



(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)



1-0024374

(51)⁷ G02B 27/22

(13) B

(21) 1-2015-02137

(22) 04/09/2013

(86) PCT/IB2013/058273 04/09/2013

(87) WO2014/076587 22/05/2014

(30) 61/727,311 16/11/2012 US

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/08/2015 329A

(73) Koninklijke Philips N.V. (NL)

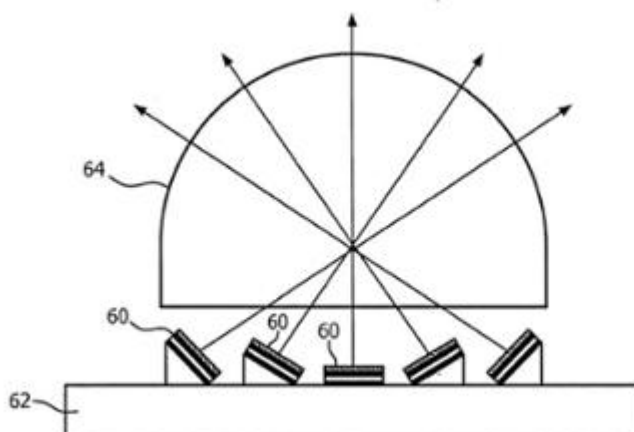
High Tech Campus 5 NL-5656 AE Eindhoven Netherlands

(72) JOHNSON, Mark Thomas (NL); KROON, Bart (NL).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ HIỂN THỊ BA CHIỀU KHÔNG DỤNG CỤ XEM HỖ TRỢ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ sử dụng cấu trúc màn hình hiển thị điện phát quang. Tập các điểm ảnh được cung cấp dưới các phần tử tạo thành cảnh (chẳng hạn như, ống kính), với nhiều điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh. Các điểm ảnh được bố trí với ít nhất hai hướng góc khác nhau so với nền. Hoạt động ghép nối xuất được cải thiện bằng cách bố trí theo hướng phát sáng gần như vuông góc với bề mặt phát sáng mong muốn của các phần tử tạo thành cảnh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ bao gồm màn hình hiển thị có ma trận điểm ảnh hiển thị để tạo ra màn hình hiển thị và cấu trúc hình ảnh để hướng các cảnh khác nhau đến các vị trí không gian khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ đầu tiên về cấu trúc hình ảnh để sử dụng trong kiểu màn hình loại này là lớp chắn, ví dụ với khe hở có kích thước và vị trí so với các điểm ảnh nằm bên dưới của màn hình trong thiết kế hai cảnh, người xem có thể cảm nhận được hình ảnh 3D nếu đầu của chúng ở vị trí cố định. Lớp chắn được đặt ở phía trước của panen hiển thị và được thiết kế để ánh sáng từ các cột điểm ảnh lẻ và chẵn tương ứng hướng về phía mắt trái và mắt phải của người xem.

Một nhược điểm của thiết kế màn hình hiển thị hai cảnh này là người xem phải ở vị trí cố định, và chỉ có thể di chuyển khoảng 3cm sang bên trái hoặc bên phải. Trong phương án được ưu tiên, không có hai cột điểm ảnh phụ bên dưới mỗi khe, mà có một số. Bằng cách này, người xem được phép di chuyển sang bên trái và bên phải và luôn luôn cảm nhận được hình ảnh nổi trong mắt.

Bố trí lớp cản rất đơn giản khi tạo ra nhưng không hiệu quả lắm. Do đó, phương án tối ưu là sử dụng bố trí ống kính như là cấu trúc hình ảnh. Ví dụ, ma trận các phần tử hình hạt đậu kéo dài có thể được cung cấp mở rộng song song với nhau và phủ lên các ma trận điểm ảnh, và các điểm ảnh hiển thị được quan sát qua phần tử hình hạt đậu này.

Các phần tử hình hạt đậu được cung cấp là tám các phần tử, mỗi trong số đó bao gồm phần tử ống kính bán trụ kéo dài. Các phần tử hình hạt đậu mở rộng theo hướng cột của panen hiển thị, với mỗi phần tử hình hạt

đậu phủ lên một nhóm tương ứng của hai hoặc nhiều cột liền kề của các điểm ảnh hiển thị.

Trong cấu trúc trong đó mỗi hình hạt đậu được gắn với hai cột điểm ảnh hiển thị, các điểm ảnh hiển thị trong mỗi cột cung cấp một lát theo chiều dọc của hình ảnh phụ hai chiều tương ứng. Các tấm hình hạt đậu hướng hai lát này và các lát tương ứng từ các cột điểm ảnh hiển thị gắn với các hình hạt đậu khác, cho mắt bên trái và bên phải của người sử dụng đặt ở phía trước của tấm, vì vậy mà người sử dụng quan sát được hình ảnh lập thể duy nhất. Do đó, tấm các phần tử hình hạt đậu cung cấp chức năng hướng đầu ra ánh sáng.

Trong các bố trí khác, mỗi hình hạt đậu gắn với một nhóm bốn hoặc nhiều hơn các điểm ảnh hiển thị liền kề theo hướng hàng. Các cột tương ứng của các điểm ảnh hiển thị trong mỗi nhóm được bố trí thích hợp để cung cấp một lát theo chiều dọc từ hình ảnh phụ hai chiều tương ứng. Khi đầu người dùng chuyển từ trái sang phải, loạt liên tiếp các cảnh lập thể khác nhau được nhận thức tạo ra, ví dụ, ấn tượng nhìn xung quanh.

Màn hình ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ đã biết sử dụng màn hình tinh thể lỏng để tạo ra hình ảnh.

Ngày nay có sự quan tâm ngày càng tăng trong việc sử dụng màn hiển thị OLED (điốt phát quang hữu cơ) nói chung, và chúng không cần bộ phân cực, và có khả năng chúng có thể cung cấp hiệu quả tăng lên do các điểm ảnh được tắt khi không được sử dụng để hiển thị hình ảnh, so với màn hình LCD có sử dụng đèn nền chiếu sáng liên tục. Tuy nhiên, các điểm ảnh hiển thị này phát ra ánh sáng trong dải các hướng, và trong màn hình 3D điều này gặp phải một vấn đề cụ thể về tương tác chéo.

Sáng chế được dựa trên việc sử dụng màn hình hiển thị OLED hay màn hình hiển thị phát xạ màng mỏng khác, chẳng hạn như, màn hiển thị điện phát quang trong hệ thống màn hình ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, và sử dụng tính linh hoạt của thiết kế bổ sung được cung cấp bởi các màn hình này, để giải quyết vấn đề tương tác chéo nêu trên giữa các cảnh trong màn hình hiển thị hình hạt đậu 3D.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ bao gồm:

cấu trúc màn hình hiển thị điện phát quang bao gồm ma trận các điểm ảnh cách nhau trên nền mà mỗi điểm ảnh có một bề mặt xuất ra ánh sáng;

cấu trúc tạo thành cảnh ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ bao gồm tập các phần tử tạo thành cảnh trên cấu trúc màn hình hiển thị này.

Trong đó tập các điểm ảnh được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh, trong đó các điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh được cấu trúc với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng so với nền.

Do đó bộ phát OLED song song với mặt phẳng nghiêng, để OLED phát ra ánh sáng tập trung vào hướng không vuông góc với màn hình hiển thị, hướng phát sáng khác nhau cho các điểm ảnh OLED khác nhau. Theo cách này, hoạt động ghép nối xuất ra được cải thiện bằng cách cấu trúc hướng phát sáng gần như vuông góc với bề mặt phát sáng mong muốn của bố trí tạo cảnh (chẳng hạn như ống kính siêu nhỏ hoặc ma trận kính hình hạt đậu). Phương pháp này cũng dẫn đến giảm ảnh hưởng chéo giữa các cảnh khác nhau, do chúng bị tách ra nhiều hơn theo góc do sự đặt nghiêng.

Tốt hơn là, góc nhìn nghiêng ở trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng của nền màn hình hiển thị và song song với hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh (tức ở trong một lát dọc qua màn hình hiển thị ngang với hướng chiều rộng).

