



(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)



1-0033078

(51)⁸ H01L 51/52

(13) B

(21) 1-2017-03193

(22) 18/08/2017

(30) 10-2016-0104990 18/08/2016 KR

(45) 25/08/2022 413

(43) 26/02/2018 359A

(73) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)

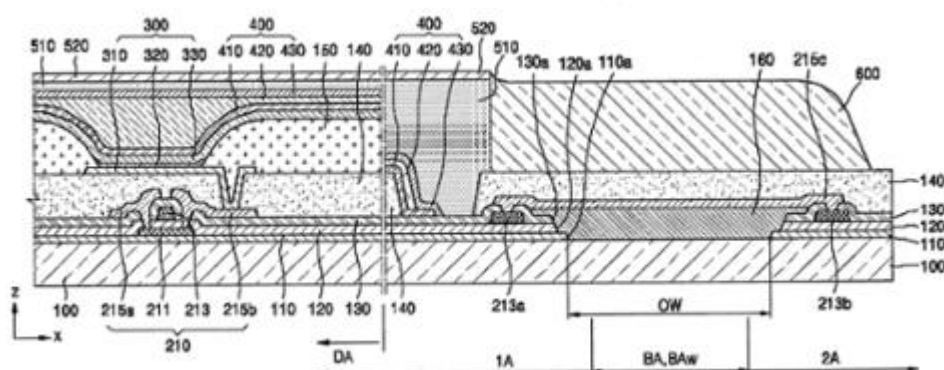
1, Samsung-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

(72) Yoonsun Choi (KR); Hyunchul Kim (KR).

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

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ CÓ KHE HỖ HOẶC RÃNH TRONG LỚP CÁCH ĐIỆN VÔ CƠ VÀ LỚP VẬT LIỆU HỮU CƠ

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị có khả năng giảm bớt sự tạo thành các khuyết tật trong quá trình sản xuất thiết bị hiển thị hoặc trong quá trình sử dụng sau khi được sản xuất. Thiết bị hiển thị bao gồm nền bao gồm vùng uốn nằm giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai, nền được uốn ở vùng uốn quanh trục uốn; lớp cách điện vô cơ bên trên nền và bao gồm dấu hiệu thứ nhất là khe hở thứ nhất hoặc rãnh thứ nhất, dấu hiệu thứ nhất được bố trí tương ứng với vùng uốn; và lớp vật liệu hữu cơ điền đầy ít nhất một phần dấu hiệu thứ nhất, và bao gồm dấu hiệu thứ hai là khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai, dấu hiệu thứ hai kéo dài dọc theo mép của nền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị, và cụ thể hơn là thiết bị hiển thị có khả năng giảm bớt sự xuất hiện của các khuyết tật trong quá trình sản xuất hoặc trong quá trình sử dụng tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, thiết bị hiển thị bao gồm bộ phận hiển thị ở trên nền. Khi thiết bị hiển thị này được uốn ít nhất một phần, thì độ rõ nét ở các góc khác nhau có thể được cải thiện hoặc kích thước của vùng không hiển thị có thể được giảm bớt.

Tuy nhiên, trong thiết bị hiển thị theo tình trạng kỹ thuật, các khuyết tật có thể xuất hiện ở phần uốn hoặc gần đó, trong quá trình sản xuất hoặc sử dụng sau này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một hoặc nhiều phương án bao gồm thiết bị hiển thị có khả năng giảm bớt sự xuất hiện của các khuyết tật trong quá trình sản xuất thiết bị hiển thị hoặc trong quá trình sử dụng sau khi được sản xuất.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được đưa ra một phần trong phần mô tả sau đây và sẽ rõ ràng một phần nhờ phần mô tả này hoặc có thể được biết nhờ thực hiện các phương án được trình bày hoặc các phương án khác.

Theo một hoặc nhiều phương án, thiết bị hiển thị bao gồm: nền bao gồm vùng uốn nằm giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai, nền được uốn ở vùng uốn quanh trục uốn; lớp cách điện vô cơ bên trên nền và bao gồm dấu hiệu thứ nhất là khe hở thứ nhất hoặc rãnh thứ nhất, dấu hiệu thứ nhất này được bố trí tương ứng với vùng uốn; và lớp vật liệu hữu cơ điện đầy ít nhất một phần dấu hiệu thứ nhất, và bao gồm dấu hiệu thứ hai là khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai, dấu hiệu thứ hai này kéo dài dọc theo mép của nền.

Ít nhất một trong số khe hở thứ nhất và rãnh thứ hai có thể chồng lên vùng uốn. Diện tích của khe hở thứ nhất hoặc rãnh thứ nhất có thể lớn hơn diện tích của vùng

uốn. Chiều dài của khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai có thể lớn hơn chiều rộng của vùng uốn theo hướng từ vùng thứ nhất đến vùng thứ hai.

Thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm lớp dẫn điện thứ nhất trên lớp vật liệu hữu cơ, lớp dẫn điện thứ nhất kéo dài từ vùng thứ nhất đến vùng thứ hai qua vùng uốn.

Chiều rộng của một trong số khe hở thứ nhất và rãnh thứ nhất có thể lớn hơn chiều dài của một trong số khe hở thứ hai và rãnh thứ hai. Thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm lớp vật liệu hữu cơ bổ sung che lớp dẫn điện thứ nhất và lớp vật liệu hữu cơ, trong đó lớp vật liệu hữu cơ bổ sung có thể bao gồm dấu hiệu thứ ba là khe hở thứ ba hoặc rãnh thứ ba, dấu hiệu thứ ba này kéo dài dọc theo mép của nền để tương ứng với khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai.

Chiều dài của một trong số khe hở thứ hai và rãnh thứ hai có thể lớn hơn chiều dài của một trong số khe hở thứ ba và rãnh thứ ba.

Lớp vật liệu hữu cơ bổ sung có thể che phía bên của khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai. Thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm lớp dẫn điện còn lại ở trên ít nhất một phần của phía bên của khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai, trong đó lớp vật liệu hữu cơ bổ sung có thể che lớp dẫn điện còn lại. Lớp dẫn điện còn lại có thể gồm vật liệu giống với lớp dẫn điện thứ nhất.

Thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm lớp dẫn điện thứ hai trong vùng thứ nhất hoặc vùng thứ hai để được bố trí trên lớp khác với lớp trên đó lớp dẫn điện thứ nhất được bố trí, lớp dẫn điện thứ hai được nối điện với lớp dẫn điện thứ nhất. Tỷ lệ giãn dài của lớp dẫn điện thứ nhất có thể lớn hơn tỷ lệ giãn dài của lớp dẫn điện thứ hai.

Lớp vật liệu hữu cơ có thể bao gồm khe hở bổ sung hoặc rãnh bổ sung kéo dài dọc theo mép của nền để liền kề với khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai. Chiều dài của khe hở bổ sung hoặc rãnh bổ sung có thể ngắn hơn chiều dài của khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai, và khe hở bổ sung hoặc rãnh bổ sung có thể giao với đường thẳng ảo kéo dài song song với trục uốn và đi qua tâm của vùng uốn.

Khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai có thể có chiều rộng thứ nhất ở phần thứ nhất gần tâm của vùng uốn và chiều rộng thứ hai cách xa phần thứ nhất, chiều rộng thứ nhất lớn hơn chiều rộng thứ hai.

Lớp vật liệu hữu cơ có thể còn bao gồm khe hở phụ hoặc rãnh phụ được nối với khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai và kéo dài theo hướng giao với hướng trong đó khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai kéo dài.

Thiết bị hiển thị có thể còn bao gồm lớp bảo vệ uốn điền đầy khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai. Lớp bảo vệ uốn có thể che vùng uốn.

Theo một hoặc nhiều phương án, thiết bị hiển thị bao gồm: nền bao gồm vùng uốn nằm giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai, nền được uốn ở vùng uốn quanh trục uốn; lớp dẫn điện thứ nhất kéo dài từ vùng thứ nhất đến vùng thứ hai qua vùng uốn; và lớp cách điện nằm giữa nền và lớp dẫn điện thứ nhất và bao gồm khe hở hoặc rãnh, khe hở hoặc rãnh kéo dài theo hướng giao với trục uốn để tương ứng với phần nằm giữa mép của nền và lớp dẫn điện thứ nhất trong vùng uốn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh này và/hoặc các khía cạnh khác sẽ trở nên rõ ràng và dễ hiểu hơn nhờ phần mô tả sau đây của các phương án dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng IV-IV trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt phóng to của phần A trên Fig.6;

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng VIII-VIII trên Fig.3;

Fig.9 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.10 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.11 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.12 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.13 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.14 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án;

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng XV-XV trên Fig.14;

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án; và

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, việc tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết đến các phương án, các ví dụ của các phương án này được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó, các số chỉ dẫn giống nhau dùng để chỉ các thành phần giống nhau trong toàn bộ bản mô tả. Về mặt này, các phương án có thể có các hình thức khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở các phần mô tả được đưa ra ở đây. Theo đó, các phương án chỉ được mô tả dưới đây, bằng cách dựa vào các hình vẽ, nhằm diễn giải các khía cạnh của phần mô tả. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "và/hoặc" bao gồm các kết hợp bất kỳ hoặc tất cả các kết hợp của một hoặc nhiều trong số các mục được liệt kê liên quan. Các cách diễn giải chẳng hạn như "ít nhất một trong số", khi đứng trước danh sách các thành phần, thì điều chỉnh toàn bộ danh sách các thành phần và không điều chỉnh các thành phần riêng lẻ trong danh sách. Tất cả các giá trị số là xấp xỉ và có thể thay đổi. Tất cả các ví dụ về các vật liệu và hợp phần cụ thể được hiểu là không làm giới hạn và chỉ nhằm làm ví dụ. Các vật liệu và hợp phần phù hợp khác có thể được sử dụng thay thế.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng cách diễn giải các phương án ưu tiên của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ biểu thị các thành phần giống nhau.

Các kích thước của các thành phần trên các hình vẽ có thể được phóng đại nhằm thuận tiện cho việc diễn giải. Nói cách khác, do các kích thước và độ dày của các thành phần trên các hình vẽ được minh họa một cách tùy ý nhằm thuận tiện cho việc diễn giải, nên các phương án sau đây không bị giới hạn ở đó và các hình vẽ không nhất thiết phải theo tỷ lệ.

Trong các ví dụ sau đây, trục x, trục y và trục z không bị giới hạn ở ba trục của hệ tọa độ vuông góc và có thể được hiểu theo nghĩa rộng. Ví dụ, trục x, trục y và trục z có thể vuông góc với nhau hoặc có thể biểu diễn các hướng khác nhau mà không vuông góc với nhau.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh sơ lược của thiết bị hiển thị theo một phương án, Fig.2 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị trên Fig.1, và Fig.3 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị trên Fig.1.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, nền 100 trong thiết bị hiển thị theo phương án này bao gồm vùng uốn BA kéo dài theo hướng thứ nhất (hướng +y). Vùng uốn BA nằm giữa vùng thứ nhất 1A và vùng thứ hai 2A theo hướng thứ hai (hướng +x) giao với hướng thứ nhất. Ngoài ra, nền 100 được uốn quanh trục uốn BAX kéo dài theo hướng thứ nhất (hướng +y) như được thể hiện trên Fig.1. Nền 100 có thể bao gồm các vật liệu khác nhau có đặc tính mềm dẻo hoặc uốn được, ví dụ, nhựa polyme chẳng hạn như polyetessulphon (PES), polyacrylat, polyeteimit (PEI), polyetylen naphtalat (PEN), polyetylen terephtalat (PET), polyphenylen sulfua (PPS), polyarylat (PAR), polyimit (PI), polycacbonat (PC) và xenluloza axetat propionat (CAP). Nền 100 có thể có cấu trúc đa lớp bao gồm hai lớp có một hoặc nhiều trong số các nhựa polyme ở trên, cũng như lớp chứa vật liệu vô cơ chẳng hạn như silic oxit, silic nitrua và silic oxynitrua nằm giữa hai lớp này.

Trên Fig.1, nền 100 có chiều rộng không đổi theo hướng trục y trong toàn bộ vùng thứ nhất 1A, vùng uốn BA và vùng thứ hai 2A, nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, nền 100 có thể có chiều rộng thay đổi theo hướng trục y trong vùng thứ nhất 1A. Trong trường hợp này, chiều rộng hẹp hơn của nền 100

trong vùng thứ nhất 1A có thể bằng chiều rộng của nền trong vùng uốn BA hoặc trong vùng thứ hai 2A, như được thể hiện trên Fig.3.

Vùng thứ nhất 1A bao gồm vùng hiển thị DA. Vùng thứ nhất 1A có thể còn bao gồm một phần của vùng không hiển thị bên ngoài vùng hiển thị DA, ngoài vùng hiển thị DA, như được thể hiện trên Fig.2. Vùng thứ hai 2A cũng có thể bao gồm vùng không hiển thị.

Trong vùng hiển thị DA của nền 100, tranzito màng mỏng (thin film transistor - TFT) 210 được nối điện với bộ phận hiển thị 300 có thể được bố trí ngoài bộ phận hiển thị 300, như được thể hiện trên Fig.2. Trên Fig.2, bộ phận phát sáng hữu cơ được bố trí trong vùng hiển thị DA để làm bộ phận hiển thị 300. Kết nối điện của bộ phận phát sáng hữu cơ với TFT 210 có thể được hiểu là điện cực điểm ảnh 310 được nối điện với TFT 210.

