



(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)



1-0031954

(51)⁸ G09F 9/30

(13) B

(21) 1-2018-05452

(22) 04/12/2018

(30) 10-2017-0178556 22/12/2017 KR

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/06/2019 375A

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

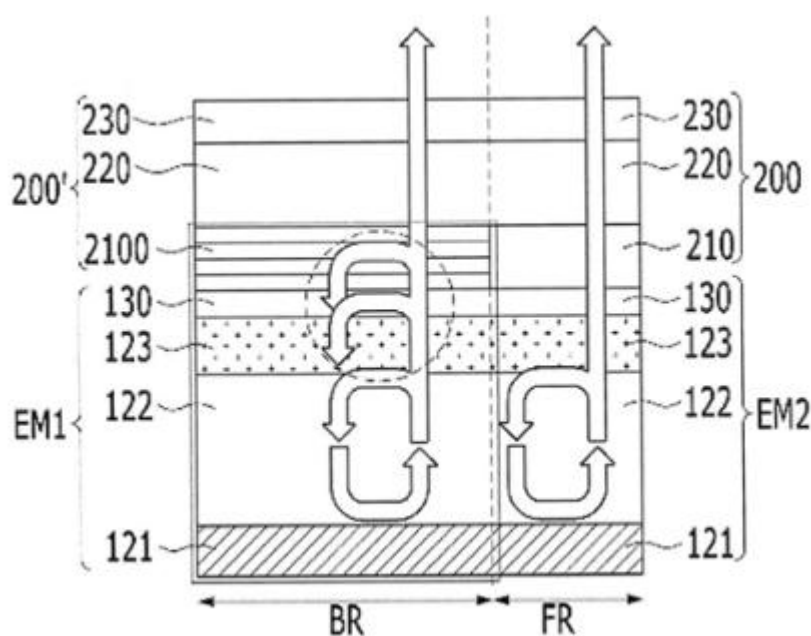
LG Twin Towers, 128, Yeouidaero, Yeungdeungpo-gu, Seoul 07336, Korea

(72) In-Young JEON (KR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ MỀM DẸO

(57) Thiết bị hiển thị mềm dẻo bao gồm tấm nền với vùng hoạt động có phần uốn và phần phẳng, và vùng ngoại vi bao quanh vùng hoạt động; bộ phận phát sáng thứ nhất được định vị trong phần uốn; bộ phận phát sáng thứ hai được định vị trong phần phẳng; lớp bảo vệ thứ nhất bao phủ bộ phận phát sáng thứ hai; cụm quang học bao phủ bộ phận phát sáng thứ nhất và bao gồm hai hoặc hơn hai mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1; và lớp bảo vệ thứ hai bao phủ cả lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị mềm dẻo, và cụ thể hơn, đến thiết bị hiển thị mềm dẻo có góc nhìn được cải thiện ở phần uốn mà có độ cong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự tiến bộ của thời đại thông tin, lĩnh vực các thiết bị hiển thị mà hiển thị bằng mắt thường các tín hiệu thông tin được chuyển đổi bằng điện đã và đang được phát triển một cách nhanh chóng. Đáp lại, các thiết bị hiển thị tấm phẳng khác nhau có đặc tính rất tốt, chẳng hạn như các thiết kế mỏng hơn và nhẹ hơn và ít tiêu thụ năng lượng hơn, đã và đang được phát triển và thay thế một cách nhanh chóng các ống tia catốt thông thường (Cathode Ray Tube - CRT).

Các ví dụ đại diện của các thiết bị hiển thị tấm phẳng như vậy bao gồm thiết bị hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display - LCD), thiết bị tấm nền hiển thị plasma (Plasma Display Panel - PDP), thiết bị hiển thị phát sáng trường (Field Emission Display - FED), thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Display - OLED), và thiết bị hiển thị phát sáng chấm lượng tử (Quantum Dot Light-Emitting Display - OLED). Trong số các thiết bị này, thiết bị hiển thị phát sáng trường, chẳng hạn như thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ, được xem là ứng dụng cạnh tranh bởi vì nó không đòi hỏi nguồn sáng phân tách và có thể tạo ra sự nhỏ gọn cho thiết bị và hiển thị màu sắc sặc sỡ.

Thiết bị hiển thị phát sáng trường ngăn ngừa bộ phận nguồn sáng: và có thể được chế tạo mềm dẻo, và do đó có còn được đề xuất dưới dạng thiết bị hiển thị mềm dẻo, mà uốn được hoặc gấp được, hơn là đơn giản có hình dạng tấm phẳng. Thiết bị hiển thị mềm

đẻo như vậy sử dụng màn hình hiển thị thậm chí trong phần của nó có độ cong, ví dụ, phần uốn.

Trong thiết bị hiển thị mềm dẻo nói chung, phần phẳng và phần uốn được bao gồm trong cùng vùng hoạt động và có cùng kết cấu điểm ảnh. Tuy nhiên, khi kết cấu này được áp dụng vào sản phẩm thực tế, sự thay đổi về góc nhìn có thể xảy ra trong phần uốn so với phần phẳng, mà khiến cho phần uốn xuất hiện tương đối tối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị mà gần như ngăn ngừa một hoặc nhiều vấn đề do các hạn chế và các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật liên quan.

Một mục đích theo một phương án của sáng chế là để tạo ra thiết bị hiển thị mềm dẻo, mà có góc nhìn được cải thiện trong phần uốn của nó và ngăn chặn độ chênh về góc nhìn giữa phần uốn và phần dẹt của nó.

Các ưu điểm, các mục tiêu, và các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được trình bày một phần trong phần mô tả mà dưới đây và một phần sẽ trở nên rõ ràng với các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dựa vào việc xem xét phần sau hoặc có thể được nhận ra từ việc áp dụng thực tế sáng chế. Các ưu điểm này và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được nhận ra và thu được bởi kết cấu cụ thể được chỉ ra trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ được trình bày ở đây cũng như các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được các mục tiêu này và các ưu điểm khác và theo mục đích của sáng chế, như được kết hợp và được mô tả rộng trong bản mô tả này, sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị mềm dẻo, trong đó phần phẳng và phần uốn có các kết cấu khác nhau liên quan đến bộ phận bao, mà ngăn chặn việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn theo một phương án của sáng chế.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết sau theo một phương án của sáng chế là để làm ví dụ và nhằm giải thích và được dự định để tạo ra sự giải thích rõ hơn về sáng chế như được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được bao gồm để tạo ra sự hiểu hơn về sáng chế và được kết hợp trong và cấu thành một phần của đơn sáng chế này, minh họa (các) phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả đóng vai trò diễn giải nguyên lý của sáng chế.

Trên các hình vẽ:

Fig.1 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt được nhìn dọc theo đường I-I' trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện trạng thái không bị gấp của phần phẳng và phần uốn của tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ trên Fig.2;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt thể hiện chi tiết phát sáng hữu cơ và kết cấu bên trên của nó trong phần uốn trên Fig.3;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ mặt cắt thể hiện phần phẳng và phần uốn của thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế;

Fig.6A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng $3,7R$ theo dạng thứ nhất của ví dụ so sánh;

Fig.6B là đồ thị thể hiện sự suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi góc nhìn trong phần uốn trên Fig.6A;

Fig.6C là đồ thị thể hiện sự thay đổi $\Delta u'v'$ về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.6A;

Fig.7A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng $6R$ theo dạng thứ hai của ví dụ so sánh;

Fig.7B là đồ thị thể hiện sự suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi góc nhìn trong phần uốn trên Fig.7A;

Fig.7C là đồ thị thể hiện sự thay đổi $\Delta u'v'$ về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.7A;

Fig.8 là ảnh thể hiện cả phần phẳng và phần uốn của thiết bị hiển thị mềm dẻo theo ví dụ so sánh;

Fig.9 là đồ thị thể hiện các đặc tính ghép ngoài của phần uốn của ví dụ so sánh và phần uốn theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là đồ thị thể hiện $\Delta u'v'$ theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang của kết cấu có các mặt phân giới với độ chênh về chỉ số khúc xạ; và

Fig.11 là đồ thị thể hiện $\Delta u'v'$ theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang của kết cấu có các mặt phân giới với các độ chênh kép về chỉ số khúc xạ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ưu điểm và các đặc tính của sáng chế và phương pháp nhằm đạt được các ưu điểm và các đặc tính này sẽ trở nên rõ ràng có dựa vào các phương án được mô tả về chi tiết bên dưới cùng với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ hạn chế ở các phương án được bộc lộ dưới đây và có thể được kết hợp dưới nhiều dạng khác nhau. Hơn nữa, các phương án để làm ví dụ này được đề xuất sao cho sáng chế này sẽ rõ ràng và đầy đủ và sẽ bao phủ một cách hoàn toàn phạm vi của sáng chế với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Phạm vi của sáng chế cần phải được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Sẽ được hiểu là các hình dạng, các kích thước, các tỷ lệ, các góc, và các số lượng, các độ dài, mà được thể hiện trên các hình vẽ để giải thích các phương án khác nhau của sáng chế, được nêu để làm ví dụ, và sáng chế không chỉ hạn chế ở các phần minh họa của các hình vẽ. Bất cứ ở đâu có thể, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng suốt

các hình vẽ để đề cập đến các phần giống hoặc tương tự nhau. Ngoài ra, trong phần mô tả sau về sáng chế, phần mô tả chi tiết về các chức năng và các kết cấu đã biết được kết hợp trong bản mô tả này sẽ được bỏ qua khi nó có thể khiến đối tượng của sáng chế kém rõ ràng hơn. Khi các thuật ngữ "bao gồm," "gồm có", "có", và thuật ngữ tương tự được sử dụng trong bản mô tả này, các chi tiết khác có thể được bổ sung trừ khi thuật ngữ "chỉ" được sử dụng. Ngoài ra, các dạng đơn tiếng Anh "a", "an", và "the" được dự định để cũng bao gồm nhiều dạng, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra một cách rõ ràng theo cách khác.

Trong việc hiểu về các chi tiết cấu thành được bao gồm trong các phương án khác nhau của sáng chế, các chi tiết cấu thành được hiểu là bao gồm phạm vi sai số thậm chí nếu không có sự mô tả rõ ràng về chúng. Trong phần mô tả về các phương án khác nhau của sáng chế, khi mô tả các mối liên hệ về vị trí, ví dụ, khi mối liên hệ về vị trí giữa hai phần được mô tả bằng cách sử dụng thuật ngữ "trên", "ở trên", "bên dưới", "ở bên", hoặc thuật ngữ tương tự, một hoặc nhiều phần khác có thể được bố trí giữa hai phần này trừ khi thuật ngữ "trực tiếp" hoặc "sát cạnh" được sử dụng.

Trong phần mô tả về các phương án khác nhau của sáng chế, khi mô tả các mối liên hệ về thời gian, ví dụ, khi mối liên hệ về thời gian giữa hai hoạt động được mô tả bằng cách sử dụng thuật ngữ "sau", "theo sau", "tiếp theo", "trước", hoặc thuật ngữ tương tự, các hoạt động khác có thể xảy ra ở giữa trừ khi thuật ngữ "trực tiếp" hoặc "vừa mới" được sử dụng.

Trong bản mô tả này, chi tiết phát sáng hữu cơ có thể bao gồm lớp hữu cơ, mà bao gồm lớp phát sáng hữu cơ, giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai của nó đối diện nhau, và lớp hữu cơ có thể còn bao gồm lớp phun lỗ trống và lớp vận chuyển lỗ trống, mà được bố trí bên dưới lớp phát sáng hữu cơ, và lớp vận chuyển electron và lớp phun electron, mà được bố trí ở trên lớp phát sáng hữu cơ. Ngoài ra, các lớp hữu cơ khác,

chẳng hạn như lớp phủ và lớp điều khiển, có thể còn được bao gồm phụ thuộc vào kết cấu hoặc thiết kế của chi tiết phát sáng hữu cơ.

