



(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)



1-0043956

(51)⁷ G06F 3/048; G09G 3/20; G06F 3/147

(13) B

(21) 1-2018-03970

(22) 10/09/2018

(30) 10-2017-0115862 11/09/2017 KR

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/03/2019 372A

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

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

(72) Guensik Lee (KR); Kyoseop Choo (KR); Manhyeop Han (KR); Junghoon Lee (KR).

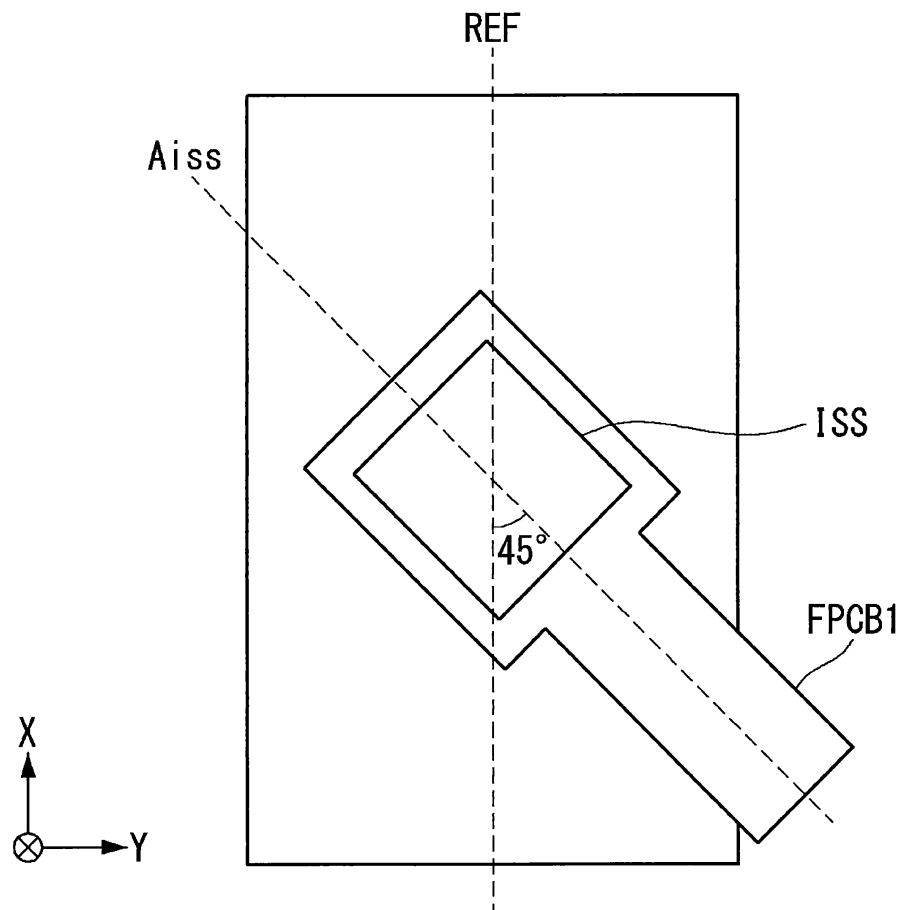
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ HIỂN THỊ VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI THÔNG TIN DI ĐỘNG

(21) 1-2018-03970

(57) Thiết bị hiển thị và thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm thiết bị hiển thị được bộc lộ. Thiết bị hiển thị bao gồm tấm hiển thị trên đó dấu vân tay được chạm, và cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị được tạo kết cấu để cảm nhận ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay trên vùng hiển thị của tấm hiển thị. Cảm biến dấu vân tay được gắn chéo trên tấm hiển thị ở góc định trước so với đường tham chiếu song song với trục dài của tấm hiển thị.

FIG. 10A



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến thiết bị hiển thị cảm biến dấu vân tay ở màn hình (nghĩa là, vùng hiển thị) hiển thị hình ảnh và thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm thiết bị hiển thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị hiển thị huỳnh quang được phân loại thành thiết bị hiển thị vô cơ vô cơ và thiết bị hiển thị huỳnh quang hữu cơ phụ thuộc vào vật liệu của lớp phát sáng. Điốt phát sáng hữu cơ (Organic Light Emitting Diode - OLED) ma trận hoạt động bao gồm nhiều OLED có thể phát ra ánh sáng bởi bản thân chúng và có nhiều ưu điểm về thời gian phản ứng nhanh, hiệu quả phát sáng cao, độ chói cao, góc nhìn rộng, và ưu điểm tương tự.

OLED bao gồm anốt, catốt, và lớp hợp chất hữu cơ giữa anốt và catốt. Lớp hợp chất hữu cơ nói chung là bao gồm lớp phun lỗ HIL, lớp vận chuyển lỗ HTL, lớp phát sáng EML, lớp vận chuyển electron ETL, và lớp phun electron EIL. Khi điện áp được áp dụng vào anốt và catốt, các lỗ đi qua lớp vận chuyển lỗ HTL và các electron đi qua lớp vận chuyển electron ETL di chuyển đến lớp phát sáng EML và kết hợp, do đó tạo ra các exciton. Kết quả là, lớp phát sáng EML tạo ra ánh sáng thấy được bởi các exciton.

Cảm biến dấu vân tay được áp dụng vào thiết bị đầu cuối thông tin di động được bố trí ở vị trí xác định bên ngoài màn hình, như nút nhà (home). Cảm biến dấu vân tay có thể được bố trí ở vùng mép bên ngoài màn hình, nhưng có thể dẫn đến sự tăng lên ở

vùng mép. Kết cấu của tấm hiển thị có thể được thay đổi sao cho cảm biến dấu vân tay được bố trí trên tấm hiển thị.

Cảm biến dấu vân tay có thể được bố trí trên thiết bị hiển thị tinh thể lỏng. Khi cảm biến dấu vân tay được bố trí giữa tấm hiển thị và bộ phận đèn nền của thiết bị hiển thị tinh thể lỏng, cảm biến dấu vân tay thấy được ở vùng màn hình. Tấm lăng trụ của bộ phận đèn nền có nhiều khe hở không khí do kết cấu của nó. Bởi vì hiệu quả nhận của cảm biến dấu vân tay bị giảm sút do các khe hở không khí, cảm biến dấu vân tay có thể không được bố trí bên dưới vùng màn hình của thiết bị hiển thị tinh thể lỏng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này tạo ra thiết bị hiển thị có thể cảm nhận dấu vân tay ở màn hình mà không có hiện tượng giao thoa moire và thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm thiết bị hiển thị.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị hiển thị bao gồm tấm hiển thị mà dấu vân tay được chạm trên đó, và cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị được tạo kết cấu để cảm nhận ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay trên vùng hiển thị của tấm hiển thị. Ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay tới trên cảm biến dấu vân tay qua tấm hiển thị. Cảm biến dấu vân tay được gắn chéo trên tấm hiển thị ở góc định trước.

Góc định trước là góc 20° đến 45° so với đường tham chiếu song song với trục dài của tấm hiển thị so với đường tham chiếu song song với trục dài của tấm hiển thị.

Thiết bị hiển thị còn bao gồm bảng mạch mềm dẻo trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp.

Bảng mạch mềm dẻo bao gồm phần lắp cảm biến mà cảm biến dấu vân tay được lắp trên đó, và phần đuôi được nối với phần lắp cảm biến và được nối với bảng mạch

chính.

Đường hướng gắn của cảm biến đầu vân tay qua qua tâm của cảm biến đầu vân tay và tâm của hướng chiều rộng của bảng mạch mềm dẻo và giao với đường tham chiếu. Góc của đường hướng gắn của cảm biến đầu vân tay liên quan đến đường tham chiếu 20° đến 45° .

Phần đuôi của bảng mạch mềm dẻo bao gồm phần đuôi thứ nhất được định vị gần phần lắp cảm biến và phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc định trước.

Cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu. Phần đuôi thứ nhất được nối với phần lắp cảm biến và được mở rộng ở góc 20° đến 45° so với đường tham chiếu. Phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc nhỏ 110° đến 135° .

Cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc 20° đến 45° so với đường tham chiếu. Phần đuôi được nối với phần lắp cảm biến và được uốn cong so với phần lắp cảm biến ở góc nhỏ 110° đến 135° .

Cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc 20° đến 45° so với đường tham chiếu. Phần đuôi thứ nhất được kéo dài song song với đường tham chiếu. Phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc nhỏ 90° .

Cảm biến đầu vân tay được bố trí ở góc 20° đến 45° so với đường tham chiếu. Một mặt của phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo song song với đường tham chiếu. Trục dài của phần đuôi của bảng mạch mềm dẻo vuông góc với đường tham chiếu.

Các điểm ảnh của cảm biến đầu vân tay được sắp xếp một cách không đồng đều.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm tấm hiển thị mà dấu vân tay được chạm trên đó, cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị được tạo kết cấu để cảm giác ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay trên vùng hiển thị của tấm hiển thị, bảng mạch chính được nối với cảm biến dấu vân tay, và pin được nối với bảng mạch chính. Cảm biến dấu vân tay được gắn chéo trên tấm hiển thị ở góc định trước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt và hình chiếu bằng thể hiện thiết bị nguồn sáng định hướng theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện đường ánh sáng trong tấm nền trong suốt được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị nguồn sáng định hướng được bố trí trên tấm hiển thị.

Fig.4 thể hiện vùng cảm nhận dấu vân tay.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt thể hiện cảm biến dấu vân tay được gắn với tấm hiển thị.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt thể hiện một ví dụ trong đó các điểm ảnh của tấm hiển thị vận hành dưới dạng nguồn sáng nhận dạng dấu vân tay.

Fig.7 và Fig.8 là các hình vẽ mặt cắt thể hiện một ví dụ trong đó tấm hiển thị và cảm biến dấu vân tay theo một phương án của sáng chế được áp dụng vào thiết bị đầu

cuối thông tin di động.

Fig.9A thể hiện một ví dụ trong đó góc gắn của cảm biến dấu vân tay vào tấm hiển thị là 90° .

Fig.9B thể hiện hiệu ứng giao thoa moire thấy được trên hình ảnh đầu ra của cảm biến dấu vân tay khi góc gắn là 90° .

Fig.10A thể hiện một ví dụ trong đó góc gắn của cảm biến dấu vân tay lên tấm hiển thị là 45° .

Fig.10B thể hiện hình ảnh đầu ra của cảm biến dấu vân tay khi góc gắn là 45° .

Fig.11A thể hiện một ví dụ trong đó góc gắn của cảm biến dấu vân tay lên tấm hiển thị là 20° .

Fig.11B thể hiện hình ảnh được tạo ảnh của hiệu ứng giao thoa moire thấy được khi góc gắn là 20° .

Fig.12 là hình chiếu bằng thể hiện dưới dạng giản đồ kết cấu của cảm biến dấu vân tay.

Fig.13A và Fig.13B là các hình chiếu bằng thể hiện kết cấu của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất.

Fig.14 và Fig.15 thể hiện dưới dạng giản đồ thiết bị đầu cuối thông tin di động theo một phương án của sáng chế.

Fig.16 là hình chiếu bằng của thiết bị đầu cuối thông tin di động khi được nhìn từ bề mặt sau của thiết bị đầu cuối thông tin di động ở trạng thái trong đó tấm phủ lưng của thiết bị đầu cuối thông tin di động được tách ra.

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu của thiết bị đầu cuối thông tin di động theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.21B thể hiện các phương pháp khác nhau nhằm bố trí cảm biến dấu vân tay và bảng mạch mềm dẻo thứ nhất theo một phương án của sáng chế.

Fig.22 thể hiện dưới dạng giản đồ mảng điểm ảnh của tấm hiển thị và mảng điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, việc tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết ở các phương án của sáng chế, các ví dụ của nó được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế này không chỉ hạn chế ở các phương án được bộc lộ bên dưới, và có thể được thực hiện dưới các dạng khác nhau. Các phương án này được bố trí sao cho sáng chế này sẽ được mô tả một cách đầy đủ hơn, và sẽ một cách hoàn toàn chuyển tải phạm vi của sáng chế này đến người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế này có liên quan. Các dấu hiệu cụ thể của sáng chế này có thể được xác định bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các hình dạng, các kích thước, các tỷ lệ, các góc, số lượng, và tương tự được thể hiện trên các hình vẽ để mô tả các phương án của sáng chế chỉ để làm ví dụ, và sáng chế này không chỉ hạn chế ở đó trừ khi được chỉ ra như vậy. Các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện các phần tử giống nhau xuyên suốt. Trong phần mô tả sau, các phần mô tả chi tiết về các chức năng hoặc các kết cấu nhất định liên quan đến tài liệu này mà có thể một cách không cần thiết làm lu mờ mục tiêu của sáng chế được bỏ qua.

Theo sáng chế này, khi các thuật ngữ “bao gồm”, “có”, “gồm có”, v.v. được sử dụng, các bộ phận cấu thành khác có thể được bổ sung trừ khi “~ chỉ” được sử dụng. Biểu thức đơn có thể bao gồm nhiều biểu thức miễn là nó không có ý nghĩa khác nhau

một cách rõ ràng theo ngữ cảnh.

Trong phần giải thích về các bộ phận cấu thành, thậm chí nếu không có phần mô tả tách biệt, sáng chế được hiểu như bao gồm các biên sai số hoặc phạm vi sai số.

Trong phần mô tả về các mối liên quan về vị trí, khi kết cấu được mô tả như đang được định vị “trên hoặc ở trên”, “dưới hoặc ở dưới”, “cạnh” kết cấu khác, phần mô tả này cần phải được hiểu là bao gồm trường hợp trong đó các kết cấu tiếp xúc một cách trực tiếp với nhau cũng như trường hợp trong đó kết cấu thứ ba được bố trí ở giữa.

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, v.v. có thể được sử dụng để mô tả các bộ phận cấu thành khác nhau, nhưng các bộ phận cấu thành này không bị hạn chế bởi các thuật ngữ như vậy. Các thuật ngữ được sử dụng chỉ nhằm mục đích phân biệt một bộ phận cấu thành với các bộ phận cấu thành khác. Ví dụ, bộ phận cấu thành thứ nhất có thể được biểu thị dưới dạng bộ phận cấu thành thứ hai, và ngược lại, mà không lệch khỏi phạm vi của sáng chế này.

Các dấu hiệu của các phương án của sáng chế có thể được kết hợp một phần hoặc được kết hợp toàn bộ với nhau, và có thể được dẫn động khóa liên động về mặt kỹ thuật theo các cách khác nhau. Các phương án có thể được thực hiện một cách độc lập, hoặc có thể được thực hiện cùng với nhau.

Thiết bị hiển thị theo phương án của sáng chế bao gồm cảm biến dấu vân tay quang học sử dụng nguồn sáng và cảm biến dấu vân tay. Theo các phương án sau, thiết bị hiển thị theo phương án của sáng chế được mô tả tập trung vào thiết bị hiển thị huỳnh quang. Cụ thể hơn, các phương án của sáng chế được mô tả tập trung vào thiết bị hiển thị huỳnh quang hữu cơ, mà được tạo kết cấu sao cho mỗi điểm ảnh bao gồm điôt phát sáng hữu cơ (OLED) đóng vai trò như phần tử tự phát sáng, dưới dạng một ví dụ của

thiết bị hiển thị huỳnh quang. Tuy nhiên, cần phải lưu ý là ý tưởng kỹ thuật của sáng chế này không chỉ hạn chế ở thiết bị hiển thị huỳnh quang hữu cơ và có thể được áp dụng vào thiết bị hiển thị huỳnh quang vô cơ bao gồm vật liệu huỳnh quang vô cơ. Thiết bị hiển thị theo phương án của sáng chế có thể được áp dụng vào thiết bị đầu cuối thông tin di động. Thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính ghi chú, thiết bị cầm tay, và thiết bị tương tự.