TFT 210 có thể bao gồm lớp bán dẫn 211 chứa silic vô định hình, silic đa tinh thể hoặc vật liệu bán dẫn hữu cơ. TFT 210 cũng có thể bao gồm điện cực cổng 213, điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b. Để bảo đảm sự cách điện giữa lớp bán dẫn 211 và điện cực cổng 213, lớp cách điện cổng 120 có thể được tạo thành giữa lớp bán dẫn 211 và điện cực cổng 213, trong đó lớp cách điện cổng 120 chứa vật liệu vô cơ chẳng hạn như silic oxit, silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua. Ngoài ra, lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể ở trên điện cực cổng 213, và điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b có thể ở trên lớp cách điện giữa các lớp 130, trong đó lớp cách điện giữa các lớp 130 chứa vật liệu vô cơ chẳng hạn như silic oxit, silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua. Các lớp cách điện chứa vật liệu vô cơ có thể được tạo thành bằng cách lắng đọng hóa học pha hơi (chemical vapor deposition - CVD) hoặc lắng đọng lớp nguyên tử (atomic layer deposition - ALD). Phương pháp này sẽ được áp dụng cho các phương án và các cải biến khác của sáng chế sẽ được mô tả sau đây.

Lớp đệm 110 có thể nằm giữa TFT 210 có kết cấu nêu trên và nền 100. Lớp đệm 110 có thể chứa vật liệu vô cơ chẳng hạn như silic oxit, silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua. Lớp đệm 110 có thể cải thiện độ nhẵn của bề mặt trên của nền 100 hoặc ngăn chặn hoặc giảm bớt sự xâm nhập của các tạp chất từ nền 100 vào lớp bán dẫn 211 của TFT 210.

Lớp làm phẳng 140 có thể được bố trí trên TFT 210. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, khi bộ phận phát sáng hữu cơ ở trên TFT 210, thì lớp làm phẳng 140 có thể làm phẳng phần trên của TFT 210. Ví dụ, lớp làm phẳng 140 có thể chứa vật liệu hữu cơ chẳng hạn như acryl, benzoxycyclobuten (BCB) và hexametyldisiloxan (HMDSO). Trên Fig.2, mặc dù lớp làm phẳng 140 có cấu trúc đơn lớp, nhưng lớp làm phẳng 140 có thể được cải biến một cách đa dạng. Ví dụ, lớp làm phẳng 140 có thể có cấu trúc đa lớp. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2, lớp làm phẳng 140 có thể có khe hở bên ngoài vùng hiển thị DA, sao cho một phần của lớp làm phẳng 140 trong vùng hiển thị DA và một phần của lớp làm phẳng 140 trong vùng thứ hai 2A có thể tách biệt nhau về mặt vật lý. Do đó, các tạp chất từ bên ngoài có thể không tới được vùng hiển thị DA thông qua lớp làm phẳng 140.

Trong vùng hiển thị DA của nền 100, bộ phận hiển thị 300 có thể ở trên lớp làm phẳng 140. Bộ phận hiển thị 300 có thể là bộ phận phát sáng hữu cơ bao gồm điện cực điểm ảnh 310, điện cực đối 330 và lớp trung gian 320 nằm giữa điện cực điểm ảnh 310 và điện cực đối 330 và bao gồm lớp phát quang. Điện cực điểm ảnh 310 có thể tiếp xúc một trong số điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b qua khe hở được tạo thành trong lớp làm phẳng 140 và có thể được nối điện với TFT 210, như được thể hiện trên Fig.2.

Lớp xác định điểm ảnh 150 có thể ở trên lớp làm phẳng 140. Lớp xác định điểm ảnh 150 bao gồm các khe hở lần lượt tương ứng với các điểm ảnh phụ, tức là, ít nhất khe hở làm lộ ra phần giữa của điện cực điểm ảnh 310, để xác định các điểm ảnh. Ngoài ra, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.2, lớp xác định điểm ảnh 150 làm tăng khoảng cách giữa mép của điện cực điểm ảnh 310 và điện cực đối 330 ở trên điện cực điểm ảnh 310 để ngăn không cho cung lửa điện được tạo ra ở mép của điện cực điểm ảnh 310. Lớp xác định điểm ảnh 150 có thể chứa vật liệu hữu cơ, chẳng hạn, PI hoặc HMDSO.

Lớp trung gian 320 của bộ phận phát sáng hữu cơ có thể chứa các vật liệu hữu cơ phân tử lượng thấp hoặc các vật liệu polyme. Khi lớp trung gian 320 bao gồm vật liệu hữu cơ phân tử lượng thấp, thì lớp phát quang có thể bao gồm lớp phun lỗ trống (HIL), lớp truyền lỗ trống (HTL), lớp phát quang (EML), lớp truyền electron (ETL) và lớp phun electron (EIL) dưới dạng cấu trúc đơn lớp hoặc đa lớp, và các ví dụ về các vật liệu hữu cơ có thể bao gồm đồng phthaloxyanin (CuPc), N,N'-Di(naphtalen-1-yl)-

N,N'-diphenyl-benzidin (NPB) và nhôm tris-8-hydroxyquinolin (Alq3). Các vật liệu hữu cơ phân tử lượng thấp có thể được lắng bằng phương pháp lắng đọng chân không.

Khi lớp trung gian 320 chứa vật liệu polyme, lớp trung gian 320 có thể bao gồm HTL và EML. Ở đây, HTL có thể bao gồm poly(3,4-etylendioxythiophen (PEDOT), và EML có thể bao gồm vật liệu polyme gốc poly-phenylenvinylen (PPV) hoặc gốc polyflorene. Lớp trung gian 320 ở trên có thể được tạo thành bằng phương pháp in lưới, phương pháp in phun mực hoặc phương pháp tạo hình ảnh cảm ứng nhiệt laze (laser induced thermal imaging - LITI).

Tuy nhiên, lớp trung gian 320 không bị giới hạn ở ví dụ trên và có thể có các cấu trúc khác nhau. Ngoài ra, lớp trung gian 320 có thể bao gồm lớp được tạo thành liên khối qua các điện cực điểm ảnh 310 hoặc lớp được tạo hình tương ứng với mỗi điện cực trong số các điện cực điểm ảnh 310.

Điện cực đối 330 được bố trí ở trên vùng hiển thị DA, và như được thể hiện trên Fig.2, có thể che vùng hiển thị DA. Tức là, điện cực đối 330 có thể được tạo thành liên khối đối với các bộ phận phát sáng hữu cơ để tương ứng với các điện cực điểm ảnh 310.

Do bộ phận phát sáng hữu cơ có thể dễ dàng bị hư hại bởi hơi ẩm hoặc oxy bên ngoài, nên lớp bao 400 có thể che bộ phận phát sáng hữu cơ để bảo vệ bộ phận phát sáng hữu cơ. Lớp bao 400 che vùng hiển thị DA và cũng có thể kéo dài ra ngoài vùng hiển thị DA. Lớp bao 400 có thể bao gồm lớp bao vô cơ thứ nhất 410, lớp bao hữu cơ 420 và lớp bao vô cơ thứ hai 430, như được thể hiện trên Fig.2.

Lớp bao vô cơ thứ nhất 410 che điện cực đối 330 và có thể chứa silic oxit, silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua. Nếu muốn, các lớp khác chẳng hạn như lớp bọc có thể được bố trí giữa lớp bao vô cơ thứ nhất 410 và điện cực đối 330. Do lớp bao vô cơ thứ nhất 410 được tạo hình theo các kết cấu nằm dưới, nên lớp bao vô cơ thứ nhất 410 có thể có bề mặt trên không đều. Lớp bao hữu cơ 420 che lớp bao vô cơ thứ nhất 410, và khác với lớp bao vô cơ thứ nhất 410, lớp bao hữu cơ 420 có thể có bề mặt trên đều hoặc gần như phẳng. Chi tiết hơn, lớp bao hữu cơ 420 về cơ bản có thể có bề mặt trên đều ở phần tương ứng với vùng hiển thị DA. Lớp bao hữu cơ 420 có thể bao gồm ít nhất một vật liệu được chọn từ PET, PEN, PC, PI, polyetylen sulfonat, polyoxymetylen, polyarylat và hexametyldisiloxan. Lớp bao vô cơ thứ hai 430 che lớp

bao hữu cơ 420 và có thể bao gồm silic oxit, silic nitrua và/hoặc silic oxynitrua. Lớp bao vô cơ thứ hai 430 có thể tiếp xúc với lớp bao vô cơ thứ nhất 410 ở mép của lớp bao thứ nhất bên ngoài vùng hiển thị DA, để không làm lộ lớp bao hữu cơ 420 ra bên ngoài.

Như được mô tả ở trên, do lớp bao 400 bao gồm lớp bao vô cơ thứ nhất 410, lớp bao hữu cơ 420 và lớp bao vô cơ thứ hai 430, ngay cả khi có vết nứt trong lớp bao 400 trong cấu trúc đa lớp nêu trên, thì vết nứt có thể bị cắt mạch giữa lớp bao vô cơ thứ nhất 410 và lớp bao hữu cơ 420 hoặc giữa lớp bao hữu cơ 420 và lớp bao vô cơ thứ hai 430. Như vậy, khả năng tạo thành đường qua đó hơi ẩm hoặc oxy bên ngoài có thể xâm nhập vào vùng hiển thị DA có thể được giảm bớt.

Tấm phân cực 520 có thể được gắn trên lớp bao 400 qua chất kết dính trong suốt quang học (optically clear adhesive - OCA) 510. Lớp phân cực 520 có thể giảm bớt sự phản xạ của ánh sáng bên ngoài. Ví dụ, khi ánh sáng bên ngoài đi qua tấm phân cực 520 được phản xạ bởi bề mặt trên của điện cực đối 330 và sau đó lại đi qua tấm phân cực 520, thì ánh sáng bên ngoài đi qua tấm phân cực 520 hai lần và pha của ánh sáng bên ngoài có thể được thay đổi. Do đó, pha của ánh sáng được phản xạ khác với pha của ánh sáng bên ngoài đi đến tấm phân cực 520 và do đó sự giao thoa giảm xảy ra. Theo đó, sự phản xạ của ánh sáng bên ngoài có thể được giảm bớt và độ rõ nét có thể được cải thiện. OCA 510 và tấm phân cực 520 có thể che khe hở trong lớp làm phẳng 140, như được thể hiện trên Fig.2. Thiết bị hiển thị theo một hoặc nhiều phương án có thể không cần bao gồm tấm phân cực 520, và nếu muốn, tấm phân cực 520 có thể được lược bỏ hoặc được thay thế bởi các thành phần khác. Ví dụ, tấm phân cực 520 có thể được lược bỏ, và lưới đen và bộ lọc màu có thể được sử dụng để giảm bớt sự phản xạ của ánh sáng bên ngoài.

Ngoài ra, lớp đệm 110, lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130 chứa vật liệu vô cơ có thể được gọi chung là lớp cách điện vô cơ. Lớp cách điện vô cơ có thể bao gồm dấu hiệu thứ nhất là khe hở thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA, như được thể hiện trên Fig.2. Tức là, lớp đệm 110, lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể lần lượt bao gồm các khe hở 110a, 120a và 130a tương ứng với vùng uốn BA. Việc khe hở thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA có thể biểu thị rằng khe hở chồng lên vùng uốn BA. Ở đây, diện tích của khe hở thứ nhất có thể lớn hơn diện tích của vùng uốn BA. Để làm được việc này, trên Fig.2, chiều rộng OW

của khe hở thứ nhất lớn hơn chiều rộng BAw của vùng uốn BA. Ở đây, diện tích của khe hở thứ nhất có thể được xác định là diện tích nhỏ nhất trong số các diện tích của các khe hở 110a, 120a và 130a, của lớp đệm 110, lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130. Trên Fig.2, diện tích của khe hở thứ nhất được xác định bởi diện tích của khe hở 110a trong lớp đệm 110.

Sau khi tạo thành khe hở 110a trong lớp đệm 110, khe hở 120a của lớp cách điện cổng 120 và khe hở 130a của lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể được tạo thành đồng thời. Khi TFT 210 được tạo thành, để điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b tiếp xúc lớp bán dẫn 211, thì các lỗ tiếp xúc xuyên qua lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130 phải được tạo thành. Do đó, khe hở 120a của lớp cách điện cổng 120 và khe hở 130a của lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể được tạo thành đồng thời khi tạo thành các lỗ tiếp xúc. Theo đó, bề mặt trong của khe hở 120a của lớp cách điện cổng 120 và bề mặt trong của khe hở 130a của lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể tạo thành một bề mặt liên tục như được thể hiện trên Fig.2.

Thiết bị hiển thị theo phương án bao gồm lớp vật liệu hữu cơ 160 điền đầy ít nhất một phần khe hở thứ nhất của lớp cách điện vô cơ. Trên Fig.2, lớp vật liệu hữu cơ 160 hoàn toàn điền đầy khe hở thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị hiển thị theo phương án bao gồm lớp dẫn điện thứ nhất 215c, và lớp dẫn điện thứ nhất 215c kéo dài từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A qua vùng uốn BA và ở trên lớp vật liệu hữu cơ 160. Lớp dẫn điện thứ nhất 215c cũng có thể kéo dài trên lớp cách điện vô cơ chẳng hạn như lớp cách điện giữa các lớp 130, tại đó lớp vật liệu hữu cơ 160 không được bố trí. Lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể được tạo thành đồng thời với điện cực nguồn 215a hoặc điện cực máng 215b bằng cách sử dụng vật liệu giống với vật liệu của điện cực nguồn 215a hoặc điện cực máng 215b.

