



(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)



1-0038138

(51)⁷ H01L 27/32

(13) B

(21) 1-2019-03065

(22) 10/06/2019

(30) 10-2018-0067046 11/06/2018 KR

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/12/2019 381A

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

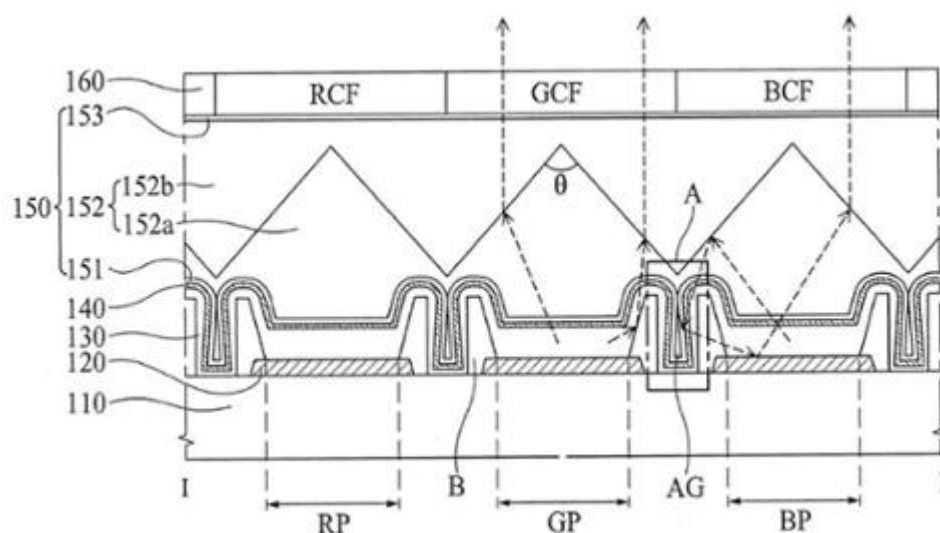
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) Hyeongjun Lim (KR); JiYeon Park (KR); Taemin Kim (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ, TẤM NỀN HIỂN THỊ VÀ BỘ PHẬN HIỂN THỊ GẮN TRÊN ĐẦU CHỨA TẤM NỀN HIỂN THỊ

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị hiển thị, tấm nền hiển thị và thiết bị hiển thị gắn trên đầu. Thiết bị hiển thị chứa để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ. Thiết bị hiển thị còn chứa lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới thiết bị hiển thị để hiển thị hình ảnh và bộ phận hiển thị gắn trên đầu (head-mounted display - HMD).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự tiến bộ của xã hội định hướng thông tin, các yêu cầu khác nhau cho các thiết bị hiển thị ngày càng tăng. Do đó, các thiết bị hiển thị khác nhau như các thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), các tấm nền hiển thị plasma (Plasma display panel - PDP), và các thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ đều đang được sử dụng. Các thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ là các thiết bị hiển thị tự chiếu sáng và không cần ánh sáng nền tách biệt. Do đó, khi so sánh với các thiết bị LCD, các thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có thể được áp dụng để trở thành nhẹ và mỏng, và có mức tiêu thụ công suất thấp. Cũng vậy, các thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được điều khiển với điện thế thấp dòng một chiều (direct current - DC), có thời gian phản hồi nhanh, và giá thành sản xuất thấp.

Hiện tại, các HMD chứa thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ đã được phát triển. Các HMD là các thiết bị màn hình loại kính cho thực tế ảo (virtual reality - VR) hoặc thực tế được tăng cường (augmented reality - AR), được đeo trong kính hoặc trong mũ bảo hiểm và tạo thành tiêu điểm ở khoảng cách gần với mắt của người sử dụng. Tuy nhiên, trong các HMD có độ phân giải siêu cao, do khoảng cách giữa các điểm ảnh là rất ngắn nên ánh sáng được phát ra từ từng điểm trong các điểm ảnh có thể di chuyển tới bộ lọc màu của điểm ảnh liền kề, gây ra việc pha trộn màu sắc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, các phương án thực hiện của sáng chế này đề cập tới thiết bị hiển thị và bộ phận hiển thị gắn trên đầu (head-mounted display - HMD) về cơ bản khắc phục một hoặc nhiều vấn đề trong các vấn đề nêu trên do các hạn chế và các nhược điểm của tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Một khía cạnh của sáng chế này đề cập tới thiết bị hiển thị và bộ hiển thị đeo trên đầu (head-mounted display – HMD) chứa chúng, giúp ngăn cản sự trộn lẫn của màu sắc.

Các đặc điểm và các khía cạnh bổ sung sẽ được nêu ra trong phần mô tả sau, và trong phần sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả, hoặc có thể được học bằng cách thực hiện các khái niệm sáng tạo được tạo ra ở đây. Các đặc điểm và các khía cạnh khác của các khái niệm của sáng chế có thể được nhận ra và đạt được bởi cấu trúc cụ thể được chỉ ra trong phần mô tả đã nêu hoặc được dẫn ra từ đó, và các yêu cầu bảo hộ cũng như các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được các khía cạnh này cũng như các khía cạnh khác của các khái niệm sáng tạo, như được áp dụng và được mô tả theo nghĩa rộng, được tạo ra là thiết bị hiển thị, bao gồm: để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều. Theo một khía cạnh, lớp bao bao gồm: lớp vô cơ thứ nhất che phủ nhiều điểm ảnh; lớp hữu cơ được bố trí trên lớp vô cơ thứ nhất; và lớp vô cơ thứ hai che phủ lớp hữu cơ.

Theo một khía cạnh khác, lớp hữu cơ bao gồm: lớp hữu cơ chiết quang cao chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng, trong đó nhiều cấu trúc thu ánh sáng thu một phần của ánh sáng được phát ra từ từng điểm trong số nhiều điểm ảnh; và lớp hữu cơ chiết quang thấp trên lớp hữu cơ chiết quang cao. Theo một khía cạnh khác, lớp hữu cơ chiết quang cao có chiết suất thứ nhất, và lớp hữu cơ chiết quang thấp có chiết suất thứ hai là nhỏ hơn chiết suất thứ nhất. Theo một khía cạnh khác, chiết suất thứ nhất là bằng với hoặc lớn hơn 1,7, và chiết suất thứ hai là nhỏ hơn 1,7. Theo một khía cạnh khác, mỗi cấu trúc trong nhiều cấu trúc thu ánh sáng một cách tương ứng là tương ứng với từng điểm trong số nhiều điểm ảnh. Theo một khía cạnh khác, mỗi cấu trúc trong nhiều cấu trúc thu ánh sáng có chiều cao nhỏ hơn độ dày của lớp hữu cơ.

Theo một khía cạnh khác, từng điểm trong số nhiều điểm ảnh bao gồm: các điện cực thứ nhất được bố trí trên đế; bờ ngăn che phủ một hoặc nhiều các gờ của các điện cực thứ nhất, trong đó bờ ngăn chứa rãnh; lớp phát sáng hữu cơ được bố trí trên các điện cực thứ nhất và bờ ngăn; và điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát sáng hữu cơ. Theo một khía

cạnh khác, khe hở không khí là trong rãnh. Theo một khía cạnh khác, lớp phát sáng hữu cơ là ở trên từng phần trong số thành của rãnh và sàn của rãnh. Theo một khía cạnh khác, rãnh đi xuyên qua bờ ngăn. Theo một khía cạnh khác, lớp phát sáng hữu cơ là lớp phát ánh sáng trắng trong từng điểm trong số nhiều điểm ảnh. Theo một khía cạnh khác, thiết bị hiển thị còn bao gồm bộ lọc màu được bố trí trên lớp bao.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bộ phận hiển thị gắn trên đầu, bao gồm: tấm nền hiển thị; mảng thấu kính chứa nhiều thấu kính được tạo cấu hình để phóng đại hình ảnh được hiển thị bởi tấm nền hiển thị; và vỏ chứa được tạo cấu hình để chứa tấm nền hiển thị và mảng thấu kính, trong đó tấm nền hiển thị bao gồm: để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều. Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất tấm nền hiển thị, bao gồm: để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều.

Cần hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết dưới đây đều chỉ là các ví dụ và giải thích và nó nhằm cung cấp việc giải thích rõ hơn cho các khái niệm sáng tạo được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được chứa ở đây để cung cấp việc hiểu sáng chế này và được tích hợp và tạo thành một phần của sáng chế, minh họa các phương án thực hiện của sáng chế và cùng với phần mô tả có tác dụng giải thích các nguyên lý khác nhau. Trong các hình vẽ:

Fig.1 minh họa thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.2 là hình cắt minh họa một ví dụ cắt dọc theo đường I-I' của Fig.1.

Fig.3 là hình cắt được phóng đại minh họa một ví dụ của vùng A của Fig.2.

Fig.4 là hình cắt được phóng đại minh họa một ví dụ khác của vùng A của Fig.2.

Fig.5 là hình cắt được phóng đại minh họa một ví dụ khác của vùng A của Fig.2.

Fig.6 là hình cắt minh họa phương án thực hiện làm ví dụ được biến đổi của Fig.2.

Fig.7A minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng mà cấu trúc vi khoảng không được áp dụng vào đó.

Fig.7B minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng mà cấu trúc vi khoảng được áp dụng vào đó.

Fig.7C minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.8A minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7A.

Fig.8B minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7B.

Fig.8C minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7C.

Fig.9A minh họa một ví dụ của cấu trúc thu thập ánh sáng.

Fig.9B minh họa một ví dụ khác của cấu trúc thu thập ánh sáng.

Fig.10A minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc thu thập ánh sáng có hình bán cầu.

Fig.10B minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc thu thập ánh sáng có hình sừng bốn cạnh.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12H là các hình cắt minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này.

Fig.13A minh họa HMD mà thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể được áp dụng vào đó.

Fig.13B minh họa một ví dụ của vỏ chứa của Fig.13A.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ưu điểm và các dấu hiệu của phần bộc lộ này, và các phương pháp thực hiện chúng, sẽ được làm rõ nhờ các phương án thực hiện làm ví dụ được mô tả dưới đây với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, phần bộc lộ này có thể được thể hiện dưới các dạng khác nhau và không nên được hiểu là chỉ bị giới hạn vào các phương án thực hiện làm ví dụ được trình bày trong bản mô tả này. Ngoài ra, các phương án thực hiện làm ví dụ này được đề xuất sao cho sáng chế này sẽ được hiểu thấu đáo và hoàn toàn, và sẽ chuyển tải hoàn toàn phạm vi bảo hộ của phần bộc lộ này tới người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ngoài ra, sáng chế này chỉ được xác định bởi phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

Tham khảo sẽ được dẫn một cách chi tiết tới các phương án thực hiện của sáng chế này, các ví dụ của nó có thể được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả sau, phần mô tả chi tiết của các chức năng hoặc các cấu hình liên quan tới tài liệu này là đã biết tới bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thì có thể sẽ được bỏ qua. Diễn tiến của các bước xử lý và/hoặc các thao tác được mô tả là ví dụ. Trình tự của các bước và/hoặc các thao tác không bị hạn chế vào phần được bộc lộ ở đây và có thể được thay đổi như đã biết trong tình trạng kỹ thuật hoặc là rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, trừ việc các bước và/hoặc các thao tác nhất thiết phải xuất hiện trong thứ tự cụ thể. Các tên của các thành phần tương ứng được sử dụng trong các phần giải thích dưới đây được chọn chỉ để tạo thuận tiện cho việc viết bản mô tả và do đó có thể khác với các tên được sử dụng trong các sản phẩm thực tế.

Các ưu điểm và các dấu hiệu của phần bộc lộ này, và các phương pháp thực hiện chúng, sẽ được làm rõ nhờ các phương án thực hiện làm ví dụ được mô tả dưới đây với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, phần bộc lộ này có thể được thể hiện dưới các dạng khác nhau và không nên được hiểu là chỉ bị giới hạn vào các phương án thực hiện làm ví dụ được trình bày trong bản mô tả này. Ngoài ra, các phương án thực hiện làm ví dụ này được đề xuất sao cho sáng chế này có thể được hiểu đủ thấu đáo và hoàn toàn, để trợ giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu hoàn toàn phạm vi bảo hộ của phần bộc lộ này. Ngoài ra, sáng chế này chỉ được xác định bởi phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ.

Hình dạng, kích thước, tỷ số, góc, và số lượng được bộc lộ trên các hình vẽ, để mô tả các phương án của phần bộc lộ này, là chỉ được nêu làm ví dụ. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở những chi tiết được minh họa này. Trừ khi được chỉ ra theo cách khác, các số chỉ dẫn giống nhau đề cập tới các thành phần giống nhau trong suốt bản mô tả. Trong phần mô tả sau, khi phần mô tả chi tiết của chức năng hoặc cấu hình liên quan đã biết được xác định là làm khó hiểu các điểm quan trọng của sáng chế theo cách không cần thiết thì phần mô tả chi tiết của các chức năng và cấu hình đã biết này sẽ được bỏ qua. Trong trường hợp mà trong đó các thuật ngữ ‘bao gồm’, ‘có’, và ‘chứa’ được mô tả trong sáng chế này được sử dụng, thì thành phần khác cũng có thể được thêm vào, trừ khi có cách diễn tả ‘chỉ,’ được sử dụng ở đây. Các thuật ngữ ở dạng số ít cũng có thể bao gồm dạng số nhiều, trừ khi được đề cập tới theo cách ngược lại.

