

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hiển thị, và cụ thể hơn là tới thiết bị hiển thị được sản xuất qua quy trình đã được đơn giản hóa với giá thành đã được giảm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màn hình chạm là thiết bị đầu vào cho phép người sử dụng nhập lệnh bằng cách chọn một trong nhiều lệnh được hiển thị trên màn hình, như với thiết bị hiển thị, sử dụng ngón tay của người sử dụng hoặc vật thể khác. Nghĩa là, màn hình chạm biến đổi các vị trí chạm, mà tại đó ngón tay của người sử dụng hoặc vật thể khác tiếp xúc trực tiếp với màn hình chạm, thành tín hiệu điện để nhận lệnh được chọn tại vị trí tiếp xúc làm tín hiệu đầu vào. Màn hình chạm đã được sử dụng ngày càng tăng, do màn hình chạm có khả năng thay thế cho thiết bị nhập vào bổ sung, vốn được kết nối tới thiết bị hiển thị để vận hành, như bàn phím hoặc con chuột.

Trong hầu hết các trường hợp, màn hình chạm nói chung là được gắn vào phía trước của tấm nền hiển thị, như tấm nền hiển thị tinh thể lỏng hoặc tấm nền hiển thị phát sáng hữu cơ, sử dụng chất kết dính. Do màn hình chạm được sản xuất tách biệt và được gắn vào phía trước của tấm nền hiển thị nên quy trình là phức tạp và giá thành sẽ tăng do việc phải bổ sung bước gắn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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

Mục đích của sáng chế này là để đề xuất thiết bị hiển thị được sản xuất qua quy trình đã được đơn giản hóa với giá thành đã được làm giảm.

Các ưu điểm, các mục đích, và các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được mô tả một phần trong phần mô tả sau đây, và một phần sẽ được nhận thấy bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào phần mô tả sau đây, hoặc có thể được nhận thấy từ quá trình thực hiện sáng chế. Những mục đích nêu trên và những ưu điểm khác của sáng chế có thể được thực hiện và đạt được nhờ cấu trúc được mô tả cụ thể ở phần mô tả bằng văn bản và các điểm yêu cầu bảo hộ ở đây cũng như các hình vẽ kèm theo.

Để đạt được các mục tiêu này và các ưu điểm khác theo mục đích của sáng chế, như được áp dụng và được mô tả một cách rộng rãi ở đây, thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm được định cấu hình sao cho lớp làm phẳng bên ngoài điện đầy không gian giữa nhiều đập, nhờ đó ngăn việc ngắn mạch giữa các đường định tuyến trong không gian giữa các đập, và sao cho các điện cực cảm biến được bố trí trên bộ phận bao bọc để bao bọc thành phần phát sáng, với kết quả là quy trình gắn kết bổ sung sẽ là không cần thiết, nhờ đó quy trình xử lý sẽ được đơn giản hóa và giá thành sẽ được giảm.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết dưới đây của sáng chế là để làm ví dụ và nhằm giải thích và nhằm tạo ra sự diễn giải tiếp theo cho sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, vốn được bao gồm để cho phép hiểu thêm về sáng chế và được kết hợp và cấu thành một phần của đơn này, thể hiện phương án (các

phương án) thực hiện sáng chế, và cùng với phần mô tả, có chức năng giải thích nguyên lý của sáng chế. Trên các hình vẽ này:

Fig.1 là hình phối cảnh thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình chiếu bằng của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình cắt của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm cắt dọc theo các đường I-I' và II-II' của Fig.1;

Các hình từ Fig.4A đến Fig.4C là các hình cắt minh họa phương pháp sản xuất theo ví dụ so sánh không có lớp làm phẳng bên ngoài được thể hiện trên Fig.3;

Các hình từ Fig.5A đến Fig.5C là các hình cắt minh họa phương pháp sản xuất theo phương án thực hiện có lớp làm phẳng bên ngoài được thể hiện trên Fig.3;

Fig.6 là hình cắt thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là hình cắt thể hiện phương án thực hiện khác của miếng đệm hiển thị được thể hiện trên Fig.6;

Các hình từ Fig.8A đến Fig.8D là các hình cắt minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm được thể hiện trên Fig.6;

Fig.9 là hình cắt thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế; và

Các hình Fig.10A và Fig.10B là hình chiếu bằng và hình cắt thể hiện phương án thực hiện khác của các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai và cầu thứ hai được thể hiện trên Fig.3.

Fig.11 là hình cắt thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm và màng bộ đệm chạm theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu sẽ được thể hiện chi tiết với các phương án ưu tiên của sáng chế, các ví dụ của chúng được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Bất kỳ chỗ nào có thể, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng suốt các hình vẽ để đề cập đến các phần giống nhau hoặc tương tự.

Fig.1 là hình phối cảnh thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo sáng chế này.

Thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm được thể hiện trên Fig.1 phát hiện thay đổi trong điện dung tương hỗ (mutual capacitance - C_m) (bộ cảm biến chạm) do việc chạm của người sử dụng qua các điện cực chạm 152e và 154e được thể hiện trên Fig.2 trong suốt chu kỳ chạm để cảm nhận xem liệu việc chạm có được thực hiện hay không và cảm nhận vị trí chạm. Thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm được thể hiện trên Fig.1 hiển thị hình ảnh qua các đơn vị điểm ảnh tương ứng chứa thành phần phát sáng 120. Mỗi điểm ảnh đơn vị chứa các điểm ảnh phụ PXL màu đỏ (red - R), lục (green - G), và lam (blue - B). Theo cách khác, mỗi điểm ảnh đơn vị chứa các điểm ảnh phụ PXL màu đỏ (red - R), lục (green - G), lam (blue - B), và trắng (white - W).

Về phía này, thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.1 chứa nhiều điểm ảnh phụ PXL được sắp xếp trên đế 111 theo ma trận, bộ phận bao bọc 140 được bố trí trên các điểm ảnh phụ PXL, và điện dung tương hỗ (mutual capacitance - C_m) được bố trí trên bộ phận bao bọc 140.

Mỗi điểm ảnh phụ trong các điểm ảnh phụ PXL chứa mạch dẫn điểm ảnh và thành phần phát sáng 120 được kết nối tới mạch dẫn điểm ảnh.

Mạch dẫn điểm ảnh chứa tranzito chuyển mạch T1, tranzito dẫn T2, và tụ lưu trữ (storage capacitor - C_{st}). Trong khi đó, trong sáng chế này, mạch dẫn điểm ảnh đã được mô tả là có hai tranzito T và một tụ C theo cách làm ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Nghĩa là, mạch dẫn điểm ảnh loại 3T1C hoặc 3T2C có ba hoặc hơn ba tranzito T và một hoặc hơn một tụ C cũng có thể được sử dụng.

Khi xung quét được cấp tới đường quét SL, tranzito chuyển mạch T1 được bật lên để cấp tín hiệu dữ liệu, được cấp tới đường dữ liệu DL, tới tụ lưu trữ C_{st} và tới điện cực cổng của tranzito dẫn T2.

Trong phản hồi với tín hiệu dữ liệu được cấp tới điện cực cổng của tranzito dẫn T2, tranzito dẫn T2 điều khiển dòng I được cấp từ đường cấp điện thế cao VDD tới thành phần phát sáng 120 để điều chỉnh lượng sáng được phát ra bởi thành phần phát sáng 120. Thậm chí khi tranzito chuyển mạch T1 được tắt, tranzito dẫn T2 vẫn cấp dòng đồng đều tới thành phần phát sáng 120 sử dụng điện thế được nạp trong tụ lưu trữ C_{st} sao cho thành phần phát sáng 120 vẫn phát ánh sáng cho tới khi tín hiệu dữ liệu của khung tiếp theo được cấp.

Như được thể hiện trên Fig.3, tranzito dẫn T2 (130) chứa lớp bán dẫn 134 được bố trí trên lớp bộ đệm 112, điện cực cổng 132 chồng lên lớp bán dẫn 134

trong trạng thái mà trong đó màng cách ly cổng 102 được bố trí ở giữa, và các điện cực nguồn và máng 136 và 138 được tạo thành trên màng cách ly liên lớp 114 để tiếp xúc với lớp bán dẫn 134. Lớp bán dẫn 134 được tạo thành từ ít nhất một vật liệu trong số vật liệu bán dẫn vô định hình, vật liệu bán dẫn đa tinh thể, và vật liệu bán dẫn oxit.

Thành phần phát sáng 120 chứa điện cực anốt 122, chồng phát sáng 124 được tạo thành trên điện cực anốt 122, và điện cực catốt 126 được tạo thành trên chồng phát sáng 124.

Điện cực anốt 122 được kết nối điện tới điện cực máng 138 của tranzito dẫn T2 (130), được phơi ra qua lỗ tiếp xúc điểm ảnh được tạo thành qua màng thụ động 116 và lớp làm phẳng điểm ảnh 118.

Ít nhất một chồng phát sáng 124 được tạo thành trên điện cực anốt 122 trong vùng phát sáng được xác định bởi bờ 128. Chồng phát sáng 124 được tạo thành bằng cách chồng lớp liên quan tới lỗ trống, lớp phát sáng hữu cơ, lớp liên quan tới điện tử lên trên điện cực anốt 122 theo thứ tự tiến lên hoặc theo thứ tự ngược lại. Chồng phát sáng 124 có thể chứa các chồng phát sáng thứ nhất và thứ hai là đối diện với nhau trong trạng thái mà trong đó lớp sinh điện tích được bố trí ở giữa. Trong trường hợp này, lớp phát sáng hữu cơ của một trong số các chồng phát sáng thứ nhất và thứ hai sinh ra ánh sáng màu lam, và lớp phát sáng hữu cơ của chồng phát sáng khác trong các chồng phát sáng thứ nhất và thứ hai sinh ra ánh sáng màu lục-vàng. Do đó, ánh sáng trắng được sinh ra bởi các chồng phát sáng thứ nhất và thứ hai. Ánh sáng trắng được sinh ra bởi chồng phát sáng 124 đi tới trên bộ lọc màu, nằm bên trên hoặc bên dưới chồng phát sáng 124, để tạo ra hình ảnh màu. Theo cách khác, mỗi chồng phát sáng 124 có thể sinh ra ánh sáng có màu sắc

tương ứng với từng điểm ảnh phụ mà không cần bộ lọc màu bổ sung để tạo ra hình ảnh màu. Nghĩa là, chồng phát sáng 124 của điểm ảnh phụ màu đỏ (red - R) có thể sinh ra ánh sáng đỏ, chồng phát sáng 124 của điểm ảnh phụ màu lục (green - G) có thể sinh ra ánh sáng màu lục, và chồng phát sáng 124 của điểm ảnh phụ màu lam (blue - B) có thể sinh ra ánh sáng màu lam.

Điện cực catốt 126 được tạo thành để đối diện với điện cực anốt 122 trong trạng thái mà trong đó chồng phát sáng 124 được bố trí ở giữa, và được kết nối tới đường cấp điện thế thấp VSS.

Bộ phận bao bọc 140 ngăn hơi ẩm hoặc không khí từ bên ngoài xâm nhập vào trong thành phần phát sáng 120, có khả năng chống chịu thấp đối với hơi ẩm hoặc oxi. Về phía này, bộ phận bao bọc 140 chứa nhiều lớp bao bọc vô cơ 142 và 146 và lớp bao bọc hữu cơ 144 được bố trí giữa các lớp bao bọc vô cơ 142 và 146. Lớp bao bọc vô cơ 146 được bố trí lớp trên cao nhất. Bộ phận bao bọc 140 chứa ít nhất hai lớp bao bọc vô cơ 142 và 146 và ít nhất một lớp bao bọc hữu cơ 144. Trong sáng chế này, bộ phận bao bọc 140 có cấu trúc mà trong đó lớp bao bọc hữu cơ 144 được bố trí giữa các lớp bao bọc vô cơ thứ nhất và thứ hai 142 và 146 sẽ được mô tả theo cách làm ví dụ.

Lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142 được tạo thành trên đế 101, mà điện cực catốt 126 được tạo thành trên đó, để gần nhất với thành phần phát sáng 120. Lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142 được tạo thành từ vật liệu cách ly vô cơ có thể được lắng đọng tại nhiệt độ thấp, như silic nitrit (SiN_x), silic oxit (SiO_x), silic oxit nitrit (SiON), hoặc nhôm oxit (Al_2O_3). Do đó, lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142 được lắng đọng trong khí quyển nhiệt độ thấp, nhờ đó có thể ngăn cản phá hủy cho chồng

phát sáng 124, vốn có khả năng chống chịu thấp đối với khí quyển nhiệt độ cao, khi lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142 được lắng đọng.

Lớp bao bọc hữu cơ 144 làm giảm ứng suất giữa các lớp do việc uốn thiết bị phát sáng hữu cơ và làm cải thiện việc làm phẳng. Lớp bao bọc hữu cơ 144 được tạo thành từ vật liệu cách ly hữu cơ, như nhựa acrylic, nhựa epoxy, polyimide, polyetylen, hoặc silic oxycacbit (SiOC).

Trong trường hợp mà trong đó lớp bao bọc hữu cơ 144 được tạo thành sử dụng phương pháp in phun, đập 106 được bố trí để ngăn cản lớp bao bọc hữu cơ 144, vốn ở trong thể lỏng, khỏi việc lan tới gờ của đế 111. Đập 106 được bố trí để gần hơn với gờ của đế 111 hơn là so với lớp bao bọc hữu cơ 144. Lớp bao bọc hữu cơ 144 được ngăn không cho lan tới vùng miếng đệm, là vùng nằm tại vùng bên ngoài nhất của đế 111 và trong đó miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 được bố trí, nhờ đập 106. Về phía này, như được thể hiện trên Fig.2, đập có thể được tạo thành để bao hoàn toàn quanh vùng hoạt động, mà trong đó thành phần phát sáng 120 được bố trí, hoặc có thể được tạo thành chỉ giữa vùng hoạt động và vùng miếng đệm. Trong trường hợp mà trong đó vùng miếng đệm, trong đó miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 được bố trí, nằm chỉ trên một phía của đế 111, thì đập 106 cũng được bố trí chỉ tại một phía của đế 111. Trong trường hợp mà trong đó vùng miếng đệm, trong đó miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 được bố trí, nằm trên từng phía của đế 111, thì đập 106 cũng được bố trí tại từng phía của đế 111. Tại thời điểm này, các đập 106, được đặt cách biệt với nhau bởi khoảng cách định trước, có thể được bố trí cạnh nhau. Trong khi đó, theo sáng chế này, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, đập 106 đã được mô tả chứa đập thứ nhất loại đóng 106a để bao quanh vùng hoạt động và

đập thứ hai 106b được bố trí giữa đập thứ nhất 106a và vùng miếng đệm theo cách làm ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Mỗi đập trong các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b được tạo thành để có cấu trúc đơn lớp hoặc đa lớp. Ví dụ, mỗi đập trong các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b được tạo thành từ cùng một loại vật liệu tại cùng một thời điểm như ít nhất một trong số bờ 128 và bộ phận phân cách (không được thể hiện), nhờ đó có thể ngăn việc thêm quy trình tạo mặt nạ và ngăn việc tăng giá thành.

Lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 được tạo thành trên đế 111, mà lớp bao bọc hữu cơ 144 được tạo thành trên đó, để che phủ các bề mặt trên và các bề mặt bên của lớp bao bọc hữu cơ 144 và lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142. Do đó, lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 tối thiểu hoặc ngăn hơi ẩm bên ngoài hoặc oxi khỏi thâm nhập vào trong lớp bao bọc vô cơ thứ nhất 142 và lớp bao bọc hữu cơ 144. Lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 được tạo thành từ vật liệu cách ly vô cơ, như silic nitrit (SiN_x), silic oxit (SiO_x), silic oxit nitrit (SiON), hoặc nhôm oxit (Al_2O_3).

Đường cảm nhận chạm 154 và đường dẫn chạm 152 được bố trí trên bộ phận bao bọc 140 để giao cắt nhau trong trạng thái mà trong đó màng cách ly chạm 156 được bố trí ở giữa, nhờ đó điện dung tương hỗ (mutual capacitance - C_m) được tạo thành tại phần giao cắt của đường cảm nhận chạm 154 và đường dẫn chạm 152. Do đó, điện dung tương hỗ C_m nạp điện tích bằng xung dẫn chạm được cấp tới đường dẫn chạm 152 và xả điện tích nạp tới đường cảm nhận chạm 154, nhờ đó hoạt động như là bộ cảm biến chạm.

Đường dẫn chạm 152 chứa nhiều điện cực chạm thứ nhất 152e và các cầu thứ nhất 152b để kết nối điện liên thông các điện cực chạm thứ nhất 152e.

Các điện cực chạm thứ nhất 152e được tách biệt với nhau trên màng cách ly chạm 156 bởi khoảng cách định trước trong hướng X, là hướng thứ nhất. Mỗi điện cực trong các điện cực chạm thứ nhất 152e được kết nối điện tới điện cực chạm thứ nhất liền kề 152e thông qua cần tương ứng trong các cầu thứ nhất 152b.

Các cầu thứ nhất 152b được tạo thành trên lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146, và được phơi ra qua các lỗ tiếp xúc chạm 150, được tạo thành qua màng cách ly chạm 156, để được kết nối điện tới điện cực chạm thứ nhất 152e. Các cầu thứ nhất 152b được bố trí để chồng lẫn bờ 128, tại đó có thể ngăn việc làm giảm của tỉ lệ độ mở do các cầu thứ nhất 152b.

Đường cảm nhận chạm 154 chứa nhiều điện cực chạm thứ hai 154e và các cầu thứ hai 154b để kết nối điện liên thông các điện cực chạm thứ hai 154e.

Các điện cực chạm thứ hai 154e được đặt tách biệt với nhau trên màng cách ly chạm 156 bởi khoảng cách định trước theo hướng Y, là hướng thứ hai. Mỗi điện cực trong các điện cực chạm thứ hai 154e được kết nối điện tới điện cực chạm thứ hai liền kề 154e thông qua cần tương ứng trong các cầu thứ hai 154b.

Các cầu thứ hai 154b được bố trí trên màng cách ly chạm 156, được bố trí trong cùng một mặt phẳng như các điện cực chạm thứ hai 154e, để được kết nối điện tới các điện cực chạm thứ hai 154e mà không có các lỗ tiếp xúc bổ sung. Theo cùng một cách như các cầu thứ nhất 152b, các cầu thứ hai 154b được bố trí để chồng lẫn bờ 128, tại đó có thể ngăn việc làm giảm của tỉ lệ độ mở do các cầu thứ hai 154b.

Đường dẫn chạm 152 và đường cảm nhận chạm 154 của sáng chế được kết nối tới bộ phận dẫn chạm (không được thể hiện) thông qua đường định tuyến 160 và miếng đệm chạm 170, một cách tương ứng.

Miếng đệm chạm 170 được kết nối tới màng truyền tín hiệu (không được thể hiện), mà bộ phận dẫn chạm được gắn trên đó. Miếng đệm chạm 170 được bố trí trên ít nhất một của lớp bộ đệm 112, màng cách ly liên lớp 114, và màng thụ động 116, được bố trí giữa đế 111 và bộ phận bao bọc 140, trong trạng thái đang tiếp xúc ở đó. Ví dụ, cấu trúc mà trong đó miếng đệm chạm 170 được bố trí trên màng cách ly liên lớp 114 để tiếp xúc với màng cách ly liên lớp 114 sẽ được mô tả theo cách làm ví dụ. Miếng đệm chạm 170 chứa điện cực dưới miếng đệm chạm 172 và điện cực trên miếng đệm chạm 174.

Điện cực dưới miếng đệm chạm 172 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu và được bố trí trong cùng một mặt phẳng như ít nhất một của điện cực công 132 hoặc các điện cực nguồn và máng 136 và 138 của tranzito dẫn T2 (130) để có cấu trúc đơn lớp hoặc đa lớp. Ví dụ, điện cực dưới miếng đệm chạm 172 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu như các điện cực nguồn và máng 136 và 138, và được bố trí trên màng cách ly liên lớp 114. Do đó, bề mặt bên dưới của điện cực dưới miếng đệm chạm 172 tiếp xúc với màng cách ly liên lớp 114.

Điện cực trên miếng đệm chạm 174 được kết nối điện tới điện cực dưới miếng đệm chạm 172, được phơi ra qua lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176 được tạo thành qua màng thụ động 116 và màng cách ly chạm 156. Điện cực trên miếng đệm chạm 174 được tạo thành từ cùng một vật liệu như đường định tuyến 160, và được tạo thành sử dụng cùng một quy trình làm mặt nạ như đường định tuyến 160. Do điện cực trên miếng đệm chạm 174 mở rộng từ đường định tuyến 160, nên điện cực trên miếng đệm chạm 174 được kết nối điện tới đường định tuyến 160 không thông qua lỗ tiếp xúc bổ sung.

Trong khi đó, miếng đệm hiển thị 180 cũng được bố trí trong vùng không hoạt động (khung viền), mà miếng đệm chạm 170 được bố trí trong đó. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, các miếng đệm hiển thị 180 có thể được bố trí giữa các miếng đệm chạm 170, hoặc các miếng đệm chạm 170 có thể được bố trí giữa các miếng đệm hiển thị 180. Ngoài ra, miếng đệm chạm 1709 có thể được bố trí tại một phía của tấm nền hiển thị, và miếng đệm hiển thị 180 có thể được bố trí tại phía khác của tấm nền hiển thị. Trong khi đó, việc bố trí của miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 là không bị hạn chế vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.2. Việc bố trí của miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 có thể được thay đổi khác nhau, phụ thuộc vào thiết kế của thiết bị hiển thị.

Miếng đệm hiển thị 180 được tạo thành để có cấu trúc được xếp chồng khác với cấu trúc được xếp chồng của miếng đệm chạm 170. Theo cách khác, như được thể hiện trên Fig.3, miếng đệm hiển thị 180 được tạo thành để có cùng một cấu trúc được xếp chồng như miếng đệm chạm 170.

Miếng đệm hiển thị 180 được thể hiện trên Fig.3 chứa điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 và điện cực trên miếng đệm hiển thị 184.

Điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành để được kết nối tới ít nhất một đường quét (scan line - SL), đường dữ liệu (data line - DL), đường cấp điện áp thấp (low-voltage VSS), và đường cấp điện áp cao (high-voltage VDD) trong vùng hoạt động, mà thành phần phát sáng 120 được tạo thành trong đó. Điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu và được bố trí trong cùng một mặt phẳng như ít nhất một của điện cực cổng 132 và các điện cực nguồn và máng 136 và 138 của tranzito dẫn T2 (130) để có cấu trúc đơn lớp hoặc đa lớp. Ví dụ, điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành từ

cùng một loại vật liệu như các điện cực nguồn và máng 136 và 138, và được bố trí trên màng cách ly liên lớp 114, theo cùng một cách như điện cực dưới miếng đệm chạm 172.

Điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được kết nối điện tới điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182, được phơi ra qua lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 được tạo thành qua màng thụ động 116 và màng cách ly chạm 156. Điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được tạo thành từ cùng một vật liệu như đường định tuyến 160, và được tạo thành sử dụng cùng một quy trình làm mặt nạ như đường định tuyến 160.

Đường định tuyến 160 truyền xung dẫn chạm được sinh ra bởi bộ phận dẫn chạm tới đường dẫn chạm 152 thông qua miếng đệm chạm 170, và truyền tín hiệu chạm từ đường cảm nhận chạm 154 tới bộ phận dẫn chạm thông qua miếng đệm chạm 170. Do đó, đường định tuyến 160 được tạo thành giữa các điện cực chạm thứ nhất 152e và miếng đệm chạm 170 và giữa các điện cực chạm thứ hai 154e và miếng đệm chạm 170 để kết nối điện các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e tới miếng đệm chạm 170. Ở đây, như được thể hiện trên Fig.2, đường định tuyến 160 mở rộng từ các điện cực chạm thứ nhất 152e tới ít nhất một cạnh trong số cạnh trái và cạnh phải của vùng hoạt động (active area - AA) để được kết nối tới miếng đệm chạm 170. Ngoài ra, đường định tuyến 160 mở rộng từ các điện cực chạm thứ hai 154e tới ít nhất một mặt trong số mặt trên và mặt dưới của vùng hoạt động (active area - AA) để được kết nối tới miếng đệm chạm 170. Việc bố trí của đường định tuyến 160 có thể được thay đổi khác nhau, phụ thuộc vào thiết kế của thiết bị hiển thị.