Như được mô tả ở trên, mặc dù Fig.2 thể hiện trạng thái trong đó thiết bị hiển thị không được uốn nhằm thuận tiện cho việc mô tả, nhưng thực tế, thiết bị hiển thị theo phương án ở trạng thái trong đó nền 100 được uốn ở vùng uốn BA, như được thể hiện trên Fig.1. Để làm được việc này, thiết bị hiển thị được sản xuất sao cho nền 100 phẳng, như được thể hiện trên Fig.2, và sau đó, nền 100 được uốn ở vùng uốn BA sao cho thiết bị hiển thị có thể có hình dạng như được thể hiện trên Fig.1. Ở đây, khi nền 100 được uốn ở vùng uốn BA, ứng suất kéo có thể sinh ra trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Tuy nhiên, trong thiết bị hiển thị theo phương án, sự xuất hiện của các khuyết tật

trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c trong quá trình uốn có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt.

Nếu các lớp cách điện vô cơ chẳng hạn như lớp đệm 110, lớp cách điện cổng 120 và/hoặc lớp cách điện giữa các lớp 130 không bao gồm các khe hở tương ứng với vùng uốn BA, mà kéo dài liên tục từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A, và nếu lớp dẫn điện thứ nhất 215c ở trên lớp cách điện vô cơ này, thì ứng suất kéo lớn được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất 215c trong quá trình uốn nên 100. Cụ thể là, do lớp cách điện vô cơ có độ cứng lớn hơn độ cứng của lớp vật liệu hữu cơ, nên các vết nứt có khả năng tạo thành trong lớp cách điện vô cơ trong vùng uốn BA, và khi vết nứt xuất hiện trong lớp cách điện vô cơ, thì vết nứt cũng có thể xuất hiện trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c trên lớp cách điện vô cơ và do đó khả năng tạo ra các khuyết tật chẳng hạn như sự đứt gãy trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c gia tăng đáng kể.

Tuy nhiên, theo thiết bị hiển thị của phương án, lớp cách điện vô cơ bao gồm khe hở thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA, và phần của lớp dẫn điện thứ nhất 215c mà tương ứng với vùng uốn BA nằm trên lớp vật liệu hữu cơ 160 điền đầy ít nhất một phần khe hở thứ nhất. Do lớp cách điện vô cơ bao gồm khe hở thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA, khả năng các vết nứt xuất hiện trong lớp cách điện vô cơ được giảm đáng kể, và lớp vật liệu hữu cơ 160 ít có khả năng có các vết nứt do các đặc tính của vật liệu hữu cơ. Do đó, sự xuất hiện của các vết nứt trong phần của lớp dẫn điện thứ nhất 215c trên lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt, trong đó phần này của lớp dẫn điện thứ nhất 215c tương ứng với vùng uốn BA. Do lớp vật liệu hữu cơ 160 có độ cứng thấp hơn độ cứng của lớp vật liệu vô cơ, nên lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể hấp thụ ứng suất kéo được tạo ra do uốn nên 100 để giảm bớt sự tập trung của ứng suất kéo trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c.

Trên Fig.2, lớp cách điện vô cơ có khe hở thứ nhất, nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, lớp cách điện vô cơ có thể có dấu hiệu thứ nhất là rãnh thứ nhất, thay cho khe hở thứ nhất. Ví dụ, lớp đệm 110 có thể không bao gồm khe hở 110a khác với ví dụ được thể hiện trên Fig.2, nhưng có thể kéo dài một cách liên tục từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A qua vùng uốn BA. Sau đó, lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130 có thể chỉ bao gồm các khe hở 120a và 130a. Trong trường hợp này, lớp đệm 110, lớp cách điện cổng 120 và lớp cách điện giữa các lớp 130, mà chứa vật liệu vô cơ, có thể được gọi chung là lớp cách điện vô cơ, và trong trường hợp này,

lớp cách điện vô cơ có thể được hiểu là có rãnh thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA. Ngoài ra, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể điền đầy ít nhất một phần rãnh thứ nhất.

Trong trường hợp nêu trên, do lớp cách điện vô cơ có rãnh thứ nhất tương ứng với vùng uốn BA, nên độ dày của lớp cách điện vô cơ được giảm bớt trong vùng uốn BA, và theo đó, nền 100 có thể được uốn dễ dàng hơn. Ngoài ra, do lớp vật liệu hữu cơ 160 ở trong vùng uốn BA và lớp dẫn điện thứ nhất 215c ở trên lớp vật liệu hữu cơ 160, nên việc làm hư hại đối với lớp dẫn điện thứ nhất 215c trong công đoạn uốn có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả. Nhằm thuận tiện cho việc mô tả, ví dụ trong đó lớp cách điện vô cơ bao gồm khe hở thứ nhất được mô tả trong các phương án nêu trên và các phương án khác mà sẽ được mô tả sau đây hoặc các ví dụ cải biến của các phương án này, nhưng thay vào đó, lớp cách điện vô cơ có thể bao gồm rãnh thứ nhất như được mô tả ở trên.

Thiết bị hiển thị theo phương án có thể bao gồm các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b, ngoài lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b được bố trí ở trên vùng thứ nhất 1A hoặc vùng thứ hai 2A để được bố trí ở lớp khác với lớp của lớp dẫn điện thứ nhất 215c, và có thể được nối điện với lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Trên Fig.2, các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b ở cùng một lớp, tức là, trên lớp cách điện cổng 120, và sử dụng vật liệu giống với vật liệu của điện cực cổng 213. Ngoài ra, lớp dẫn điện thứ nhất 215c tiếp xúc với các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b qua các lỗ tiếp xúc trong lớp cách điện giữa các lớp 130. Ngoài ra, lớp dẫn điện thứ hai 213a ở trong vùng thứ nhất 1A, và lớp dẫn điện thứ hai 213b ở trong vùng thứ hai 2A.

Lớp dẫn điện thứ hai 213a trong vùng thứ nhất 1A có thể được nối điện với TFT 210 trong vùng hiển thị DA, và theo đó, lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể được nối điện với TFT 210 trong vùng hiển thị DA qua lớp dẫn điện thứ hai 213a. Lớp dẫn điện thứ hai 213b trong vùng thứ hai 2A cũng có thể được nối điện với TFT 210 của vùng hiển thị DA, qua lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Như vậy, các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b ở ngoài vùng hiển thị DA có thể được nối điện với các thành phần trong vùng hiển thị DA hoặc có thể kéo dài về phía vùng hiển thị DA sao cho ít nhất một số phần của các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b có thể được bố trí trong vùng hiển thị DA.

Như được mô tả ở trên, mặc dù Fig.2 thể hiện trạng thái trong đó thiết bị hiển thị không được uốn nhằm thuận tiện cho việc mô tả, nhưng thực tế, thiết bị hiển thị theo phương án ở trạng thái trong đó nền 100 được uốn ở vùng uốn BA, như được thể hiện trên Fig.1. Để làm được việc này, thiết bị hiển thị được sản xuất sao cho nền 100 phẳng, như được thể hiện trên Fig.2, và sau đó, nền 100 được uốn ở vùng uốn BA sao cho thiết bị hiển thị có thể có hình dạng như được thể hiện trên Fig.1. Ở đây, trong khi nền 100 được uốn ở vùng uốn BA, thì ứng suất kéo có thể được tác dụng lên các thành phần trong vùng uốn BA.

Do đó, lớp dẫn điện thứ nhất 215c đi qua vùng uốn BA chứa vật liệu có tỷ lệ giãn dài cao, sao cho các khuyết tật chẳng hạn như các vết nứt trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c hoặc sự đứt gãy của lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể được ngăn chặn. Ngoài ra, các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b, chứa vật liệu có tỷ lệ giãn dài thấp hơn tỷ lệ giãn dài của lớp dẫn điện thứ nhất 215c và các đặc tính điện/vật lý khác với các đặc tính điện/vật lý của lớp dẫn điện thứ nhất 215c, được tạo thành trong vùng thứ nhất 1A hoặc vùng thứ hai 2A, và do đó, hiệu suất truyền các tín hiệu điện trong thiết bị hiển thị có thể được cải thiện hoặc tỷ lệ khuyết tật trong các quy trình sản xuất thiết bị hiển thị có thể được giảm bớt.

Ví dụ, các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b có thể bao gồm molypden và lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể bao gồm nhôm. Lớp dẫn điện thứ nhất 215c và các lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b có thể có cấu trúc đa lớp, nếu muốn. Ví dụ, lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể có cấu trúc đa lớp chẳng hạn như cấu trúc lớp titan/lớp nhôm/lớp titan, và mỗi lớp trong số lớp dẫn điện thứ hai 213a và 213b có thể có cấu trúc đa lớp chẳng hạn như cấu trúc lớp molypden/lớp titan. Tuy nhiên, một hoặc nhiều phương án không bị giới hạn ở đó, tức là, lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể kéo dài đến vùng hiển thị để được nối điện trực tiếp với điện cực nguồn 215a, điện cực máng 215b hoặc điện cực cổng 213 của TFT 210.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể che bề mặt trong của khe hở thứ nhất của lớp cách điện vô cơ. Như được mô tả ở trên, do lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể chứa vật liệu giống với, và có thể được tạo thành đồng thời với, điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b, nên lớp dẫn điện có thể được tạo thành trên lớp cách điện giữa các lớp 130 ở trên toàn bộ bề mặt của nền 100 và có thể được tạo hình để tạo thành điện cực nguồn 215a, điện cực máng 215b và lớp dẫn điện

thứ nhất 215c. Nếu lớp vật liệu hữu cơ 160 không che các bề mặt phía trong của khe hở 110a trong lớp đệm 110, khe hở 120a trong lớp cách điện cổng 120, hoặc khe hở 130a trong lớp cách điện giữa các lớp 130, thì vật liệu dẫn điện của lớp dẫn điện có thể không được loại bỏ mà có thể còn lại trên các bề mặt phía trong này. Trong trường hợp này, vật liệu dẫn điện còn lại có thể gây ra đoản mạch giữa các lớp dẫn điện khác nhau.

Do đó, khi lớp vật liệu hữu cơ 160 được tạo thành, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể che bề mặt phía trong của khe hở thứ nhất trong lớp cách điện vô cơ. Nếu lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm dấu hiệu thứ hai là khe hở thứ hai 160a mà sẽ được mô tả sau đây, để khiến lớp vật liệu hữu cơ 160 che bề mặt trong của khe hở thứ nhất trong lớp cách điện vô cơ, thì chiều rộng OW của lớp cách điện vô cơ theo hướng từ vùng thứ nhất 1A về phía vùng thứ hai 2A có thể lớn hơn chiều dài d của khe hở thứ hai 160a của lớp vật liệu hữu cơ 160 theo hướng trong đó khe hở thứ hai 160a kéo dài.

Trên Fig.2, lớp vật liệu hữu cơ 160 được thể hiện là có độ dày hầu như không đổi, nhưng lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể có độ dày thay đổi tùy thuộc vào các vị trí trong đó, sao cho bề mặt trên của lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể cong dần ở gần các mép của khe hở 110a trong lớp đệm 110, khe hở 120a trong lớp cách điện cổng 120, và khe hở 130a trong lớp cách điện giữa các lớp 130. Theo đó, có thể ngăn chặn việc vật liệu dẫn điện còn lại mà cần được loại bỏ trong quá trình tạo hình lớp dẫn điện để tạo thành điện cực nguồn 215a, điện cực máng 215b và lớp dẫn điện thứ nhất 215c.

Ngoài ra, lớp bảo vệ uốn (bending protection layer - BPL) 600 có thể được bố trí bên ngoài vùng hiển thị DA. Tức là, BPL 600 có thể được bố trí ở trên lớp dẫn điện thứ nhất 215c, tương ứng với ít nhất vùng uốn BA.

Khi kết cấu xếp chồng được uốn, sẽ có mặt phẳng trung hòa ứng suất trong kết cấu xếp chồng. Nếu không có BPL 600, khi nền 100 được uốn, thì ứng suất kéo vượt mức có thể được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất 215c trong vùng uốn BA, do vị trí của lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể không tương ứng với mặt phẳng trung hòa ứng suất. Tuy nhiên, bằng cách tạo thành BPL 600 và điều chỉnh độ dày và mô đun của BPL 600, vị trí của mặt phẳng trung hòa ứng suất trong kết cấu bao gồm nền 100, lớp dẫn điện thứ nhất 215c và BPL 600 có thể được điều chỉnh. Do đó, mặt phẳng trung hòa ứng suất có thể được điều chỉnh để nằm xung quanh lớp dẫn điện thứ nhất 215c thông qua BPL 600, và do đó, ứng suất kéo được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất

215c có thể được giảm bớt hoặc ứng suất nén có thể được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất 215c. BPL 600 có thể chứa acryl. Khi ứng suất nén được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất 215c, khả năng làm hư hại lớp dẫn điện thứ nhất 215c nhỏ hơn nhiều khi ứng suất kéo được tác dụng lên lớp dẫn điện thứ nhất 215c.