Fig.1 là hình chiếu bằng và Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị hiển thị mềm dẻo bao gồm tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100, trong đó hình ảnh hiển thị được tạo ra, và lớp phủ thủy tinh 300 (Fig.2), mà được định vị ở trên tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 để bảo vệ tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 và mà điều chỉnh được về độ cong.

Như được thể hiện trên Fig.2, lớp phủ thủy tinh 300 trong suốt và có độ cứng định trước hoặc lớn hơn cần phải được lắp để có phần bên có độ cong. Ngoài ra, tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 được định vị bên trong và được dính với lớp phủ thủy tinh 300, sao cho hình dạng của lớp phủ thủy tinh 300 có độ cong được phản xạ trên tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 và tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 duy trì hình dạng của nó. Lý do tại sao hình dạng của lớp phủ thủy tinh 300 được xác định thứ nhất để nhận ra hình dạng của tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 là bởi vì tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 có thể không duy trì hình dạng riêng của nó vì tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 bao gồm mảng được bố trí trên tám nền mềm dẻo, mà nhỏ hơn một phần mười về độ dài so với lớp phủ thủy tinh 300.

Đề cập đến Fig.1 và Fig.2, trong thiết bị hiển thị mềm dẻo, tám nền 110 của tám nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 bao gồm cả phần phẳng FR và phần uốn BR được xác định trong vùng hoạt động AA, và vùng ngoại vi NA được định vị để bao quanh vùng hoạt động AA bao gồm hai phần này. Phần uốn BR được thể hiện trên Fig.2 như được định vị ở các mép đối diện của vùng hoạt động AA để có dạng của phần uốn mép, nhưng thiết bị hiển thị mềm dẻo theo sáng chế không chỉ giới hạn ở ví dụ này.

Nghĩa là, phần uốn BR, mà gập được hoặc cong, có thể được gập một nửa ở tâm của tấm nền 110, hoặc được gập dọc theo đường thẳng hoặc đường chéo. Tuy nhiên, phần uốn BR có thể có hình dạng cong cố định và phần phẳng FR có thể hình dạng phẳng cố định. Vì phần uốn BR và phần phẳng FR có các kết cấu khác nhau, mong muốn là đối với phần uốn BR có hình dạng cong cố định và đối với phần phẳng FR có hình dạng phẳng cố định để tối đa hóa hiệu quả của các kết cấu khác nhau như vậy.

Ví dụ trên Fig.2, trong đó phần uốn BR được bố trí dọc theo cả hai mép của vùng hoạt động AA, có thể được áp dụng vào chi tiết nhỏ, chẳng hạn như điện thoại di động, sách điện tử hoặc hệ thống điều hướng. Ngoài ra, lớp phủ thủy tinh 300 có diện tích rộng hơn diện tích của tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 để bảo vệ tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100.

Ngoài ra, vùng ngoại vi NA bên ngoài vùng hoạt động AA còn được gọi là vùng mép BZR, mà bị che đi bởi bộ phận kết cấu được biết dưới dạng mép vát. Trong vùng mép BZR, nhiều đường kim loại và bộ phận tấm đệm được bố trí để truyền các tín hiệu đến vùng hoạt động AA. Bộ phận tấm đệm được nối với bảng mạch in mềm dẻo 400 được tạo kết cấu cần phải được gập về phía bề mặt sau của tấm nền 110. Ngoài ra, tấm nền 110, mà có mảng trong vùng hoạt động AA, được làm phù hợp trong bộ phận kết cấu, chẳng hạn như mép vát, sao cho vùng ngoại vi BZR, bề mặt bên, và bề mặt dưới của tấm nền 110 bị che đi bởi bộ phận kết cấu.

Tiếp theo, Fig.3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện trạng thái không bị gập của phần phẳng FR và phần uốn BR của tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ trên Fig.2, và Fig.4 là hình vẽ mặt cắt thể hiện chi tiết phát sáng hữu cơ và kết cấu bên trên của nó trong phần uốn BR trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100 theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 và bộ phận

phát sáng thứ hai EM2, mà được bố trí một cách lần lượt trong phần uốn BR và phần phẳng FR. Ngoài ra, mỗi trong số bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 và bộ phận phát sáng thứ hai EM2 bao gồm điện cực thứ nhất 121, lớp hữu cơ 122 bao gồm lớp phát sáng hữu cơ, điện cực thứ hai 123, và lớp bao 130 trên điện cực thứ hai 123. Fig.3 và Fig.4 thể hiện là không chỉ phần phẳng FR mà còn phần uốn BR dưới trạng thái phẳng dẹt ở thời điểm sản xuất, sao cho bộ phận phát sáng thứ hai và bộ phận phát sáng thứ nhất EM2 và EM1 và kết cấu bên trên của nó được bố trí trên đó.

Kết cấu trong đó điện cực thứ nhất 121, lớp hữu cơ 122, và điện cực thứ hai 123 được xếp chồng được gọi là chi tiết phát sáng trường. Lớp bao 130 bao phủ phần trên của chi tiết phát sáng trường để bảo vệ chi tiết phát sáng trường, và được tạo kết cấu để phóng ánh sáng phát ra từ chi tiết phát sáng trường ở hệ số truyền định trước hoặc cao hơn của nó, mà không có sự tổn thất ánh sáng.

Chi tiết hơn, lớp bao 130 đóng vai trò như lớp phát sáng có xét đến các đặc tính quang học của nó. Ngoài ra, lớp bao 130 được làm bằng lớp cách điện trong suốt mà phóng một cách trực tiếp ánh sáng từ chi tiết phát sáng trường, và chủ yếu được làm bằng lớp hữu cơ gồm có bộ phận cấu thành của lớp hữu cơ 122 của chi tiết phát sáng trường.

Trong phần uốn BR có độ cong, sự tổn thất độ chói có thể xảy ra khi góc nhìn thay đổi trong phần uốn BR. Do đó, để bù đắp cho sự tổn thất độ chói, theo sáng chế, bộ phận bao thứ hai 200' và bộ phận bao thứ nhất 200, mà một cách lần lượt được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ nhất và bộ phận phát sáng thứ hai EM1 và EM2 trong phần uốn BR và phần phẳng FR, có các kết cấu khác nhau.

Ngoài ra, vùng cong ngoài cùng của phần uốn BR tạo ra biên với vùng mép BZR, và góc giữa đường chuẩn ở phần uốn BR và đường chuẩn ở phần phẳng FR nằm trong

phạm vi từ 20 độ đến 50 độ. Phần uốn BR cong một cách mềm mại để cho phép hình ảnh dễ thấy được như khi nhìn phần phẳng FR từ hình chiếu đứng.

Cụ thể hơn, trong phần phẳng FR, bộ phận bao thứ nhất 200 được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ hai EM2, và bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất 210 được làm bằng vật liệu vô cơ, lớp bảo vệ thứ hai 220 được làm bằng vật liệu hữu cơ, và lớp bảo vệ thứ ba 230 được làm bằng vật liệu vô cơ. Bộ phận bao thứ nhất 200 được bố trí ở vị trí trên cùng để bảo vệ tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ 100, và được tạo kết cấu bằng cách chồng luân phiên một hoặc nhiều cặp lớp vô cơ và lớp hữu cơ sao cho lớp ngoài cùng là lớp vô cơ.

Ngoài ra, ví dụ được minh họa tương ứng với kết cấu nhỏ nhất của bộ phận bao thứ nhất 200. Trong bản mô tả này, lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ ba 210 và 230 là các lớp vô cơ có độ dày nằm trong phạm vi từ khoảng $0,8\ \mu\text{m}$ đến $3\ \mu\text{m}$, và có chức năng ngăn chặn sự xuyên qua hơi ẩm và bảo vệ phần bên trong của nó khỏi không khí bên ngoài. Lớp bảo vệ thứ hai 220 là lớp hữu cơ giữa lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ ba 210 và 230, và có chức năng phủ các tạp chất được tạo ra trong suốt quá trình xử lý hoặc còn lại ở mảng bên trong để ngăn chặn tạp chất khỏi có hiệu quả ngược trên các lớp khác. Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ hai 220 gần như dày hơn lớp bảo vệ thứ nhất và lớp bảo vệ thứ ba 210 và 230, và có độ dày bằng hoặc nhỏ hơn $15\ \mu\text{m}$, mà có thể khiến tạo phẳng bề mặt.

Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ nhất 210 và lớp bảo vệ thứ ba 230, mà là các lớp vô cơ, có thể được làm bằng vật liệu bất kỳ trong số lớp silic oxit (SiOx), lớp silic nitrit (SiNx), lớp silic oxit nitrit (SiONx), và lớp oxit kim loại trong suốt. Lớp oxit kim loại được tạo thành bằng TiOx , AlOx , ZnOx , hoặc ZrOx , ví dụ, nhưng không chỉ hạn chế ở đó. Ngoài ra, lớp oxit kim loại có thể được thay thế bởi lớp oxit kim loại khác bất kỳ miễn là nó vẫn trong suốt và ngăn chặn một cách hiệu quả sự xuyên qua hơi ẩm.

Trong phần uốn BR, cụm quang học 2100 được bố trí trong cùng lớp như lớp bảo vệ thứ nhất 210 trong phần phẳng FR để phủ bộ phận phát sáng thứ nhất EM1, và có thể bao gồm hai hoặc hơn hai mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1. Do đó, cụm quang học 2100 trong phần uốn BR được tạo ra bằng cách chồng ít nhất ba lớp vô cơ, mà có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1, sao cho lớp vô cơ gần với nhau. Trong bản mô tả này, độ chênh về chỉ số khúc xạ có thể bằng hoặc lớn hơn 0,14.

Ngoài ra, mong muốn là làm tăng độ chênh chỉ số khúc xạ giữa các mặt phân giới để làm tăng việc ghép ngoài được gây ra bởi hệ số phản xạ được lắp lại ở các mặt phân giới, nhưng các lớp quang học tương ứng của cụm quang học 2100 được lựa chọn từ trong số các vật liệu mà có chức năng như các lớp bảo vệ để ngăn chặn sự xuyên qua hơi ẩm. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, cụm quang học 2100 có thể bao gồm lớp quang học thứ nhất 2101 được bố trí tiếp xúc với lớp bao 130 và có chỉ số khúc xạ thứ nhất n_1 , lớp quang học thứ hai 2102 được bố trí trên lớp quang học thứ nhất 2101 và có chỉ số khúc xạ thứ hai n_2 , mà thấp hơn chỉ số khúc xạ thứ nhất n_1 bằng hoặc lớn hơn 0,1, và lớp quang học thứ ba 2103 được bố trí trên lớp quang học thứ hai 2102 và có chỉ số khúc xạ thứ ba n_3 , mà lớn hơn chỉ số khúc xạ thứ hai n_2 bằng hoặc lớn hơn 0,1.

Như được minh họa, cụm quang học 2100 có thể bao gồm ít nhất ba lớp quang học. Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.4, cụm quang học 2100 có thể còn bao gồm lớp quang học thứ tư 2104 có chỉ số khúc xạ thứ tư n_4 , mà nhỏ hơn chỉ số khúc xạ của lớp quang học thứ ba 2103 bằng hoặc lớn hơn 0,1, sao cho cụm quang học 2100 có thể bao gồm bốn hoặc hơn bốn lớp quang học. Trong bản mô tả này, các lớp có các chỉ số khúc xạ thấp có thể có cùng chỉ số khúc xạ, và các lớp có các chỉ số khúc xạ cao có thể có cùng chỉ số khúc xạ, mà không chỉ giới hạn ở đó. Ngoài ra, các chỉ số khúc xạ của các lớp quang học liền kề tương ứng có thể được điều chỉnh để khác nhau vì sự tồn tại

ánh sáng có thể xảy ra do sự phản xạ tổng thể ở các phần của các lớp quang học tương ứng.

