



(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)



1-0044802

(51)⁷ H04M 1/02

(13) B

(21) 1-2019-06514

(22) 26/06/2017

(86) PCT/CN2017/090090 26/06/2017

(87) WO2018/196149 01/11/2018

(30) 201710279141.5 25/04/2017 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 30/01/2020 382A

(71) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) YIN, Bangshi (CN); YANG, Fan (CN); YAN, Bin (CN); XUE, Kangle (CN); CHEN,
Xiaomeng (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ BỘ HIỂN THỊ TINH THỂ LỎNG

(21) 1-2019-06514

(57) Sáng chế đề cập đến bộ hiển thị LCD (liquid crystal display, bộ hiển thị tinh thể lỏng), thiết bị điện tử, và phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD. Bộ hiển thị LCD này bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng. Có vùng trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị LCD. Không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho một số lớp vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Bộ phận quang học được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD. Theo các phương án của sáng chế, các bộ phận quang học như camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, và bộ cảm biến vân tay quang học và bộ phận khác có thể được bố trí bên dưới bộ hiển thị bằng cách sử dụng vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD này, nhờ đó làm tăng đáng kể tỷ lệ màn hình với thân và đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

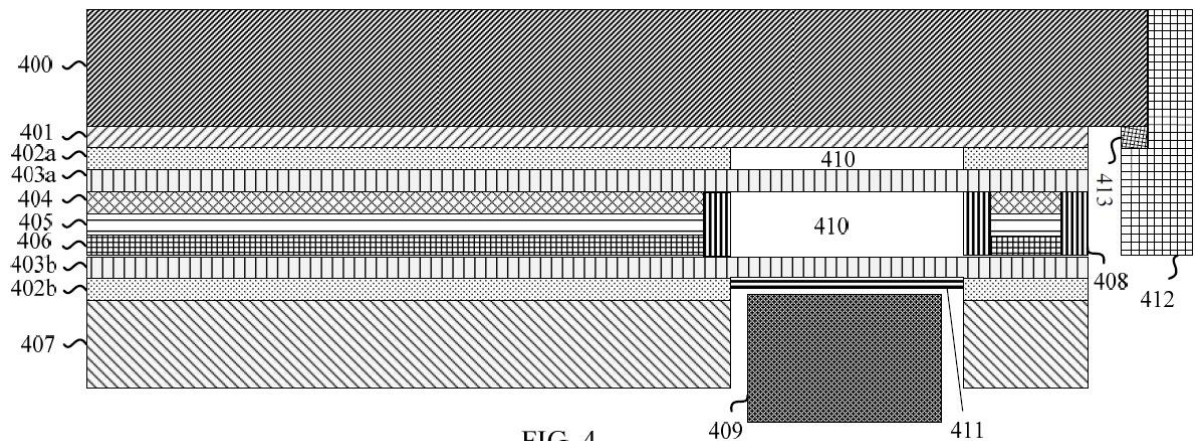


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực bộ hiển thị LCD, và cụ thể là đề cập đến bộ hiển thị LCD, thiết bị điện tử, và phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, thiết bị điện tử có bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD) cỡ lớn được nhiều người tiêu dùng ưa chuộng hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ màn hình với thân của thiết bị điện tử vẫn bị giới hạn ở mức hiện nay và không đáp ứng mong đợi của người tiêu dùng, và do đó, hình thức bên ngoài của thiết bị điện tử là không có tính thẩm mỹ. Khi sự cạnh tranh của các thiết bị điện tử ngày càng mạnh mẽ, nếu các thiết bị điện tử có các chức năng gần như giống nhau, thì hình thức bên ngoài trở thành một yếu tố quan trọng để người tiêu dùng mua thiết bị điện tử. Do đó, việc tăng tỷ lệ màn hình với thân của thiết bị điện tử là xu hướng chủ đạo của các nhà sản xuất thiết bị điện tử trong tương lai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất bộ hiển thị LCD, thiết bị điện tử, và phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD, để làm tăng tỷ lệ màn hình với thân của thiết bị điện tử.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất bộ hiển thị LCD, trong đó bộ hiển thị LCD này được bố trí trong thiết bị điện tử. Bộ hiển thị LCD này bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng, và không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho mỗi lớp vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị LCD (nói cách khác, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở một số lớp vật liệu không trong suốt), để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ này dọc theo hướng xếp chồng. Thân bộ phận của bộ phận quang học phù hợp với bộ hiển thị LCD được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD.

Theo phương án này của sáng chế, không vật liệu không trong suốt nào được giữ lại trong vùng trong suốt cục bộ ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng, thân bộ phận của bộ phận quang học được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt, và thân bộ phận của bộ phận quang học này được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trên bộ hiển thị LCD, sao cho kích thước lớn hơn của bộ hiển thị LCD có thể được tạo ra trên thiết bị điện tử, tỷ lệ màn hình với thân của thiết bị điện tử được cải thiện, và trải nghiệm thị giác của thiết bị điện tử được cải thiện hơn nữa.

Theo một phương án có thể thực hiện, do vật liệu không trong suốt có tính không trong suốt, để làm tăng hệ số truyền trong vùng trong suốt cục bộ, vị trí, ở các lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, mà không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho đó, cần được nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng. Vị trí, ở các lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, mà không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho đó, được nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng, để sự truyền ánh sáng của bộ hiển thị LCD được cải thiện, và khe hở không khí được tạo ra sau khi không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho một số vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ có thể được loại bỏ. Ngoài ra, tinh thể lỏng hiện có có thể được sử dụng làm vật liệu tinh thể lỏng để nạp đầy mà không bổ sung thiết bị hoặc quá trình chứa vật liệu độn khác.

Theo một phương án có thể thực hiện, không chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng nào nạp đầy vị trí, ở lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, mà không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho đó. Nếu không chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng nào nạp đầy vị trí này, thì quá trình sản xuất sẽ dễ dàng hơn, và yêu cầu truyền ánh sáng của một số bộ phận quang học cũng có thể được thỏa mãn.

Theo một phương án có thể thực hiện, lớp vật liệu nằm trong bộ hiển thị LCD và hệ số truyền của nó nhỏ hơn ngưỡng được xác định là lớp vật liệu không trong suốt, và lớp vật liệu nằm trong bộ hiển thị LCD và hệ số truyền của nó lớn hơn ngưỡng được xác định là lớp vật liệu trong suốt. Theo phương án này của sáng chế, lớp vật liệu trong suốt bao gồm lớp phủ thủy tinh (cover glass, CG), nền thủy tinh LCD thứ nhất, và nền thủy tinh LCD thứ hai, và lớp vật liệu không trong suốt bao gồm bộ phận cực thứ nhất, màng có màu, lớp tinh thể lỏng, tranzito màng mỏng, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, bộ lọc màu (color filter,

CF), lớp tinh thể lỏng, tranzito hiệu ứng trường màng mỏng (hoặc tranzito màng mỏng, thin film transistor, TFT), nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau được tạo ra lần lượt trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG. Ngoài ra, không vật liệu không trong suốt nào được áp dụng cho mỗi bộ phận trong số bộ phận cực thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau trong vùng trong suốt cực bộ. Kênh trong suốt được tạo ra trong vùng trong suốt cực bộ dọc theo hướng xếp chồng, để cho thân bộ phận của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD.

Theo một phương án có thể thực hiện, ngoài lớp vật liệu trong suốt, còn có lớp ITO trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất và trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai. Tín hiệu điện được áp dụng cho lớp ITO để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của tinh thể lỏng. Lớp ITO vẫn được xử lý trong một số kênh trong suốt, và được nối với tín hiệu điện tương ứng. Ví dụ, lớp ITO trong vùng tương ứng với kênh trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất còn được nối với lớp ITO trong vùng khác, và tín hiệu điện giống hệt được sử dụng; và lớp ITO trong vùng tương ứng với kênh trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ hai được nối với tín hiệu điện điều khiển độc lập, ví dụ, tín hiệu điện điều khiển của một hoặc một số điểm ảnh trong vùng ban đầu tương ứng với kênh trong suốt này có thể được sử dụng. Điện áp được áp dụng cho hai lớp ITO, để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của vật liệu tinh thể lỏng trong kênh trong suốt, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua các vùng tương ứng với các lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cực bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, ngoài lớp vật liệu trong suốt, vật liệu trong suốt còn bao gồm màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, lớp tinh thể lỏng được tạo ra giữa bề mặt dưới của màng đồng chỉnh thứ nhất và bề mặt trên của màng đồng chỉnh thứ hai, và màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai này được sử dụng để tạo ra độ lệch đặc trưng ban đầu cho tinh thể lỏng trong trường hợp không có điện trường. Không màng đồng chỉnh nào được xử lý trong vùng trong suốt cực bộ trên màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, và vật liệu tinh thể lỏng được cho chảy nhỏ giọt vào vùng này. Do không bị hạn chế bởi màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, nên các sự đồng chỉnh của vật liệu tinh thể lỏng được nạp đầy trong lỗ xuyên kiểu chân cắm bị rối loạn, và vật liệu tinh thể lỏng này được thể hiện như chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng

tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, không vật liệu trong suốt nào được áp dụng cho nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai trong vùng trong suốt cục bộ, để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Ngoài ra, sau khi không vật liệu trong suốt nào được áp dụng cho nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai trong vùng trong suốt cục bộ, không cần giải quyết vấn đề khe hở không khí giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai. Ngoài ra, thân bộ phận của bộ phận quang học có thể được bố trí trong kênh ánh sáng, nhờ đó làm giảm tổng độ dày.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu trong suốt được xử lý trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt.

Cụ thể, vật liệu trong suốt được xử lý trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt theo kiểu xếp chồng. Không cần đến quá trình sản xuất nào khác, chi phí sản xuất được giảm đi, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, vật liệu trong suốt được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở một số lớp vật liệu trong suốt, để cho độ bền cơ học của bộ hiển thị LCD có thể tăng lên, và chất lượng chung của bộ hiển thị LCD có thể được cải thiện.

Theo một phương án có thể thực hiện, không vật liệu trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ trên lớp phủ thủy tinh CG, để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Không vật liệu trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ trên lớp phủ thủy tinh CG để truyền tiếng nói cho bộ phận như bộ thu.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu bịt kín được áp dụng cho ngoại vi của kênh trong suốt của một số lớp vật liệu không trong suốt. Vật liệu bịt kín này được áp dụng cho ngoại vi của kênh trong suốt của một số lớp không trong suốt, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng vật liệu bịt kín. Theo cách khác, vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp dụng cho mặt sau của lớp phủ thủy tinh CG có thể được sử dụng để che vùng đi cáp.