Trong trường hợp ống kính hình hạt đậu kéo dài, hướng trục ống kính dài vẫn song song với mặt phẳng của bề mặt xuất ra ánh sáng, vì vậy mà góc nhìn nghiêng có thể được coi như là nghiêng quanh trục ống kính dài ra. Như thế, bề mặt xuất ra ánh sáng được nghiêng theo một cách mà thường tương ứng với (hoặc bề mặt gương của) hình dạng của bề mặt ống kính.

Tốt hơn là, các ống kính hình hạt đậu mở rộng theo hướng cột điểm ảnh hoặc nghiêng một góc nhọn với hướng cột điểm ảnh, trong đó mỗi ống kính bao trên nhiều cột điểm ảnh.

Việc bố trí màn hình điện phát quang có thể bao gồm ma trận các cực dương phản chiếu trên nền, ma trận các phần lớp điện phát quang trên các cực dương, và ma trận của cực âm trong suốt trên các phần lớp điện phát quang. Điều này xác định cấu trúc phát sáng bên trên. Trong trường hợp này, các phần điện phát quang ở giữa nền và bố trí ống kính.

Thay vào đó, việc bố trí màn hình điện phát quang có thể bao gồm ma trận các cực dương trong suốt trên nền, ma trận của phần lớp điện phát quang trên các cực dương, và ma trận các cực âm phản xạ qua các phần lớp điện phát quang. Điều này xác định cấu trúc phát sáng phía dưới. Trong trường hợp này, nền ở giữa phần điện phát quang và bố trí ống kính.

Trong các phương án khác, cả cực dương lẫn cực âm có thể có ít nhất trong suốt một phần, dẫn đến cấu trúc phát quang điện phát quang trong suốt.

Nền có thể phẳng và sau đó thiết bị có thể bao gồm các miếng đệm giữa ít nhất một trong số các điểm ảnh và nền để xác định các định hướng góc khác nhau. Chiều cao điểm ảnh khác nhau cũng có thể được cung cấp bởi các miếng đệm so với nền, vì vậy tất cả các điểm nằm ở bề mặt tiêu cự của các ống kính.

Ngoài ra, nền có thể có hình dạng không phẳng nhờ đó xác định các định hướng khác nhau, và tùy chọn với chiều cao mong muốn khác nhau.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp hiển thị hình ảnh ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra hình ảnh được chia thành các điểm ảnh sử dụng cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm tập các điểm ảnh cách nhau trên nền; và

hướng các hình ảnh phụ khác nhau đến các hướng khác nhau bằng cách sử dụng bố trí tạo cảnh bao gồm tập các phần tử tạo thành cảnh trên bố trí màn hình, trong đó tập các điểm ảnh được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh mà mỗi phần tử có bề mặt xuất ra ánh sáng, với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh,

trong đó phương pháp còn bao gồm việc bố trí các điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng của chúng so với nền.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo thành cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm tập các điểm ảnh cách nhau trên nền;

cung cấp cấu trúc tạo thành cảnh bao gồm nhiều phần tử tạo thành cảnh trên cấu trúc hiển thị, trong đó tập các điểm ảnh này được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh mà mỗi phần tử có một bề mặt xuất ra ánh sáng, với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh,

trong đó phương pháp bao gồm việc cấu trúc các điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng của chúng so với nền.

Định hướng góc khác nhau được cung cấp bằng cách:

cung cấp các miếng đệm giữa ít nhất một số trong số các điểm ảnh và nền phẳng; hoặc

tạo thành bố trí màn hình điện phát quang trên nền có đường viền; hoặc

tạo thành cấu trúc điện phát quang trên nền phẳng và sau đó tạo thành đường viền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện màn hình hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ,

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cách ma trận hình hạt đậu cung cấp các cảnh khác nhau đến các vị trí không gian khác nhau,

Fig.3 sơ đồ thể hiện cấu trúc của một điểm ảnh duy nhất của màn hình OLED, và dưới dạng của cấu trúc phát sáng ngược;

Fig.4 là sơ đồ giải thích các vấn đề tạo thành ống kính trên màn hình hiển thị điện phát quang,

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ nhất của cấu trúc điểm ảnh theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ hai về cấu trúc điểm ảnh theo sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ ba về cấu trúc điểm ảnh theo sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ thứ tư về cấu trúc điểm ảnh theo sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ giải thích cách cảnh trong nón thứ cấp có thể bị ảnh hưởng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ sử dụng màn hình hiển thị điện phát quang, trong đó tập các điểm ảnh được cung cấp dưới cấu trúc tạo thành cảnh, với nhiều điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phân tử tạo thành cảnh. Các điểm ảnh ngang theo hướng chiều rộng được bố trí với ít nhất hai hướng góc khác nhau so với nền. Điều này cho phép các bề mặt xuất ra của các điểm ảnh xác định ma trận không phẳng, và chúng có thể theo các vùng mà ánh sáng được tập trung bằng các ống kính hình hạt đậu.

Trước khi mô tả sáng chế, hoạt động cơ bản của màn hình hiển thị 3D ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ đã biết sẽ được mô tả.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ cảnh trực tiếp đã biết 1 sử dụng màn hình LCD để tạo ra các hình ảnh. Thiết bị 1 bao gồm màn hình hiển thị tinh thể lỏng 3 loại ma trận chủ động hoạt động như bộ điều biến ánh sáng không gian để tạo ra màn hình hiển thị.

Màn hình hiển thị 3 có ma trận trực giao các điểm ảnh hiển thị 5 được bố trí thành hàng và cột. Để rõ ràng, chỉ có một số lượng nhỏ điểm ảnh hiển thị 5 được thể hiện trên hình vẽ. Trong thực tế, màn hình hiển thị 3 có thể bao gồm ngàn hàng hàng và hàng ngàn cột điểm ảnh hiển thị 5.

Cấu trúc của màn hình hiển thị tinh thể lỏng 3 như thường được sử dụng trong màn hình ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ hoàn toàn bình thường. Cụ thể, màn hình hiển thị 3 bao gồm cặp nền thủy tinh trong suốt cách nhau, giữa chúng là vật liệu tinh thể lỏng có trục tinh thể song song khi có từ trường liên kết xoắn hoặc vật liệu tinh thể lỏng khác. Nền mang mẫu điện cực inđi thiếc ôxit trong suốt (ITO) trên mặt trên. Lớp phân cực cũng được cung cấp trên các bề mặt ngoài của nền.

Mỗi điểm ảnh hiển thị 5 bao gồm các điện cực đối nhau cực trên nền, với vật liệu tinh thể lỏng ở giữa. Hình dạng và bố trí của các điểm ảnh hiển thị 5 được xác định bởi hình dạng và cách bố trí của các điện cực. Các điểm ảnh hiển thị 5 có khoảng cách đều với nhau bởi những khoảng trống.

Mỗi điểm ảnh hiển thị 5 gắn với một phần tử chuyển mạch, chẳng hạn như TFT (tranzito màng mỏng) hoặc TFD (điốt màng mỏng). Các điểm ảnh hiển thị được vận hành để tạo ra màn hình hiển thị bằng cách cung cấp tín hiệu địa chỉ đến các phần tử chuyển mạch, và sơ đồ đánh địa chỉ phù hợp đã được biết đến.

Màn hình hiển thị 3 được chiếu sáng bởi nguồn sáng 7 bao gồm, trong trường hợp này, một đèn nền phẳng mở rộng trên diện tích của ma trận điểm ảnh. Ánh sáng từ nguồn sáng 7 được hướng qua màn hình hiển thị 3, với các điểm ảnh hiển thị riêng biệt 5 được điều khiển để điều chế ánh sáng và tạo ra màn hình hiển thị.

Thiết bị hiển thị 1 cũng bao gồm tám hình hạt đậu 9, được bố trí trên phía hiển thị của màn hình hiển thị 3, thực hiện chức năng tạo cảnh. Tám hình hạt đậu 9 bao gồm dãy các phần tử hình hạt đậu 11 mở rộng song song với nhau, trong số đó chỉ có một phần tử được thể hiện với kích thước phóng đại để rõ ràng.

Các phần tử hình hạt đậu 11 có dạng ống kính hình trụ lồi, và chúng hoạt động như phương tiện hướng đầu ra ánh sáng để cung cấp các hình ảnh khác nhau, hoặc cảnh khác nhau, từ màn hình hiển thị 3 cho mắt của người xem ở phía trước của thiết bị hiển thị 1.

Thiết bị này có bộ điều khiển 13 điều khiển đèn nền và màn hình hiển thị.

Thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ 1 trên Fig.1 có khả năng cung cấp nhiều cảnh phối cảnh khác nhau theo các hướng khác nhau. Cụ thể, mỗi phần tử hình hạt đậu 11 nằm bên trên một nhóm nhỏ các điểm ảnh hiển thị 5 trong mỗi hàng. Các phần tử hình hạt đậu 11 chiếu vào mỗi điểm ảnh hiển thị 5 của một nhóm theo một hướng khác nhau, để tạo thành các cảnh khác nhau. Khi đầu người xem di chuyển từ trái sang phải, mắt của họ sẽ nhận được các cảnh khác nhau của một số cảnh, lần lượt.

Trong trường hợp màn hình LCD, phương tiện phân cực ánh sáng cũng phải được sử dụng cùng với ma trận được mô tả ở trên, do vật liệu tinh thể lỏng là vật liệu lưỡng chiết, với việc chuyển chiết suất chỉ áp dụng cho ánh sáng của một phân cực cụ thể. Phương tiện phân cực ánh sáng có thể được cung cấp như là một phần của màn hình hiển thị hoặc cấu trúc hình ảnh của thiết bị.

Fig.2 thể hiện nguyên lý hoạt động của cấu trúc hình ảnh hình hạt đậu như đã mô tả ở trên và thể hiện đèn nền 20, thiết bị hiển thị 24, chẳng hạn như, màn hình LCD và ma trận hình hạt đậu 28. Fig.2 thể hiện cách cấu trúc hình hạt đậu 28 hướng đầu ra của các điểm ảnh khác nhau đến ba vị trí không gian khác nhau 22', 22'', 22'''. Tất cả các vị trí này đều ở trong phần tử được gọi là hình nón cảnh, trong đó tất cả các cảnh khác nhau. Các cảnh này được lặp lại trong các hình nón cảnh khác, mà được tạo ra bởi ánh sáng điểm ảnh đi qua các ống kính lân cận. Các vị trí không gian 23', 23'', 23''' ở trong hình nón cảnh tiếp theo.

Sáng chế dựa trên việc sử dụng công nghệ màn hình hiển thị điện phát quang, chẳng hạn như màn hình OLED, thay vì màn hình LCD được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Việc sử dụng màn hình hiển thị OLED tránh được nhu cầu đèn nền và bộ phân cực riêng biệt. OLED hữu hạn là công nghệ màn hình của tương lai.

Màn hình OLED khác biệt đáng kể với màn hình LCD theo cách ánh sáng được phát ra từ điểm ảnh. Điểm ảnh OLED là bộ phát xạ khuếch tán phát ra ánh sáng theo tất cả các hướng. Đối với 2D, đây là một lợi thế rõ ràng so với màn hình LCD cần đèn nền và rằng, không tính đến có biện pháp đặc biệt, phát ra ánh sáng chỉ trong một chùm hẹp. Sự phát xạ khuếch tán của vật

liệu OLED cũng đặt ra một thách thức do rất nhiều ánh sáng được tái chế bên trong các lớp hữu cơ và không được phát ra dẫn đến hiệu quả thấp. Ví dụ, nếu không có biện pháp gì, việc trích xuất ánh sáng ra khỏi màn hình OLED có thể thấp nhất đến 20%.

Để cải thiện điều này, các giải pháp khác nhau đã tìm cách cải thiện việc ghép nối đầu ra của ánh sáng ra khỏi màn hình OLED.

Tuy nhiên, sự cải tiến cho màn hình 2D là là một vấn đề cho việc thực hiện hiển thị OLED ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ 3D. Giải pháp để tăng xuất ra ánh sáng không thể được sử dụng trong màn hình hiển thị hình hạt đậu ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ như là ánh sáng phát ra từ ống kính hình hạt đậu có thể bị phản xạ trong thủy tinh sang ống kính lân cận. Điều này làm giảm độ tương phản và tăng ảnh hưởng chéo.

Fig.3 sơ đồ thể hiện cấu trúc của một điểm ảnh duy nhất của màn hình OLED, và dưới dạng cấu trúc phát ra phía sau (tức là thông qua nền). Trong khi các thiết bị OLED này thường phát ra từ đáy như được thể hiện, và phát ra ánh sáng qua nền thủy tinh, phương pháp khác là làm cho ngăn xếp OLED phát ra ánh sáng từ trên thông qua điện cực âm trong suốt (và lớp bao bọc mỏng) và không thông qua nền thủy tinh.

Như được thể hiện trên Fig.3, màn hình hiển thị này bao gồm nền thủy tinh 30, cực dương trong suốt 32, lớp phát ra ánh sáng 34 và âm cực gương 36.

Các đường đại diện cho đường mà ánh sáng có thể theo khi được phát ra từ điểm 38 trong lớp hữu cơ. Khi ánh sáng được phát ra từ nguồn, nó có thể đi theo tất cả các hướng. Khi ánh sáng đến chỗ chuyển tiếp từ một lớp sang lớp khác, sự khác biệt giữa chiết suất của mỗi lớp sẽ xác định ánh sáng có thể thoát khỏi một lớp và được nhận vào lớp tiếp theo theo không. Chiết suất được xác định bởi tốc độ của ánh sáng trong vật liệu và được cho bởi định luật Snell:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Với v là vận tốc và n là chiết suất.

Thông thường, chiết suất của vật liệu hữu cơ cao $n = 1,8$ trong khi chiết suất của thủy tinh là 1,45.

Khi góc tới của ánh sáng truyền từ vật liệu có chiết suất cao đến vật liệu có chiết suất thấp đủ lớn, ánh sáng không thể rời khỏi vật liệu này. Góc tới này là góc tới hạn và được cho bởi $\arcsin = (n_2/n_1)$. Đối với vật liệu hữu cơ đi vào thủy tinh: $\arcsin (1,45/1,8) = 54^\circ$. Điều này rõ ràng là rất nhiều ánh sáng được tạo ra trong các lớp hữu cơ không bao giờ rời khỏi lớp mà ở bên trong vật liệu, tại nó được tái hấp thu và gây ra phát xạ photon khác hoặc biến thành nhiệt.

Điều tương tự cũng xảy ra đối với ánh sáng mà không rời khỏi lớp hữu cơ và đi vào thủy tinh. Rất nhiều ánh sáng không thể rời khỏi thủy tinh ở giao diện thủy tinh không khí.

Một số giải pháp đã được đề xuất để cải thiện việc ghép nối ánh sáng ra khỏi các lớp hữu cơ vào thủy tinh và ra khỏi thủy tinh vào không khí.

Trong khi thiết bị OLED truyền thống phát ra ánh sáng qua nền thủy tinh, một phương pháp khác như đã đề cập ở trên là tạo ra chồng OLED để ánh sáng phát ra thông qua điện cực âm trong suốt và lớp bao bọc mỏng và không qua nền thủy tinh. Điều này được gọi là OLED phát xạ từ trên. Nói chung, các phương pháp khác nhau để tăng trích xuất ánh sáng hoạt động tốt hơn (hoặc chỉ) với cấu trúc OLED phát sáng từ trên hoặc dưới.

Sáng chế áp dụng cho cả màn hình hiển thị OLED phát sáng từ trên và dưới.

Trong khi các giải pháp đã biết giúp để nâng cao hiệu quả trích xuất ánh sáng lên đến 80% cho các ứng dụng chiếu sáng và cho màn hình 2D, chúng không cung cấp giải pháp tốt cho TV 3D ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ. Một vấn đề xảy ra khi lắp ống kính thủy tinh hình hạt đậu trên màn hình OLED cho việc tạo ra TV ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ. Ở đây, ngay cả với màn hình OLED phát sáng từ trên, ánh sáng sẽ vẫn được bơm vào lớp thủy tinh tương đối dày gây ra những vấn đề nêu trên. Một số phương pháp đã được biết đến để cải thiện việc trích xuất ánh sáng ra từ vật liệu hữu cơ, nhưng lượng ánh sáng đáng kể vẫn ở lại chế độ ống dẫn sóng trong thủy tinh, một phần trong số đó sẽ được hấp thụ.