Như được mô tả ở trên, cụm quang học 2100 bao gồm lớp có chỉ số khúc xạ thấp và lớp có chỉ số khúc xạ cao được lặp lại luân phiên, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, các lớp quang học 2101, 2102, 2103 và 2104 được bao gồm trong cụm quang học 2100 có thể bao gồm cụm lớp bao gồm lớp chỉ số khúc xạ thấp thứ nhất, lớp chỉ số khúc xạ thấp thứ hai có chỉ số khúc xạ, mà thấp hơn chỉ số khúc xạ của lớp chỉ số khúc xạ thấp thứ nhất bằng hoặc lớn hơn 0,1, lớp chỉ số khúc xạ cao thứ nhất có chỉ số khúc xạ, mà cao hơn chỉ số khúc xạ của lớp chỉ số khúc xạ thấp thứ hai bằng hoặc lớn hơn 0,1, và lớp chỉ số khúc xạ cao thứ hai có chỉ số khúc xạ, mà cao hơn chỉ số khúc xạ của lớp chỉ số khúc xạ cao thứ nhất bằng hoặc lớn hơn 0,1. Để cải thiện hiệu quả phản xạ của mỗi mặt phân giới trong bộ phận bao thứ hai 200', cụ thể hơn, trong cụm quang học 2100 trong phần uốn BR, độ chênh về chỉ số khúc xạ giữa các lớp liền kề được xét đến. Việc ghép ngoài được cải thiện có thể không thu được bởi sự phản xạ ở mặt phân giới của lớp bảo vệ thứ nhất 210 trong phần phẳng FR vì lớp bảo vệ thứ nhất 210 được tạo ra trong lớp đơn không thể hiện độ chênh về chỉ số khúc xạ.

Ngoài ra, ánh sáng từ bộ phận phát sáng thứ nhất và bộ phận phát sáng thứ hai EM1 và EM2 có thể gần như được phát ra từ lớp hữu cơ 122 bao gồm lớp phát sáng, và được đề cập trực tiếp theo tất cả các hướng bao gồm không chỉ hướng lên trên mà còn hướng xuống dưới. Trong kết cấu kiểu phát sáng trên xuống như được minh họa, ánh sáng chiếu xuống dưới từ lớp hữu cơ 122 được phản xạ từ bề mặt của điện cực thứ nhất 121, mà chứa kim loại phản chiếu, để được chiếu lên trên, mà giảm thiểu sự tổn thất ánh sáng. Trong bản mô tả này, điện cực thứ hai 123 có thể là điện cực trong suốt hoặc điện cực bán trong suốt có đặc tính truyền ánh sáng để truyền và phóng ánh sáng hướng từ bên dưới của nó.

Trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế, lớp bảo vệ thứ nhất đơn 210 được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ hai EM2 trong phần phẳng FR, trong khi cụm quang học 2100, mà bao gồm ba hoặc hơn ba lớp quang học 2101, 2102, 2103 và 2104 có ít nhất hai mặt phân giới trong đó độ chênh về chỉ số khúc xạ ở mỗi mặt phân giới bằng hoặc lớn hơn 0,1, được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 trong phần uốn BR. Do đó, phần uốn BR có thể làm tăng lượng phát sáng do sự phát sáng được lặp lại và sự phản xạ của ánh sáng ở hai hoặc hơn hai mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ. Nghĩa là, cụm quang học 2100 trong phần uốn BR có thể phóng lượng ánh sáng tăng lên so với lớp bảo vệ thứ nhất 210 của phần phẳng FR trong cùng lớp. Theo cách này, có thể bù việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn BR có hình dạng cong.

Trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế, không giống phần phẳng FR, cụm quang học 2100 trong phần uốn BR có thể bao gồm ít nhất hai mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ, sao cho sự phản xạ có thể được áp dụng một cách lặp lại ở các mặt phân giới tương ứng giữa các lớp liền kề, ở đó độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1, và việc cộng hưởng ánh sáng có thể xảy ra ở các mặt phân giới, mà có thể làm tăng lượng ánh sáng cần phải được phóng ra phía ngoài từ phía phát sáng.

Qua việc cộng hưởng ánh sáng, lượng ánh sáng được tạo ra bởi lớp phát sáng trong phần uốn BR có thể được làm tăng một cách hiệu quả, mà làm tăng hiệu quả với hiệu quả đó ánh sáng được phát ra phía ngoài. Trong bản mô tả này, toàn bộ các lớp tạo nên cụm quang học 2100 là các lớp vô cơ có thể ngăn chặn sự xuyên qua hơi ẩm. Tương tự với lớp bảo vệ thứ nhất 210 được mô tả ở trên, các lớp của cụm quang học 2100 có thể được làm bằng lớp silic oxit (SiOx), lớp silic nitrit (SiNx), lớp silic oxit nitrit

(SiON_x), hoặc lớp oxit kim loại, và tỷ lệ của silic, oxy hoặc nitơ của nó có thể được điều chỉnh sao cho độ chênh về chỉ số khúc xạ giữa các lớp liền kề bằng hoặc lớn hơn 0,1.

Lý do tại sao cụm quang học 2100 được bố trí một cách lựa chọn trong phần uốn BR như sau. Cụm quang học 2100 được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 trong phần uốn BR để làm tăng hiệu quả phát sáng của phần uốn BR so với hiệu quả của phần phẳng FR. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, phần uốn BR ở trạng thái phẳng dẹt có thể thấy được sáng hơn phần phẳng FR. Tuy nhiên, vì phần uốn BR vẫn ở trạng thái cong ở thiết bị thực tế để có độ cong định trước không giống phần phẳng FR, hiệu quả phát sáng cao của phần uốn BR có thể bị hủy bởi việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn BR, mà có thể cho phép người xem nhận ra lượng ánh sáng trong phần uốn BR tương tự với lượng ánh sáng trong phần phẳng FR.

Tiếp theo, Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ mặt cắt thể hiện phần phẳng và phần uốn của thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, phần phẳng FR và phần uốn BR có cùng kết cấu ngoại trừ bộ phận bao thứ nhất 200 và bộ phận bao thứ hai 200'.

Trên Fig.5A và Fig.5B, tranzito màng mỏng còn được thể hiện bên dưới mỗi trong số bộ phận phát sáng thứ hai EM2 và bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 được mô tả ở trên. Đặc biệt là, tranzito màng mỏng TFT được tạo ra sau khi lớp đệm 101 được bố trí trên tấm nền 110. Tranzito màng mỏng bao gồm các lớp bán dẫn 102 được bố trí trên vùng định trước của lớp đệm 101, lớp cách điện cổng 103 và điện cực cổng 104 được bố trí theo thứ tự mà trên một phần của các lớp bán dẫn 102, và điện cực nguồn 106 và điện cực máng 107 được nối với các phía đối diện của các lớp bán dẫn 102.

Trong ví dụ được minh họa, các lớp bán dẫn của tranzito màng mỏng được tạo thành bằng chất bán dẫn oxit, nhưng không chỉ hạn chế ở đó. Các lớp bán dẫn có thể

được làm bằng silic hoặc polysilic vô định hình, hoặc có thể được tạo ra bằng cách chồng các loại lớp bán dẫn khác nhau.

Lớp cách điện trung gian 105 có thể còn được bố trí cho sự cách điện giữa điện cực cổng 104 và điện cực nguồn 106 hoặc điện cực máng 107. Sau đó, lớp bảo vệ vô cơ 108 và lớp bảo vệ hữu cơ 109 một cách liên tiếp được tạo ra để phủ tranzito màng mỏng ngoại trừ phần của bề mặt bên trên của điện cực nguồn 106 của tranzito màng mỏng. Điện cực thứ nhất 121 trên lớp bảo vệ hữu cơ 109 được nối với điện cực nguồn 106, mà được lộ ra qua lỗ tiếp xúc được tạo ra bằng cách loại bỏ một phần của lớp bảo vệ hữu cơ 109 và lớp bảo vệ vô cơ 108.

Để phân biệt vùng phát sáng của mỗi điểm ảnh phụ trong vùng hoạt động AA, dải 115 có thể được chồng lên trên một phần của điện cực thứ nhất 121. Trong một số trường hợp, dải 115 có thể được bỏ qua.

Trong chi tiết phát sáng trường được mô tả ở trên, toàn bộ điện cực thứ nhất 121, lớp hữu cơ 122a và 122c ngoại trừ lớp phát sáng 122b, và điện cực thứ hai 123 có thể được tạo ra liền khối để phủ vùng hoạt động AA. Lớp phát sáng 122b có thể là lớp phát sáng hữu cơ. Trong một số trường hợp, khi lớp phát sáng 122b là lớp phát sáng trắng, lớp phát sáng 122b có thể một cách liên tục được tạo ra trên vùng hoạt động AA, hơn được tạo ra một cách rời rạc. Mặt khác, lớp phát sáng 122b có thể là lớp phát sáng chấm lượng tử chứa chất bán dẫn vô cơ. Trong trường hợp này, chi tiết phát sáng chấm lượng tử có thể được hoạt động bởi điện trường giữa điện cực thứ nhất 121 và điện cực thứ hai 123.

Trong ví dụ được minh họa, lớp hữu cơ 122 bao gồm lớp chung thứ nhất 122a, lớp phát sáng 122b, và lớp chung thứ hai 122c, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Lớp chung có thể được bổ sung khi cần, và trong một số trường hợp, lớp chung thứ nhất và lớp chung thứ hai 122a và 122c có thể có các độ dày khác nhau trên cơ sở điểm ảnh phụ

dựa trên màu của lớp phát sáng 122b của mỗi điểm ảnh phụ, hoặc có thể được bố trí chỉ trong vùng được lựa chọn.

Lớp bao 130 còn được tạo ra trên điện cực thứ hai 123 để bảo vệ chi tiết phát sáng trường. Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ nhất 210 và lớp thứ nhất 2101 của cụm quang học 2100 được tạo ra tiếp xúc với lớp bao 130 để tương ứng với phần phẳng FR và phần uốn BR.

Như được thể hiện, cụm quang học 2100 được định vị trong phần uốn BR bao gồm các lớp thứ nhất đến thứ tư 2101, 2102, 2103 và 2104 sao cho độ chênh về chỉ số khúc xạ giữa các lớp liên kế bằng hoặc lớn hơn 0,1, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Ngoài ra, hiệu quả của việc ghép ngoài của phần uốn BR có thể được tăng lên trên hiệu quả của lớp bảo vệ thứ nhất 210 miễn là cụm quang học 2100 bao gồm hai hoặc hơn hai mặt phân giới có các chỉ số khúc xạ khác nhau.

Cụm quang học 2100 và lớp bảo vệ thứ nhất 210 được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B vì có độ dày bằng nhau, nhưng không chỉ giới hạn ở đó, và một trong số chúng có thể dày hơn lớp khác. Ngoài ra, độ dày của lớp bảo vệ thứ nhất 210 và cụm quang học 2100 nằm trong phạm vi từ $0,8\ \mu\text{m}$ đến $3\ \mu\text{m}$. Khi các bề mặt của cụm quang học 2100 và lớp bảo vệ thứ nhất 210 không phẳng dẹt do độ chênh độ cao giữa các lớp ở dưới, lớp bảo vệ thứ hai 220, mà là lớp hữu cơ, được bố trí trên cụm quang học 2100 và lớp bảo vệ thứ nhất 210 sao cho toàn bộ bề mặt ở trên lớp bảo vệ thứ hai 220 được tạo phẳng.

Sau đó, lớp bảo vệ thứ ba 230, mà là lớp vô cơ, còn được bố trí trên lớp bảo vệ thứ hai 220 để ngăn chặn sự xuyên qua hơi ẩm. Lớp bảo vệ thứ ba 230 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu giống như lớp bảo vệ thứ nhất 210 có thể có độ dày nằm trong phạm vi từ $1\ \mu\text{m}$ đến $3\ \mu\text{m}$.