Theo một phương án có thể thực hiện, tỷ lệ chiều dài-chiều rộng của kích thước màn hình của vùng hiển thị hình chữ nhật mà không có kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD là 16:9, 18:9, hoặc tỷ lệ định dạng video chuẩn khác.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết

bị điện tử này bao gồm bộ phận quang học và bộ hiển thị LCD, và thân bộ phận của bộ phận quang học được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD.

Theo phương án này của sáng chế, cấu trúc của bộ hiển thị LCD được thiết kế để thực hiện vùng trong suốt cục bộ, để cho ánh sáng bên ngoài có thể đi vào các bộ phận quang học như camera mặt trước, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến quang học, và bộ cảm biến vân tay quang học được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình đã đạt được kết hợp với việc tối ưu hóa sự bố trí các bộ phận như camera và bộ thu.

Theo một phương án có thể thực hiện, bộ phận quang học bao gồm ít nhất một thành phần trong số bộ cảm biến vân tay quang học, camera, bộ cảm biến lân cận quang học, bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc, bộ truyền laze hồng ngoại, và bộ cảm biến ánh sáng môi trường.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất bộ hiển thị LCD.

Bộ hiển thị LCD này bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng, và không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị LCD ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt, để tạo thành bộ phận kênh trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Bộ cảm biến vân tay được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong bộ phận kênh của bộ hiển thị LCD.

Theo phương án này của sáng chế, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt, để tạo ra bộ phận kênh trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Bộ cảm biến vân tay được bố trí một phần hoặc hoàn toàn bên dưới bộ phận kênh của bộ hiển thị LCD hoặc được bố trí một phần trong bộ phận kênh này.

Theo một phương án có thể thực hiện, bộ cảm biến vân tay có thể là bộ cảm biến vân tay kiểu điện dung. Màn hình có thể được bố trí trên hai mặt của bộ cảm biến vân tay kiểu điện dung này để làm tăng tỷ lệ màn hình với thân.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD. Phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD này bao gồm: xác định, dựa trên thiết kế cấu trúc của toàn bộ máy, vùng trong suốt cục bộ được bố trí trên bộ hiển thị LCD, trong đó bộ hiển thị LCD này bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp

vật liệu không trong suốt; cắt vật liệu không trong suốt khỏi mỗi lớp vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng, trong đó thân bộ phận của bộ phận quang học được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD; và kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt này.

Theo phương án này của sáng chế, các bộ phận quang học như camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến quang học, và bộ cảm biến vân tay quang học và bộ phận khác có thể được bố trí bên dưới bộ hiển thị bằng cách sử dụng vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD, nhờ đó làm tăng đáng kể tỷ lệ màn hình với thân và đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Theo một phương án có thể thực hiện, do vật liệu không trong suốt có tính không trong suốt, để tạo thành vùng trong suốt cục bộ, vị trí, ở các lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, mà trong đó không vật liệu không trong suốt nào được xử lý cần được nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng. Vị trí, ở các lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, mà trong đó không vật liệu không trong suốt nào được xử lý này được nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng, sao cho sự truyền ánh sáng của bộ hiển thị LCD được cải thiện, và khe hở không khí tạo ra sau khi không vật liệu không trong suốt nào được xử lý đối với một số vật liệu không trong suốt có thể được loại bỏ. Ngoài ra, tinh thể lỏng hiện có có thể được sử dụng làm vật liệu tinh thể lỏng để nạp đầy mà không bổ sung thiết bị hoặc quá trình chứa vật liệu độn khác.

Theo một phương án có thể thực hiện, lớp vật liệu trong suốt bao gồm lớp phủ thủy tinh CG, nền thủy tinh LCD thứ nhất, và nền thủy tinh LCD thứ hai, và lớp vật liệu không trong suốt bao gồm bộ phận cực thứ nhất, màng có màu, lớp tinh thể lỏng, TFT, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau được tạo ra lần lượt trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG. Ngoài ra, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở mỗi bộ phận trong số bộ phận cực thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Kênh trong suốt được tạo ra trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng, để cho thân bộ phận của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD.

Theo một phương án có thể thực hiện, dựa trên vùng trong suốt được thiết kế,

trong quá trình sản xuất bộ hiển thị LCD, không quá trình xử lý nào được thực hiện trong các vùng tương ứng với vùng trong suốt bao gồm CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, và đường dây kim loại, và quá trình xử lý được bỏ qua trực tiếp bằng cách thiết kế tấm che. Ngoài ra, việc đi cáp theo kiểu hàng-cột có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng tương ứng với vùng trong suốt có thể được bố trí quanh vùng tương ứng với vùng trong suốt này, và việc đi cáp được dẫn ra từ phía trái/phải và phía trên/dưới, nhờ đó làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt.

Theo một phương án có thể thực hiện, ngoài lớp vật liệu trong suốt, còn có lớp ITO trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất và trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai. Tín hiệu điện được áp dụng cho lớp ITO, để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của tinh thể lỏng. Lớp ITO vẫn được giữ lại trong một số kênh trong suốt, và được nối với tín hiệu điện tương ứng. Ví dụ, lớp ITO trong vùng tương ứng với kênh trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất còn được nối với lớp ITO trong vùng khác, và tín hiệu điện giống hệt được sử dụng; và lớp ITO trong vùng tương ứng với kênh trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ hai được nối với tín hiệu điện điều khiển độc lập, ví dụ, tín hiệu điện điều khiển của một hoặc một số điểm ảnh trong vùng ban đầu tương ứng với kênh trong suốt có thể được sử dụng. Điện áp được áp dụng cho hai lớp ITO, để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của vật liệu tinh thể lỏng trong các kênh trong suốt, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua các vùng tương ứng với các lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, ngoài lớp vật liệu trong suốt, vật liệu trong suốt còn bao gồm màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, tinh thể lỏng được chảy nhỏ giọt giữa màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai để tạo thành lớp tinh thể lỏng, và màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai này được sử dụng để tạo ra độ lệch đặc trưng ban đầu cho tinh thể lỏng trong trường hợp không có điện trường. Không màng đồng chỉnh nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ trên màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, và vật liệu tinh thể lỏng được cho chảy nhỏ giọt vào vùng này. Do không bị hạn chế bởi màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, sự đồng chỉnh của vật liệu tinh thể lỏng được nạp đầy trong lỗ xuyên kiểu chân cắm bị rối loạn, và vật liệu tinh thể lỏng được thể hiện như chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp này còn bao gồm: cắt vật liệu trong suốt khỏi nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai trong vùng trong suốt cục bộ để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Sau khi một số lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, không cần giải quyết vấn đề khe hở không khí tạo ra giữa các lớp vật liệu khác nhau. Ngoài ra, các kênh trong suốt của nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai có thể còn được sử dụng để bố trí bộ phận quang học trong kênh ánh sáng, nhờ đó làm giảm tổng độ dày.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu trong suốt được giữ lại trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt.

Cụ thể, vật liệu trong suốt được giữ lại trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt theo kiểu xếp chồng. Không cần đến quá trình sản xuất khác, chi phí sản xuất được giảm đi, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, vật liệu trong suốt được giữ lại trong vùng trong suốt cục bộ ở một số lớp vật liệu trong suốt, để cho độ bền cơ học của bộ hiển thị LCD có thể tăng lên, và chất lượng chung của bộ hiển thị LCD có thể được cải thiện.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp này còn bao gồm: trong quá trình sản xuất bộ hiển thị LCD thực tế, cắt vật liệu trong suốt khỏi lớp phủ thủy tinh CG trong vùng suốt cục bộ để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Kênh trong suốt của lớp phủ thủy tinh CG được sử dụng để tạo ra nền tảng âm thanh cho bộ thu được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu bịt kín được áp dụng cho ngoại vi của kênh trong suốt của một số lớp vật liệu không trong suốt. Vật liệu bịt kín này được áp dụng cho ngoại vi của kênh trong suốt của một số lớp không trong suốt, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng vật liệu bịt kín. Theo cách khác, vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp dụng cho mặt sau của lớp phủ thủy tinh CG có thể được sử dụng để che vùng đi cáp.

Theo một phương án có thể thực hiện, tỷ lệ chiều dài-chiều rộng của kích thước màn hình của vùng hiển thị hình chữ nhật mà không có kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD là 16:9, 18:9, hoặc tỷ lệ định dạng video chuẩn khác.

So với giải pháp đã biết, theo bộ hiển thị LCD, thiết bị điện tử, và phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD được đề xuất trong các phương án của sáng chế, độ trong suốt cục bộ của bộ hiển thị LCD được thực hiện bằng cách sử dụng một số lỗ xuyên kiểu chân cắm ở mỗi lớp trong số một số lớp vật liệu không trong suốt trên bộ hiển thị LCD, trong đó một số lỗ xuyên kiểu chân cắm này được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để cho ánh sáng có thể đi vào các bộ phận quang học như camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến quang học, và bộ cảm biến vân tay quang học được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD, và sự hiển thị toàn màn hình được thực hiện kết hợp với việc tối ưu hóa sự bố trí của camera và bộ thu. Theo cách này, tỷ lệ màn hình với thân của thiết bị điện tử được tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc thể hiện điện thoại di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc thể hiện điện thoại di động khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ lược thể hiện giao diện điện thoại di động theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.17 là các sơ đồ cấu trúc thể hiện bộ hiển thị LCD theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ sơ lược thể hiện giao diện điện thoại di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là sơ đồ cấu trúc thể hiện việc đi cáp kim loại theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ cấu trúc thể hiện vùng trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là sơ đồ cấu trúc thể hiện bộ hiển thị LCD khác theo một phương án của sáng chế; và

Fig.22 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị điện tử sử dụng trong các phương án của sáng chế có thể là thiết bị điện tử di động như điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), điểm bán hàng (Point of Sales, POS), máy tính lắp trên xe ô tô, máy tính sổ tay, hoặc thiết bị đeo thông minh (thiết bị đeo). Điện thoại di động được sử dụng làm ví dụ. Fig.1 là sơ đồ cấu trúc thể hiện điện thoại di động liên quan đến một phương án của sáng chế. Theo Fig.1, điện thoại di động 100 bao gồm các bộ phận như mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, viết tắt là RF) 110, bộ nhớ 120, bộ đầu vào 130, bộ hiển thị 140, bộ cảm biến 150, mạch âm thanh 160, môđun trung thực không dây (Wireless Fidelity, Wi-Fi), hệ thống con đầu vào/đầu ra 170, bộ xử lý 180, và nguồn điện 190. Người có hiểu biết trong lĩnh vực này có thể hiểu được rằng cấu trúc điện thoại di động thể hiện trên Fig.1 chỉ là một ví dụ thực hiện, và không là giới hạn đối với điện thoại di động này. Điện thoại di động có thể bao gồm nhiều bộ phận hơn hoặc ít bộ phận hơn so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ này, hoặc kết hợp một số bộ phận, hoặc có các cách bố trí bộ phận khác nhau.