Trên Fig.4, mặt đầu của BPL 600 hướng về phía mép của nền 100 (hướng +y) không trùng với mặt đầu của nền 100, mà được bố trí trên bề mặt trên cùng của nền 100. Tuy nhiên, một hoặc nhiều phương án không bị giới hạn ở đó, tức là, mặt đầu của BPL 600 có thể tương ứng với mặt đầu của nền 100 (xem Fig.15). Theo cách khác, khác với ví dụ được thể hiện trên Fig.4, BPL bổ sung mà được đặt cách xa BPL 600 để được bố trí gần với mép của nền 100 hơn (hướng +y) có thể được tạo ra. Điều này có thể được hiểu là BPL 600 có khe hở mà xuyên qua BPL theo hướng lên-xuống, tương tự với khe hở thứ hai 160a của lớp vật liệu hữu cơ 160 mà sẽ được mô tả sau đây.

Cụ thể là, khi nhiều bộ phận hiển thị được tạo thành trên nền chính và sau đó nền chính được cắt để sản xuất đồng thời nhiều thiết bị hiển thị, thì BPL 600 có thể được tạo thành trước quy trình cắt. Trong trường hợp này, BPL cũng được cắt khi nền chính được cắt, và theo đó, mặt đầu của BPL 600 có thể tương ứng với mặt đầu của nền 100. Bước cắt có thể được thực hiện bằng cách chiếu tia laze lên nền chính.

Ngoài ra, trên Fig.2, bề mặt trên của BPL 600 theo hướng về phía vùng hiển thị DA (hướng -x) tương ứng với bề mặt trên của tấm phân cực 520 (theo hướng +z), nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, đầu của BPL 600 theo hướng về phía vùng hiển thị DA (hướng -x) có thể che một phần bề mặt trên ở mép của tấm phân cực 520. Theo cách khác, đầu của BPL 600 theo hướng về phía vùng hiển thị DA (hướng -x) có thể không tiếp xúc tấm phân cực 520 và/hoặc OCA 510. Trong trường hợp thứ hai, trong quá trình hoặc sau khi tạo thành BPL 600, chuyển động của khí được tạo ra từ BPL 600 theo hướng về phía vùng hiển thị DA (hướng -x), mà có nguy cơ làm giảm chất lượng bộ phận hiển thị 300, có thể được ngăn chặn.

Như được thể hiện trên Fig.2, nếu bề mặt trên của BPL 600 theo hướng về phía vùng hiển thị DA (hướng -x) trùng với bề mặt trên của tấm phân cực 520 theo hướng +z, nếu đầu của BPL 600 theo hướng vùng hiển thị DA (hướng -x) che một phần bề mặt trên ở đầu của tấm phân cực 520, hoặc nếu đầu của BPL 600 theo hướng vùng hiển thị DA (hướng -x) tiếp xúc OCA 510, thì độ dày của BPL 600 tương ứng với

vùng hiển thị DA (hướng -x) có thể lớn hơn độ dày của các phần khác trong BPL 600. Do vật liệu pha lỏng hoặc vật liệu dạng hồ có thể được phủ và hóa cứng để tạo thành BPL 600, nên thể tích của BPL 600 có thể được giảm bớt thông qua quá trình hóa cứng. Ở đây, nếu phần của BPL 600 tương ứng với vùng hiển thị DA (hướng -x) tiếp xúc với tấm phân cực 520 và/hoặc OCA 510, thì phần của BPL 600 này được cố định tại vị trí, và theo đó, sự giảm thể tích xảy ra ở phần còn lại của BPL 600. Do đó, độ dày của BPL 600 tương ứng với hoặc gần với vùng hiển thị DA (hướng -x) có thể lớn hơn độ dày của phần còn lại của BPL 600.

Ngoài ra, lớp vật liệu hữu cơ 160 trong thiết bị hiển thị theo phương án bao gồm khe hở thứ hai 160a kéo dài dọc theo mép của nền 100 như được thể hiện trên Fig.3. Trên Fig.3, lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm các khe hở thứ hai 160a kéo dài gần các mép của nền 100. Do lớp vật liệu hữu cơ 160 có các khe hở thứ hai 160a, nên sự xuất hiện của các khuyết tật trong quá trình sản xuất thiết bị hiển thị hoặc sử dụng thiết bị hiển thị được sản xuất có thể được giảm bớt.

Mặc dù Fig.3 thể hiện trạng thái trong đó nền 100 không được uốn nhằm thuận tiện cho việc mô tả, nhưng thực tế, thiết bị hiển thị theo phương án được uốn ở vùng uốn BA, như được thể hiện trên Fig.1. Do đó, vùng uốn BA được bố trí ở mép của thiết bị hiển thị. Trong hoặc sau các quy trình sản xuất, sự va đập có thể tác động lên vùng uốn BA. Cụ thể là, sự va đập có nhiều khả năng tác động lên mép của vùng uốn BA theo hướng +y hoặc hướng -y, và trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.4 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng IV-IV trên Fig.3, vết nứt CR có thể xuất hiện trong lớp vật liệu hữu cơ 160 do sự va đập từ bên ngoài. Nếu vết nứt CR này lan tới phần giữa của vùng uốn BA, thì các vết nứt cũng có thể xuất hiện trong các dây dẫn chẳng hạn như lớp dẫn điện thứ nhất 215c, tạo ra các khuyết tật trong thiết bị hiển thị.

Tuy nhiên, theo thiết bị hiển thị của phương án, lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm các khe hở thứ hai 160a như được mô tả ở trên. Các khe hở thứ hai 160a kéo dài dọc theo các mép của nền 100 (theo hướng +x khi được quan sát như thể nền 100 không được uốn). Do đó, ngay cả khi vết nứt CR xuất hiện ở mép của lớp vật liệu hữu cơ 160 như được thể hiện trên Fig.4, thì vết nứt CR có thể không lan tới phần giữa của vùng uốn BA mà có thể được chặn lại nhờ các khe hở thứ hai 160a. Như vậy, ngay cả khi sự va đập tác động lên phần ngoài của vùng uốn BA trong hoặc sau các quy trình sản xuất,

thì việc tạo ra các khuyết tật do các vết nứt trong thiết bị hiển thị có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt.

Để nâng cao hiệu quả ngăn chặn hoặc giảm bớt khuyết tật trong toàn bộ vùng uốn BA, chiều dài d của khe hở thứ hai 160a theo hướng chiều dài của khe hở (xem Fig.3) có thể lớn hơn chiều rộng BAw của vùng uốn BA từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A. Như vậy, việc tạo ra các vết nứt trong toàn bộ vùng uốn BA do sự va đập tác động lên mép của nền 100 có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt.

Ngoài ra, các khe hở thứ hai 160a của lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể không cần xuyên qua lớp vật liệu hữu cơ 160 như ở trên. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể bao gồm dấu hiệu thứ hai là rãnh thứ hai 160a, thay vì khe hở thứ hai 160a. Trong trường hợp này, sự lan rộng của các vết nứt CR được tạo ra trong lớp vật liệu hữu cơ 160 về phía phần giữa của vùng uốn BA có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả bởi rãnh thứ hai 160a. Các phần mô tả ở trên và các phần mô tả khác về khe hở thứ hai 160a có thể được áp dụng cho rãnh thứ hai 160a.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, ngoài lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở thứ hai 160a, lớp làm phẳng 140 ở trên lớp vật liệu hữu cơ 160 cũng có thể bao gồm dấu hiệu thứ ba là khe hở thứ ba 140a tương ứng với khe hở thứ hai 160a. Khe hở thứ ba 140a của lớp làm phẳng 140 có thể kéo dài đến mép của nền 100 giống như khe hở thứ hai 160a của lớp vật liệu hữu cơ 160. Tức là, tương tự với khe hở thứ hai 160a được thể hiện trên Fig.3, lớp làm phẳng 140 có thể có các khe hở thứ ba 140a kéo dài dọc theo các mép của nền 100.

Các khe hở thứ ba 140a kéo dài dọc theo mép của nền 100 (theo hướng $+x$ khi được quan sát như thể nền 100 không được uốn). Do đó, như được thể hiện trên Fig.6, ngay cả khi vết nứt CR xuất hiện ở mép của lớp vật liệu hữu cơ 160 và/hoặc lớp làm phẳng 140, thì vết nứt CR có thể không lan tới phần giữa của vùng uốn BA, mà có thể được chặn xung quanh khe hở thứ hai 160a và khe hở thứ ba 140a. Như vậy, ngay cả khi sự va đập tác động lên phần ngoài của vùng uốn BA trong các quy trình sản xuất hoặc quá trình sử dụng sau khi sản xuất, thì các khuyết tật gây ra bởi các vết nứt trong thiết bị hiển thị có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt.

Để nâng cao hiệu quả ngăn chặn hoặc giảm bớt khuyết tật trong toàn bộ vùng uốn BA, chiều dài của khe hở thứ ba 140a của lớp làm phẳng 140 có thể lớn hơn chiều rộng BAw của vùng uốn BA từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A. Như vậy, sự xuất hiện của các vết nứt trong toàn bộ vùng uốn BA do sự va đập tác động lên mép của nền 100 có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt.

Lớp làm phẳng 140 có thể không cần có khe hở thứ ba 140a xuyên qua lớp làm phẳng 140 như ở trên. Tức là, lớp làm phẳng 140 có thể bao gồm dấu hiệu thứ ba là rãnh thứ ba, không phải là khe hở thứ ba 140a. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án được mô tả ở trên, các phương án này sẽ được mô tả sau đây hoặc các ví dụ cải biến của chúng. Ngoài ra, phương án có thể được cải biến một cách đa dạng, chẳng hạn, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể không bao gồm khe hở thứ hai 160a hoặc rãnh thứ hai 160a và lớp làm phẳng 140 có thể chỉ bao gồm khe hở thứ ba 140a hoặc rãnh thứ ba 140a. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án được mô tả ở trên, các phương án này sẽ được mô tả sau đây hoặc các ví dụ cải biến của chúng.

Như được mô tả ở trên, khi lớp vật liệu hữu cơ 160 có khe hở thứ hai 160a và lớp làm phẳng 140 có khe hở thứ ba 140a, BPL 600 có thể điền đầy ít nhất một phần khe hở thứ hai 160a hoặc điền đầy ít nhất một phần khe hở thứ ba 140a. BPL 600 có thể không chỉ điền đầy khe hở thứ hai 160a hoặc khe hở thứ ba 140a ít nhất một phần mà còn có thể che vùng uốn BA.

Như được mô tả ở trên, BPL 600 điều chỉnh vị trí của mặt phẳng trung hòa ứng suất. Nếu BPL 600 không điền đầy khe hở thứ hai 160a hoặc khe hở thứ ba 140a, thì mặt phẳng trung hòa ứng suất nằm ở phần trung gian giữa bề mặt trên và dưới của nền 100 dưới khe hở thứ hai 160a hoặc khe hở thứ ba 140a, và các phần chu vi của chúng. Theo đó, khi nền 100 được uốn, ứng suất nén được tác dụng lên một phần, ví dụ, từ phần giữa về phía bề mặt dưới, của nền 100, nhưng ứng suất kéo được tác dụng lên một phần, ví dụ, từ phần giữa về phía bề mặt trên, của nền 100. Theo đó, các vết nứt hoặc rách có thể xuất hiện giữa phần giữa và bề mặt trên của nền 100. Tuy nhiên, BPL 600 điền đầy ít nhất một phần khe hở thứ hai 160a hoặc khe hở thứ ba 140a để điều chỉnh vị trí của mặt phẳng trung hòa ứng suất, và do đó, sự xuất hiện của các khuyết tật trong nền 100 có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt. Ngay cả khi vết nứt CR xuất hiện trong lớp vật liệu hữu cơ 160 và/hoặc lớp làm phẳng 140, thì khe hở thứ hai

160a hoặc khe hở thứ ba 140a có thể ngăn chặn hoặc giảm bớt sự lan rộng của vết nứt CR về phía phần giữa của vùng uốn BA.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, lớp làm phẳng 140 có thể che bề mặt phía trong của khe hở thứ hai 160a trong lớp vật liệu hữu cơ 160. Như được mô tả ở trên, lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể được tạo thành đồng thời với điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b bằng cách sử dụng vật liệu giống với vật liệu của điện cực nguồn 215a và điện cực máng 215b. Để làm được điều này, lớp dẫn điện được tạo thành ở trên lớp vật liệu hữu cơ 160 và/hoặc lớp cách điện giữa các lớp 130 trên gần như toàn bộ bề mặt của nền 100, và sau đó được tạo hình để tạo thành điện cực nguồn 215a, điện cực máng 215b và lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Do đó, như được thể hiện trên Fig.7 là hình vẽ mặt cắt phóng to của phần A trên Fig.6, vật liệu dẫn điện có thể còn lại trên bề mặt phía trong của khe hở thứ hai 160a trong lớp vật liệu hữu cơ 160, và do đó, lớp dẫn điện còn lại 215c' có thể còn lại ít nhất một phần dọc theo bề mặt phía trong của khe hở thứ hai 160a.