Khi phân tích một thành phần, thành phần được phân tích như là chứa sai số hoặc khoảng dung sai thậm chí dù không có sai số hoặc khoảng dung sai này. Khi mô tả tương quan vị trí, khi quan hệ vị trí giữa hai phần được mô tả như là, ví dụ, “trên,” “qua,” “dưới,” hoặc “cạnh,” một hoặc nhiều phần khác có thể được bố trí giữa hai phần trừ khi nhiều thuật ngữ hạn chế nữa, như “ngay” hoặc “trực tiếp,” được sử dụng. Khi mô tả tương quan thời gian, ví dụ, khi thứ tự theo thời gian được mô tả như ‘sau’, ‘sau đó’, ‘tiếp theo’, hoặc ‘trước’, trường hợp không liên tục cũng có thể được bao hàm, trừ khi thuật ngữ giới hạn khác nữa, như cách diễn đạt ‘ngay’, ‘lập tức’ hoặc ‘trực tiếp’ được sử dụng. Cần hiểu rằng mặc dù các từ ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v., có thể được dùng ở đây để mô tả các thành phần khác nhau, nhưng các thành phần này không bị giới hạn bởi các từ ngữ này khi chúng không được sử dụng để định nghĩa thứ tự cụ thể. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một chi tiết với một chi tiết khác. Ví dụ, thành phần thứ nhất có thể được gọi là thành phần thứ hai, và, một cách tương tự, thành phần thứ hai có thể được đặt tên là thành phần thứ nhất, mà không tách khỏi phạm vi bảo hộ của phần bộc lộ này.

Trong khi mô tả các thành phần của sáng chế này, các thuật ngữ như “thứ nhất,” “thứ hai,” “A,” “B,” “(a),” và “(b)” có thể được sử dụng. Các thuật ngữ này chỉ đơn thuần là phân biệt thành phần này với thành phần khác, và bản chất, trình tự, thứ tự, hoặc số của thành phần tương ứng không nên được coi là bị hạn chế bởi các thuật ngữ này. Cũng

vậy, khi thành phần hoặc lớp được mô tả là “được kết nối,” “được ghép nối,” hoặc “được gắn” vào thành phần hoặc lớp khác, thì thành phần hoặc lớp có thể không chỉ được kết nối hoặc gắn một cách trực tiếp vào thành phần hoặc lớp khác, mà còn có thể được kết nối hoặc gắn một cách gián tiếp vào thành phần hoặc lớp khác với một hoặc nhiều thành phần hoặc lớp cài xen “được bố trí” giữa các thành phần và lớp này, trừ khi được chỉ rõ theo cách khác. Thuật ngữ “ít nhất một” nên được hiểu rằng có thể chứa tổ hợp bất kỳ và tất cả các tổ hợp của một hoặc nhiều mục trong các mục được liệt kê được kết hợp. Ví dụ, ý nghĩa của “ít nhất một mục trong số mục thứ nhất, mục thứ hai và mục thứ ba” bao hàm cả tổ hợp của tất cả các mục được đề xuất từ hai hoặc hơn hai mục trong số mục thứ nhất, mục thứ hai và mục thứ ba, cũng như mục thứ nhất, mục thứ hai, hoặc mục thứ ba.

Trong phần mô tả các phương án thực hiện, khi một cấu trúc được mô tả như là được định vị “trên hoặc ở trên” hoặc “dưới hoặc bên dưới” cấu trúc khác, mô tả này nên được coi là chứa trường hợp mà trong đó các cấu trúc tiếp xúc với nhau cũng như trường hợp mà trong đó cấu trúc thứ ba được bố trí giữa đó. Kích cỡ và độ dày của từng thành phần được thể hiện trong các hình vẽ được cho chỉ đơn thuần để tạo thuận tiện cho việc mô tả, và các phương án thực hiện của sáng chế này không bị hạn chế vào đó, trừ khi được chỉ ra theo cách khác. Các đặc điểm của các phương án thực hiện khác nhau của sáng chế này có thể được ghép nối một phần hoặc hoàn toàn tới hoặc được kết hợp với nhau, và có thể được vận hành liên thông với nhau theo các cách khác nhau và được điều khiển theo kỹ thuật như người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu đầy đủ. Các phương án thực hiện của sáng chế này có thể được thực hiện một cách độc lập với nhau, hoặc có thể được thực hiện cùng nhau trong tương quan phụ thuộc vào nhau. Tham khảo sẽ được tạo ra chi tiết tới các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này, vốn được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Bất cứ khi nào có thể, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng trong suốt bản mô tả để đề cập tới các phần giống nhau hoặc các phần tương tự.

Fig.1 minh họa thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này. Fig.2 là hình cắt minh họa một ví dụ cắt dọc theo đường I-I' của Fig.1. Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5 là các hình cắt được phóng đại minh họa các phương án thực hiện làm ví dụ khác nhau của vùng A của Fig.2. Fig.6 là hình cắt minh họa phương án thực hiện làm ví dụ được biến đổi của Fig.2.

Như được minh họa trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể chứa đế 110, các điện cực thứ nhất 120, lớp phát sáng hữu cơ 130, điện cực thứ hai 140, bờ ngăn B, lớp bao 150, và bộ lọc màu 160. Đế 110 có thể là màng nhựa, đế thủy tinh, hoặc đế phiến silic có thể được tạo thành qua quy trình bán dẫn. Đế 110 có thể chứa nhiều đường công, nhiều đường dẫn liệu, và nhiều tranzito. Các đường công và các đường dẫn liệu có thể được sắp xếp để giao cắt nhau. Các đường công có thể được kết nối tới bộ điều khiển công và có thể được cấp các tín hiệu công. Các đường dẫn liệu có thể được kết nối tới bộ điều khiển dẫn liệu và có thể được cấp với các điện thế dẫn liệu.

Vùng mà tại đó các điện cực thứ nhất 120, lớp phát sáng hữu cơ 130, và điện cực thứ hai 140 có thể được chồng liên tiếp có thể là điểm ảnh phát ánh sáng. Điểm ảnh P có thể chứa điểm ảnh đỏ RP, điểm ảnh xanh lục GP, và điểm ảnh xanh lam BP, và có thể còn chứa điểm ảnh trắng. Các điện cực thứ nhất 120 có thể được bố trí tách khỏi nhau bởi khoảng cách cụ thể trên đế 110, và do đó, điểm ảnh P có thể được chia bởi các điện cực thứ nhất 120. N (trong đó N là số nguyên dương) tranzito có thể ở trong điểm ảnh P. Khi tín hiệu công được nhập vào qua đường công, N tranzito có thể tạo ra điện thế cụ thể cho các điện cực thứ nhất 120 dựa trên điện thế dẫn liệu của đường dẫn liệu.

Các điện cực thứ nhất 120 có thể trên đế 110. Ví dụ, từng điện cực trong các điện cực thứ nhất 120 có thể chứa vật liệu kim loại, có thể có độ phản xạ cao, như cấu trúc được xếp chồng (Ti/Al/Ti) của nhôm (Al) và titan (Ti), cấu trúc được xếp chồng (ITO/Al/ITO) của Al và indium oxit (ITO), hợp kim APC, và/hoặc cấu trúc được xếp chồng (ITO/APC/ITO) của hợp kim APC và ITO. Hợp kim APC có thể hợp kim của bạc (Ag), paladi (Pd), và/hoặc đồng (Cu). Từng điện cực trong các điện cực thứ nhất 120 có thể là anốt.

Bờ ngăn B có thể che phủ gờ của điện cực thứ nhất 120 trên đế 110, và có thể chia nhiều điểm ảnh P. Bờ ngăn B có thể có chiết suất (ví dụ, chiết suất nhỏ hơn 1,7) có thể nhỏ hơn chiết suất của lớp phát sáng hữu cơ 130. Phần của ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể đi tới trên bờ ngăn B. Do chiết suất của bờ ngăn B có thể nhỏ hơn chiết suất của lớp phát sáng hữu cơ 130, ánh sáng đi tới trên bờ ngăn B có thể bị phản xạ toàn phần và có thể di chuyển tới lớp bao 150.

Rãnh T có thể trong bờ ngăn B, và có thể chứa khe hở không khí AG. Rãnh T có thể được tạo thành theo hướng từ bề mặt cao hơn của bờ ngăn B tới điện cực thứ nhất 120 trong lớp phát sáng hữu cơ 130. Rãnh T có thể được tạo thành ở hình dạng khe, hoặc có thể được tạo thành ở hình dạng khác, như hình trụ. Nhiều rãnh T có thể được bố trí tách khỏi nhau trong bờ ngăn B. Lớp phát sáng hữu cơ 130, điện cực thứ hai 140, và lớp vô cơ thứ nhất 151 tạo cấu hình lớp bao 150 có thể được chồng liên tiếp trên bờ ngăn B, và như được minh họa trên Fig.2, khe hở không khí AG có thể trong rãnh T.

Trên Fig.2, rãnh T được minh họa là đi qua bờ ngăn B. Theo một phương án thực hiện làm ví dụ khác, như được minh họa trên Fig.6, rãnh T có thể được tạo ra sao cho một phần của bờ ngăn B có thể được thụt vào. Bờ ngăn B có thể được tạo thành từ lớp hữu cơ như nhựa acryl, nhựa epoxy, nhựa phenolic, nhựa polyamit, và/hoặc nhựa polyimit.

Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể trên điện cực thứ nhất 120 và bờ ngăn B. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể chứa lớp vận chuyển lỗ trống, lớp phát sáng, và lớp vận chuyển điện tử. Nếu điện thế được áp dụng cho điện cực thứ nhất 120 và điện cực thứ hai 140, lỗ trống và điện tử có thể di chuyển tới lớp phát sáng qua lớp vận chuyển lỗ trống và lớp vận chuyển điện tử, và có thể được kết hợp trong lớp phát sáng để phát ra ánh sáng. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể lớp phát ánh sáng trắng. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo ra trong từng điểm trong các điểm ảnh P chung. Lớp được tạo ra chung có thể có nghĩa là lớp liên tục. Nếu lớp phát sáng hữu cơ 130 là lớp phát ánh sáng trắng, thì lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể trong cấu trúc ghép đôi của hai hoặc hơn hai chồng. Mỗi chồng trong các chồng có thể chứa lớp vận chuyển lỗ trống, ít nhất một lớp phát sáng, và lớp vận chuyển điện tử.

Hơn nữa, lớp sinh điện tích có thể giữa các chồng liên kề. Lớp sinh điện tích có thể chứa lớp sinh điện tích loại n, được bố trí liền kề với chồng thấp hơn, và lớp sinh điện tích loại p có thể trên lớp sinh điện tích loại n, và có thể liền kề với chồng cao hơn. Lớp sinh điện tích loại n có thể tiêm điện tử vào trong chồng thấp hơn, và lớp sinh điện tích loại p có thể tiêm lỗ trống vào trong chồng cao hơn. Lớp sinh điện tích loại n có thể được tạo thành từ lớp hữu cơ được pha tạp với kim loại kiềm như lithi (Li), natri (Na), kali (K), và/hoặc xeri (Cs). Theo cách khác, lớp hữu cơ có thể được pha tạp với kim loại kiềm thổ như magiê (Mg), stronti (Sr), bari (Ba), và/hoặc radi (Ra). Lớp sinh điện tích loại p có thể

được tạo thành bằng cách pha tạp chất pha tạp trên vật liệu hữu cơ có khả năng vận chuyển các lỗ trống.

Lớp phát sáng hữu cơ 130 cũng có thể là ở trên rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành qua quy trình lắng đọng hoặc xử lý dung dịch. Nếu lớp phát sáng hữu cơ 130 được tạo thành qua quy trình lắng đọng, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành qua quy trình bay hơi. Lớp được tạo thành qua quy trình bay hơi có thể không có đặc tính che phủ bậc tốt. Do đó, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không có độ dày không đổi trong vùng mà tại đó chiều cao bậc xuất hiện do rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B.

Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành dày trong phần được gấp từ bề mặt cao hơn của bờ ngăn B tới bề mặt bên của rãnh T. Độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên thứ nhất của rãnh T có thể dày hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong bề mặt bên thứ nhất hoặc sàn của rãnh T. Cũng vậy, độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên thứ hai của rãnh T có thể dày hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong bề mặt bên thứ hai hoặc sàn của rãnh T. Bề mặt bên thứ nhất và bề mặt bên thứ hai của rãnh T có thể quay mặt vào nhau. Kết quả là, phần bên trong của rãnh T có thể được làm hẹp theo hướng từ phần thấp hơn tới phần cao hơn của chúng. Điện cực thứ hai 140 và lớp bao 150 có thể trên lớp phát sáng hữu cơ 130, nhờ đó tạo ra khe hở không khí AG.

Độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong thành của rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B có thể mỏng hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong sàn của rãnh T. Do rãnh T đi qua bờ ngăn B hoặc bị thụt vào, nên chiều dài của đường rò dòng đi qua lớp phát sáng hữu cơ 130 giữa các điểm ảnh liền kề P có thể dài hơn nếu không có rãnh T. Cũng vậy, do độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong thành của rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B có thể mỏng hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong sàn của rãnh T, nên điện trở lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể tăng. Do đó, ảnh hưởng của việc dò của dòng điện qua lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tốt thiểu hóa trên điểm ảnh liền kề.

Điện cực thứ hai 140 có thể trên lớp phát sáng hữu cơ 130. Điện cực thứ hai 140 có thể được tạo ra trong từng điểm trong các điểm ảnh P. Điện cực thứ hai 140 có thể được

tạo thành từ vật liệu dẫn điện trong suốt (hoặc TCO), như indi thiếc oxit (ITO) hoặc indi kẽm oxit (IZO), hoặc vật liệu dẫn điện bán trong suốt như magiê (Mg), bạc (Ag), và/hoặc hợp kim của Mg và/hoặc Ag.

Điện cực thứ hai 140 có thể trên rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B. Điện cực thứ hai 140 có thể được tạo thành qua quy trình lắng đọng hơi vật lý (physics vapor deposition - PVD) như quy trình phún xạ. Lớp được tạo thành qua quy trình PVD như quy trình phún xạ có thể có đặc tính che phủ bậc tốt. Do đó, mặc dù chiều cao bậc đang được tạo thành bởi rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B, nhưng điện cực thứ hai 140 có thể trên thành bên và sàn của rãnh T, và có thể có độ dày đều đặn so với lớp phát sáng hữu cơ 130.

Trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, điện cực thứ hai 140 được minh họa trên thành bên và sàn của điện cực thứ hai 140. Theo một phương án thực hiện làm ví dụ khác, như được minh họa trên Fig.5, điện cực thứ hai 140 có thể trong chỉ khe hở không khí AG. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành đầu tiên trên rãnh T. Do lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không có đặc tính che phủ bậc tốt, nên lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành không có độ dày không đổi. Cụ thể là, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành dày trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên của rãnh T. Khe hở không khí AG có thể được tạo thành trong rãnh T để được làm hẹp theo hướng từ phần thấp hơn tới phần cao hơn của chúng do lớp phát sáng hữu cơ 130. Do đó, điện cực thứ hai 140 trên lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không ở trên thành bên và sàn của rãnh T, và có thể chỉ ở trong khe hở không khí AG.

Lớp bao 150 có thể che phủ điện cực thứ hai 140. Lớp bao 150 có thể ngăn cản oxi hoặc nước khỏi xâm nhập vào trong lớp phát sáng hữu cơ 130 và điện cực thứ hai 140. Về phía này, lớp bao 150 có thể chứa ít nhất một lớp vô cơ và ít nhất một lớp hữu cơ. Lớp bao 150 có thể chứa lớp vô cơ thứ nhất 151 và lớp hữu cơ 152. Lớp bao 150 có thể còn chứa lớp vô cơ thứ hai 153.

Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể che phủ điện cực thứ hai 140. Lớp hữu cơ 152 có thể trên lớp vô cơ thứ nhất 151, và các hạt có thể có chiều dài có thể đủ để ngăn cản các hạt khỏi việc xâm nhập lớp phát sáng hữu cơ 130 và điện cực thứ hai 140 thông qua lớp vô cơ thứ nhất 151. Lớp vô cơ thứ hai 153 có thể che phủ lớp hữu cơ 152.

Mỗi lớp trong lớp vô cơ thứ nhất và thứ hai 151 và 153 có thể được tạo thành từ silic nitrat, nhôm nitrat, ziconi nitrat, titan nitrat, hafini nitrat, tantali nitrat, silic oxit, nhôm oxit, và/hoặc titan oxit. Mỗi lớp trong lớp vô cơ thứ nhất và thứ hai 151 và 153 có thể được lắng đọng qua quy trình lắng đọng pha hơi (chemical vapor deposition - CVD) hoặc quy trình lắng đọng lớp phân tử (atomic layer deposition - ALD). Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể trên thành bên và sàn của rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B. Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể trên thành bên và sàn của rãnh T, và do đó, khe hở không khí AG có thể trong rãnh T.

Trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, lớp vô cơ thứ nhất 151 được minh họa trên thành bên và sàn của rãnh T. Nếu lớp vô cơ thứ nhất 151 được tạo thành qua quy trình CVD, thì lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể không có độ dày không đổi trong rãnh T. Cụ thể là, lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể được lắng đọng mỏng trong phần biên giữa thành bên và sàn của rãnh T, và do đó, đường nổi có thể xuất hiện. Đường nổi xuất hiện trong lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể tạo ra đường dẫn mà qua đó nước có thể xâm nhập vào trong điện cực thứ hai 140 và lớp phát sáng hữu cơ 130.

Như được minh họa trên Các hình vẽ Fig.4 và Fig.5, lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể chỉ ở trong khe hở không khí AG. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể đầu tiên ở trên rãnh T. Do lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không có đặc tính che phủ bậc tốt, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không có độ dày không đổi, và cụ thể là, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành dày trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên của rãnh T.

Như được minh họa trên Fig.5, khe hở không khí AG có thể được tạo thành trong rãnh T để được làm hẹp theo hướng từ phần thấp hơn tới phần cao hơn của chúng do lớp phát sáng hữu cơ 130. Theo cách khác, như được minh họa trên Fig.4, khe hở không khí AG có thể trong rãnh T để được làm hẹp theo hướng từ phần thấp hơn tới phần cao hơn của chúng do lớp phát sáng hữu cơ 130 và điện cực thứ hai 140. Do đó, lớp vô cơ thứ nhất 151 trên lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không được lắng đọng trên thành bên và sàn của rãnh T và có thể được lắng đọng chỉ ở trong khe hở không khí AG. Lớp vô cơ thứ nhất 151 được tạo thành theo cách này có thể không được lắng đọng trong rãnh T và có

thể được lắng đọng chỉ ở trong khe hở không khí AG, nhờ đó ngăn cản sự xuất hiện của đường nối.

Lớp bao 150 có thể thu thập ánh sáng được phát ra từ từng điểm ảnh P, và có thể truyền ánh sáng được thu thập tới bộ lọc màu 160. Về phía này, lớp hữu cơ 152 tạo cấu hình lớp bao 150 có thể chứa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b. Lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có thể trên lớp vô cơ thứ nhất 151 để ngăn cản các hạt khỏi xâm nhập lớp phát sáng hữu cơ 130 và điện cực thứ hai 140 thông qua lớp vô cơ thứ nhất 151 và để thu thập ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130.

Lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có thể chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng để thu thập ánh sáng đi tới từ lớp phát sáng hữu cơ 130. Nhiều cấu trúc thu ánh sáng có thể tương ứng với nhiều điểm ảnh P và có thể thu thập ánh sáng đi tới từ từng điểm ảnh P. Các cấu trúc thu thập ánh sáng có thể có hình sừng bốn cạnh, ba chiều (còn được biết tới như là hình chóp đáy chữ nhật hoặc hình chóp đáy tứ giác) hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều (cũng còn được biết tới như là hình chóp cụt đáy chữ nhật hoặc hình chóp cụt đáy tứ giác). Hình chóp đáy chữ nhật và hình chóp cụt đáy chữ nhật cũng có thể là hình chóp đáy hình vuông và hình chóp cụt đáy hình vuông, một cách tương ứng.

Lớp hữu cơ chiết quang cao 152a chứa các cấu trúc thu thập ánh sáng có thể được tạo thành từ vật liệu hữu cơ có chiết suất (ví dụ, chiết suất là 1,7 hoặc lớn hơn), có thể lớn hơn chiết suất của lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b.

Do lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có chiết suất có thể lớn hơn chiết suất của lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b, nên phần của ánh sáng đi tới từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể bị khúc xạ và có thể được truyền tới bộ lọc màu 160. Ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b. Ánh sáng đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể bị khúc xạ nếu góc tới của chúng là bằng với hoặc lớn hơn góc cụ thể. Ánh sáng bị khúc xạ có thể đi qua bộ lọc màu 160 và có thể được xả ra bên ngoài. Ví dụ, ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được thu thập bởi lớp hữu cơ 152 chứa cấu trúc thu thập ánh sáng.

Do lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có chiết suất có thể lớn hơn chiết suất của lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b, nên phần của ánh sáng đi tới từ lớp phát sáng hữu cơ 130

có thể bị phản xạ. Ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b.

Ánh sáng đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể bị phản xạ nếu góc tới của chúng là nhỏ hơn góc cụ thể. Ánh sáng bị phản xạ từ giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể đi tới trên khe hở không khí AG, như được minh họa trên Fig.2. Ánh sáng đi tới trên khe hở không khí AG có thể bị phản xạ và có thể đi tới trên điện cực thứ nhất 120 một lần nữa. Ánh sáng đi tới trên điện cực thứ nhất 120 có thể bị phản xạ và có thể đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b một lần nữa. Ánh sáng đi tới có thể bị khúc xạ và có thể được truyền tới bộ lọc màu 160.

Lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể trên lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể che phủ lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể được tạo thành từ vật liệu hữu cơ có chiết suất (ví dụ, chiết suất nhỏ hơn 1,7), có thể nhỏ hơn chiết suất của lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Ví dụ, lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể được tạo thành từ monome.

Bộ lọc màu 160 có thể trên lớp bao 150. Bộ lọc màu 160 có thể tương ứng với từng điểm trong các điểm ảnh P. Ví dụ, bộ lọc màu đỏ RCF có thể tương ứng với điểm ảnh đỏ RP, bộ lọc màu xanh lục GCF có thể tương ứng với điểm ảnh xanh lục GP, và bộ lọc màu xanh lam BCF có thể được bố trí để tương ứng với điểm ảnh xanh lam BP. Thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể chứa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b được bố trí trên lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Do đó, thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể hạn chế góc đưa ra ánh sáng của ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130.

Ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể bị khúc xạ hoặc bị phản xạ bởi giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b. Ánh sáng đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể bị phản xạ nếu góc tới của chúng là nhỏ hơn góc cụ thể, và do đó, không thể được đưa ra tới bộ lọc màu 160.

Ánh sáng đi tới trên giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể bị khúc xạ và được truyền tới bộ lọc màu 160, nếu góc tới của chúng là bằng với hoặc lớn hơn góc cụ thể. Ví dụ, phần của ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được thu thập, có thể đi qua bộ lọc màu 160, và có thể được xả ra bên ngoài. Kết quả là, thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể chứa phân bố ánh sáng hẹp, và do đó, thậm chí nếu khoảng cách giữa các điểm ảnh P có thể được làm giảm thì việc trộn các màu sắc có thể được ngăn lại.

Hơn nữa, trong thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này, rãnh T có thể trong bờ ngăn B, và khe hở không khí AG có thể trong rãnh T. Trong thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này, ánh sáng bị phản xạ từ giao diện giữa lớp hữu cơ chiết quang cao 152a và lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b qua khe hở không khí AG được tạo ra trong rãnh T một lần nữa có thể di chuyển tới lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể tối thiểu hóa tổn thất của ánh sáng được phát ra từ lớp phát sáng hữu cơ 130, nhờ đó tăng cường hiệu suất ánh sáng. Hơn nữa, trong thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này, cấu trúc thu thập ánh sáng có thể trong lớp hữu cơ 152 tạo cấu hình lớp bao 150. Do đó, ánh sáng có thể được thu thập mà không cần tăng độ dày của thiết bị hiển thị 100.

Fig.7A minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng mà cấu trúc vi khoang không được áp dụng vào đó. Fig.7B minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng mà cấu trúc vi khoang được áp dụng vào đó. Fig.7C minh họa phân bố ánh sáng của nguồn sáng theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này. Trong nguồn sáng mà cấu trúc vi khoang không được áp dụng vào đó và nguồn sáng mà cấu trúc vi khoang được áp dụng vào đó, lượng của ánh sáng được phát có thể tại giá trị tối đa khi được phát ở góc 0 độ, như được minh họa trên các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B.