Đường định tuyến 160 được bố trí bên trên đập 106 để giao cắt các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b. Giữa các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được bố trí tại vùng bên ngoài của đế 111, không chồng lấn thành phần phát sáng 120, để để điền đầy không gian giữa các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b. Trong trường hợp này, đường định tuyến 160 được bố trí để che phủ bề mặt bên của lớp bao bọc hữu cơ 144 và bề mặt trên của lớp làm phẳng bên ngoài 158. Đường định tuyến 160, được bố trí để che phủ bề mặt trên của lớp làm phẳng bên ngoài 158, được bố trí cao hơn bề mặt trên của lớp làm phẳng điểm ảnh 118. Lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành từ vật liệu cách ly hữu cơ có chức năng làm phẳng cao, vật liệu cách ly hữu cơ gốc acrylic, vật liệu cách ly hữu cơ gốc epoxy, hoặc vật liệu cách ly hữu cơ gốc siloxan.

Lớp làm phẳng bên ngoài 158, được tạo thành từ vật liệu cách ly hữu cơ có chức năng làm phẳng cao, được tạo thành giữa các đập 106a và 106b để có độ dày tương tự như của các đập 106a và 106b. Trong trường hợp này, bề mặt trên của lớp làm phẳng bên ngoài 158 được bố trí trong cùng một mặt phẳng như bề mặt trên của lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146, được bố trí để che phủ các đập 106a và 106b, được bố trí trong cùng một mặt phẳng như bề mặt trên của từng đập trong các đập 106a và 106b, hoặc được bố trí giữa bề mặt trên của lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 và bề mặt trên của các đập 106a và 106b. Do đó, bậc được tạo thành bởi độ cao của các đập 106a và 106b được làm phẳng bởi lớp làm phẳng bên ngoài 158, nhờ đó đường định tuyến 160, được bố trí bên trên lớp làm phẳng bên ngoài 158 và các đập 106a và 106b, được tạo thành phẳng mà về cơ bản là không có bậc nào. Kết quả là, việc đứt đoạn hoặc ngăn mạch của đường định tuyến 160 cắt đập 160 có thể được ngăn cản.

Dưới đây, phương pháp sản xuất đường định tuyến theo ví dụ so sánh không có lớp làm phẳng bên ngoài 158 sẽ được mô tả tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, và phương pháp sản xuất đường định tuyến theo phương án thực hiện có lớp làm phẳng bên ngoài 158 sẽ được mô tả, tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.5C.

Trong ví dụ đối chứng, như được thể hiện trên Fig.4A, lớp dẫn 178a được lắng đọng trên toàn bộ bề mặt của màng cách ly chạm 156 để che phủ nhiều đập 106a và 106b, và chất cản quang 188a được phủ trên lớp dẫn 178a. Tại thời điểm này, chất cản quang 188a được phủ sao cho độ dày của phần chất cản quang 188a được tạo thành giữa các đập 106a và 106b là lớn hơn độ dày của phần của chất cản quang 188a được tạo thành bên trên các đập 106a và 106b, do chất cản quang 188a là vật liệu cách ly hữu cơ pha lỏng. Tại thời điểm này, nếu lượng phơi sáng được đặt dựa trên độ dày của phần chất cản quang 188a được tạo thành bên trên các đập 106a và 106b, thì phần dày của chất cản quang 188a được tạo thành giữa các đập 106a và 106b sẽ không được phơi sáng đầy đủ. Kết quả là, màng chất cản quang còn dư 188c nằm lại sau xử lý hiện hình, như được thể hiện trên Fig.4B. Nếu lớp dẫn 178a được khắc sử dụng mẫu chất cản quang 188b có màng chất cản quang dư 188c, như được thể hiện trên Fig.4C, thì lớp dẫn 178a vẫn còn lại trên vùng tương ứng với màng chất cản quang dư 188c, do đó việc ngắt mạch sẽ xuất hiện giữa các đường định tuyến liền kề 160.

Mặt khác, theo phương án thực hiện được ưu tiên mà trong đó lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo ra giữa các đập 106a và 106b, như được thể hiện trên Fig.5A, lớp dẫn 178a được lắng đọng trên toàn bộ bề mặt của đế 111, mà lớp làm phẳng bên ngoài 158 được hình thành trên đó, và chất cản quang 188a được phủ

trên lớp dẫn 178a. Tại thời điểm này, theo phương án thực hiện được ưu tiên mà trong đó lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo ra giữa các đập 106a và 106b, chất cản quang 188a được tạo thành sao cho phần của chất cản quang 188a được tạo thành bên trên các đập 106a và 106b và phần của chất cản quang 188a được tạo thành giữa các đập 106a và 106b có cùng một độ dày. Khi chất cản quang 188a được phơi ra trước ánh sáng và được hiện hình, như được thể hiện trên Fig.5B, mẫu chất cản quang 188b có cùng một độ dày bên trên các đập 106a và 106b và giữa các đập 106a và 106b sẽ được tạo thành. Lớp dẫn 178a được tạo mẫu bằng cách khắc sử dụng mẫu chất cản quang 188b làm mặt nạ. Kết quả là, các đường định tuyến 160 mà mỗi đường có độ rộng đường mong muốn dựa trên thiết kế của chúng sẽ được tạo thành, như được thể hiện trên Fig.5C. Do đó, theo phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế, có thể ngăn việc ngắn mạch giữa các đường định tuyến liền kề 160.

Trong thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo ra để điền đầy không gian giữa các đập 106a và 106b. Kết quả là, có thể ngăn màng dư của màng chất cản quang được sử dụng để tạo thành các đường định tuyến khỏi việc nằm lại trong không gian giữa các đập 106a và 106b, nhờ đó có thể ngăn cản việc ngắn mạch giữa các đường định tuyến liền kề trong không gian giữa các đập 106a và 106b. Ngoài ra, màn hình chạm được gắn vào thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ truyền thống sẽ sử dụng chất kết dính. Tuy nhiên trong thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ theo sáng chế này, các điện cực chạm 152e và 154e được bố trí trên bộ phận bao bọc 140. Do đó, quy trình gắn kết bổ sung trở nên không cần thiết, nhờ đó quy trình sẽ được đơn giản hóa và giá thành sẽ được làm giảm.

Fig.6 là hình cắt thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.6 là có kết cấu trùng với thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.3 trừ việc lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành để điền đầy không gian giữa lớp bao bọc hữu cơ 144 và đập thứ nhất 106a cũng như không gian giữa các đập 106a và 106b. Do đó, mô tả chi tiết của các thành phần tương tự sẽ được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.6, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành để điền đầy không gian giữa các đập 106a và 106b và không gian giữa lớp bao bọc hữu cơ 144 và đập thứ nhất 106a, là gần lớp bao bọc hữu cơ 144 nhất. Tại thời điểm này, bề mặt trên của lớp làm phẳng bên ngoài 158 được bố trí trong cùng một mặt phẳng như bề mặt trên của lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146, được bố trí để che phủ các đập 106a và 106b, được bố trí trong cùng một mặt phẳng như bề mặt trên của từng đập trong các đập 106a và 106b hoặc bề mặt trên của lớp bao bọc hữu cơ 144, hoặc được bố trí giữa bề mặt trên của các đập 106a và 106b và bề mặt trên của lớp bao bọc hữu cơ 144. Trong trường hợp này, có thể ngăn màng dư của màng chất cản quang được sử dụng để tạo thành đường định tuyến 160 khỏi việc còn nằm lại trong không gian giữa các đập 106a và 106b và trong không gian giữa đập thứ nhất 106a và lớp bao bọc hữu cơ 144. Do đó, có thể ngăn việc ngắn mạch của đường định tuyến 160 trong không gian giữa các đập 106a và 106b và không gian giữa đập thứ nhất 106a và lớp bao bọc hữu cơ 144.

Đường định tuyến 160 được bố trí để cắt lớp làm phẳng bên ngoài 158, được bố trí để che phủ các đập thứ nhất và thứ hai 106a và 106b. Đường định tuyến 160 được phơi ra trên lớp bao bọc hữu cơ 144 qua lỗ tiếp xúc định tuyến 162 được tạo

thành qua màng cách ly chạm 156 để được kết nối tới các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e.

Miếng đệm chạm 170 được kết nối tới đường định tuyến 160 trên lớp làm phẳng bên ngoài 158. Miếng đệm chạm 170 chứa điện cực dưới miếng đệm chạm 172 và điện cực trên miếng đệm chạm 174.

Điện cực dưới miếng đệm chạm 172 được tạo thành từ cùng một vật liệu như đường định tuyến 160, và được tạo thành sử dụng cùng một quy trình làm mặt nạ như đường định tuyến 160. Do điện cực dưới miếng đệm chạm 172 mở rộng từ đường định tuyến 160 trên lớp làm phẳng bên ngoài 158, nên điện cực dưới miếng đệm chạm 172 được kết nối điện tới đường định tuyến 160 không thông qua lỗ tiếp xúc bổ sung.

Điện cực trên miếng đệm chạm 174 được kết nối điện tới điện cực dưới miếng đệm chạm 172, được phơi ra qua lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176 được tạo thành qua màng cách ly chạm 156. Điện cực trên miếng đệm chạm 174 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu như cầu thứ hai 154b, và được tạo thành sử dụng cùng một quy trình tạo mặt nạ như cầu thứ hai 154b.

Miếng đệm hiển thị 180 cũng được bố trí trong vùng không hoạt động (khung viền), mà miếng đệm chạm 170 được bố trí trong đó. Miếng đệm hiển thị 180 chứa điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 và điện cực trên miếng đệm hiển thị 184.

Điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành để được kết nối tới ít nhất một đường quét (scan line - SL), đường dữ liệu (data line - DL), đường cấp điện áp thấp (low-voltage VSS), và đường cấp điện áp cao (high-voltage VDD) trong vùng hoạt động, mà thành phần phát sáng 120 được tạo thành trong đó. Điện

cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu và được bố trí trong cùng một mặt phẳng như ít nhất một trong điện cực cổng 132 và các điện cực nguồn và máng 136 và 138 của tranzito dẫn T2 (130) để có cấu trúc đơn lớp hoặc đa lớp. Ví dụ, điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu như các điện cực nguồn và máng 136 và 138, và được bố trí trên màng cách ly liên lớp 114.

Điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được kết nối điện tới điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182, được phơi ra qua lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 được tạo thành qua màng thụ động 116, lớp làm phẳng bên ngoài 158, và màng cách ly chạm 156. Điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu như cầu thứ hai 154b, và được tạo thành sử dụng cùng một quy trình tạo mặt nạ như cầu thứ hai 154b.

Theo cách khác, như được thể hiện trên Fig.7, điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 có thể được kết nối một cách trực tiếp tới điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 không thông qua lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186. Trong trường hợp này, điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được bố trí để che phủ bề mặt bên và bề mặt trên của điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182. Điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được tạo thành từ cùng một loại vật liệu sử dụng cùng một quy trình tạo mặt nạ như thành phần bất kỳ trong số điện cực anốt 122, điện cực catốt 126, và cầu thứ hai 154b.

Các hình từ Fig.8A đến Fig.8D là các hình minh họa phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo sáng chế này. Từ đây, phương pháp sản xuất thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.6 sẽ được mô tả theo cách làm ví dụ.

Đề cập tới Fig.8A, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành trên đế 110, mà tranzito chuyển mạch, tranzito dẫn T2 (130), thành phần phát sáng 120, đập 106, và bộ phận bao bọc 140 được tạo thành trên đó.

