và khối đầu dò thứ hai 921 có thể tác dụng điện áp AC theo cách tuần tự.

Khi điện áp AC được tác dụng vào điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22, điện trường LEF được tạo ra giữa chúng, và lực điện di tác động do điện trường LEF. Các lưỡng cực 31 chịu tác dụng của lực điện di có thể được đặt sao cho cả hai đầu của lưỡng cực tiếp xúc với điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22 như được minh họa trên Fig.13 trong khi các hướng định hướng và vị trí của các lưỡng cực được thay đổi từng chút một. Như được mô tả ở trên, khi lực điện di tác động, vì các hướng định hướng của các lưỡng cực 31 thường đã được căn chỉnh theo hướng cụ thể, nên các chuyển động của các lưỡng cực 31 do lực điện di nói chung cũng có thể tương tự. Theo đó, độ chính xác căn chỉnh của các lưỡng cực 31 đã đưa vào có thể tăng lên.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.14, dung môi 32 của mực 30 có thể được loại bỏ bằng cách hóa hơi hoặc bay hơi. Bước loại bỏ dung môi 32 có thể ngăn ngừa dòng chảy giữa các lưỡng cực 31 và mỗi điện cực và tăng độ kết dính giữa chúng. Kết quả là các lưỡng cực 31 có thể được căn chỉnh chính xác giữa điện cực thứ nhất 21 và điện cực thứ hai 22.

Thiết bị in phun mực 1000 và phương pháp căn chỉnh lưỡng cực được mô tả ở trên có thể được sử dụng để chế tạo thiết bị hiển thị bao gồm các thành phần phát quang là loại lưỡng cực 31. Điều này hiện sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Fig.15 hình chiếu bằng của thiết bị hiển thị được chế tạo bằng cách sử dụng phương pháp theo một phương án.

Dựa vào Fig.15, thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm các điểm ảnh PX (từ PX1 đến PX3). Các điểm ảnh PX có thể phát ra ánh sáng ở dải bước sóng cụ thể đến bên ngoài của thiết bị hiển thị 10. Các điểm ảnh PX có thể được bố trí theo hướng ma trận. Trên Fig.15, ba điểm ảnh từ PX1 đến PX3 phát ra các màu sắc khác nhau được minh họa làm một ví dụ. Điểm ảnh thứ nhất PX1 có thể hiển thị màu đỏ, điểm ảnh thứ hai PX2 có thể hiển thị màu xanh lá cây và điểm ảnh thứ ba PX3 có thể hiển thị màu xanh da trời. Các

điểm ảnh PX có thể được bố trí xen kẽ dọc theo các hàng và các cột.

Mỗi điểm ảnh PX bao gồm một hoặc nhiều thành phần phát quang 300. Các điểm ảnh PX hiển thị các màu sắc khác nhau có thể bao gồm các thành phần phát quang 300 phát ra các màu khác nhau. Ví dụ, điểm ảnh thứ nhất PX1 có thể bao gồm các thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng màu đỏ, điểm ảnh thứ hai PX2 có thể bao gồm các thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng màu xanh lá cây và điểm ảnh thứ ba PX3 có thể bao gồm các thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng màu xanh da trời. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Trong một số trường hợp, các điểm ảnh hiển thị các màu khác nhau có thể bao gồm các thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng có cùng màu (ví dụ, ánh sáng màu xanh da trời), và lớp chuyển đổi bước sóng hoặc bộ lọc màu có thể được bố trí ở đường dẫn phát xạ để hiển thị màu sắc của mỗi điểm ảnh.

Mỗi thành phần phát quang 300 có thể bao gồm chất bán dẫn có một đầu được pha tạp với loại p (hoặc loại n) và đầu còn lại được pha tạp với loại n (hoặc loại p) là loại dẫn điện ngược lại. Nghĩa là, các thành phần phát quang 300 có thể là loại lưỡng cực.

Thiết bị hiển thị 10 bao gồm các điện cực 210 và 220. Ít nhất một phần của mỗi trong số các điện cực 210 và 220 có thể được bố trí trong mỗi điểm ảnh PX và được nối với các thành phần phát quang 300 và có thể truyền tín hiệu điện sao cho các thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng có màu sắc cụ thể.

Ngoài ra, ít nhất một phần của mỗi trong số các điện cực 210 và 220 có thể được sử dụng để tạo ra điện trường trong điểm ảnh PX để căn chỉnh các thành phần phát quang 300. Như được mô tả ở trên, phương pháp điện di có thể được sử dụng để căn chỉnh các thành phần phát quang 300 là loại lưỡng cực. Ở đây, công suất AC có thể được tác dụng vào mỗi trong số các điện cực 210 và 220 để tạo ra điện trường giữa điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220.

Các điện cực 210 và 220 có thể bao gồm điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Theo một phương án làm ví dụ, điện cực thứ nhất 210 có thể là điện cực điểm ảnh riêng biệt được bố trí trong mỗi điểm ảnh PX, và điện cực thứ hai 220 có thể là điện cực chung được nối chung dọc theo các điểm ảnh PX. Điện cực bất kỳ trong số điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể là anốt của mỗi thành phần phát quang 300,

và điện cực còn lại có thể là catốt của mỗi thành phần phát quang 300. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và trường hợp ngược lại cũng có thể xảy ra.

Mỗi trong số điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể bao gồm thân điện cực 210S hoặc 220S kéo dài theo hướng thứ nhất D1 và ít nhất một nhánh điện cực 210B hoặc 220B kéo dài và chia nhánh từ thân điện cực 210S hoặc 220S theo hướng thứ hai D2 giao nhau với hướng thứ nhất D1.

Cụ thể, điện cực thứ nhất 210 có thể bao gồm thân điện cực thứ nhất 210S kéo dài theo hướng thứ nhất D1 và ít nhất một nhánh điện cực thứ nhất 210B chia nhánh từ thân điện cực thứ nhất 210S và kéo dài theo hướng thứ hai D2. Mặc dù không được minh họa trên hình vẽ, một đầu của thân điện cực thứ nhất 210S có thể được nối với đế hàn điện cực, và đầu còn lại có thể kéo dài theo hướng thứ nhất D1 nhưng có thể được cách điện giữa các điểm ảnh PX. Đế hàn điện cực có thể tiếp xúc với đầu dò của thiết bị đầu dò được mô tả ở trên và do đó nhận công suất AC.

Thân điện cực thứ nhất 210S của một điểm ảnh bất kỳ gần như có thể nằm trên cùng đường thẳng với thân điện cực thứ nhất 210S của điểm ảnh lân cận (ví dụ, liền kề theo hướng thứ nhất D1) thuộc cùng hàng. Nói cách khác, cả hai đầu của thân điện cực thứ nhất 210S của một điểm ảnh có thể kết thúc giữa các điểm ảnh PX ở khoảng cách từ các điểm ảnh PX, nhưng thân điện cực thứ nhất 210S của điểm ảnh lân cận có thể được căn chỉnh ở phần kéo dài của thân điện cực thứ nhất 210S của một điểm ảnh.

Các bố trí này của các thân điện cực thứ nhất 210S có thể đạt được bằng cách tạo thành một điện cực thân trong quy trình chế tạo và sau đó cắt điện cực thân bằng cách sử dụng tia laze hoặc dạng tương tự sau khi quy trình căn chỉnh các thành phần phát quang 300 được thực hiện. Theo đó, các thân điện cực thứ nhất 210S lần lượt được bố trí trong các điểm ảnh PX có thể truyền các tín hiệu điện khác nhau đến các nhánh điện cực thứ nhất 210B tương ứng của chúng, và các nhánh điện cực thứ nhất 210B này lần lượt được bố trí trong các điểm ảnh PX có thể được điều khiển theo cách riêng biệt.

Nhánh điện cực thứ nhất 210B có thể chia nhánh từ ít nhất một phần của thân điện cực thứ nhất 210S và kéo dài theo hướng thứ hai D2 để kết thúc ở vị trí được đặt cách xa thân điện cực thứ hai 220S hướng về phía thân điện cực thứ nhất 210S. Nghĩa là, nhánh điện cực thứ nhất 210B có thể được bố trí ở mỗi điểm ảnh PX sao cho một đầu được nối với thân điện cực thứ nhất 210S, và đầu còn lại được đặt cách xa thân điện cực

thứ hai 220S. Vì nhánh điện cực thứ nhất 210B được nối với thân điện cực thứ nhất 210S được cách điện ở mỗi điểm ảnh PX, nên tín hiệu điện khác nhau có thể được truyền đến mỗi điểm ảnh PX.

Ngoài ra, một hoặc nhiều nhánh điện cực thứ nhất 210B có thể được bố trí ở mỗi điểm ảnh PX. Mặc dù hai nhánh điện cực thứ nhất 210B được bố trí, và nhánh điện cực thứ hai 220B được bố trí giữa chúng trên Fig.15, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và số lượng nhánh điện cực thứ nhất 210B lớn hơn có thể được bố trí. Trong trường hợp này, các nhánh điện cực thứ nhất 210B có thể được bố trí xen kẽ với các nhánh điện cực thứ hai 220B trong khi được đặt cách xa các nhánh điện cực thứ hai 220B này, và các thành phần phát quang 300 có thể được bố trí giữa chúng. Theo một số phương án, nhánh điện cực thứ hai 220B có thể được bố trí giữa các nhánh điện cực thứ nhất 210B, sao cho mỗi điểm ảnh PX có cấu trúc đối xứng so với nhánh điện cực thứ hai 220B. Tuy nhiên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Điện cực thứ hai 220 có thể bao gồm thân điện cực thứ hai 220S kéo dài theo hướng thứ nhất D1 và được đặt cách xa thân điện cực thứ nhất 210S để hướng về phía thân điện cực thứ nhất 210S và ít nhất một nhánh điện cực thứ hai 220B chia nhánh từ thân điện cực thứ hai 220S, kéo dài theo hướng thứ hai D2 và được đặt cách xa các nhánh điện cực thứ nhất 210B để hướng về phía các nhánh điện cực thứ nhất 210B này. Giống với thân điện cực thứ nhất 210S, thân điện cực thứ hai 220S có thể có một đầu được nối với đế hàn điện cực. Đầu còn lại của thân điện cực thứ hai 220S này có thể kéo dài đến các điểm ảnh PX liên tiếp theo hướng thứ nhất D1. Nghĩa là, thân điện cực thứ hai 220S có thể được nối điện giữa các điểm ảnh PX. Theo đó, cả hai đầu của thân điện cực thứ hai 220S của một điểm ảnh bất kỳ có thể được nối với các đầu tương ứng của các thân điện cực thứ hai 220S của các điểm ảnh lân cận giữa các điểm ảnh PX. Do đó, cùng một tín hiệu điện có thể được truyền đến mỗi điểm ảnh PX.

Nhánh điện cực thứ hai 220B có thể chia nhánh từ ít nhất một phần của thân điện cực thứ hai 220S và kéo dài theo hướng thứ hai D2 để kết thúc ở vị trí được đặt cách xa thân điện cực thứ nhất 210S. Nghĩa là, nhánh điện cực thứ hai 220B có thể được bố trí ở mỗi điểm ảnh PX sao cho một đầu được nối với thân điện cực thứ hai 220S, và đầu còn lại được đặt cách xa thân điện cực thứ nhất 210S. Vì nhánh điện cực thứ hai 220B được nối với thân điện cực thứ hai 220S được nối điện với mỗi điểm ảnh PX, nên cùng tín hiệu điện có thể được truyền đến mỗi điểm ảnh PX.

Ngoài ra, nhánh điện cực thứ hai 220B có thể được đặt cách xa các nhánh điện cực thứ nhất 210B hướng về phía các nhánh điện cực thứ nhất 210B này. Ở đây, vì thân điện cực thứ nhất 210S và thân điện cực thứ hai 220S được đặt cách xa để hướng về phía nhau theo các hướng ngược nhau so với trung tâm của mỗi điểm ảnh PX, nên các nhánh điện cực thứ nhất 210B và nhánh điện cực thứ hai 220B có thể kéo dài theo các hướng ngược nhau. Nói cách khác, các nhánh điện cực thứ nhất 210B có thể kéo dài theo một hướng của hướng thứ hai D2, và nhánh điện cực thứ hai 220B có thể kéo dài theo hướng còn lại của hướng thứ hai D2. Do đó, các đầu tương ứng của các nhánh có thể được bố trí theo các hướng ngược nhau so với trung tâm của mỗi điểm ảnh PX. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và thân điện cực thứ nhất 210S và thân điện cực thứ hai 220S có thể còn được bố trí theo cùng hướng so với trung tâm của mỗi điểm ảnh PX và được đặt cách nhau xa. Trong trường hợp này, các nhánh điện cực thứ nhất 210B và nhánh điện cực thứ hai 220B lần lượt được chia nhánh từ các thân điện cực thứ nhất 210S và thứ hai 220S có thể kéo dài theo cùng hướng.

Mặc dù một nhánh điện cực thứ hai 220B được bố trí ở mỗi điểm ảnh PX trên Fig.15, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và số lượng nhánh điện cực thứ hai 220B lớn hơn có thể được bố trí.

Thành phần phát quang 300 có thể được căn chỉnh giữa các nhánh điện cực thứ nhất 210B và nhánh điện cực thứ hai 220B. Cụ thể, ít nhất một số trong số các thành phần phát quang 300 có thể có các đầu được nối điện với các nhánh điện cực thứ nhất 210B và các đầu còn lại được nối điện với nhánh điện cực thứ hai 220B. Các thành phần phát quang 300 này được căn chỉnh bằng phương pháp căn chỉnh lưỡng cực được mô tả ở trên và có thể có độ chính xác căn chỉnh tuyệt vời.

Các thành phần phát quang 300 có thể được đặt cách nhau xa theo hướng thứ hai D2 và gần như được căn chỉnh song song với nhau. Khoảng trống giữa các thành phần phát quang 300 không bị giới hạn một cách cụ thể. Trong một số trường hợp, các thành phần phát quang 300 có thể được bố trí liền kề với nhau để tạo ra nhóm, và các thành phần phát quang 300 khác có thể tạo ra nhóm trong khi được đặt cách nhau xa bởi khoảng cách định trước. Theo cách khác, các thành phần phát quang 300 này có thể có mật độ không đồng nhất nhưng có thể được định hướng và căn chỉnh theo một hướng.

Các điện cực tiếp xúc 260 có thể lần lượt được bố trí ở các nhánh điện cực thứ

nhất 210B và thứ hai 220B. Các điện cực tiếp xúc 260 này có thể kéo dài theo hướng thứ hai D2 và có thể được đặt cách nhau xa theo hướng thứ nhất D1. Các điện cực tiếp xúc 260 có thể bao gồm các điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 được bố trí ở các nhánh điện cực thứ nhất 210B và tiếp xúc các đầu của các thành phần phát quang 300 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 được bố trí ở nhánh điện cực thứ hai 220B và tiếp xúc các đầu còn lại của các thành phần phát quang 300.