Điều này có tác dụng phụ không mong muốn là làm giảm độ tương phản và tăng ảnh hưởng chéo. Đây là vấn đề đối với các màn hình 3D bởi vì đối với màn hình 2D, trong nhiều trường hợp các điểm ảnh liền kề sẽ hiển thị cùng màu (tức là khu vực màu trắng hoặc có màu của màn hình, các đường có màu duy nhất, v.v.), theo đó nếu có ánh sáng thoát ra từ điểm ảnh lân cận, điều này chỉ đơn giản là sẽ thêm vào màu sắc mong muốn. Tuy nhiên, trong màn hình hiển thị 3D, các điểm ảnh liền kề nói chung không có bất kỳ mối quan hệ gì với nhau, vì chúng thuộc về các cảnh khác nhau và nói chung sẽ có nội dung màu sắc khác nhau. Trong trường hợp này, nếu có ánh sáng thoát ra từ một điểm ảnh lân cận, điều này sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng của hình ảnh.

Fig.4 thể hiện những gì xảy ra trong thực tế khi áp dụng ống kính thủy tinh hình hạt đậu cho cấu trúc phát sáng phía trên.

Màn hình hiển thị bao gồm nền thủy tinh 40, cực dương phản xạ 42, lớp OLED 44 và cực âm trong suốt phía trên 46. Điểm ảnh 45 được xác định bên trong lớp OLED bởi thiết kế điện cực điểm ảnh. Một lớp gắn kín và thụ động hóa 48 ở giữa màn hình hiển thị và ma trận ống kính hình hạt đậu 50. Ngay cả với ghép nối xuất ra của tất cả ánh sáng từ màn hình hiển thị vào ma trận ống kính hình hạt đậu, thì vẫn còn có sự dẫn song bên trong chính ma trận ống kính hình hạt đậu, mà không thể được ngăn ngừa bằng các biện pháp đã biết để cải thiện ghép nối xuất ra ánh sáng.

Như được minh họa trên Fig.4, một số ánh sáng sẽ ở trong chế độ ống dẫn sóng trong ma trận ống kính hình hạt đậu và đi vào đường dẫn quang học của cảnh lân cận (hoặc điểm ảnh/điểm ảnh phụ). Ở đây, nó có thể bị phản xạ trở lại và rời khỏi qua ống kính hoặc nó được tái hấp thu ở điểm ảnh. Nếu ánh sáng không rời khỏi ống kính của cảnh lân cận nó sẽ gây ra một số ảnh hưởng chéo.

Sáng chế đề xuất bộ phát sáng OLED trên bề mặt nghiêng so với mặt phẳng chung của màn hình hiển thị, tức là đối với nền màn hình. Bằng cách này, mỗi điểm ảnh OLED phát ra ánh sáng tập trung vào một hướng mà không vuông góc với màn hình hiển thị, hướng phát sáng khác nhau cho các điểm ảnh khác nhau dưới một ống kính nhất định, và do đó khác nhau cho

các vùng của bề mặt ống kính qua đó việc xuất ra điểm ảnh được hướng đến chủ yếu. Việc thực hiện ghép nối xuất ra được cải thiện bằng cách bố trí hướng phát sáng gần như vuông góc với bề mặt phát ra mong muốn của ma trận ống kính (hình hạt đậu). Phương pháp này cũng dẫn đến giảm ảnh hưởng chéo giữa các cảnh khác nhau, do chúng được tách ra nhiều hơn ở góc do độ nghiêng.

Fig.5 thể hiện phương án thứ nhất của màn hình OLED 3D phát sáng từ đáy với bộ phát nghiêng so với bề mặt hiển thị.

Trong phương án thứ nhất này, các bộ phát sáng OLED gắn với mỗi ống kính hình hạt đậu có góc nghiêng của bề mặt xuất ra ánh sáng khác nhau so với mặt phẳng của bề mặt hiển thị.

Mặt cắt ngang trên Fig.5 (và các hình vẽ khác) được lấy theo chiều dọc (tức là vuông góc với mặt phẳng màn hình) và dọc theo chiều rộng ống kính hình hạt đậu. Góc nghiêng ở trong mặt phẳng này. Trục kéo dài của ống kính hướng hướng vào hoặc ra khỏi mặt phẳng tờ giấy và ở bên trong mặt phẳng của bề mặt xuất ra ánh sáng.

Góc nghiêng ở trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nền của màn hình và song song với hướng chiều rộng ống kính (tức ở trong lát dọc qua màn hình hiển thị trên hướng chiều rộng ống kính). Trục kéo dài của ống kính vẫn song song với mặt phẳng của bề mặt xuất ra ánh sáng, vì vậy mà góc nghiêng có thể được coi như là nghiêng quanh trục ống kính kéo dài. Như vậy, bề mặt xuất ra ánh sáng được nghiêng theo cách mà thường tương ứng với (hoặc ảnh gương) hình dạng của bề mặt ống kính. Trong một số trường hợp, góc nghiêng cũng có thể ở trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng màn hình nền và ở góc so với hướng chiều rộng ống kính. Đây có thể là một giải pháp thực tế nếu, ví dụ, hình hạt đậu được liên kết ở một góc so với hướng cột của màn hiển thị. Sau đó, độ nghiêng có thể ở trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nền màn hình và vuông góc với hướng cột điểm ảnh.

Các điểm ảnh OLED được thể hiện là 60. Cấu trúc lớp của chúng thuộc loại thông thường, ví dụ như được mô tả ở trên trên Fig.3 hoặc Fig.4 và không cần lặp lại. Các điểm ảnh OLED ở trên mặt dưới của nền thủy tinh

màn hình hiển thị chính 62, với ma trận ống kính hình hạt đậu 64 ở phía đối diện của nền 62 so với điểm ảnh 62.

Fig.5 (và các hình vẽ khác) không được vẽ theo đúng tỷ lệ: thông thường, độ dày của lớp OLED dưới micron, trong khi kích thước đứng của ống kính hình hạt đậu là nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 micron, và chiều ngang của các điểm ảnh khoảng 100 micron. Vì vậy, trong thực tế, góc nghiêng của OLED sẽ nhỏ hơn so với được đề nghị trên các hình vẽ này.

Góc nghiêng phụ thuộc, chẳng hạn như, vào độ rộng góc của bề mặt ống kính. Với bề mặt ống kính cong hướng ra ngoài, góc tối đa cần thiết khoảng 45 độ. Khi ống kính có bản sao, góc tối đa đi vào ống kính được xác định bởi chiết suất của thủy tinh. Ví dụ, khi thủy tinh có chiết suất chung n bằng 1,5, thì góc tới hạn tại giao diện thủy tinh-không khí là $\sin^{-1}(1/n)$, tương đương với 42 độ. Đối với giá trị n bằng 1,7, góc này là 36 độ và với n bằng 1,3, góc này là 50 độ.

Các tia cực gần với góc tới hạn này thường không phải là điển hình trong hình nón chính (xem Fig.2), do đó góc nghiêng tối đa có thể nhỏ hơn. Đối với các sản phẩm hiện tại, góc hình nón cảnh thường chỉ 10 độ, do đó phương pháp của sáng chế không đạt trạng thái tới hạn. Với công nghệ OLED cung cấp độ phân giải tăng, góc hình nón sẽ tăng: việc tạo ra ba lần cảnh cho phép hình nón góc đủ 30 độ so với thiết kế điển hình hiện nay. Trong trường hợp này, một số bộ phát điểm ảnh được đặt nghiêng 15 độ.

Các tia sáng được phát ra tập trung vào hướng vuông góc với bề mặt xuất ra điểm ảnh OLED, nhưng với phân bố rộng. Chiều rộng của phân phối phụ thuộc vào chi tiết của chõng OLED. Thiết kế sao cho trung tâm phân phối này - nơi mà cường độ cao nhất - vuông góc với bề mặt thoát. Trên các hình vẽ, chỉ có hướng xuất ra cường độ cao nhất trung tâm của sự phân bố ánh sáng được thể hiện.

Các góc nghiêng được thiết kế sao cho ánh sáng OLED thoát ra khỏi bề mặt ống kính hình hạt đậu ở góc gần vuông góc với bề mặt thoát của ống kính. Vì vậy, bề mặt xuất ra ánh sáng của mỗi điểm ảnh OLED có hướng pháp tuyến (các mũi tên trên Fig.5) đi qua bề mặt ống kính vuông góc với bề mặt tiếp tuyến cục bộ của ống kính. Góc nghiêng tăng khi đi từ trung tâm của

ống kính hình hạt đậu một cách đối xứng. Theo cách này, cường độ ánh sáng phát ra từ màn hình hiển thị được tối đa hóa. Hơn nữa, góc nghiêng cũng làm giảm lượng ánh sáng phát ra từ điểm ảnh theo hướng của các cạnh lân cận, nhờ đó ảnh hưởng chéo được giảm thêm nữa.