Cụ thể là vật liệu cách ly hữu cơ được phủ trên toàn bộ bề mặt của đế 110, mà tranzito chuyển mạch, tranzito dẫn T2 (130), thành phần phát sáng 120, đập 106, và bộ phận bao bọc 140 được tạo thành trên đó. Tại thời điểm này, vật liệu cách ly hữu cơ được phủ sao cho phần của vật liệu cách ly hữu cơ trong vùng mà trong đó không có lớp bao bọc hữu cơ 144 được tạo thành là dày hơn phần của vật liệu cách ly hữu cơ trong vùng mà lớp bao bọc hữu cơ 144 được tạo thành trong đó. Do đó, vật liệu cách ly hữu cơ được khắc khô cho tới khi lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 trên lớp bao bọc hữu cơ 144 được phơi ra, mà lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành tại đó. Như được thể hiện trên Fig.6, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được bố trí trong vùng không hoạt động, loại trừ vùng hoạt động mà thành phần phát sáng 120 được tạo thành trong đó.

Trong khi đó, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được thể hiện trên Fig.3 được tạo thành bằng cách tạo mẫu vật liệu cách ly hữu cơ qua việc quang khắc và khắc sao cho vật liệu cách ly hữu cơ chỉ nằm lại giữa các đập 106a và 106b. Lớp làm phẳng bên ngoài 158 được thể hiện trên Fig.7 được tạo thành bằng cách tạo mẫu vật liệu cách ly hữu cơ qua việc quang khắc và khắc sao cho vùng hoạt động, mà thành phần phát sáng 120 được tạo thành trong đó, và điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182 sẽ được phơi ra.

Như được mô tả ở trên, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.7 được tạo thành nhờ quang khắc và khắc sử dụng mặt nạ quang học, trong đó lớp làm phẳng bên ngoài 158 được thể hiện trên Fig.6 được tạo

thành bằng cách khắc mà không có quang khắc. Do đó, thiết bị hiển thị được thể hiện trên Fig.6 được sản xuất qua số quy trình nhỏ hơn so với thiết bị hiển thị được thể hiện trên Fig.3 hoặc Fig.7, nhờ đó giá thành sản xuất sẽ còn được tiếp tục làm giảm.

Đề cập tới Fig.8B, cầu thứ nhất 152b, điện cực dưới miếng đệm chạm 172, và đường định tuyến 160 được tạo thành trên đế 111, mà lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành trên đó.

Cụ thể là, lớp dẫn thứ nhất được lắng đọng trên đế 111, mà lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành trên đó, và lớp dẫn thứ nhất được tạo mẫu nhờ quang khắc và khắc sử dụng mặt nạ quang học. Kết quả là, cầu thứ nhất 152b, điện cực dưới miếng đệm chạm 172, và đường định tuyến 160 được tạo thành trên đế 111, mà lớp làm phẳng bên ngoài 158 được tạo thành trên đó. Ở đây, lớp dẫn thứ nhất được tạo thành từ kim loại, như Al, Ti, Cu, Mo, Ta, hoặc MoTi, để có cấu trúc đơn lớp hoặc cấu trúc đa lớp.

Đề cập tới Fig.8C, màng cách ly chạm 156 có lỗ tiếp xúc chạm 150, lỗ tiếp xúc định tuyến 162, lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176, và lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 được tạo thành trên đế 111, mà cầu thứ nhất 152b, điện cực dưới miếng đệm chạm 172, và đường định tuyến 160 được tạo thành trên đó.

Cụ thể là, vật liệu cách ly vô cơ hoặc vật liệu cách ly hữu cơ được sử dụng cho toàn bộ bề mặt của đế 111, mà cầu thứ nhất 152b, điện cực dưới miếng đệm chạm 172, và đường định tuyến 160 được tạo thành trên đó, để tạo thành màng cách ly chạm 156. Ở đây, màng cách ly chạm 156 được tạo thành từ vật liệu cách ly vô cơ, như SiNx, SiON, hoặc SiO₂, hoặc vật liệu cách ly hữu cơ, như photoacryl, parylen, hoặc vật liệu cách ly hữu cơ gốc siloxan. Do đó, màng cách ly chạm 156

được khắc sử dụng mẫu chất cản quang, được tạo thành bằng quang khắc sử dụng mặt nạ quang học làm mặt nạ và sau đó lớp làm phẳng bên ngoài 158 và màng thụ động 116, được bố trí trên điện cực dưới miếng đệm hiển thị 182, sẽ được khắc tuần tự. Kết quả là, lỗ tiếp xúc chạm 150, lỗ tiếp xúc định tuyến 162, lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176, và lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 sẽ được tạo thành. Ở đây, lỗ tiếp xúc chạm 150, lỗ tiếp xúc định tuyến 162, và lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176 được tạo thành qua màng cách ly chạm 156, và lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 được tạo thành qua màng cách ly chạm 156, lớp làm phẳng bên ngoài 158 và màng thụ động 116.

Đề cập tới Fig.8D, các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e, cầu thứ hai 154b, điện cực trên miếng đệm chạm 174, và điện cực trên miếng đệm hiển thị 184 được tạo thành trên đế 111, mà màng cách ly chạm 156, mà lỗ tiếp xúc chạm 150, lỗ tiếp xúc định tuyến 162, lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176, và lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186, được tạo thành ở đó.

Cụ thể là, lớp dẫn thứ hai được lắng đọng trên đế 111, mà lỗ tiếp xúc chạm 150, lỗ tiếp xúc định tuyến 162, lỗ tiếp xúc miếng đệm chạm 176, và lỗ tiếp xúc miếng đệm hiển thị 186 được tạo thành trên đó. Ở đây, lớp dẫn thứ hai được tạo thành từ IGZO, IZO, ITO, hoặc ZnO. Sau đó, lớp dẫn thứ hai được tạo mẫu nhờ quang khắc và khắc để tạo thành các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e, cầu thứ hai 154b, điện cực trên miếng đệm chạm 174, và điện cực trên miếng đệm hiển thị 184.

Fig.9 là hình cắt thể hiện thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ có bộ cảm biến chạm theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.9 chứa cùng các thành phần như của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ được thể hiện trên Fig.3, Fig.6, hoặc Fig.7, nhưng khác ở chỗ bộ lọc màu 192 còn được tạo ra giữa bộ phận bao bọc 140 và các điện cực chạm 152e và 154e. Do đó, mô tả chi tiết của các thành phần tương tự sẽ được bỏ qua.

Bộ lọc màu 192 được tạo thành giữa đường cảm nhận chạm 154 và thành phần phát sáng 120 và giữa đường dẫn chạm 152 và thành phần phát sáng 120. Khoảng cách giữa đường cảm nhận chạm 154 và thành phần phát sáng 120 và giữa đường dẫn chạm 152 và thành phần phát sáng 120 được tăng bởi bộ lọc màu 192. Do đó, có thể làm tối thiểu hóa độ lớn của điện dung ký sinh được tạo thành giữa đường cảm nhận chạm 154 và thành phần phát sáng 120 và giữa đường dẫn chạm 152 và thành phần phát sáng 120, nhờ đó ngăn tương tác do việc ghép nối giữa đường cảm nhận chạm 154 và thành phần phát sáng 120 và giữa đường dẫn chạm 152 và thành phần phát sáng 120. Ngoài ra, bộ lọc màu 192 có thể ngăn cản chất hóa học lỏng (tức là dung dịch hiện hoặc dung dịch khắc), được sử dụng để tạo đường cảm nhận chạm 154 và đường dẫn chạm 152, hoặc hơi ẩm từ bên ngoài, không cho xâm nhập vào trong chồng phát sáng 124. Do đó, bộ lọc màu 192 có thể ngăn cản phá hủy chồng phát sáng 124, vốn có khả năng chống chịu thấp với các hóa chất lỏng và hơi ẩm. Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.9, các điện cực chạm 152e và 154e đã được mô tả như được bố trí trên bộ lọc màu 192 theo cách làm ví dụ. Theo cách khác, bộ lọc màu 192 có thể được bố trí trên các điện cực chạm 152e và 154e. Trong trường hợp này, các điện cực chạm 152e và 154e được bố trí giữa bộ lọc màu 192 và bộ phận bao bọc 140.

Ma trận đen 194 được bố trí giữa các bộ lọc màu 192. Ma trận đen 194 phục vụ để chia các vùng dưới điểm ảnh với nhau và để ngăn cản giao thoa giữa các phần dưới điểm ảnh liền kề và việc chảy màn hình. Ma trận đen 194 có thể được tạo thành từ vật liệu cách ly đen chống chịu cao, hoặc có thể được tạo thành bằng cách chồng ít nhất hai bộ lọc màu đỏ (red - R), lục (green - G), và lam (blue - B) 192. Ngoài ra, lớp làm phẳng hóa chạm 196 được tạo thành trên đế 111, mà bộ lọc màu 192 và ma trận đen 194 được tạo thành trên đó. Đế 111, mà bộ lọc màu 192 và ma trận đen 194 được tạo thành trên đó, được làm phẳng nhờ lớp làm phẳng hóa chạm 196.

Trong khi đó, trong sáng chế này, như được thể hiện trên Fig.9, màng thụ động chạm 198 để phơi ra miếng đệm hiển thị 180 và miếng đệm chạm 170 có thể còn được tạo ra. Màng thụ động chạm 198 được tạo thành để che phủ các điện cực chạm 152e và 154e, các cầu 152b và 154b, và đường định tuyến 160, nhờ đó ngăn chúng khỏi bị phá hủy bởi tác động bên ngoài hoặc độ ẩm. Màng thụ động chạm 198 được tạo thành từ vật liệu cách ly hữu cơ, như epoxy hoặc vật liệu acrylic, hoặc được định cấu hình từ bộ phân cực tròn,

Mặc dù vậy, trong sáng chế này, các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và các cầu thứ nhất và cầu thứ hai 152b và 154b đã được mô tả như được tạo thành trong hình dạng đĩa sử dụng màng dẫn trong suốt theo cách làm ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, phần tương tự cũng có thể được tạo thành trong hình dạng mắt lưới, như được thể hiện trên các hình Fig.10A và Fig.10B. Nghĩa là, mỗi thành phần trong số các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b có thể chứa màng dẫn trong suốt 151a, như ITO hoặc IZO, và lớp dẫn mờ được tạo hình dạng lưới 151b được bố trí trên hoặc bên dưới màng dẫn

trong suốt 151a. Theo cách khác, mỗi thành phần trong số các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b có thể chỉ chứa lớp dẫn mờ được tạo hình dạng lưới 151b. Tại thời điểm này, lớp dẫn mờ 151b được tạo thành từ ít nhất một thành phần trong số Ti, Al, Mo, MoTi, Cu, và Ta, thể hiện độ dẫn cao hơn so với màng dẫn trong suốt 151a, để có ít nhất là cấu trúc một lớp. Ví dụ, mỗi thành phần trong số các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b được tạo thành để có cấu trúc chồng ba lớp, như Ti/Al/Ti, MoTi/Cu/MoTi, hoặc Ti/Al/Mo.

Do đó, điện trở và điện dung của mỗi thành phần trong số các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b, chứa lớp dẫn mờ 151b, thể hiện khả năng dẫn cao hơn so với màng dẫn trong suốt 151a, được giảm, nhờ đó hằng số thời gian RC được làm giảm và do đó độ nhạy chạm sẽ được cải thiện. Ngoài ra, bề rộng đường của từng thành phần trong số các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b, được tạo thành trong hình dạng mắt lưới, là rất nhỏ, với kết quả là có thể ngăn việc làm giảm tỉ lệ độ mở và việc truyền qua do các điện cực chạm thứ nhất và thứ hai 152e và 154e và cầu thứ nhất 152b.

Trong khi đó, cầu thứ hai 154b, được bố trí trong mặt phẳng khác với mặt phẳng mà các điện cực chạm 152e và 154e được bố trí trong đó và được tạo thành từ màng dẫn mờ, được tạo ra với nhiều khe 153, như được thể hiện trên các hình Fig.10A và Fig.10B. Vùng của cầu thứ hai 154b, có nhiều khe 153, có thể nhỏ hơn vùng của cầu không có khe 153. Do đó, có thể làm giảm lượng ánh sáng bên ngoài bị phản xạ bởi cầu thứ hai 154b, nhờ đó ngăn việc làm giảm khả năng nhìn thấy. Cầu thứ hai 154b, có các khe 153, chồng lấn bờ 128, mà tại đó có thể ngăn việc làm giảm của tỉ lệ mở do cầu thứ hai 154b, được tạo thành từ màng dẫn mờ.