Phần sau đây mô tả chi tiết tất cả các bộ phận cấu thành của điện thoại di động 100 dựa vào Fig.1.

Mạch RF 110 có thể được tạo cấu hình để: thu và gửi tín hiệu trong quá trình thu hoặc gửi thông tin hoặc quá trình gọi, và cụ thể là thu thông tin liên kết xuống từ trạm cơ sở, và sau đó gửi thông tin liên kết xuống này cho bộ xử lý 180 để xử lý. Ngoài ra, mạch RF 110 gửi dữ liệu liên kết lên liên quan cho trạm cơ sở. Nói chung, mạch RF bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại nhiễu thấp (low noise amplifier, LNA), bộ song công, và bộ phận tương tự. Ngoài ra, mạch RF 110 cũng có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng cách truyền thông không dây. Truyền thông không dây này có thể sử dụng chuẩn hoặc giao thức truyền thông bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), đa truy cập phân chia theo mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), thư điện tử, dịch vụ thông báo ngắn (short messaging service, SMS), và chuẩn hoặc giao thức tương tự.

Bộ nhớ 120 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và môđun. Bộ xử lý 180 thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau của điện thoại di động 100 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy chương trình phần mềm và môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120. Bộ nhớ 120 có thể chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (như chức năng phát lại tiếng nói và chức năng phát lại hình ảnh), và chương trình tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo ra trên cơ sở sử dụng điện thoại di động 100 và dữ liệu tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 120 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, hoặc có thể còn bao gồm bộ nhớ bất khả biến như ít nhất một thiết bị nhớ dạng đĩa, thiết bị nhớ tác động nhanh, hoặc thiết bị nhớ thể rắn khả biến khác.

Thiết bị đầu vào 130 khác có thể được tạo cấu hình để thu thông tin dạng số hoặc ký tự được nhập vào, và tạo ra đầu ra tín hiệu phím liên quan đến thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của điện thoại di động 100. Cụ thể, thiết bị đầu vào 130 khác có thể bao gồm tám điều khiển tiếp xúc 142 và các thiết bị đầu vào 130 khác. Tám điều khiển tiếp xúc 142, còn được gọi là màn hình tiếp xúc, có thể thu thập thao tác tiếp xúc (ví dụ, thao tác được thực hiện bởi người dùng trên tám điều khiển tiếp xúc 142 hoặc gần tám điều khiển tiếp xúc 142 bằng cách sử dụng ngón tay, bút trỏ, hoặc vật hoặc thiết bị phụ trợ thích hợp bất kỳ khác) được thực hiện bởi người dùng trên hoặc gần tám điều khiển tiếp xúc 142, và điều khiển thiết bị kết nối tương ứng theo chương trình đã thiết lập trước. Theo cách tùy ý, tám điều khiển tiếp xúc 142 có thể bao gồm hai phần: thiết bị phát hiện tiếp xúc và bộ phận điều khiển tiếp xúc. Thiết bị phát hiện tiếp xúc phát hiện vị trí tiếp xúc của người dùng, phát hiện tín hiệu tạo ra bởi thao tác tiếp xúc, và truyền tín hiệu này cho bộ phận điều khiển tiếp xúc. Bộ phận điều khiển tiếp xúc thu thông tin tiếp xúc từ thiết bị phát hiện tiếp xúc, biến đổi thông tin tiếp xúc này thành các tọa độ điểm tiếp xúc, và sau đó gửi tọa độ điểm tiếp xúc này cho bộ xử lý 180, và có thể nhận lệnh được gửi bởi bộ xử lý 180 và thi hành lệnh này. Ngoài ra, tám điều khiển tiếp xúc 142 có thể được thực hiện theo nhiều kiểu, như kiểu điện trở, kiểu điện dung, kiểu hồng ngoại, và kiểu sóng âm thanh bề mặt. Bộ đầu vào 130 có thể còn bao gồm các thiết bị đầu vào 130 khác ngoài tám điều khiển tiếp xúc 142. Cụ thể, các thiết bị đầu vào 130 khác có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ít nhất một thành phần trong số bàn phím vật lý, nút bấm chức năng (như nút điều chỉnh âm lượng hoặc nút nguồn), bi điều khiển, chuột, cần điều

khiển, và thiết bị tương tự.

Bộ hiển thị 140 có thể được tạo cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng, thông tin được tạo ra cho người dùng, và các trình đơn khác nhau của điện thoại di động 100. Bộ hiển thị 140 có thể bao gồm tấm hiển thị 141. Theo cách tùy ý, tấm hiển thị 141 có thể được tạo cấu hình ở dạng bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), điốt phát sáng hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), hoặc dạng tương tự. Ngoài ra, tấm điều khiển tiếp xúc 142 có thể che tấm hiển thị 141. Sau khi phát hiện thao tác tiếp xúc trên hoặc gần tấm điều khiển tiếp xúc 142, tấm điều khiển tiếp xúc 142 này truyền thao tác tiếp xúc cho bộ xử lý 180 để xác định loại sự kiện tiếp xúc. Sau đó, bộ xử lý 180 cung cấp đầu ra nhìn thấy tương ứng trên tấm hiển thị 141 dựa trên loại sự kiện tiếp xúc này. Trên Fig.1, tấm điều khiển tiếp xúc 142 và tấm hiển thị 141 được sử dụng như hai bộ phận độc lập để thực hiện chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100. Tuy nhiên, theo một số phương án, tấm điều khiển tiếp xúc 142 và tấm hiển thị 141 có thể được tích hợp để thực hiện chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100.

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ cảm biến 150 như bộ cảm biến quang học, bộ cảm biến cử động, và bộ cảm biến khác. Cụ thể, bộ cảm biến quang học có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng môi trường và bộ cảm biến lân cận quang học. Bộ cảm biến ánh sáng môi trường có thể điều chỉnh độ chói của tấm hiển thị 141 dựa trên độ sáng của ánh sáng môi trường. Bộ cảm biến lân cận có thể tắt tấm hiển thị 141 và/hoặc đèn chiếu sáng phía sau khi điện thoại di động 100 di chuyển tới tai. Để làm một loại bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến gia tốc kế có thể phát hiện mức độ gia tốc theo mỗi hướng (thường là ba trục), và có thể phát hiện, độ lớn và hướng của trọng lực khi bộ cảm biến gia tốc ở trạng thái tĩnh. Bộ cảm biến gia tốc kế có thể được áp dụng cho ứng dụng để nhận biết tư thế (ví dụ, xoay màn hình giữa chế độ xoay ngang và chế độ xoay dọc, trò chơi liên quan, hoặc hiệu chuẩn tư thế bằng từ kế) của điện thoại di động, chức năng liên quan đến sự nhận biết rung (ví dụ, dụng cụ đo bước và tiếng gõ nhẹ), và ứng dụng tương tự. Đối với bộ cảm biến khác có thể được tạo cấu hình tiếp trong điện thoại di động 100, như con quay hồi chuyển, khí áp kế, ẩm kế, nhiệt kế, hoặc bộ cảm biến hồng ngoại, thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Mạch âm thanh 160, loa 161, và micrô 162 có thể tạo ra giao diện âm thanh giữa người dùng và điện thoại di động 100. Mạch âm thanh 160 có thể truyền, cho loa 161, tín

hiệu điện được biến đổi từ dữ liệu tiếng nói thu được, và loa 161 biến đổi tín hiệu điện này thành tín hiệu âm thanh của đầu ra. Ngoài ra, micrô 162 biến đổi tín hiệu âm thanh thu được thành tín hiệu điện, và mạch âm thanh 160 thu tín hiệu điện này, biến đổi tín hiệu điện này thành dữ liệu âm thanh và truyền dữ liệu âm thanh này cho bộ xử lý 180 để xử lý, gửi dữ liệu âm thanh, ví dụ, cho điện thoại di động khác bằng cách sử dụng mạch RF 110, hoặc truyền dữ liệu âm thanh cho bộ nhớ 120 để xử lý tiếp.

Wi-Fi là công nghệ truyền không dây tầm gần. Điện thoại di động 100 có thể hỗ trợ, bằng cách sử dụng môđun Wi-Fi, người dùng trong việc nhận/gửi thư điện tử, duyệt các trang mạng, truy cập phương tiện truyền suốt, và việc tương tự. Môđun Wi-Fi cung cấp cho người dùng khả năng truy cập internet không dây dài rộng, hoặc có thể được sử dụng để truyền thông tầm gần giữa hai điện thoại di động. Mặc dù Fig.1 thể hiện môđun Wi-Fi, có thể hiểu rằng môđun Wi-Fi này không phải là phần cần thiết của điện thoại di động 100 và chắc chắn có thể được loại bỏ nếu cần, với điều kiện là bản chất của sáng chế không bị thay đổi.

Bộ xử lý 180 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 100, kết nối tất cả các bộ phận của điện thoại di động bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau, và thực hiện các chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của điện thoại di động 100 bằng cách chạy hoặc thực hiện chương trình phần mềm và/hoặc môđun được lưu trữ trong bộ nhớ 120 và gọi ra dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện việc giám sát chung đối với điện thoại di động. Theo cách tùy ý, bộ xử lý 180 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Tốt hơn nếu bộ xử lý 180 có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý môđem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, và tương tự. Bộ xử lý môđem chủ yếu xử lý việc truyền thông không dây. Có thể hiểu rằng bộ xử lý môđem có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 180.

Điện thoại di động 100 còn bao gồm bộ nguồn 190 (ví dụ, pin) để cung cấp điện cho các bộ phận. Tốt hơn nếu bộ nguồn này có thể được nối logic với bộ xử lý 180 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý năng lượng để thực hiện các chức năng như quản lý việc sạc và xả nguồn, và quản lý việc tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn.

Mặc dù không được thể hiện, điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm camera, môđun Bluetooth, và bộ phận tương tự. Thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo phương án này của sáng chế, điện thoại di động 100 bao gồm ít nhất một

môđun truyền thông không dây tầm gần như môđun Wi-Fi, môđun Bluetooth, hoặc môđun NFC.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý được chứa trong hệ thống có các chức năng sau đây: khi phát hiện được rằng tệp được hiển thị trên màn hình xúc giác được tiếp xúc, thì xác định xem thuộc tính tiếp xúc có đáp ứng điều kiện thiết lập trước hay không, nếu thuộc tính tiếp xúc này bao gồm ít nhất một thành phần trong số thời gian tiếp xúc tệp, vết kéo tệp, và vị trí cuối cùng mà tệp được kéo; và khi thuộc tính tiếp xúc này đáp ứng điều kiện được thiết lập trước, thì truyền tệp cho thiết bị điện tử đích bằng cách sử dụng kênh dữ liệu truyền thông không dây tầm gần đã được thiết lập.