Lớp dẫn điện còn lại 215c' có thể gây ra đoản mạch giữa hai lớp dẫn điện khác nhau hoặc gây ra các khuyết tật. Ví dụ, khi điện cực điểm ảnh 310 (xem Fig.2) được tạo thành, vật liệu để tạo thành điện cực điểm ảnh 310 có thể kết tụ xung quanh lớp dẫn điện còn lại 215c'. Sở dĩ như vậy là do, nếu lớp dẫn điện còn lại 215c' chứa nhôm và điện cực điểm ảnh 310 chứa bạc (Ag), thì bạc

có thể phản ứng với nhôm để tạo thành khối xung quanh lớp dẫn điện còn lại 215c'.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.7, do lớp làm phẳng 140 che bề mặt phía trong của khe hở thứ hai 160a trong lớp vật liệu hữu cơ 160 để che lớp dẫn điện còn lại 215c', nên lớp dẫn điện còn lại 215c' có thể không được lộ ra. Như vậy, sự xuất hiện của các khuyết tật trong các quy trình sản xuất có thể được ngăn chặn hoặc được giảm bớt. Do lớp dẫn điện còn lại 215c' có thể được tạo ra khi lớp dẫn điện thứ nhất 215c được tạo thành như được mô tả ở trên, lớp dẫn điện còn lại 215c' có thể bao gồm ít nhất một số vật liệu trong số các vật liệu được bao gồm trong lớp dẫn điện thứ nhất 215c. Như được mô tả ở trên, lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể bao gồm titan hoặc nhôm, và nếu muốn, có thể có cấu trúc đa lớp bao gồm lớp titan/lớp nhôm/lớp titan.

Do đó, lớp dẫn điện còn lại 215c' cũng có thể bao gồm titan, nhôm hoặc hỗn hợp hoặc hợp chất của chúng.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng VIII-VIII trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.8, chiều dài d (xem Fig.3) của khe hở thứ hai 160a trong lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể lớn hơn chiều dài của khe hở thứ ba 140a trong lớp làm phẳng 140. Do đó, như được mô tả ở trên dựa vào Fig.7, lớp làm phẳng 140 có thể che vật liệu dẫn điện có thể còn lại trên bề mặt phía trong của khe hở thứ hai 160a.

Trong phần mô tả ở trên, trường hợp trong đó lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở thứ hai 160a được mô tả, nhưng một hoặc nhiều phương án không bị giới hạn ở đó. Như được thể hiện trên Fig.9 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể bao gồm khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung. Khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung có thể kéo dài dọc theo mép của nền 100 liên kề với khe hở thứ hai 160a. Như được mô tả ở trên, do lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung ngoài khe hở thứ hai 160a, nên sự lan rộng của vết nứt CR (xem các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6) về phía phần giữa của vùng uốn BA có thể được chặn hai lần.

Ngoài ra, mặc dù Fig.9 thể hiện trạng thái trong đó nền 100 không được uốn nhằm thuận tiện cho việc mô tả, nhưng thực tế, thiết bị hiển thị theo phương án được uốn ở vùng uốn BA, như được thể hiện trên Fig.1. Do đó, khác với thiết bị hiển thị được thể hiện trên Fig.9, vùng uốn BA được bố trí ở mép của thiết bị hiển thị, và cụ thể là, đường thẳng ảo IL song song với trục uốn BAX (xem Fig.1) và đi qua tâm của vùng uốn BA, được bố trí ở mép của thiết bị hiển thị. Do đó, sự va đập từ bên ngoài có thể tác động lên phần của vùng uốn BA trên đó đường thẳng ảo IL được bố trí. Theo đó, khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung của lớp vật liệu hữu cơ 160 được bố trí giao với đường thẳng ảo IL, để ngăn chặn hai lần không cho vết nứt CR tiến về phía phần giữa của vùng uốn BA. Tức là, mặc dù chiều dài của khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung có thể nhỏ hơn chiều dài của khe hở thứ hai 160a, nhưng khe hở bổ sung 160b hoặc rãnh bổ sung vẫn có thể giao với đường thẳng ảo IL.

Theo cách khác, để đạt hiệu quả tương tự như ở trên, như được thể hiện trên Fig.10 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, khe hở thứ hai 160a trong lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể có chiều rộng thay đổi. Tức là,

khe hở thứ hai 160a có thể có chiều rộng lớn hơn ở phần giao với đường thẳng ảo IL song song với trục uốn BAX (xem Fig.1) và đi qua tâm của vùng uốn BA, so với chiều rộng của ít nhất một phần còn lại. Chiều rộng của khe hở thứ hai 160a càng lớn, thì khả năng vết nứt CR lan rộng ở vị trí đó càng ít. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.11 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, khe hở thứ hai 160a kéo dài dọc theo mép của nền 100, nhưng phần trung gian của khe hở thứ hai 160a theo hướng chiều dài của khe này cong về phía tâm của vùng uốn BA sao cho khe hở thứ hai 160a có thể có hình dạng mặt khum.

Như được thể hiện trên Fig.12 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể còn bao gồm khe hở phụ 160c hoặc rãnh phụ. Khe hở phụ 160c hoặc rãnh phụ có thể được nối với khe hở thứ hai 160a và có thể kéo dài theo hướng giao với hướng chiều dài của khe hở thứ hai 160a. Lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể có nhiều khe hở phụ 160c hoặc nhiều rãnh phụ, và trong trường hợp này, các khe hở phụ 160c hoặc các rãnh phụ có thể được bố trí luân phiên ở các phía đối diện của khe hở thứ hai 160a theo hướng trong đó khe hở thứ hai 160a kéo dài.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.13 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, khe hở thứ hai 160a của lớp vật liệu hữu cơ 160 kéo dài dọc theo mép của nền 100 và nhiều phần cô lập của lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể được bố trí ở đây.

Ngoài ra, khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai kéo dài dọc theo mép của nền 100 được mô tả ở trên, nhưng một hoặc nhiều phương án không bị giới hạn ở đó. Ngoài ra, khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai có thể không được tạo thành trong lớp vật liệu hữu cơ 160, nhưng có thể được tạo thành trong phần khác. Tức là, khi nền 100 bao gồm vùng uốn BA nằm giữa vùng thứ nhất 1A và vùng thứ hai 2A được uốn quanh trục uốn BAX và lớp dẫn điện thứ nhất 215c kéo dài từ vùng thứ nhất 1A đến vùng thứ hai 2A qua vùng uốn BA, lớp cách điện được bố trí giữa nền 100 và lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể có khe hở thứ nhất hoặc rãnh thứ nhất kéo dài theo hướng giao với trục uốn BAX tương ứng với phần nằm giữa mép của nền 100 và lớp dẫn điện thứ nhất 215c ở vùng uốn BA. Ở đây, nếu thiết bị hiển thị bao gồm nhiều lớp dẫn điện thứ nhất 215c, thì phần nằm giữa mép của nền 100 và lớp dẫn điện thứ nhất 215c có thể được

hiệu là phần nằm giữa mép của nền 100 và lớp dẫn điện thứ nhất trong số các lớp dẫn điện thứ nhất 215c mà gần mép của nền 100 nhất.

Fig.14 là hình chiếu bằng sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án và Fig.15 là hình vẽ mặt cắt sơ lược được cắt dọc theo đường thẳng XV-XV trên Fig.14. Thiết bị hiển thị theo phương án khác với thiết bị hiển thị theo phương án trước được minh họa dựa vào Fig.3 về hình dạng của khe hở thứ hai 160a' trong lớp vật liệu hữu cơ 160. Như được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15, khe hở thứ hai 160a' của lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể kéo dài đến đầu của nền 100 (theo hướng +y hoặc hướng -y).

Trong trường hợp này, lớp làm phẳng 140, tức là, lớp vật liệu hữu cơ bổ sung, có thể kéo dài đến mép của nền 100 để điền đầy khe hở thứ hai được kéo dài 160a' của lớp vật liệu hữu cơ 160. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.15, mặt đầu phía bên của lớp làm phẳng 140 và mặt đầu phía bên của BPL 600 gần như tương ứng với mặt đầu phía bên của nền 100, và do đó, mép của nền 100 có thể được đỡ chắc chắn bởi lớp làm phẳng 140 và/hoặc BPL 600 ngay cả khi lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở thứ hai 160a'. Như vậy, ngay cả khi nền 100 mềm dẻo hoặc uốn được có độ dày rất mỏng, thì sự biến dạng ngoài ý muốn của nền 100 có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.16 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, tương tự lớp vật liệu hữu cơ 160, khe hở thứ ba 140a' của lớp làm phẳng 140 có thể kéo dài đến đầu của nền 100 (theo hướng +y hoặc hướng -y). Trong trường hợp này, mặt đầu phía bên của BPL 600 gần như tương ứng với mặt đầu phía bên của nền 100, và do đó, BPL 600 có thể đỡ chắc chắn mép của nền 100 ngay cả khi lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở thứ hai được kéo dài 160a' và lớp làm phẳng 140 bao gồm khe hở thứ ba được kéo dài 140a'. Như vậy, ngay cả khi nền 100 mềm dẻo hoặc uốn được có độ dày rất mỏng, thì sự biến dạng ngoài ý muốn của nền 100 có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Như được thể hiện trên Fig.17 là hình vẽ mặt cắt sơ lược một phần của thiết bị hiển thị theo một phương án, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể kéo dài đến mép của nền 100 và lớp làm phẳng 140 có khe hở thứ ba 140a' có thể kéo dài đến đầu của nền 100 (theo hướng +y hoặc hướng -y). Trong trường hợp này, mặt đầu phía bên của BPL 600 có thể gần như tương ứng với mặt đầu phía bên của nền 100.

Trên các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.17, lớp vật liệu hữu cơ 160 bao gồm khe hở thứ hai 160a' kéo dài đến mép của nền 100 hoặc lớp làm phẳng 140 bao gồm khe hở thứ ba 140a' kéo dài đến mép của nền 100, nhưng một hoặc nhiều phương án không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, lớp vật liệu hữu cơ 160 có thể bao gồm rãnh thứ hai kéo dài đến mép của nền 100 và lớp làm phẳng 140 có thể bao gồm rãnh thứ ba kéo dài đến mép của nền 100.

Theo một hoặc nhiều phương án, thiết bị hiển thị có khả năng giảm bớt sự tạo thành các khuyết tật trong hoặc sau khi sản xuất có thể được triển khai. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả ở trên.

Cần hiểu rằng các phương án được mô tả ở đây chỉ nên được xem xét theo nghĩa mô tả và không nhằm mục đích giới hạn. Thông thường, các phần mô tả của các dấu hiệu hoặc các khía cạnh trong mỗi phương án nên được xem là khả dụng đối với các dấu hiệu hoặc các khía cạnh tương tự khác trong các phương án khác.

Mặc dù một hoặc nhiều phương án đã được mô tả dựa vào các hình vẽ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện trong các phương án này mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các dấu hiệu khác nhau của các phương án được mô tả ở trên và các phương án khác có thể được phối hợp và kết hợp theo cách thức bất kỳ để tạo ra các phương án khác thống nhất với sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị bao gồm:

nền (100) bao gồm vùng uốn (BA) giữa vùng thứ nhất (1A) và vùng thứ hai (2A), nền (100) được uốn trong vùng uốn (BA) quanh trục uốn (BAX);

lớp cách điện vô cơ (110, 120, 130) bên trên nền (100) và bao gồm dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) là khe hở thứ nhất hoặc rãnh thứ nhất, dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) được định vị để tương ứng với và chồng lên vùng uốn (BA);

lớp vật liệu hữu cơ (160) được bố trí trên nền (100) trong vùng uốn (BA) và trên lớp cách điện vô cơ (110, 120, 130) trong đó lớp vật liệu hữu cơ (160) điền đầy ít nhất một phần dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) và che bề mặt trong của các dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) của lớp cách điện vô cơ (110, 120, 130); và

lớp dẫn điện thứ nhất (215c) kéo dài từ vùng thứ nhất (1A) qua vùng uốn (BA) đến vùng thứ hai (2A) theo hướng đi qua trục uốn (BAX) và được bố trí trên lớp vật liệu hữu cơ (160),

trong đó lớp vật liệu hữu cơ (160) bao gồm dấu hiệu thứ hai (160a) là khe hở thứ hai hoặc rãnh thứ hai, dấu hiệu thứ hai (160a) kéo dài dọc theo mép của nền (100) để đi qua trục uốn (BAX).

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó diện tích của dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) lớn hơn diện tích của vùng uốn (BA).

3. Thiết bị hiển thị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chiều dài (d) của dấu hiệu thứ hai (160a) lớn hơn chiều rộng (BAw) của vùng uốn (BA) theo hướng từ vùng thứ nhất (1A) đến vùng thứ hai (2A).

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó chiều rộng (OW) của dấu hiệu thứ nhất (110a, 120a, 130a) lớn hơn chiều dài (d) của dấu hiệu thứ hai (160a).

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 4, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm lớp vật liệu hữu cơ bổ sung (140) che lớp dẫn điện thứ nhất (215c) và lớp vật liệu hữu cơ (160), trong đó lớp vật liệu hữu cơ bổ sung (140) bao gồm dấu hiệu thứ ba (140a) là khe hở thứ ba hoặc rãnh thứ ba, dấu hiệu thứ ba (140a) kéo dài dọc theo mép của nền (100) để đi qua trục uốn (BAX) để tương ứng với dấu hiệu thứ hai (160a).

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó chiều dài (d) của dấu hiệu thứ hai (160a) lớn hơn chiều dài của dấu hiệu thứ ba (140a).

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó lớp vật liệu hữu cơ bổ sung (140) che phía bên của dấu hiệu thứ hai (160a).