Hơn nữa, trong sáng chế này, bộ cảm biến chạm loại điện dung tương hỗ chứa đường cảm nhận chạm 154 và đường dẫn chạm 152, giao cắt nhau trong trạng thái mà trong đó màng cách ly chạm 156 được bố trí ở giữa, đã được mô tả theo cách làm ví dụ. Theo cách khác, sáng chế này có thể được áp dụng cho bộ cảm biến chạm loại điện dung tự thân. Mỗi điện cực trong số các điện cực chạm loại điện dung tự thân có điện dung tự thân độc lập về mặt điện. Do đó, các điện cực chạm có thể được sử dụng như là bộ phận cảm biến chạm loại điện dung tự thân để phát hiện thay đổi trong điện dung do việc chạm của người sử dụng. Nghĩa là, các đường định tuyến 160 được kết nối tới các điện cực chạm loại điện dung tự thân được bố trí trên lớp làm phẳng bên ngoài 158, điền đầy không gian giữa các đập 106 để làm phẳng không gian giữa các đập 106. Do đó, việc ngắn mạch giữa các đường định tuyến 160 sẽ được ngăn cản, nhờ đó cải thiện độ tin cậy.

Trong khi đó, thiết bị hiển thị theo sáng chế này còn chứa màng bộ đệm chạm 148 được bố trí giữa lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 và bộ cảm biến chạm, như được thể hiện trên Fig.11. Màng bộ đệm chạm 148 được bố trí trên lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 trong vùng hoạt động, và được bố trí trên lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 hoặc lớp làm phẳng bên ngoài 158 trong vùng không hoạt động.

Màng bộ đệm chạm 148 được bố trí dưới màng cách ly chạm 156 có thể mở rộng về phía vùng miếng đệm mà miếng đệm chạm 170 được bố trí tại đó. Màng bộ đệm chạm 148 được bố trí trên màng thụ động 116 trong vùng miếng đệm mà miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 được bố trí tại đó. Màng bộ đệm chạm 148 là ở giữa màng thụ động 116 và màng cách ly chạm 156 trong vùng miếng đệm mà miếng đệm chạm 170 và miếng đệm hiển thị 180 được bố trí tại đó.

Màng bộ đệm chạm 148 được bố trí dọc theo lớp làm phẳng bên ngoài 158. Trong trường hợp mà trong đó màng bộ đệm chạm 148 được bố trí trên lớp bao bọc vô cơ thứ hai 146 thì các đường định tuyến 160 được bố trí dọc theo lớp làm phẳng bên ngoài 158 trên lớp làm phẳng bên ngoài 158. Trong trường hợp mà trong đó màng bộ đệm chạm 148 được bố trí trên lớp làm phẳng bên ngoài 158 thì các đường định tuyến 160 được bố trí dọc theo màng bộ đệm chạm 148 trên màng bộ đệm chạm 148.

Ở đây, màng bộ đệm chạm 148 được tạo thành từ vật liệu cách ly vô cơ hoặc vật liệu cách ly hữu cơ. Vật liệu cách ly vô cơ có thể bao gồm silic oxit, silic nitrit, và/hoặc silic oxinitrit, và vật liệu cách ly hữu cơ có thể bao gồm acryl, photoacryl, parylen, hoặc vật liệu cách ly hữu cơ gốc xiloxan. Màng bộ đệm chạm 148 có thể được lắng đọng bằng cách sử dụng các phương pháp lắng đọng khác nhau như CVD, ALD hoặc phún xạ.

Ngoài ra, màng bộ đệm chạm 148 được thể hiện trên Fig.11 còn có thể được tạo ra trong thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế được thể hiện trên Fig.6.

Ngoài ra, lớp bao bọc hữu cơ 144 có thể được tạo thành từ cùng một vật liệu như lớp làm phẳng bên ngoài 158. Lớp bao bọc hữu cơ 144 có thể được khuếch tán giữa các đập 106, ngoại trừ đập bên ngoài nhất 106, là đập gần với vùng miếng đệm nhất. Trong trường hợp này, lớp làm phẳng bên ngoài 158 được bố trí để che phủ lớp bao bọc hữu cơ 144 được khuếch tán giữa các đập 106. Trong khi đó, màng điện môi hữu cơ được tạo thành từ vật liệu hữu cơ có thể được bố trí giữa các đập 106, bên cạnh lớp bao bọc hữu cơ 144.

Hơn nữa, vùng không hoạt động có thể được sử dụng như là vùng có thể gấp được, được định cấu hình để được gấp về phía bề mặt cạnh của vùng hoạt động. Trong trường hợp này, vùng không hoạt động, nơi mà miếng đệm chạm 170 và các miếng đệm hiển thị 180 được bố trí ở đó, có thể được gấp về phía bề mặt bên của vùng hoạt động. Do đó, tỉ lệ diện tích của vùng hoạt động so với toàn bộ màn hình của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ sẽ được tối đa hóa, và tỉ lệ diện tích của vùng không hoạt động, tức là vùng mép so với toàn bộ màn hình của thiết bị hiển thị phát sáng hữu cơ sẽ được tối thiểu hóa. Trong khi đó, vùng bên trái, vùng bên phải và vùng thấp của thiết bị hiển thị, nơi mà các đường định tuyến 160 được bố trí tại đó, cũng có thể được gấp, cùng với vùng trên của thiết bị hiển thị, nơi mà miếng đệm chạm 170 và các miếng đệm hiển thị 180 được bố trí tại đó.

Rõ ràng từ phân mô tả nêu trên, trong thiết bị hiển thị có bộ cảm biến chạm theo sáng chế này, lớp làm phẳng bên ngoài, điền đầy không gian giữa các đập để làm phẳng bậc được tạo thành bởi chiều cao của các đập, được tạo thành trong vùng bên ngoài của đế, không chồng lấn thành phần phát sáng. Kết quả là, có thể ngăn màng chất cản quang dư khỏi việc nằm lại trong không gian giữa các đập, nhờ đó có thể ngăn cản việc ngắn mạch giữa các đường định tuyến trong không gian giữa các đập. Ngoài ra, các điện cực chạm được bố trí trên bộ phận bao bọc, với kết quả là quy trình gắn kết bổ sung trở nên không cần thiết, nhờ đó quy trình sẽ được đơn giản hóa và giá thành sẽ được làm giảm.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ thấy rằng phương án cải biến và các biến thể khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài ý tưởng hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế nhằm bao hàm cả những

phương án cải biến và biến thể đó, miễn là chúng nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị bao gồm:

để có vùng hoạt động và vùng không hoạt động;

thành phần phát sáng được bố trí trên đế;

cấu trúc bao bọc được bố trí trên thành phần phát sáng thứ nhất, cấu trúc bao bọc bao gồm lớp bao bọc thứ vô cơ thứ nhất, lớp bao bọc vô cơ thứ hai trên lớp bao bọc vô cơ thứ nhất, và lớp bao bọc hữu cơ được xen giữa lớp bao bọc vô cơ thứ nhất và lớp bao bọc vô cơ thứ hai;

nhiều điện cực chạm và nhiều cầu được bố trí trên cấu trúc bao bọc;

màng cách ly chạm được bố trí giữa các điện cực chạm và các cầu;

nhiều đường định tuyến được bố trí trên vùng không hoạt động;

ít nhất một đập được bố trí trong vùng không hoạt động; và

ít nhất một lớp làm phẳng thứ nhất được bố trí trong vùng không hoạt động, và được bố trí trên lớp bao bọc vô cơ thứ hai,

trong đó màng cách ly chạm, lớp làm phẳng thứ nhất, và lớp bao bọc vô cơ thứ hai chồng lẫn nhau trong vùng không hoạt động, và

trong đó lớp làm phẳng thứ nhất được xen vào giữa màng cách ly chạm và lớp bao bọc hữu cơ thứ hai.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp làm phẳng thứ nhất điền đầy không gian giữa lớp bao bọc hữu cơ và các đập.

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó nhiều đường định tuyến được kết nối một cách tương ứng tới bộ phận cảm biến chạm.
4. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó lớp làm phẳng thứ nhất che phủ ít nhất một đập và có chiều cao tương ứng với bề mặt trên của lớp bao bọc hữu cơ lên tới miếng đệm được bố trí trên đế.