Trong bản mô tả này, bộ phận bao thứ nhất 200, mà bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất đến lớp bảo vệ thứ ba 210, 220 và 230, được tạo ra trong phần phẳng FR, và bộ phận

bao thứ hai 200', trong đó cụm quang học 2100, lớp bảo vệ thứ hai 220, và lớp bảo vệ thứ ba 230 được xếp chồng một cách liên tiếp, được bố trí trong phần uốn BR. Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ ba 230 có thể được tạo ra trong vùng ngoại vi (xem "NA" trên Fig.1) để phủ lớp bảo vệ thứ hai 220 để bảo vệ bề mặt bên của tấm nền hiển thị phát sáng 100.

Như được mô tả ở trên, tấm nền hiển thị phát sáng 100 bao gồm tranzito màng mỏng, các bộ phận phát sáng EM1 và EM2, và các bộ phận bao 200 và 200', mà được tạo ra trên tấm nền 110. Ngoài ra, tấm nền hiển thị phát sáng 100 có thể được gắn vào lớp phủ thủy tinh 300, được mô tả trên Fig.1 và Fig.2, qua lớp dính 250.

Dưới đây, việc suy giảm độ chói trong hai phần uốn có các bán kính cong khác nhau theo các ví dụ so sánh sẽ được mô tả. Thứ nhất, thuật ngữ "độ cong" là độ nhòe do vật thể uốn, và là chỉ số ngược với bán kính r của vòng tròn ảo được vẽ bởi "hình cung" của vùng có độ cong. Do đó, bán kính cong là chỉ số đảo ngược với độ cong.

Ngoài ra, bán kính cong bằng $1R$ chỉ ra là bán kính của vòng tròn ảo được vẽ bởi hình cung của vùng có độ cong bằng 1 mm. Bán kính cong càng lớn, độ cong càng nhỏ. Các bán kính cong bằng $3,7R$ và $6R$ sẽ được mô tả. Dạng thứ nhất và dạng thứ hai của các ví dụ so sánh khác nhau chỉ ở bán kính cong, và có một lớp bảo vệ thứ nhất trong cả phần uốn và phần phẳng.

Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo các ví dụ so sánh có cùng kết cấu trong cả phần phẳng và phần uốn, không giống thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế được mô tả ở trên. Nghĩa là, phần uốn không được bố trí cụm quang học, và lớp bảo vệ thứ nhất 210 được bố trí trên cả phần uốn và phần phẳng.

Fig.6A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng $3,7R$ theo dạng thứ nhất của ví dụ so sánh, Fig.6B là đồ thị thể hiện việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.6A, và Fig.6C là đồ thị thể hiện sự thay đổi $\Delta u'v'$ về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.6A.

Như được thể hiện trên Fig.6A, trong thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng 3,7R theo dạng thứ nhất của ví dụ so sánh, bán kính cong là nhỏ, và do đó độ cong là sắc, và góc nhìn nằm trong phạm vi từ 0° ở biên của phần uốn BR và phần phẳng FR đến $44,80^\circ$ ở biên của phần uốn BR và vùng mép BZR. Trong trường hợp này, được nhận thấy là phần uốn BR, mà có độ dốc đứng và độ dài ngắn, nhô ra đến vùng (vùng ②) ở khoảng cách thẳng đứng bằng 2,87 mm từ mép của phần phẳng FR. Trong trường hợp này, cũng quan sát được là phần uốn BR, mà có độ dốc đứng và độ dài ngắn, nhô ra đến vùng (vùng ②) ở khoảng cách thẳng bằng 1,55 mm từ mép của phần phẳng FR.

Đề cập đến Fig.6B, sự tổn thất độ chói bằng 45% so với độ chói của phần phẳng FR xảy ra ở góc nhìn bằng $44,80^\circ$ trong phần uốn BR. Đề cập đến Fig.6C, $\Delta u'v'$, mà chỉ ra độ chênh giữa góc nhìn trong phần phẳng FR và góc nhìn bằng $44,80^\circ$ trong phần uốn BR, bằng khoảng 0,007.

Tiếp theo, Fig.7A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng 6R theo dạng thứ hai của ví dụ so sánh, Fig.7B là đồ thị thể hiện việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.7A, và Fig.7C là đồ thị thể hiện sự thay đổi $\Delta u'v'$ về góc nhìn trong phần uốn trên Fig.7A.

Như được thể hiện trên Fig.7A, trong thiết bị hiển thị mềm dẻo có bán kính cong bằng 6R theo dạng thứ hai của ví dụ so sánh, độ dốc của phần uốn BR là mềm mại và góc nhìn nằm trong phạm vi từ 0° ở biên của phần uốn BR và phần phẳng FR đến $37,55^\circ$ ở biên của phần uốn BR và vùng mép BZR. Trong trường hợp này, quan sát được là phần uốn BR, mà có độ dốc đứng và độ dài ngắn, nhô ra đến vùng (vùng ②) ở khoảng cách thẳng đứng bằng 4,48 mm từ mép của phần phẳng FR. Trong trường hợp này, cũng quan sát được là phần uốn BR, mà có độ dốc đứng và độ dài ngắn, nhô ra đến vùng (vùng ②) ở khoảng cách thẳng bằng 2,5 mm từ mép của phần phẳng FR.

Trong trường hợp này, đề cập đến Fig.7B, sự tồn thất độ chói bằng 48% so với độ chói của phần phẳng FR xảy ra ở góc nhìn bằng $37,55^\circ$ trong phần uốn BR. Đề cập đến Fig.7C, $\Delta u'v'$, mà chỉ ra độ chênh giữa góc nhìn trong phần phẳng FR và góc nhìn bằng $37,55^\circ$ trong phần uốn BR, bằng khoảng 0,012.

Nghĩa là, khi so sánh dạng thứ nhất và dạng thứ hai của các ví dụ so sánh, có thể được xác định là việc suy giảm độ chói hoặc sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn BR giảm xuống khi phần uốn có bán kính cong nhỏ hơn và chiếm diện tích nhỏ hơn, như theo dạng thứ nhất của ví dụ so sánh.

Tuy nhiên, nhu cầu đối với thiết bị hiển thị mềm dẻo có các độ cong khác nhau dần dần tăng lên. Nghĩa là, sản phẩm trong đó phần uốn BR cần có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 3 mm và sản phẩm trong đó phần uốn BR có độ cong mềm mại sao cho bán kính cong bằng hoặc lớn hơn 4R như được thể hiện trên Fig.7A được đưa ra. Ngoài ra, phần uốn, mà có độ cong mềm mại hoặc độ rộng lớn, còn đòi hỏi độ chói tương tự với độ chói trong phần phẳng, mà không có việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn.

Cụ thể là, trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế, phần uốn BR được thay đổi về kết cấu sao cho độ rộng của nó bằng hoặc lớn hơn 4 mm và sao cho độ cong của nó có trị số mềm mại, mà ngăn chặn hiệu quả và đáng kể hơn việc suy giảm độ chói có thể góp phần vào kết cấu cong đáng kể của phần uốn BR.

Fig.8 là ảnh thể hiện cả phần phẳng và phần uốn của thiết bị hiển thị mềm dẻo theo dạng thứ hai của ví dụ so sánh; Như được thể hiện trên Fig.8, khi phần uốn BR có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 4 mm và bán kính cong bằng 6R, và do đó có kết cấu cong đáng kể như dưới dạng thứ hai của ví dụ so sánh, có thể xác nhận được là phần uốn BR xuất hiện ở dạng dài tối dưới giả sử là phần phẳng và phần uốn có cùng kết cấu của bộ

phận bao, trong đó lớp vô cơ, lớp hữu cơ, và lớp vô cơ được xếp chồng một cách liên tiếp.

Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế giải quyết vấn đề này. Trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo ví dụ so sánh, nhờ độ cong của phần uốn BR, góc nhìn trong phần uốn BR thay đổi một cách nhanh chóng từ vùng của phần uốn mà tiếp xúc với phần phẳng đến vùng của phần uốn mà tiếp xúc với vùng ngoại vi. Phần uốn BR có độ rộng bằng hoặc nhỏ hơn 10 mm, và nhỏ hơn phần phẳng FR. Do đó, khi cụm quang học 2100 không được sử dụng và lớp bảo vệ thứ nhất 210, mà được sử dụng trong phần phẳng FR, cũng được sử dụng trong phần uốn BR, khi người dùng nhìn phần phẳng FR và phần uốn BR cùng nhau, toàn bộ phần uốn BR được nhận ra như vùng trong đó góc nhìn thay đổi một cách nhanh chóng và dải tối xuất hiện ở phần uốn BR.

Trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, cụm quang học 2100 được bố trí trên bộ phận phát sáng thứ nhất EM1 để làm tăng hiệu quả ghép ngoài so với hiệu quả trong phần phẳng FR để bù cho việc suy giảm độ chói trong vùng trong đó góc nhìn thay đổi một cách nhanh chóng. Do đó, không dải nào được nhận ra trong phần uốn BR, và phần uốn BR được nhận ra là có độ chói tương tự với độ chói trong phần phẳng FR. Do đó, hiện tượng trong đó vùng xác định bất kỳ nhô lên được ngăn chặn.

Ngoài ra, cụm quang học 2100 có chức năng ngăn chặn sự xuyên qua hơi ẩm, dưới dạng lớp bảo vệ thứ nhất 210, ngoại trừ là nó còn có chức năng làm tăng hiệu quả phản xạ ở các mặt phân giới bên trong của nó. Do đó, thậm chí nếu cụm quang học 2100 được tạo ra bằng cách chồng nhiều lớp có các chỉ số khúc xạ khác nhau, tổng độ dày có thể tương tự với hoặc bằng với độ dày của lớp bảo vệ thứ nhất 210. Trong bản mô tả này, các lớp của cụm quang học 2100 có thể được chồng bằng cách sử dụng mặt nạ có khoảng hở chỉ trong phần uốn BR, sao cho vật liệu vô cơ có thể được xếp chồng một

cách lựa chọn chỉ trong phần uốn BR. Nghĩa là, các lớp tương ứng có thể được xếp chồng một cách liên tiếp bằng cách sử dụng mặt nạ giống với độ chênh trong các nguồn của các lớp tương ứng.

Ngoài ra, ít nhất một lớp của cụm quang học 2100 trong phần uốn BR có thể được làm bằng vật liệu giống như lớp bảo vệ thứ nhất 210. Trong trường hợp này, vì lớp trong phần uốn BR và lớp bảo vệ thứ nhất 210 có các độ dày khác nhau thậm chí nếu chúng được làm bằng cùng vật liệu, mặt nạ dùng cho cụm quang học 2100 trong phần uốn BR và mặt nạ dùng cho lớp bảo vệ thứ nhất 210 trong phần phẳng FR có thể khác với nhau.

Ngoài ra, vật liệu của mỗi lớp trong cụm quang học 2100 trong phần uốn BR có thể được lựa chọn để có chỉ số khúc xạ trong phạm vi từ 1,6 đến 2,3. Để đạt được sự phản xạ bên trong ở mặt phân giới giữa cụm quang học 2100 và lớp bao 130 ngoài sự phản xạ bên trong trong cụm quang học 2100, độ chênh về chỉ số khúc xạ giữa lớp bao 130 và lớp thứ nhất 2101 của cụm quang học 2100 có thể bằng hoặc lớn hơn 0,1. Cụ thể hơn, độ chênh về chỉ số khúc xạ có thể bằng hoặc lớn hơn 0,14.

Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ hai 220, mà là lớp hữu cơ, và lớp bảo vệ thứ ba 230 của bộ phận bao thứ nhất và bộ phận bao thứ hai 200 và 200', được bố trí trong phần phẳng FR và phần uốn BR nói chung. Lớp bảo vệ thứ hai 220 còn tiếp xúc một cách trực tiếp với bề mặt bên trên của cụm quang học 2100 và lớp bảo vệ thứ nhất 210. Ngoài ra, lớp bảo vệ thứ ba 230 rộng hơn lớp bảo vệ thứ hai 220 để phủ đủ lớp bảo vệ thứ hai 220, do đó ngăn chặn một cách hiệu quả sự xuyên qua hơi ẩm từ bên ngoài đến bề mặt trên và bề mặt bên của lớp bảo vệ thứ hai 220.

Tiếp theo, Fig.9 là đồ thị thể hiện các đặc tính ghép ngoài của phần uốn của ví dụ so sánh và phần uốn theo phương án của sáng chế. Đề cập đến Fig.9, khi so sánh ví dụ so sánh, trong đó phần phẳng và phần uốn có cùng kết cấu bộ phận bao (bao gồm lớp bảo vệ thứ nhất dưới dạng lớp vô cơ, lớp bảo vệ thứ hai dưới dạng lớp hữu cơ, và lớp

bảo vệ thứ ba dưới dạng lớp vô cơ, như trên Fig.5A) mà không nhận ra độ chênh về chỉ số khúc xạ ở mặt phân giới với sáng chế, trong đó phần uốn BR bao gồm cụm quang học trên bộ phận phát sáng EM1, không giống phần phẳng FR, như được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.5B, kết cấu của ví dụ so sánh thể hiện quang phổ ghép ngoài hẹp, trong khi kết cấu theo phương án của sáng chế thể hiện quang phổ ghép ngoài mà ít nhất là gấp đôi về độ rộng.

Xem xét phạm vi bước sóng thể hiện độ toàn bộ độ rộng ở nửa tối đa (FWHM), FWHM xảy ra ở phạm vi bước sóng từ 520 nm đến 530 nm trong ví dụ so sánh, trong khi FWHM hầu như thậm chí bắt chéo toàn bộ phạm vi ánh sáng thấy được trong sáng chế. Nghĩa là, khi cụm quang học được bố trí trong phần uốn BR theo sáng chế, ánh sáng phát ra được sử dụng với hiệu quả ghép ngoài thậm chí được cải thiện suốt toàn bộ phạm vi ánh sáng thấy được.

Theo ví dụ của sáng chế, cụm quang học bao gồm bốn lớp được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4 được sử dụng, và được tạo ra bằng cách chồng lớp thứ nhất 2101 có chỉ số khúc xạ thứ nhất ($n_1=1,940$), lớp thứ hai 2102 có chỉ số khúc xạ thứ hai ($n_2=1,698$), lớp thứ ba 2103 có chỉ số khúc xạ thứ ba ($n_3=1,853$), và lớp thứ tư 2104 có chỉ số khúc xạ thứ tư ($n_4=1,719$). Ngoài ra, cụm quang học ít nhất được cải thiện về các đặc tính phát sáng ghép ngoài của phạm vi ánh sáng thấy được.

Trong ví dụ so sánh, theo kiểu giống như phần phẳng FR trên Fig.3, lớp bảo vệ thứ nhất 210 của bộ phận bao 200 được bố trí trong phần uốn BR. Nghĩa là, trong ví dụ so sánh, độ chênh về chỉ số khúc xạ không được sử dụng trong bộ phận bao, và do đó phần phẳng FR và phần uốn BR có cùng hiệu quả phát sáng. Trong trường hợp này, khi phần uốn BR được làm cong để có bán kính cong định trước, như được thể hiện trên Fig.8, việc suy giảm độ chói xảy ra nhờ sự thay đổi về góc nhìn trong phần uốn BR, mà khiến cho phần uốn BR xuất hiện tối.

Ngoài ra, trong thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế, cụm quang học được bổ sung vào bộ phận bao trong phần uốn BR để làm tăng độ chói trong phần uốn BR so với độ chói trong phần phẳng FR, mà ngăn chặn phần uốn B được làm cong khỏi việc xuất hiện tối nhờ sự thay đổi về góc nhìn.

Dưới đây, ví dụ thí nghiệm thứ nhất, trong đó kết cấu lớp kép của SiNx có độ dày bằng $0,9\ \mu\text{m}$ và SiOx có độ dày bằng $0,1\ \mu\text{m}$ được bố trí dưới dạng lớp bảo vệ thứ nhất trong phần phẳng, và ví dụ thí nghiệm thứ hai, trong đó kết cấu ba lớp của SiNx có độ dày bằng $500\ \text{nm}$ ($0,5\ \mu\text{m}$), SiONx có độ dày bằng $200\ \text{nm}$ ($0,2\ \mu\text{m}$), và SiOx có độ dày bằng $300\ \text{nm}$ ($0,3\ \mu\text{m}$) được bố trí dưới dạng lớp bảo vệ thứ nhất trong phần phẳng, sẽ được mô tả. Ví dụ thí nghiệm thứ nhất không xét đến độ chênh về chỉ số khúc xạ, và ví dụ thí nghiệm thứ hai thiết lập độ chênh về chỉ số khúc xạ giữa các lớp tương ứng bằng hoặc lớn hơn $0,1$.

Fig.10 là đồ thị thể hiện $\Delta u'v'$ theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang của kết cấu có mặt phân giới đơn với độ chênh về chỉ số khúc xạ, và Fig.11 là đồ thị thể hiện $\Delta u'v'$ theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang của kết cấu có các mặt phân giới kép với độ chênh về chỉ số khúc xạ.

Như được thể hiện trên Fig.10, trong kết cấu có mặt phân giới đơn với độ chênh về chỉ số khúc xạ theo ví dụ thí nghiệm thứ nhất, các vị trí bên trên, bên dưới, bên trái, và bên phải tương ứng với 0° , 180° , 90° , và 270° , một cách lần lượt, và sự thay đổi về góc nhìn $\Delta u'v'$ ở mỗi vị trí là sản phẩm của u' và v' , và có các trị số bằng $0,035$, $0,045$, $0,019$, và $0,022$ ở các vị trí tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.11, trong kết cấu có mặt phân giới kép với độ chênh về chỉ số khúc xạ theo ví dụ thí nghiệm thứ hai, sự thay đổi về góc nhìn $\Delta u'v'$ ở các vị trí bên trên, bên dưới, bên trái, và bên phải là $0,016$, $0,022$, $0,015$, và $0,012$, mà được làm giảm một cách đáng kể so với các góc nhìn ở các vị trí tương ứng. Nghĩa là, có thể

nhận thấy được là sự thay đổi về góc nhìn được giảm xuống khi cụm quang học bao gồm hai hoặc hơn hai mặt phân giới có các chỉ số khúc xạ khác nhau.

Các ví dụ thí nghiệm thứ nhất và thứ hai thể hiện là khi góc nhìn thay đổi rất lớn khoảng 90 độ theo mỗi phương, và trong thiết bị hiển thị mềm dẻo thực tế, phần uốn có thể được bẻ cong sao cho góc nhìn thay đổi trong phạm vi 45 độ. Do đó, có thể mong đợi là phần uốn của thiết bị hiển thị mềm dẻo thể hiện sự thay đổi về góc nhìn bên dưới sự thay đổi tối đa về góc nhìn $\Delta u'v'$ bằng 0,015 và sự thay đổi tối đa về góc nhìn $\Delta u'v'$ bằng 0,012 theo hướng bên trái và hướng bên phải trên Fig.11.

Bảng 1

Phân loại		Ví dụ thí nghiệm thứ nhất	Ví dụ thí nghiệm thứ hai
Hiệu quả (Cd/A)	W	40,0	36,0
	R	53,7	53,8
	G	110,7	112,2
	B	4,8	4,0
Góc nhìn	$\Delta u'v'$	0,035/0,045/0,019/0,022 (0,030)	0,016/0,022/0,015/0,012 (0,016)
	JND	13/16/13/11 (13/25)	13/14/14/8 (12,25)

Đề cập đến bảng 1, cụ thể là, có thể nhận thấy được là ví dụ thí nghiệm thứ hai thể hiện gần như cùng hiệu quả với ví dụ thí nghiệm thứ nhất, mà làm giảm sự thay đổi về góc nhìn khoảng gần như hai lần so với sự thay đổi theo ví dụ thí nghiệm thứ nhất. Trong bản mô tả này, “chỉ độ chênh đáng kể (Just Noticeable Difference - JND)” có thể góp phần vào sự thay đổi về góc nhìn mà có thể được quan sát một cách tự nhiên, và các trị số của nó trong bảng 1 được làm giảm khoảng bằng hoặc lớn hơn 1 so với trị số trung bình theo mỗi phương. Do đó, có thể nhận thấy được là sự thay đổi về góc nhìn được làm giảm đủ để đáng kể bởi người dùng theo ví dụ thí nghiệm thứ hai so với sự thay đổi trong ví dụ thí nghiệm thứ nhất.

Như rõ ràng từ phần mô tả ở trên, thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế có các ưu điểm sau. Thứ nhất, ở kết cấu trong đó phần uốn có độ rộng bằng

hoặc lớn hơn độ rộng định trước, bằng cách tạo ra bộ phận bao có cụm quang học trong phần uốn, độ chói của phần uốn, trong đó sự thay đổi về góc nhìn xảy ra, có thể được duy trì ở mức tương đương với độ chói của phần phẳng. Do đó, có thể ngăn chặn phần uốn khỏi xuất hiện tối.

Thứ hai, bằng cách tạo ra bộ phận bao có cụm quang học trong phần uốn, mà có độ cong mềm mại, độ chói của phần uốn, trong đó sự thay đổi về góc nhìn xảy ra, có thể được tăng lên đến mức tương đương với độ chói của phần phẳng.

Thứ ba, bằng cách tạo ra một cách lựa chọn cụm quang học trong phần uốn, thiết bị hiển thị mềm dẻo theo một phương án của sáng chế có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác nhau trong đó thiết bị hiển thị bao gồm phần uốn trong vùng bất kỳ trong số các vùng khác nhau của nó, và có thể kiểm soát hiệu quả ghép ngoài theo các cách khác nhau bằng cách điều chỉnh số lượng các mặt phân giới mà có độ chênh về chỉ số khúc xạ để tương ứng với các độ cong khác nhau của phần uốn.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã và đang được mô tả ở trên về chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo, sẽ rõ ràng với các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế được mô tả ở trên không bị hạn chế ở các phương án được mô tả ở trên, và các thay thế, các cải biến, và các thay đổi khác nhau có thể được tạo ra theo tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, các cải biến như vậy cần phải được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế, và phạm vi kỹ thuật thực tế của sáng chế cần phải được xác định bởi các ý tưởng kỹ thuật của các điểm yêu cầu bảo hộ được trình bày bên dưới.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị mềm dẻo bao gồm:

tấm nền bao gồm vùng hoạt động có phần uốn và phần phẳng, và vùng ngoại vi bao quanh vùng hoạt động;

bộ phận phát sáng thứ nhất được định vị trong phần uốn;

bộ phận phát sáng thứ hai được định vị trong phần phẳng;

lớp bảo vệ thứ nhất bao phủ bộ phận phát sáng thứ hai;

cụm quang học bao phủ bộ phận phát sáng thứ nhất và bao gồm hai hoặc hơn hai mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1; và

lớp bảo vệ thứ hai bao phủ cả lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học.

2. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó mỗi trong số bộ phận phát sáng thứ nhất và bộ phận phát sáng thứ hai bao gồm:

điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai đối diện với nhau;

ít nhất một lớp phát sáng giữa điện cực thứ nhất và điện cực thứ hai; và

lớp bao trên điện cực thứ hai.

3. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 2, trong đó lớp bao tiếp xúc với lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học.

4. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 2, trong đó cụm quang học bao gồm:

lớp quang học thứ nhất tiếp xúc với lớp bao và có chỉ số khúc xạ thứ nhất;

lớp quang học thứ hai được bố trí trên lớp quang học thứ nhất và có chỉ số khúc xạ thứ hai, mà nhỏ hơn chỉ số khúc xạ thứ nhất khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,0; và

lớp quang học thứ ba được bố trí trên lớp quang học thứ hai và có chỉ số khúc xạ thứ ba, mà lớn hơn chỉ số khúc xạ thứ hai khoảng bằng hoặc lớn hơn 1,0.

5. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 4, trong đó lớp quang học thứ nhất và lớp bao có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1.

6. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 4, trong đó các lớp quang học thứ nhất đến thứ ba và lớp bảo vệ thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số lớp silic oxit, lớp silic nitrit, lớp silic oxit nitrit, và lớp oxit kim loại.

7. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 4, trong đó một trong số các lớp quang học thứ nhất đến thứ ba bao gồm vật liệu giống như lớp bảo vệ thứ nhất.

8. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 4, trong đó chỉ số khúc xạ của các lớp quang học thứ nhất đến thứ ba và lớp bảo vệ thứ nhất nằm trong phạm vi từ 1,6 đến 2,3.

9. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó phần uốn được định vị ở mép của vùng hoạt động liền kề với vùng ngoại vi.

10. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó lớp bảo vệ thứ hai là lớp hữu cơ.

11. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lớp bảo vệ thứ ba bao phủ lớp bảo vệ thứ hai và bao gồm vật liệu giống như lớp bảo vệ thứ nhất.

12. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 11, thiết bị này còn bao gồm lớp phủ thủy tinh bao phủ lớp bảo vệ thứ ba.

13. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học có độ dày bằng nhau.

14. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó cụm quang học trong phần uốn phóng lượng ánh sáng được làm tăng so với lớp bảo vệ thứ nhất của phần phẳng.

15. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó bộ phận phát sáng thứ nhất và bộ phận phát sáng thứ hai có độ dày bằng nhau.

16. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó lớp bảo vệ thứ hai dày hơn mỗi trong số lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học.

17. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 1, trong đó cụm quang học bao gồm nhiều lớp vô cơ có hai hoặc hơn hai mặt phân giới có độ chênh chỉ số khúc xạ khiến cho việc phát sáng và việc phản xạ ánh sáng được lặp lại ở hai hoặc hơn hai mặt phân giới.

18. Thiết bị hiển thị mềm dẻo bao gồm:

tấm nền bao gồm vùng hoạt động có phần phẳng và phần uốn mép thứ nhất và phần uốn mép thứ hai ở các phía đối diện của phần phẳng, và vùng ngoại vi bao quanh vùng hoạt động;

bộ phận phát sáng thứ nhất được định vị ở phần uốn mép thứ nhất và phần uốn mép thứ hai;

bộ phận phát sáng thứ hai được định vị trong phần phẳng;
lớp bảo vệ thứ nhất bao phủ bộ phận phát sáng thứ hai;
cụm quang học bao phủ bộ phận phát sáng thứ nhất và bao gồm hai hoặc hơn hai
mặt phân giới có độ chênh về chỉ số khúc xạ bằng hoặc lớn hơn 0,1; và
lớp bảo vệ thứ hai bao phủ cả lớp bảo vệ thứ nhất và cụm quang học.

19. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 18, trong đó góc giữa đường chuẩn ở vùng ngoài cùng của phần uốn và đường chuẩn ở phần phẳng nằm trong phạm vi từ 20° đến 50°.

20. Thiết bị hiển thị mềm dẻo theo điểm 18, trong đó phần uốn có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 4 mm.