Đối với mục đích sản xuất, độ nghiêng có thể được thực hiện theo nhiều cách:

- (i) Sử dụng một tấm OLED phẳng mà sau này bị biến dạng, ví dụ bằng cách cán tấm OLED dẻo hoặc cán bảo giác (như được thực hiện bằng cách sử dụng chất dẻo (polyimide) hoặc nền lá kim loại) trên nền cứng chế tạo trước;
- (ii) Lắng đọng OLED trên nền tạo thành trước. Vì hình học bề mặt yêu cầu bị hạn chế cả hai kỹ thuật bốc hơi (chẳng hạn như, được sử dụng để lắng đọng OLED) và kỹ thuật xử lý bề mặt thông thường (chẳng hạn phủ spin) đều có thể được sử dụng;
- (iii) Sử dụng nền thủy tinh tiêu chuẩn và sử dụng lớp cảnh quang (như SU8) hoặc lớp điện môi (như SiO_2), hoặc kết hợp để tạo thành cấu trúc nghiêng.

Kinh nghiệm tạo thành các lớp này trong khi xử lý màn hình hiển thị đã được thu nhận từ màn hình LCD với các điểm ảnh được gọi là điểm ảnh được bảo vệ trường, từ màn hình LCD phản xạ truyền (ở đó tế bào có 2 khoảng trống khe LC khác nhau) và để tạo ra đập in ấn cho màn hình OLED polyme.

Phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.6 sử dụng cấu trúc màn hình hiển thị OLED phát sáng từ trên với các bộ phát sáng nghiêng so với bề mặt màn hình.

Các điểm ảnh OLED được trình bày là 60. Các điểm ảnh OLED 60 ở phía trên của nền thủy tinh màn hình chính 62, với ma trận kính hình hạt đậu 64 trên các điểm ảnh 60. Một lần nữa, bộ phát OLED có độ nghiêng khác nhau so với mặt phẳng của bề mặt hiển thị. Theo cùng cách như trong phương án được thể hiện trên Fig.5, các tia sáng được phát ra tập trung vào hướng

vuông góc với các điểm ảnh OLED, và thoát khỏi ống kính hình hạt đậu ở góc gần vuông góc với bề mặt thoát.

Một vấn đề liên quan đến phương án này là ghép nối vào ánh sáng vào ống kính hình hạt đậu vì mong muốn tránh sự phản xạ nội tại biên dưới của cấu trúc hình hạt đậu. Điều này có thể được cải thiện bằng việc sử dụng bộ phát OLED chuẩn trực, bởi mặt ghép nối vào cục bộ (nghiêng) trên mặt dưới của ống kính hình hạt đậu, hoặc bằng cách sử dụng môi trường có chiết trung gian giữa bộ phát và ống kính.

Cùng các lựa chọn sản xuất có sẵn như đã được mô tả ở trên.

Fig.7 thể hiện sự thay đổi trong đó bộ phát OLED nghiêng 60 được bố trí trên bề mặt đường viền lõm 70 được bố trí trực tiếp dưới các ống kính hình hạt đậu (lỗi) 64.

Trong trường hợp này, lợi ích nữa là tất cả các bộ phát điểm ảnh OLED có thể được đưa vào tập trung cùng một lúc. Đặc biệt, các điểm ảnh ngang theo hướng chiều rộng ống kính được bố trí với chiều cao khác nhau trên nền, để chúng có thể được bố trí gần đường cong/bề mặt tiêu cự của ống kính hình hạt đậu. Như vậy, tốt hơn là, các điểm ảnh được bố trí ở các chiều cao tương ứng với bề mặt tiêu cự của ống kính hình hạt đậu. Điều này cũng có thể đạt được trong phương án được thể hiện trên Fig.6 bởi thiết kế phù hợp chiều cao cũng như định hướng được cung cấp cho các điểm ảnh. Bằng cách này, tất cả các điểm ảnh bên dưới ống kính hình hạt đậu được đưa vào tập trung bằng cách thay đổi khoảng cách giữa nền và các bộ phát nghiêng lặp đi lặp lại qua ống kính hình hạt đậu. Trong trường hợp cấu trúc phát sáng từ trên, khoảng cách tăng về phía cạnh của mỗi ống kính hình hạt đậu.

Như đã đề cập ở trên, bộ phát OLED chuẩn trực có thể được sử dụng, và Fig.8 thể hiện sự thay đổi so với Fig.7 để thể hiện dạng sơ đồ sử dụng điểm ảnh OLED chuẩn trực 60.

Các mẫu thiết kế ở trên được dùng để cung cấp trải nghiệm xem tốt nhất trong hình nón thứ cấp (đã được giải thích ở trên dựa trên Fig.2). Như được thể hiện trên Fig.9, với các góc xiên và do đó cho các hình nón xem bên (thứ cấp), ánh sáng được phát ra từ tập ít điểm ảnh hơn, đại diện cho tập cảnh ít hơn, và do đó thị sai và nhờ đó hiệu ứng 3D được giảm. Như được thể hiện

trên Fig.9, tia sáng từ điểm ảnh thứ hai từ cạnh của khu vực ống kính được thể hiện, đó là điểm ảnh (điểm ảnh phụ) màu xanh. Điểm ảnh cạnh được thể hiện là màu xanh lá cây sẽ không đóng góp cho hình nón cảnh thứ cấp bên trái, trong khi tất cả các điểm ảnh cho màn hình hiển thị phẳng sẽ góp phần vào hình hình nón cảnh thứ cấp cho mỗi bên. Đây có thể là điều chấp nhận được đối với một số ứng dụng, nhưng đối với thiết bị duy nhất một người dùng có thể tốt hơn nếu giảm tầm nhìn đến hình nón chính.

Điều này có thể đạt được bằng cách chặn các tia sáng không mong muốn, ví dụ, bằng cách sử dụng cấu trúc chặn giữa các ống kính, và do đó thậm chí có thể làm cho sự lựa chọn này thích nghi.

Một cách khác là thiết kế quang học cho giải pháp hình nón duy nhất đầy đủ. Ví dụ, đầu ra từ hình nón duy nhất có thể trải trên toàn bộ 180 độ, hoặc cách khác trên góc nhỏ hơn 120 độ không có việc xem ngoài hình nón duy nhất này. Giải pháp hình nón duy nhất có thể, ví dụ, sử dụng các kỹ thuật được mô tả trong W0-2009/147.588. Đối với màn hình hiển thị hình nón duy nhất, các cảnh ngoài cùng sẽ vẫn không có chất lượng rất tốt vì vậy việc thiết kế quang học nên được tối ưu hóa, chẳng hạn như, trên 45 độ đến 90 độ bên trong nhất.

Cần lưu ý rằng độ cong của các bộ phát lân cận nghiêng có thể được điều chỉnh để chỉnh quang sai đơn sắc.

Bên ngoài khu vực có việc tách cảnh thích hợp, các chú thích lập thể bị mất nhưng chú thích quang sai chuyển động có thể được bảo tồn. Tuy nhiên, có thể tốt hơn nếu tạo ra khu vực 2D bên trái và bên phải nếu thông tin 3D bị thiếu nội dung. Điều này cho phép việc sử dụng các bộ phát lớn cho các vùng 2D và làm giảm độ phức tạp của ma trận chủ động và các bộ phận điện tử hiển thị khác.

Màn hình hiển thị có thể bao gồm công nghệ màn hình hiển thị điện phát quang bất kỳ, chẳng hạn như PLED (LED polyme) hoặc OLED (LED hữu cơ).

Công nghệ được sử dụng để tạo thành các điểm ảnh hiển thị không bị thay đổi khi sử dụng sáng chế. Tương tự, việc thiết kế ống kính hình hạt đậu

cũng không thay đổi. Thay vào đó, độ nghiêng được sử dụng để thay đổi bố trí điểm ảnh cho phù hợp với thiết kế hình hạt đậu.