Fig.2 thể hiện một phương án của điện thoại di động khác theo phương án của sáng chế. Theo Fig.2, điện thoại di động 200 bao gồm thân 201 và bộ hiển thị 140. Bộ hiển thị 140 có thể được thực hiện bằng cách tích hợp tấm điều khiển tiếp xúc và tấm hiển thị để thực hiện chức năng nhập và xuất của điện thoại di động 200. Người dùng có thể thực hiện các thao tác gõ nhẹ và trượt trên bộ hiển thị 140 bằng cách sử dụng ngón tay 202 hoặc bút trở 203, và tấm điều khiển tiếp xúc có thể phát hiện các thao tác này. Bộ hiển thị 140 cũng có thể được gọi là màn hình. Thân 201 bao gồm bộ phận nhảy quang 210, bộ thu 220, camera 230, nút vật lý 240, nút nguồn 250, nút âm lượng 260, và bộ phận tương tự. Bộ phận nhảy quang 210 có thể bao gồm bộ cảm biến lân cận quang học và bộ cảm biến ánh sáng môi trường. Bộ phận nhảy quang 210 chủ yếu được tạo cấu hình để phát hiện khoảng cách giữa thân người và điện thoại di động. Ví dụ, khi người dùng đang thực hiện cuộc gọi, và điện thoại di động ở gần tai, sau khi bộ phận nhảy quang 210 phát hiện thông tin khoảng cách, thì màn hình xúc giác 140 của điện thoại di động 200 có thể vô hiệu hóa chức năng nhập để ngăn sự tiếp xúc tình cờ.

Cần lưu ý rằng điện thoại di động 200 được thể hiện trên Fig.2 chỉ là một ví dụ, và không tạo thành sự giới hạn. Điện thoại di động 200 có thể bao gồm nhiều bộ phận hơn hoặc ít bộ phận hơn so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ này, hoặc kết hợp một số bộ phận, hoặc có các cách bố trí bộ phận khác nhau.

Để làm tăng tỷ lệ màn hình với thân, cần di chuyển một số hoặc toàn bộ các bộ phận trong số camera, bộ cảm biến lân cận quang học, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ thu, và bộ cảm biến vân tay mặt trước ra khỏi vùng không hiển thị trên tấm hiển thị 141 tới phía dưới của vùng hiển thị, và thay đổi việc đi cáp, chip điều khiển, và quá trình cắt của bộ hiển thị 140, để sử dụng một cách hiệu quả tấm hiển thị 141 của điện thoại di

động, làm giảm vùng không hiển thị của tấm hiển thị 141, nhờ đó làm tăng tỷ lệ màn hình với thân. Ngoài ra, giải pháp mà camera, bộ cảm biến lân cận quang học, và/hoặc bộ cảm biến ánh sáng môi trường được tạo cấu hình dưới dạng môđun quang học kéo lên làm tăng độ phức tạp của thiết kế cấu trúc của thiết bị điện tử. Do đó, độ tin cậy của sản phẩm giảm đi, và thậm chí độ dày của toàn bộ thiết bị điện tử tăng lên. Ngoài ra, cần nhắc sử dụng bộ hiển thị LCD trong quá trình thiết kế thiết bị điện tử, để giải quyết các vấn đề tăng chi phí và không có chức năng chống nước và chống bụi do lỗ trống nếu màn hình điôt phát sáng hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED) được sử dụng.

Theo phương án này của sáng chế, tất cả hoặc một số bộ phận trong số camera, bộ cảm biến lân cận quang, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ thu, và bộ cảm biến vân tay hướng lên phía trước được bố trí trong vùng hiển thị trên tấm hiển thị 141 của bộ hiển thị LCD. Trên Fig.2, việc bộ phận nhạy quang 210 và bộ thu 220 được bố trí trong vùng không hiển thị của bộ hiển thị 140 và một phần camera 230 được bố trí trong vùng không hiển thị của bộ hiển thị 140 được sử dụng làm một phương án. Bộ phận nhạy quang 210 bao gồm bộ cảm biến lân cận quang học, bộ phận nhạy quang, bộ phát hiện hồng ngoại, bộ phát hiện laze, và bộ phận tương tự. Camera 230 bao gồm camera mặt trước và camera mặt sau. Nút vật lý 230 thường là nút Home, hoặc nút Home được tích hợp với môđun nhận dạng vân tay. Nút vật lý 240 có thể còn bao gồm nút lùi, nút trình đơn, và nút thoát. Theo cách khác, nút vật lý 240 có thể là nút tiếp xúc ở vị trí đã chỉ rõ trên màn hình xúc giác. Ví dụ, nút vật lý 240 là nút tiếp xúc ở giữa của màn hình xúc giác, và nút tiếp xúc này được tích hợp với môđun nhận dạng vân tay. Đối với thông tin chi tiết về bộ thu 220, tham khảo phần mô tả về loa 161 trong phương án thể hiện trên Fig.1. Đối với thông tin chi tiết về nút vật lý 240, nút nguồn 250, và nút âm lượng 260, tham khảo phần mô tả về thiết bị đầu vào 130 khác trong phương án được thể hiện trên Fig.1. Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, điện thoại di động có thể còn bao gồm micrô, giao diện dữ liệu, giao diện thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) (không được thể hiện trên hình vẽ), lỗ cắm tai nghe choàng đầu, và bộ phận tương tự.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, đối với về bề ngoài của bộ phận nhạy quang 210, bộ thu 220, camera 230, và nút vật lý 240 trên điện thoại di động 200, về bề ngoài của bộ phận nhạy quang 210, bộ thu 220, camera 230, và nút vật lý 240 trên điện thoại di động 200 này có thể được gọi chung là vùng trong suốt. Vùng trong suốt

này được sử dụng để truyền ánh sáng cho bộ phận nhạy quang 210 và camera 230, và truyền tiếng nói cho bộ thu 220.

Theo bộ hiển thị LCD được đề xuất trong phương án này của sáng chế, cấu trúc của bộ hiển thị LCD được thiết kế để thực hiện vùng trong suốt cục bộ, để cho ánh sáng bên ngoài có thể đi vào các bộ phận như camera mặt trước và bộ cảm biến ánh sáng môi trường được bố trí bên dưới bộ hiển thị này, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình đạt được kết hợp với việc tối ưu hóa cách bố trí các bộ phận như camera và bộ thu. Do đó, bộ hiển thị LCD được đề xuất theo phương án này của sáng chế có thể được sử dụng cho tất cả các trường hợp trong đó độ trong suốt cục bộ của bộ hiển thị LCD cần được thực hiện. Bộ hiển thị LCD được đề xuất theo phương án này của sáng chế và giải pháp trong đó cấu trúc kéo lên và màn hình OLED được sử dụng có thể thực hiện sự hiển thị toàn màn hình của thiết bị điện tử di động với chi phí thấp, và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược thể hiện giao diện điện thoại di động theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, các phía sử dụng (phía trước và/hoặc phía sau) của điện thoại di động có thể bao gồm vùng hiển thị 32 và vùng không hiển thị 33. Vùng hiển thị bao gồm vùng trong suốt cục bộ 31.

Vùng hiển thị 32 có thể là bộ hiển thị 140 trên Fig.2. Vùng không hiển thị 33 có thể là vùng không hiển thị của bộ hiển thị 140 của giao diện trên bề mặt trên của điện thoại di động 200 trên Fig.2. Vùng trong suốt cục bộ 31 có thể là bộ phận nhạy quang 210 và camera 230 trên Fig.2. Trên Fig.3, việc vùng trong suốt cục bộ 31 được bố trí hoàn toàn ở góc trên bên trái của vùng hiển thị 32, được bố trí hoàn toàn ở giữa của vùng hiển thị 32, được bố trí một phần ở giữa của bề mặt dưới của vùng hiển thị 32, hoặc được bố trí một phần ở giữa của bề mặt trên của vùng hiển thị 32 được sử dụng làm ví dụ. Tham khảo thiết kế của giao diện người dùng của điện thoại di động, tất cả hoặc một số bộ phận trong số bộ phận nhạy quang 11, bộ thu 12, và camera 13 có thể được bố trí ở góc trên bên trái của vùng hiển thị 32 hoặc được bố trí ở vị trí bất kỳ trong vùng hiển thị 32, và vị trí này không chỉ giới hạn ở giữa của bề mặt trên. Nút vật lý 14 có thể được bố trí hoàn toàn ở giữa của vùng hiển thị 32, hoặc được bố trí một phần hoặc hoàn toàn ở vị trí bất kỳ trên bề mặt dưới của vùng hiển thị 32, và vị trí này không chỉ giới hạn ở giữa của bề mặt dưới.

Cần lưu ý rằng bộ phận nhạy quang 210, bộ thu 220, camera 230, và nút vật lý 240 có các cấu trúc khác nhau bên trong điện thoại di động, và do đó các hình dạng được thể

hiện trên bề mặt của điện thoại di động cũng khác nhau. Nói cách khác, hình dạng trong vùng trong suốt 31 có thể khác nhau. Ví dụ, hình dạng của bộ phận nhảy quang 210, camera 230, và nút vật lý 240 có thể là hình tròn trên bề mặt của điện thoại di động, và bộ thu 220 và nút vật lý 240 có thể có dạng hình chữ nhật cong.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc thể hiện bộ hiển thị LCD theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ hiển thị LCD có thể được bố trí trong thiết bị điện tử, và bộ hiển thị LCD và thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí cùng nhau.

Bộ hiển thị LCD bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng. Có một vùng trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị LCD. Không vật liệu không trong suốt nào được áp vào mỗi lớp vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ này để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ dọc theo hướng xếp chồng. Thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD.

Việc không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt có thể là như sau: trong quá trình sản xuất, đối với mỗi vật liệu không trong suốt, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý ở vị trí có vùng trong suốt cục bộ được thiết lập trước hoặc vật liệu không trong suốt của vùng trong suốt cục bộ được thiết lập trước được loại ra khỏi toàn bộ các lớp vật liệu trong suốt, để cho không có vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ ở lớp vật liệu không trong suốt.

Cần lưu ý rằng cả vùng trong suốt cục bộ và vùng trong suốt có thể được định nghĩa là vùng, trên bộ hiển thị LCD, mà được sử dụng để truyền ánh sáng cho bộ phận quang học. Để ngắn gọn, vùng trong suốt cục bộ và vùng trong suốt có nghĩa giống nhau và được sử dụng thay thế cho nhau.

Theo phương án này của sáng chế, vùng trong suốt có thể được thể hiện dưới dạng lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD. Vật liệu của lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD này có thể được thực hiện bằng cách bỏ qua quá trình xử lý hoặc bằng cách sử dụng quá trình cắt, chẳng hạn, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 trên Fig.4 đến Fig.16 và khe hở 1310 trên Fig.13. Các lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để tạo thành kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD. Thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần

hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD. Lỗ xuyên kiểu chân cắm và khe hở là hai cách trình bày khác nhau của vùng trong suốt. Để ngắn gọn, lỗ xuyên kiểu chân cắm được sử dụng để mô tả.