Thiết bị hiển thị theo một phương án của sáng chế được tạo kết cấu sao cho thiết bị nguồn sáng định hướng SLS được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5 được bố trí trên tấm hiển thị và cảm biến dấu vân tay được bố trí bên dưới hoặc trong tấm hiển thị, do đó cảm nhận dấu vân tay ở màn hình trên đó hình ảnh đưa vào được hiển thị. Khi dấu vân tay của người dùng chạm vào thiết bị nguồn sáng định hướng SLS, ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay được chuyển đổi thành tín hiệu điện bởi cảm biến dấu vân tay và được phát hiện dưới dạng mẫu dấu vân tay.

Xem các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, thiết bị nguồn sáng định hướng SLS theo một phương án của sáng chế là nguồn sáng của cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị DPNL. Thiết bị nguồn sáng định hướng SLS bao gồm tấm nền trong suốt CP, nguồn sáng LS, phần tử vào sáng CHOE, phần tử ra sáng VHOE, và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR. Tấm nền trong suốt CP có thể là lớp thủy tinh phủ bao phủ tấm hiển thị DPNL.

Thiết bị nguồn sáng định hướng SLS là thiết bị quang học để khuếch tán ánh sáng chuẩn trực vào vùng lớn ở tấm nền trong suốt CP. Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, nguồn sáng LS tạo ra ánh sáng chuẩn trực. Nguồn sáng LS chiếu ánh sáng laze thuộc dải hồng ngoại hoặc dải thấy được trên phần tử vào sáng CHOE.

Phần tử vào sáng CHOE được bố trí giữa nguồn sáng LS và tấm nền trong suốt CP và khúc xạ ánh sáng từ nguồn sáng LS ở góc ở đó ánh sáng có thể được phản xạ một cách hoàn toàn trong tấm nền trong suốt CP. Phần tử ra sáng VHOE được bố trí trên màn hình AA của tấm hiển thị DPNL và giữa tấm hiển thị DPNL và tấm nền trong suốt CP. Phần tử ra sáng VHOE khúc xạ một phần ánh sáng di chuyển trong tấm nền trong suốt CP sao cho một phần ánh sáng di chuyển trong tấm nền trong suốt CP có thể di chuyển về phía tấm hiển thị DPNL qua bề mặt sau (hoặc bề mặt bên dưới) của tấm nền trong suốt CP. Lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR được bố trí giữa phần tử ra sáng VHOE và tấm hiển thị DPNL và có chỉ số khúc xạ nhỏ hơn chỉ số khúc xạ của phần tử ra sáng VHOE.

Phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE được gắn với bề mặt sau của tấm nền trong suốt CP. Phần tử ra sáng VHOE là chi tiết quang học được tạo kết cấu để tạo ra ánh sáng 300. Màn hình AA của tấm hiển thị DPNL được bố trí bên dưới phần tử ra sáng VHOE. Màn hình AA của tấm hiển thị DPNL là vùng hiển thị bao gồm mảng điểm ảnh trên đó hình ảnh đưa vào được hiển thị.

Phần tử vào sáng CHOE là chi tiết quang học được tạo kết cấu để chuyển đổi ánh sáng từ nguồn sáng LS sao cho ánh sáng từ nguồn sáng LS có các đặc tính chuẩn trực trong khi được khuếch tán vào trong tấm nền trong suốt CP. Phần tử vào sáng CHOE có thể được bố trí ở mép của tấm hiển thị DPNL sao cho nó đối diện với nguồn sáng LS.

Phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE có thể được bố trí trên cùng mặt phẳng. Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE được tạo ra ở các vùng phân tách của một màng có xét đến quy trình sản xuất. Phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE có thể là phần tử quang học

toàn ký. Phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE có thể được sản xuất ở cùng thời điểm trong quy trình ghi ảnh toàn ký. Ở trạng thái trong đó màng gốc với mẫu của phần tử ra sáng VHOE và màng gốc với mẫu của phần tử vào sáng CHOE được bố trí liền kề nhau trong quy trình ghi ảnh toàn ký, mẫu toàn ký dùng cho phần tử ra sáng và mẫu toàn ký dùng cho phần tử vào sáng có thể một cách đồng thời được ghi trên một màng toàn ký.

Phương pháp ghi ảnh toàn ký có thể được phân loại thành phương pháp ghi truyền và phương pháp ghi phản xạ. Phương pháp ghi truyền phát ra ánh sáng tham chiếu và ánh sáng mục đích trên một bề mặt của màng toàn ký và ghi mẫu nhiễu trên bề mặt ghi của màng toàn ký. Khi ánh sáng tham chiếu được chiếu sáng trên một bề mặt của màng toàn ký mà thông tin được ghi trên đó bằng cách sử dụng phương pháp ghi truyền, thông tin của ánh sáng mục đích được tái kết cấu với ánh sáng bị nhiễu xạ bậc +1 và ánh sáng bị nhiễu xạ bậc -1 được truyền bởi màng toàn ký.

Phương pháp ghi phản xạ chiếu ánh sáng tham chiếu và ánh sáng mục đích trên màng toàn ký với màng toàn ký được đặt giữa ánh sáng tham chiếu và ánh sáng mục đích. Theo phương pháp ghi phản xạ, ánh sáng tham chiếu được chiếu sáng trên một bề mặt của màng toàn ký, và ánh sáng mục đích được chiếu sáng trên bề mặt khác của màng toàn ký mà đối diện một bề mặt. Do đó, mẫu nhiễu của ánh sáng tham chiếu và ánh sáng mục đích được ghi trên bề mặt ghi của màng toàn ký. Khi ánh sáng tham chiếu được chiếu sáng trên một bề mặt của màng toàn ký mà thông tin được ghi trên đó bằng cách sử dụng phương pháp ghi phản xạ, thông tin của ánh sáng mục đích được tái kết cấu với ánh sáng bị nhiễu xạ bậc +1 và ánh sáng bị nhiễu xạ bậc -1 được phản xạ từ màng toàn ký.

Lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR được bố trí giữa các phần tử VHOE và tấm hiển thị DPNL, và giữa các phần tử CHOE và tấm hiển thị DPNL. Lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR có chỉ số khúc xạ nhỏ hơn chỉ số khúc xạ của tấm nền trong suốt CP và chỉ số khúc xạ của phần tử ra sáng VHOE.

Tấm nền trong suốt CP có thể được làm bằng tấm nền trong suốt có chỉ số khúc xạ bằng 1,5. Mỗi trong số phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE có thể được làm bằng màng toàn ký trong suốt. Chỉ số khúc xạ của màng toàn ký có thể bằng hoặc lớn hơn một chút chỉ số khúc xạ của tấm nền trong suốt CP. Theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, giả sử rằng chỉ số khúc xạ của mỗi trong số phần tử ra sáng VHOE và phần tử vào sáng CHOE bằng chỉ số khúc xạ của tấm nền trong suốt CP để tiện giải thích. Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, chỉ số khúc xạ của lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR tương tự với chỉ số khúc xạ của dấu vân tay IM (nghĩa là, da người) cần phải được ghi nhận. Ví dụ, lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR có thể có chỉ số khúc xạ bằng khoảng 1,4 mà gần bằng chỉ số khúc xạ “1,39” của da người.

Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, nguồn sáng LS tạo ra ánh sáng chuẩn trực cao như lazer. Ánh sáng chuẩn trực được tạo ra bởi nguồn sáng LS là ánh sáng tới 100, và ánh sáng tới 100 có vùng mặt cắt định trước và được chiếu sáng trên điểm tới IP được xác định trên phần tử vào sáng CHOE. Ánh sáng tới 100 có thể đi vào theo hướng trực giao với bề mặt của điểm tới IP. Tuy nhiên, các phương án không bị hạn chế ở đó. Ví dụ, ánh sáng tới 100 có thể tới ở góc nghiêng với đường thông thường của bề mặt của điểm tới IP, nếu cần hoặc mong muốn.

Phần tử vào sáng CHOE khúc xạ ánh sáng tới 100 để chuyển ánh sáng 200 với góc tới và đưa ánh sáng di chuyển 200 vào phần bên trong của tấm nền trong suốt CP.

Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, góc tới lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn bộ bên trong của tấm nền trong suốt CP. Kết quả là, ánh sáng di chuyển 200 di chuyển dọc theo hướng trục X tương ứng với hướng dọc của tấm nền trong suốt CP trong khi được phản xạ một cách hoàn toàn trong tấm nền trong suốt CP. Bởi vì ánh sáng từ nguồn sáng LS được phản xạ một cách hoàn toàn ở tấm nền trong suốt CP, ánh sáng từ nguồn sáng LS không thấy được từ bên ngoài thậm chí nếu ánh sáng trong dải thấy được.

Phần tử ra sáng VHOE chuyển đổi một phần ánh sáng di chuyển 200 thành ánh sáng ra 300 và khúc xạ ánh sáng ra 300 về phía bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP. Phần còn lại của ánh sáng di chuyển 200 được phản xạ một cách hoàn toàn và di chuyển trong tấm nền trong suốt CP. Ánh sáng ra 300 được phản xạ một cách hoàn toàn ở bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP, nhưng qua lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR ở bề mặt sau của tấm nền trong suốt CP. Việc phát hiện ánh sáng (hoặc gọi là “ánh sáng cảm nhận”) 400 qua bề mặt sau của tấm nền trong suốt CP di chuyển về phía tấm hiển thị DPNL.

Lượng ánh sáng ra 300 được xác định phụ thuộc vào hiệu quả ánh sáng của phần tử ra sáng VHOE. Ví dụ, khi hiệu quả ánh sáng của phần tử ra sáng VHOE bằng 3%, 3% ánh sáng tới 100 ra dưới dạng ánh sáng ra 300 trong vùng phát sáng thứ nhất trong đó ánh sáng di chuyển 200 trước tiên tiếp xúc với phần tử ra sáng VHOE. Ngoài ra, 97% ánh sáng tới 100 dưới dạng ánh sáng di chuyển 200 tiếp tục cần phải một cách hoàn toàn được phản xạ và di chuyển. Sau đó, trong vùng phát sáng thứ hai, 2,91% ánh sáng tới 100, mà bằng 3% của 97% ánh sáng tới 100 còn lại, ra dưới dạng ánh sáng ra 300.

Ánh sáng ra 300 qua bề mặt sau của tấm nền trong suốt CP cho đến khi ánh sáng ra 300 đến mặt xa của tấm nền trong suốt CP đối diện với nguồn sáng LS. Để tạo ra

lượng ánh sáng ra 300 định trước trong khi ánh sáng di chuyển 200 di chuyển trong tấm nền trong suốt CP, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, hiệu quả ánh sáng của phần tử ra sáng VHOE được tạo kết cấu để tăng theo hàm mũ một cách dần dần.

Ánh sáng di chuyển 200 vẫn chuẩn trực dưới dạng ánh sáng tới 100 đã và đang chuẩn trực, khi được nhìn trên mặt phẳng XZ (hoặc được gọi là “mặt phẳng theo hướng thẳng đứng”) bao gồm trục hướng dọc và trục hướng độ dày. Mặt khác, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, ánh sáng di chuyển 200 có góc khuếch tán ϕ trên Fig.1 trên mặt phẳng XY (hoặc được gọi là “mặt phẳng nằm ngang”) bao gồm trục hướng dọc và trục hướng chiều rộng. Điều này là để thiết lập vùng phát hiện hình ảnh tương ứng với vùng tấm nền trong suốt CP. Ví dụ, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, phần tử ra sáng VHOE được bố trí tương ứng với toàn bộ vùng của phần ra ánh sáng LOT nếu có thể. Ngoài ra, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, góc khuếch tán ϕ bằng hoặc lớn hơn góc trong giữa hai đoạn đường nối điểm tới IP với các điểm hai đầu P1 và P2 ở mặt khác của tấm nền trong suốt CP đối diện phần tử vào sáng CHOE.

Vùng trong đó phần tử vào sáng CHOE được bố trí có thể được xác định dưới dạng phần vào ánh sáng LIN. Vùng trong đó phần tử ra sáng VHOE được bố trí có thể được xác định dưới dạng phần ra ánh sáng LOT. Phần ra ánh sáng LOT có thể còn được xác định dưới dạng phần di chuyển ánh sáng trong đó ánh sáng di chuyển.

Khi vùng mặt cắt của ánh sáng chuẩn trực được tạo ra bởi nguồn sáng LS bằng khoảng 0,5 mm x 0,5 mm, phần tử vào sáng CHOE có thể có chiều dài tương ứng với chiều rộng của tấm nền trong suốt CP và chiều rộng khoảng từ 3 mm đến 5 mm. Phần tử vào sáng CHOE có thể được bố trí suốt chiều rộng của tấm nền trong suốt CP.

Ánh sáng tới 100 từ nguồn sáng LS vào theo hướng trực giao với bề mặt của điểm

tới IP trên phần tử vào sáng CHOE. Phần tử vào sáng CHOE chuyển đổi ánh sáng tới 100 thành ánh sáng di chuyển 200 mà được phản xạ để có góc tới θ . Ánh sáng di chuyển 200 truyền trong tấm nền trong suốt CP.

Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, góc tới θ của ánh sáng di chuyển 200 lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn bộ T_{VHOE_LR} ở mặt phân giới giữa phần tử ra sáng VHOE và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR. Ví dụ, khi chỉ số khúc xạ của tấm nền trong suốt CP và phần tử ra sáng VHOE bằng 1,5 và chỉ số khúc xạ của lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR bằng 1,4, góc tới hạn phản xạ toàn bộ T_{VHOE_LR} ở mặt phân giới giữa phần tử ra sáng VHOE và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR bằng khoảng 69° . Do đó, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, góc tới θ lớn hơn 69° . Ví dụ, góc tới θ có thể được thiết lập cần phải nằm trong khoảng từ 70° đến 75° .

Ánh sáng di chuyển 200 được phản xạ một cách hoàn toàn ở bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP bởi vì bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP tiếp xúc với lớp không khí AIR. Điều này là bởi vì góc tới hạn phản xạ toàn bộ T_{CP_AIR} ở mặt phân giới giữa tấm nền trong suốt CP và lớp không khí AIR bằng khoảng $41,4^\circ$. Cụ thể là, miễn là góc tới θ lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn bộ T_{VHOE_LR} ở mặt phân giới giữa phần tử ra sáng VHOE và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR, góc tới θ luôn luôn lớn hơn góc tới hạn phản xạ toàn bộ T_{CP_AIR} ở mặt phân giới giữa tấm nền trong suốt CP và lớp không khí AIR.