Cấu trúc vi khoang có thể không được áp dụng, và như được minh họa trên Fig.7C, lượng của ánh sáng được phát có thể tại giá trị tối đa khi được phát ra tại góc lớn hơn 0 độ. Lượng tối đa của ánh sáng hoặc đầu ra ánh sáng tối đa có thể là cường độ tối đa hoặc độ sáng tối đa của ánh sáng. Theo một phương án thực hiện làm ví dụ, phân bố ánh sáng

có thể được thu bằng cách điều chỉnh độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể có độ dày khác nhau trong điểm ảnh đỏ RP, điểm ảnh xanh lục GP, và điểm ảnh xanh lam BP, dựa trên khoảng cách cộng hưởng mà tại đó vi khoang có thể không được tối đa hóa. Điểm ảnh đỏ RP, điểm ảnh xanh lục GP, và điểm ảnh xanh lam BP có thể khác nhau trong độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130.

Theo một phương án thực hiện làm ví dụ khác, phân bố ánh sáng có thể được thu bằng cách điều chỉnh độ dày của điện cực thứ nhất 120. Điện cực thứ nhất 120 có thể có độ dày khác nhau trong điểm ảnh đỏ RP, điểm ảnh xanh lục GP, và điểm ảnh xanh lam BP, dựa trên khoảng cách cộng hưởng mà tại đó vi khoang có thể không được tối đa hóa. Điểm ảnh đỏ RP, điểm ảnh xanh lục GP, và điểm ảnh xanh lam BP có thể khác nhau trong độ dày của điện cực thứ nhất 120.

Fig.8A minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7A. Fig.8B minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7B. Fig.8C minh họa kết quả mô phỏng của nguồn sáng của Fig.7C. Fig.8A minh họa kết quả mô phỏng thu được bằng cách thực hiện mô phỏng trong đó nguồn sáng của Fig.7A có thể được áp dụng cho phần bên dưới lớp hữu cơ 152 chứa cấu trúc thu thập ánh sáng. Theo kết quả mô phỏng, lượng ánh sáng là $3,75 \text{ mW/cm}^2$ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện D.

Fig.8B minh họa kết quả mô phỏng thu được bằng cách thực hiện mô phỏng trong đó nguồn sáng của Fig.7B có thể được áp dụng cho phần bên dưới lớp hữu cơ 152 chứa cấu trúc thu thập ánh sáng. Theo kết quả mô phỏng, lượng ánh sáng là $4,12 \text{ mW/cm}^2$ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện D. Fig.8C minh họa kết quả mô phỏng thu được bằng cách thực hiện mô phỏng trong đó nguồn sáng của Fig.7C có thể được áp dụng cho phần bên dưới lớp hữu cơ 152 chứa cấu trúc thu thập ánh sáng. Theo kết quả mô phỏng, lượng ánh sáng là $4,91 \text{ mW/cm}^2$ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện D. Ví dụ, bằng cách áp dụng nguồn sáng có phân bố ánh sáng trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0° , như được minh họa trên Fig.7C, thiết bị hiển thị 100 theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể tối đa hóa hiệu quả thu thập ánh sáng.

Fig.9A minh họa một ví dụ của cấu trúc thu thập ánh sáng. Fig.9B minh họa một ví dụ khác của cấu trúc thu thập ánh sáng. Fig.10A minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc

thu thập ánh sáng có hình bán cầu. Fig.10B minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc thu thập ánh sáng có hình sừng bốn cạnh, ba chiều. Cấu trúc thu thập ánh sáng có thể có hình sừng bốn cạnh, ba chiều được minh họa trên Fig.9A hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều được minh họa trên Fig.9B. Chiều cao “h” của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể được điều chỉnh dựa trên độ dày của lớp hữu cơ 152 có thể được xác định trong thiết kế sản phẩm. Chiều cao “h” của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể bằng với hoặc nhỏ hơn độ dày của lớp hữu cơ 152. Khi chiều cao “h” của cấu trúc thu thập ánh sáng tăng, hiệu suất thu thập ánh sáng có thể được tăng cường. Do đó, nếu chiều cao “h” của cấu trúc thu thập ánh sáng là bằng với độ dày của lớp hữu cơ 152, hiệu suất thu thập ánh sáng có thể được tăng cường một cách tối đa.

Do lỗi của quá trình sản xuất nên phần của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể nhô ra mà không được che phủ bởi lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b, và hiệu suất thu thập ánh sáng có thể bị giảm và hiện tượng Moire có thể xuất hiện. Để ngăn chặn các vấn đề này, chiều cao “h” của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể được thiết kế để nhỏ hơn độ dày của lớp hữu cơ 152. Ví dụ, lớp hữu cơ chiết quang cao 152a chứa cấu trúc thu thập ánh sáng có thể được che phủ bởi lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b. Theo đó, hiệu suất thu thập ánh sáng có thể được tối đa hóa, và sự xuất hiện của Moire có thể được ngăn cản.

Hơn nữa, chiều rộng “W4” của bề mặt thấp hơn của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể được điều chỉnh dựa trên chiều rộng của điểm ảnh P có thể được xác định trong khi thiết kế sản phẩm. Chiều rộng “W4” của cấu trúc thu thập ánh sáng có thể bằng với hoặc lớn hơn chiều rộng của điểm ảnh P. Do đó, cấu trúc thu thập ánh sáng có thể thu thập ánh sáng được phát ra từ từng điểm ảnh P mà không có tổn thất của ánh sáng được phát ra.

Cấu trúc thu thập ánh sáng có thể có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều, và do đó, có thể có tác dụng thu thập ánh sáng tốt. Fig.10A minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc thu thập ánh sáng có hình bán cầu. Theo kết quả mô phỏng, lượng ánh sáng $4,35 \text{ mW/cm}^2$ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện D. Fig.10B minh họa kết quả mô phỏng của cấu trúc thu thập ánh sáng có hình sừng bốn cạnh, ba chiều. Theo kết quả mô phỏng, lượng ánh sáng là $4,91 \text{ mW/cm}^2$ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện D. Ví dụ, khi so sánh với cấu trúc thu thập ánh sáng có hình bán cầu, cấu trúc thu thập ánh sáng có hình sừng bốn cạnh, ba chiều có tác dụng thu thập ánh sáng tốt.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này. Các hình vẽ từ Fig.12A đến Fig.12H là các hình cắt minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này. Đầu tiên, nhiều tranzito (không được thể hiện) và các điện cực thứ nhất 120 có thể được tạo thành trên đế 110 (S1101). Lớp hoạt động của từng tranzito trong các tranzito có thể được tạo thành trên đế 110. Lớp hoạt động có thể được tạo thành từ vật liệu bán dẫn gốc silic và/hoặc vật liệu bán dẫn gốc oxit.

Sau đó, lớp cách ly cổng có thể được tạo thành trên lớp hoạt động. Lớp cách ly cổng có thể được tạo thành từ lớp vô cơ (ví dụ, SiOx, SiNx, hoặc nhiều lớp của chúng). Sau đó, điện cực cổng có thể được tạo thành trên lớp cách ly cổng. Sau đó, lớp cách ly thứ nhất có thể được tạo thành trên lớp hoạt động và điện cực cổng. Lớp cách ly thứ nhất có thể được tạo thành từ lớp vô cơ (ví dụ, SiOx, SiNx, hoặc nhiều lớp của chúng).

Sau đó, các lỗ tiếp xúc thứ nhất và thứ hai được kết nối tới lớp hoạt động qua lớp cách ly thứ nhất có thể được tạo thành. Điện cực nguồn được kết nối tới lớp hoạt động qua lỗ tiếp xúc thứ nhất và điện cực máng được kết nối tới lớp hoạt động qua lỗ tiếp xúc thứ hai có thể được tạo thành trên lớp cách ly thứ nhất. Sau đó, lớp cách ly thứ nhất có thể được tạo thành bổ sung trên điện cực nguồn và điện cực máng. Lỗ tiếp xúc thứ ba được kết nối tới điện cực máng qua được tạo thành bổ sung lớp cách ly thứ nhất có thể được tạo thành. lớp kim loại M3 được kết nối tới điện cực máng qua lỗ tiếp xúc thứ ba có thể được tạo thành trên được tạo thành bổ sung lớp cách ly thứ nhất.

Sau đó, lớp cách ly thứ hai có thể được tạo thành trên lớp kim loại M3. Lớp cách ly thứ hai có thể được tạo thành từ lớp vô cơ (ví dụ, SiOx, SiNx, hoặc nhiều lớp của chúng). Sau đó, lỗ tiếp xúc thứ tư được kết nối tới lớp kim loại M3 qua lớp cách ly thứ hai có thể được tạo thành. Lớp kim loại M4 được kết nối tới lớp kim loại M3 qua lỗ tiếp xúc thứ tư có thể được tạo thành trên lớp cách ly thứ hai. Sau đó, lớp cách ly thứ hai có thể được tạo thành bổ sung trên lớp kim loại M4. Lỗ tiếp xúc thứ năm được kết nối tới lớp kim loại M4 qua được tạo thành bổ sung lớp cách ly thứ hai có thể được tạo thành. Theo cách khác, lớp kim loại M3, lớp kim loại M4, và lớp cách ly thứ hai có thể được bỏ qua.

Sau đó, các điện cực thứ nhất 120 có thể được tạo thành trên đế 110. Lớp điện cực thứ nhất có thể được tạo thành trên lớp cách ly thứ hai. Ví dụ, lớp điện cực thứ nhất có

thể chứa vật liệu kim loại, có thể có độ phản xạ cao, như cấu trúc được xếp chồng (Ti/Al/Ti) của Al và Ti, cấu trúc được xếp chồng (ITO/Al/ITO) của Al và ITO, hợp kim APC, hoặc cấu trúc được xếp chồng (ITO/APC/ITO) của hợp kim APC và ITO. Hợp kim APC có thể hợp kim của Ag, Pd, và Cu. Sau đó, mẫu nhạy sáng có thể được tạo thành trên lớp điện cực thứ nhất. Mẫu nhạy sáng có thể được tạo thành tại vị trí mà các điểm ảnh P được tạo thành tại đó. Các điện cực thứ nhất 120 có thể được tạo thành bằng cách khắc khô lớp điện cực thứ nhất không được che phủ bởi mẫu nhạy sáng, và mẫu nhạy sáng có thể được loại bỏ. Sau đó, bờ ngăn B có thể được tạo thành để che phủ các gờ của các điện cực thứ nhất 120 (S1102).

Vật liệu nạp điện có thể được tạo thành trên các điện cực thứ nhất 120. Vật liệu nạp điện có thể là vật liệu hữu cơ (ví dụ, nhựa acryl, nhựa epoxy, nhựa phenolic, nhựa polyamit, và/hoặc nhựa polyimide). Sau đó, bờ ngăn B có thể được đục thủng qua khắc khô. Vật liệu khắc khô có thể có khả năng khắc vật liệu nạp điện, nhưng có thể được chọn làm vật liệu không có khả năng khắc các điện cực thứ nhất 120. Sau đó, rãnh T có thể được tạo thành trong bờ ngăn B. Mẫu nhạy sáng có thể được tạo thành trong vùng khác với vùng mà rãnh T được tạo thành trong đó, của bờ ngăn B. Rãnh T có thể được tạo thành bằng cách khắc bờ ngăn B có thể được phơi mà không bị che phủ bởi mẫu nhạy sáng, và mẫu nhạy sáng có thể được loại bỏ.

Sau đó, lớp phát sáng hữu cơ 130 và điện cực thứ hai 140 có thể được tạo thành liên tục. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành trên các điện cực thứ nhất 120 và bờ ngăn B. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành qua quy trình lắng đọng hoặc xử lý dung dịch. Nếu lớp phát sáng hữu cơ 130 được tạo thành qua quy trình lắng đọng, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành bằng cách sử dụng quy trình bay hơi. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể lớp phát ánh sáng trắng thay phát ánh sáng trắng. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể có thể được tạo ra trong từng điểm trong các điểm ảnh P. Nếu lớp phát sáng hữu cơ 130 là lớp phát ánh sáng trắng, thì lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể trong cấu trúc ghép đôi của hai hoặc hơn hai chồng. Mỗi chồng trong các chồng có thể chứa lớp vận chuyển lỗ trống, ít nhất một lớp phát sáng, và lớp vận chuyển điện tử.

Hơn nữa, lớp sinh điện tích có thể giữa các chồng liên kế. Lớp sinh điện tích có thể chứa lớp sinh điện tích loại n được bố trí liên kế với chồng thấp hơn, và lớp sinh điện tích

loại p có thể trên lớp sinh điện tích loại n và có thể liền kề với chồng cao hơn. Lớp sinh điện tích loại n có thể tiêm điện tử vào trong chồng thấp hơn, và lớp sinh điện tích loại p có thể tiêm lỗ trống vào trong chồng cao hơn. Lớp sinh điện tích loại n có thể được tạo thành từ lớp hữu cơ được pha tạp với kim loại kiềm, như lithi (Li), natri (Na), kali (K), hoặc xeri (Cs) hoặc kim loại kiềm thổ như magiê (Mg), stronti (Sr), bari (Ba), và/hoặc radi (Ra). Lớp sinh điện tích loại p có thể được tạo thành bằng cách pha tạp chất pha tạp trên vật liệu hữu cơ có khả năng vận chuyển lỗ trống.