Theo một số phương án, bộ hiển thị LCD có thể bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng. Một số lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 có thể được bố trí trong mỗi vật liệu không trong suốt, và một số lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để tạo thành kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD. Do đó, thân bộ phận 409 của bộ phận quang học được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD.

Cần lưu ý rằng số lượng lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên vật liệu không trong suốt có liên quan đến số lượng thân bộ phận 409 của các bộ phận quang học. Nhiều lỗ xuyên kiểu chân cắm cần được bố trí nếu có các thân bộ phận 409 của nhiều bộ phận quang học. Nói cách khác, số lượng bộ phận thân 709 của bộ phận quang học tương ứng với số lượng kênh của bộ phận. Để dễ dàng mô tả, phần sau đây thực hiện việc mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí ở lớp vật liệu không trong suốt và thân bộ phận 409 của một bộ phận quang học được bố trí trong lỗ xuyên kiểu chân cắm này.

Theo một phương án có thể thực hiện, lớp vật liệu không trong suốt là lớp vật liệu mà hệ số truyền của nó là nhỏ hơn ngưỡng hệ số truyền. Ngưỡng hệ số truyền có thể là 40%, 50%, 60%, 80%, hoặc tương tự. Ngưỡng hệ số truyền này có thể được thiết lập dựa trên yêu cầu cảm ứng quang học cụ thể của bộ phận quang học. Ví dụ, camera có yêu cầu truyền ánh sáng tương đối cao, và ngưỡng hệ số truyền có thể được thiết lập bằng 40% đến 45%. Do đó, vùng trong suốt cục bộ hoặc vùng trong suốt được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể là vùng mà hệ số truyền của nó đáp ứng ngưỡng hệ số truyền được thiết lập trước.

Theo phương án này của sáng chế, lớp vật liệu không trong suốt bao gồm bộ phận cực thứ nhất 402a, màng có màu (bộ lọc màu, Color Filter, CF) 404, lớp tinh thể lỏng 405, tranzito màng mỏng (Thin film transistor, TFT) 406, bộ phận cực thứ hai 402a, và môđun chiếu sáng phía sau 407. Lớp vật liệu trong suốt bao gồm lớp phủ thủy tinh CG 400, nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a, và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Bộ phận cực thứ nhất 402a, nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a, CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, TFT 406, nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, bộ phận cực thứ hai 402b, và môđun chiếu sáng phía

sau 407 được xếp chồng lần lượt trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400. Bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 được xác định dựa trên hướng xếp chồng của bộ hiển thị LCD khi bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng lên trên. Theo cách khác, bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 có thể được xác định cụ thể cho trường hợp trong đó bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng xuống dưới. Điều này không chỉ giới hạn trong phương án này của sáng chế. Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của ví dụ về bộ hiển thị LCD. Thứ tự xếp chồng của bộ hiển thị LCD có thể được điều chỉnh dựa trên thiết kế thực tế, và bộ hiển thị LCD có thể bao gồm nhiều cấu trúc hơn để thực hiện việc hiển thị. Để ngắn gọn, thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên bộ phận cực thứ nhất 402a, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406, và lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên bộ phận cực thứ hai 402b và môđun chiếu sáng phía sau 407. Vị trí của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên bộ phận cực thứ nhất 402a là tương ứng riêng rẽ với vị trí của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406, và vị trí của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên bộ phận cực thứ hai 402b và môđun chiếu sáng phía sau 407.

Cụ thể, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở bộ phận cực thứ nhất 402a, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406, và lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở bộ phận cực thứ hai 402b và môđun chiếu sáng phía sau 407 để bố trí vùng trong suốt trên giao diện của điện thoại di động. Trong quá trình sản xuất thực tế của bộ hiển thị LCD, vị trí của vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD trước hết được xác định dựa trên yêu cầu thiết kế của toàn bộ điện thoại di động. Vùng trong suốt được sử dụng để truyền ánh sáng cho bộ phận nhạy quang 210 và camera 230 trên Fig.2, và truyền tiếng nói cho bộ thu 220.

Cụ thể, vùng cực bộ cần có tính trong suốt trên bộ hiển thị LCD được xác định dựa trên yêu cầu thiết kế của toàn bộ máy. Các vùng tương ứng với bộ phận cực thứ nhất 402a và bộ phận cực thứ hai 402b trên bộ hiển thị LCD được loại bỏ. Các vùng này có thể được loại bỏ trước hoặc sau khi bộ phận cực thứ nhất 402a và bộ phận cực thứ hai 402b được tạo ra tương ứng trên nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Theo vùng trong suốt được thiết kế này, trong quá trình sản xuất bộ hiển thị tinh thể LCD, lớp vật liệu không trong suốt như CF404, lớp tinh thể lỏng 405, TFT 406, và việc đi cáp kim loại tương ứng với vùng trong suốt không được xử lý. Phương pháp

sản xuất có thể là như sau: trong quá trình xử lý các vật liệu này, vùng này không được xử lý trực tiếp bằng cách thiết kế tấm che. Việc đi cáp theo hàng-cột có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng nêu trên có thể được bố trí quanh vùng này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp này được dẫn ra riêng rẽ từ phía trái/phải hoặc phía trên/dưới gần đó, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt, như được thể hiện trên Fig.19. Vật liệu bịt kín như keo bịt kín hoặc chất bịt kín khác được xử lý trên vùng bao quanh của vùng trong suốt giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng chất bịt kín này, và một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua bộ hiển thị LCD. Ngoài ra, vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp vào mặt sau của lớp phủ thủy tinh có thể được sử dụng để che vùng đi cáp. Do môđun chiếu sáng phía sau 407 là không trong suốt, phần tương ứng với vùng trong suốt cần được tạo rỗng trong quá trình thiết kế môđun chiếu sáng phía sau 407, và thân bộ phận của bộ phận quang học như camera có thể được kéo dài một phần vào phần rỗng dựa vào độ dày của phần rỗng này, để làm giảm độ dày của toàn bộ máy. Do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, hệ số truyền giảm đi. Ví dụ, khe hở không khí được tạo ra sau khi các vật liệu nêu trên trên LCD được loại bỏ gây ra sự giảm hệ số truyền. Vật liệu như OCA có chỉ số khúc xạ gần bằng chỉ số khúc xạ của nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b có thể nạp đầy khe hở không khí. OCA này có thể là keo rắn hoặc keo lỏng. OCA rắn có thể được tạo ra, theo cách liên kết, trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai 403b tương ứng với vùng trong suốt, để làm tăng tổng hệ số truyền ánh sáng. Theo cách khác, mặt trong của nền thủy tinh LCD bên dưới có thể được phủ màng chống phản xạ AR 411, để làm tăng hơn nữa hệ số truyền và tạo ra nền tảng quang học tốt cho bộ phận quang học như camera 230. Khe hở không khí giữa lớp phủ thủy tinh CG 400 và nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a có thể được nạp đầy OCA ban đầu 401, và một lớp OCA khác có thể được sử dụng thêm hoặc OCA lỏng có thể được sử dụng để nạp đầy khe này.

Theo một phương án có thể thực hiện, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt, và vùng trong suốt ở lớp vật liệu không trong suốt được nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng.

Cụ thể, vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt nạp đầy vùng tương ứng với vùng trong suốt giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Cụ thể, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt. Trên Fig.6, việc lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng được sử dụng làm ví dụ. Cụ thể, do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, hệ số truyền giảm đi. Ví dụ, khe hở không khí tạo ra sau khi lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 làm giảm hệ số truyền. Để giải quyết vấn đề khe hở không khí, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 có thể được nạp đầy tinh thể lỏng mà không bổ sung thiết bị hoặc quá trình chứa vật liệu độn khác. Nếu không vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt nào được nhỏ giọt vào vùng tương ứng với vùng trong suốt, không cần quá trình sản xuất bổ sung, và sự truyền ánh sáng không bị ảnh hưởng.

Lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 có thể còn được nạp đầy chất trong suốt như chất trong suốt 710 trên Fig.7. Chỉ số khúc xạ của vật liệu trong suốt 710 có thể gần bằng các chỉ số khúc xạ của nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Ví dụ, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở bộ phân cực thứ nhất 402b và lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 có thể được nạp đầy OCA, và OCA được tạo ra trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai. Các quá trình khác nhau có thể được sử dụng dựa trên các dạng chất khác nhau của OCA. Ví dụ, cách liên kết có thể được sử dụng đối với OCA rắn, và lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 được nạp đầy OCA này, để làm tăng tổng hệ số truyền ánh sáng. Ví dụ, trên Fig.10, chất trong suốt 610 có thể nạp đầy lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở bộ phân cực thứ nhất 402b, và vật liệu tinh thể lỏng nạp đầy lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406, và OCA được tạo ra trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai.

Cần lưu ý rằng lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Tuy nhiên, vật liệu tinh thể lỏng được nạp đầy có hệ số truyền rất thấp. Do đó, trong quá trình sản xuất thực tế, vật liệu ITO được xử lý trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a tương ứng với

vùng trong suốt, và vật liệu ITO này được giữ lại trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Như được thể hiện trên Fig.8, vật liệu ITO 811 được tạo ra trên bề mặt trên và bề mặt dưới đã được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Sau khi vật liệu ITO được nối với nguồn điện, tính năng của vật liệu tinh thể lỏng được nạp đầy thay đổi nên ánh sáng có thể được truyền qua và mức độ truyền ánh sáng tăng lên.

Cụ thể, ngoài lớp vật liệu trong suốt, còn có lớp ITO trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Tín hiệu điện được đặt vào lớp ITO, để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của tinh thể lỏng. Lớp ITO vẫn được giữ lại trong một số lỗ xuyên kiểu chân cắm 410, và được nối với tín hiệu điện tương ứng. Ví dụ, lớp ITO trong vùng tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 trên nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a còn được nối với lớp ITO trong vùng khác, và tín hiệu điện giống hệt được sử dụng; và lớp ITO trong vùng tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 trên nền thủy tinh LCD thứ hai 403b được nối với tín hiệu điện điều khiển độc lập, ví dụ, tín hiệu điện điều khiển của một hoặc một số điểm ảnh trong vùng ban đầu tương ứng với kênh trong suốt có thể được sử dụng. Điện áp được đặt vào hai lớp ITO này để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của vật liệu tinh thể lỏng trong lỗ xuyên kiểu chân cắm 410, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua các vùng tương ứng với các lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, chất trong suốt còn bao gồm màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai. Màng đồng chỉnh thứ nhất được tạo ra trên bề mặt trên của lớp tinh thể lỏng 405, và màng đồng chỉnh thứ hai được tạo ra trên bề mặt dưới của lớp tinh thể lỏng 405. Ví dụ, trên Fig.9, việc màng đồng chỉnh thứ nhất 911a được tạo ra trên bề mặt trên của lớp tinh thể lỏng 405 và màng đồng chỉnh thứ hai 911b được tạo ra trên bề mặt dưới của lớp tinh thể lỏng 405 được sử dụng làm ví dụ.