Phần tử ra sáng VHOE chuyển đổi lượng định trước của ánh sáng di chuyển 200 thành ánh sáng ra 300 có góc phản xạ α và đưa ánh sáng ra 300 ngược vào bên trong của tấm nền trong suốt CP. Ánh sáng ra 300 là ánh sáng để nhận ra mẫu dấu vân tay IM chạm bề mặt trước (hoặc bề mặt bên trên) của tấm nền trong suốt CP. Khi không có dấu

vân tay trên bề mặt của tấm nền trong suốt CP, ánh sáng ra 300 phải được phản xạ một cách hoàn toàn ở bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP và lan truyền đến cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí bên dưới thiết bị nguồn sáng định hướng SLS. Sau khi ánh sáng ra 300 được phản xạ một cách hoàn toàn ở bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP, ánh sáng ra 300 đóng vai trò như ánh sáng phát hiện 400 và lan truyền dưới thiết bị nguồn sáng định hướng SLS. Như được thể hiện trên Fig.2, $T_{CP_AIR} < \alpha < T_{VHOE_LR} < \theta$. Ví dụ, góc phản xạ α có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 45° đến 55° , và góc tới θ có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 70° đến 75° .

Như được thể hiện trên Fig.3, tấm hiển thị DPNL có thể được bố trí bên dưới thiết bị nguồn sáng định hướng SLS. Cảm biến dấu vân tay ISS có thể được gắn chéo với bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL ở góc định trước. Góc định trước có thể được thiết lập một cách thích hợp có xét đến trạng thái bố trí của các bộ phận cấu thành ngoại vi. Cảm biến dấu vân tay ISS chuyển đổi ánh sáng tới qua tấm hiển thị DPNL thành tín hiệu điện và đưa ra hình ảnh mẫu dấu vân tay đến tấm nền trong suốt CP. Mảng điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay ISS bao gồm các điểm ảnh cảm biến ảnh. Các điểm ảnh cảm biến ảnh bao gồm các phần tử phát hiện ánh sáng chẳng hạn như các điốt quang hoặc các tranzito quang. Cảm biến dấu vân tay ISS có thể được gắn với tấm hiển thị DPNL bằng cách sử dụng chất dính chẳng hạn như chất dính trong quang học (Optical Clear Adhesive - OCA), chất dính nhạy áp (PSA), v.v. Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó.

Ánh sáng tới 100 được chuyển đổi thành ánh sáng di chuyển 200 bởi phần tử vào sáng CHOE. Ánh sáng di chuyển 200 được chuyển đổi theo cách sao cho nó có góc khuếch tán ϕ trên mặt phẳng XY mà là mặt phẳng nằm ngang bao gồm trục X của trục

hướng dọc và trục Y của trục hướng chiều rộng. Ánh sáng di chuyển 200 còn duy trì trạng thái chuẩn trục ban đầu (trong đó ánh sáng tới 100 đã và đang là chuẩn trục) trên mặt phẳng XZ mà là mặt phẳng theo hướng thẳng đứng bao gồm trục X của trục hướng dọc và trục Z của trục hướng độ dày.

Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, góc khuếch tán ϕ bằng hoặc lớn hơn góc trong giữa hai đoạn đường nối điểm tới IP với hai điểm đầu ở mặt khác của tấm nền trong suốt CP đối diện phần tử vào sáng CHOE. Trong trường hợp này, ánh sáng di chuyển 200 truyền ở tấm nền trong suốt CP trong khi được khuếch tán trong dạng hình tam giác có góc khuếch tán ϕ . Ánh sáng ra 300 còn được bố trí trong phạm vi giống như ánh sáng di chuyển 200. Kết quả là, vùng cảm nhận dấu vân tay SA có thể được lựa chọn trong vùng hình tam giác mà mở rộng từ điểm tới IP với góc khuếch tán ϕ . Phần gạch bóng hình tròn trên Fig.4 có thể được biểu thị dưới dạng vùng cảm nhận dấu vân tay SA. Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó.

Khi vùng cảm nhận dấu vân tay SA được tạo ra trong phần tâm của tấm hiển thị DPNL hoặc trong một phần của mặt bên trên của tấm hiển thị DPNL đối diện phần tử vào sáng CHOE, tốt hơn là, nhưng không nhất thiết, lượng ánh sáng ra 300 có trị số tối đa trong vùng cảm nhận dấu vân tay SA. Nhằm mục đích này, hiệu quả ánh sáng của phần tử ra sáng VHOE có thể được tạo kết cấu dưới dạng hàm của vị trí sao cho nó có trị số tối đa trong phần tương ứng với vùng cảm nhận dấu vân tay SA và có trị số tối thiểu hoặc trị số gần bằng không ở các phần khác.

Khi dấu vân tay IM chạm vào tấm nền trong suốt CP, ánh sáng được phản xạ từ bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP ở vị trí của các phần lõm V của dấu vân tay IM, qua phần tử ra sáng VHOE và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR, và di chuyển về phía tấm

hiển thị DPNL. Do đó, ánh sáng có thể đến cảm biến dấu vân tay ISS. Mặt khác, bởi vì ánh sáng ở các chóp R của dấu vân tay IM chạm tấm nền trong suốt CP lan truyền ra bên ngoài qua da người, ánh sáng có thể không đến cảm biến dấu vân tay ISS.

Cảm biến dấu vân tay ISS chuyển đổi ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay IM thành tín hiệu điện và phát hiện mẫu dấu vân tay. Cảm biến dấu vân tay ISS khuếch đại đầu ra điện áp từ mỗi cảm biến ảnh điểm ảnh và chuyển đổi điện áp được khuếch đại thành dữ liệu số. Cảm biến dấu vân tay ISS có thể chuyển đổi các chóp R của dấu vân tay IM thành dữ liệu có mức trắng xám và chuyển đổi các phần lõm V của dấu vân tay IM thành dữ liệu có mức đen xám. Ngược lại, cảm biến dấu vân tay ISS có thể chuyển đổi các chóp R của dấu vân tay IM thành dữ liệu có mức đen xám và chuyển đổi các phần lõm V của dấu vân tay IM thành dữ liệu có mức trắng xám. Bộ xử lý nhận dạng dấu vân tay (không được thể hiện trên hình vẽ) thực hiện thuật toán xác thực dấu vân tay định trước và so sánh dữ liệu mẫu dấu vân tay được phát hiện trong thời gian thực bởi cảm biến dấu vân tay ISS với mẫu dấu vân tay người dùng được lưu trữ từ trước, do đó xác thực dấu vân tay.

Cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí sao cho bề mặt tiếp nhận ánh sáng của cảm biến dấu vân tay ISS đề cập trực tiếp đến vùng cảm nhận dấu vân tay SA. Thiết bị hiển thị theo phương án của sáng chế có thể hiển thị hình ảnh chỉ báo vị trí của vùng cảm nhận dấu vân tay SA trên màn hình AA, sao cho người dùng có thể một cách dễ dàng biết vị trí của vùng cảm nhận dấu vân tay SA khi sự nhận ra dấu vân tay được yêu cầu.

Phản tử ra sáng VHOE và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR được bố trí trên tấm hiển thị DPNL. Lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR có thể được gắn vào tấm hiển thị DPNL bằng cách sử dụng chất dính trong quang học. Các điểm ảnh cảm biến ảnh của cảm biến dấu

vân tay ISS được định vị đối diện tấm nền trong suốt CP, phần tử ra sáng VHOE, và lớp có chỉ số khúc xạ thấp LR của thiết bị nguồn sáng định hướng SLS.

Như được thể hiện trên Fig.6, phương án của sáng chế có thể sử dụng các điểm ảnh của tấm hiển thị DPNL dưới dạng các nguồn sáng cảm biến dấu vân tay. Phương án của sáng chế có thể sử dụng cảm biến dấu vân tay được tích hợp với tấm hiển thị DPNL mà không có thiết bị nguồn sáng định hướng SLS được mô tả ở trên.

Xem Fig.6, bề mặt trước của tấm hiển thị DPNL có thể được bao phủ tấm nền trong suốt CP. Dấu vân tay của người dùng có thể chạm tấm nền trong suốt CP trên màn hình AA của tấm hiển thị DPNL.

Mảng điểm ảnh của tấm hiển thị DPNL bao gồm nhiều đường dữ liệu, nhiều đường công giao với các đường dữ liệu, và các điểm ảnh hiển thị PIX được sắp xếp dưới dạng ma trận. Mỗi điểm ảnh hiển thị PIX có thể bao gồm điểm ảnh phụ màu đỏ, điểm ảnh phụ màu xanh lá cây, và điểm ảnh phụ màu xanh dương dùng cho việc áp dụng màu. Mỗi điểm ảnh hiển thị PIX có thể còn bao gồm điểm ảnh phụ màu trắng. Mỗi điểm ảnh phụ có thể bao gồm chi tiết phát sáng chẳng hạn như điôt phát sáng hữu cơ (OLED).

Cảm biến dấu vân tay ISS được gắn với bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL ở vị trí chồng lên vùng cảm nhận dấu vân tay SA, sao cho cảm biến dấu vân tay ISS đối diện vùng cảm nhận dấu vân tay SA trên màn hình AA của tấm hiển thị DPNL. Tấm bọt xốp và lớp kim loại có thể được gắn với bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL. Để làm tăng hiệu quả tiếp nhận ánh sáng của cảm biến dấu vân tay ISS và làm giảm độ dày của thiết bị hiển thị, cảm biến dấu vân tay ISS có thể được gắn một cách trực tiếp với bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL được lộ ra bởi lỗ của tấm bọt xốp và lớp kim loại.

Khi sự kiện đòi hỏi sự nhận ra dấu vân tay xảy ra, các điểm ảnh PIX của vùng

cảm nhận dấu vân tay SA phát ra ánh sáng. Ánh sáng từ các điểm ảnh PIX được phản xạ từ các chóp R của dấu vân tay IM chạm tấm nền trong suốt CP và được nhận bởi các điểm ảnh cảm biến ảnh của cảm biến dấu vân tay ISS. Mặt khác, ánh sáng từ các điểm ảnh PIX qua các phần lõm V của dấu vân tay IM và khó được phản xạ. Mỗi cảm biến ảnh điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay ISS chuyển đổi ánh sáng được phản xạ từ chỗ lõm V của dấu vân tay IM thành điện áp bằng cách sử dụng cảm biến ảnh chuyển đổi ánh sáng thành tín hiệu điện, khuếch đại điện áp, và chuyển đổi điện áp được khuếch đại thành dữ liệu số. Bộ xử lý nhận dạng dấu vân tay thực hiện thuật toán xác thực dấu vân tay định trước và so sánh dữ liệu mẫu dấu vân tay được phát hiện trong thời gian thực bởi cảm biến dấu vân tay ISS với mẫu dấu vân tay người dùng được lưu trữ từ trước, do đó xác thực dấu vân tay.

Tấm hiển thị DPNL và cảm biến dấu vân tay ISS được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6 có thể có kết cấu được thể hiện trên Fig.7 hoặc Fig.8 trong thiết bị đầu cuối thông tin di động.

Xem Fig.7, thiết bị đầu cuối thông tin di động theo phương án của sáng chế bao gồm tấm hiển thị DPNL hiển thị hình ảnh trên màn hình AA, cảm biến dấu vân tay ISS được gắn với tấm hiển thị DPNL, và mạch tích hợp bộ điều khiển (Integrated Circuit - IC) 25 điều khiển tấm hiển thị DPNL. Tấm nền trong suốt CP được bố trí trên tấm hiển thị DPNL.

Dấu vân tay của người dùng có thể chạm vào bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP. Cảm biến dấu vân tay ISS được ghép với tấm hiển thị DPNL để cảm nhận ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay trên vùng hiển thị của tấm hiển thị DPNL. Ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay tới trên cảm biến dấu vân tay ISS qua tấm hiển thị DPNL. Cảm

biến dấu vân tay ISS được bố trí đối diện bề mặt chạm dấu vân tay (nghĩa là, bề mặt trước của tấm nền trong suốt CP) với tấm hiển thị DPNL được đặt giữa cảm biến dấu vân tay ISS và bề mặt chạm dấu vân tay. Cảm biến dấu vân tay ISS phát hiện ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay người dùng và xuất hình ảnh mẫu dấu vân tay. Do đó, thao tác chạm dấu vân tay và thao tác phát hiện mẫu dấu vân tay được thực hiện ở các mặt đối diện của tấm hiển thị DPNL.

Tấm hiển thị DPNL có thể là tấm hiển thị mềm dẻo của thiết bị hiển thị mềm dẻo chẳng hạn như tấm hiển thị OLED bằng chất dẻo. Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó. Trong trường hợp tấm hiển thị OLED nhựa, tấm hiển thị DPNL bao gồm tấm sau 19, màng mỏng hữu cơ 17 được gắn với tấm sau 19, vùng hiển thị 16 được tạo ra trên màng mỏng hữu cơ 17, mảng cảm biến chạm 15 được bố trí trên vùng hiển thị 16, và màng phân cực 14 được gắn với mảng cảm biến chạm 15. Vùng hiển thị 16 bao gồm mảng điểm ảnh hiển thị hình ảnh.

Màng phân cực 14 ngăn chặn ánh sáng bên ngoài khỏi việc bị phản xạ ở tấm hiển thị DPNL và cải thiện tầm nhìn bên ngoài. Màng phân cực 14 có thể bao gồm bộ phận phân cực tròn (hoặc tấm $\lambda/4$). Màng phân cực 14 được gắn với tấm nền trong suốt CP bởi chất dính 13, ví dụ, chất dính trong quang học (OCA).

Tấm sau 19 có thể là tấm nền polyetylen terephtalat (PET). Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó. Tấm sau 19 ngăn chặn vùng hiển thị 16 khỏi bị lộ ra hơi ẩm hoặc độ ẩm và hỗ trợ vùng hiển thị 16. Màng mỏng hữu cơ 17 có thể là tấm nền màng polyimide mỏng (PI). Lớp đệm nhiều lớp (không được thể hiện trên hình vẽ) được làm bằng vật liệu cách điện có thể được tạo ra trên màng mỏng hữu cơ 17. Nhiều đường để cấp điện năng hoặc các tín hiệu đến vùng hiển thị 16 và mảng cảm biến chạm 15 có

thể được tạo ra trên màng mỏng hữu cơ 17.

Vùng hiển thị 16 bao gồm các đường dữ liệu, các đường cổng giao với các đường dữ liệu, và các điểm ảnh được bố trí trong ma trận. Vùng hiển thị 16 là màn hình hiển thị hình ảnh đưa vào. Mỗi điểm ảnh bao gồm chi tiết phát sáng. Ví dụ, mỗi điểm ảnh có thể bao gồm OLED và mạch điều khiển của OLED. Các đường dữ liệu của vùng hiển thị 16 được nối với IC điều khiển 25 và nhận tín hiệu dữ liệu từ bộ điều khiển IC 25. Mảng cảm biến chạm 15 được dẫn động bởi bộ điều khiển cảm biến chạm để cảm biến đầu vào chạm. Mảng cảm biến chạm 15 truyền hệ tọa độ và mã nhận dạng (ID) của mỗi đầu vào chạm đến hệ thống chủ.

Cảm biến dấu vân tay ISS được lắp trên bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1. Bởi vì cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí bên dưới vùng hiển thị 16, cảm biến dấu vân tay ISS không ảnh hưởng đến kích thước của mép của thiết bị hiển thị mà không thay đổi về kết cấu của tấm hiển thị DPNL và có thể cảm biến mẫu dấu vân tay. Mỗi trong số các bảng mạch mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 có thể được lựa chọn từ trong số bảng mạch in mềm dẻo (FPCB), dây cáp dẹt mềm dẻo (FFC), và mạch in mềm dẻo (FPC).