Do lớp phát sáng hữu cơ 130 được tạo thành qua quy trình bay hơi, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể không có đặc tính che phủ bậc tốt. Theo đó, lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành không có độ dày không đổi trong vùng tại đó chiều cao bậc xuất hiện do rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B. Lớp phát sáng hữu cơ 130 có thể được tạo thành dày trong phần mà có thể được gập từ bề mặt cao hơn của bờ ngăn B tới bề mặt bên của rãnh T. Độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên thứ nhất của rãnh T có thể được đặt dày hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong bề mặt bên thứ nhất hoặc sàn của rãnh T. Cũng vậy, độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong phần biên giữa bề mặt cao hơn của bờ ngăn B và bề mặt bên thứ hai của rãnh T có thể được đặt dày hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong bề mặt bên thứ hai hoặc sàn của rãnh T. Bề mặt bên thứ nhất và bề mặt bên thứ hai của rãnh T có thể quay mặt vào nhau. Kết quả là, phần bên trong của rãnh T có thể được làm hẹp theo hướng từ phần thấp hơn tới phần cao hơn của chúng.

Hơn nữa, độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong thành của rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B có thể mỏng hơn độ dày của lớp phát sáng hữu cơ 130 trong sàn của rãnh T. Sau đó, điện cực thứ hai 140 có thể được tạo thành trên lớp phát sáng hữu cơ 130 (S1103). Điện cực thứ hai 140 có thể được tạo ra trong từng điểm trong các điểm ảnh P. Điện cực thứ hai 140 có thể được tạo thành từ vật liệu dẫn điện trong suốt (hoặc TCO), như ITO hoặc IZO, và/hoặc vật liệu dẫn điện bán trong suốt, như magiê (Mg), bạc (Ag), hoặc hợp kim của Mg và Ag.

Điện cực thứ hai 140 có thể được tạo thành qua quy trình lắng đọng hơi vật lý (physics vapor deposition - PVD), như quy trình phún xạ. Lớp được tạo thành qua quy trình PVD như quy trình phún xạ có thể có đặc tính che phủ bậc tốt. Do đó, mặc dù chiều

cao bậc được gây ra bởi rãnh T được tạo ra trong bờ ngăn B, nhưng điện cực thứ hai 140 có thể trên thành bên và sàn của rãnh T, nhờ đó có độ dày đều đặn so với lớp phát sáng hữu cơ 130. Sau đó, lớp bao 150 có thể được tạo thành trên điện cực thứ hai 140 (S1104).

Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể được tạo thành trên điện cực thứ nhất 140. Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể được tạo thành từ silic nitrat, nhôm nitrat, ziconi nitrat, titan nitrat, hafini nitrat, tantali nitrat, silic oxit, nhôm oxit, và/hoặc titan oxit. Lớp vô cơ thứ nhất 151 có thể được lắng đọng qua quy trình lắng đọng hóa học (chemical vapor deposition - CVD) hoặc quy trình lắng đọng lớp nguyên tử (atomic layer deposition - ALD).

Sau đó, lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có thể được tạo thành trên lớp vô cơ thứ nhất 151. Vật liệu hữu cơ chiết quang cao có chiết suất cao (ví dụ, chiết suất là 1,7 hoặc lớn hơn) có thể được tạo thành trên lớp vô cơ thứ nhất 151. Sau đó, mặt nạ cứng (hard mask – HM) có thể trên vật liệu hữu cơ chiết quang cao, và bằng cách thực hiện khắc đẳng hướng, lớp hữu cơ chiết quang cao 152a có thể được tạo thành. Theo cách khác, mặt nạ cứng HM có thể được loại bỏ.

Sau đó, lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể được tạo thành từ lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Ví dụ, lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể được tạo thành từ vật liệu hữu cơ có chiết suất (ví dụ, chiết suất nhỏ hơn 1,7), có thể nhỏ hơn chiết suất của lớp hữu cơ chiết quang cao 152a. Ví dụ, lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b có thể được tạo thành từ monome. Sau đó, lớp vô cơ thứ hai 153 có thể được tạo thành trên lớp hữu cơ chiết quang thấp 152b. Lớp vô cơ thứ hai 153 có thể được tạo thành từ silic nitrat, nhôm nitrat, ziconi nitrat, titan nitrat, hafini nitrat, tantali nitrat, silic oxit, nhôm oxit, và/hoặc titan oxit. Lớp vô cơ thứ hai 153 có thể được lắng đọng qua quy trình lắng đọng hóa học (chemical vapor deposition - CVD) hoặc quy trình lắng đọng lớp nguyên tử (atomic layer deposition - ALD).

Sau đó, bộ lọc màu 160 có thể được tạo thành trên lớp bao 150 (S1105). Bộ lọc màu 160 có thể tương ứng với từng điểm trong các điểm ảnh P. Ví dụ, bộ lọc màu đỏ RCF có thể tương ứng với điểm ảnh đỏ RP, bộ lọc màu xanh lục GCF có thể tương ứng với điểm ảnh xanh lục GP, và bộ lọc màu xanh lam BCF có thể tương ứng với điểm ảnh xanh lam BP. Mặc dù không được minh họa trong các hình vẽ, nhưng màng bao có thể trên bộ lọc màu 160.

Fig.13A minh họa HMD mà thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này có thể được áp dụng vào đó. Fig.13B minh họa một ví dụ của vỏ chứa của Fig.13A. Như được minh họa trên các hình vẽ Fig.13A và Fig.13B, HMD 1 mà thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này được áp dụng vào đó có thể chứa vỏ chứa 11, thấu kính mắt trái 20a, thấu kính mắt phải 20b, mảng thấu kính 12, và băng gắn trên đầu 13.

Vỏ chứa 11 có thể chứa tấm nền hiển thị 2 và có thể tạo ra thấu kính mắt trái 20a và thấu kính mắt phải 20b với hình ảnh được hiển thị bởi tấm nền hiển thị 2. Tấm nền hiển thị 2 có thể thiết bị hiển thị theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế này. Vỏ chứa 11 có thể chứa tấm nền hiển thị mắt trái 2a được bố trí phía trước thấu kính mắt trái 20a và tấm nền hiển thị mắt phải 2b được bố trí phía trước thấu kính mắt phải 20b.

Tấm nền hiển thị mắt trái 2a và tấm nền hiển thị mắt phải 2b có thể hiển thị cùng một hình ảnh, và người sử dụng có thể xem hình ảnh hai chiều (two-dimensional - 2D). Theo cách khác, tấm nền hiển thị mắt trái 2a có thể hiển thị hình ảnh mắt trái và tấm nền hiển thị mắt phải 2b có thể hiển thị hình ảnh mắt phải, và người sử dụng có thể xem hình ảnh lập thể. Mỗi tấm trong các tấm nền hiển thị mắt trái 2a và tấm nền hiển thị mắt phải 2b có thể là thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ.

Vỏ chứa 11 có thể còn chứa mảng thấu kính 12 giữa tấm nền hiển thị mắt trái 2a và thấu kính mắt trái 20a, và mảng thấu kính 12 được bố trí giữa tấm nền hiển thị mắt phải 2b và thấu kính mắt phải 20b. Mảng thấu kính 12 có thể mỏng vi thấu kính. Mảng thấu kính 12 có thể được thay thế bởi mảng lỗ kim. Bằng cách sử dụng các mảng thấu kính 12, hình ảnh được hiển thị bởi tấm nền hiển thị mắt trái 2a hoặc tấm nền hiển thị mắt phải 2b có thể được xem bởi người sử dụng làm hình ảnh được phóng đại. Mắt trái LE của người sử dụng có thể được định vị trong thấu kính mắt trái 20a, và mắt phải RE của người sử dụng có thể được định vị trong thấu kính mắt phải 20b. Ví dụ, mỗi thấu kính trong thấu kính mắt trái 20a và thấu kính mắt phải 20b có thể tương ứng với thị kính được bố trí ở phía trước tấm nền hiển thị 2. Băng gắn trên đầu 13 có thể được cố định vào vỏ chứa 11. Băng gắn trên đầu 13 được minh họa như là bao quanh các bề mặt cao hơn và cả các bề mặt bên của đầu của người sử dụng. Băng gắn trên đầu 13 có thể cố định HMD vào đầu của người sử dụng và có thể gọng kính hoặc mũ bảo hiểm.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng nhiều biến thể và thay thế có thể được tạo ra trong thiết bị hiển thị của sáng chế này mà không tách khỏi ý tưởng kỹ thuật hoặc phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, sáng chế này nhằm mục đích bao hàm cả các biến thể và các cải biến của sáng chế này được tạo ra và chúng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị, bao gồm:

để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và

lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều,

trong đó nhiều cấu trúc thu sáng được bố trí một cách tương ứng là tương ứng với nhiều điểm ảnh theo quan hệ một-một,

trong đó mỗi cấu trúc trong số nhiều cấu trúc thu sáng chồng lấn với điểm ảnh tương ứng, và chiều rộng của bề mặt thấp hơn của mỗi cấu trúc trong số các cấu trúc thu sáng là bằng với hoặc lớn hơn chiều rộng của điểm ảnh tương ứng, và

trong đó mỗi điểm ảnh trong số nhiều điểm ảnh bao gồm:

nhiều điện cực thứ nhất được bố trí trên đế:

bờ ngăn che phủ một hoặc nhiều gờ của nhiều điện cực thứ nhất, trong đó bờ ngăn chứa rãnh;

lớp phát sáng hữu cơ được bố trí trên nhiều điện cực thứ nhất và bờ ngăn; và

điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát sáng hữu cơ,

trong đó khe hở không khí được tạo ra trong rãnh được tạo ra trong bờ ngăn.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp bao bao gồm:

lớp vô cơ thứ nhất che phủ nhiều điểm ảnh;

lớp hữu cơ được bố trí trên lớp vô cơ thứ nhất; và

lớp vô cơ thứ hai che phủ lớp hữu cơ.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 2, trong đó lớp hữu cơ bao gồm:

lớp hữu cơ chiết quang cao chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng, trong đó nhiều cấu trúc thu ánh sáng thu một phần của ánh sáng được phát ra từ từng điểm trong số nhiều điểm ảnh; và

lớp hữu cơ chiết quang thấp trên lớp hữu cơ chiết quang cao.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó lớp hữu cơ chiết quang cao có chiết suất thứ nhất, và lớp hữu cơ chiết quang thấp có chiết suất thứ hai là nhỏ hơn chiết suất thứ nhất.
5. Thiết bị hiển thị theo điểm 4, trong đó chiết suất thứ nhất là bằng với hoặc lớn hơn 1,7, và chiết suất thứ hai là nhỏ hơn 1,7.
6. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó mỗi cấu trúc trong nhiều cấu trúc thu ánh sáng có chiều cao là nhỏ hơn độ dày của lớp hữu cơ.
7. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp phát sáng hữu cơ là ở trên từng thành phần trong số thành của rãnh và sàn của rãnh.
8. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó rãnh đi xuyên qua bờ ngăn.
9. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp phát sáng hữu cơ là lớp phát ánh sáng trắng trong từng điểm trong số nhiều điểm ảnh.
10. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, còn bao gồm bộ lọc màu được bố trí trên lớp bao.
11. Bộ phận hiển thị gắn trên đầu, bao gồm:

tấm nền hiển thị;

mảng thấu kính chứa nhiều thấu kính được tạo cấu hình để phóng đại hình ảnh được hiển thị bởi tấm nền hiển thị; và

vỏ chứa được tạo cấu hình để chứa tấm nền hiển thị và mảng thấu kính,

trong đó tấm nền hiển thị bao gồm:

để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và

lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều,

trong đó nhiều cấu trúc thu sáng được bố trí một cách tương ứng là tương ứng với nhiều điểm ảnh theo quan hệ một-một,

trong đó mỗi cấu trúc trong số nhiều cấu trúc thu sáng chồng lấn với điểm ảnh tương ứng, và chiều rộng của bề mặt thấp hơn của mỗi cấu trúc trong số các cấu trúc thu sáng là bằng với hoặc lớn hơn chiều rộng của điểm ảnh tương ứng, và

trong đó mỗi điểm ảnh trong số nhiều điểm ảnh bao gồm:

nhiều điện cực thứ nhất được bố trí trên đế:

bờ ngăn che phủ một hoặc nhiều gờ của nhiều điện cực thứ nhất, trong đó bờ ngăn chứa rãnh;

lớp phát sáng hữu cơ được bố trí trên nhiều điện cực thứ nhất và bờ ngăn; và

điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát sáng hữu cơ,

trong đó khe hở không khí được tạo ra trong rãnh được tạo ra trong bờ ngăn.