Cụ thể, trên Fig.9, lớp tinh thể lỏng 405 được tạo ra giữa bề mặt dưới của màng đồng chỉnh thứ nhất 911a và bề mặt trên của màng đồng chỉnh thứ hai 911b. Không màng đồng chỉnh thứ nhất hoặc màng đồng chỉnh thứ hai nào có thể được xử lý trong vùng có lỗ xuyên kiểu chân cắm 410, và lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 tương ứng với CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT406 được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Ví dụ, do không có màng đồng chỉnh thứ nhất 911a và màng đồng chỉnh thứ hai 911b trong vùng nêu trên, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng 405 bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng 405 được thể hiện dưới dạng chất đẳng hướng, để cho một lượng lớn ánh

sáng có thể đi qua vùng này bình thường, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai có thể được xử lý trong vùng chứa lỗ xuyên kiểu chân cắm 410. Ví dụ, trên Fig.10, khi ánh sáng cần được truyền qua, màng đồng chỉnh thứ nhất 911a và màng đồng chỉnh thứ hai 911b trong lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được nối với nguồn điện, để cho màng đồng chỉnh thứ nhất 911a và màng đồng chỉnh thứ hai 911b trong lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 mất tác dụng, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng 405 bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng 405 được thể hiện dưới dạng chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng nêu trên bình thường, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai có thể chỉ được xử lý trong vùng chứa lỗ xuyên kiểu chân cắm 410. Khi ánh sáng cần được truyền qua, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai được xử lý trong vùng có lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được nối với nguồn điện, để cho màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai trong lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 mất tác dụng, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng 405 bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng 405 được thể hiện dưới dạng các chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng nêu trên bình thường, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, như được thể hiện trên Fig.15, màng chống phản xạ AR 411 có thể còn được tạo ra trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm 410. Như được thể hiện trên Fig.4, bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai 403b tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được phủ màng chống phản xạ AR 411. Số lượng màng chống phản xạ AR 411 có liên quan đến yêu cầu của bộ hiển thị LCD đối với hệ số truyền. Số lượng màng chống phản xạ AR 411 có thể tăng lên tương ứng theo trường hợp cụ thể, để cải thiện hệ số truyền và tạo ra nền tảng quang học tốt cho bộ phận quang học như camera. OCA không được tạo ra ở màng chống phản xạ AR 411 để ngăn ngừa hiện tượng nhiễu quang đối với bộ phận quang học.

Theo một phương án có thể thực hiện, không vật liệu trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng.

Cụ thể, một số lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí riêng rẽ trên nền thủy tinh LCD

thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Các vùng chứa lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b là tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm 410. Ví dụ, trên Fig.12, việc hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1210 được bố trí riêng rẽ trên nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b được sử dụng làm ví dụ. Hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1210 này được bố trí trên mỗi nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, để cho độ dày của tấm hiển thị trong vùng trong suốt có thể còn được sử dụng bởi bộ phận khác, và tổng độ dày có thể được giảm đi.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu trong suốt được giữ lại trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt.

Cụ thể, vật liệu trong suốt được giữ lại trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt theo kiểu xếp chồng. Không cần đến quá trình sản xuất khác, chi phí sản xuất được giảm đi, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, vật liệu trong suốt được giữ lại trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để cho độ bền cơ học của bộ hiển thị LCD có thể tăng lên, và chất lượng chung của bộ hiển thị LCD có thể được cải thiện.

Cần lưu ý rằng kênh trong suốt được tạo ra theo kiểu xếp chồng khi không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu không trong suốt.

Theo một phương án có thể thực hiện, không vật liệu trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt trên lớp phủ thủy tinh CG, để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng.

Cụ thể, một số lỗ xuyên kiểu chân cắm có thể còn được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG 400. Các vùng chứa các lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG 400 là tương ứng với vị trí của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410. Ví dụ, trên Fig.13, việc hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1310 được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG 400 được sử dụng làm ví dụ. Hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1310 được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG 400, để tạo ra nền tảng âm thanh tốt cho bộ phận âm thanh như bộ thu.

Cần lưu ý rằng trên Fig.13, để tạo ra nền tảng âm thanh tốt cho bộ phận âm thanh như bộ thu, hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1210 được bố trí trên mỗi nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b là tương ứng với hai lỗ xuyên kiểu chân cắm 1310 được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG 400. Nền tảng âm thanh tốt được tạo ra

cho bộ phận âm thanh như bộ thu 220 bằng cách sử dụng lỗ xuyên kiểu chân cắm 410, các lỗ xuyên kiểu chân cắm 1210, và các lỗ xuyên kiểu chân cắm 1310.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu bịt kín được áp vào ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410.

Cụ thể, vật liệu bịt kín như chất gắn silicon được áp vào ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng vật liệu bịt kín. Ví dụ, trên Fig.4, việc vật liệu bịt kín được áp vào ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, và TFT 406 được sử dụng làm ví dụ.

Cần lưu ý rằng không vật liệu bịt kín nào có thể được áp vào ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí ở CF404 và ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí ở TFT 406, với điều kiện tinh thể lỏng được sử dụng để ngăn cách.

Theo một phương án có thể thực hiện, tỷ lệ chiều dài-chiều rộng của kích thước hiển thị của vùng hiển thị hình chữ nhật mà không có kênh trong suốt trong vùng hiển thị là 16:9 hoặc 18:9.

Cụ thể, trên Fig.18 (d), đối với màn hình bên dưới vùng trong suốt, tức là màn hình trừ đi vùng trong suốt, chiều dài của màn hình là H, chiều rộng của màn hình là W. Tỷ lệ H/W của màn hình có thể là 18:9, 16:9, hoặc 4:3, hoặc tỷ lệ định dạng chuẩn hỗ trợ phim/video khác, để cho trải nghiệm khi xem phim hoặc video, xem ảnh, hoặc trải nghiệm tương tự không bị ảnh hưởng bởi vùng trong suốt.

Theo một phương án có thể thực hiện, vùng trong suốt có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong vùng hiển thị trên lớp phủ thủy tinh CG 400.

Cụ thể, camera 20 có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong vùng hiển thị trên lớp phủ thủy tinh CG 400. Ví dụ camera 20 được bố trí hoàn toàn trong vùng hiển thị trên Fig.18 (a), (b), (d), (e), và (f), và camera 20 được bố trí một phần trong vùng hiển thị trên Fig.18(c). Vùng trong suốt có thể được bố trí ở các vị trí khác nhau trong vùng hiển thị. Ví dụ, trên Fig.18 (b) và Fig.18 (d), các camera 20 được bố trí ở các vị trí khác nhau của vùng hiển thị. Vùng trong suốt có thể được thiết lập ở các hình dạng khác nhau. Ví dụ, trên Fig.18 (f), camera 20 và bộ phận nhạy quang 21 có thể được bố trí trong cùng một vùng trong suốt 27. Trên Fig.18 (e), có hai camera 20. Giống như camera 20, bộ phận nhạy quang 21 có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong vùng hiển thị, và kích thước và vị trí của vùng trong suốt tương ứng với bộ phận nhạy quang 21 có thể thay

đổi theo bộ phận nhạy quang. Bộ thu có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong vùng hiển thị. Nút vật lý 24 cũng có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong vùng hiển thị. Theo cách khác, nút vật lý 24 có thể là nút tiếp xúc ở vị trí đã chỉ rõ trên vùng hiển thị. Ví dụ, nút vật lý 24 là nút tiếp xúc ở vị trí giữa của vùng hiển thị, và nút tiếp xúc này được tích hợp với môđun nhận dạng vân tay, ví dụ, nút vật lý 25 thể hiện trên Fig.18 (b), Fig.18 (c), Fig.18 (d), và Fig.18 (e).

Phần sau đây mô tả vị trí, kích thước, và hình dạng của vùng trong suốt được bố trí trong vùng hiển thị theo Fig.4 đến Fig.17.

Vị trí của khe hở 1410 trên Fig.14 là khác với vị trí trên Fig.4 đến Fig.13 và Fig.15 đến Fig.17. Kênh trong suốt trên Fig.15 có độ sâu lớn nhất, và thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần trong kênh trong suốt. Thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn bên dưới kênh trong suốt trên các hình vẽ kèm theo khác. Trên Fig.16, để ngăn ngừa tốt hơn thân bộ phận 409 của bộ phận quang học khỏi bị nhiễu do bụi, vật liệu bịt kín 1611 có thể được sử dụng cho thân bộ phận 409 của bộ phận quang học, nhưng kênh trong suốt ở giữa cần được giữ lại. OCA được loại bỏ khỏi lỗ xuyên kiểu chân cắm mà vật liệu bịt kín 1611 được sử dụng. Khi OCA 401 được tiếp xúc với không khí, OCA này dễ dàng bị phủ bởi bụi, và bề mặt trở nên không phẳng. Do đó, việc chụp ảnh bị ảnh hưởng. Một số lớp vật liệu khác nhau trong bộ hiển thị LCD có thể được tổng hợp. Ví dụ, trên Fig.17, nền thủy tinh LCD thứ nhất và CF được tổng hợp dưới dạng thủy tinh CF 1711, và nền thủy tinh LCD thứ hai và TFT được tổng hợp dưới dạng thủy tinh TFT 1712.

Theo phương án này của sáng chế, cách cắt như cắt điều khiển số bằng máy tính (computerized numerical control, CNC) hoặc cắt xử lý bằng laze có thể được sử dụng đối với bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Ít nhất một lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí ở bộ phận cực thứ nhất, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Ít nhất một lỗ xuyên kiểu chân cắm này có thể thu được bằng cách cắt trước hoặc sau khi bộ phận cực thứ nhất và bộ phận cực thứ hai được tạo ra trên lớp phủ thủy tinh CG. Trong quá trình thiết kế vùng trong suốt, không lớp vật liệu không trong suốt nào tương ứng với vùng trong suốt có thể được xử lý, ví dụ, CF, TFT, và việc đi cáp kim loại. Đối với CF, TFT, và việc đi cáp kim loại, không vật liệu không trong suốt nào tương ứng với vùng trong suốt có thể được xử lý bằng cách thiết kế tấm che. Việc đi cáp theo hàng-cột có thể

tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng không được xử lý có thể được bố trí quanh vùng không được xử lý này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp theo hàng được dẫn ra từ phía trái/phải và việc đi cáp theo cột được dẫn ra từ phía trên/dưới, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt. Như được thể hiện trên Fig.19, việc đi cáp theo hàng-cột có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng không được xử lý có thể được bố trí quanh vùng không được xử lý này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Vùng không trong suốt này có thể được tạo ra bằng cách bịt kín bằng cách sử dụng vật liệu bịt kín m. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp theo hàng h được dẫn ra từ phía trái/phải và việc đi cáp theo cột l được dẫn ra từ phía trên/dưới, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt. Để ngăn ngừa hiện tượng rò việc đi cáp, vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp vào mặt sau của lớp phủ thủy tinh có thể được sử dụng để che vùng đi cáp. Ví dụ, trên Fig.20, vật liệu bịt kín 2004 được sử dụng để ngăn cách vùng trong suốt 2001 và tinh thể lỏng 2003, và chất bịt kín silicon được sử dụng để ngăn tinh thể lỏng 2003 bị rò.