Bộ điều khiển IC 25 có thể được lắp trên bảng mạch mềm dẻo thứ hai FPCB2. Bộ điều khiển IC 25 trong thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm bộ dẫn động dữ liệu để cấp tín hiệu dữ liệu đến các đường dữ liệu của tấm hiển thị DPNL, bộ điều khiển cổng để cấp tín hiệu cổng (hoặc được gọi là “tín hiệu quét”) đến các đường cổng (hoặc được gọi là “các đường quét”) của tấm hiển thị DPNL, và bộ điều khiển định thời để điều khiển các việc định thời sự vận hành của bộ dẫn động dữ liệu và bộ điều khiển cổng. Bộ điều khiển IC 25 viết dữ liệu của hình ảnh đưa vào được nhận từ hệ thống chủ

đến các điểm ảnh của tấm hiển thị DPNL. Hệ thống chủ được nối với cảm biến dấu vân tay ISS qua bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 và được nối với mạch điều khiển tấm hiển thị qua bảng mạch mềm dẻo thứ hai FPCB2. Hệ thống chủ có thể là bộ xử lý ứng dụng (Application Processor - AP) trong thiết bị đầu cuối thông tin di động. Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó.

Tấm bọt xốp 20 và lớp kim loại 21 có thể được tạo lớp mỏng trên tấm sau 19 của tấm hiển thị DPNL. Tấm bọt xốp 20 có thể được làm bằng nhựa bọt xốp và hấp thụ rung chấn hoặc tác động. Lớp kim loại 21 có thể được làm bằng kim loại, ví dụ, nhiễu điện từ chắn đồng (Cu) (Shielding Electromagnetic Interference - EMI).

Mỗi trong số tấm bọt 20 và lớp kim loại 21 có lỗ 30 để lộ ra tấm sau 19 sao cho cảm biến dấu vân tay ISS được gắn với tấm sau 19. Cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí trong lỗ 30. Phần tiếp nhận ánh sáng của môđun cảm biến dấu vân tay được liên kết với tấm sau 19 bởi chất dính 22. Chất dính 22 có thể là chất dính trong quang học (OCA), chất dính nhạy áp (PSA), v.v.. Khung giữa 27 có thể có lỗ để lộ lỗ mà cảm biến dấu vân tay ISS được chèn vào trong đó.

Bởi vì cảm biến dấu vân tay ISS được gắn vào trong lỗ của tấm bọt xốp 20 và lớp kim loại 21, khoảng cách giữa dấu vân tay trên tấm nền trong suốt CP và cảm biến dấu vân tay ISS có thể giảm sút. Kết cấu trong đó cảm biến dấu vân tay ISS được gắn vào có thể làm tăng hiệu quả tiếp nhận ánh sáng của cảm biến dấu vân tay ISS và cải thiện đặc tính cảm biến dấu vân tay.

Khung giữa 27 phù hợp với tấm hiển thị DPNL, cảm biến dấu vân tay ISS, bộ điều khiển IC 25, và bộ phận tương tự. Mặt bên trên của khung giữa 27 có thể được gắn với tấm nền trong suốt CP bằng cách sử dụng băng dính hai mặt 28. Màn trang trí 12

có thể được gắn với tấm nền trong suốt CP. Các hình ảnh, các chữ, v.v. có thể được in trên màng trang trí 12. Một mặt của màng mỏng hữu cơ 17 được uốn cong về bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL và được nối với một đầu của bảng mạch mềm dẻo thứ hai FPCB2. Trục gá 18 được gắn với mặt của tấm sau 19 và mặt của tấm bọt xốp 20 và đỡ phần uốn của màng mỏng hữu cơ 17.

Tấm hiển thị DPNL có thể được sử dụng dưới dạng tấm hiển thị OLED được bố trí trên tấm nền thủy tinh. Trong trường hợp này, tấm sau 19 và màng mỏng hữu cơ 17 có thể được thay thế bởi tấm nền thủy tinh đơn.

Kết cấu trên Fig.8 gần như giống như kết cấu trên Fig.7, ngoại trừ cảm biến đầu vân tay ISS được gắn với tấm bọt xốp 20. Trong kết cấu trên Fig.8, lỗ, mà cảm biến đầu vân tay ISS được chèn vào trong đó, được bố trí cho lớp kim loại 21, nhưng không được bố trí cho tấm bọt xốp 20. Tấm bọt xốp 20 có thể được làm bằng vật liệu với độ trong suốt cao, sao cho tấm bọt xốp 20 không hấp thụ ánh sáng nhận được bởi cảm biến đầu vân tay ISS.

Mảng điểm ảnh của tấm hiển thị DPNL và mảng điểm ảnh của cảm biến đầu vân tay ISS mỗi mảng bao gồm nhiều đường được đặt ở các khoảng cách đều nhau. Do đó, khi tấm hiển thị DPNL và cảm biến đầu vân tay ISS chồng lên nhau, hiệu ứng giao thoa moire có thể thấy được do việc chồng của các mẫu định kỳ. Ví dụ, khi cảm biến đầu vân tay ISS được gắn với tấm hiển thị DPNL ở 90° như được thể hiện trên Fig.9A, hiệu ứng giao thoa moire, mà không thấy được khi chỉ có cảm biến đầu vân tay ISS, có thể thấy được dưới dạng sọc do sự can thiệp giữa cảm biến đầu vân tay ISS và tấm hiển thị DPNL như được thể hiện trên Fig.9B. Khi hiệu ứng giao thoa moire được thể hiện trên Fig.9B được chồng trên hình ảnh mẫu đầu vân tay đưa ra từ cảm biến đầu vân tay ISS, khó để

nhận dạng mẫu dấu vân tay. Điều này dẫn tới sự làm giảm về tốc độ nhận dạng dấu vân tay.

Trên Fig.9A, “REF” là đường tham chiếu gần ảo song song với trục dài X của tấm hiển thị DPNL. “Aiss” là đường hướng gần cảm biến ảo mà qua tâm của cảm biến dấu vân tay ISS và tâm của hướng chiều rộng W của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 và giao với đường tham chiếu gần ảo REF. Các thiết bị đầu cuối ở một mặt của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được nối với các thiết bị đầu cuối của cảm biến dấu vân tay ISS, và các thiết bị đầu cuối ở mặt khác của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được nối với các thiết bị đầu cuối của hệ thống chủ (không được thể hiện trên hình vẽ). Cảm biến dấu vân tay ISS được nối với hệ thống chủ qua bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1. Bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1, mà có thể được lựa chọn từ trong số bảng mạch in mềm dẻo (FPCB), dây cáp dệt mềm dẻo (FFC), và mạch được in mềm dẻo (FPC) như được mô tả ở trên, bộ phận cấu thành mạch nối điện cảm biến dấu vân tay ISS với hệ thống chủ. Theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được biểu thị dưới dạng số tham chiếu “FPCB”, nhưng không chỉ hạn chế ở bảng mạch in mềm dẻo FPCB.

Các phương án của sáng chế ngăn chặn hiệu ứng giao thoa moire bằng cách thiết lập góc gắn của cảm biến dấu vân tay ISS với tấm hiển thị DPNL ở góc định trước. Ví dụ, góc định trước có thể được thiết lập khoảng 20° đến 45° so với đường tham chiếu REF song song với trục dài của tấm hiển thị DPNL. Góc gắn biểu thị góc của cảm biến dấu vân tay ISS với tấm hiển thị DPNL khi tấm hiển thị DPNL được bố trí ở 0° (nghĩa là, khi đường tham chiếu gần REF không được làm nghiêng và được định vị ở 0°). Ví dụ, khi đường tham chiếu gần REF và đường hướng gần cảm biến Aiss trùng với nhau,

góc gắn bằng 0° . Cụ thể là, góc gắn có thể được đo dưới dạng góc giữa đường tham chiếu gắn REF và đường hướng gắn cảm biến Aiss.

Fig.10A thể hiện một ví dụ trong đó góc gắn của cảm biến đầu vân tay ISS với tấm hiển thị DPNL bằng 45° . Fig.10B thể hiện hình ảnh đưa ra của cảm biến đầu vân tay ISS khi góc gắn bằng 45° . Fig.11A thể hiện một ví dụ trong đó góc gắn của cảm biến đầu vân tay ISS với tấm hiển thị DPNL bằng 20° . Fig.11B thể hiện hình ảnh đưa ra của cảm biến đầu vân tay ISS khi góc gắn bằng 20° .

Xem các hình vẽ từ Fig.10A đến Fig.11B, khi góc gắn của cảm biến đầu vân tay ISS đến tấm hiển thị DPNL từ 25° đến 45° , hình ảnh không có hiệu ứng giao thoa moire có thể thu được từ cảm biến đầu vân tay ISS. Khi góc gắn của cảm biến đầu vân tay ISS đến tấm hiển thị DPNL bằng 45° , hình ảnh rõ nhất mà không có hiệu ứng giao thoa moire có thể thu được.

Chiều dài của hướng gắn Y chiếm bởi cảm biến đầu vân tay ISS và bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 ở góc gắn 45° dài hơn chiều dài ở góc gắn bằng 20° . Do đó, trong trường hợp thiết bị đầu cuối thông tin di động mà cần làm giảm chiều dài của tấm hiển thị DPNL theo hướng gắn Y, góc gắn của cảm biến đầu vân tay ISS đến tấm hiển thị DPNL có thể bị giảm xuống 20° hoặc góc gắn bằng 20° .

Fig.12 là hình chiếu bằng dưới dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của cảm biến đầu vân tay ISS. Fig.13A và Fig.13B là các hình chiếu bằng thể hiện kết cấu của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1.

Xem các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.13B, cảm biến đầu vân tay ISS bao gồm khuôn bán dẫn 232 trên đó mảng điểm ảnh cảm biến ảnh 231 được tạo ra, và khuôn 233 bịt kín khuôn bán dẫn 232. Cảm biến đầu vân tay ISS có thể được sử dụng dưới dạng gói cảm

biến. Các đường kim loại được bố trí trên khuôn bán dẫn 232 để nối mảng điểm ảnh cảm biến ảnh 231 với các thiết bị đầu cuối của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1.

Bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bao gồm phần lắp cảm biến 241 mà cảm biến đầu vân tay ISS được lắp trên đó, và phần đuôi 242 nối phần lắp cảm biến 241 với bảng mạch chính được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15. Phần lắp cảm biến 241 có thể được tạo ra dưới dạng hình tứ giác, nhưng không chỉ hạn chế ở đó. Chiều rộng của phần đuôi 242 nhỏ hơn chiều rộng của phần lắp cảm biến 241. Phần đuôi 242 có thể được nối với một mặt của phần lắp cảm biến 241, hoặc có thể được nối với hai mặt của phần lắp cảm biến 241 như được thể hiện trên Fig.19A và Fig.19B. Phần lắp cảm biến 241 và phần đuôi 242 mỗi phần bao gồm các đường nối cảm biến đầu vân tay ISS với bảng mạch chính. Phần đuôi 242 bao gồm các thiết bị đầu cuối được nối với bộ phận nối của bảng mạch chính ở đầu của phần đuôi 242.

Phần đuôi 242 có thể được tạo ra dưới dạng đường thẳng như được thể hiện trên Fig.13A, hoặc có thể được tạo ra dưới dạng đường uốn cong ở góc định trước như được thể hiện trên Fig.13B. Khi phần đuôi 242 được uốn cong ở góc định trước, phần đuôi 242 bao gồm phần đuôi thứ nhất 242a được định vị gần phần lắp cảm biến 241 và phần đuôi thứ hai 242b mà được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất 242a ở góc định trước và được nối với bảng mạch chính. Phần đuôi 242 có thể bao gồm N (N là số nguyên dương bằng hoặc lớn hơn 2) mẫu của các phần đuôi phụ, mà được nối với nhau ở góc định trước tùy ý để được uốn cong dưới các hình dạng khác nhau có xét đến sự bố trí của các bộ phận cấu thành ngoại vi.

Fig.14 và Fig.15 thể hiện dưới dạng giản đồ thiết bị đầu cuối thông tin di động theo một phương án của sáng chế. Cụ thể hơn, Fig.14 và Fig.15 thể hiện thiết bị đầu

cuối thông tin di động có kết cấu màn hình chạm đầy đủ, nhằm làm ví dụ. Tuy nhiên, các phương án không chỉ hạn chế ở đó.

Xem Fig.14 và Fig.15, thiết bị đầu cuối thông tin di động theo một phương án của sáng chế bao gồm tấm hiển thị DPNL, tấm phủ phía trước 101, tấm phủ phía sau 103, khung giữa 27, bảng mạch chính 104, pin 105, và bộ phận tương tự. Theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, “tấm phủ” có thể được thể hiện dưới dạng vỏ và vỏ bọc.

Bề mặt trước của tấm hiển thị DPNL có thể được phủ với tấm nền trong suốt CP. Tấm nền trong suốt CP có thể được sử dụng dưới dạng thủy tinh được tôi. Tấm phủ phía trước 101 bao phủ mép của tấm hiển thị DPNL và mép của tấm nền trong suốt CP. Camera phía trước và các cảm biến khác nhau có thể được bố trí trên bề mặt trước của thiết bị đầu cuối thông tin di động. Camera phía sau và các cảm biến khác nhau có thể được bố trí trên bề mặt sau của thiết bị đầu cuối thông tin di động. Các cảm biến bao gồm các cảm biến khác nhau áp dụng được vào thiết bị đầu cuối thông tin di động, ví dụ, cảm biến vùng lân cận, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến từ tính, cảm biến chuyển động, cảm biến chiếu sáng, cảm biến RGB, cảm biến hall, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm, cảm biến nhịp tim, cảm biến quét dấu vân tay, và tương tự.

Bộ phận đưa vào audio video (AV), bộ phận đưa vào người dùng, loa, micrô, v.v. được lắp đặt trên tấm phủ phía trước 101 và tấm phủ phía sau 103. Bộ phận đưa vào AV, bộ phận đưa vào người dùng, loa, và micrô được nối với bảng mạch chính 104.

Tấm hiển thị DPNL, khung giữa 27, bảng mạch chính 104, pin 105, v.v. được bố trí giữa tấm phủ phía trước 101 và tấm phủ phía sau 103. Khung giữa 27 hỗ trợ tấm hiển thị DPNL và phân tách về không gian tấm hiển thị DPNL và bảng mạch chính 104. Bộ

điều khiển IC 25 để điều khiển tấm hiển thị DPNL được nối với bảng mạch mềm dẻo thứ hai FPCB2. Cảm biến dấu vân tay ISS và bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được bố trí ở bề mặt sau của tấm hiển thị DPNL. Các bảng mạch mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2 được nối với bảng mạch chính 104.

Bảng mạch chính 104 được nối với bộ điều khiển IC 25 và cảm biến dấu vân tay ISS qua các bảng mạch mềm dẻo thứ nhất và thứ hai FPCB1 và FPCB2. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, bảng mạch chính 104 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây, môđun truyền thông phạm vi ngắn, môđun truyền thông di động, môđun tiếp nhận phát rộng, bộ phận đưa vào AV, môđun hệ thống định vị toàn cầu (Global Position System - GPS), mạch năng lượng, và bộ phận tương tự. Bộ phận đưa vào người dùng, loa, micro, pin 105, v.v. được nối với bảng mạch chính 104. Mạch năng lượng loại bỏ nhiễu ra khỏi điện áp của pin 105 và điều chỉnh một cách chính xác điện áp của pin 105 để tạo ra năng lượng điều khiển cho các mạch trên bảng mạch chính 104, IC điều khiển 25, và cảm biến dấu vân tay ISS. Trong thiết bị đầu cuối thông tin di động, bảng mạch chính 104 bao gồm hệ thống chủ mà là bộ xử lý ứng dụng (AP). Bộ xử lý ứng dụng có thể truyền dữ liệu hình ảnh đến IC điều khiển 25 qua giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (Mobile Industry Processor Interface - MIPI).