Như đã đề cập ở trên, góc nghiêng tương đối nhỏ, và do đó độ dịch chiều cao mong muốn bất kỳ là một phần nhỏ của chiều rộng điểm ảnh, do đó việc xử lý không phức tạp.

Thông thường, màn hình hiển thị bao gồm màn hình hiển thị ma trận chủ động, với các thiết bị điện tử lái gắn với mỗi điểm ảnh hiển thị, để chuyển dòng điện lái sang các điểm ảnh được chọn. Điều này có thể được thực hiện theo cách thông thường và không bị ảnh hưởng bởi giải pháp của sáng chế. Vì lý do này, thiết bị điện tử lái không được thể hiện hoặc mô tả chi tiết. Các kết nối với cực dương điểm ảnh và cực âm điểm ảnh cần phải tăng khác biệt chiều cao, hoặc các thiên áp có thể được sử dụng để nối đến các đầu cuối điểm ảnh có chiều cao khác nhau.

Các ví dụ được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên đây có bốn hoặc năm điểm ảnh theo chiều rộng của ống kính. Số lượng điểm ảnh bên dưới mỗi ống kính quy định số lượng cảnh cũng như hình nón xem của màn hình, và có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn, ví dụ 3, 9 hoặc 11. Nói chung, có ít nhất hai điểm ảnh trên chiều rộng ống kính.

Bước điểm ảnh hơi lớn hơn một chút so với bước ống kính, vì vậy mà các điểm ảnh bao xung quanh hiệu quả màn hình dạng ống kính để tạo ra các cặp cảnh trong hướng nhìn lý tưởng.

Có thể có ít nhất ba điểm ảnh trên chiều rộng ống kính cho hệ thống đa cảnh.

Bước ống kính có thể là bội số không nguyên của bước điểm ảnh, và trong trường hợp này, các hình hình nón xem được phân phối trên các ống kính liên kề.

Các ví dụ trên sử dụng ống kính hình hạt đậu như là cấu trúc tạo cảnh. Tuy nhiên, ma trận của vi ống kính cũng có thể được sử dụng. Mỗi vi ống kính bao gồm tập các điểm ảnh theo chiều rộng (tức là hàng) và các điểm ảnh khác nhau có hướng nghiêng khác nhau. Nói chung, các vi ống kính cũng hiển thị độ cong theo hướng cột. Nếu gắn với nhiều hơn một điểm ảnh theo hướng cột, các điểm ảnh khác nhau có hướng nghiêng khác nhau theo chiều

ngang của ống kính theo hướng cột – nhờ đó phần tử tạo thành cảnh cơ bản bao gồm hai hướng chiều rộng khác nhau. Thông thường, hướng nghiêng của các điểm ảnh này sẽ ở trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nghiêng của các điểm ảnh theo hướng hàng. Hơn nữa, có thể có điểm ảnh gắn với các góc của các vi ống kính tại đó mặt phẳng nghiêng trung gian ở giữa các điểm ảnh khác. Theo hướng cột, mỗi vi ống kính có thể được gắn với một hoặc nhiều điểm ảnh. Ví dụ về ống kính hình hạt đậu có thể được coi là vi ống kính mở rộng đến các đầu bao trên toàn bộ cột của các điểm ảnh.

Sáng chế có thể được áp dụng cho màn hình hiển thị 3D như được sử dụng trong các TV, máy tính bảng và điện thoại.

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

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, thiết bị này bao gồm:

cấu trúc màn hình hiển thị điện phát quang bao gồm ma trận các điểm ảnh cách nhau (60) trên nền (62), mỗi điểm ảnh có bề mặt xuất ra ánh sáng, và cấu trúc tạo cảnh ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ bao gồm tập các phần tử tạo cảnh (64) trên cấu trúc hiển thị,

trong đó tập các điểm ảnh (60) được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng phần tử tạo thành cảnh, và

trong đó các điểm ảnh trên hướng chiều rộng phần tử tạo thành cảnh được bố trí với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng của chúng so với nền (62).

2. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, tập các điểm ảnh (60) dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh (64) bao gồm ít nhất ba điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, cấu trúc tạo thành cảnh bao gồm ma trận các ống kính hình hạt đậu (64).

4. Thiết bị theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, các điểm ảnh được đặt ở độ cao tương ứng với bề mặt tiêu cự của ống kính hình hạt đậu (64).

5. Thiết bị theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, ống kính hình hạt đậu (64) mở rộng theo hướng cột điểm ảnh hoặc nghiêng một góc nhọn so với hướng cột điểm ảnh, trong đó mỗi ống kính (64) bao gồm nhiều cột điểm ảnh.

6. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm ma trận các cực dương phản chiếu trên bề mặt (62), ma trận các phân lớp điện phát quang trên các cực dương, và ma trận các cực âm trong suốt trên các phân lớp điện phát quang.

7. Thiết bị theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, các phân điện phát quang ở giữa nền và cấu trúc tạo thành cảnh.

8. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm ma trận các cực dương trong suốt trên nền (62), ma trận các phân lớp điện

phát quang trên các cực dương, và ma trận các cực âm phản xạ trên các phần lớp điện phát quang.

9. Thiết bị theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, nền (62) ở giữa các phần điện phát quang và cấu trúc tạo thành cảnh.

10. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, nền phẳng và thiết bị bao gồm các miếng đệm ở giữa ít nhất một số điểm ảnh và nền để xác định các góc nghiêng khác nhau.

11. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, nền phẳng và thiết bị bao gồm các miếng đệm giữa ít nhất một số điểm ảnh và nền để xác định các chiều cao điểm ảnh khác nhau so với nền.

12. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, nền (70) có dạng không phẳng để từ đó xác định các góc nghiêng khác nhau ở bề mặt nền.

13. Phương pháp hiển thị hình ảnh ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra hình ảnh có nhiều điểm ảnh sử dụng cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm tập các điểm cách nhau (60) trên nền (62); và

hướng các hình ảnh phụ khác nhau theo các hướng khác nhau bằng cách sử dụng cấu trúc tạo thành cảnh bao gồm tập các phần tử tạo thành cảnh (64) trên cấu trúc màn hình, trong đó tập các điểm ảnh này được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh (64) mà mỗi phần tử có một bề mặt xuất ra ánh sáng, với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh,

trong đó phương pháp còn bao gồm việc bố trí các điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng của chúng so với nền.

14. Phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị ba chiều không dụng cụ xem hỗ trợ, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo thành cấu trúc màn hình điện phát quang bao gồm ma trận các điểm ảnh cách nhau (60) trên nền (62);

cung cấp cấu trúc tạo thành cảnh bao gồm nhiều phần tử tạo thành cảnh (64) trên cấu trúc màn hình, trong đó tập các điểm ảnh được cung cấp dưới mỗi phần tử tạo thành cảnh (64) mà mỗi phần tử có một bề mặt xuất ra ánh sáng, với ít nhất hai điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh,