12. Bộ phận hiển thị gắn trên đầu theo điểm 11, trong đó lớp bao bao gồm:

lớp vô cơ thứ nhất che phủ nhiều điểm ảnh;

lớp hữu cơ được bố trí trên lớp vô cơ thứ nhất; và

lớp vô cơ thứ hai che phủ lớp hữu cơ.

13. Bộ phận hiển thị gắn trên đầu theo điểm 12, trong đó lớp hữu cơ bao gồm:

lớp hữu cơ chiết quang cao chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng, trong đó nhiều cấu trúc thu ánh sáng thu một phần của ánh sáng được phát ra từ từng điểm trong số nhiều điểm ảnh; và

lớp hữu cơ chiết quang thấp trên lớp hữu cơ chiết quang cao.

14. Tấm nền hiển thị, bao gồm:

để chứa nhiều điểm ảnh được tạo cấu hình để phát ánh sáng, trong đó lượng của ánh sáng được phát là tại giá trị tối đa khi được phát ở góc lớn hơn 0 độ; và

lớp bao che phủ nhiều điểm ảnh và chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng mà mỗi cấu trúc có hình sừng bốn cạnh, ba chiều hoặc hình sừng cụt, bốn cạnh, ba chiều.

trong đó nhiều cấu trúc thu sáng được bố trí một cách tương ứng là tương ứng với nhiều điểm ảnh theo quan hệ một-một,

trong đó mỗi cấu trúc trong số nhiều cấu trúc thu sáng chồng lấn với điểm ảnh tương ứng, và chiều rộng của bề mặt thấp hơn của mỗi cấu trúc trong số các cấu trúc thu sáng là bằng với hoặc lớn hơn chiều rộng của điểm ảnh tương ứng, và

trong đó mỗi điểm ảnh trong số nhiều điểm ảnh bao gồm:

nhiều điện cực thứ nhất được bố trí trên đế:

bờ ngăn che phủ một hoặc nhiều gờ của nhiều điện cực thứ nhất, trong đó bờ ngăn chứa rãnh;

lớp phát sáng hữu cơ được bố trí trên nhiều điện cực thứ nhất và bờ ngăn; và

điện cực thứ hai được bố trí trên lớp phát sáng hữu cơ,

trong đó khe hở không khí được tạo ra trong rãnh được tạo ra trong bờ ngăn.

15. Tấm nền hiển thị theo điểm 14, trong đó lớp bao bao gồm:

lớp vô cơ thứ nhất che phủ nhiều điểm ảnh;

lớp hữu cơ được bố trí trên lớp vô cơ thứ nhất; và

lớp vô cơ thứ hai che phủ lớp hữu cơ.

16. Tấm nền hiển thị theo điểm 15, trong đó lớp hữu cơ bao gồm:

lớp hữu cơ chiết quang cao chứa nhiều cấu trúc thu ánh sáng, trong đó nhiều cấu trúc thu ánh sáng thu một phần của ánh sáng được phát ra từ từng điểm trong số nhiều điểm ảnh; và

lớp hữu cơ chiết quang thấp trên lớp hữu cơ chiết quang cao.