Như được thể hiện trên Fig.15 và Fig.16, bảng mạch chính 104 có thể được tạo ra trên tấm nền màng không chồng lên pin 105, nhưng không chỉ hạn chế ở đó. Để làm giảm độ dày của thiết bị đầu cuối thông tin di động, như được thể hiện trên Fig.16 và Fig.17, pin 105 có thể có rãnh 106 phù hợp với ít nhất một phần của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 trên đó cảm biến dấu vân tay ISS được lắp.

Các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.21B thể hiện các phương pháp khác nhau nhằm

bố trí cảm biến dấu vân tay và bảng mạch mềm dẻo thứ nhất theo phương án của sáng chế.

Xem Fig.18A và Fig.18B, góc gắn của mỗi trong số cảm biến dấu vân tay ISS và phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 có thể từ 20° đến 45° . Trong trường hợp này, đường tham chiếu gắn ảo thứ hai REF2 song song với đường tham chiếu gắn ảo REF được định vị ở 0° , và góc gắn của mỗi trong số cảm biến dấu vân tay ISS và phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 từ 20° đến 45° . Đường tham chiếu gắn ảo thứ hai REF2 có thể gần như bằng đường tham chiếu gắn ảo REF được mô tả ở trên.

Phần đuôi 242 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bao gồm phần đuôi thứ nhất 242a, mà được nối với phần lắp cảm biến 241 và được kéo dài từ phần lắp cảm biến 241 ở góc bằng từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2, và phần đuôi thứ hai 242b mà được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất 242a ở góc nhỏ từ 110° đến 135° . Hướng của trục dài của phần đuôi thứ hai 242b là hướng vuông góc (nghĩa là, 90°) so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 khi đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 được định vị ở 0° .

Xem Fig.19A và Fig.19B, góc gắn của mỗi trong số cảm biến dấu vân tay ISS và phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 có thể từ 20° đến 45° . Trong trường hợp này, đường tham chiếu gắn ảo thứ hai REF2 song song với đường tham chiếu gắn ảo REF được định vị ở 0° , và góc gắn của mỗi trong số cảm biến dấu vân tay ISS và phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 từ 20° đến 45° .

Phần đuôi 242 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được nối với phần lắp

cảm biến 241 và được uốn cong so với phần lắp cảm biến 241 ở góc nhỏ từ 110° đến 135° . Hướng của trục dài của phần đuôi thứ hai 242b là hướng vuông góc (nghĩa là, 90°) so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 khi đường tham chiếu gắn thứ hai REF2 được định vị ở 0° .

Xem Fig.20A và Fig.20B, góc gắn θ_i của cảm biến đầu vân tay ISS có thể từ 20° đến 45° . Góc gắn của phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bằng 0° mà song song với đường tham chiếu gắn ảo thứ hai REF2. Do đó, góc gắn θ_i của cảm biến đầu vân tay ISS có thể từ 20° đến 45° trên phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1.

Phần đuôi 242 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 bao gồm phần đuôi thứ nhất 242a, mà được nối với phần lắp cảm biến 241 và được bố trí song song với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2, và phần đuôi thứ hai 242b mà được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất 242a ở góc nhỏ 90° . Hướng của trục dài của phần đuôi thứ hai 242b là hướng vuông góc (nghĩa là, 90°) so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2. Đường biên BL giữa phần lắp cảm biến 241 và phần đuôi thứ nhất 242a là đường ảo vuông góc (nghĩa là, 90°) so với đường tham chiếu gắn thứ hai REF2. Cảm biến đầu vân tay ISS có thể được lắp chéo trên phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 ở góc từ 20° đến 45° so với đường biên BL.

Xem Fig.21A và Fig.21B, góc gắn θ_i của cảm biến đầu vân tay ISS có thể là từ 20° đến 45° . Một mặt của phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được bố trí ở 0° mà song song với đường tham chiếu gắn ảo thứ hai REF2. Do đó, góc gắn θ_i của cảm biến đầu vân tay ISS có thể là từ 20° đến 45° trên phần lắp cảm biến 241 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1.

Phần đuôi 242 của bảng mạch mềm dẻo thứ nhất FPCB1 được nối với phần lắp cảm biến 241 và được kéo dài ở góc bên phải so với đường tham chiếu gần thứ hai REF2. Hướng của trục dài của phần đuôi 242 là hướng vuông góc (nghĩa là, 90°) với đường tham chiếu gần thứ hai REF2. Đường biên BL giữa phần lắp cảm biến 241 và phần đuôi 242 là đường ảo song song (nghĩa là, 0°) với đường tham chiếu gần thứ hai REF2.

Cảm biến dấu vân tay ISS có thể được lắp chéo trên phần lắp cảm biến 241 ở góc từ 20° đến 45° so với phần lắp cảm biến 241.

Fig.22 thể hiện dưới dạng sơ đồ mảng điểm ảnh của tấm hiển thị và mảng điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.22, khi các điểm ảnh cảm biến ảnh PIX2 của cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí một cách không đồng đều, hiệu ứng giao thoa moire có thể được ngăn chặn. Khi các điểm ảnh hiển thị PIX1 của tấm hiển thị DPNL và các điểm ảnh cảm biến ảnh PIX2 của cảm biến dấu vân tay ISS chồng lên nhau một cách định kỳ, hiệu ứng giao thoa moire có thể thấy được một cách rõ ràng. Khi các điểm ảnh cảm biến ảnh PIX2 của cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí một cách không đồng đều, các đường kim loại của mảng điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay ISS được bố trí một cách không đồng đều trên khuôn bán dẫn. Do đó, thậm chí khi các điểm ảnh hiển thị PIX1 của tấm hiển thị DPNL và các điểm ảnh cảm biến ảnh PIX2 của cảm biến dấu vân tay ISS chồng lên nhau, tính định kỳ biến mất. Kết quả là, hiệu ứng giao thoa moire không thấy được. Phương án này có thể được áp dụng cho các phương án được mô tả ở trên của sáng chế.

Như được mô tả ở trên, các phương án của sáng chế phát hiện dấu vân tay mẫu ở mặt đối diện của bề mặt chạm dấu vân tay chạm dấu vân tay của người dùng và do đó

có thể cảm giác dấu vân tay của người dùng trên màn hình trên đó hình ảnh được hiển thị. Các phương án của sáng chế có thể ngăn chặn hiệu ứng giao thoa moire bằng cách tối ưu hóa góc gắn của cảm biến dấu vân tay so với tấm hiển thị.

Các phương án của sáng chế tạo ra lỗ trong lớp kim loại và tấm bọt xốp và bố trí cảm biến dấu vân tay trong lỗ, do đó gắn chặt đường ánh sáng giữa tấm nền trong suốt chạm dấu vân tay và cảm biến dấu vân tay và sử dụng thiết bị hiển thị mỏng.

Mặc dù, các phương án đã và đang được mô tả dựa vào số lượng các phương án minh họa của chúng, cần phải hiểu là một số các cải biến và các phương án khác có thể được nghĩ ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sẽ nằm trong phạm vi của các nguyên lý của sáng chế này. Cụ thể hơn, các thay đổi và các cải biến khác nhau là có thể có trong các phần của bộ phận cấu thành và/hoặc các phương án của phương án kết hợp đối tượng trong phạm vi của sáng chế, các hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài các thay đổi và các cải biến trong các phần bộ phận cấu thành và/hoặc các phương án, các cách sử dụng khác sẽ cũng là rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hiển thị bao gồm:

tấm hiển thị được tạo kết cấu để nhận việc chạm bởi ngón tay người dùng trên vùng hiển thị của tấm hiển thị, trong đó tấm hiển thị có chiều rộng và chiều dài, chiều rộng vuông góc với chiều dài; và

cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị được tạo kết cấu để cảm nhận ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay của ngón tay người dùng, trong đó ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay tới trên cảm biến dấu vân tay qua tấm hiển thị, cảm biến dấu vân tay có chiều dài,

trong đó cảm biến dấu vân tay được gắn chéo trên tấm hiển thị sao cho chiều dài của cảm biến dấu vân tay ở góc định trước với đường tham chiếu song song với trục dài của tấm hiển thị, và cảm biến dấu vân tay và tấm hiển thị ở các mặt phẳng song song.

2. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó góc định trước là góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

3. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bảng mạch mềm dẻo trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp,

trong đó bảng mạch mềm dẻo bao gồm:

phần lắp cảm biến trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp; và

phần đuôi được nối với phần lắp cảm biến.

4. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó đường hướng gắn của cảm biến dấu vân tay

qua tâm của cảm biến đầu vân tay và tâm của hướng chiều rộng của bảng mạch mềm dẻo và giao với đường tham chiếu,

trong đó góc của đường hướng gắn của cảm biến đầu vân tay so với đường tham chiếu là từ 20° đến 45° .

5. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó phần đuôi của bảng mạch mềm dẻo bao gồm:

phần đuôi thứ nhất được định vị gần phần lắp cảm biến; và

phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc định trước.

6. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

trong đó phần đuôi thứ nhất được nối với phần lắp cảm biến và được kéo dài ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

trong đó phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc từ 110° đến 135° .

7. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

trong đó phần đuôi được nối với phần lắp cảm biến và được uốn cong so với phần lắp cảm biến ở góc từ 110° đến 135° .

8. Thiết bị hiển thị theo điểm 5, trong đó cảm biến đầu vân tay và phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo được bố trí ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

trong đó phần đuôi thứ nhất được kéo dài song song với đường tham chiếu,
trong đó phần đuôi thứ hai được uốn cong so với phần đuôi thứ nhất ở góc 90° .

9. Thiết bị hiển thị theo điểm 3, trong đó cảm biến dấu vân tay được bố trí ở góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

trong đó một mặt của phần lắp cảm biến của bảng mạch mềm dẻo song song với đường tham chiếu,

trong đó trục dài của phần đuôi của bảng mạch mềm dẻo vuông góc với đường tham chiếu.

10. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó các điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay được bố trí một cách không đồng đều.

11. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

tấm bột xốp và lớp kim loại được bố trí trên mặt của tấm hiển thị ở đó cảm biến dấu vân tay được ghép với,

trong đó cảm biến dấu vân tay được bố trí trong lỗ của lớp kim loại, hoặc được bố trí trong lỗ của lớp kim loại và tấm bột xốp.

12. Thiết bị hiển thị theo điểm 1, trong đó màn hình của tấm hiển thị bao gồm nhiều điểm ảnh hiển thị,

trong đó cảm biến dấu vân tay bao gồm nhiều điểm ảnh cảm biến ảnh,

trong đó ánh sáng từ các điểm ảnh hiển thị được phản xạ từ dấu vân tay của ngón

tay người dùng chạm tấm nền trong suốt che phủ tấm hiển thị và được nhận bởi các điểm ảnh cảm biến ảnh của cảm biến dấu vân tay.

13. Thiết bị hiển thị theo điểm 12, trong đó cảm biến dấu vân tay được gắn vào bề mặt sau của tấm hiển thị ở vị trí chồng vùng cảm nhận dấu vân tay, sao cho cảm biến dấu vân tay đối diện với vùng cảm nhận dấu vân tay trên màn hình của tấm hiển thị,

khi sự kiện đòi hỏi sự nhận ra dấu vân tay xảy ra, các điểm ảnh hiển thị của vùng cảm nhận dấu vân tay phát ra ánh sáng.

14. Thiết bị đầu cuối thông tin di động bao gồm:

tấm hiển thị được tạo kết cấu để nhận việc chạm bởi ngón tay người dùng trên vùng hiển thị của tấm hiển thị, trong đó tấm hiển thị có chiều rộng và chiều dài, chiều rộng vuông góc với chiều dài;

cảm biến dấu vân tay được ghép với tấm hiển thị được tạo kết cấu để cảm nhận ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay của ngón tay người dùng, trong đó ánh sáng được phản xạ từ dấu vân tay tới trên cảm biến dấu vân tay qua tấm hiển thị, cảm biến dấu vân tay có chiều dài,

bảng mạch chính được nối với cảm biến dấu vân tay; và

pin được nối với bảng mạch chính,

trong đó cảm biến dấu vân tay được gắn chéo trên tấm hiển thị sao cho chiều dài của cảm biến dấu vân tay ở góc định trước với đường tham chiếu song song với trục dài của tấm hiển thị, và cảm biến dấu vân tay và tấm hiển thị ở các mặt phẳng song song.

15. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 14, trong đó góc định trước là góc từ 20° đến 45° so với đường tham chiếu,

16. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm bảng mạch mềm dẻo trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp,

trong đó bảng mạch mềm dẻo bao gồm:

phần lắp cảm biến trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp; và

phần đuôi được nối với phần lắp cảm biến và được nối với bảng mạch chính.

17. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 16, trong đó đường hướng gắn của cảm biến dấu vân tay qua tâm của cảm biến dấu vân tay và tâm của hướng chiều rộng của bảng mạch mềm dẻo và giao với đường tham chiếu,

trong đó góc của đường hướng gắn của cảm biến dấu vân tay so với đường tham chiếu là từ 20° đến 45° .

18. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 16, trong đó pin bao gồm rãnh phù hợp với bảng mạch mềm dẻo trên đó cảm biến dấu vân tay được lắp.

19. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 14, trong đó các điểm ảnh của cảm biến dấu vân tay được bố trí một cách không đồng đều.