FIG. 1

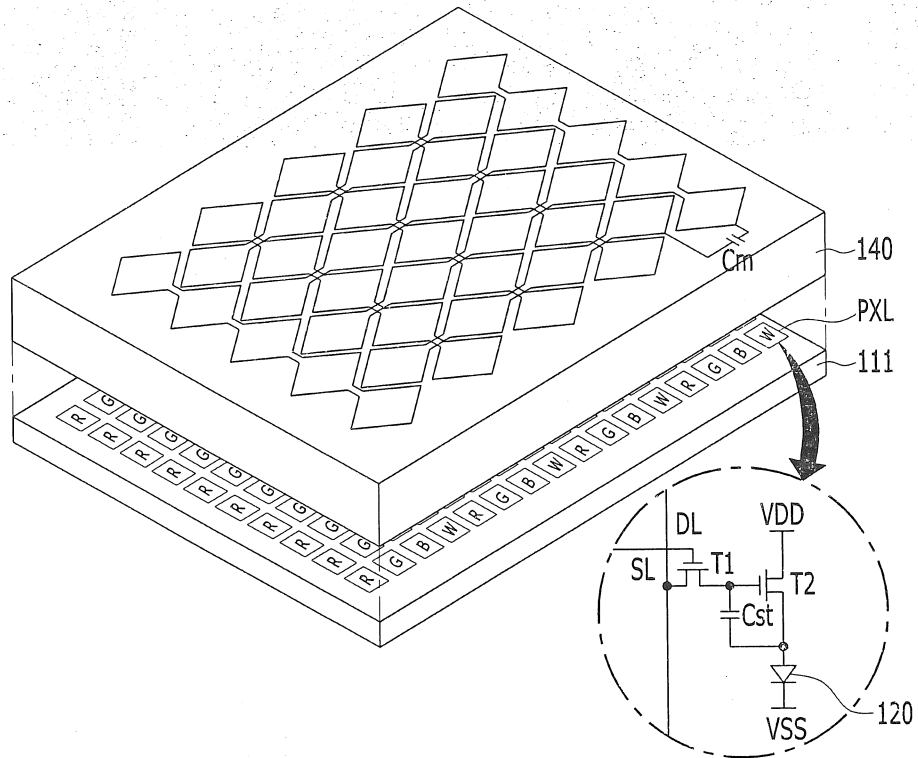


FIG. 2

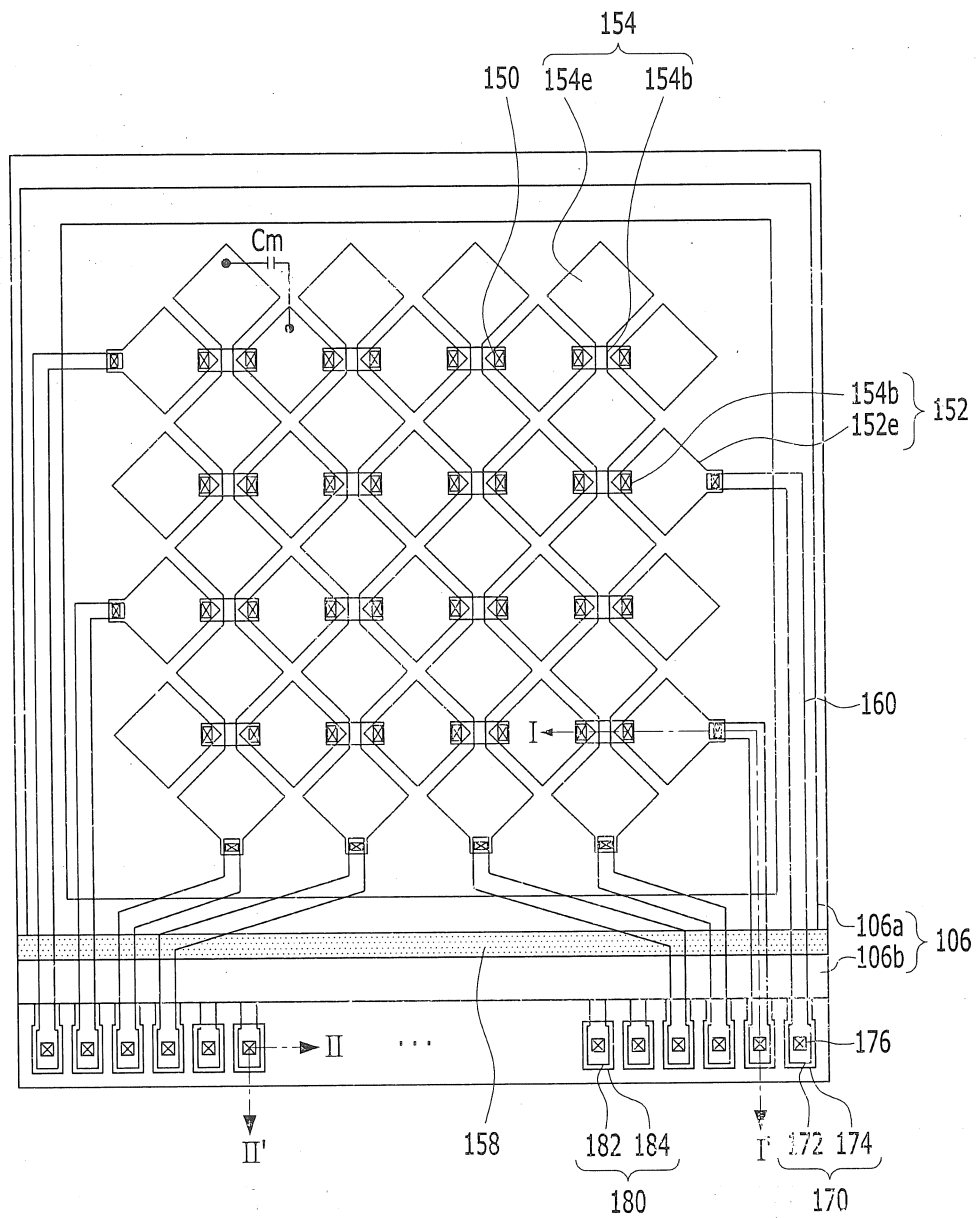


FIG. 3

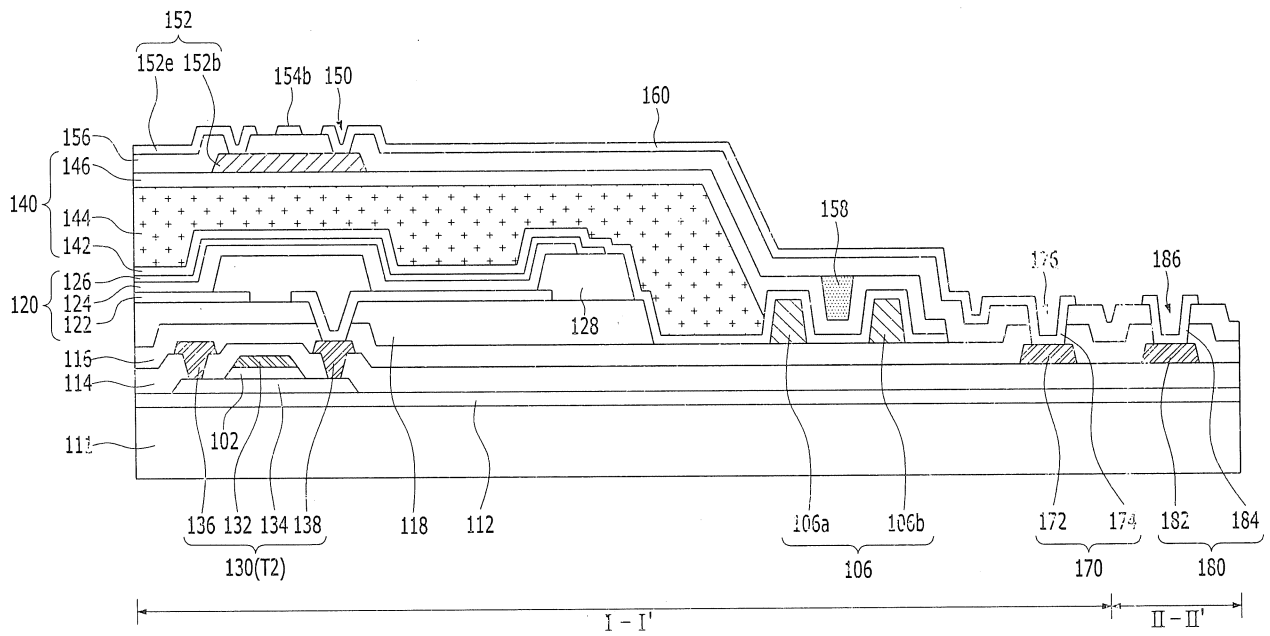


FIG. 4A

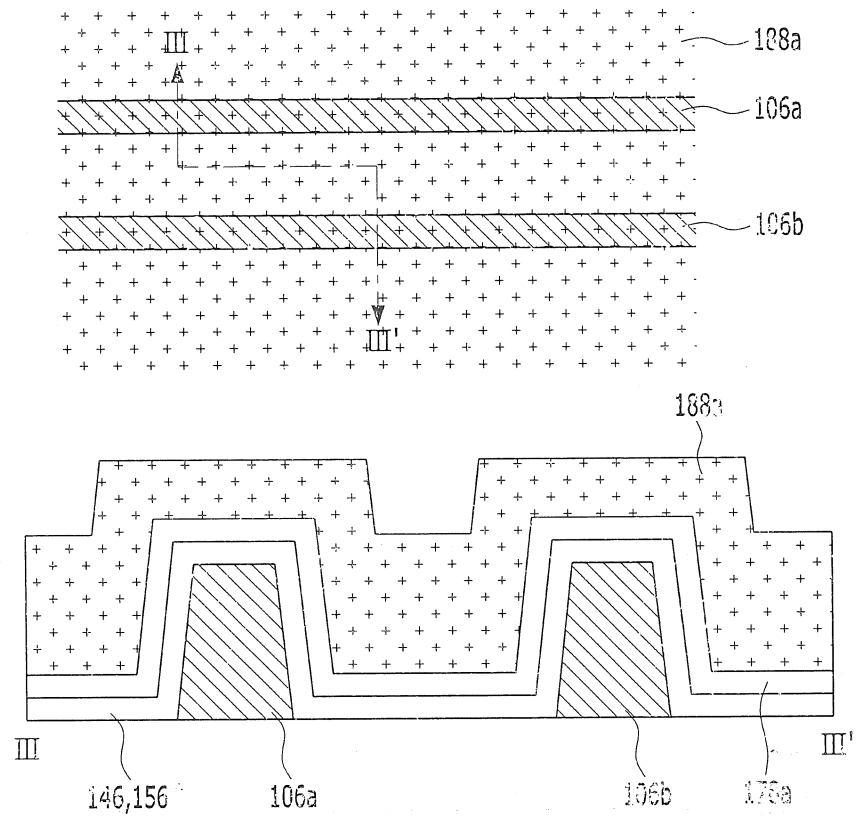


FIG. 4B

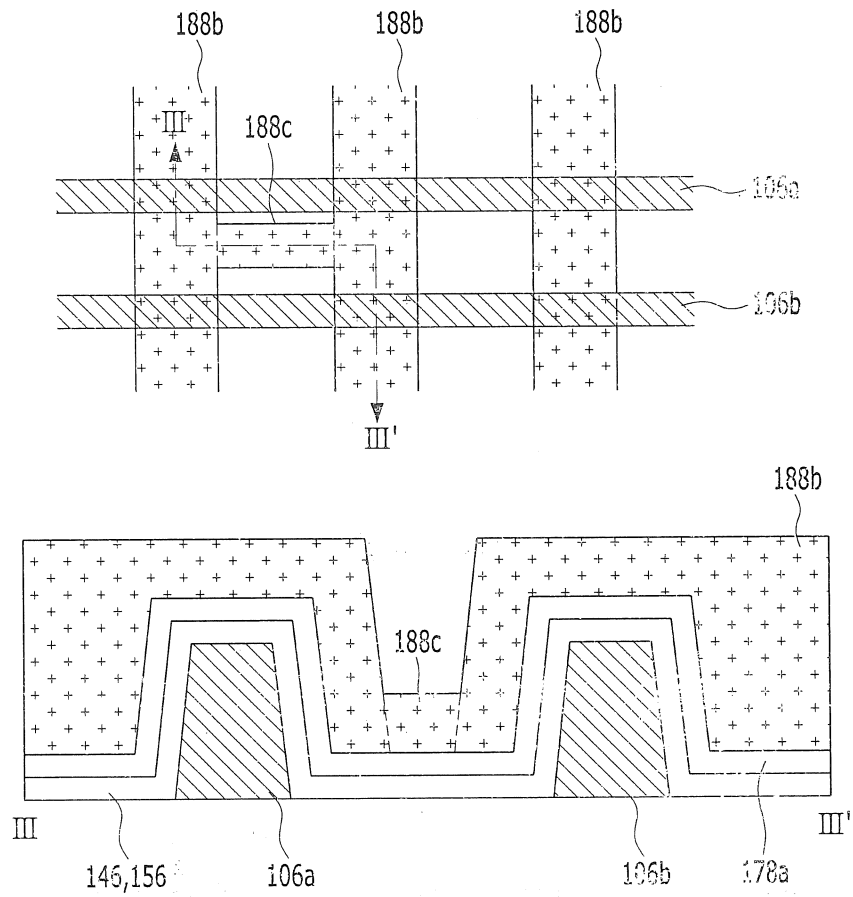


FIG. 4C

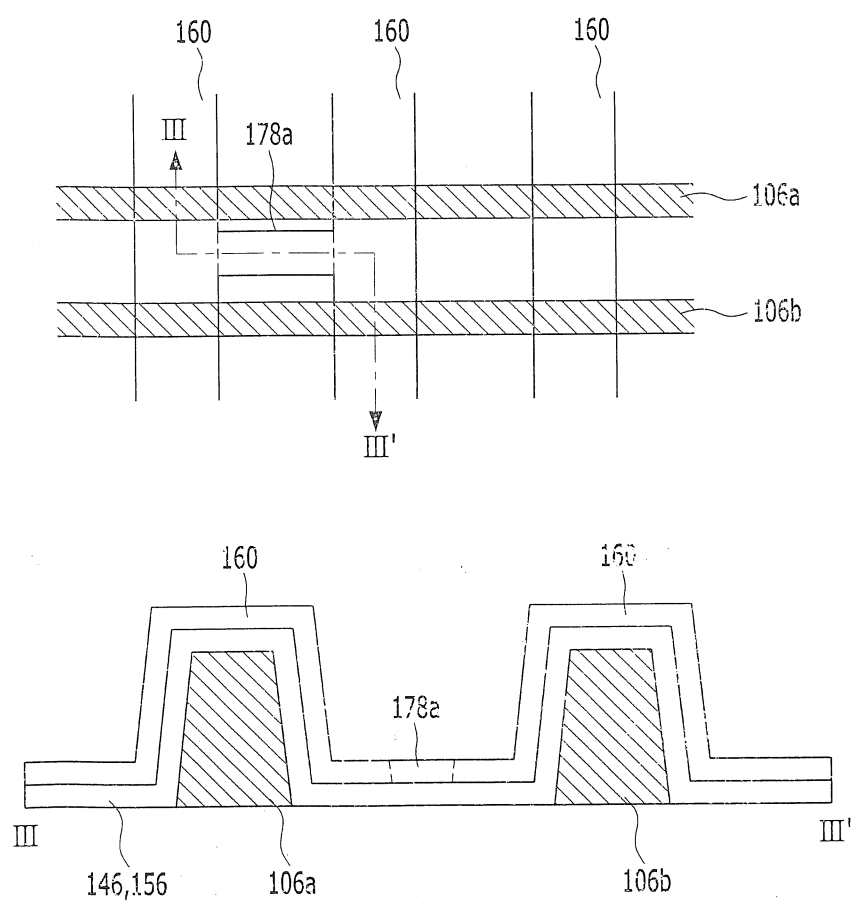