Thân điện cực thứ nhất 210S và thân điện cực thứ hai 220S có thể được nối điện với tranzito màng mỏng 120 hoặc dây dẫn điện 161, sẽ được mô tả sau, thông qua lỗ tiếp xúc thứ nhất 129 và lỗ tiếp xúc thứ hai 149. Mặc dù các lỗ tiếp xúc trên thân điện cực thứ nhất 210S và thân điện cực thứ hai 220S được bố trí ở mỗi điểm ảnh PX trên Fig.15, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Như được mô tả ở trên, vì thân điện cực thứ hai 220S có thể kéo dài đến các điểm ảnh PX liền kề và được nối điện với các điểm ảnh PX liền kề này, nên thân điện cực thứ hai 220S có thể được nối điện với các tranzito màng mỏng thông qua một lỗ tiếp xúc theo một số phương án.

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt dọc theo các đường I-I', II-II' và III-III' trên Fig.15.

Dựa vào Fig.15 và Fig.16, thiết bị hiển thị 10 có thể bao gồm nền 110, một hoặc nhiều tranzito màng mỏng 120 và 140 được bố trí ở nền 110, và các điện cực 210 và 220 và thành phần phát quang 300 được bố trí trên các tranzito màng mỏng 120 và 140. Các tranzito màng mỏng này có thể bao gồm tranzito màng mỏng thứ nhất 120 là tranzito điều khiển để truyền tín hiệu điều khiển. Các tranzito màng mỏng có thể còn bao gồm tranzito màng mỏng thứ hai 140. Tranzito màng mỏng thứ hai 140 có thể, nhưng không bị giới hạn ở, tranzito chuyển mạch mà truyền tín hiệu dữ liệu. Mỗi trong số các tranzito màng mỏng 120 và 140 có thể bao gồm lớp hoạt động, điện cực cổng, điện cực nguồn và điện cực máng. Điện cực thứ nhất 210 có thể được nối điện với điện cực máng của tranzito màng mỏng thứ nhất 120.

Cụ thể hơn là, đối với cấu trúc mặt cắt ngang của thiết bị hiển thị 10, nền 110 có thể là nền cách điện. Nền 110 này có thể được làm từ vật liệu cách điện chẳng hạn như thủy tinh, thạch anh hoặc nhựa polyme. Các ví dụ về vật liệu polyme có thể bao gồm polyetesonphua (PES), polyacrylat (PA), polyarylat (PAR), polyeteimit (PEI), polyetylen naphtalat (PEN), polyetylen tereptalat (PET), polyphenylen sulfua (PPS),

polyallylat, polyimit (PI), polycacbonat (PC), xenluloza triaxetat (CAT), xenluloza axetat propionat (CAP) và các kết hợp của các vật liệu này. Nền 110 có thể là nền cứng hoặc có thể là nền mềm dẻo mà có thể uốn cong, gấp được, cuộn được, v.v.

Lớp đệm 115 có thể được bố trí trên nền 110. Lớp đệm 115 này có thể ngăn ngừa sự khuếch tán của các ion tạp chất, ngăn ngừa sự xâm nhập của hơi ẩm hoặc không khí bên ngoài và thực hiện chức năng làm phẳng bề mặt. Lớp đệm 115 có thể bao gồm silic nitrua, silic oxit hoặc silic oxynitrua.

Lớp bán dẫn được bố trí trên lớp đệm 115. Lớp bán dẫn này có thể bao gồm lớp hoạt động thứ nhất 126 của tranzito màng mỏng thứ nhất 120, lớp hoạt động thứ hai 146 của tranzito màng mỏng thứ hai 140, và lớp phụ 163. Lớp bán dẫn có thể bao gồm silic đa tinh thể, silic đơn tinh thể hoặc chất bán dẫn oxit.

Lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170 được bố trí trên lớp bán dẫn. Lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170 này che lớp bán dẫn. Lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170 có thể hoạt động dưới dạng các màng cách điện cực cổng của các tranzito màng mỏng. Lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170 này có thể bao gồm silic oxit, silic nitrua, silic oxynitrua, nhôm oxit, tantali oxit, hafini oxit, ziriconi oxit, titan oxit, v.v. Các vật liệu này có thể được sử dụng độc lập hoặc kết hợp với nhau.

Lớp dẫn điện thứ nhất được bố trí trên lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170. Lớp dẫn điện thứ nhất này có thể bao gồm điện cực cổng thứ nhất 121 được bố trí trên lớp hoạt động thứ nhất 126 của tranzito màng mỏng thứ nhất 120 với lớp cách điện cực cổng thứ nhất 170 được bố trí xen giữa chúng, điện cực cổng thứ hai 141 được bố trí trên lớp hoạt động thứ hai 146 của tranzito màng mỏng thứ hai 140, và dây dẫn điện 161 được bố trí trên lớp phụ 163. Lớp dẫn điện thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ molypđen (Mo), nhôm (Al), platin (Pt), paladi (Pd), bạc (Ag), magiê (Mg), vàng (Au), niken (Ni), neodim (Nd), iridi (Ir), crôm (Cr), canxi (Ca), titan (Ti), tantali (Ta), vonfam (W) và đồng (Cu). Lớp dẫn điện thứ nhất có thể là một màng duy nhất hoặc màng đa lớp.

Lớp cách điện cực cổng thứ hai 180 được bố trí trên lớp dẫn điện thứ nhất. Lớp cách điện cực cổng thứ hai 180 này có thể là màng cách điện giữa các lớp. Lớp cách điện cực cổng thứ hai 180 có thể được làm từ vật liệu cách điện vô cơ chẳng hạn như silic oxit, silic nitrua, silic oxynitrua, hafini oxit, nhôm oxit, titan oxit, tantali oxit hoặc

kẽm oxit.

Lớp dẫn điện thứ hai được bố trí trên lớp cách điện cực cổng thứ hai 180. Lớp dẫn điện thứ hai này bao gồm điện cực tụ điện 128 được bố trí trên điện cực cổng thứ nhất 121 với lớp cách điện cực cổng thứ hai được bố trí xen giữa chúng. Điện cực tụ điện 128 có thể tạo ra tụ điện lưu trữ với điện cực cổng thứ nhất 121.

Giống như lớp dẫn điện thứ nhất, lớp dẫn điện thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ molypden (Mo), nhôm (Al), platin (Pt), paladi (Pd), bạc (Ag), magiê (Mg), vàng (Au), niken (Ni), neodim (Nd), iridi (Ir), crôm (Cr), canxi (Ca), titan (Ti), tantali (Ta), vonfam (W) và đồng (Cu).

Lớp cách điện giữa các lớp 190 được bố trí trên lớp dẫn điện thứ hai. Lớp cách điện giữa các lớp 190 này có thể là màng cách điện giữa các lớp. Hơn nữa, lớp cách điện giữa các lớp 190 có thể thực hiện chức năng làm phẳng bề mặt. Lớp cách điện giữa các lớp 190 này có thể bao gồm vật liệu cách điện hữu cơ chẳng hạn như nhựa polyacrylat, nhựa epoxy, nhựa phenolic, nhựa polyamit, nhựa polyimit, nhựa polyeste không bão hòa, nhựa polyphenylenter, nhựa polyphenylensulfua hoặc benzocyclobuten (BCB).

Lớp dẫn điện thứ ba được bố trí trên lớp cách điện giữa các lớp 190. Lớp dẫn điện thứ ba này bao gồm điện cực máng thứ nhất 123 và điện cực nguồn thứ nhất 124 của tranzito màng mỏng thứ nhất 120, điện cực máng thứ hai 143 và điện cực nguồn thứ hai 144 của tranzito màng mỏng thứ hai 140 và điện cực công suất 162 được bố trí trên dây dẫn điện 161.

Điện cực nguồn thứ nhất 124 và điện cực máng thứ nhất 123 có thể được nối điện với lớp hoạt động thứ nhất 126 lần lượt thông qua các lỗ tiếp xúc thứ nhất 129 xuyên qua lớp cách điện giữa các lớp 190 và lớp cách điện cực cổng thứ hai 180. Điện cực nguồn thứ hai 144 và điện cực máng thứ hai 143 có thể được nối điện với lớp hoạt động thứ hai 146 lần lượt thông qua các lỗ tiếp xúc thứ hai 149 xuyên qua lớp cách điện giữa các lớp 190 và lớp cách điện cực cổng thứ hai 180. Điện cực công suất 162 có thể được nối điện với dây dẫn điện 161 qua lỗ tiếp xúc thứ ba 169 xuyên qua lớp cách điện giữa các lớp 190 và lớp cách điện cực cổng thứ hai 180.

Lớp dẫn điện thứ ba có thể bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhôm (Al), molypden (Mo), platin (Pt), paladi (Pd), bạc (Ag), magiê (Mg), vàng (Au), niken (Ni), neodim (Nd), iridi (Ir), crôm (Cr), canxi (Ca), titan (Ti), tantali (Ta), vonfam (W)

và đồng (Cu). Lớp dẫn điện thứ ba có thể một màng duy nhất hoặc màng đa lớp. Ví dụ, lớp dẫn điện thứ ba có thể có cấu trúc xếp chồng gồm Ti/Al/Ti, Mo/Al/Mo, Mo/AlGe/Mo hoặc Ti/Cu.

Lớp lỗ dẫn 200 được bố trí trên lớp dẫn điện thứ ba. Lớp lỗ dẫn 200 này có thể được làm từ vật liệu hữu cơ chẳng hạn như nhựa polyacrylat, nhựa epoxy, nhựa phenolic, nhựa polyamit, nhựa polyimit, nhựa polyeste không bão hòa, nhựa polyphenylenter, nhựa polyphenylensulfua hoặc benzocyclobuten (BCB). Bề mặt của lớp lỗ dẫn 200 có thể phẳng. Lớp lỗ dẫn 200 này có thể sử dụng làm lớp cơ sở mà điện cực thứ nhất 210, điện cực thứ hai 220 và thành phần phát quang 300 được bố trí trên đó.

Các bờ 410 và 420 có thể được bố trí trên lớp lỗ dẫn 200. Các bờ 410 và 420 này có thể được đặt cách xa hướng về nhau trong mỗi điểm ảnh PX, và các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 có thể được bố trí trên các bờ 410 và 420 được đặt cách nhau xa, ví dụ, lần lượt trên các bờ thứ nhất 410 và thứ hai 420. Trên Fig.20, ba bờ 410 và 420, cụ thể là, hai bờ thứ nhất 410 và một bờ thứ hai 420 được bố trí trong một điểm ảnh PX, và các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 lần lượt được bố trí để che chúng.

Các bờ 410 và 420 có thể được tạo ra từ gần như cùng vật liệu theo một quy trình. Trong trường hợp này, các bờ 410 và 420 này có thể tạo ra một mẫu hình mạng. Các bờ 410 và 420 có thể bao gồm polyimit (PI).

Các bờ 410 và 420 có thể nhô ra khỏi lớp lỗ dẫn 200 theo hướng độ dày. Mỗi trong số các bờ 410 và 420 có thể nhô ra hướng lên từ mặt phẳng trong đó thành phần phát quang 300 được bố trí, và ít nhất một phần của phần nhô ra có thể có độ dốc.

Các lớp phản chiếu 211 và 221 có thể được bố trí trên các bờ 410 và 420 dốc và nhô ra để phản chiếu ánh sáng. Các lớp phản chiếu có thể bao gồm lớp phản chiếu thứ nhất 211 và lớp phản chiếu thứ hai 221.

Lớp phản chiếu thứ nhất 211 có thể che bờ thứ nhất 410, và một phần của lớp phản chiếu thứ nhất 211 này có thể được nối điện với điện cực máng thứ nhất 123 của tranzito màng mỏng thứ nhất 120 thông qua lỗ tiếp xúc thứ tư 319_1 xuyên qua lớp lỗ dẫn 200. Lớp phản chiếu thứ hai 221 có thể che bờ thứ hai 420, và một phần của lớp phản chiếu thứ hai 221 này có thể được nối điện với điện cực công suất 162 thông qua lỗ tiếp xúc thứ năm 319_2 xuyên qua lớp lỗ dẫn 200.

Các lớp phản chiếu 211 và 221 có thể bao gồm vật liệu có độ phản chiếu cao để phản chiếu ánh sáng được phát ra từ thành phần phát quang 300. Ví dụ, các lớp phản chiếu 211 và 221 có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, vật liệu chẳng hạn như bạc (Ag) hoặc đồng (Cu).

Lớp điện cực thứ nhất 212 và lớp điện cực thứ hai 222 có thể lần lượt được bố trí trên lớp phản chiếu thứ nhất 211 và lớp phản chiếu thứ hai 221.

Lớp điện cực thứ nhất 212 được bố trí trực tiếp trên lớp phản chiếu thứ nhất 211. Lớp điện cực thứ nhất 212 này có thể gần như có cùng mẫu hình với lớp phản chiếu thứ nhất 211. Lớp điện cực thứ hai 222 được bố trí trực tiếp trên lớp phản chiếu thứ hai 221 và được đặt cách xa lớp điện cực thứ nhất 212. Lớp điện cực thứ hai 222 này có thể gần như có cùng mẫu hình với lớp phản chiếu thứ hai 221.

Theo một phương án, các lớp điện cực 212 và 222 có thể lần lượt che các lớp phản chiếu 211 và 221 được bố trí dưới đó. Nghĩa là, các lớp điện cực 212 và 222 có thể được tạo ra lớn hơn các lớp phản chiếu 211 và 221 để che các bề mặt bên của các đầu của các lớp phản chiếu 211 và 221 này. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Lớp điện cực thứ nhất 212 và lớp điện cực thứ hai 222 có thể lần lượt truyền các tín hiệu điện, mà được truyền đến lớp phản chiếu thứ nhất 211 và lớp phản chiếu thứ hai 221 được nối với tranzito màng mỏng thứ nhất 120 hoặc điện cực công suất 162, đến các điện cực tiếp xúc 261 và 262 mà sẽ được mô tả sau. Các lớp điện cực 212 và 222 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện trong suốt. Ví dụ, các lớp điện cực 212 và 222 có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, vật liệu chẳng hạn như oxit thiếc indi (ITO), oxit kẽm indi (IZO) hoặc oxit thiếc-kẽm indi (ITZO). Theo một số phương án, các lớp phản chiếu 211 và 221 và các lớp điện cực 212 và 222 có thể tạo ra cấu trúc trong đó một hoặc nhiều lớp dẫn nhiệt trong suốt chẳng hạn như ITO, IZO hoặc ITZO và một hoặc nhiều lớp kim loại chẳng hạn như bạc hoặc đồng được xếp chồng. Ví dụ, các lớp phản chiếu 211 và 221 và các lớp điện cực 212 và 222 có thể tạo ra cấu trúc xếp chồng là ITO/bạc(Ag)/ITO.