FIG. 1

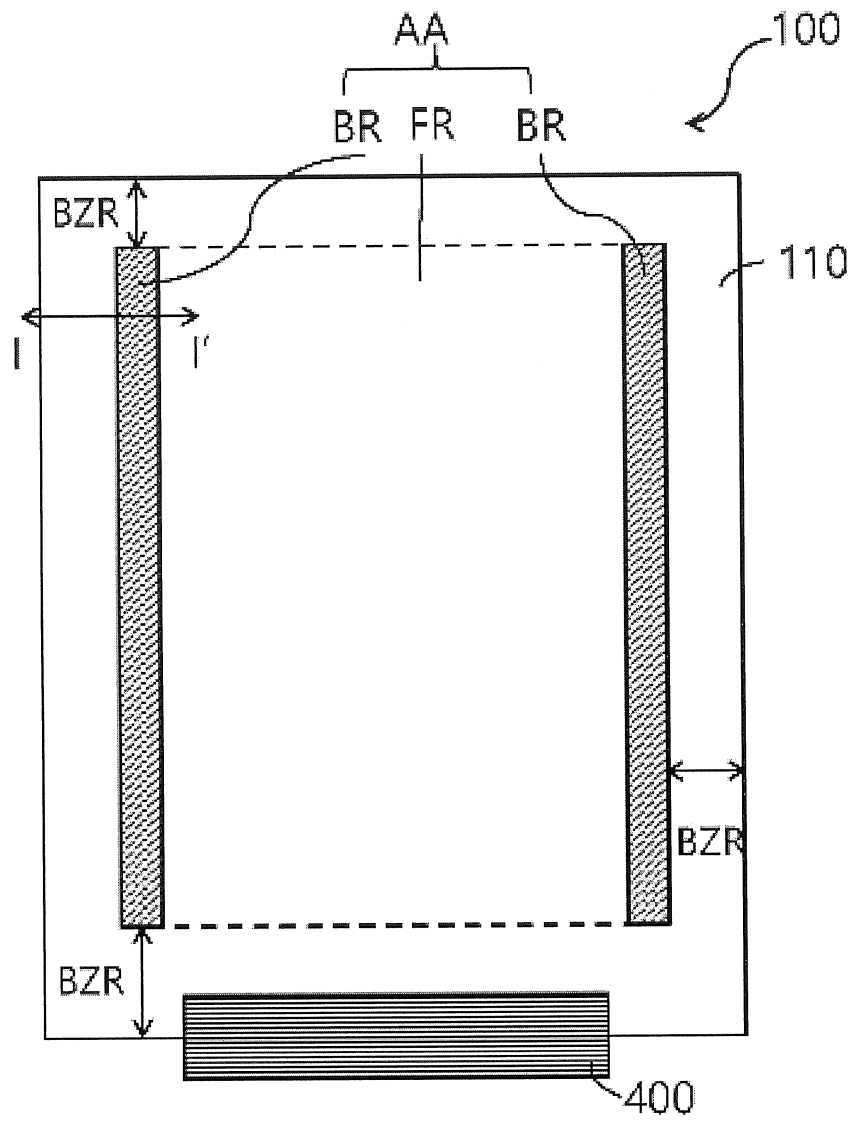


FIG. 2

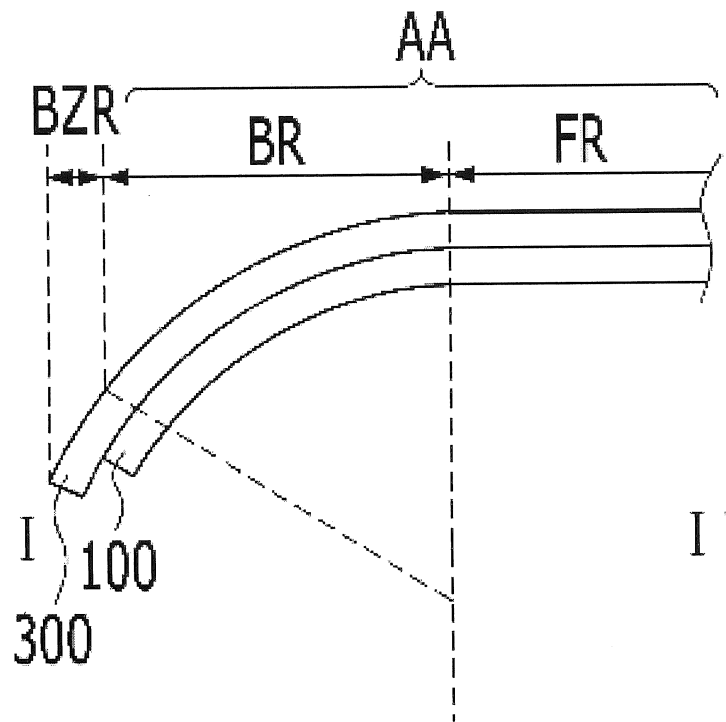


FIG. 3

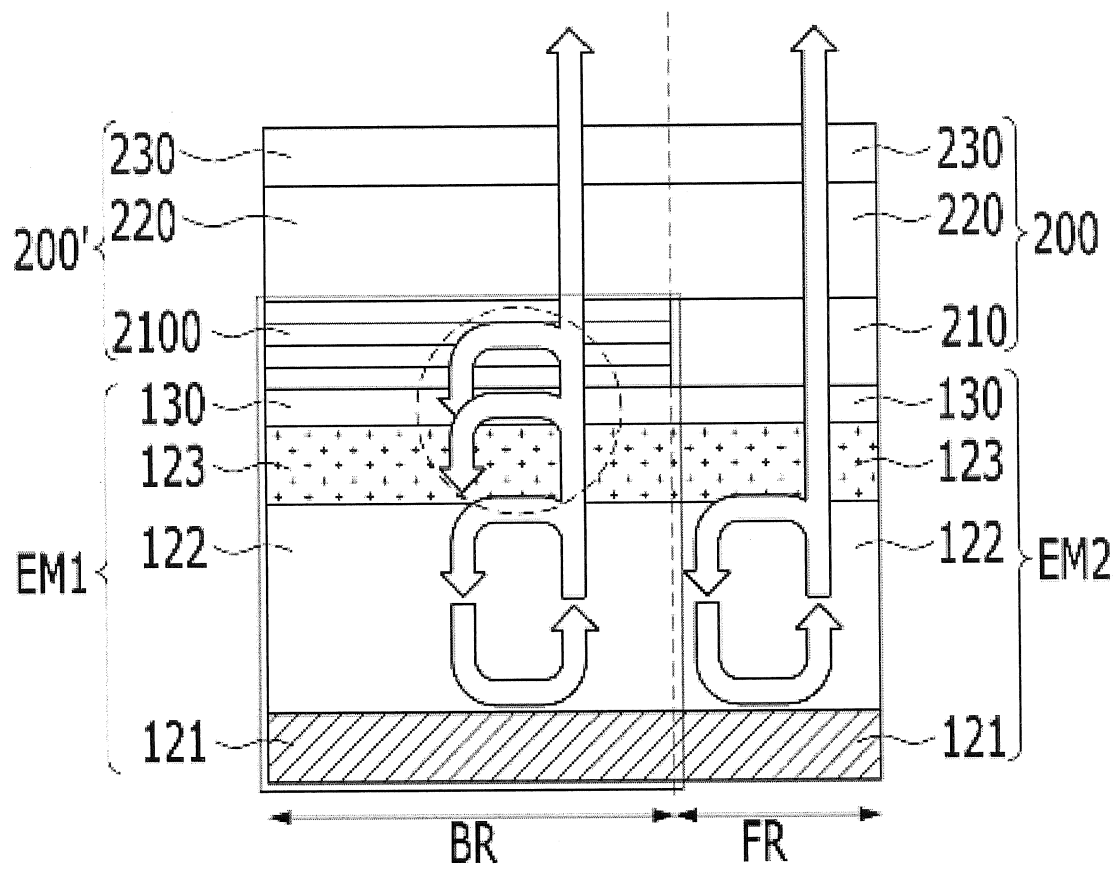


FIG. 4

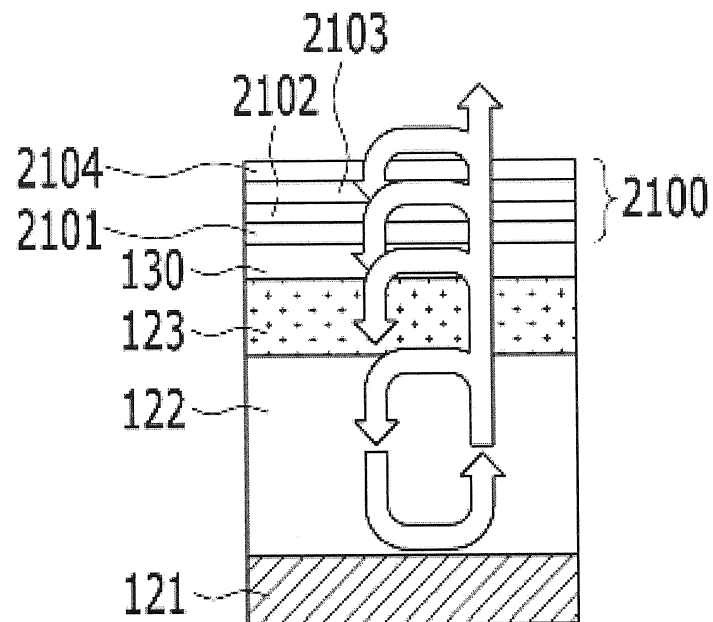


FIG. 5A

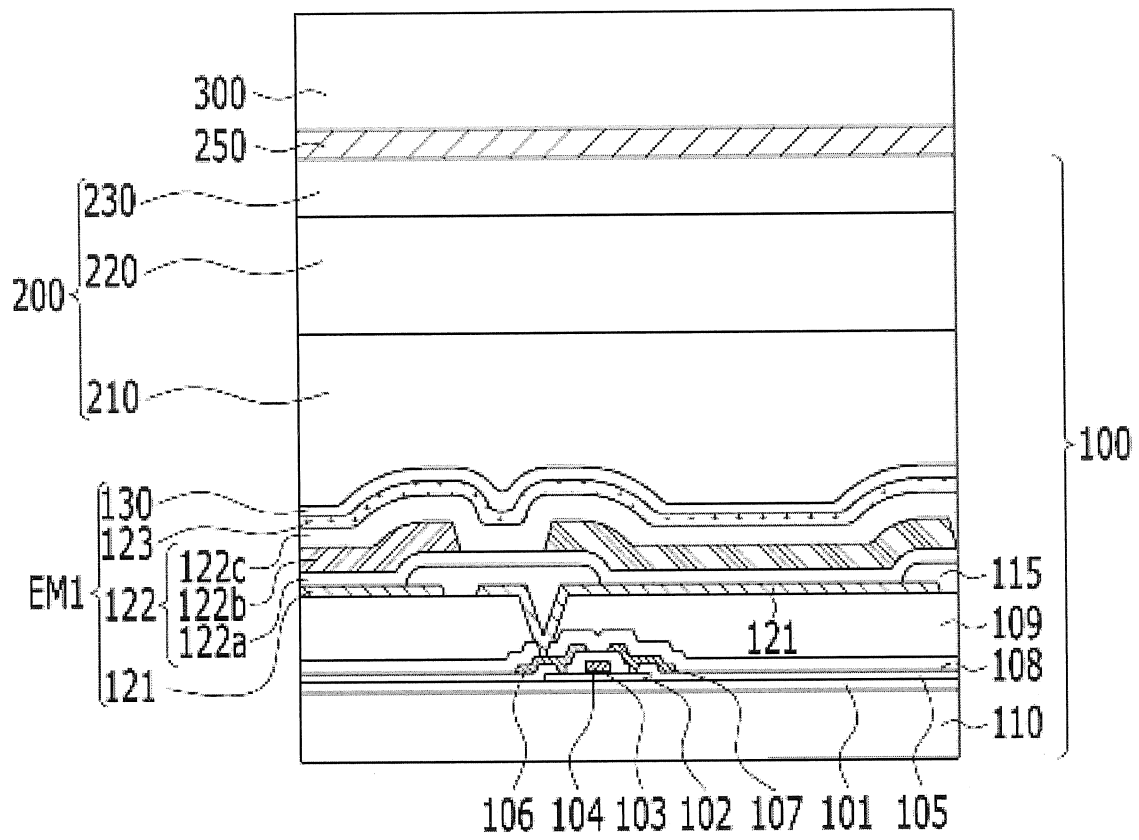


FIG. 5B

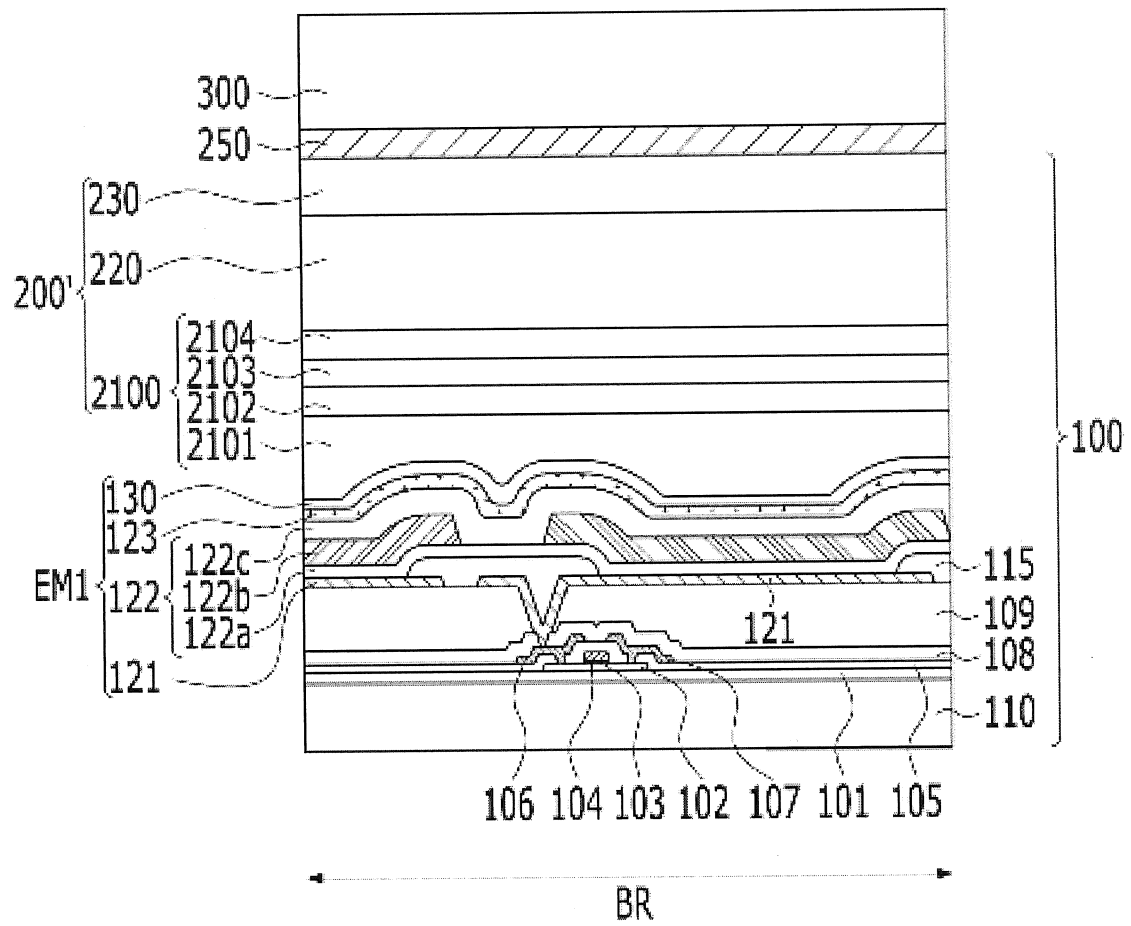


FIG. 6A

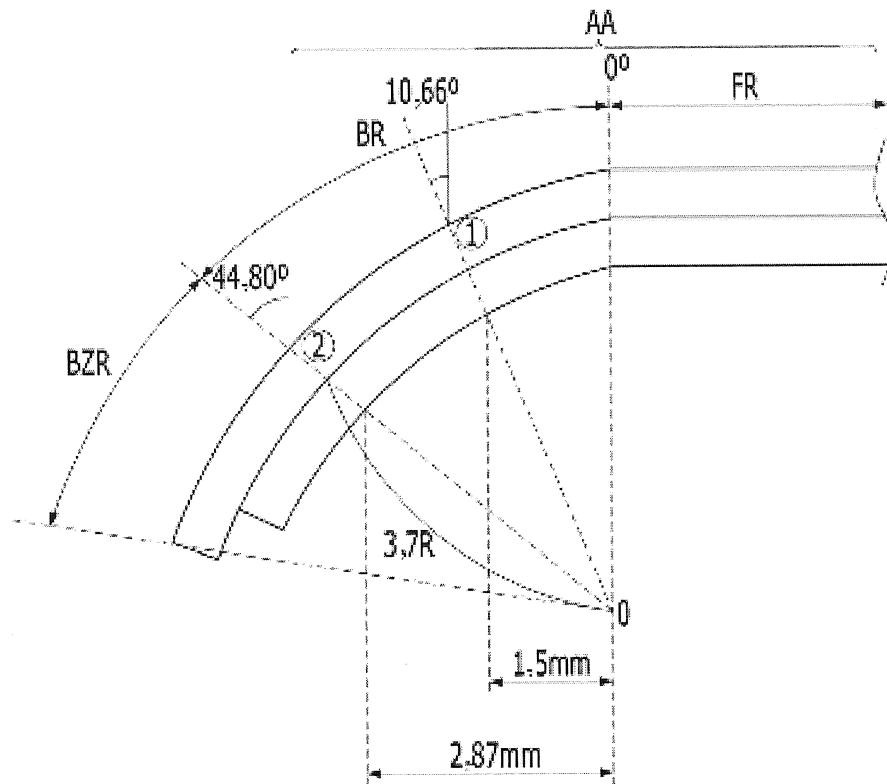


FIG. 6B

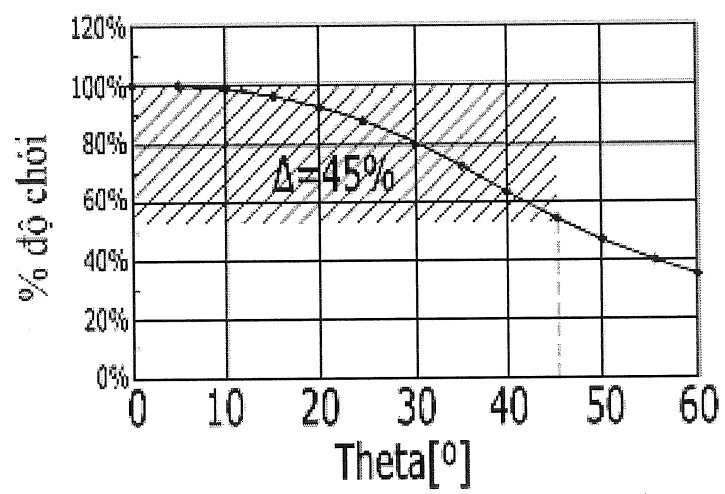