FIG. 1

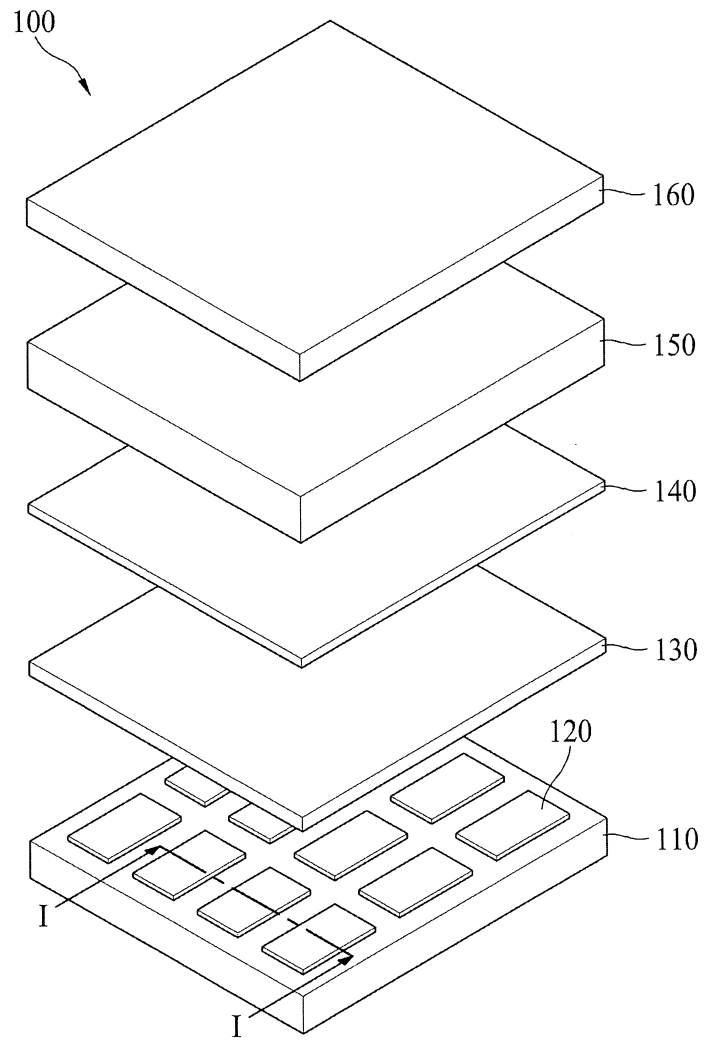


FIG. 2

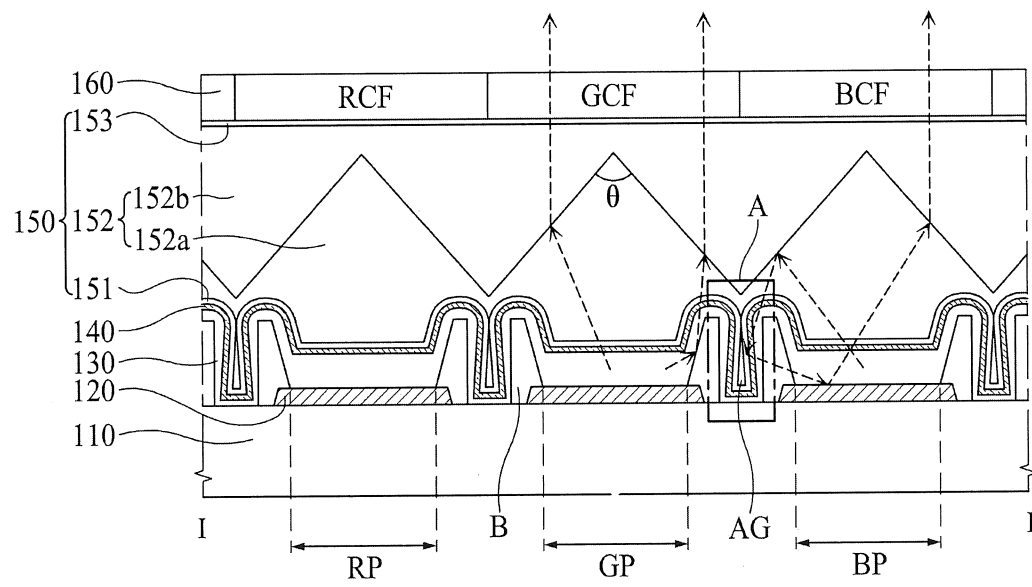


FIG. 3

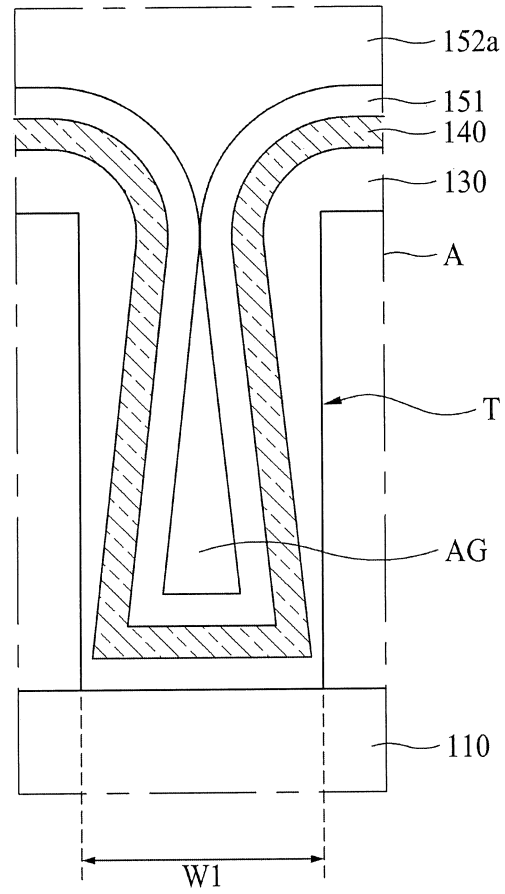


FIG. 4

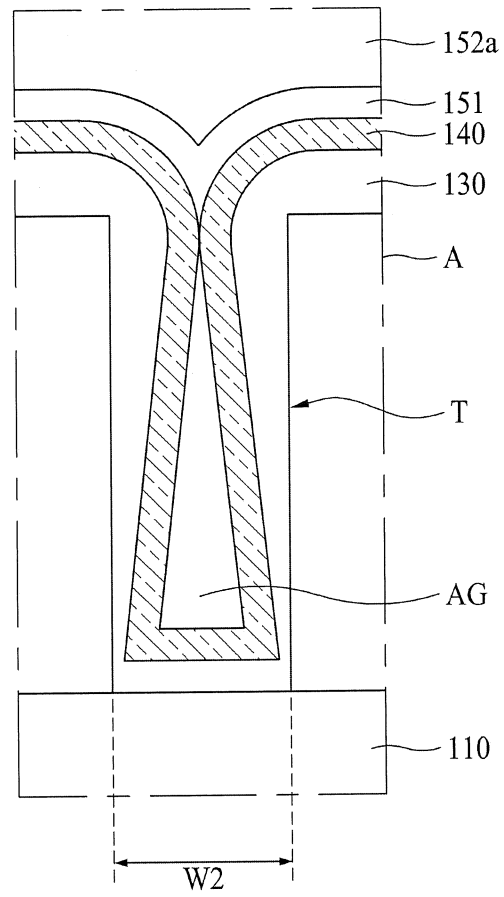


FIG. 5

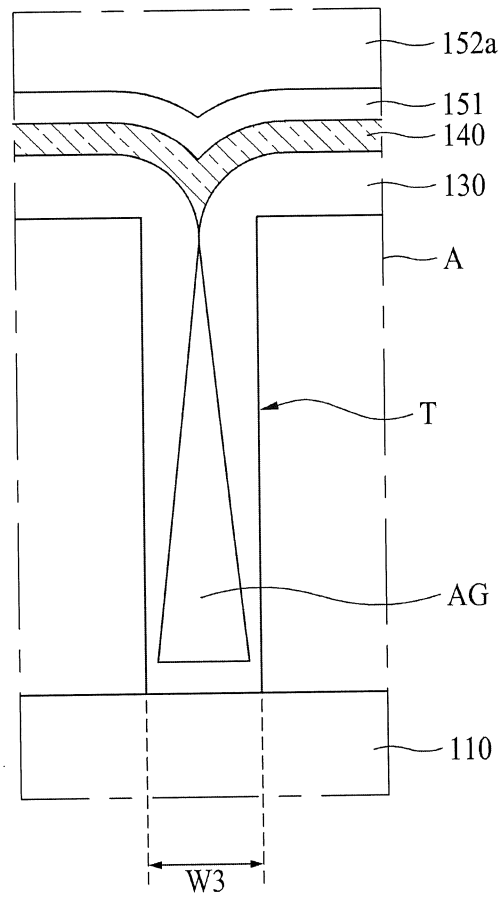


FIG. 6

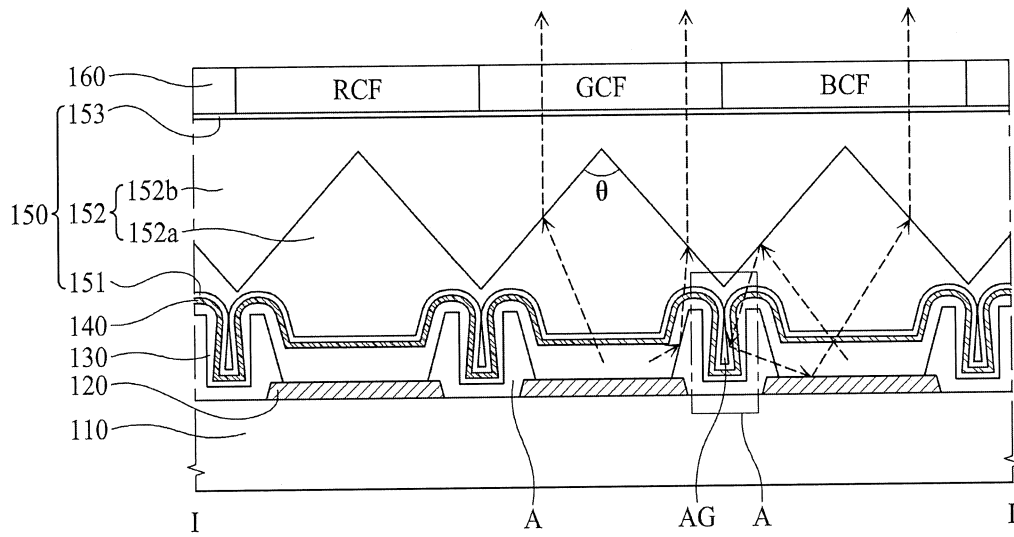


FIG. 7A

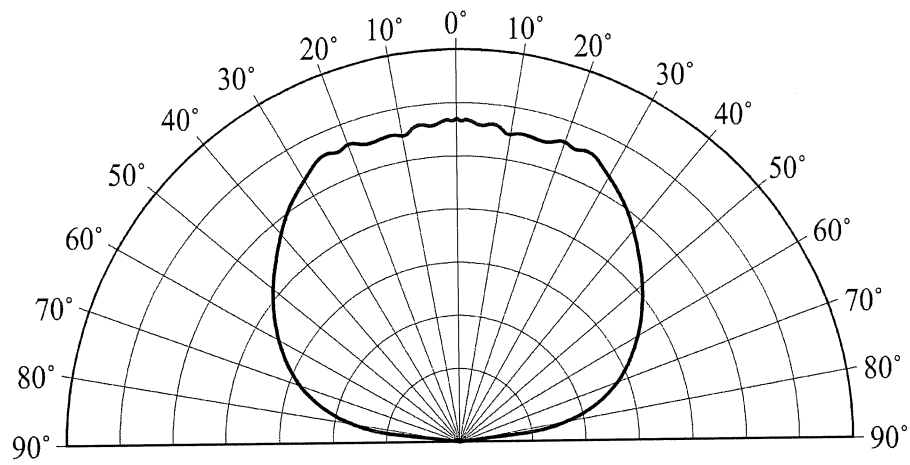


FIG. 7B

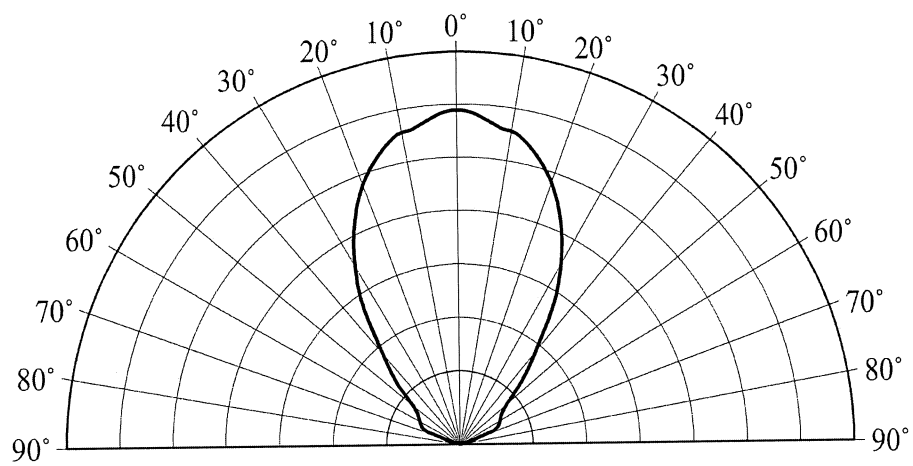


FIG. 7C

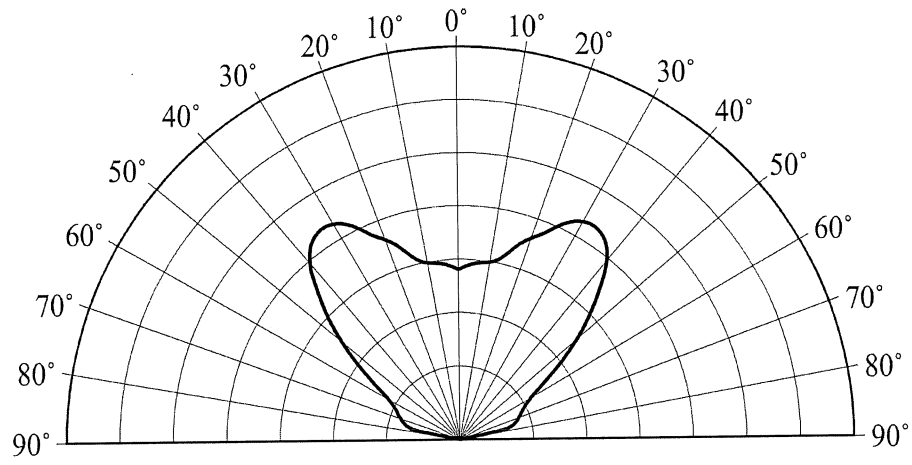


FIG. 8A

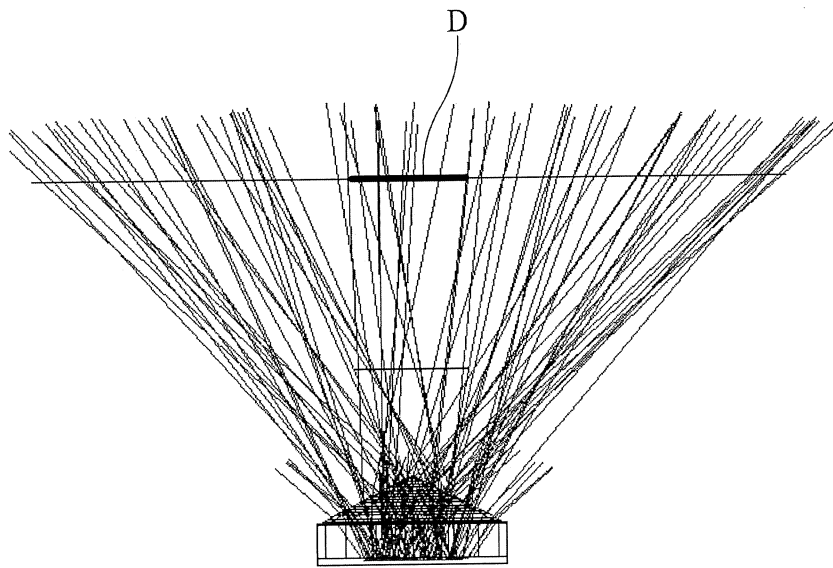


FIG. 8B

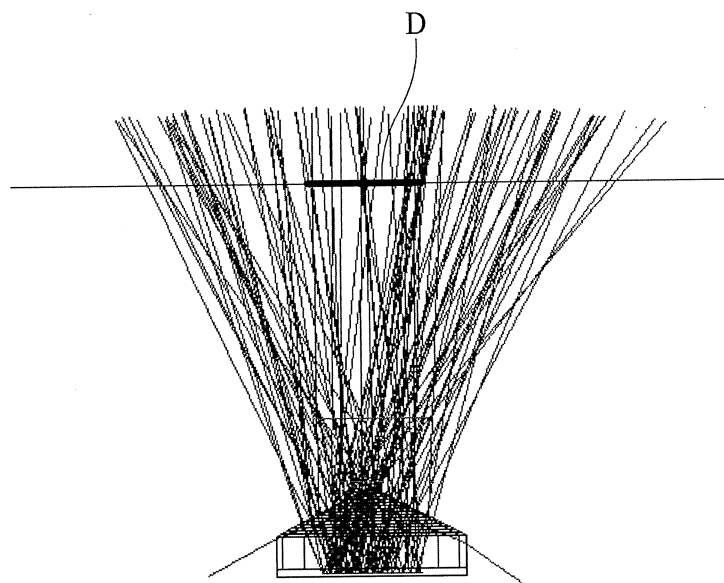


FIG. 8C

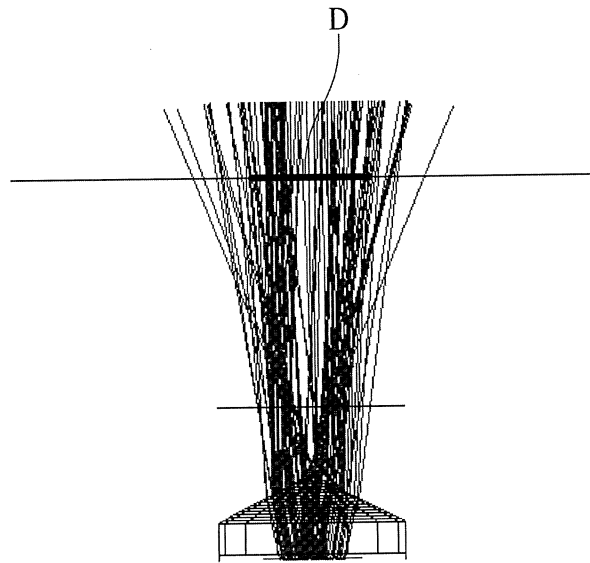


FIG. 9A

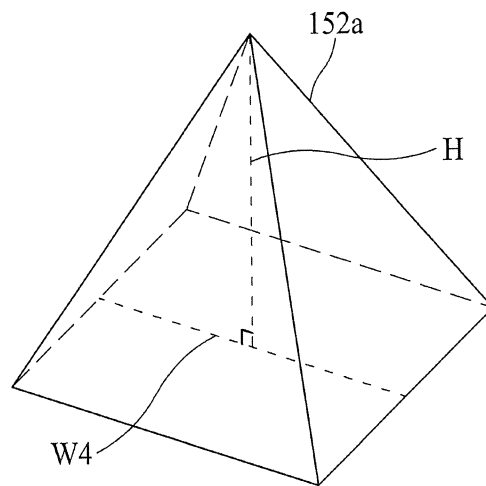


FIG. 9B