Lớp phản chiếu thứ nhất 211 và lớp điện cực thứ nhất 212 được bố trí trên bờ thứ nhất 410 tạo thành điện cực thứ nhất 210. Điện cực thứ nhất 210 này có thể nhô ra khỏi cả hai đầu của bờ thứ nhất 410. Theo đó, các vùng nhô ra của điện cực thứ nhất 210 có thể tiếp xúc với lớp lỗ dẫn 200. Ngoài ra, lớp phản chiếu thứ hai 221 và lớp điện cực thứ

hai 222 được bố trí ở bờ thứ hai 420 tạo thành điện cực thứ hai 220. Điện cực thứ hai 220 này có thể nhô ra khỏi cả hai đầu của bờ thứ hai 420. Theo đó, các vùng nhô ra của điện cực thứ hai 220 có thể tiếp xúc với lớp lỗ dẫn 200.

Điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể lần lượt che toàn bộ diện tích của bờ thứ nhất 410 và toàn bộ diện tích của bờ thứ hai 420. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 này được đặt cách xa để đối diện với nhau. Lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí giữa các điện cực như sẽ được mô tả sau, và lớp cách điện thứ hai 530 và thành phần phát quang 300 có thể được bố trí trên lớp cách điện thứ nhất 510.

Ngoài ra, lớp phản chiếu thứ nhất 211 có thể nhận điện áp điều khiển từ tranzito màng mỏng thứ nhất 120, và lớp phản chiếu thứ hai 221 có thể nhận điện áp cấp điện từ dây dẫn điện 161. Do đó, điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 lần lượt nhận điện áp điều khiển và điện áp cấp điện.

Cụ thể, điện cực thứ nhất 210 có thể được nối điện với tranzito màng mỏng thứ nhất 120, và điện cực thứ hai 220 có thể được nối điện với dây dẫn điện 161. Theo đó, điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 được bố trí trên điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể nhận điện áp điều khiển và điện áp cấp điện. Điện áp điều khiển và điện áp cấp điện này có thể được truyền đến thành phần phát quang 300, và dòng điện định trước có thể chạy qua thành phần phát quang 300, và khiến thành phần phát quang 300 này phát ra ánh sáng.

Lớp cách điện thứ nhất 510 được bố trí trên điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 để che một phần chúng. Lớp cách điện thứ nhất 510 có thể che hầu hết các bề mặt phía trên của điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 nhưng có thể làm lộ ra một phần điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 này. Ngoài ra, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí ở khoảng trống giữa điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Trên Fig.15, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí dọc theo khoảng trống giữa các nhánh điện cực thứ nhất 210B và thứ hai 220B để có dạng đảo hoặc dạng tuyến tính theo hình chiếu bằng.

Trên Fig.16, lớp cách điện thứ nhất 510 được bố trí ở khoảng trống giữa một điện cực thứ nhất 210 (ví dụ, nhánh điện cực thứ nhất 210B) và một điện cực thứ hai 220 (ví dụ, nhánh điện cực thứ hai 220B). Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, vì điện cực thứ

nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể còn được tạo ra nhiều, nên lớp cách điện thứ nhất 510 có thể còn được bố trí giữa một điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 khác hoặc giữa một điện cực thứ hai 220 và điện cực thứ nhất 210 khác.

Lớp cách điện thứ nhất 510 có thể chồng lên một số vùng của các điện cực 210 và 220, ví dụ, có thể chồng lên một phần các vùng của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 mà nhô ra theo các hướng hướng về nhau. Lớp cách điện thứ nhất 510 này có thể còn được bố trí ở các vùng trong đó các bề mặt bên nghiêng và các bề mặt phía trên phẳng của các bờ 410 và 420 được chồng lên bởi các điện cực 210 và 220 này. Ngoài ra, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí ở các phía đối diện của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 từ các phía hướng về nhau của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 để che một phần chúng. Nghĩa là, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí để chỉ làm lộ ra các phần trung tâm của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 này.

Lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí giữa thành phần phát quang 300 và lớp lỗ dẫn 200. Bề mặt phía dưới của lớp cách điện thứ nhất 510 có thể tiếp xúc với lớp lỗ dẫn 200, và thành phần phát quang 300 có thể được bố trí trên bề mặt phía trên của lớp cách điện thứ nhất 510. Ngoài ra, lớp cách điện thứ nhất 510 này có thể tiếp xúc với các điện cực 210 và 220 ở cả hai phía để cách điện chúng với nhau.

Ví dụ, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể che các đầu tương ứng của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 mà nhô ra theo hướng hướng về nhau. Một phần của bề mặt phía dưới của lớp cách điện thứ nhất 510 có thể tiếp xúc với lớp lỗ dẫn 200, và một phần của bề mặt phía dưới và bề mặt bên của lớp cách điện thứ nhất 510 có thể tiếp xúc với mỗi điện cực 210 hoặc 220. Theo đó, lớp cách điện thứ nhất 510 này có thể bảo vệ các vùng chồng lên các điện cực 210 và 220 trong khi cách điện chúng với nhau. Ngoài ra, có thể ngăn ngừa chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 của thành phần phát quang 300 không tiếp xúc trực tiếp với các bộ phận khác, nhờ đó ngăn ngừa hư hỏng đối với thành phần phát quang 300.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Theo một số phương án, lớp cách điện thứ nhất 510 có thể chỉ được bố trí ở các vùng của các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 mà chồng lên các bề mặt bên nghiêng của các bờ 410 và 420. Trong trường hợp này, bề mặt phía dưới của lớp cách điện thứ nhất 510 có thể kết thúc ở các bề mặt bên nghiêng của các bờ 410 và 420, và các điện cực 210 và 220 được bố trí ở một phần của

các bề mặt bên nghiêng của các bờ 410 và 420 có thể được làm lộ ra để tiếp xúc với các điện cực tiếp xúc 260.

Lớp cách điện thứ nhất 510 có thể được bố trí để làm lộ ra cả hai đầu của thành phần phát quang 300. Theo đó, các điện cực tiếp xúc 260 có thể tiếp xúc với các bề mặt phía trên được làm lộ ra của các điện cực 210 và 220 và cả hai đầu của thành phần phát quang 300 và có thể truyền các tín hiệu điện được truyền đến các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 đến thành phần phát quang 300.

Thành phần phát quang 300 có thể có một đầu được nối điện với điện cực thứ nhất 210 và đầu còn lại được nối điện với điện cực thứ hai 220. Cả hai đầu của thành phần phát quang 300 có thể lần lượt tiếp xúc với điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262.

Thành phần phát quang 300 có thể là điốt phát quang (light emitting diode, LED). Thành phần phát quang 300 này có thể là cấu trúc nano thường có kích thước cỡ nanomet. Thành phần phát quang 300 có thể là LED vô cơ được làm từ vật liệu vô cơ. Khi thành phần phát quang 300 là LED vô cơ, nếu vật liệu phát quang có cấu trúc tinh thể vô cơ được bố trí giữa hai điện cực đối diện và điện trường được tạo ra theo hướng cụ thể trong vật liệu phát quang, thì LED vô cơ có thể được căn chỉnh giữa hai điện cực trong đó các cực cụ thể được tạo ra.

Theo một số phương án, thành phần phát quang 300 có thể có cấu trúc trong đó chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, lớp hoạt động thành phần 330, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và lớp vật liệu điện cực 370 được xếp chồng. Trong thành phần phát quang 300, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, lớp hoạt động thành phần 330, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và lớp vật liệu điện cực 370 có thể chồng lên theo thứ tự này theo hướng song song với lớp lỗ dẫn 200. Nói cách khác, thành phần phát quang 300 trong đó các lớp ở trên được chồng có thể được bố trí theo hướng nằm ngang song song với lớp lỗ dẫn 200. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và thành phần phát quang 300 có thể còn được căn chỉnh giữa các điện cực thứ nhất 210 và thứ hai 220 sao cho hướng xếp chồng của nó ngược với hướng xếp chồng nêu trên. Cấu trúc của thành phần phát quang 300 sẽ được mô tả một cách chi tiết sau.

Lớp cách điện thứ hai 530 có thể được bố trí trên thành phần phát quang 300 để chồng lên ít nhất một phần của thành phần phát quang 300 này. Lớp cách điện thứ hai

530 có thể bảo vệ thành phần phát quang 300 và cố định thành phần phát quang 300 giữa điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220.

Mặc dù lớp cách điện thứ hai 530 được bố trí trên bề mặt phía trên của thành phần phát quang 300 theo mặt cắt ngang trên Fig.16, thì lớp cách điện này có thể còn được bố trí để che bề mặt bên ngoài của thành phần phát quang 300. Nghĩa là, giống như lớp cách điện thứ nhất 510, lớp cách điện thứ hai 530 có thể kéo dài theo hướng thứ hai D2 dọc theo khoảng trống giữa các nhánh điện cực thứ nhất 210B và thứ hai 220B để có dạng đảo hoặc dạng tuyến tính theo hình chiếu bằng.

Ngoài ra, một phần vật liệu của lớp cách điện thứ hai 530 có thể được bố trí ở vùng trong đó bề mặt phía dưới của thành phần phát quang 300 tiếp xúc với lớp cách điện thứ nhất 510. Điều này có thể được tạo ra khi thành phần phát quang 300 được căn chỉnh trên lớp cách điện thứ nhất 510 và sau đó lớp cách điện thứ hai 530 được bố trí trên thành phần phát quang 300 trong quá trình chế tạo thiết bị hiển thị 10. Điều này có thể là do sự thẩm thấu của một phần vật liệu của lớp cách điện thứ hai 530 vào khoảng trống không khí, mà được tạo ra ở lớp cách điện thứ nhất 510 tiếp xúc với bề mặt phía dưới của thành phần phát quang 300, khi lớp cách điện thứ hai 530 được tạo ra.

Lớp cách điện thứ hai 530 được bố trí để làm lộ ra cả hai bề mặt bên của thành phần phát quang 300. Lớp cách điện thứ hai 530 này có thể được làm lõm vào bên trong từ cả hai bề mặt bên của thành phần phát quang 300. Theo đó, các bề mặt bên của lớp cách điện thứ nhất 510, thành phần phát quang 300 và lớp cách điện thứ hai 530 có thể được xếp chồng theo mẫu hình bậc thang. Trong trường hợp này, các điện cực tiếp xúc 261 và 262 được mô tả sau có thể tiếp xúc tròn tru với các bề mặt bên của cả hai đầu của thành phần phát quang 300. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và chiều dài của lớp cách điện thứ hai 530 có thể cũng bằng với chiều dài của thành phần phát quang 300 sao cho cả hai phía của chúng được căn chỉnh với nhau.

Lớp cách điện thứ hai 530 có thể được bố trí để che lớp cách điện thứ nhất 510 và sau đó có thể được tạo mẫu hình ở một số vùng, ví dụ, ở các vùng trong đó thành phần phát quang 300 được làm lộ ra để tiếp xúc với các điện cực tiếp xúc 260. Bước tạo mẫu hình lớp cách điện thứ hai 530 có thể được thực hiện thông qua kỹ thuật khắc khô hoặc khắc ướt thông thường. Ở đây, để ngăn ngừa lớp cách điện thứ nhất 510 không được tạo mẫu hình, lớp cách điện thứ nhất 510 và lớp cách điện thứ hai 530 có thể bao

gồm các vật liệu có các độ chọn lọc khác nhau. Nói cách khác, khi lớp cách điện thứ hai 530 được tạo mẫu hình, thì lớp cách điện thứ nhất 510 có thể hoạt động dưới dạng cửa chặn khác.

Theo đó, ngay cả khi lớp cách điện thứ hai 530 được tạo mẫu hình để che bề mặt bên ngoài của thành phần phát quang 300 và làm lộ ra cả hai đầu của thành phần phát quang 300, thì vật liệu của lớp cách điện thứ nhất 510 không bị hư hỏng. Cụ thể là, lớp cách điện thứ nhất 510 và thành phần phát quang 300 có thể tạo ra bề mặt tiếp xúc tròn tru ở cả hai đầu của thành phần phát quang 300 trong đó thành phần phát quang 300 này tiếp xúc với các điện cực tiếp xúc 260.

Điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể lần lượt được bố trí ở các bề mặt phía trên của điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Cụ thể, điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể lần lượt tiếp xúc với lớp điện cực thứ nhất 212 và lớp điện cực thứ hai 222 ở các vùng trong đó lớp cách điện thứ nhất 510 được tạo mẫu hình để tiếp xúc một phần điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Mỗi trong số điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể tiếp xúc với bề mặt bên của một đầu của thành phần phát quang 300, ví dụ, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 hoặc lớp vật liệu điện cực 370. Theo đó, điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể truyền các tín hiệu điện được truyền đến lớp điện cực thứ nhất 212 và lớp điện cực thứ hai 222 đến thành phần phát quang 300.

Điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 có thể được bố trí trên điện cực thứ nhất 210 để che một phần điện cực thứ nhất 210, và bề mặt phía dưới của điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 có thể tiếp xúc một phần thành phần phát quang 300, lớp cách điện thứ nhất 510 và lớp cách điện thứ hai 530. Một đầu của điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 theo hướng trong đó điện cực tiếp xúc thứ hai 262 được bố trí để được bố trí trên lớp cách điện thứ hai 530. Điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể được bố trí trên điện cực thứ hai 220 để che một phần điện cực thứ hai 220, và bề mặt phía dưới của điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể tiếp xúc một phần thành phần phát quang 300, lớp cách điện thứ nhất 510 và lớp cách điện thứ ba 540. Một đầu của điện cực tiếp xúc thứ hai 262 theo hướng trong đó điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 được bố trí trên lớp cách điện thứ ba 540.

Lớp cách điện thứ nhất 510 và lớp cách điện thứ hai 530 có thể được tạo mẫu

hình ở các vùng được bố trí để che điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 ở các bề mặt phía trên của bờ thứ nhất 410 và bờ thứ hai 420. Theo đó, lớp điện cực thứ nhất 212 và lớp điện cực thứ hai 222 của điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể lần lượt được làm lộ ra và có thể được nối điện với các điện cực tiếp xúc 261 và 262 ở các vùng được làm lộ ra này.

Điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể được đặt cách nhau xa trên lớp cách điện thứ hai 530 hoặc lớp cách điện thứ ba 540. Nghĩa là, điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể tiếp xúc với thành phần phát quang 300 và lớp cách điện thứ hai 530 hoặc lớp cách điện thứ ba 540 nhưng có thể được đặt cách nhau xa theo hướng xếp chồng trên lớp cách điện thứ hai 530 và do đó được cách điện với nhau.

Các điện cực tiếp xúc 261 và 262 có thể bao gồm vật liệu dẫn điện chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn ở, ITO, IZO, ITZO hoặc nhôm (Al).