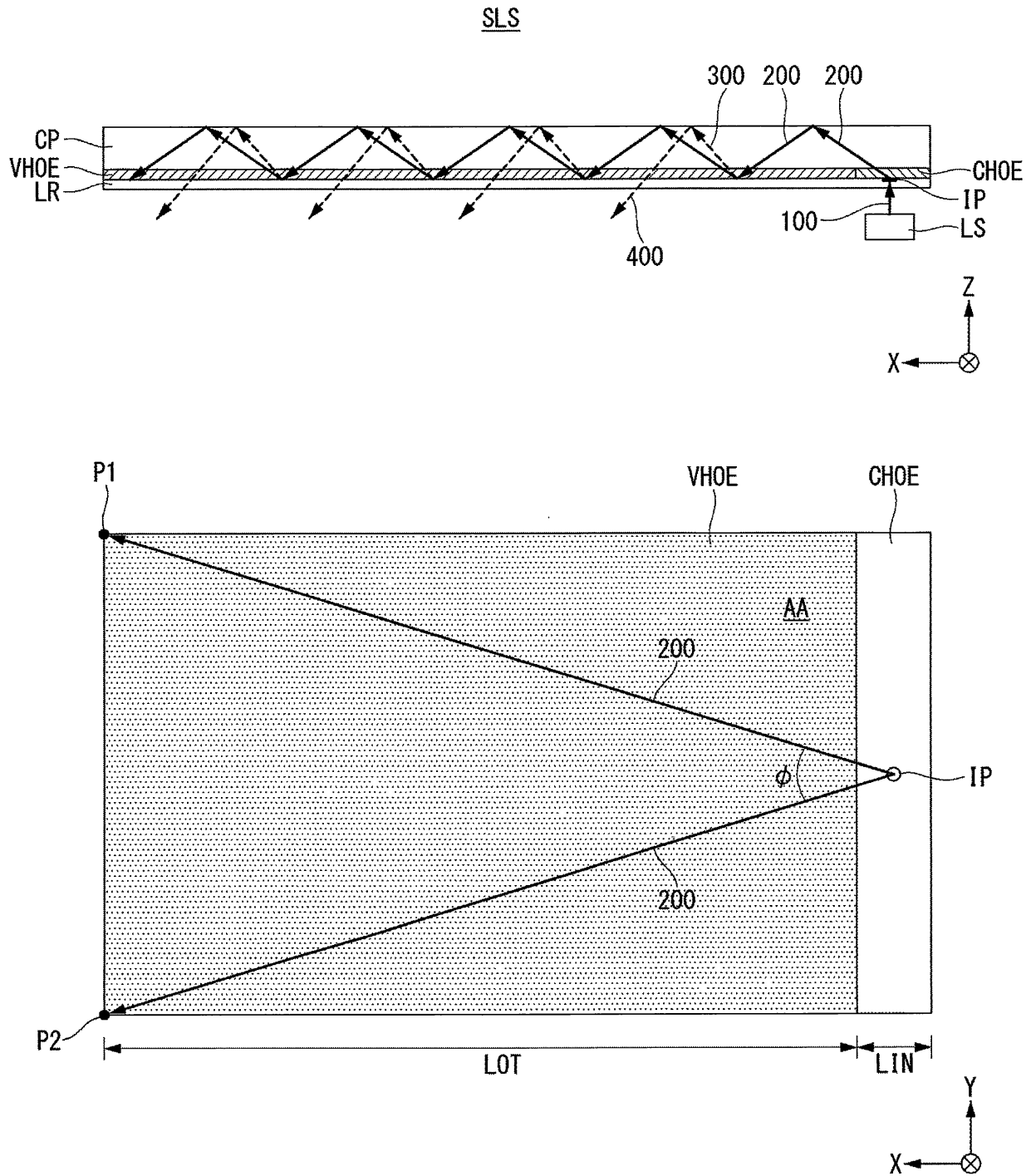
20. Thiết bị đầu cuối thông tin di động theo điểm 14, trong đó màn hình của tấm hiển thị bao gồm nhiều điểm ảnh hiển thị,

trong đó cảm biến dấu vân tay bao gồm nhiều điểm ảnh cảm biến ảnh,

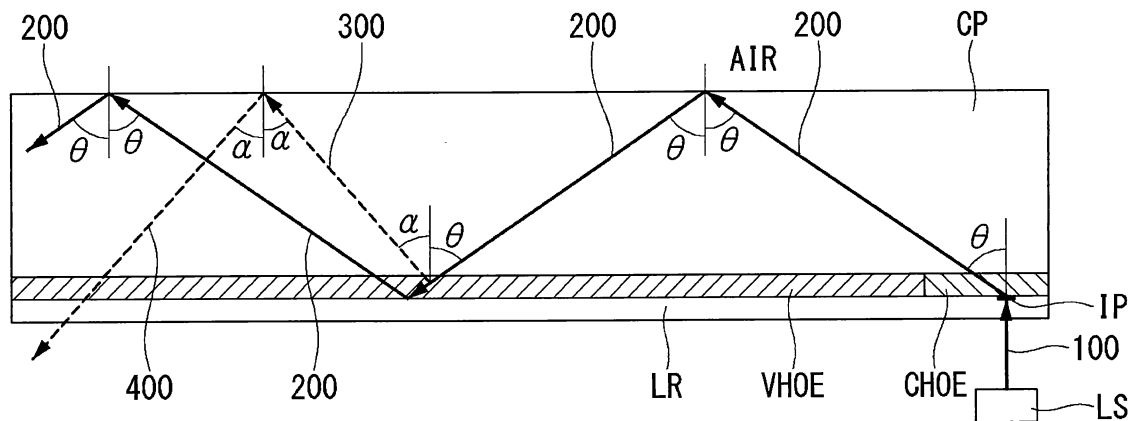
trong đó ánh sáng từ các điểm ảnh hiển thị được phản xạ từ dấu vân tay của ngón tay người dùng chạm tấm nền trong suốt che phủ tấm hiển thị và được nhận bởi các điểm ảnh cảm biến ảnh của cảm biến dấu vân tay.

1 / 26

FIG. 1



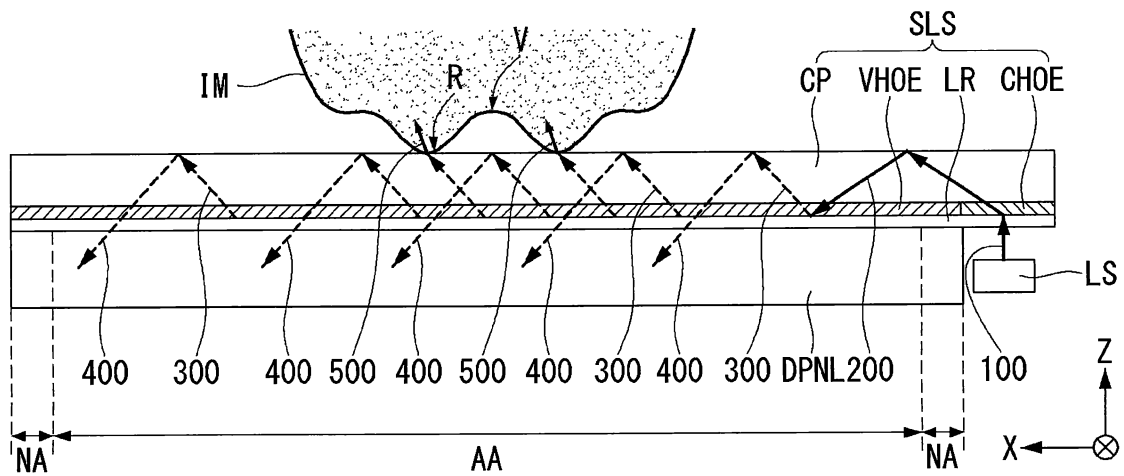
2 / 26

FIG. 2

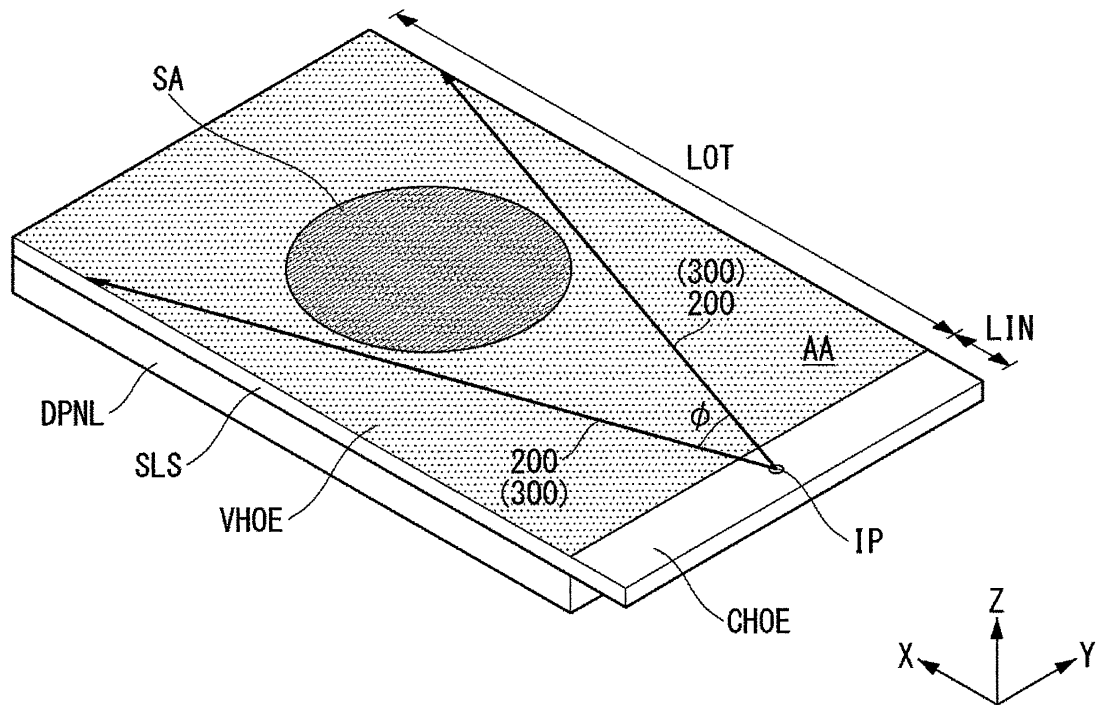
$$T_{CP_AIR} < \alpha < T_{VHOE_LR} < \theta$$

$$\text{ex) } 45^\circ < \alpha < 55^\circ$$

$$70^\circ < \theta < 75^\circ$$

FIG. 3

3 / 26

FIG. 4

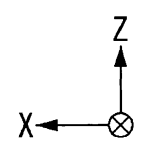
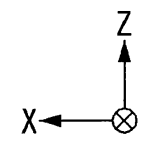
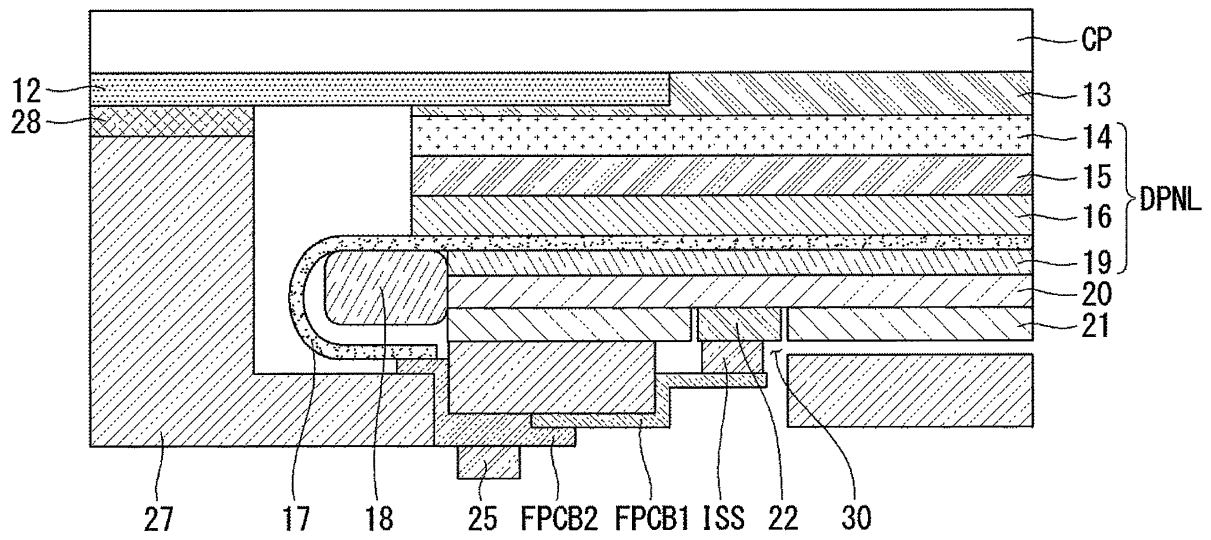