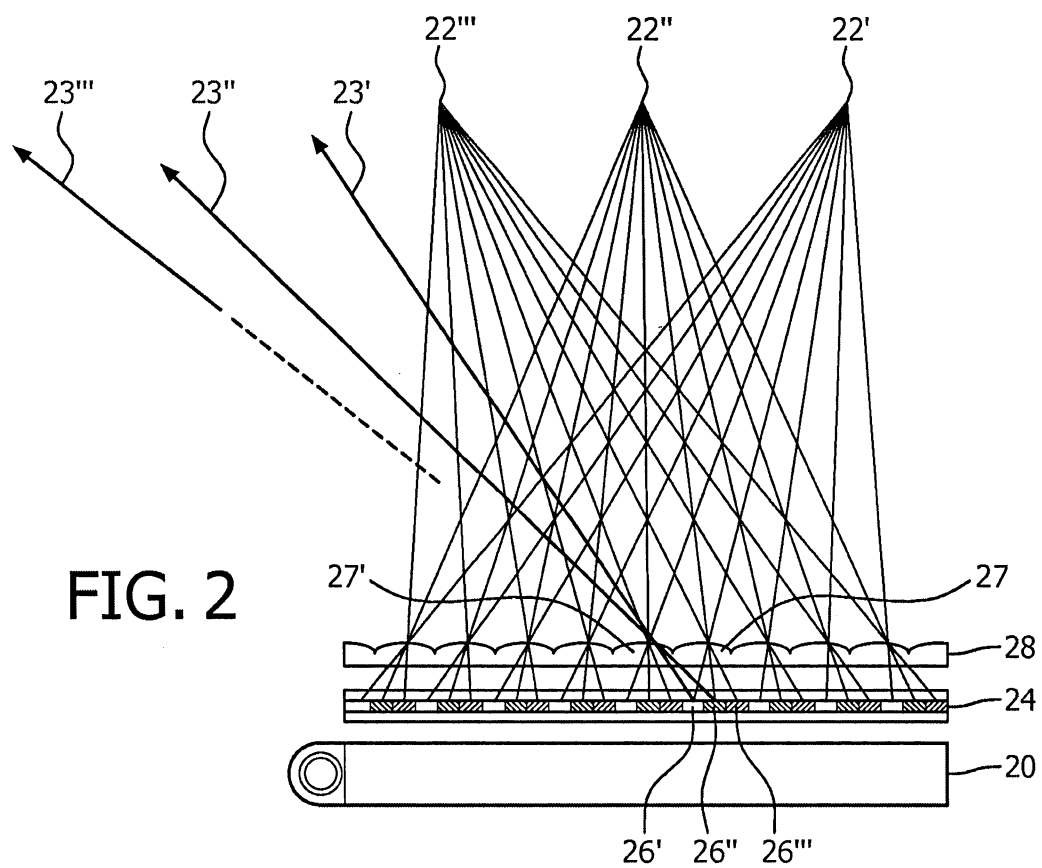
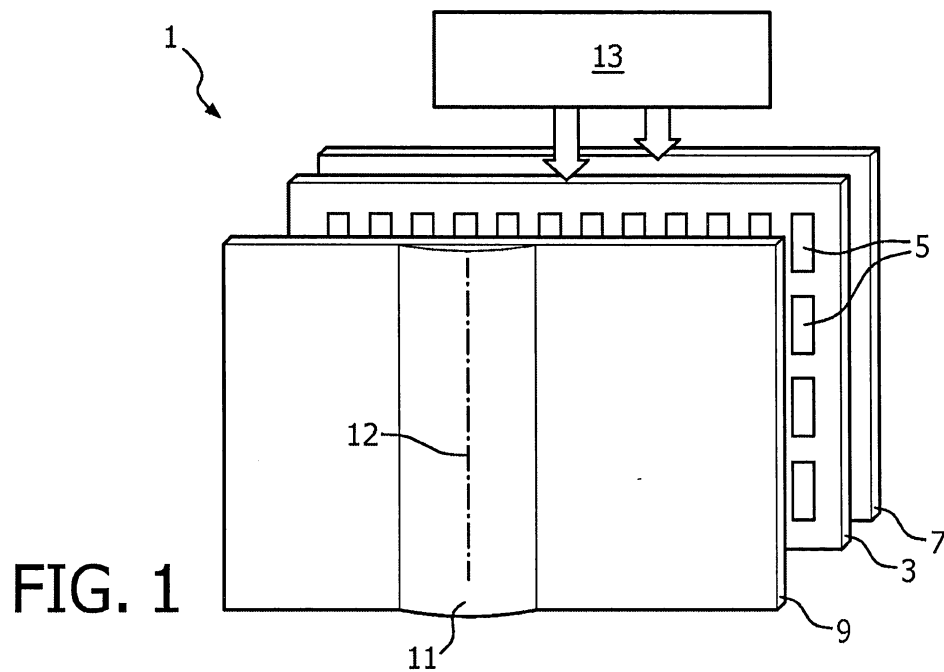
trong đó phương pháp bao gồm việc bố trí các điểm ảnh trên hướng chiều rộng của phần tử tạo thành cảnh với ít nhất hai hướng góc khác nhau của bề mặt xuất ra ánh sáng của chúng so với nền.

15. Phương pháp theo điểm 14, khác biệt ở chỗ, định hướng góc khác nhau được cung cấp bởi việc:

cung cấp các miếng đệm giữa ít nhất một số điểm ảnh và nền phẳng;
hoặc

tạo thành cấu trúc màn hình điện phát quang trên nền có đường viền;
hoặc

tạo thành cấu trúc điện phát quang trên nền phẳng và sau đó tạo thành đường viền.