Ngoài ra, các điện cực tiếp xúc 261 và 262 có thể bao gồm cùng vật liệu với các lớp điện cực 212 và 222. Các điện cực tiếp xúc 261 và 262 này có thể được bố trí trên các lớp điện cực 212 và 222 gần như có cùng mẫu hình với các lớp điện cực 212 và 222 để tiếp xúc với các lớp điện cực 212 và 222 này.

Lớp cách điện thứ ba 540 có thể được bố trí trên điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 để cách điện điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 khỏi nhau. Lớp cách điện thứ ba 540 có thể che điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 nhưng có thể không chồng lên một phần thành phần phát quang 300 sao cho thành phần phát quang 300 có thể tiếp xúc với điện cực tiếp xúc thứ hai 262. Ở bề mặt phía trên của lớp cách điện thứ hai 530, lớp cách điện thứ ba 540 có thể tiếp xúc một phần điện cực tiếp xúc thứ nhất 261, điện cực tiếp xúc thứ hai 262 và lớp cách điện thứ hai 530. Lớp cách điện thứ ba 540 có thể che một đầu của điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 ở bề mặt phía trên của lớp cách điện thứ hai 530. Theo đó, lớp cách điện thứ ba 540 có thể bảo vệ điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 trong khi cách điện điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 khỏi điện cực tiếp xúc thứ hai 262.

Một đầu của lớp cách điện thứ ba 540 theo hướng trong đó điện cực thứ hai 220 được bố trí có thể được căn chỉnh với bề mặt bên của lớp cách điện thứ hai 530.

Theo một số phương án, lớp cách điện thứ ba 540 có thể được lược bỏ khỏi thiết

bị hiển thị 10. Theo đó, điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 có thể được bố trí gần như ở cùng mặt phẳng và có thể được cách điện với nhau bởi lớp thụ động 550 sẽ được mô tả sau.

Lớp thụ động 550 có thể được tạo ra trên lớp cách điện thứ ba 540 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 để bảo vệ các bộ phận được bố trí trên lớp dẫn 200 khỏi môi trường bên ngoài. Nếu điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 được làm lộ ra, thì vật liệu điện cực tiếp xúc có thể bị hỏng do hư hại điện cực. Do đó, chúng có thể được che bởi lớp thụ động 550. Nghĩa là, lớp thụ động 550 có thể che điện cực thứ nhất 210, điện cực thứ hai 220, thành phần phát quang 300, v.v. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, nếu lớp cách điện thứ ba 540 được lược bỏ, thì lớp thụ động 550 có thể được tạo trên điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262. Trong trường hợp này, lớp thụ động 550 có thể cách điện điện cực tiếp xúc thứ nhất 261 và điện cực tiếp xúc thứ hai 262 khỏi nhau.

Mỗi trong số lớp cách điện thứ nhất 510, lớp cách điện thứ hai 530, lớp cách điện thứ ba 540 và lớp thụ động 550 được mô tả ở trên có thể bao gồm vật liệu cách điện vô cơ. Ví dụ, lớp cách điện thứ nhất 510, lớp cách điện thứ hai 530, lớp cách điện thứ ba 540 và lớp thụ động 550 có thể bao gồm vật liệu chẳng hạn như silic oxit (SiOx), silic nitrua (SiNx), silic oxynitrua (SiOxNy), nhôm oxit (Al_2O_3) hoặc nhôm nitrua (AlN). Lớp cách điện thứ nhất 510, lớp cách điện thứ hai 530, lớp cách điện thứ ba 540 và lớp thụ động 550 có thể được làm từ cùng vật liệu nhưng cũng có thể được làm từ các vật liệu khác. Ngoài ra, các vật liệu khác nhau tạo ra tính chất cách điện cho lớp cách điện thứ nhất 510, lớp cách điện thứ hai 530, lớp cách điện thứ ba 540 và lớp thụ động 550 áp dụng được.

Lớp cách điện thứ nhất 510 và lớp cách điện thứ hai 530 có thể có các độ chọn lọc khác nhau như được mô tả ở trên. Ví dụ, khi lớp cách điện thứ nhất 510 bao gồm silic oxit (SiOx), thì lớp cách điện thứ hai 530 có thể bao gồm silic nitrua (SiNx). Một ví dụ khác, khi lớp cách điện thứ nhất 510 bao gồm silic nitrua (SiNx), thì lớp cách điện thứ hai 530 có thể bao gồm silic oxit (SiOx). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Thành phần phát quang 300 có thể được chế tạo trên nền bằng phương pháp phát triển epitaxy. Lớp tinh thể hạt để tạo ra lớp bán dẫn có thể được tạo ra trên nền, và vật

liệu bán dẫn mong muốn có thể lắng đọng và phát triển. Cấu trúc của thành phần phát quang 300 theo các phương án khác nhau hiện sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào Fig.17.

Fig.17 là hình vẽ sơ lược của thành phần phát quang theo một phương án. Dựa vào Fig.17, thành phần phát quang 300 có thể bao gồm các chất bán dẫn loại dẫn điện 310 và 320, lớp hoạt động thành phần 330, lớp vật liệu điện cực 370 và màng vật liệu cách điện 380. Các tín hiệu điện được truyền từ điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220 có thể được truyền đến lớp hoạt động thành phần 330 thông chất bán dẫn loại dẫn điện 310 và 320. Kết quả là, ánh sáng có thể được phát ra.

Cụ thể, thành phần phát quang 300 có thể bao gồm lõi bán dẫn có dạng thanh mà bao gồm chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320, lớp hoạt động thành phần 330 được bố trí giữa chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và lớp vật liệu điện cực 370 được bố trí trên chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và màng vật liệu cách điện 380 mà bao quanh bề mặt chu vi bên ngoài của lõi bán dẫn. Thành phần phát quang 300 trên Fig.17 có cấu trúc trong đó chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, lớp hoạt động thành phần 330, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và lớp vật liệu điện cực 370 của lõi bán dẫn được xếp chồng tuần tự theo hướng dọc. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Lớp vật liệu điện cực 370 có thể được lược bỏ và, theo một số phương án, có thể được bố trí ở ít nhất một bề mặt bên bất kỳ trong số cả hai bề mặt bên của chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320. Sau đây, thành phần phát quang 300 trên Fig.4 sẽ được mô tả làm một ví dụ, và rõ ràng là phần mô tả sau về thành phần phát quang 300 có thể được áp dụng tương tự ngay cả khi thành phần phát quang 300 bao gồm thêm cấu trúc khác.

Chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 có thể là lớp bán dẫn loại n. Trong một ví dụ, khi thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng trong dải bước sóng màu xanh da trời, thì chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 có thể là vật liệu bán dẫn có công thức hóa học là $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$), ví dụ, có thể là một hoặc nhiều trong số InAlGaN , GaN , AlGaN , InGaN , AlN và InN được pha tạp loại n bất kỳ. Chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 có thể được pha tạp với chất pha tạp dẫn điện thứ nhất, và chất pha tạp dẫn điện thứ nhất này có thể là, ví dụ, Si, Ge hoặc Sn. Chiều dài

của chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, $1,5 \mu\text{m}$ đến $5 \mu\text{m}$.

Chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 có thể là một lớp bán dẫn loại p. Trong một ví dụ, khi thành phần phát quang 300 phát ra ánh sáng trong dải bước sóng màu xanh da trời, thì chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 này có thể là vật liệu bán dẫn có công thức hóa học là $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$), ví dụ, có thể là một hoặc nhiều trong số InAlGaN , GaN , AlGaN , InGaN , AlN và InN được pha tạp loại p bất kỳ. Chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 có thể được pha tạp với chất pha tạp dẫn điện thứ hai, và chất pha tạp dẫn điện thứ hai này có thể là, ví dụ, Mg, Zn, Ca, Se hoặc Ba. Chiều dài của chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, $0,08 \mu\text{m}$ đến $0,25 \mu\text{m}$.

Lớp hoạt động thành phần 330 có thể được bố trí giữa chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320 và có thể bao gồm vật liệu có cấu trúc đơn giếng lượng tử hoặc đa giếng lượng tử. Khi lớp hoạt động thành phần 330 bao gồm vật liệu có cấu trúc đa giếng lượng tử, thì lớp hoạt động thành phần này có thể có cấu trúc trong đó các lớp lượng tử và các lớp giếng được xếp chồng theo cách xen kẽ. Lớp hoạt động thành phần 330 có thể phát sáng thông qua sự kết hợp của các cặp điện tử-lỗ trống theo các tín hiệu điện nhận được thông qua chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320. Ví dụ, khi lớp hoạt động thành phần 330 phát ra ánh sáng trong dải bước sóng màu xanh da trời, thì lớp hoạt động thành phần này có thể bao gồm vật liệu chẳng hạn như AlGaN hoặc AlInGaN . Cụ thể là, khi lớp hoạt động thành phần 330 có cấu trúc đa giếng lượng tử trong đó lớp lượng tử và lớp giếng được xếp chồng theo cách xen kẽ, thì lớp lượng tử có thể bao gồm vật liệu chẳng hạn như AlGaN hoặc AlInGaN , và lớp giếng có thể bao gồm vật liệu chẳng hạn như GaN hoặc AlGaN . Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và lớp hoạt động thành phần 330 có thể còn có cấu trúc trong đó vật liệu bán dẫn có năng lượng khe vùng lớn và vật liệu bán dẫn có năng lượng khe vùng nhỏ được chồng lên theo cách xen kẽ hoặc có thể bao gồm các vật liệu bán dẫn nhóm 3 hoặc 5 khác nhau tùy thuộc vào dải bước sóng của ánh sáng được phát ra. Theo đó, ánh sáng được phát ra từ lớp hoạt động thành phần 330 không bị giới hạn ở ánh sáng nằm trong dải bước sóng màu xanh da trời, nhưng có thể còn là ánh sáng nằm trong dải bước sóng màu đỏ hoặc màu xanh lá cây trong một

số trường hợp. Chiều dài của lớp hoạt động thành phần 330 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, $0,05\ \mu\text{m}$ đến $0,25\ \mu\text{m}$.

Ánh sáng được phát ra từ lớp hoạt động thành phần 330 có thể được phát xạ không chỉ đến bề mặt bên ngoài của thành phần phát quang 300 theo hướng dọc mà còn được phát xạ đến cả các bề mặt bên. Nghĩa là, hướng của ánh sáng được phát ra từ lớp hoạt động thành phần 330 không bị giới hạn ở một hướng.

Lớp vật liệu điện cực 370 có thể là điện cực tiếp xúc thuận trở. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và lớp vật liệu điện cực 370 này có thể còn là điện cực tiếp xúc Schottky. Lớp vật liệu điện cực 370 có thể bao gồm kim loại dẫn điện. Ví dụ, lớp vật liệu điện cực 370 có thể bao gồm ít nhất một kim loại bất kỳ trong số nhôm (Al), titan (Ti), indi (In), vàng (Au) và bạc (Ag). Lớp vật liệu điện cực 370 này có thể bao gồm vật liệu giống nhau hoặc các vật liệu khác nhau, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Màng vật liệu cách điện 380 bao quanh bề mặt chu ngoài bên ngoài của lõi bán dẫn. Cụ thể, màng vật liệu cách điện 380 có thể được tạo bên ngoài chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320, lớp hoạt động thành phần 330 và lớp vật liệu điện cực 370 và có thể bảo vệ chúng. Ví dụ, màng vật liệu cách điện 380 có thể được tạo ra để bao quanh các cạnh của các bộ phận nêu trên và có thể không được tạo ở cả hai đầu của thành phần phát quang 300 theo hướng dọc, ví dụ, ở cả hai đầu trong đó chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 và lớp vật liệu điện cực 370 được bố trí. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Trên hình vẽ, màng vật liệu cách điện 380 kéo dài theo hướng dọc để che từ chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310 đến lớp vật liệu điện cực 370. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và màng vật liệu cách điện 380 có thể còn chỉ che chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, lớp hoạt động thành phần 330 và chất bán dẫn loại dẫn điện

thứ hai 320 hoặc có thể chỉ che một phần bề mặt bên ngoài của lớp vật liệu điện cực 370 để làm lộ ra một phần bề mặt bên ngoài của lớp vật liệu điện cực 370.

Độ dày của màng vật liệu cách điện 380 có thể nằm trong khoảng từ, nhưng không bị giới hạn ở, $0,5\ \mu\text{m}$ đến $1,5\ \mu\text{m}$.

Màng vật liệu cách điện 380 có thể bao gồm màng cách điện 381 và bộ ghép nối thành phần 385 được ghép nối với màng cách điện 381. Màng cách điện 381 này có thể có các tính chất cách điện và bảo vệ chất bán dẫn loại dẫn điện thứ nhất 310, chất bán dẫn loại dẫn điện thứ hai 320, lớp hoạt động thành phần 330 và lớp vật liệu điện cực 370.

Màng cách điện 381 có thể bao gồm vật liệu cách điện chẳng hạn như silic oxit (SiO_x), silic nitrua (SiN_x), silic oxynitrua (SiO_xN_y), nhôm nitrua (AlN) hoặc nhôm oxit (Al_2O_3). Theo đó, có thể ngăn ngừa sự ngắn mạch điện xảy ra khi lớp hoạt động thành phần 330 tiếp xúc trực tiếp với điện cực thứ nhất 210 hoặc điện cực thứ hai 220. Ngoài ra, vì màng cách điện 381 bảo vệ bề mặt chu vi bên ngoài của thành phần phát quang 300 bao gồm lớp hoạt động thành phần 330, nên có thể ngăn ngừa việc giảm hiệu suất phát sáng.

Ngoài ra, bề mặt chu vi bên ngoài của màng cách điện 381 có thể được xử lý bề mặt, và bộ ghép nối thành phần 385 có thể được ghép nối với ít nhất một phần của bề mặt. Bộ ghép nối thành phần 385 này có thể tạo ra liên kết cộng hóa trị với lớp cách điện thứ hai 530 và cố định thành phần phát quang 300 giữa các điện cực 210 và 220 trong quá trình chế tạo thiết bị hiển thị 10.

Phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị được mô tả ở trên hiện sẽ được mô tả.

Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ mặt cắt ngang lần lượt minh họa các bước trong phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị theo một phương án. Để dễ mô tả, các bộ phận được bố trí dưới lớp lỗ dẫn 200 không được minh họa trên Fig.18.

Dựa vào Fig.18, nền bao gồm lớp lỗ dẫn 200, bờ thứ nhất 410 và bờ thứ hai 420 được bố trí trên lớp lỗ dẫn 200 và được đặt cách nhau xa, và lớp vật liệu cách điện 510' được bố trí để che chúng được chuẩn bị. Các bộ phận nêu trên có thể được tạo ra bằng cách tạo mẫu hình kim loại, vật liệu vô cơ hoặc vật liệu hữu cơ trong quy trình tạo mặt nạ thông thường.