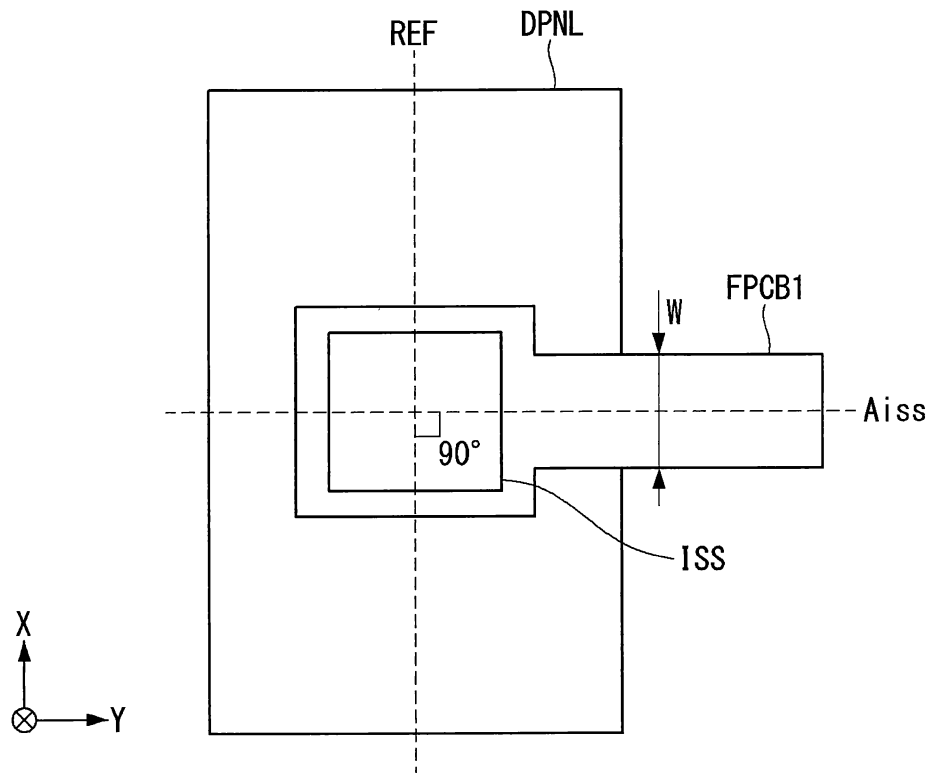
FIG. 6



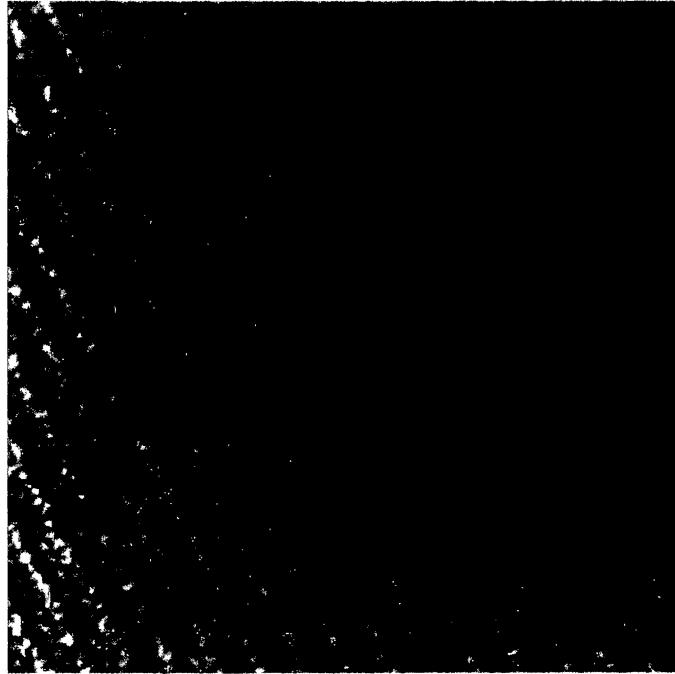
6 / 26

FIG. 8

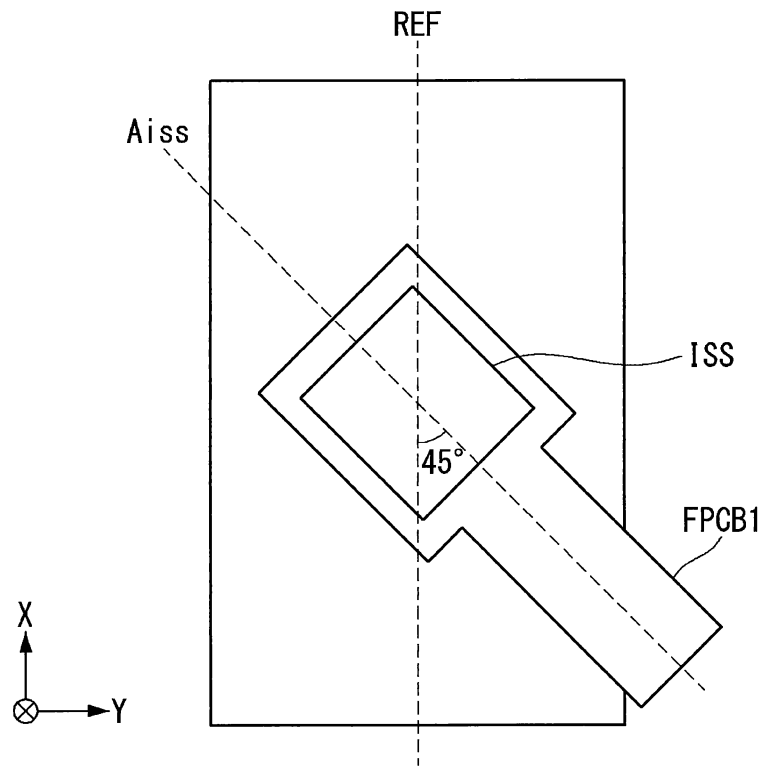
7 / 26

FIG. 9A

8 / 26

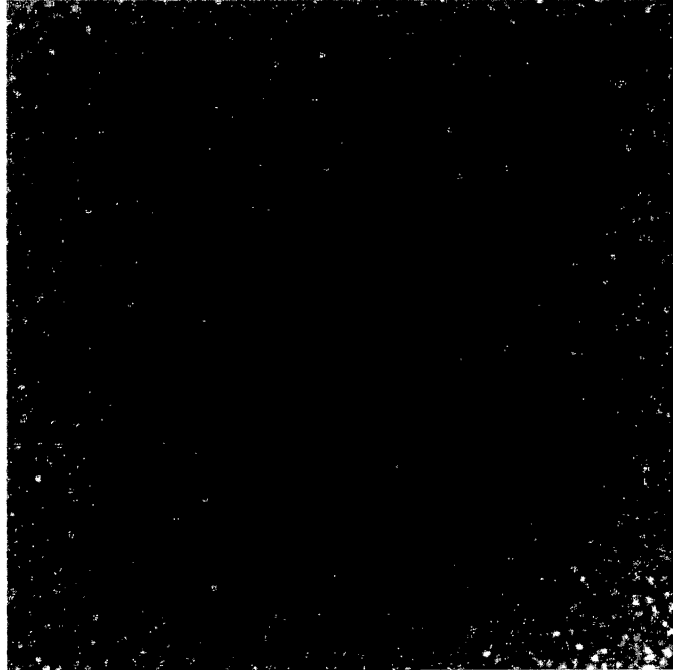
FIG. 9B

9 / 26

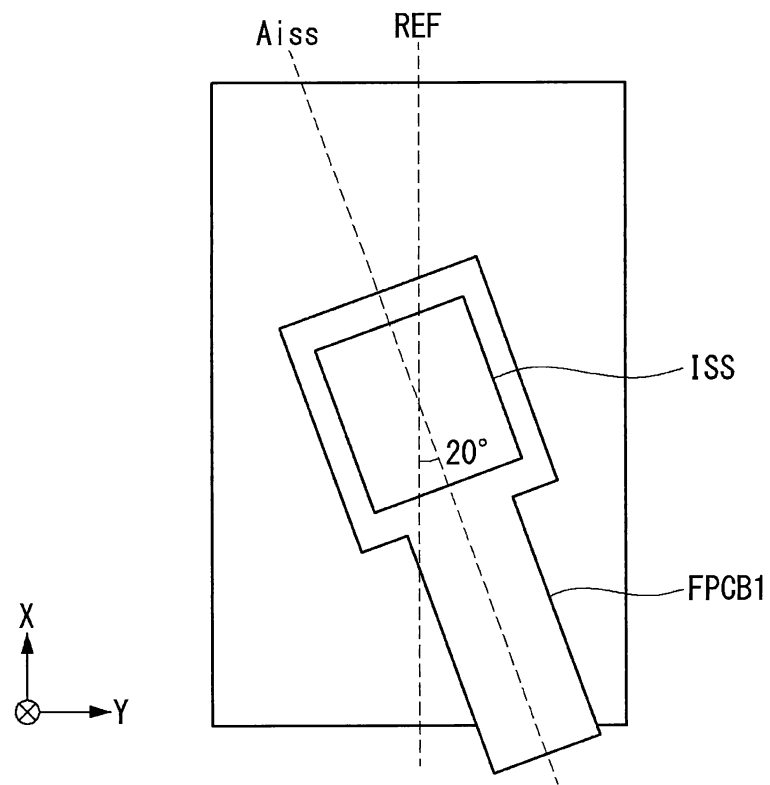
FIG. 10A

10 / 26

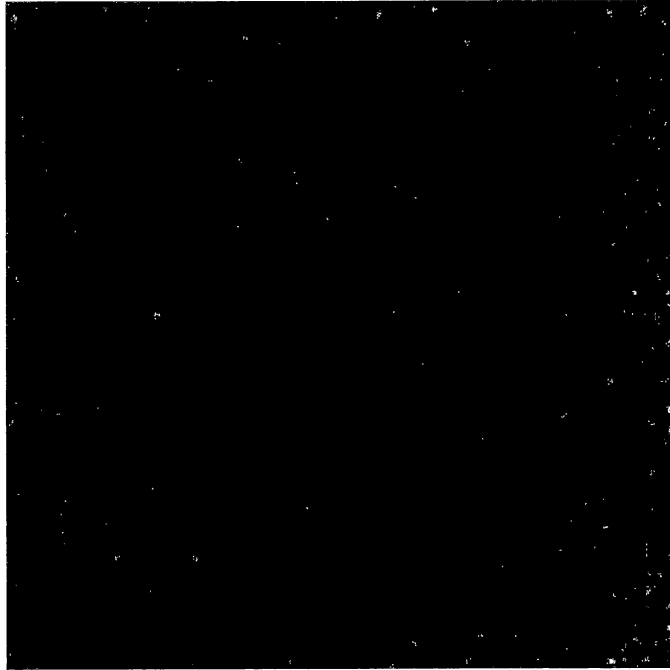
FIG. 10B



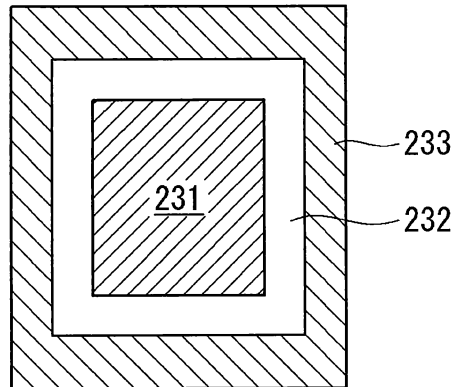
11 / 26

FIG. 11A

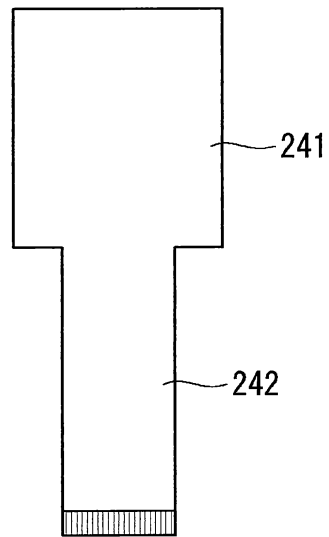
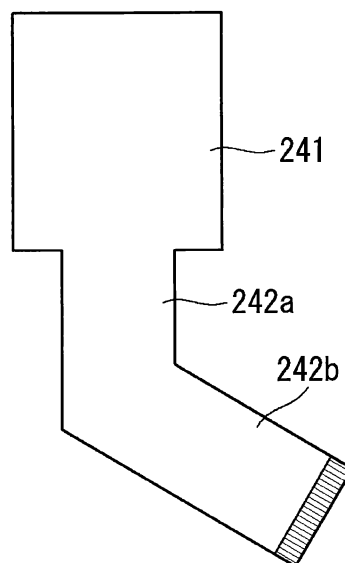
12 / 26