FIG. 5A

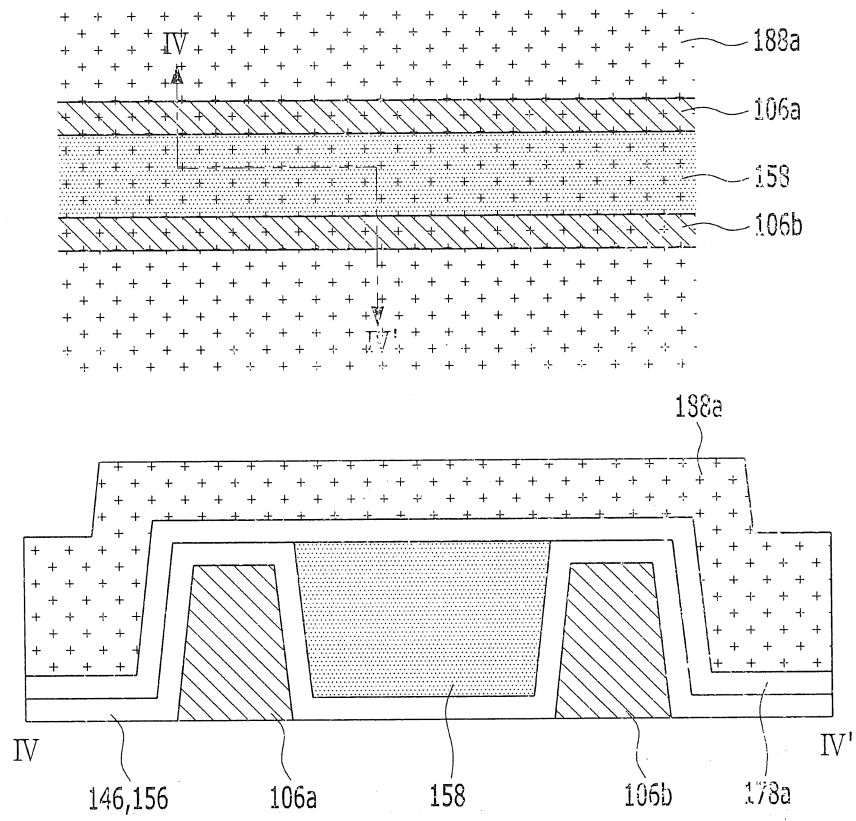


FIG. 5B

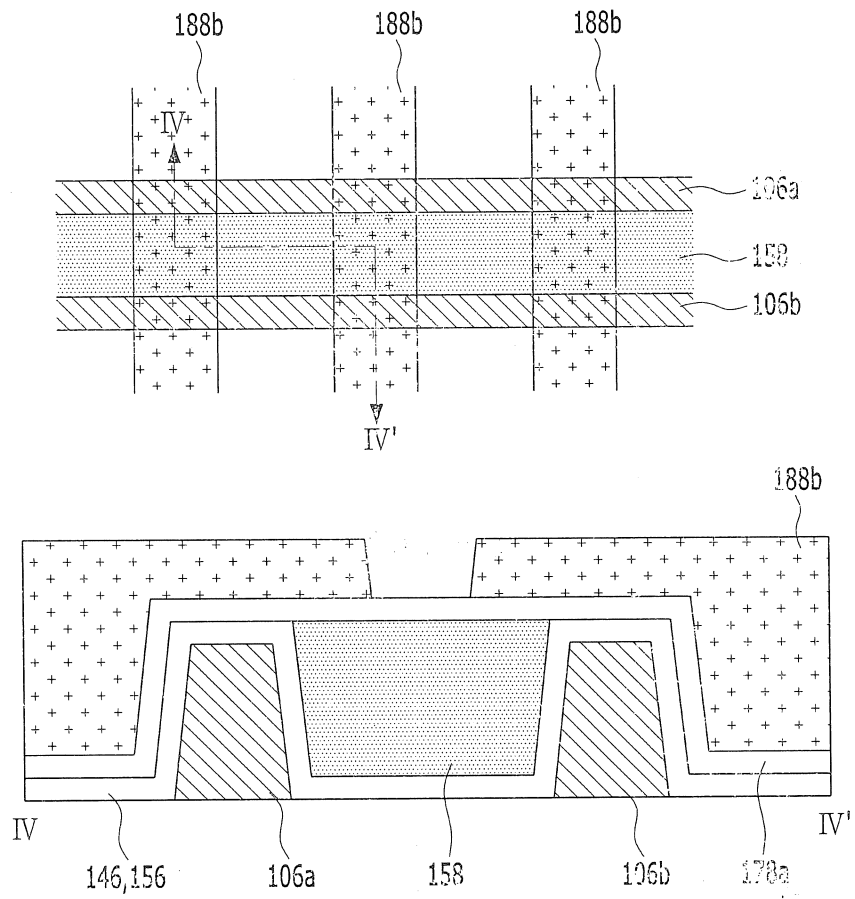


FIG. 5C

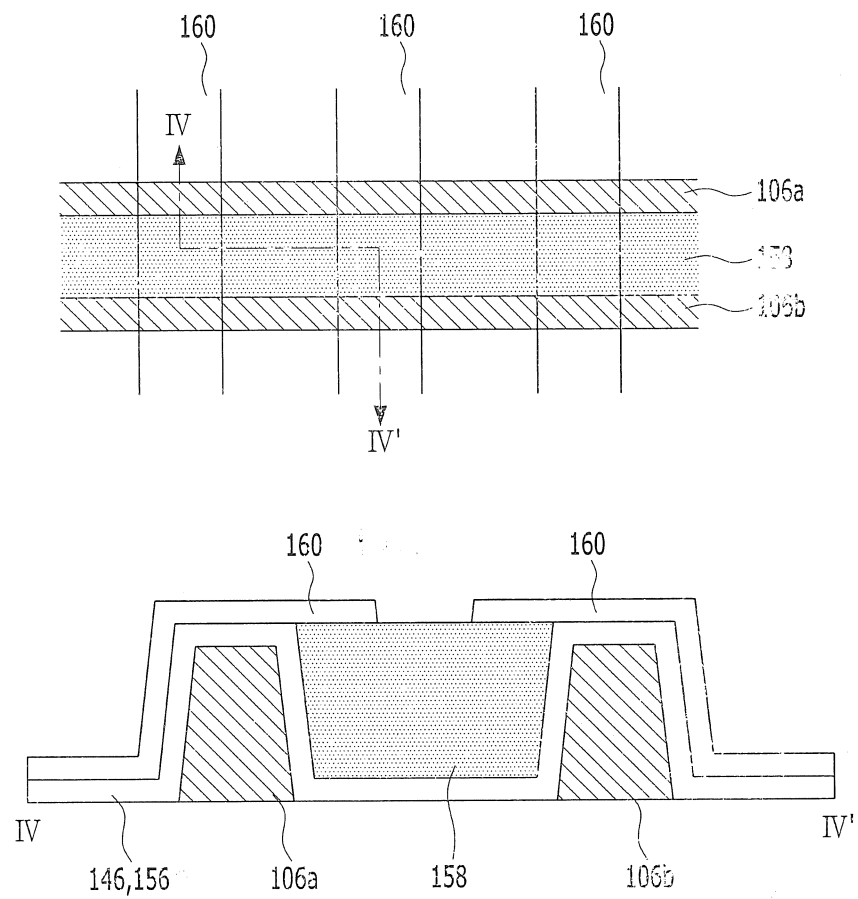


FIG. 6

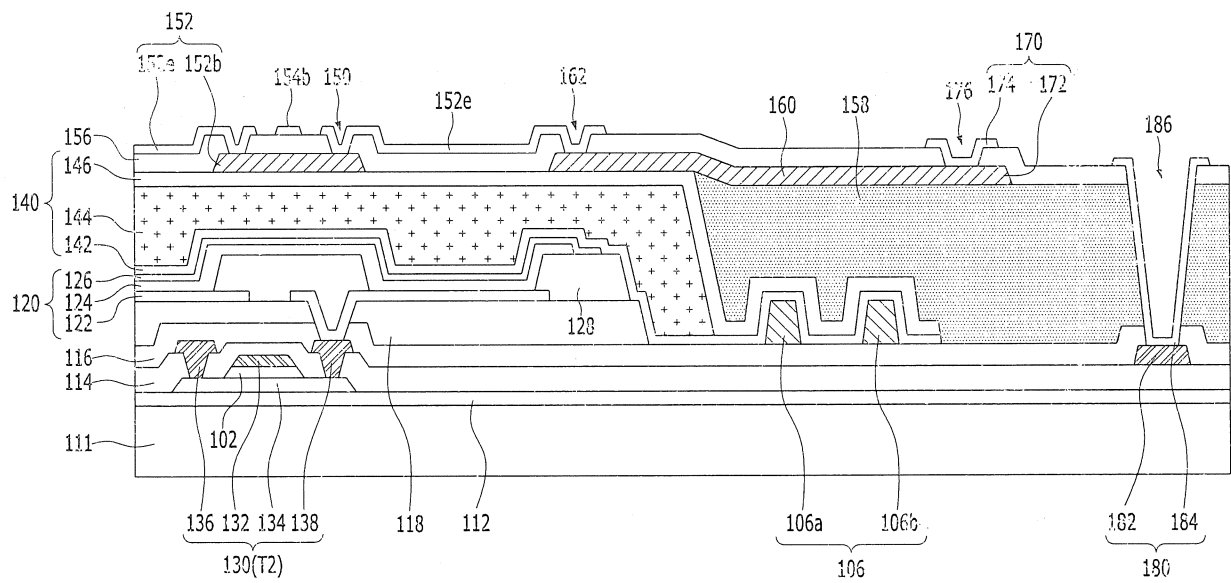


FIG. 7

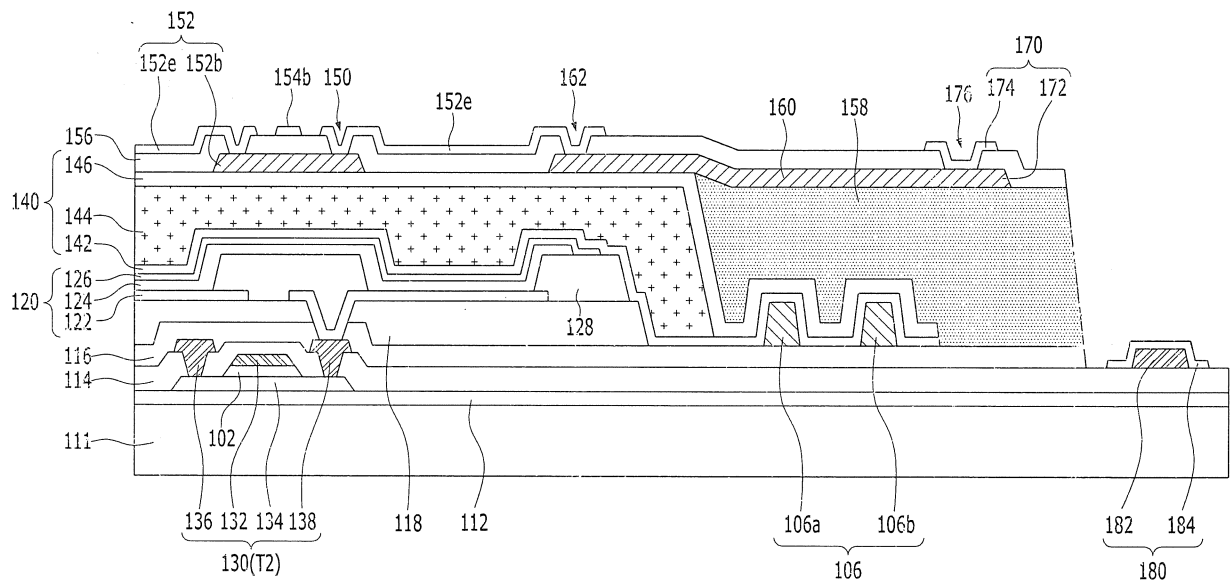


FIG. 8A