Dựa vào Fig.19, thành phần phát quang 300 được đưa vào và căn chỉnh trên điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Thành phần phát quang 300 này là loại lưỡng cực, và bước căn chỉnh thành phần phát quang 300 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị in phun mực và phương pháp căn chỉnh lưỡng cực được mô tả ở trên. Do đó, phần mô tả dư thừa sẽ được lược bỏ.

Tiếp theo, các bộ phận được mô tả ở trên, ví dụ, các điện cực tiếp xúc 260, lớp cách điện thứ ba 540 và lớp thụ động 550 được tạo ra bằng cách thực hiện quy trình bổ sung, nhờ đó chế tạo thiết bị hiển thị 10. Cụ thể là, lớp vật liệu cách điện thứ nhất 510' có thể được loại bỏ một phần để làm cho các điện cực tiếp xúc 260 tiếp xúc với điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Theo đó, lớp cách điện thứ nhất 510 trên Fig.16 có thể được tạo ra.

Như được mô tả ở trên, trong phương pháp theo các phương án, thành phần phát quang 300 có thể được căn chỉnh với mức độ căn chỉnh cao giữa điện cực thứ nhất 210 và điện cực thứ hai 220. Việc căn chỉnh được cải thiện có thể làm giảm các lỗi kết nối hoặc tiếp xúc giữa thành phần phát quang 300 và mỗi điện cực 210 hoặc 220 hoặc mỗi điện cực tiếp xúc 260 và cải thiện độ tin cậy của mỗi điểm ảnh PX của thiết bị hiển thị 10.

Khi kết thúc phần mô tả chi tiết, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao rằng nhiều biến thể và cải biến có thể được thực hiện đối với các

phương án được ưu tiên mà gần như không lệch khỏi các nguyên tắc của sáng chế. Do đó, các phương án ưu tiên được bộc lộ của sáng chế chỉ được sử dụng theo nghĩa tổng quan và mô tả và không nhằm mục đích làm giới hạn sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị in phun mực, thiết bị này bao gồm:

bệ;

khối đầu in mà được bố trí trên bệ và bao gồm đầu in và vòi phun được nối với đầu in và mực phun mà chứa lưỡng cực;

bộ phận tạo ra điện trường mà tạo ra điện trường thứ nhất cho khoảng trống giữa bệ và khối đầu in;

khối đầu dò mà tạo ra điện trường thứ hai cho mực được phun trên bệ; và

bộ điều khiển đầu dò mà điều khiển khối đầu dò để di chuyển khối đầu dò này,

trong đó, mực chứa lưỡng cực được phun từ vòi phun đi qua điện trường để đưa vào về phía bệ, và

trong đó hướng định hướng của lưỡng cực chứa trong mực được căn chỉnh thông qua điện trường.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận tạo ra điện trường bao gồm khối ăngten mà bao gồm mẫu hình ăngten.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó khối ăngten được bố trí giữa bệ và khối đầu in.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó khối ăngten tạo ra điện trường thẳng đứng ở khoảng trống giữa bệ và khối đầu in.

5. Thiết bị theo điểm 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ phận gắn nền mà được bố trí trên khối ăngten,

trong đó khối ăngten được bố trí trên bệ và được bao quanh giữa bệ và bộ phận gắn nền.

6. Thiết bị theo điểm 2, trong đó khối ăngten được bố trí ở một phía của bệ.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó khối ăngten tạo ra điện trường nằm ngang ở khoảng trống giữa bệ và khối đầu in.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó lưỡng cực bao gồm thành phần phát quang.

9. Phương pháp căn chỉnh lưỡng cực, phương pháp này bao gồm các bước:

phun mực chứa lưỡng cực lên trên nền đích thông qua vùng trong đó điện trường

được tạo ra ở trạng thái trong đó điện trường được tạo ra trên nền đích; và

tạo ra điện trường cho mực được phun trên nền đích và đưa lưỡng cực lên nền đích,

trong đó bước phun mực và đưa lưỡng cực vào bao gồm bước căn chỉnh hướng định hướng của lưỡng cực thông qua điện trường.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó điện trường được tạo ra bởi khối ăngten mà bao gồm mẫu hình ăngten.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nền đích bao gồm điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai, và, ở bước đưa lưỡng cực vào, lưỡng cực được đưa lên điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước đưa lưỡng cực vào bao gồm bước tác dụng công suất dòng xoay chiều vào điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước phun mực lên trên nền đích được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị in phun mực.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thiết bị in phun mực bao gồm:

bệ;

khối đầu in mà được bố trí trên bệ; và

bộ phận tạo ra điện trường mà tạo ra điện trường cho khoảng trống giữa bệ và khối đầu in.

15. Phương pháp chế tạo thiết bị hiển thị, phương pháp này bao gồm các bước:

chuẩn bị lớp cơ sở mà điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được tạo ra trên đó;

phun mực chứa thành phần phát quang lên trên lớp cơ sở thông qua vùng trong đó điện trường được tạo ra ở trạng thái trong đó điện trường được tạo ra trên lớp cơ sở; và

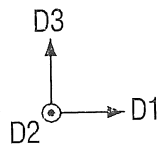
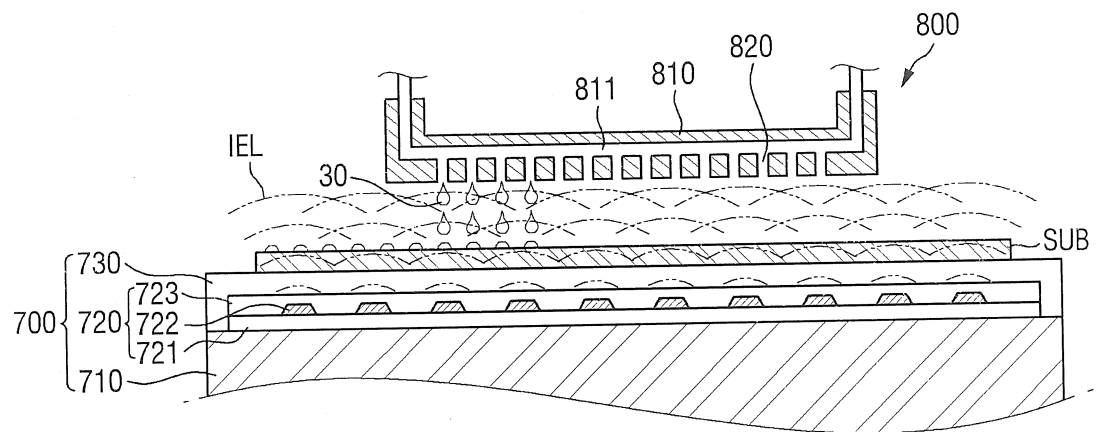
tạo ra điện trường cho mực được phun trên lớp cơ sở và đưa thành phần phát quang vào giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai,

trong đó bước phun mực và đưa thành phần phát quang vào còn bao gồm bước căn chỉnh hướng định hướng của thành phần phát quang thông qua điện trường.

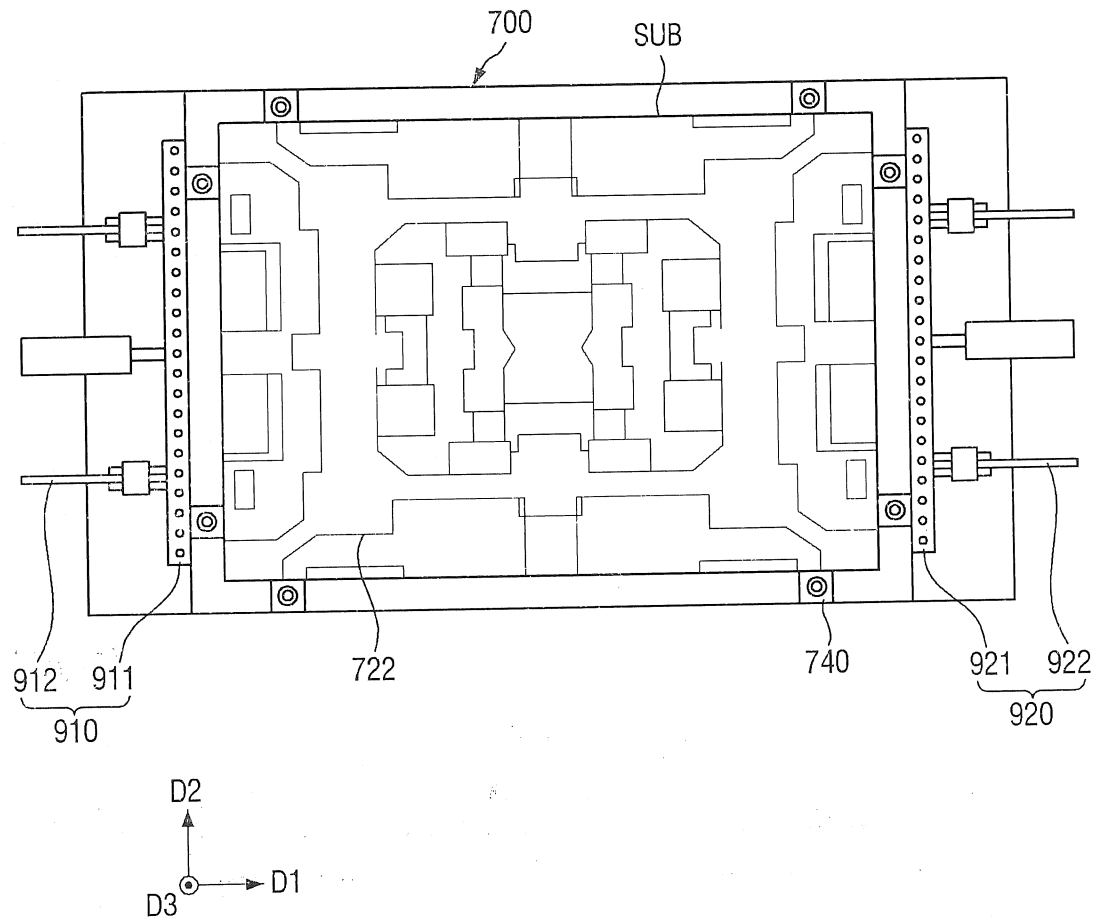
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó lớp cơ sở bao gồm các điểm ảnh, điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai được bố trí trong mỗi trong số các điểm ảnh, và

thành phần phát quang được đưa vào giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai trong mỗi trong số các điểm ảnh.