FIG. 6C

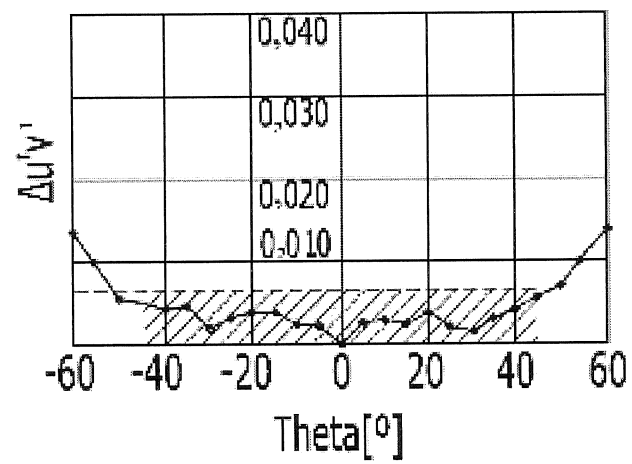


FIG. 7A

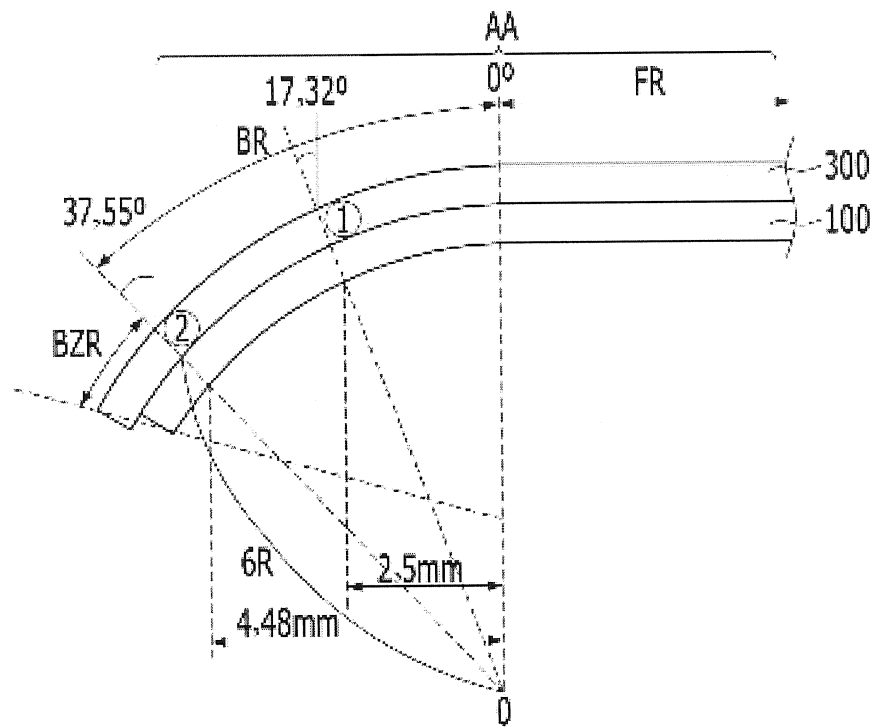


FIG. 7B

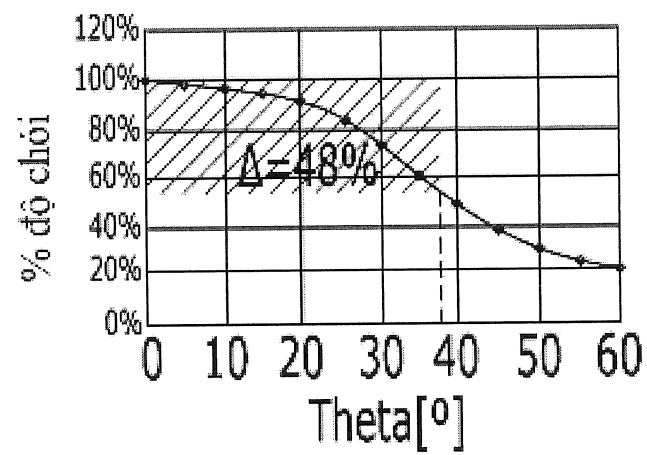


FIG. 7C

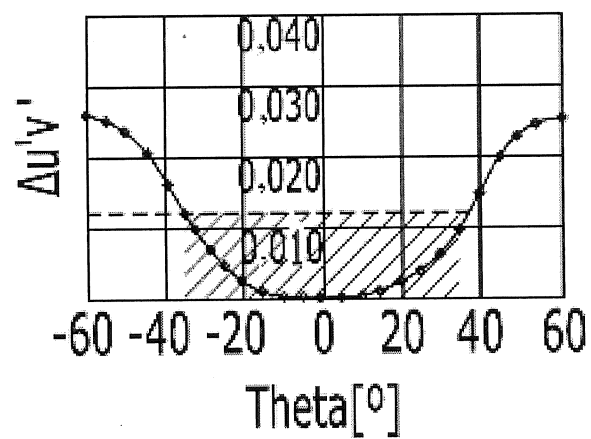


FIG. 8

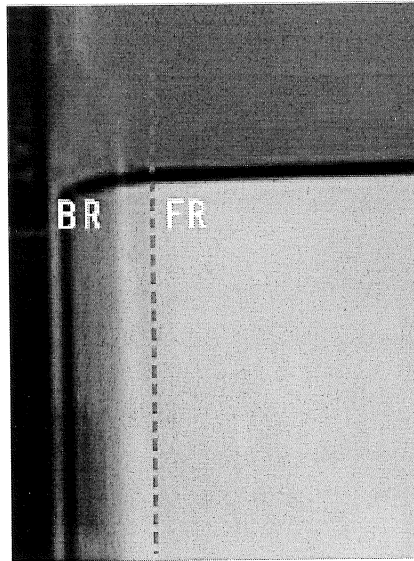
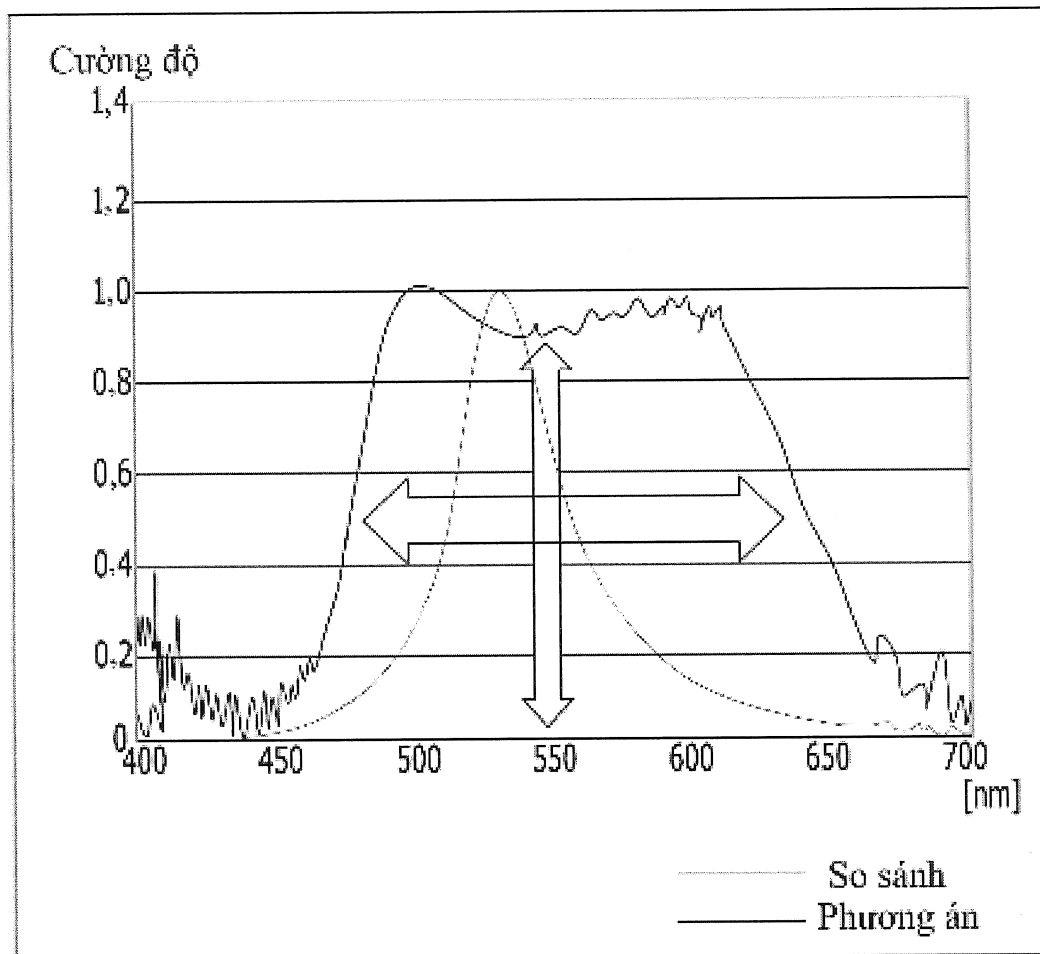


FIG. 9



Đường cong ghép ngoài

FIG. 10

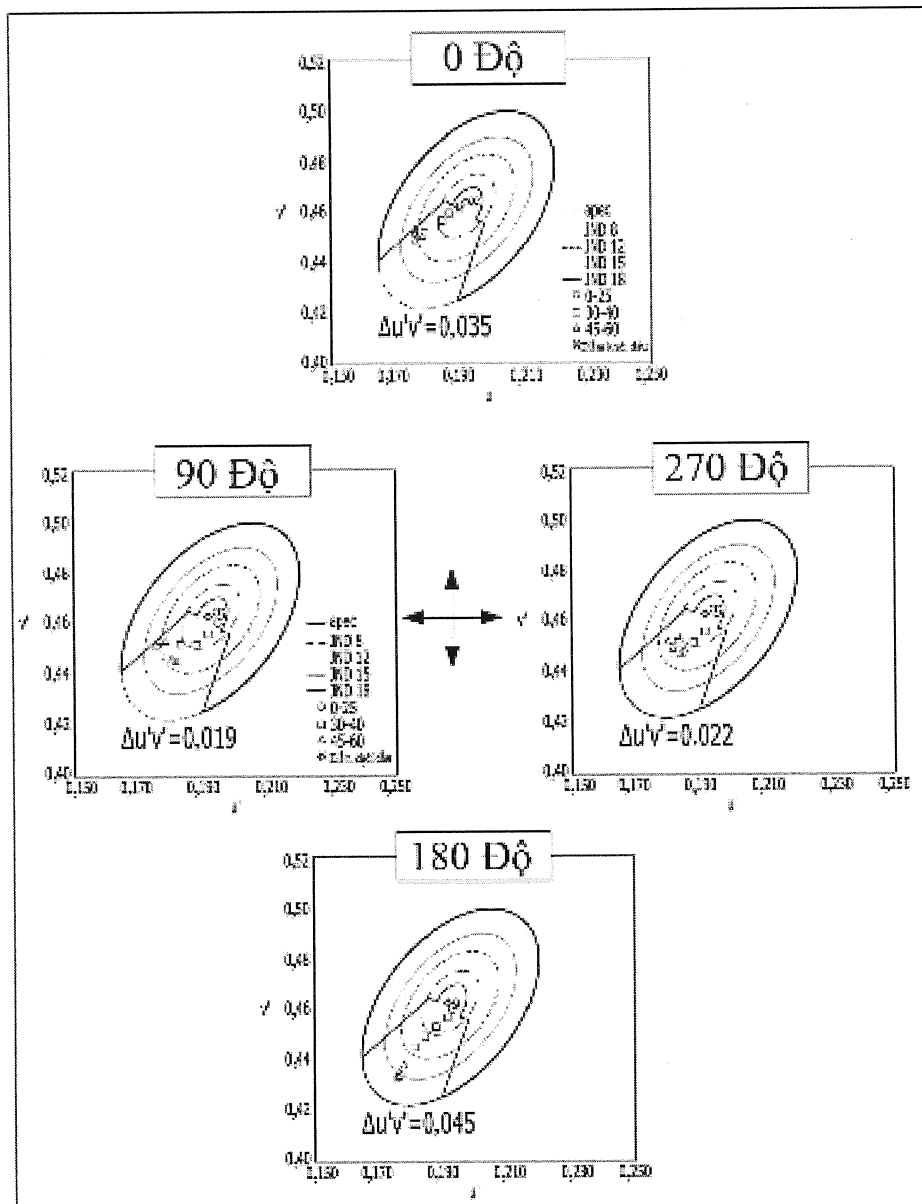


FIG. 11