Cần lưu ý rằng phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD là phương pháp sản xuất liên quan đến quá trình bay hơi, phún xạ, và quá trình tương tự, và OCA hoặc băng dính được sử dụng để chỉ liên kết giữa các môđun.

Theo một số phương án, bộ hiển thị LCD bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng. Có vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD. Không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu không trong suốt, để tạo thành bộ phận kênh trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng. Bộ cảm biến vân tay được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong bộ phận kênh của bộ hiển thị LCD.

Theo phương án này của sáng chế, vùng trong suốt có thể được thể hiện dưới dạng lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD. Vật liệu của lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD này có thể được thực hiện bằng cách bỏ qua quá trình xử lý hoặc bằng cách sử dụng quá trình cắt chẳng hạn, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 trên Fig.21. Các lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để tạo thành kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD. Thân bộ phận 409 của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn bên dưới kênh trong

suốt của bộ hiển thị LCD hoặc được bố trí một phần trong kênh trong suốt này. Lỗ xuyên kiểu chân cắm và khe hở là hai cách trình bày khác nhau của vùng trong suốt. Để ngắn gọn, lỗ xuyên kiểu chân cắm được sử dụng để mô tả.

Theo một số phương án, bộ hiển thị LCD bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt được bố trí theo kiểu xếp chồng. Có một số lỗ xuyên kiểu chân cắm trên bộ hiển thị LCD được tạo ra ở ít nhất một lớp trong số một số lớp vật liệu không trong suốt và một số lớp vật liệu trong suốt, và một số lỗ xuyên kiểu chân cắm này được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để tạo thành bộ phận kênh trong bộ hiển thị LCD. Bộ cảm biến vân tay được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong bộ phận kênh này. Trên Fig.21, bộ cảm biến vân tay được bố trí hoàn toàn trong bộ phận kênh. Trong trường hợp này, điện thoại di động có độ dày nhỏ nhất.

Lớp vật liệu không trong suốt là lớp vật liệu mà hệ số truyền của nó là nhỏ hơn ngưỡng hệ số truyền. Ngưỡng hệ số truyền có thể là 40%, 50%, 60%, 80%, hoặc tương tự. Ngưỡng hệ số truyền có thể được thiết lập dựa trên yêu cầu cảm ứng quang học cụ thể của bộ phận quang học. Ví dụ, camera có yêu cầu tương đối cao đối với sự truyền ánh sáng, và ngưỡng hệ số truyền có thể được thiết lập bằng 40% đến 45%.

Một số lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí ở ít nhất một lớp vật liệu trong suốt trong số một số lớp vật liệu trong suốt, để cho một số vật liệu trong suốt có thể được sử dụng để truyền ánh sáng, và lỗ xuyên kiểu chân cắm có thể được điều chỉnh tương ứng dựa trên số lượng bộ cảm biến vân tay và kích thước của bộ cảm biến vân tay.

Theo phương án này của sáng chế, lớp vật liệu không trong suốt bao gồm bộ phận cực thứ nhất 402a, CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, TFT 406, bộ phận cực thứ hai 402a, và môđun chiếu sáng phía sau 407. Lớp vật liệu trong suốt bao gồm lớp phủ thủy tinh CG 400, nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a, và nền thủy tinh LCD thứ hai 403b. Bộ phận cực thứ nhất 402a, nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a, CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, TFT 406, nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, bộ phận cực thứ hai 402b, và môđun chiếu sáng phía sau 407 được xếp chồng lần lượt trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400. Ngoài ra, lỗ xuyên kiểu chân cắm 410 được bố trí trên tất cả các bộ phận trong số bộ phận cực thứ nhất 402a, nền thủy tinh LCD thứ nhất 403a, CF 404, lớp tinh thể lỏng 405, TFT 406, nền thủy tinh LCD thứ hai 403b, bộ phận cực thứ hai 402b, và môđun chiếu sáng phía sau 407. Bộ cảm biến vân tay 2011 được bố trí hoàn toàn trong bộ phận kênh. Bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 được xác định dựa trên hướng xếp chồng của bộ hiển

thị LCD khi bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng lên trên. Theo cách khác, bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG có thể được xác định cụ thể cho trường hợp trong đó bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng xuống dưới. Điều này không chỉ giới hạn trong phương án này của sáng chế. Fig.21 là sơ đồ cấu trúc của ví dụ về bộ hiển thị LCD. Thứ tự xếp chồng của bộ hiển thị LCD có thể được điều chỉnh dựa trên thiết kế thực tế, và bộ hiển thị LCD có thể bao gồm nhiều cấu trúc hơn để thực hiện việc hiển thị. Để ngắn gọn, thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo một phương án có thể thực hiện, bộ cảm biến vân tay có thể là bộ cảm biến vân tay quang học, bộ cảm biến vân tay kiểu điện dung, bộ cảm biến nhận dạng quang số. Màn hình có thể được bố trí trên hai mặt của bộ cảm biến để làm tăng tỷ lệ màn hình với thân.

Theo phương án này của sáng chế, một số lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên bộ hiển thị LCD, để tạo thành bộ phận kênh trên bộ hiển thị LCD, để cho bộ cảm biến vân tay được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong bộ phận kênh.

Cần lưu ý rằng Fig.5 là hình vẽ sơ lược mặt cắt ngang dọc theo các hướng AA' và BB' của phía phải của Fig.4, và Fig.6 đến Fig.17.

Trong quá trình sản xuất bộ hiển thị LCD, để gắn chặt lớp phủ thủy tinh CG 400 và vỏ điện thoại di động, keo 413 trên Fig.4 có thể được sử dụng để liên kết lớp phủ thủy tinh CG 400 và kết cấu 412, để gắn chặt lớp phủ thủy tinh CG 400 và vỏ điện thoại di động. Kết cấu 412 có thể là kết cấu đỡ hoặc vùng đi cáp. Để ngắn gọn, thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong các phương án nêu trên của sáng chế, bộ phận quang học có thể là bộ phận bất kỳ được tạo cấu hình để tạo thành mạch quang hoặc tạo thành bộ phận quang học, hoặc bộ phận liên quan đến quang học. Ví dụ, bộ phận quang học có thể là bộ phận như bộ cảm biến vân tay quang học, camera, bộ cảm biến lân cận quang học, bộ cảm biến ánh sáng có cấu trúc, bộ truyền laser hồng ngoại, và bộ cảm biến ánh sáng môi trường. Ví dụ, khi ánh sáng đi qua camera, ảnh có thể được tạo ra.

Chắc chắn là, các phương án nêu trên có thể được kết hợp theo các cách khác nhau trong phạm vi bảo hộ yêu cầu của đơn này.

Theo các phương án của sáng chế, các bộ phận quang học như camera và bộ cảm biến ánh sáng môi trường, và bộ cảm biến vân tay quang học và bộ phận khác có thể được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD bằng cách sử dụng vùng trong suốt trên bộ hiển thị

LCD này, nhờ đó làm tăng đáng kể tỷ lệ màn hình với thân và đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Fig.22 là sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.22, phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD có thể bao gồm các bước sau.

Bước 2201: xác định vùng trong suốt được bố trí trên bộ hiển thị LCD.

Bước 2202: bỏ qua quá trình xử lý vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt, trong đó bộ hiển thị LCD bao gồm một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng.

Bước 2203: kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt.

Việc không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt cục bộ ở mỗi lớp vật liệu không trong suốt có thể là như sau: trong quá trình sản xuất, đối với mỗi vật liệu không trong suốt, không vật liệu không trong suốt nào được xử lý ở vị trí có vùng trong suốt cục bộ được thiết lập trước hoặc vật liệu không trong suốt của vùng trong suốt cục bộ được thiết lập trước được loại ra khỏi toàn bộ các lớp vật liệu trong suốt, để cho không có vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt cục bộ ở lớp vật liệu không trong suốt.

Cần lưu ý rằng cả vùng trong suốt cục bộ và vùng trong suốt có thể được định nghĩa là vùng, trên bộ hiển thị LCD, mà được sử dụng để truyền ánh sáng cho bộ phận quang học. Để ngắn gọn, vùng trong suốt cục bộ và vùng trong suốt có nghĩa giống nhau và được sử dụng thay thế cho nhau.

Theo phương án này của sáng chế, vùng trong suốt có thể được thể hiện dưới dạng lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD. Vật liệu của lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở trên bộ hiển thị LCD này có thể được thực hiện bằng cách bỏ qua quá trình xử lý hoặc bằng cách sử dụng quá trình cắt, chẳng hạn, lỗ xuyên kiểu chân cắm trên Fig.4 đến Fig.16 và khe hở trên Fig.13. Các lỗ xuyên kiểu chân cắm hoặc khe hở được bố trí đối nhau dọc theo hướng xếp chồng, để tạo thành kênh trong suốt trên bộ hiển thị LCD. Thân bộ phận của bộ phận quang học có thể được bố trí một phần hoặc hoàn toàn trong kênh trong suốt của bộ hiển thị LCD. Lỗ xuyên kiểu chân cắm và khe hở là hai cách trình bày khác nhau của vùng trong suốt. Để ngắn gọn, lỗ xuyên kiểu chân cắm

được sử dụng để mô tả.

Cần lưu ý rằng số lượng lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí trên vật liệu không trong suốt có liên quan đến số lượng bộ phận quang học. Nhiều lỗ xuyên kiểu chân cắm cần được bố trí nếu có nhiều bộ phận quang học. Nói cách khác, số lượng bộ phận quang học có thể tương ứng một-một với số lượng bộ phận kênh, hoặc nhiều bộ phận quang học được bố trí trong một lỗ xuyên kiểu chân cắm. Điều này được xác định cụ thể dựa trên thiết kế quá trình. Để dễ dàng mô tả, phần sau đây thực hiện việc mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó một lỗ xuyên kiểu chân cắm được bố trí ở lớp vật liệu không trong suốt.

Theo một phương án có thể thực hiện, lớp vật liệu không trong suốt là lớp vật liệu mà hệ số truyền của nó là nhỏ hơn ngưỡng hệ số truyền. Ngưỡng hệ số truyền có thể là 40%, 50%, 60%, 80%, hoặc tương tự. Ngưỡng hệ số truyền có thể được thiết lập dựa trên yêu cầu cảm ứng quang học cụ thể của bộ phận quang học. Ví dụ, camera có yêu cầu truyền ánh sáng tương đối cao, và ngưỡng hệ số truyền có thể được thiết lập bằng 40% đến 45%. Do đó, vùng trong suốt cục bộ hoặc vùng trong suốt được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể là vùng mà hệ số truyền của nó đáp ứng ngưỡng hệ số truyền được thiết lập trước.