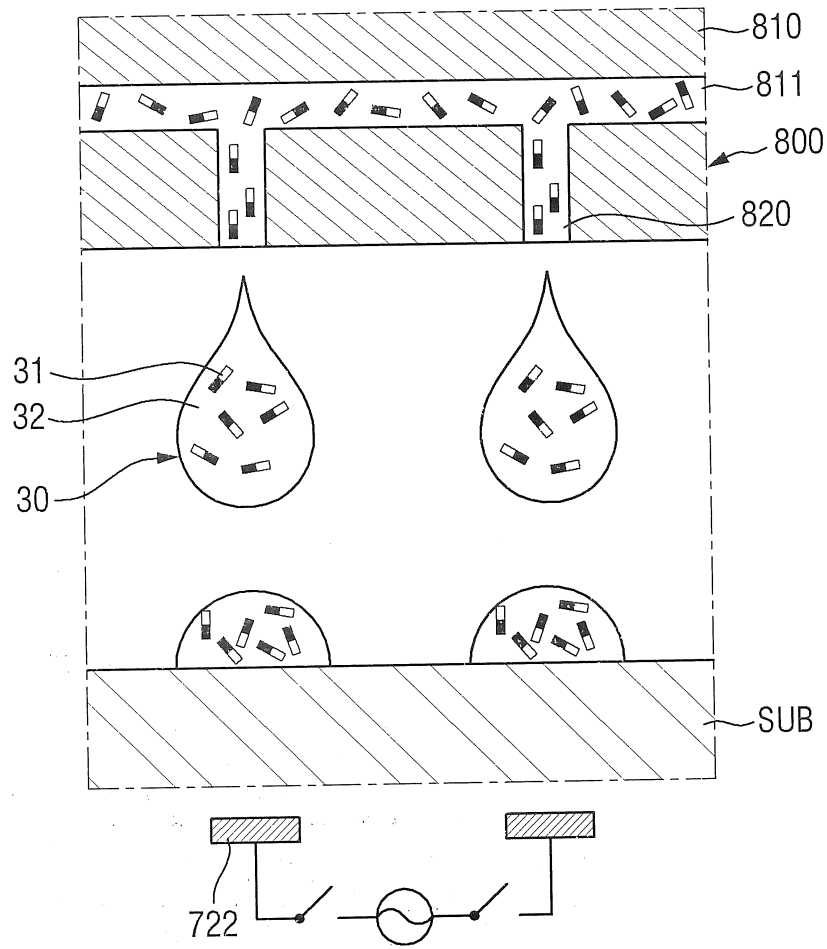
【Fig. 2】



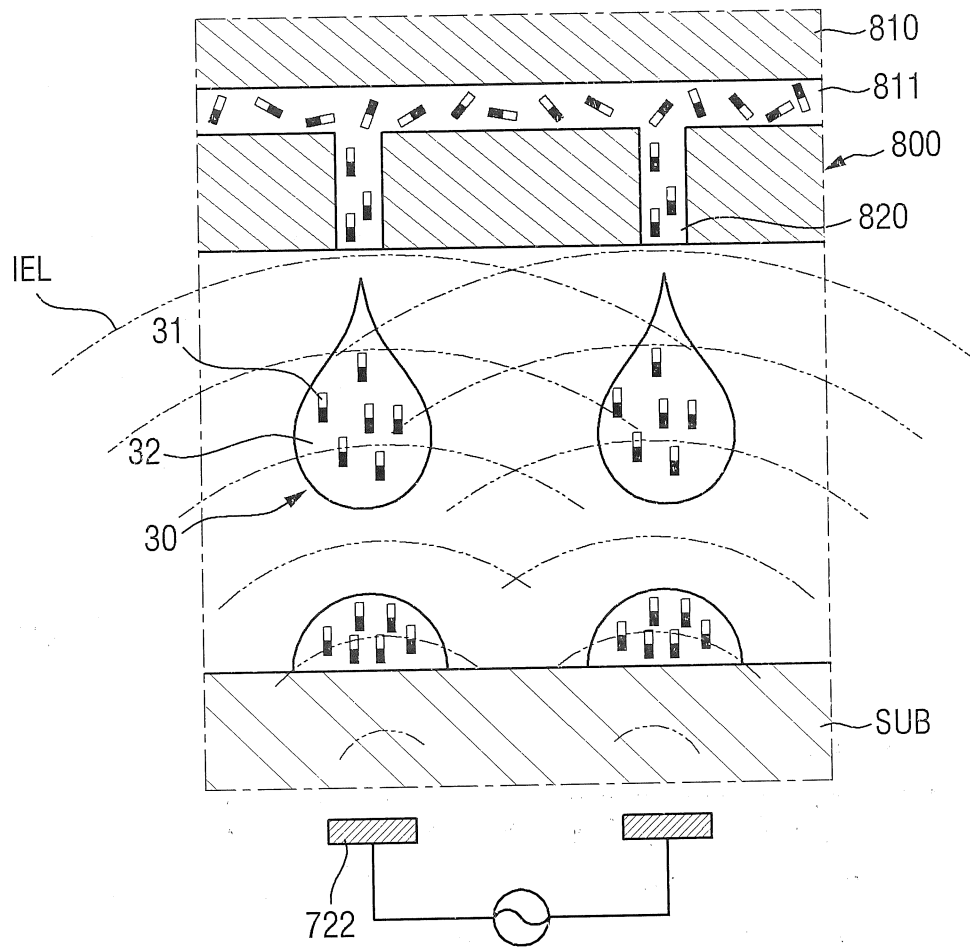
【Fig. 3】



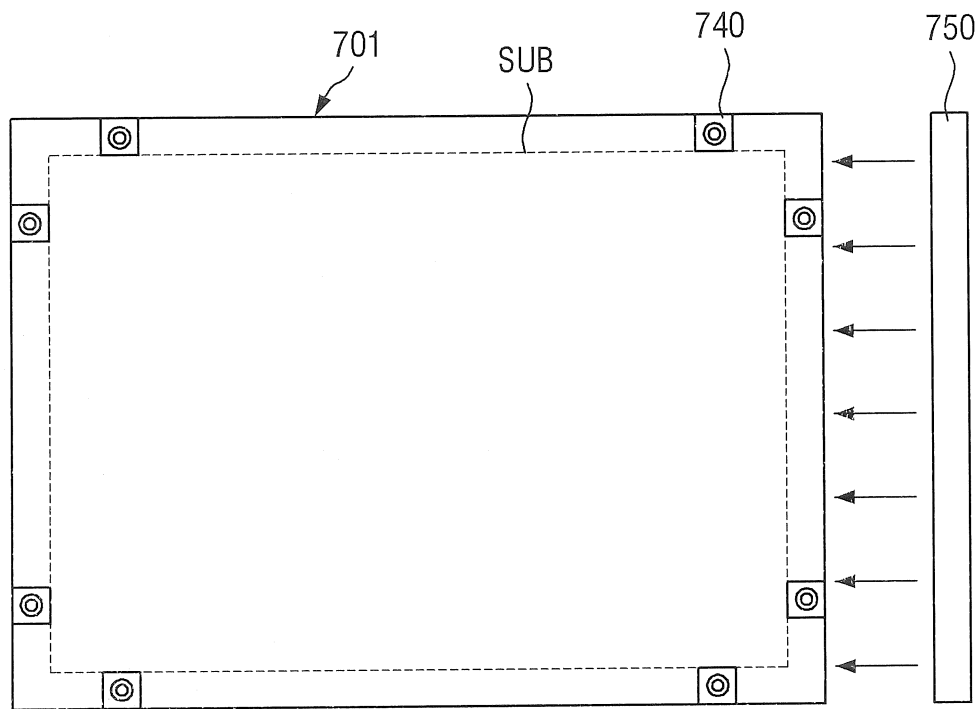
【Fig. 4a】



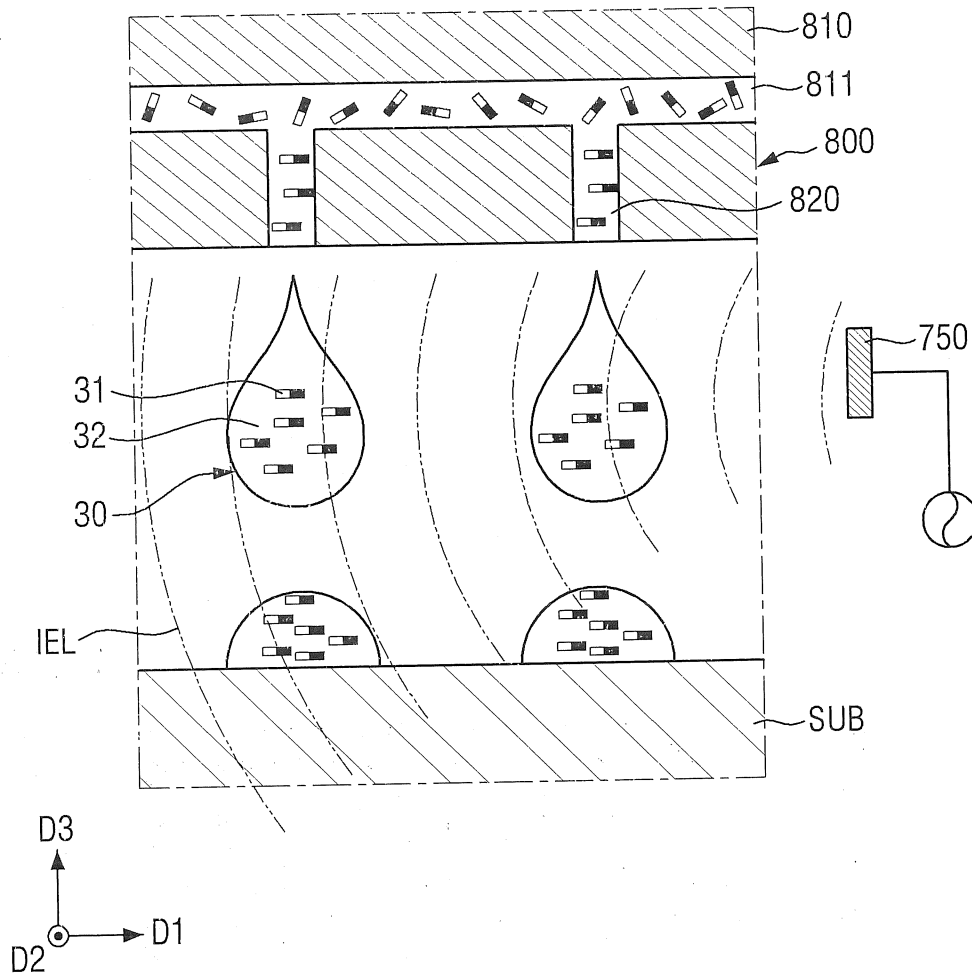
【Fig. 4b】



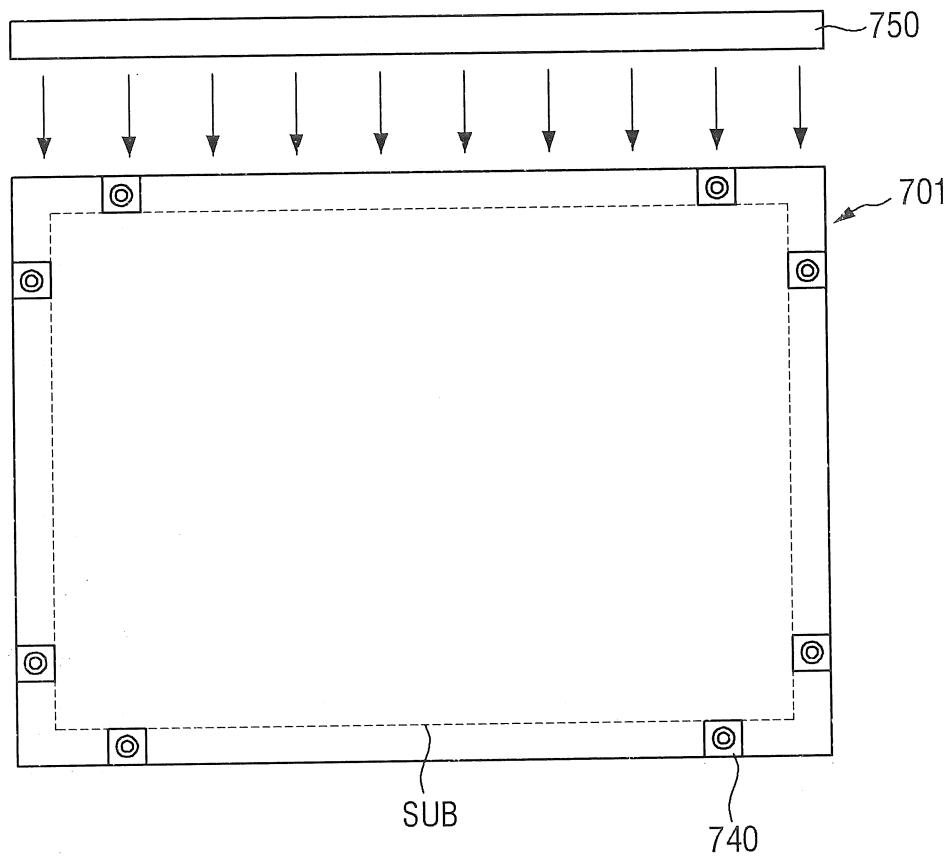
【Fig. 5】



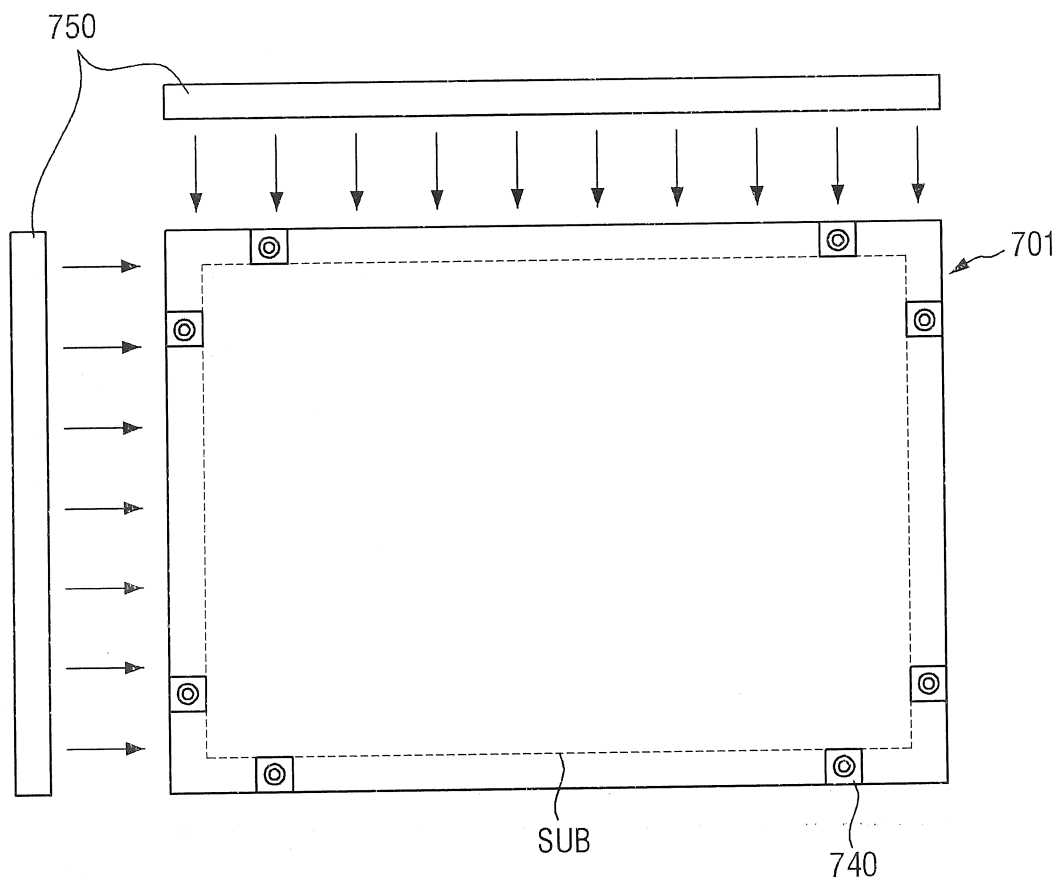
【Fig. 6】



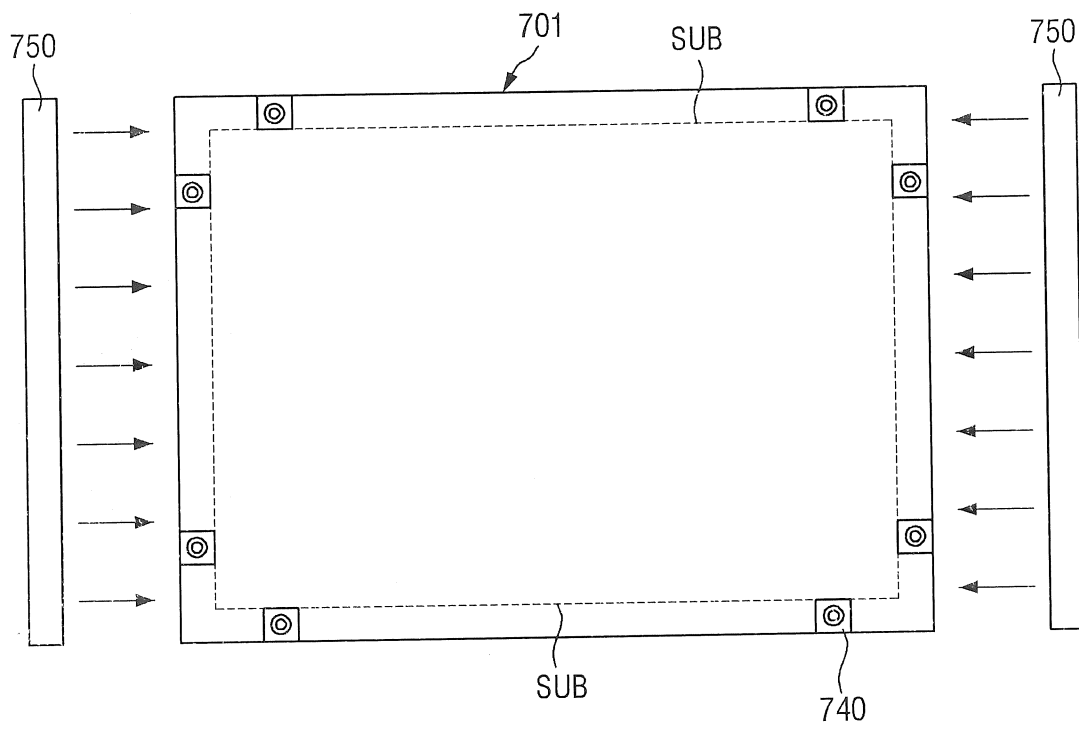