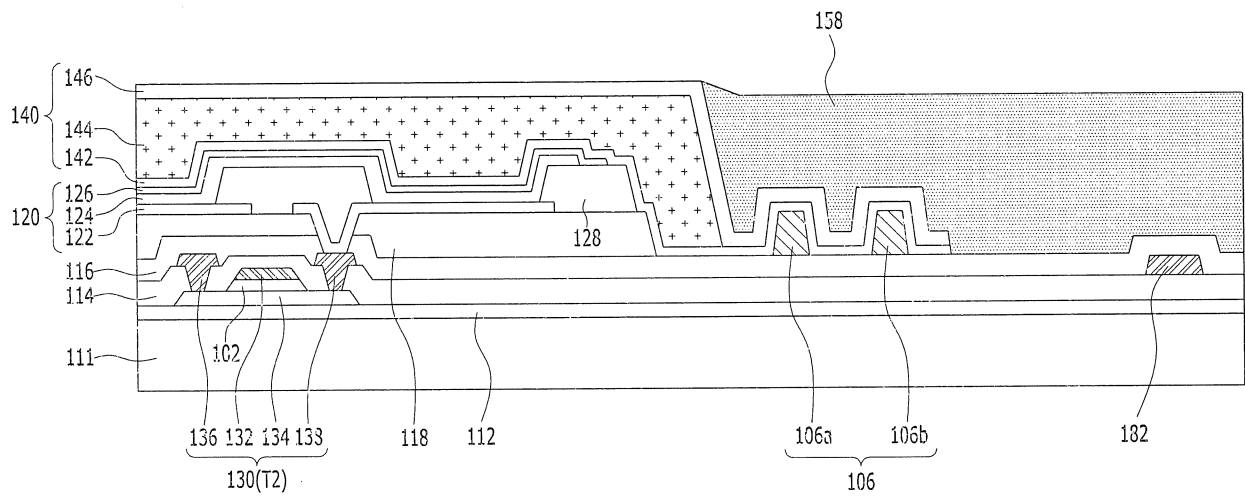


FIG. 8B

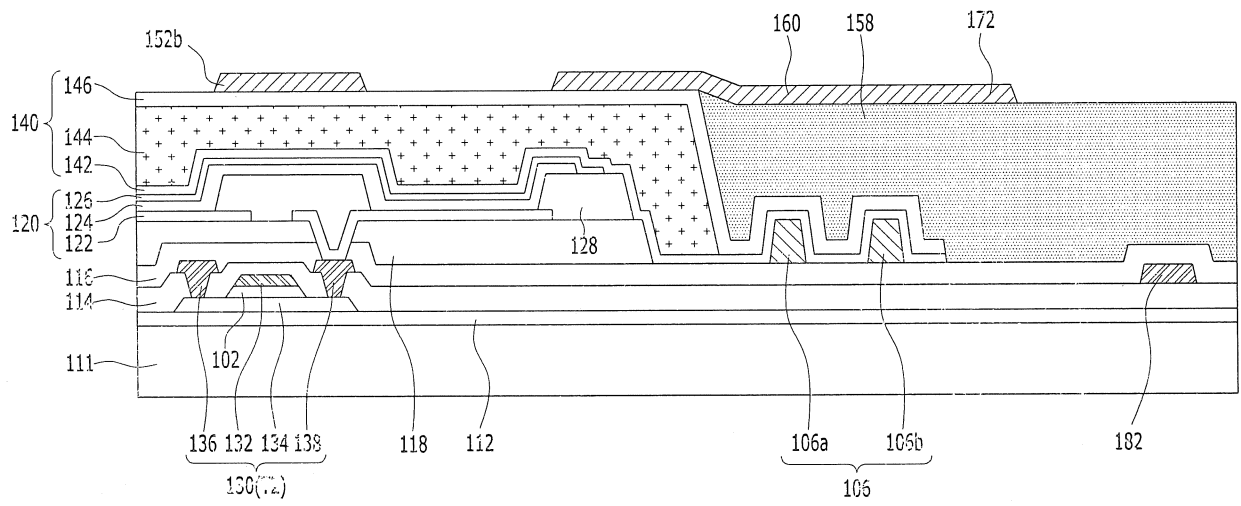


FIG. 8D

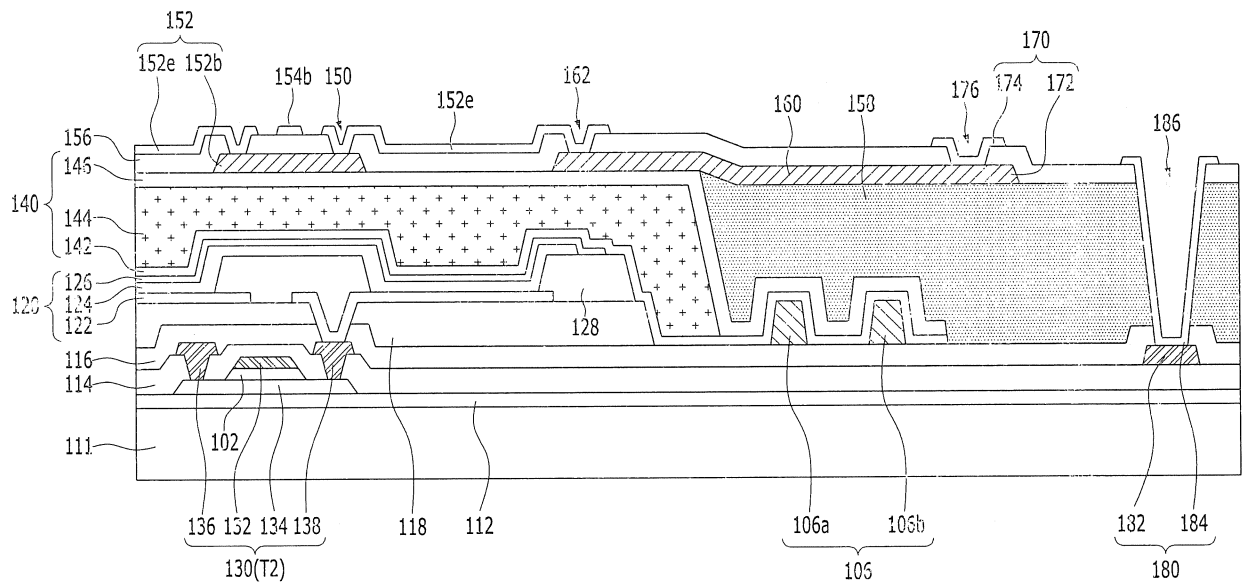


FIG. 9

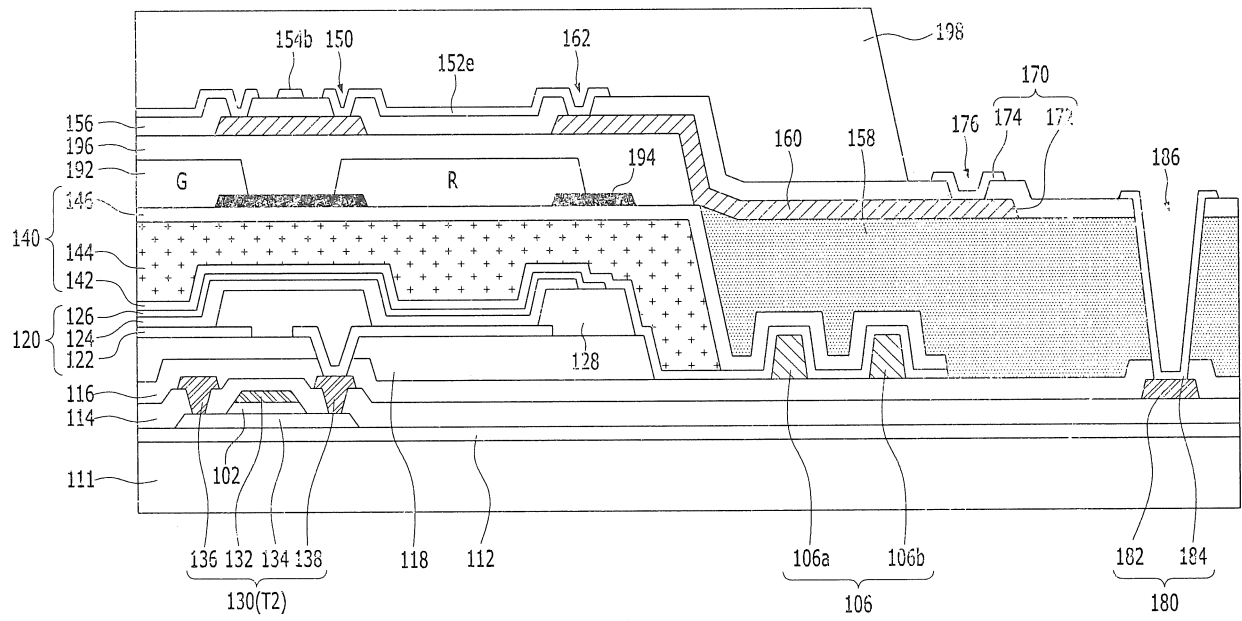


FIG. 10A

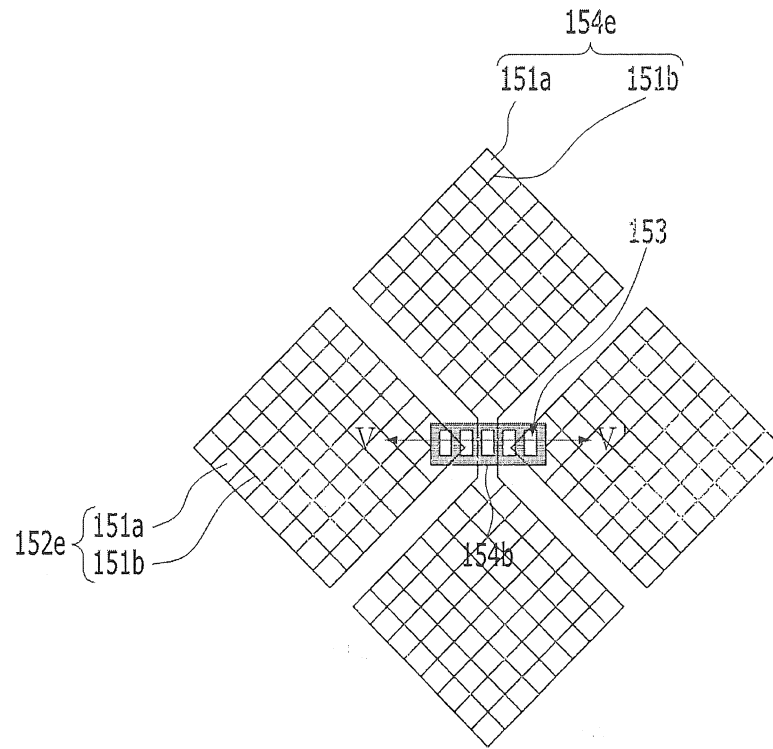


FIG. 10B

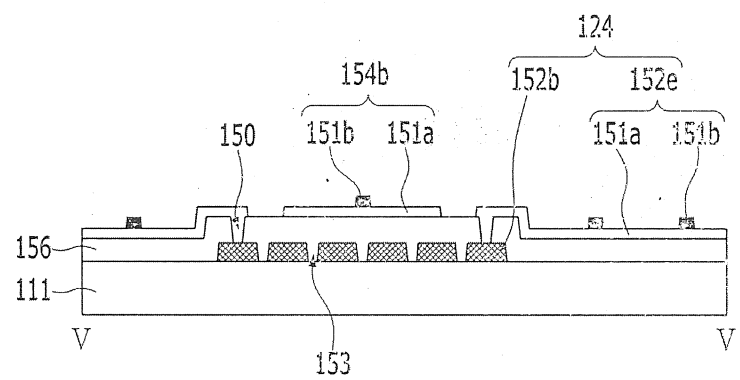


FIG. 11