FIG. 11B

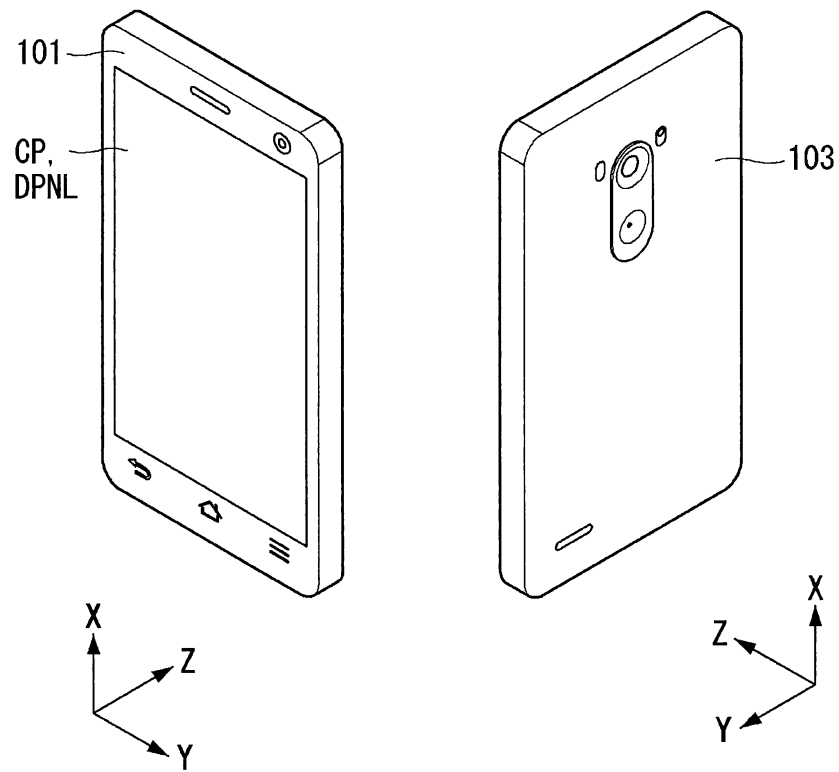
13 / 26

FIG. 12ISS

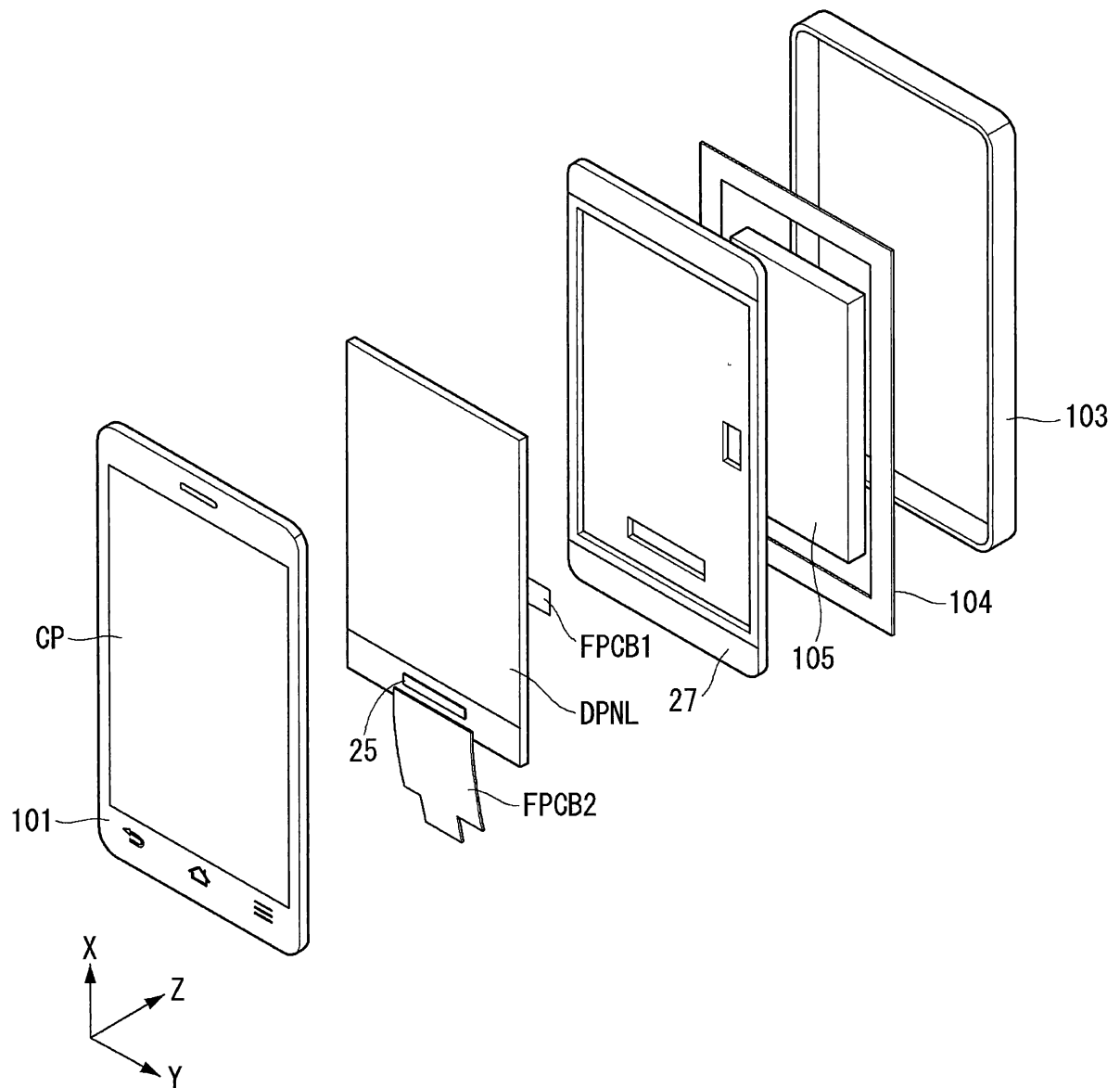
14 / 26

FIG. 13AFPCB1**FIG. 13B**FPCB1

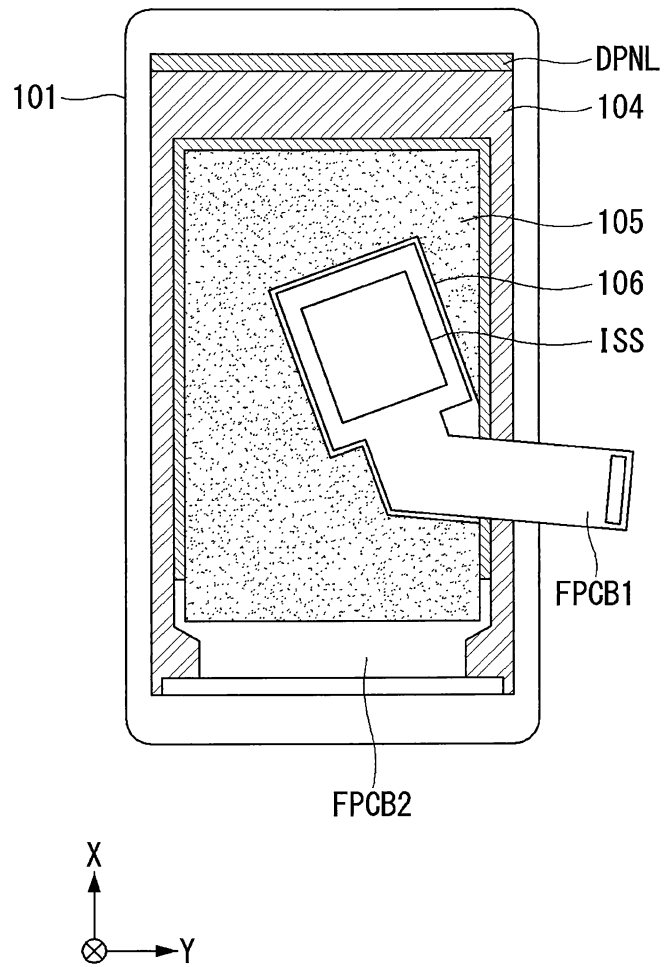
15 / 26

FIG. 14

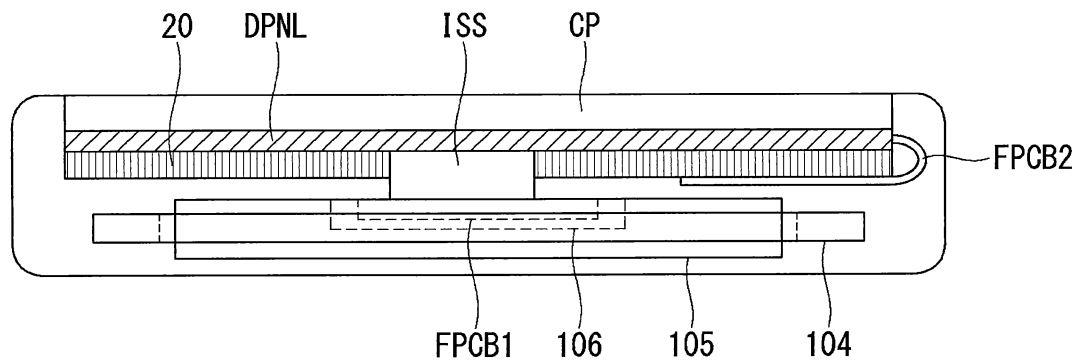
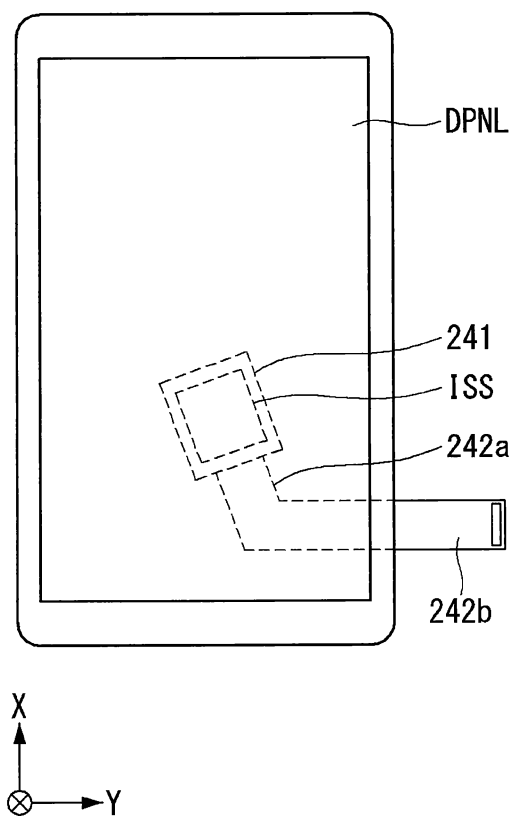
16 / 26

FIG. 15

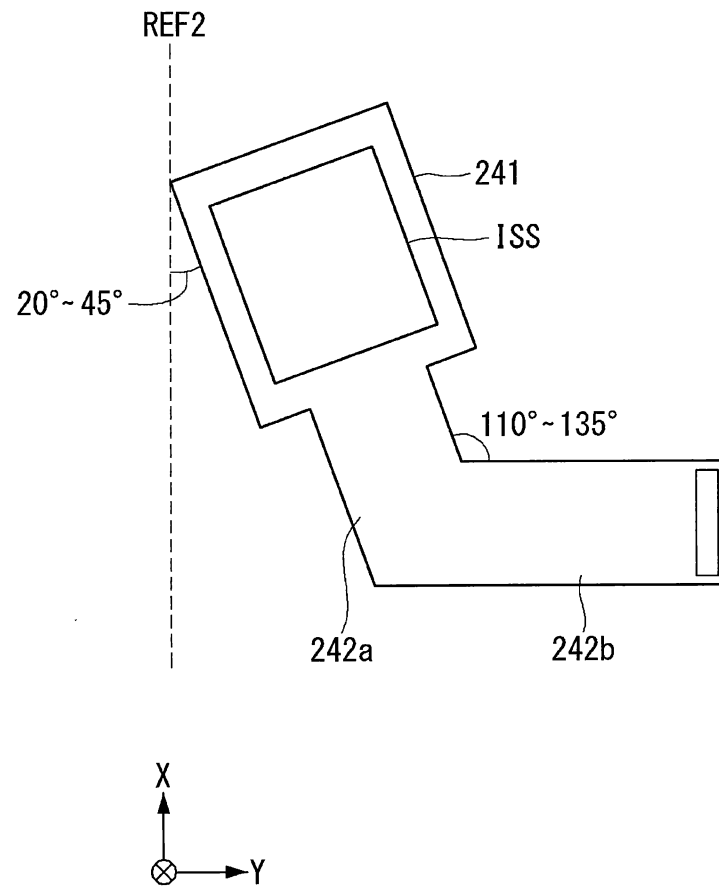
17 / 26

FIG. 16

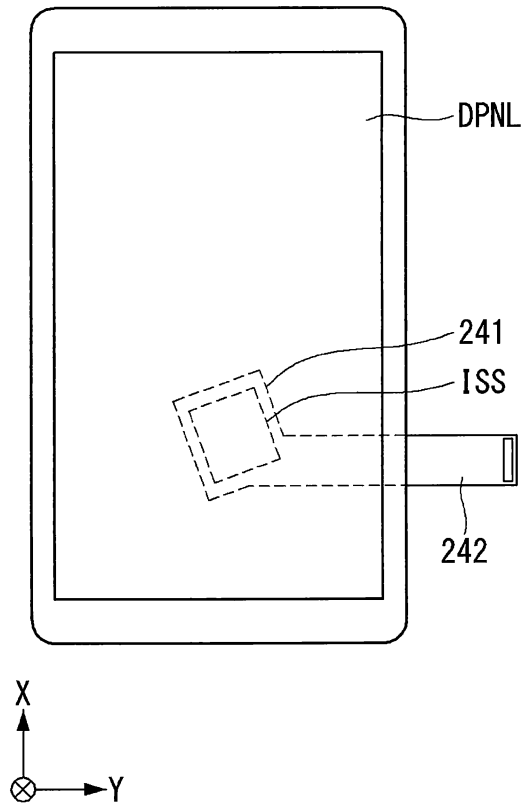
18 / 26

FIG. 17**FIG. 18A**

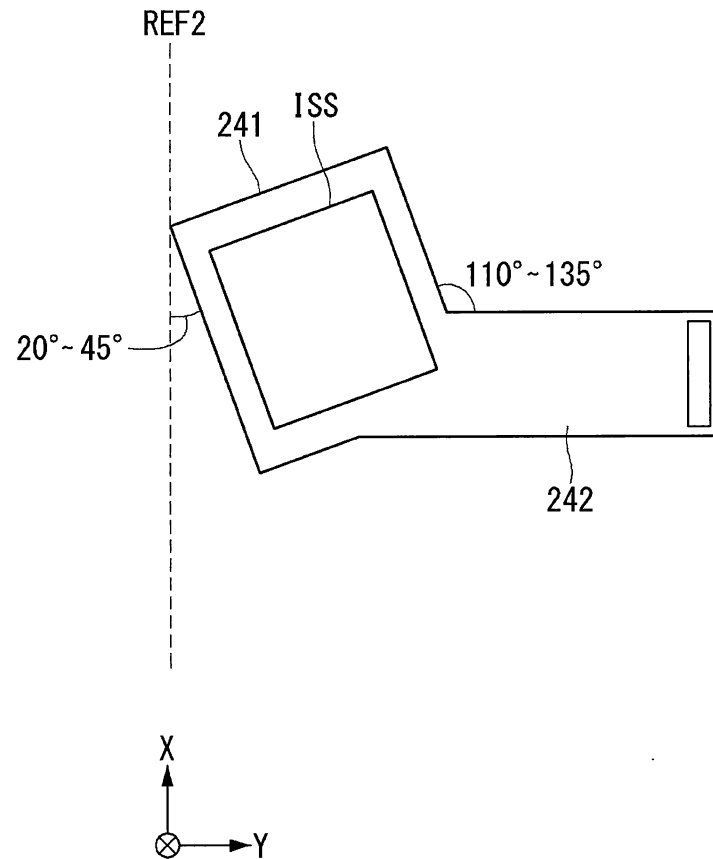
19 / 26

FIG. 18B

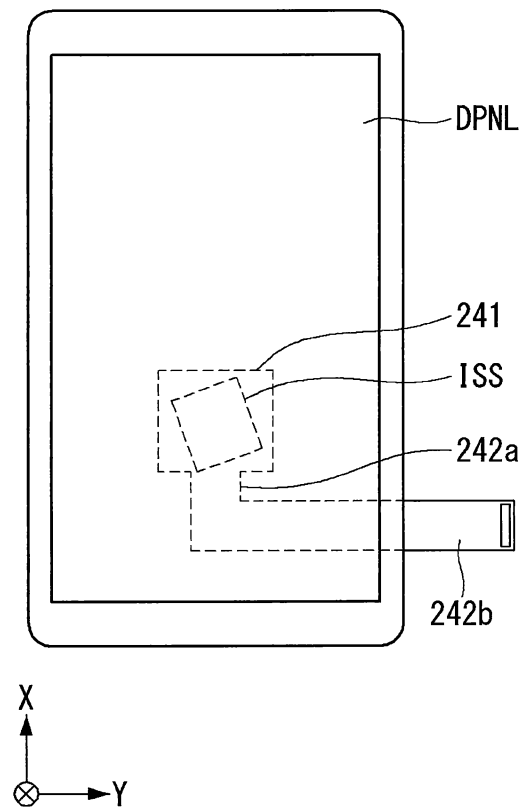
20 / 26

FIG. 19A

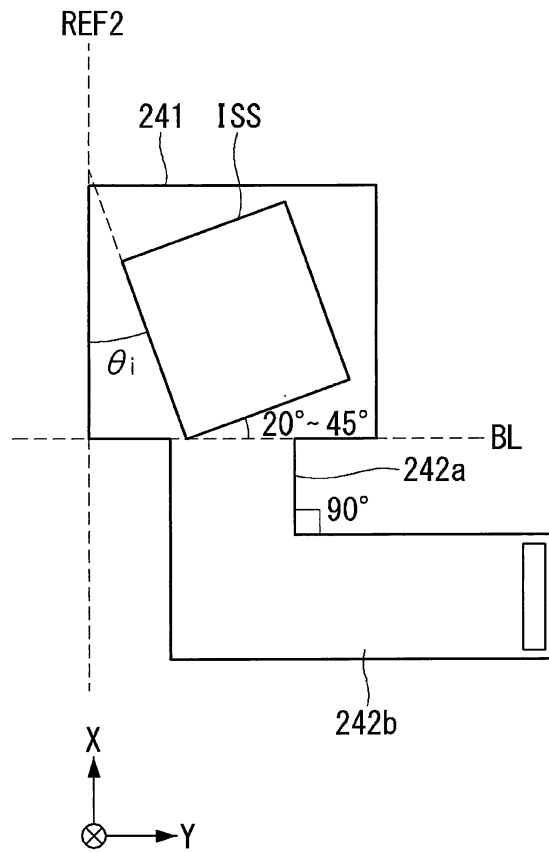
21 / 26

FIG. 19B

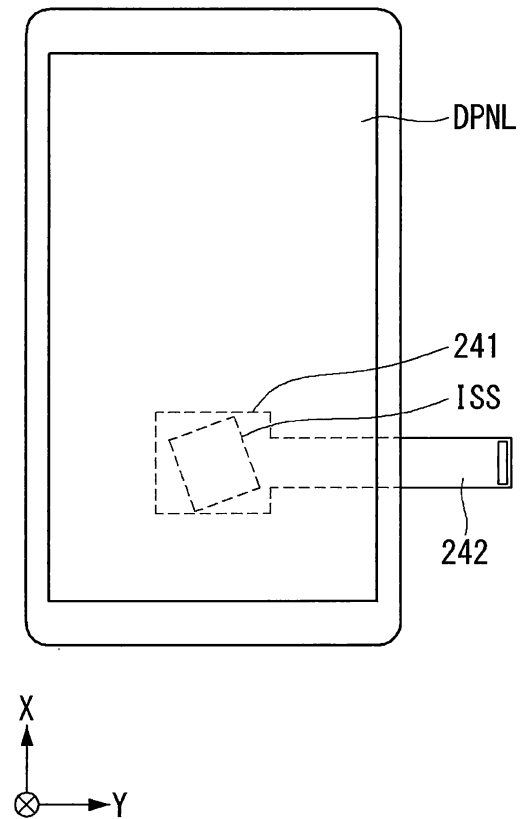
22 / 26

FIG. 20A

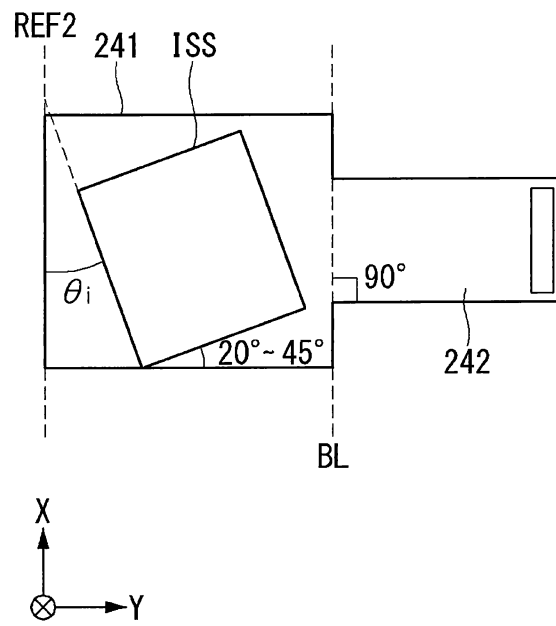
23 / 26

FIG. 20B

24 / 26

FIG. 21A

25 / 26

FIG. 21B

26 / 26

FIG. 22