【Fig. 7a】



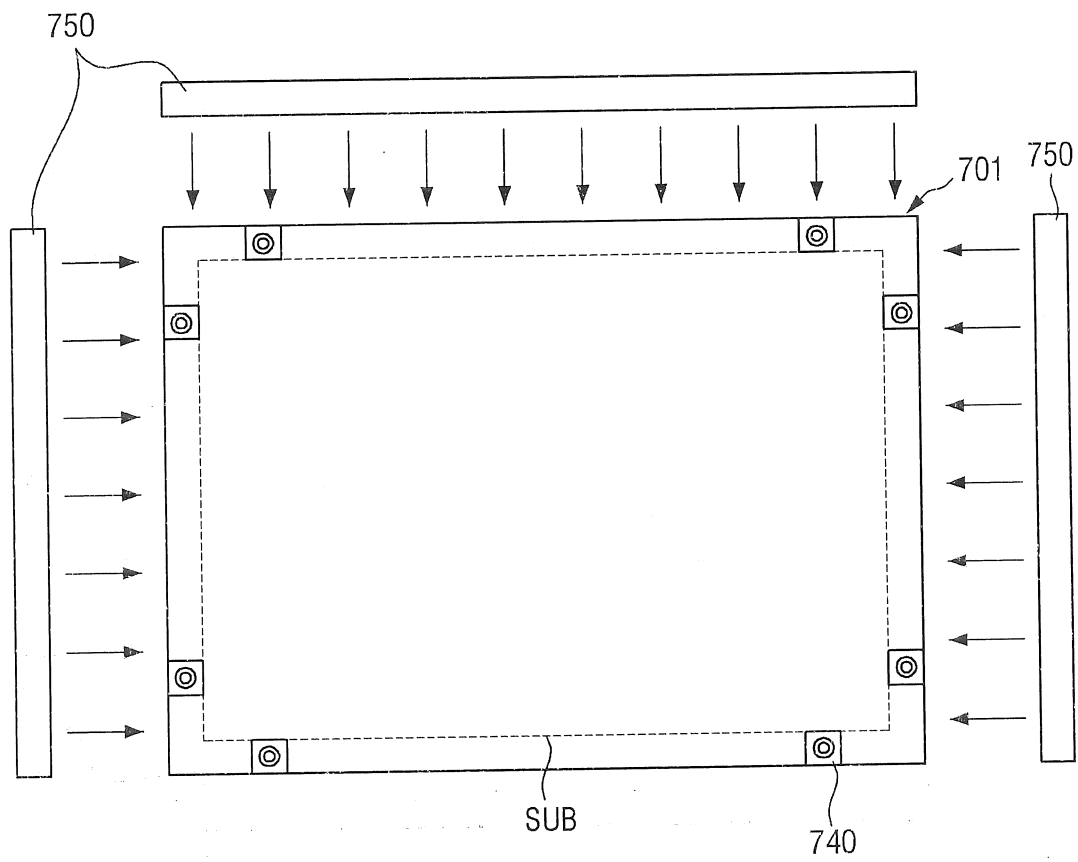
【Fig. 7b】



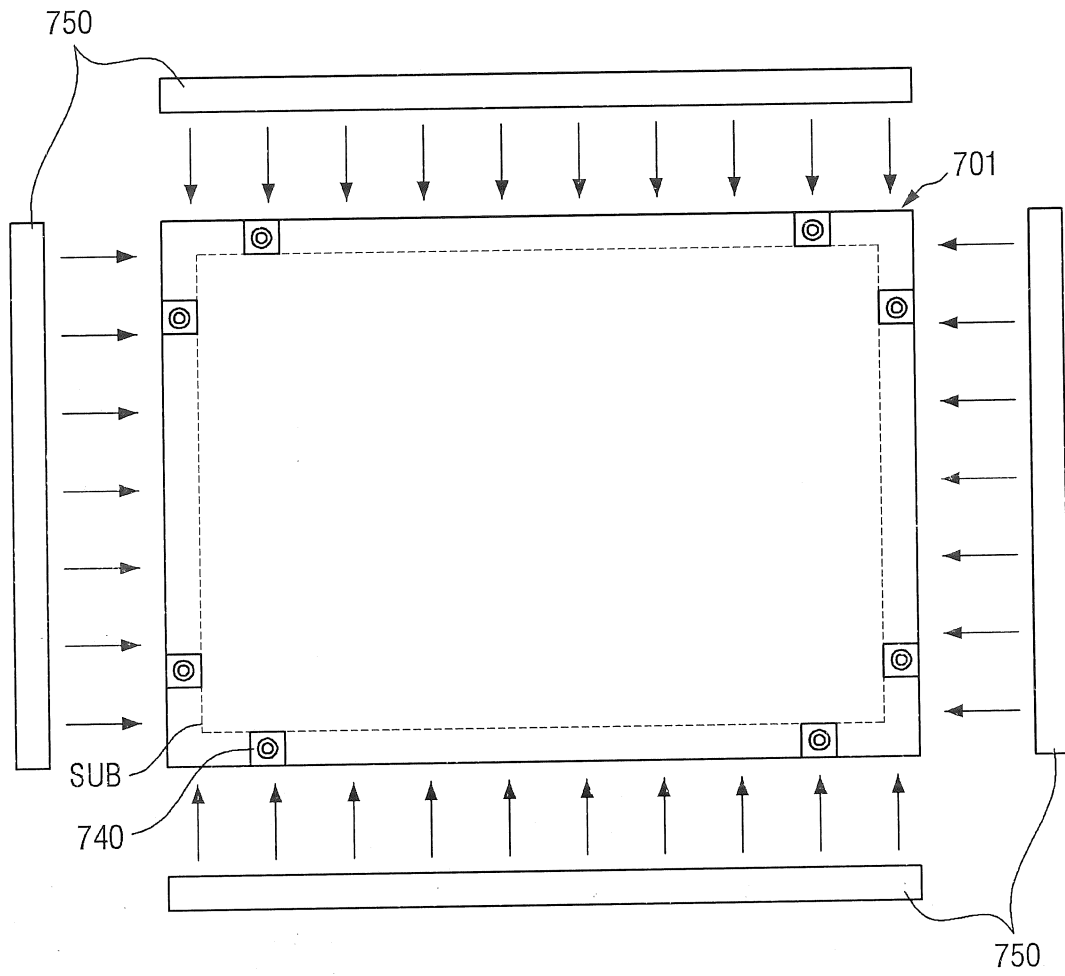
【Fig. 7c】



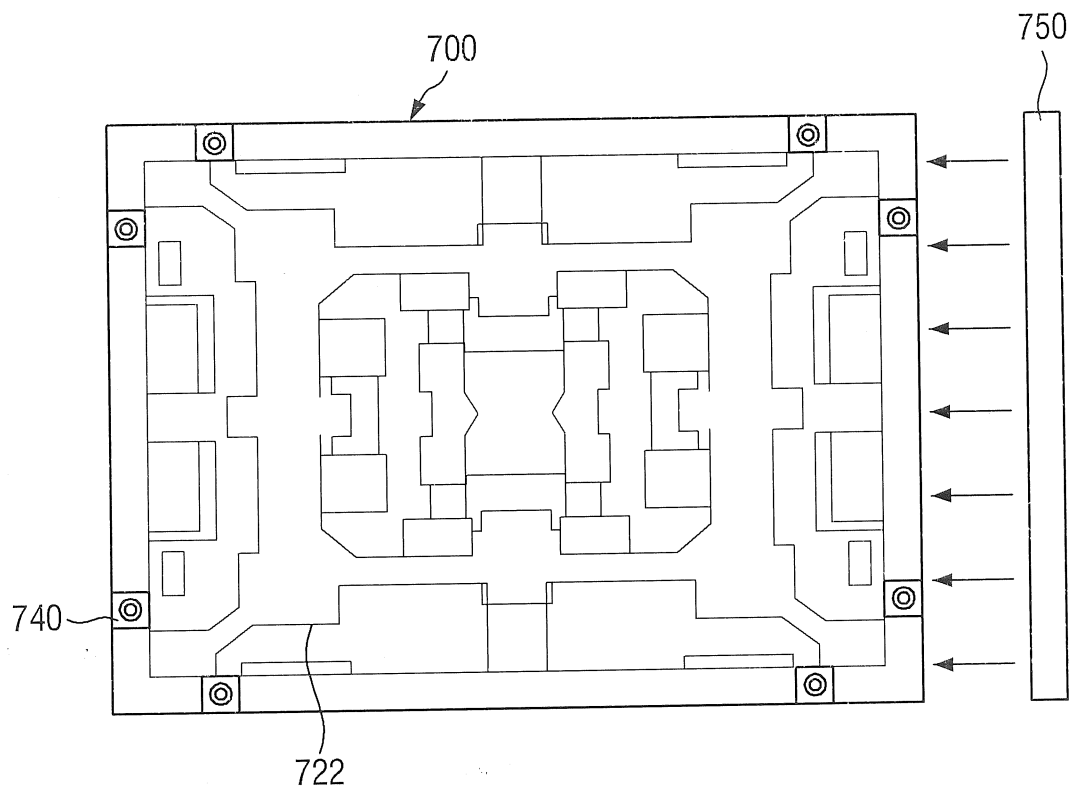
【Fig. 7d】



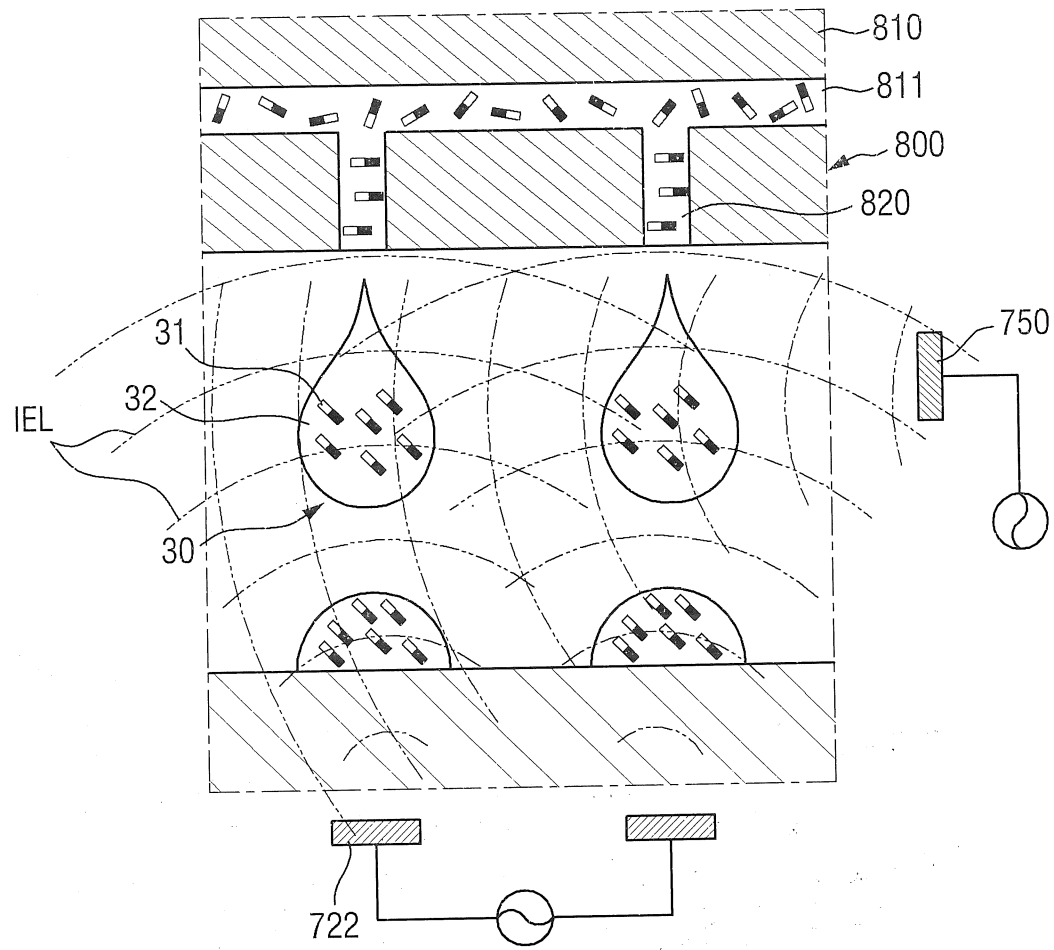
【Fig. 7e】



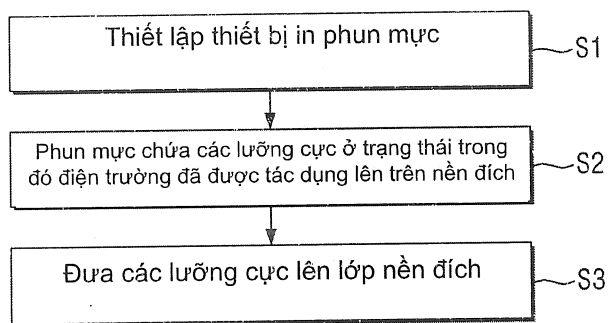
【Fig. 8】



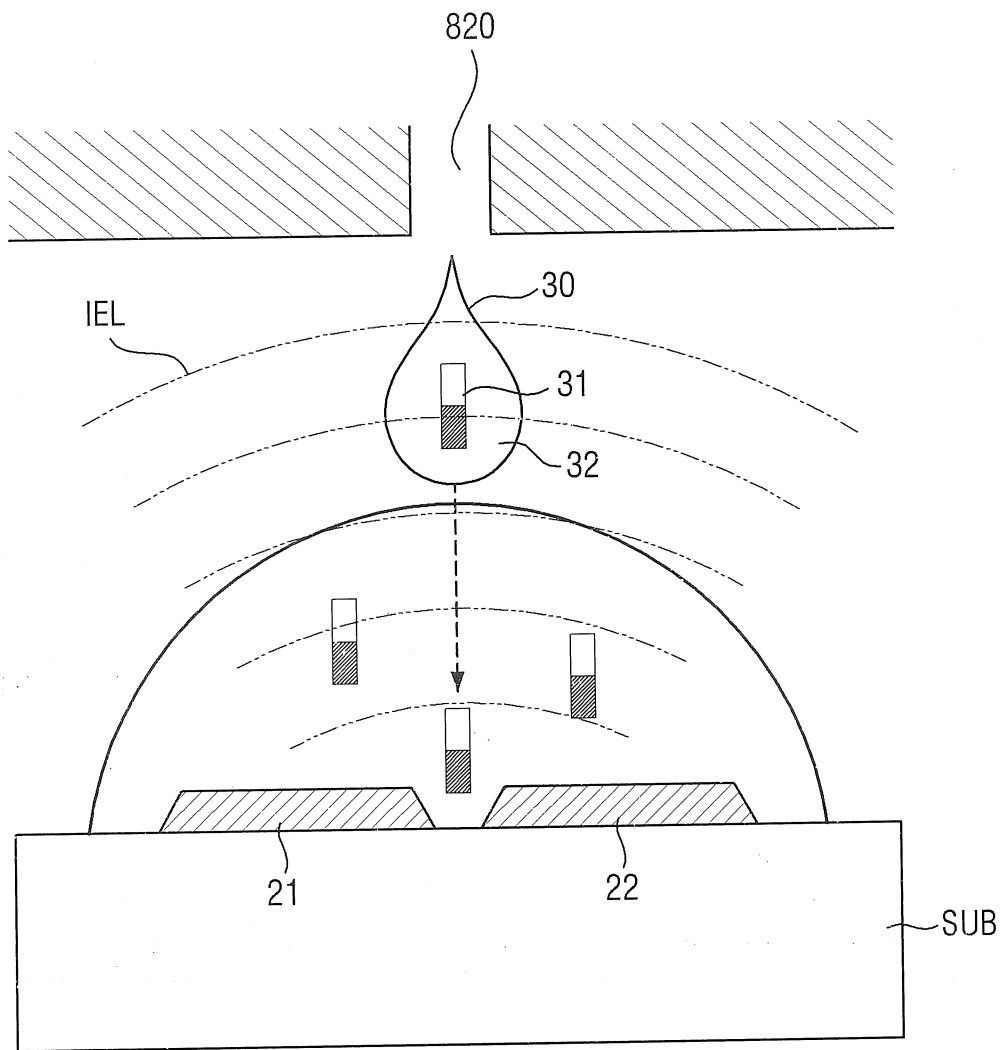
【Fig. 9】