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 7, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm lớp dẫn điện còn lại (215c') bên trên ít nhất một phần phía bên của dấu hiệu thứ hai (160a),

trong đó lớp vật liệu hữu cơ bổ sung (140) che lớp dẫn điện còn lại (215c').

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 8, trong đó lớp dẫn điện còn lại (215c') gồm vật liệu giống với lớp dẫn điện thứ nhất (215c).

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm lớp dẫn điện thứ hai (213a, 213b) trong vùng thứ nhất (1A) hoặc vùng thứ hai (2A) để được bố trí trên lớp khác với lớp mà lớp dẫn điện thứ nhất (215c) được bố trí trên đó, lớp dẫn điện thứ hai (213a, 213b) được nối điện với lớp dẫn điện thứ nhất (215c).

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 10, trong đó tỷ lệ giãn dài của lớp dẫn điện thứ nhất (215c) lớn hơn tỷ lệ giãn dài của lớp dẫn điện thứ hai (213a, 213b).

12. Thiết bị hiển thị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp vật liệu hữu cơ (160) bao gồm khe hở bổ sung (160b) hoặc rãnh bổ sung (160b) kéo dài dọc theo mép của nền (100) để đi qua trục uốn (BAX) liền kề với dấu hiệu thứ hai (160a).

13. Thiết bị hiển thị theo điểm 12, trong đó chiều dài của khe hở bổ sung (160b) hoặc rãnh bổ sung (160b) nhỏ hơn chiều dài (d) của dấu hiệu thứ hai (160a), và khe hở bổ sung (160b) hoặc rãnh bổ sung (160b) đi qua đường thẳng ảo (IL) kéo dài song song với trục uốn (BAX) và đi qua tâm của vùng uốn (BA).

14. Thiết bị hiển thị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dấu hiệu thứ hai (160a) có chiều rộng thứ nhất ở phần thứ nhất gần với tâm của vùng uốn (BA) và chiều rộng thứ hai cách xa phần thứ nhất, chiều rộng thứ nhất lớn hơn chiều rộng thứ hai.

15. Thiết bị hiển thị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lớp vật liệu hữu cơ (160) còn bao gồm khe hở phụ (160c) hoặc rãnh phụ (160c) được nối với dấu hiệu thứ hai (160a) và kéo dài theo hướng đi qua hướng trong đó dấu hiệu thứ hai (160a) kéo dài.

16. Thiết bị hiển thị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị hiển thị này còn bao gồm lớp bảo vệ uốn (600) điền đầy dầu hiệu thứ hai (160a).
17. Thiết bị hiển thị theo điểm 16, trong đó lớp bảo vệ uốn (600) che vùng uốn (BA).