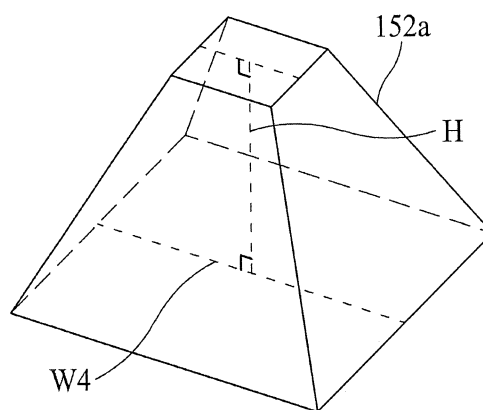


FIG. 10A

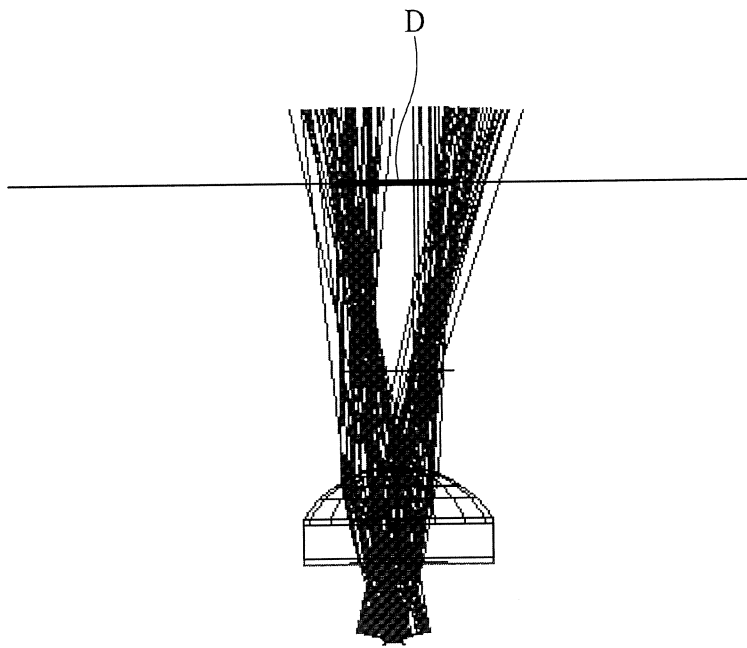


FIG. 10B

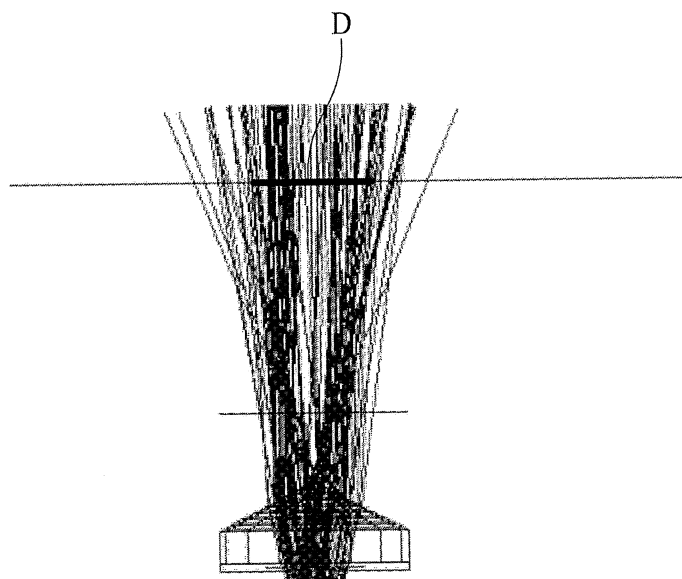


FIG. 11

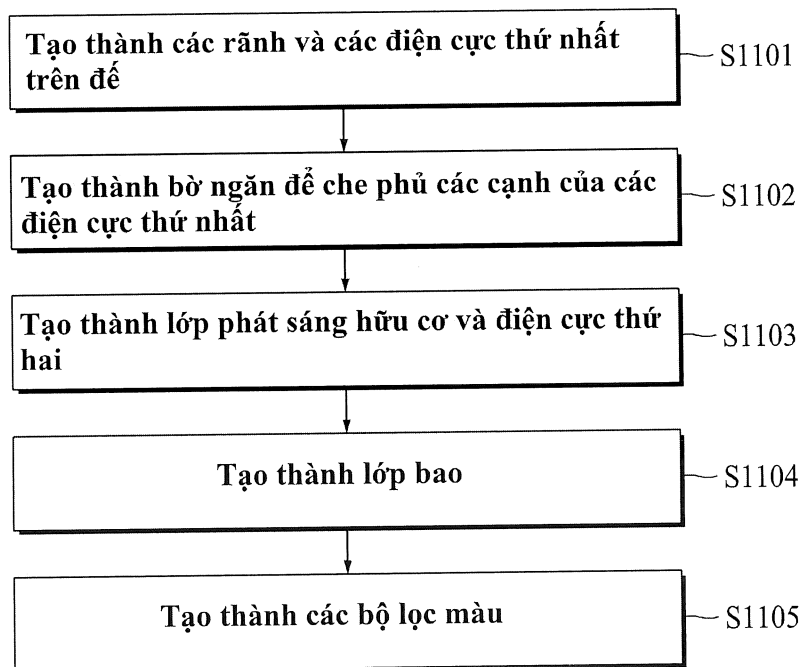


FIG. 12A

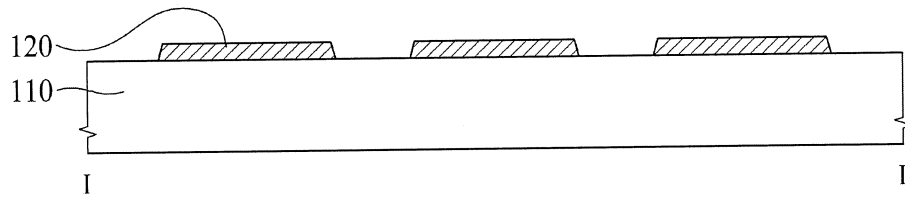


FIG. 12B

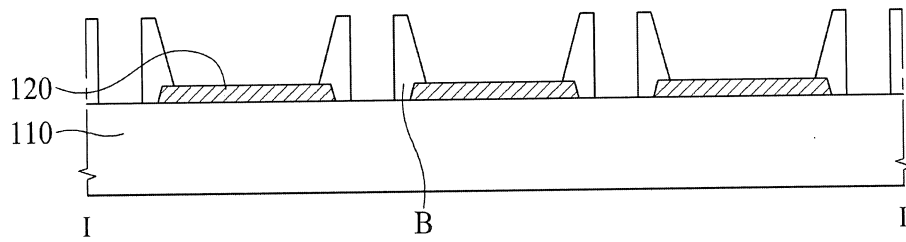


FIG. 12C

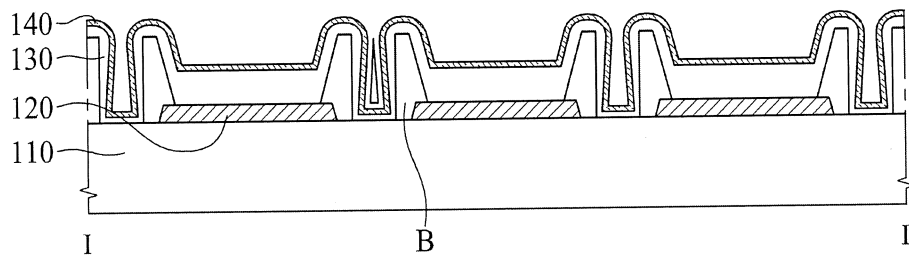


FIG. 12D

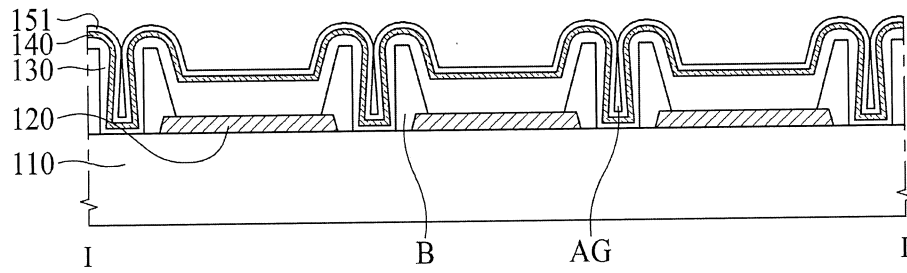


FIG. 12E

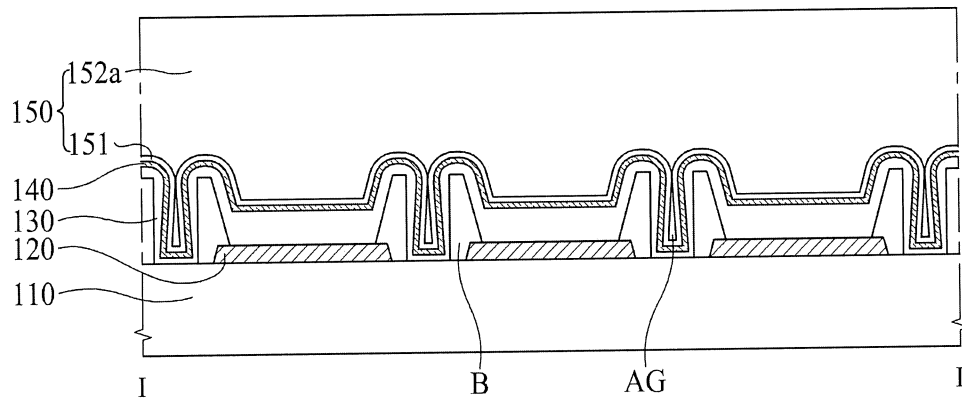


FIG. 12F

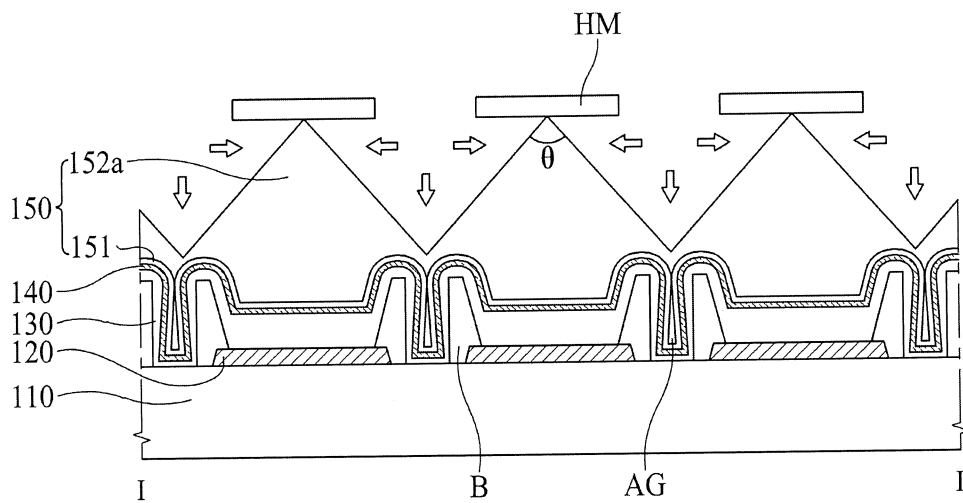


FIG. 12G

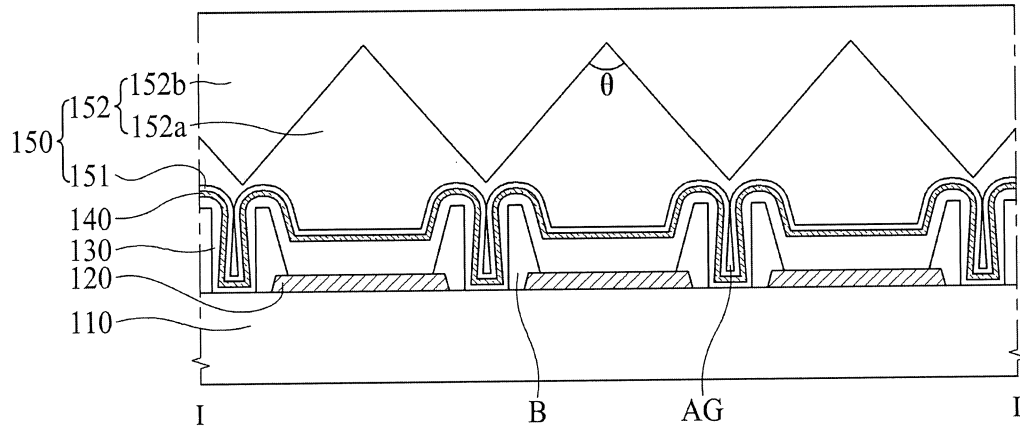


FIG. 12H

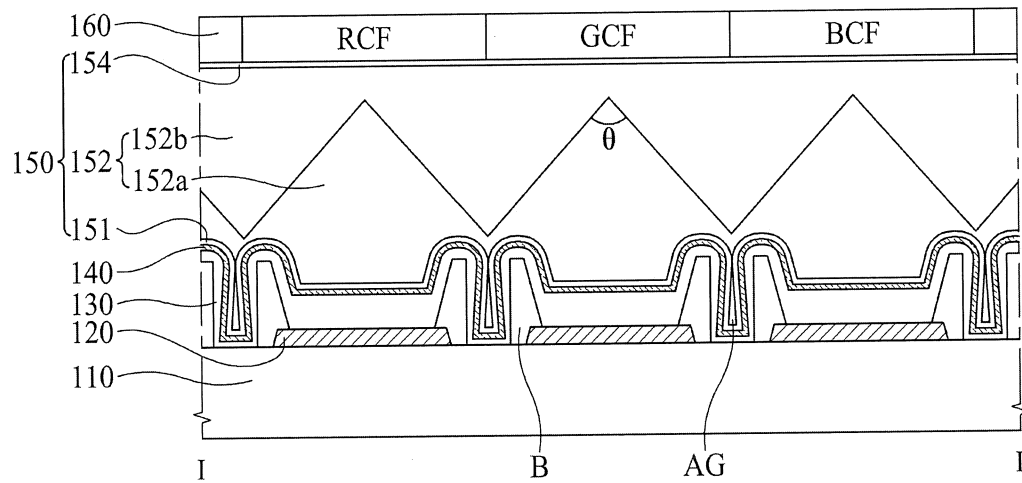


FIG. 13A

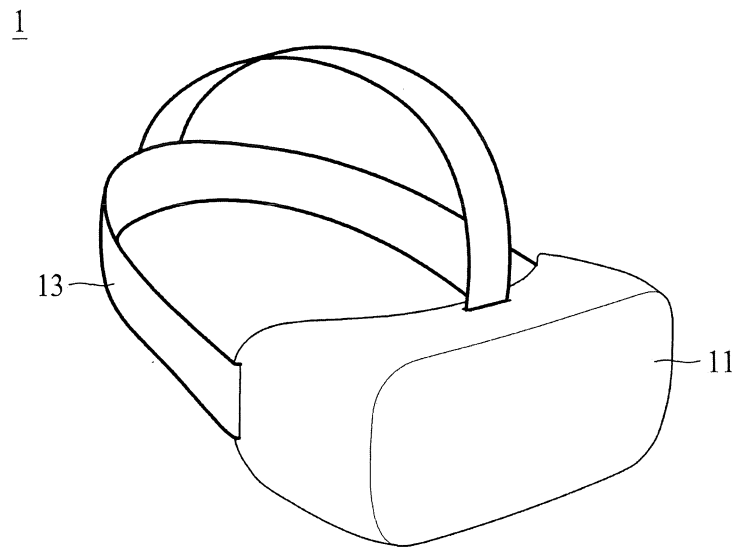


FIG. 13B