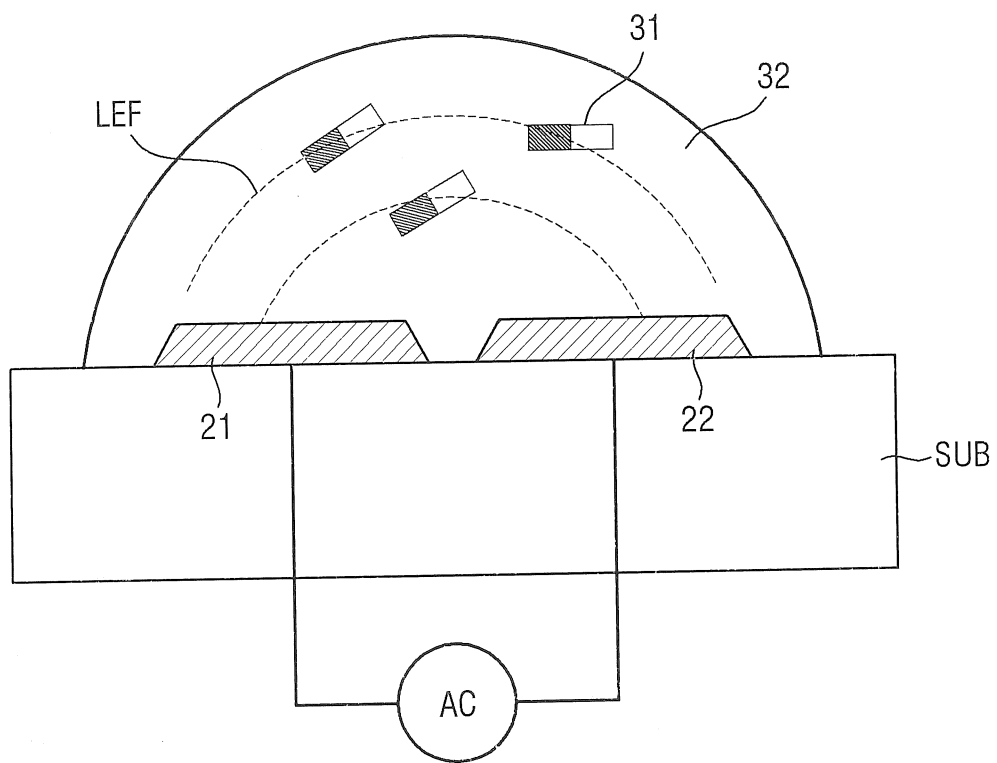
【Fig. 10】



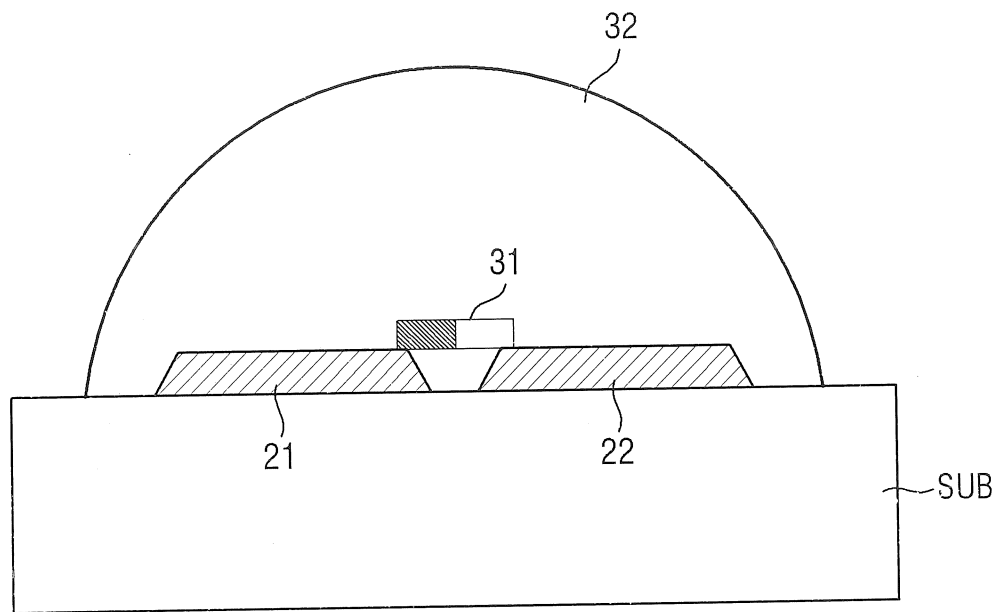
【Fig. 11】



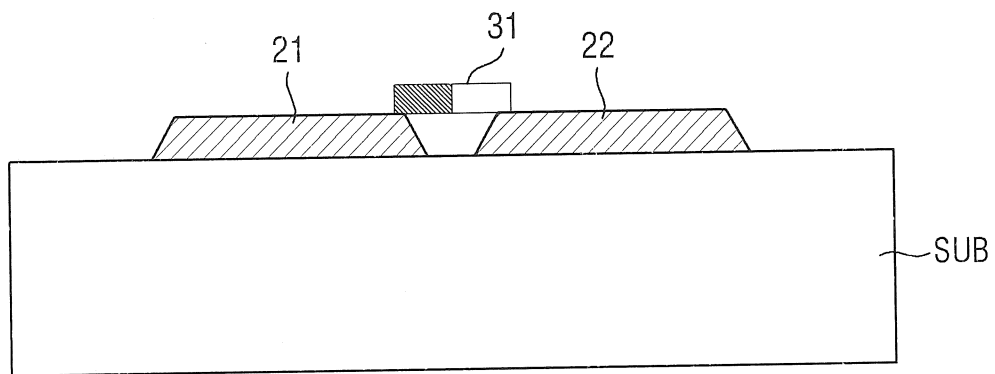
【Fig. 12】



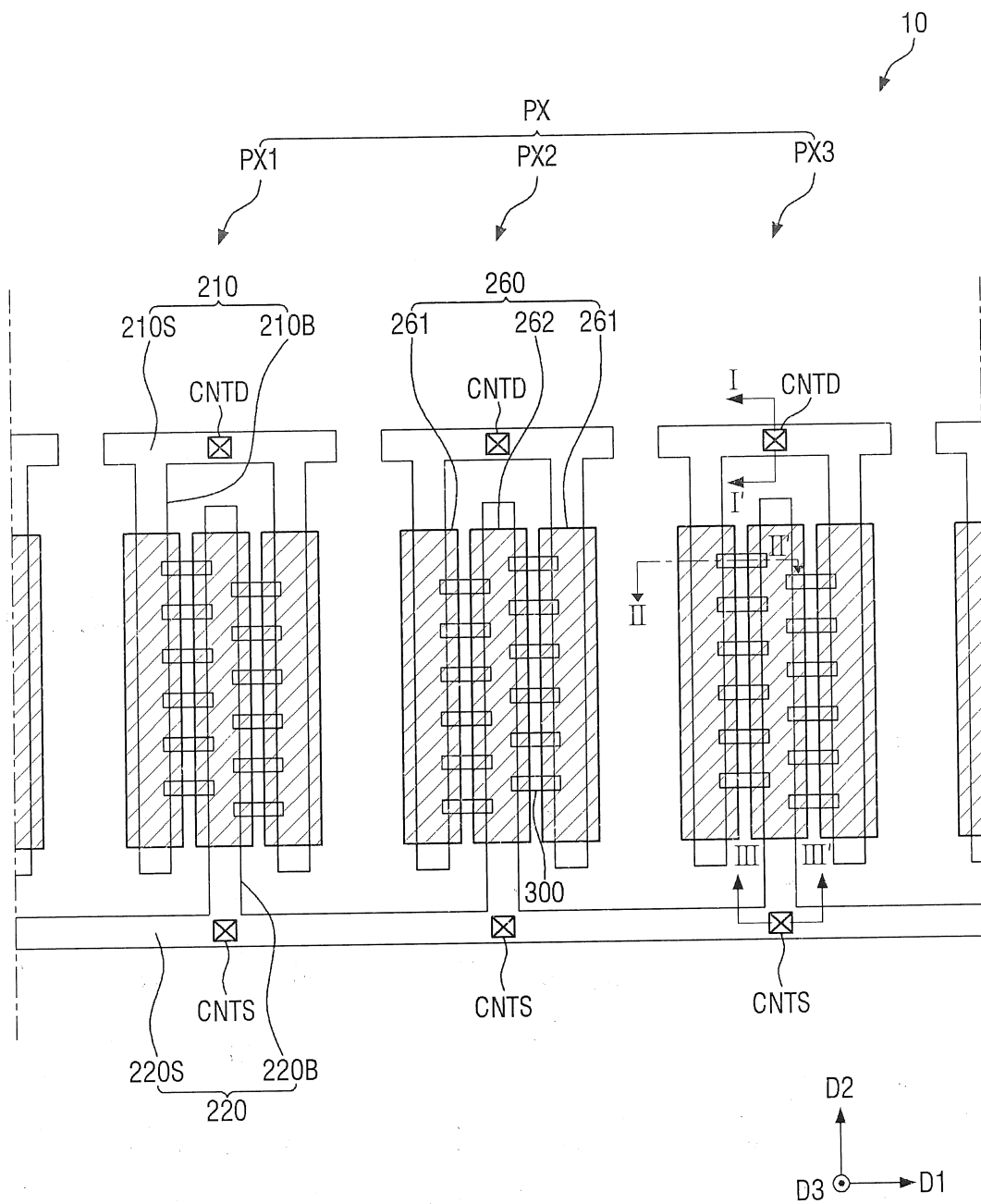
【Fig. 13】



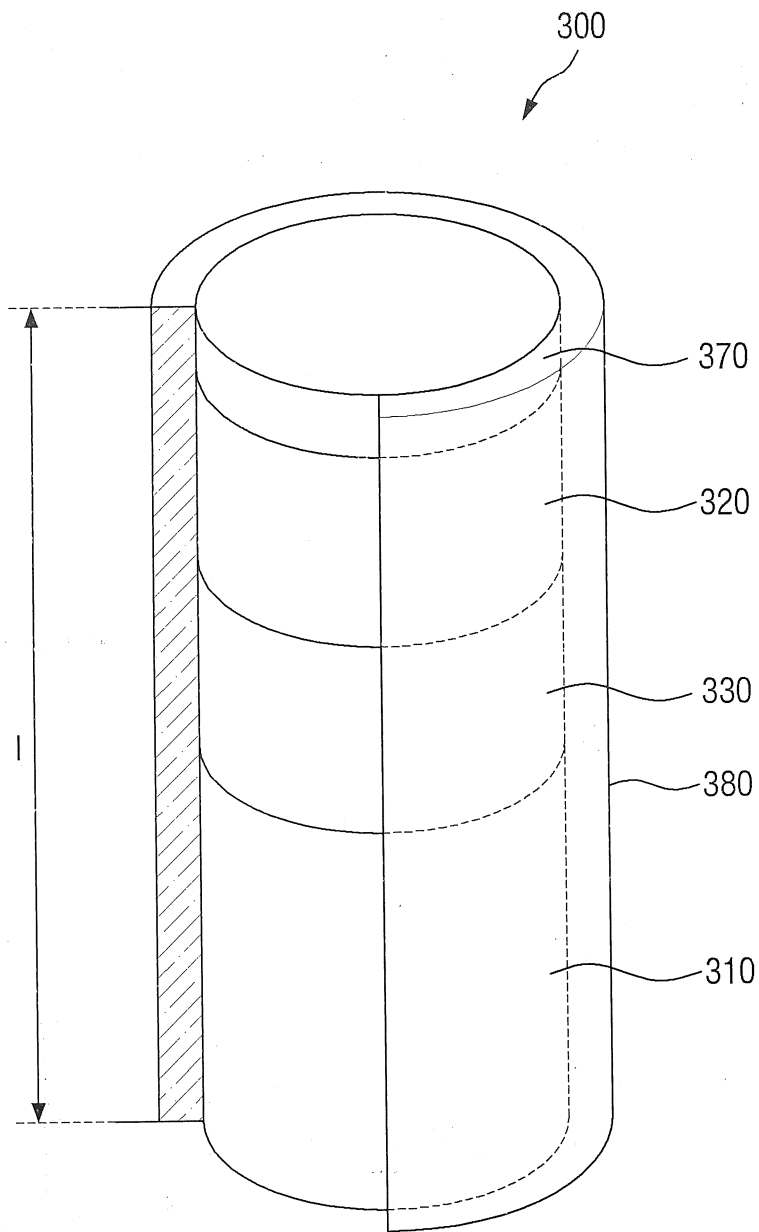
【Fig. 14】



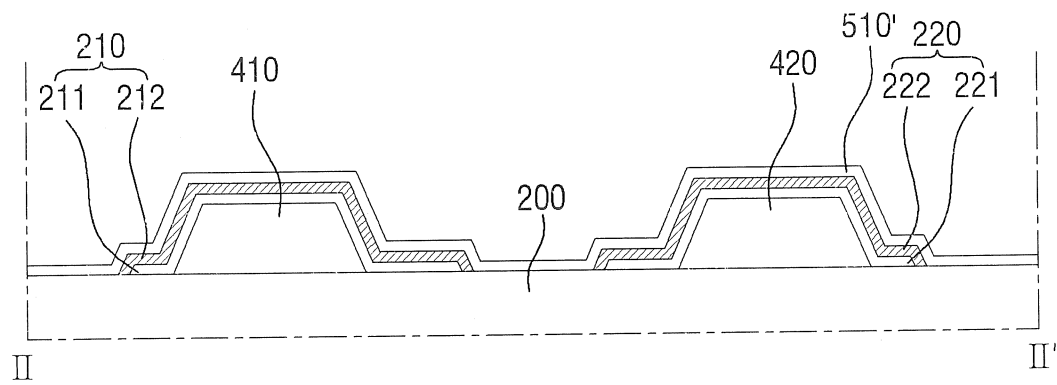
【Fig. 15】



【Fig. 17】



【Fig. 18】



【Fig. 19】