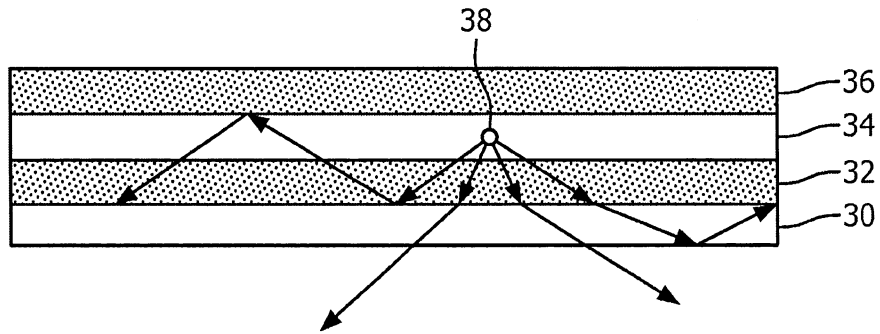


FIG. 3

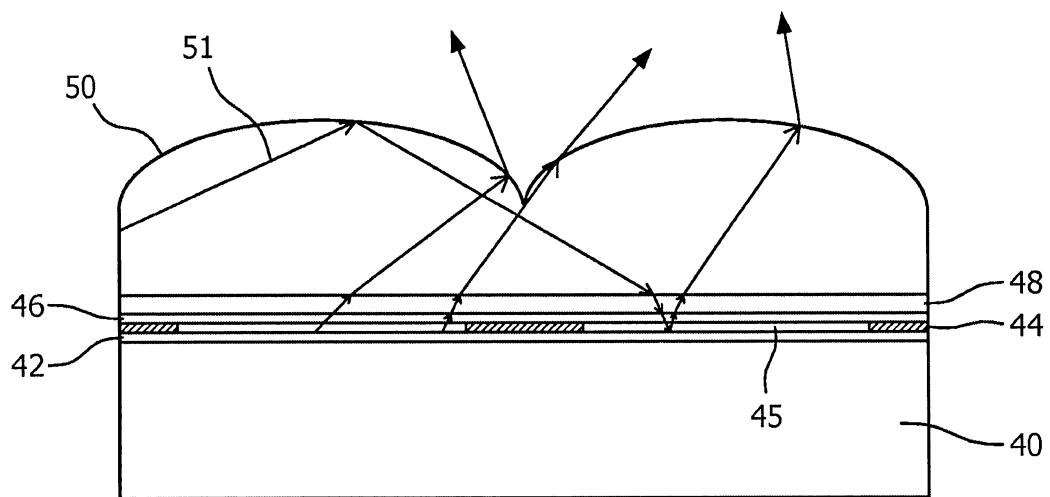


FIG. 4

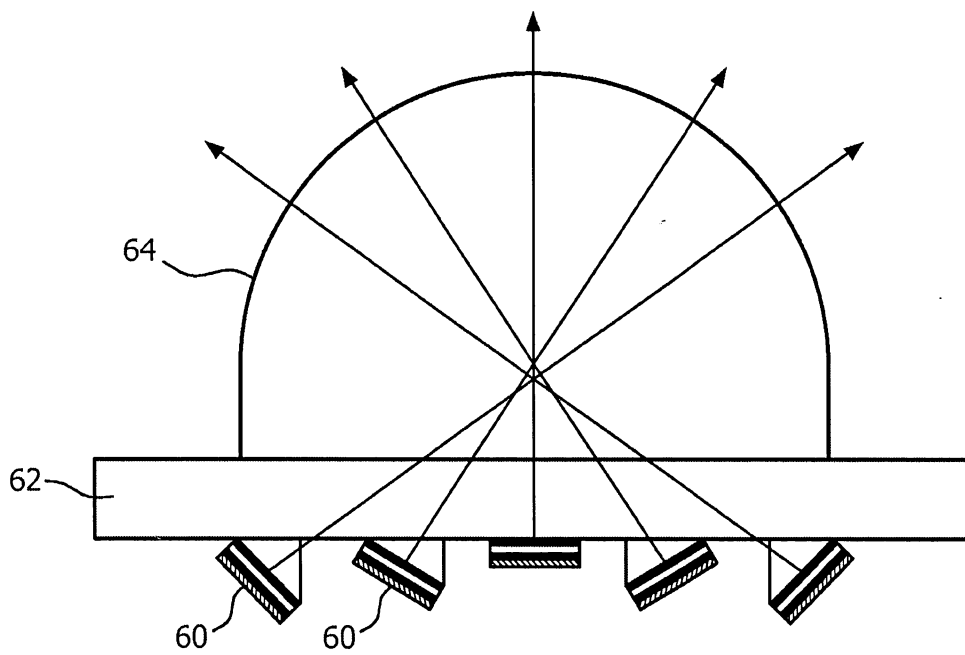


FIG. 5

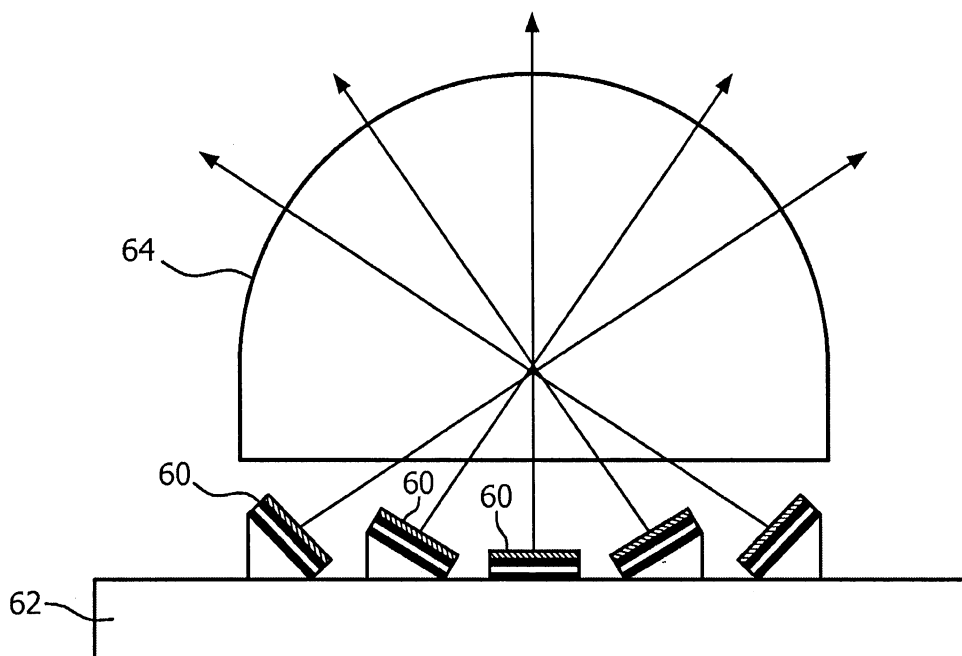


FIG. 6

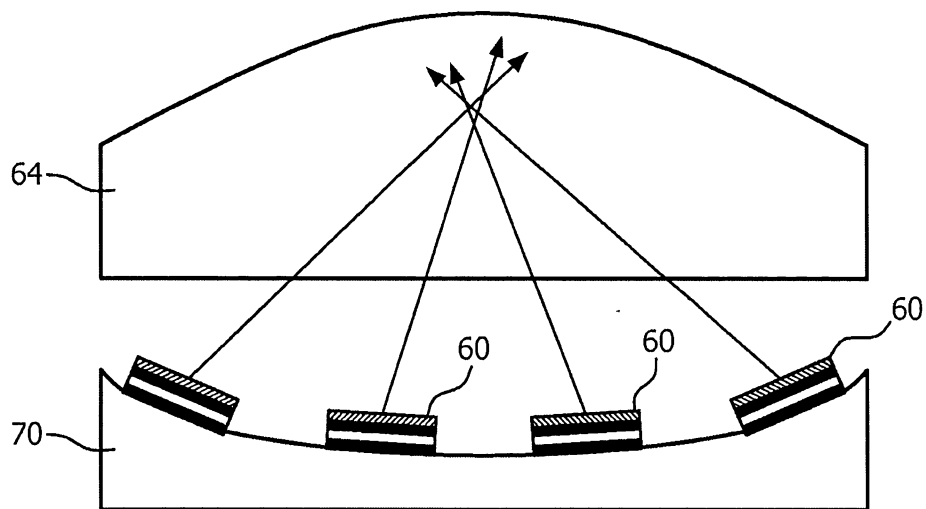


FIG. 7

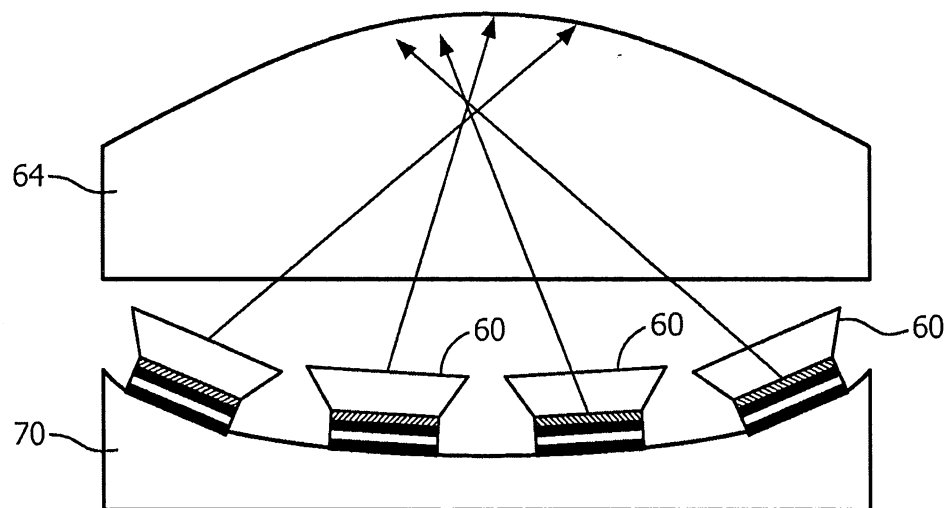


FIG. 8

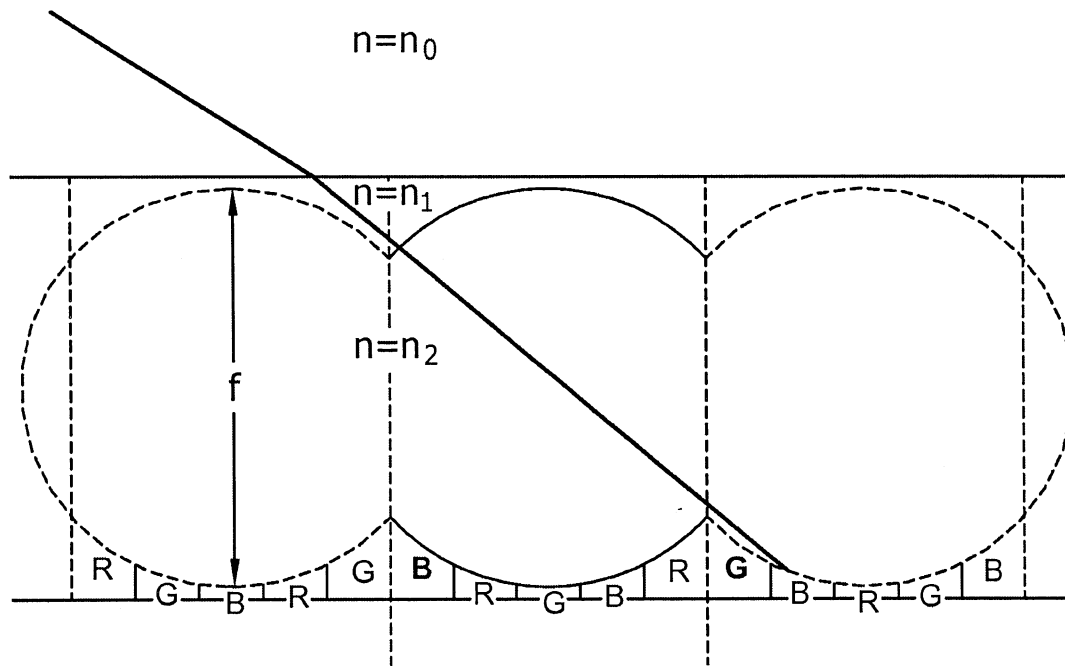


FIG. 9