FIG. 1

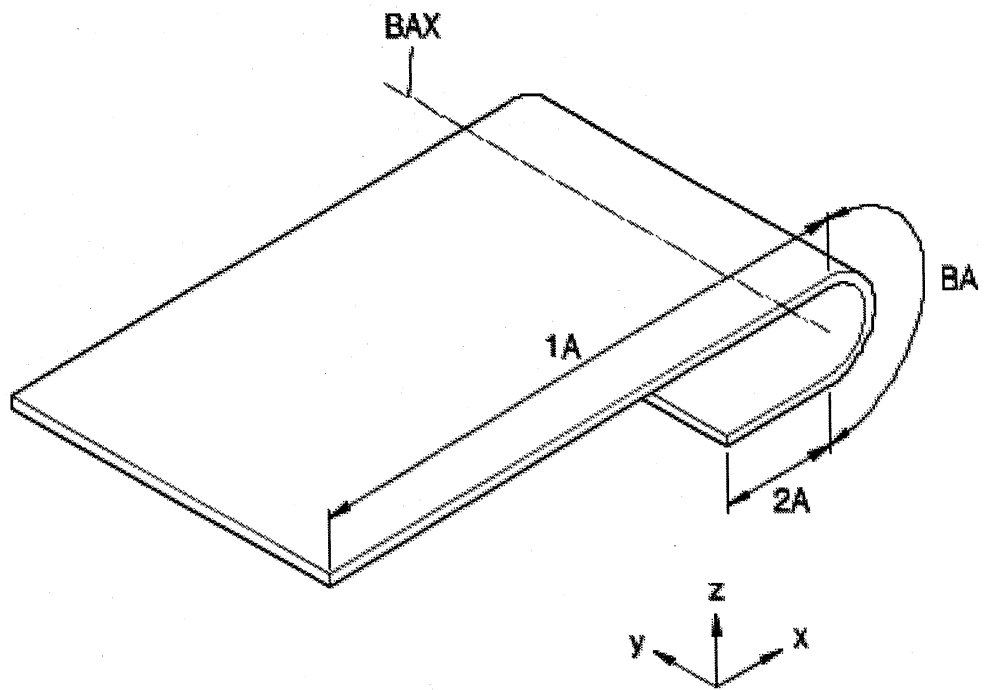


FIG. 2

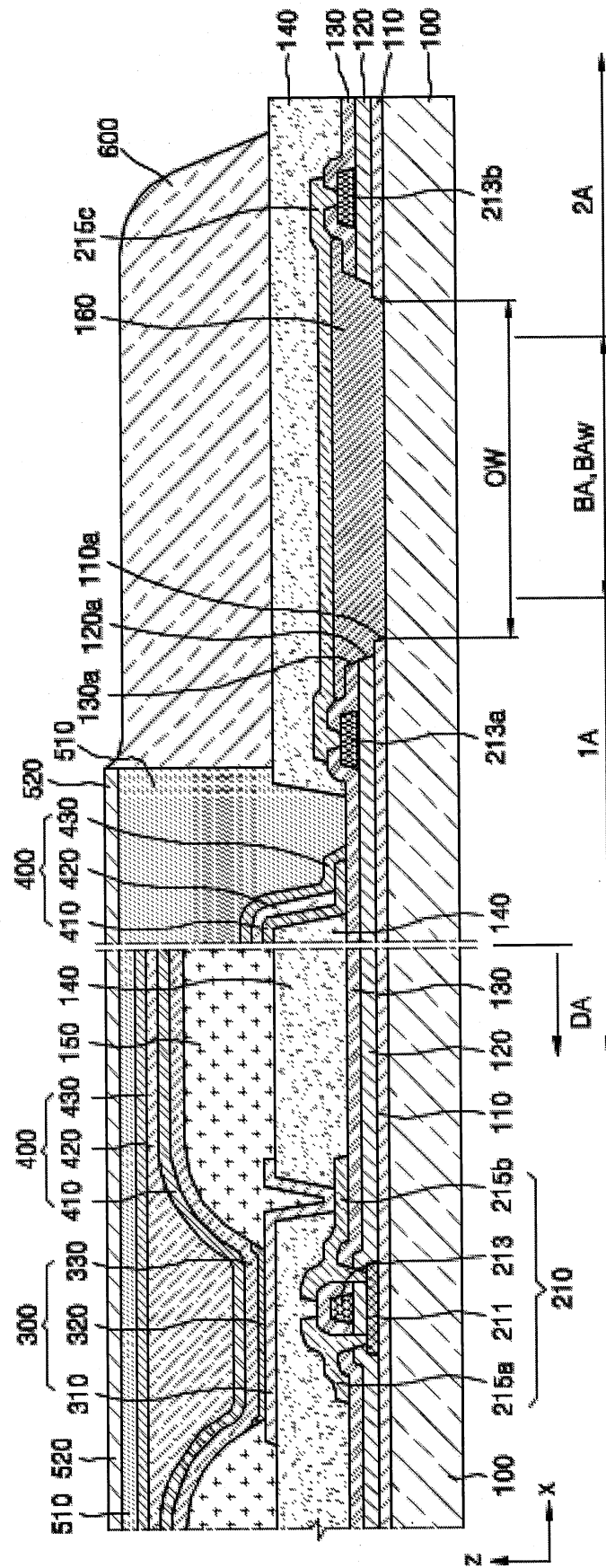


FIG. 3

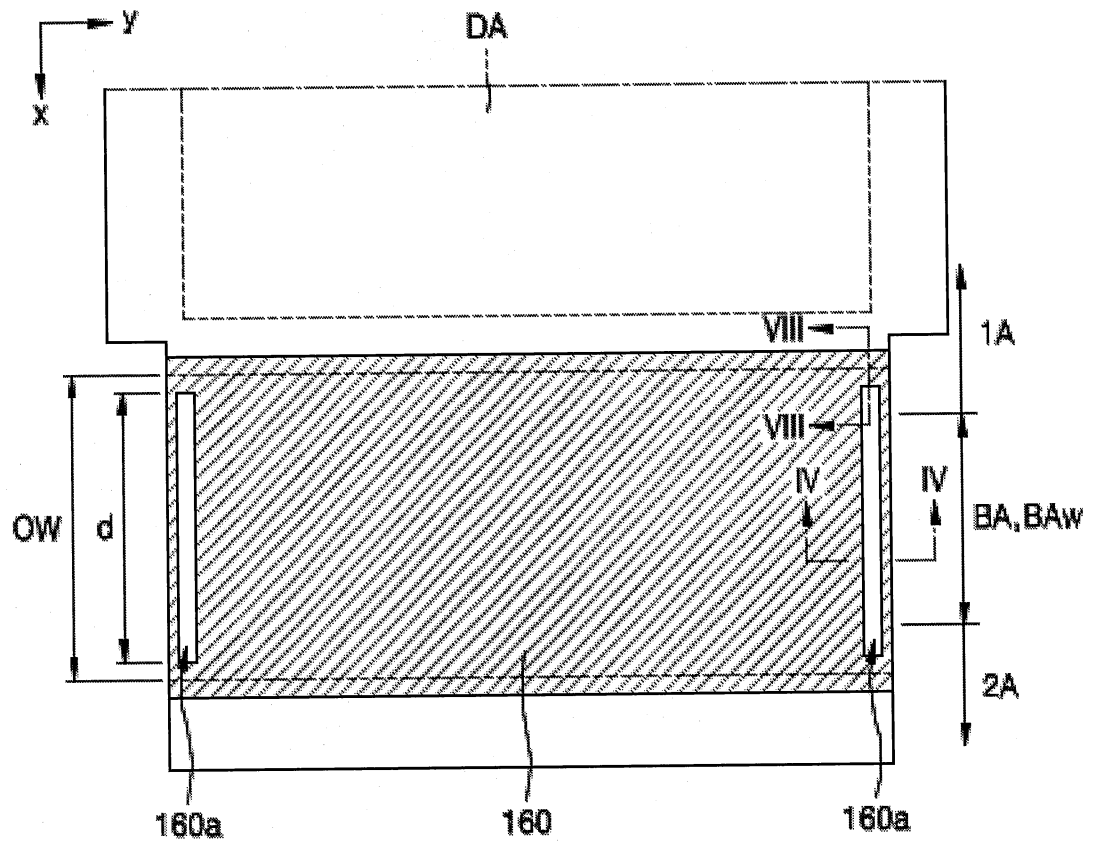


FIG. 4

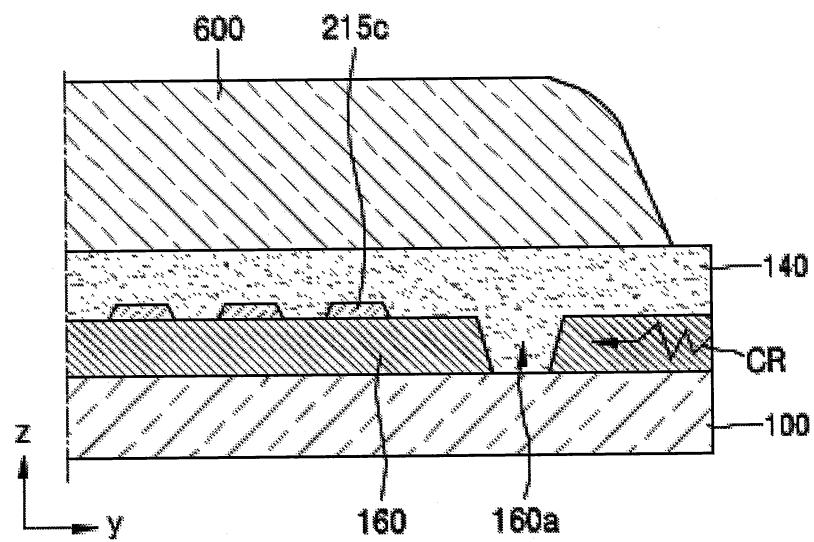


FIG. 5

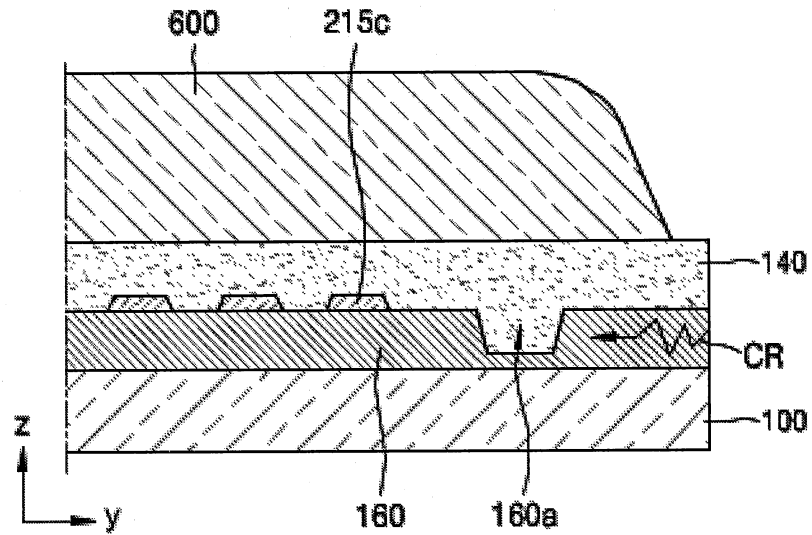


FIG. 6

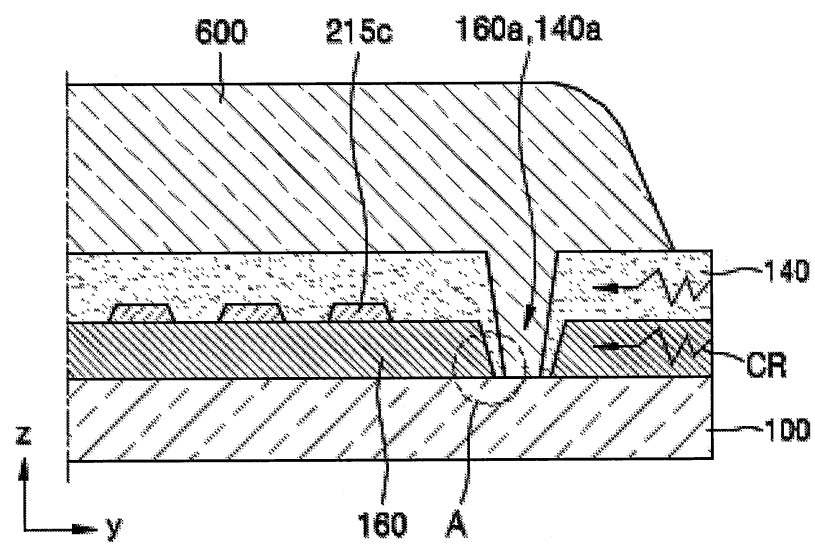


FIG. 7

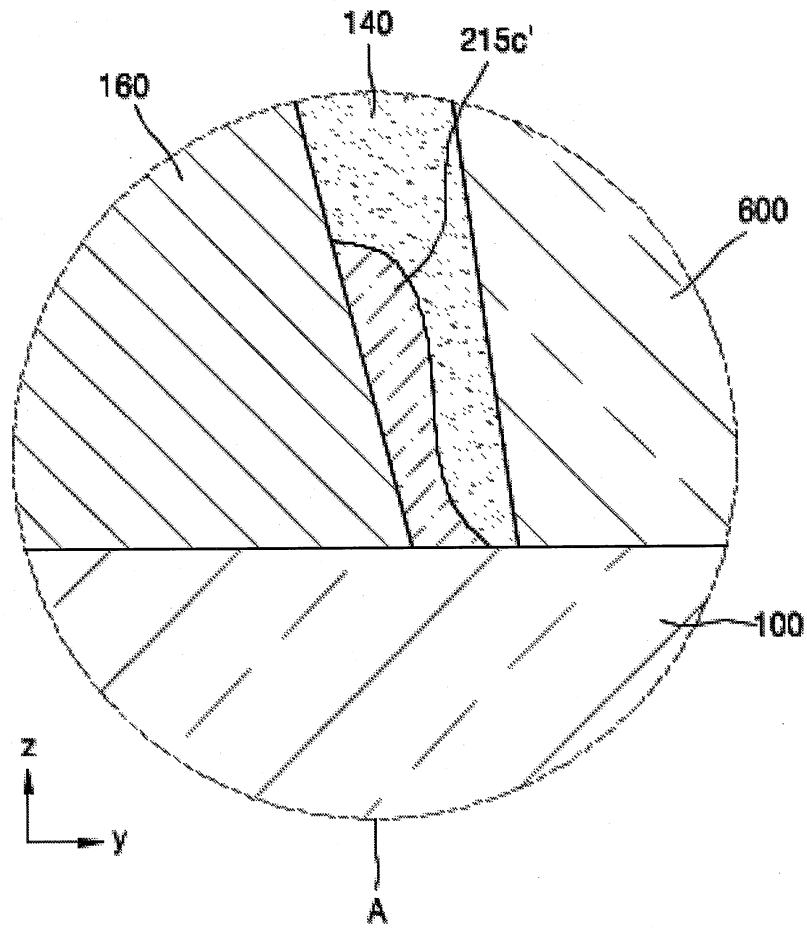


FIG. 8

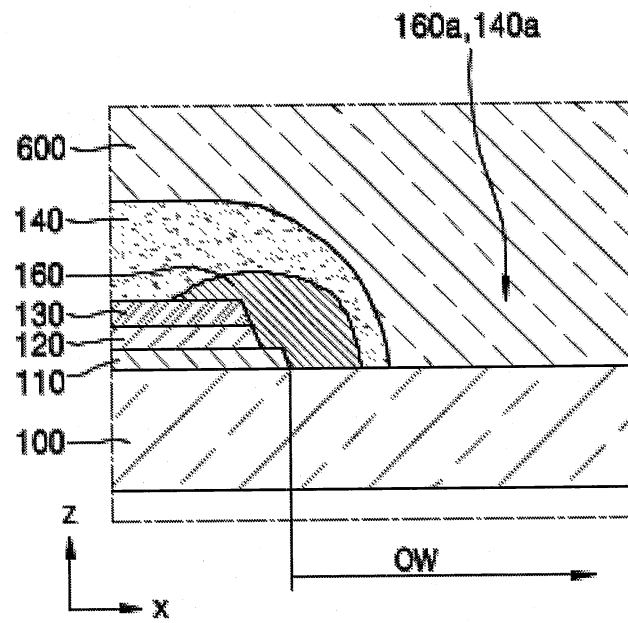


FIG. 9

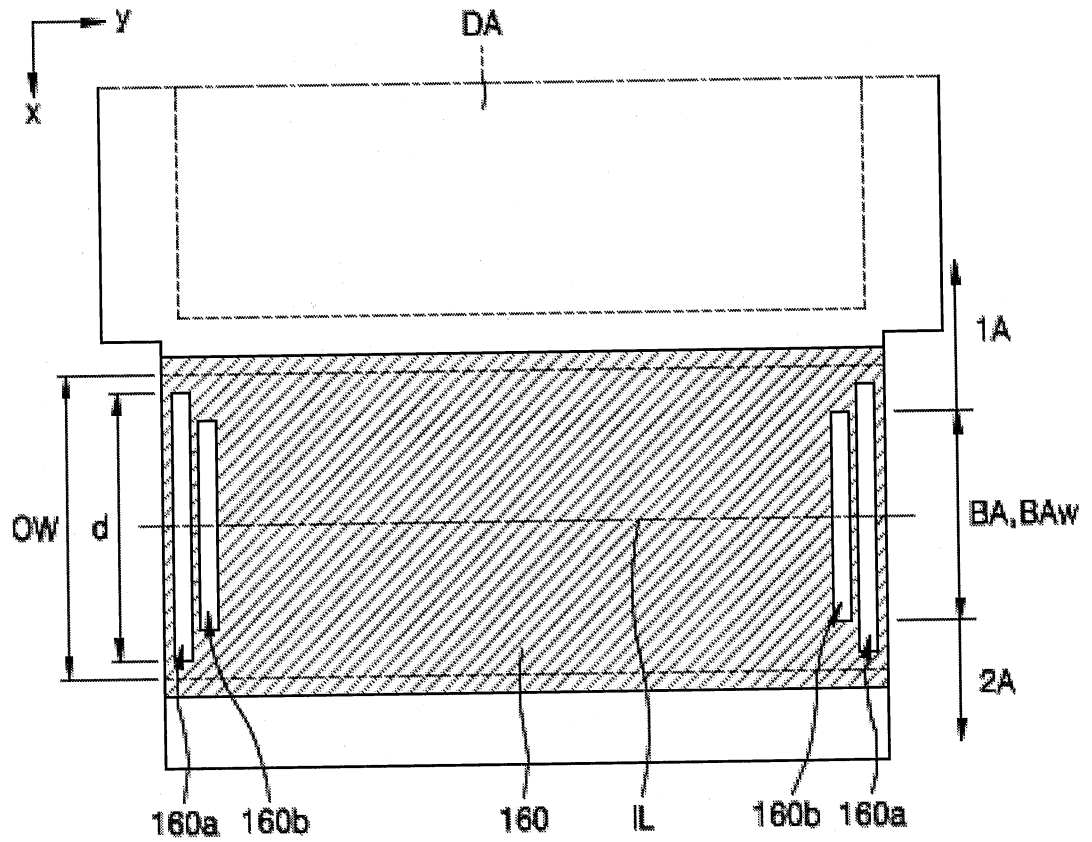


FIG. 10

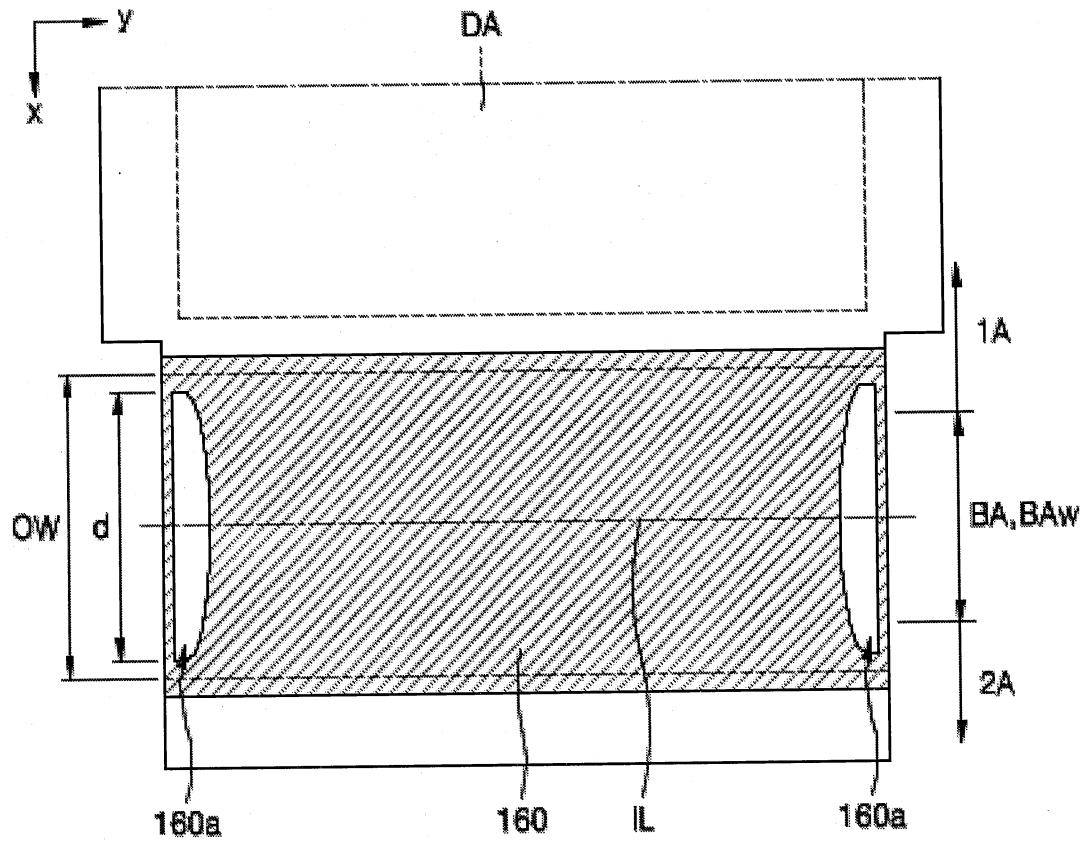


FIG. 11

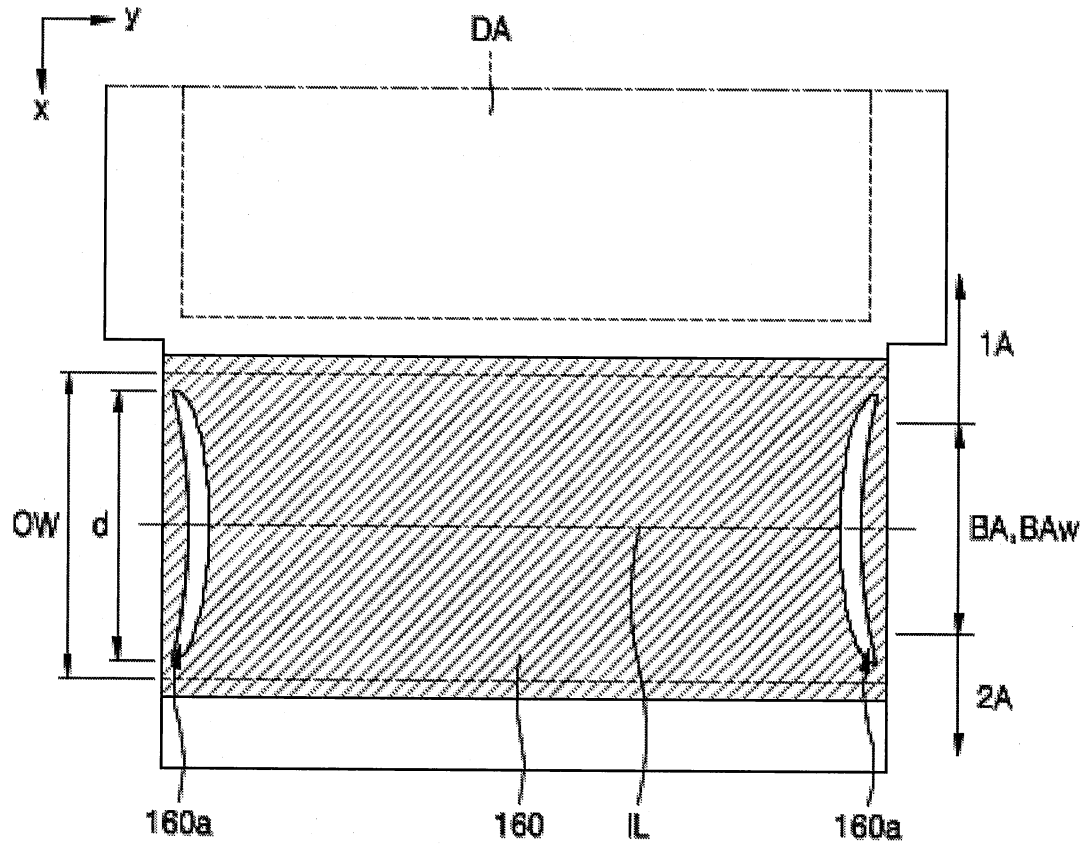


FIG. 12

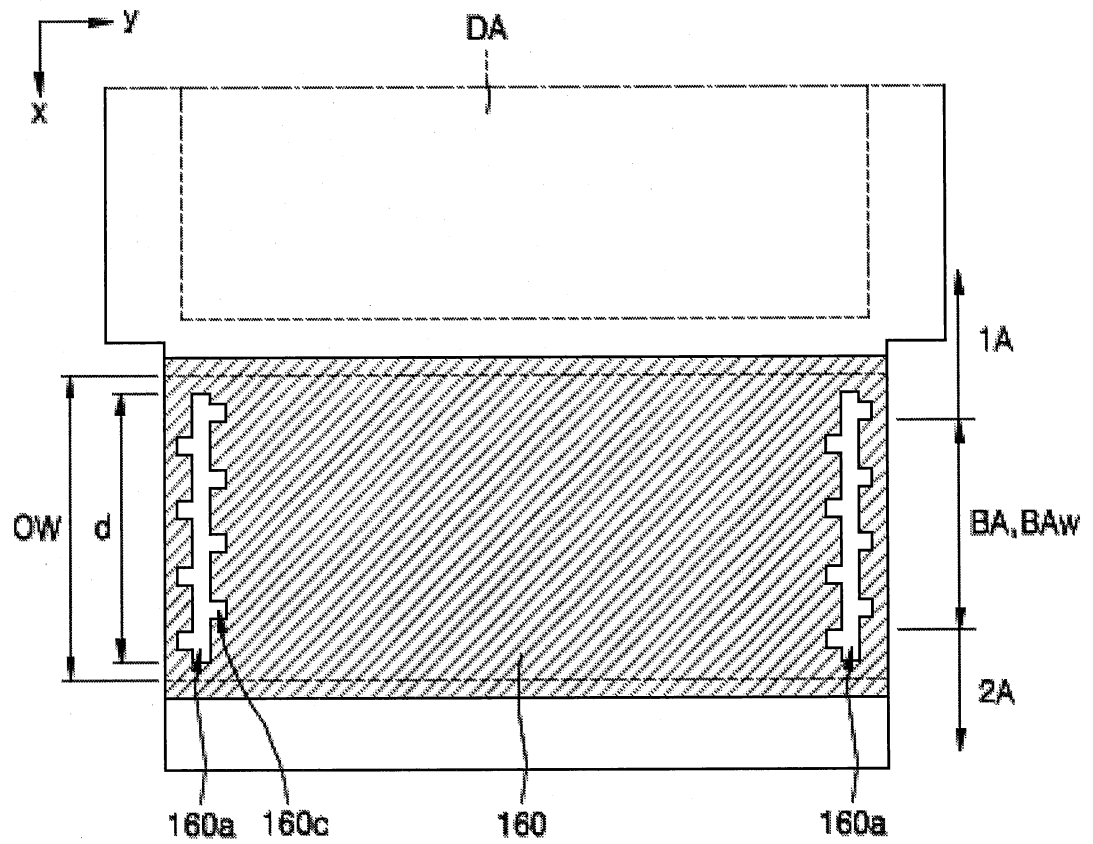


FIG. 13

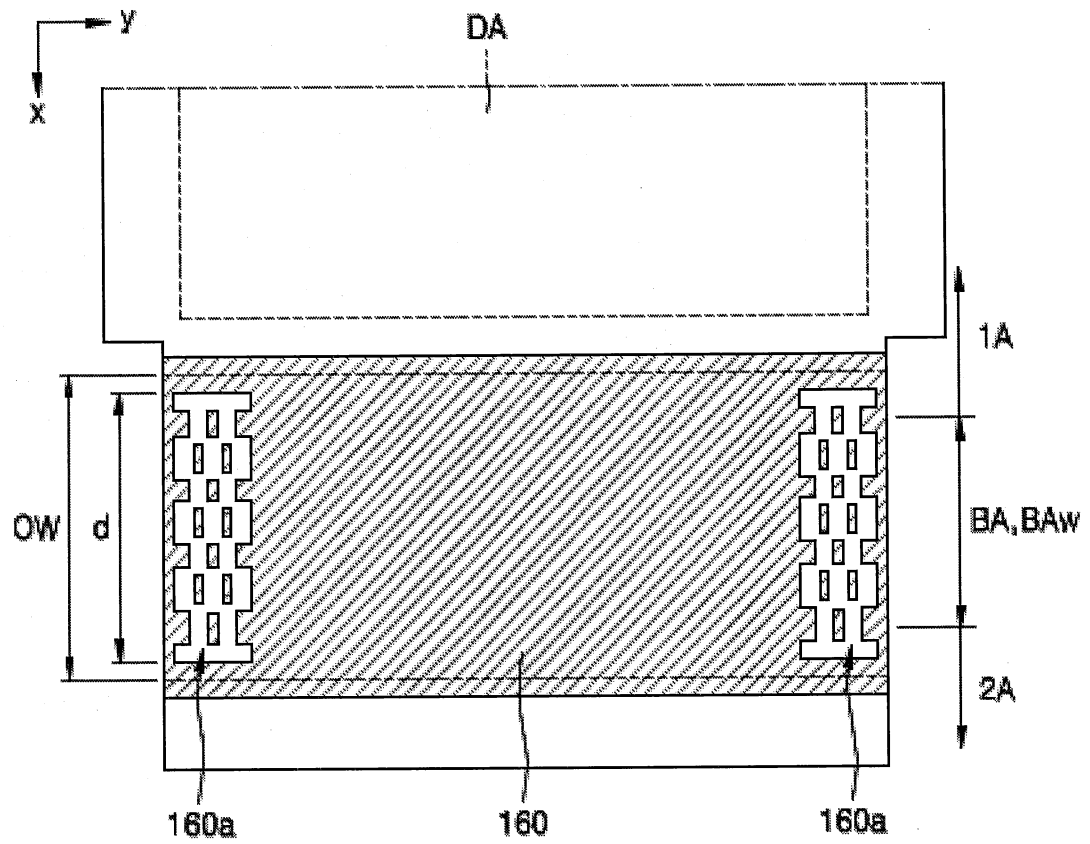


FIG. 14

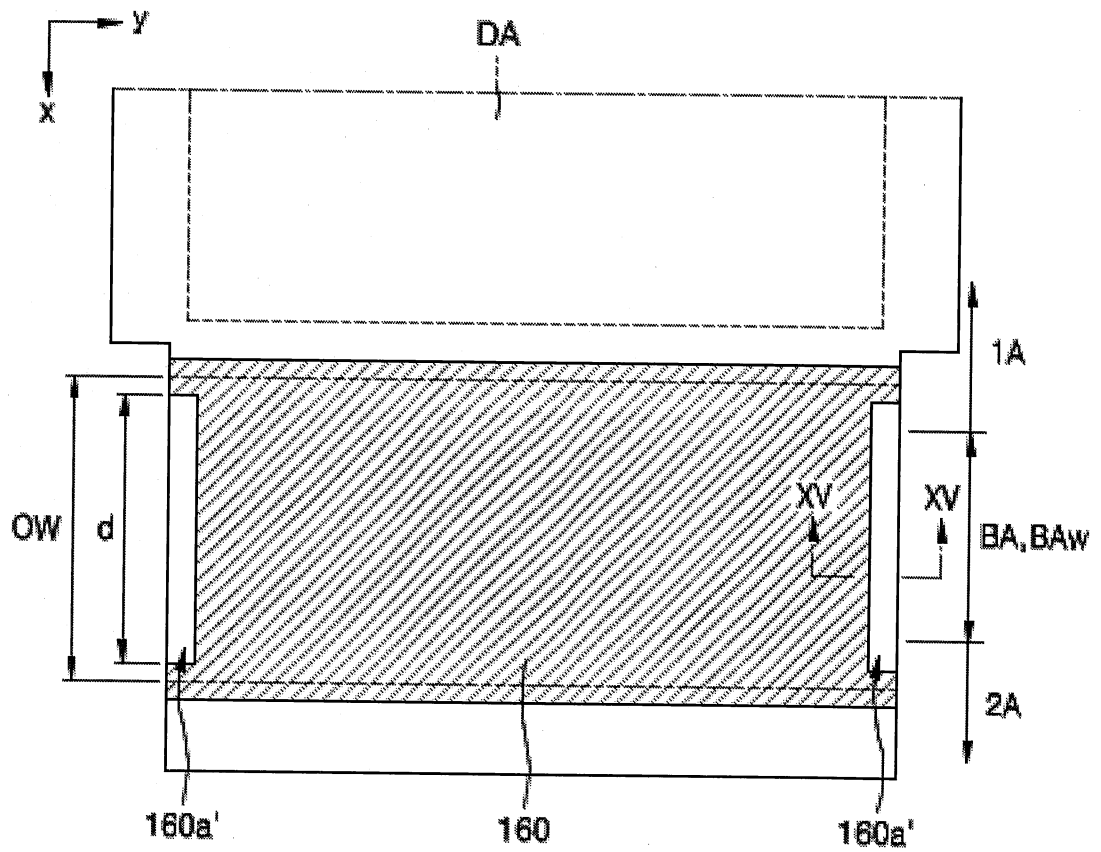


FIG. 15

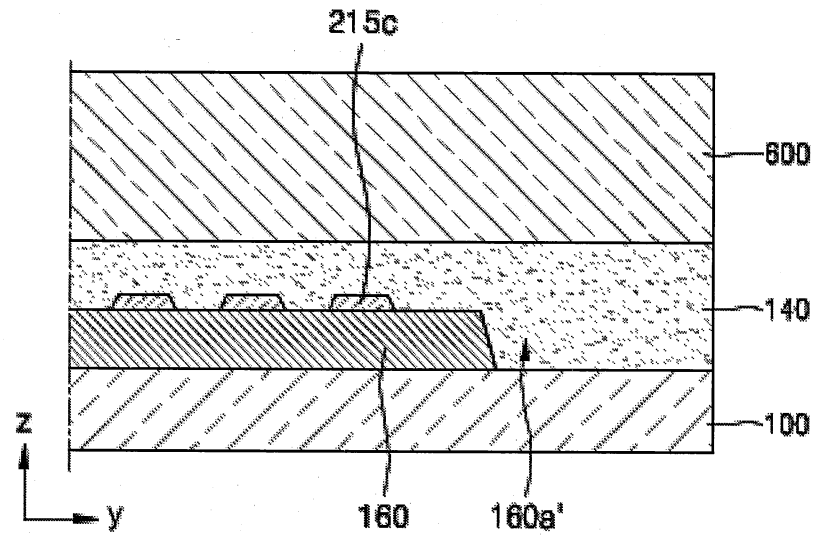


FIG. 16

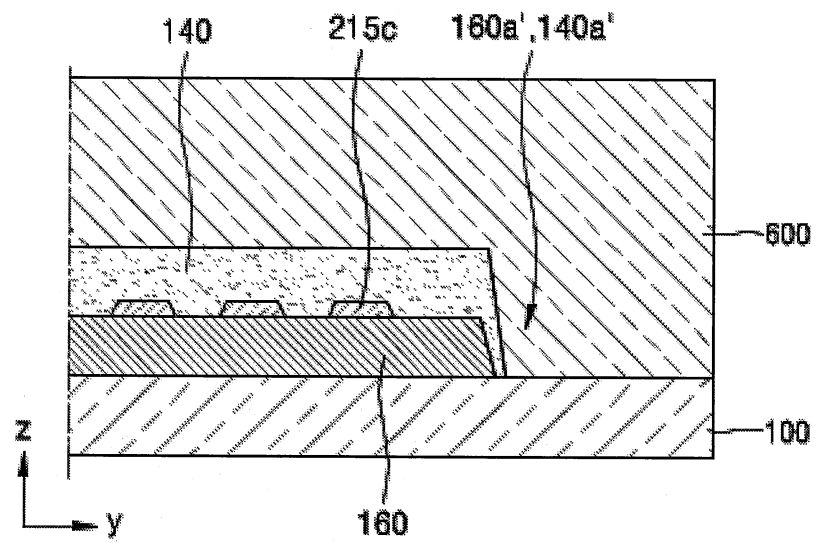


FIG. 17