Theo phương án này của sáng chế, lớp vật liệu không trong suốt bao gồm bộ phận cực thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Lớp vật liệu trong suốt bao gồm lớp phủ thủy tinh CG, nền thủy tinh LCD thứ nhất, và nền thủy tinh thứ hai. Bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau được xếp chồng lần lượt trên bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG. Bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 được xác định dựa trên hướng xếp chồng của bộ hiển thị LCD khi bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng lên trên. Theo cách khác, bề mặt dưới của lớp phủ thủy tinh CG 400 có thể được xác định cụ thể cho trường hợp trong đó bộ hiển thị LCD của điện thoại di động hướng xuống dưới. Điều này không chỉ giới hạn trong phương án này của sáng chế. Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của ví dụ về bộ hiển thị LCD. Thứ tự xếp chồng của bộ hiển thị LCD có thể được điều chỉnh dựa trên thiết kế thực tế, và bộ hiển thị LCD có thể bao gồm nhiều cấu trúc hơn để thực hiện việc hiển thị. Để ngắn gọn, thông tin chi tiết không được mô tả ở đây.

Cụ thể, vị trí bố trí vùng trong suốt được xác định. Vùng trong suốt được bố trí

trên bộ hiển thị LCD. Bộ hiển thị LCD này bao gồm lớp phủ thủy tinh CG, bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Không vật liệu không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt ở bộ phân cực thứ nhất, CF, tinh thể lỏng, TFT, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau, để tạo ra kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng. Lớp phủ thủy tinh CG, bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau lần lượt được tạo ra.

Theo phương án này của sáng chế, cách cắt như cắt CNC hoặc cắt xử lý bằng laze có thể được sử dụng đối với bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở bộ phân cực thứ nhất, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau. Lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất này có thể thu được bằng cách cắt trước hoặc sau khi bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai được tạo ra trên lớp phủ thủy tinh CG. Trong quá trình thiết kế vùng trong suốt, không lớp vật liệu không trong suốt nào tương ứng với vùng trong suốt có thể được xử lý, ví dụ, CF, TFT, và việc đi cáp kim loại. Đối với CF, TFT, và việc đi cáp kim loại, không vật liệu không trong suốt nào tương ứng với vùng trong suốt có thể được xử lý bằng cách thiết kế tấm che.

Theo phương án này của sáng chế, các bộ phận quang học như camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, và bộ cảm biến vân tay quang học và bộ phận khác có thể được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD bằng cách sử dụng vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD này, nhờ đó làm tăng đáng kể tỷ lệ màn hình với thân và đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD còn bao gồm: bỏ qua quá trình xử lý vật liệu không trong suốt trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu không trong suốt, và nạp đầy chất độn trong suốt hoặc vật liệu tinh thể lỏng.

Cụ thể, vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt nạp đầy vùng tương ứng với vùng trong suốt giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai. Cụ thể, lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt, như được thể hiện trên Fig.6. Việc nạp đầy vùng tương ứng với vùng trong suốt

bằng vật liệu tinh thể lỏng không làm tăng mức độ khó khăn khi thực hiện. Ngoài ra, nếu không vật liệu tinh thể lỏng hoặc chất độn trong suốt nào được nhỏ giọt vào vùng tương ứng với vùng trong suốt, không cần quá trình sản xuất bổ sung, và sự truyền ánh sáng không bị ảnh hưởng.

Do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, nên hệ số truyền giảm đi. Ví dụ, khe hở không khí tạo ra sau khi lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT làm giảm hệ số truyền. Để giải quyết vấn đề khe hở không khí, lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT có thể được nạp đầy tinh thể lỏng mà không bổ sung thiết bị hoặc quá trình chứa vật liệu độn khác.

Lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT có thể còn được nạp đầy chất trong suốt. Chỉ số khúc xạ của vật liệu trong suốt có thể gần bằng các chỉ số khúc xạ của nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai. Ví dụ, lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở bộ phận cực thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT có thể được nạp đầy OCA, và OCA được tạo ra trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai. Các quá trình khác nhau có thể được sử dụng dựa trên các dạng chất khác nhau của OCA. Ví dụ, cách liên kết có thể được sử dụng đối với OCA rắn, và lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT có thể được nạp đầy OCA, để cải thiện tổng hệ số truyền ánh sáng. Theo cách khác, chất trong suốt có thể nạp đầy lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở bộ phận cực thứ nhất, và vật liệu tinh thể lỏng nạp đầy lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể lỏng, và TFT, và OCA được tạo ra trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai, như được thể hiện trên Fig.11.

Cần lưu ý rằng lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở CF, lớp tinh thể, và TFT được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Tuy nhiên, vật liệu tinh thể lỏng đã được nạp đầy có hệ số truyền rất thấp. Do đó, trong quá trình sản xuất thực tế, vật liệu ITO được giữ lại trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất tương ứng với vùng trong suốt, và vật liệu ITO được giữ lại trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai. Tín hiệu điện được đặt vào vật liệu ITO, để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của tinh thể lỏng. Lớp ITO vẫn được giữ lại trong một số kênh trong suốt, và được nối với tín hiệu điện tương ứng. Ví dụ, lớp ITO trong vùng tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ hai trên nền thủy tinh LCD thứ nhất còn được nối với lớp ITO trong vùng khác, và tín hiệu

điện giống hệt được sử dụng; và lớp ITO trong vùng tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ hai trên nền thủy tinh LCD thứ hai được nối với tín hiệu điện điều khiển độc lập, ví dụ, tín hiệu điện điều khiển của một hoặc một số điểm ảnh trong vùng ban đầu tương ứng với kênh trong suốt có thể được sử dụng. Điện áp được đặt vào hai lớp ITO này để tạo ra điện trường để điều khiển độ lệch của vật liệu tinh thể lỏng trong kênh trong suốt, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua các vùng tương ứng với các lỗ xuyên kiểu chân cắm, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ, như được thể hiện trên Fig.8.

Cụ thể, vẫn có lớp ITO trên bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ nhất và lớp ITO trên bề mặt trên của nền thủy tinh LCD thứ hai.

Theo một phương án có thể thực hiện, chất trong suốt còn bao gồm màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai. Vật liệu tinh thể lỏng được nhỏ giọt giữa bề mặt dưới của màng đồng chỉnh thứ nhất và bề mặt trên của màng đồng chỉnh thứ hai, như được thể hiện trên Fig.4.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu tinh thể lỏng được nhỏ giọt giữa bề mặt dưới của màng đồng chỉnh thứ nhất và bề mặt trên của màng đồng chỉnh thứ hai để tạo thành lớp tinh thể lỏng. Không màng đồng chỉnh thứ nhất hoặc màng đồng chỉnh thứ hai nào được xử lý trong vùng chứa lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất, và lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất này được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Do không có màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai trong vùng nêu trên, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng được thể hiện dưới dạng chất đẳng hướng, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng này bình thường, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ như được thể hiện trên Fig.9.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu tinh thể lỏng được nhỏ giọt giữa bề mặt dưới của màng đồng chỉnh thứ nhất và bề mặt trên của màng đồng chỉnh thứ hai để tạo thành lớp tinh thể lỏng. Màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai được xử lý trong lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất, và lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất này được nạp đầy vật liệu tinh thể lỏng. Khi ánh sáng cần được truyền qua, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai trong lỗ xuyên kiểu chân cắm được nối với nguồn điện, để cho màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai trong lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất mất tác dụng, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng được thể hiện dưới dạng các chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng nêu trên bình thường,

nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ như được thể hiện trên Fig.10.

Theo một phương án có thể thực hiện, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai có thể chỉ được xử lý trong vùng chứa lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất. Khi ánh sáng cần được truyền qua, màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai được xử lý trong vùng có lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được nối với nguồn điện, để cho màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai trong lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất mất tác dụng, sự đồng chỉnh trong lớp tinh thể lỏng bị rối loạn, và các vật liệu tinh thể lỏng trong lớp tinh thể lỏng được thể hiện dưới dạng các chất đẳng hướng. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng nêu trên bình thường, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp này còn bao gồm: cắt vật liệu trong suốt khỏi nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai trong vùng trong suốt để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng.

Cụ thể, vật liệu trong suốt của nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai trong vùng trong suốt được loại bỏ. Nói cách khác, lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ hai tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai. Số lượng lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ hai có liên quan đến số lượng camera, bộ thu, bộ phận nhạy quang, hoặc nút vật lý. Ví dụ, khi có hai camera, hai lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ hai được bố trí trên mỗi nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, như được thể hiện trên Fig.12.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm: xử lý vật liệu trong suốt trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt.

Cụ thể, vật liệu trong suốt được xử lý trong kênh trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt theo kiểu xếp chồng. Không cần đến quá trình sản xuất khác, chi phí sản xuất được giảm đi, và hiệu ứng hiển thị toàn màn hình không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, vật liệu trong suốt được giữ lại trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu trong suốt, để cho độ bền cơ học của bộ hiển thị LCD có thể tăng lên, và chất lượng chung của bộ hiển thị LCD có thể được cải thiện.

Cần lưu ý rằng kênh trong suốt được tạo ra theo kiểu xếp chồng khi không vật liệu

không trong suốt nào được xử lý trong vùng trong suốt ở một số lớp vật liệu không trong suốt.

Theo một phương án có thể thực hiện, trước bước kết hợp một số lớp vật liệu trong suốt và một số lớp vật liệu không trong suốt, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm: cắt vật liệu trong suốt khỏi lớp phủ CG trong vùng trong suốt để tạo thành kênh trong suốt trong vùng trong suốt dọc theo hướng xếp chồng.

Cụ thể, vật liệu trong suốt của lớp phủ CG trong vùng trong suốt được loại bỏ, để cho lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ ba tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí trên lớp phủ thủy tinh CG. Vùng thuộc lớp phủ thủy tinh CG và tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ ba được loại bỏ, để cho lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ ba tương ứng với lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất. Lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ ba được bố trí để truyền tiếng nói cho bộ phận âm thanh được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD. Số lượng lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ ba có liên quan đến số lượng bộ phận âm thanh như được thể hiện trên Fig.13.

Theo một phương án có thể thực hiện, vật liệu bịt kín được áp vào ngoại vi của kênh trong suốt của một số lớp vật liệu không trong suốt.

Cụ thể, vật liệu bịt kín được áp vào ngoại vi của lỗ xuyên kiểu chân cắm thứ nhất được bố trí ở lớp tinh thể lỏng.

Theo một phương án có thể thực hiện, tỷ lệ chiều dài-chiều rộng của kích thước hiển thị của vùng hiển thị hình chữ nhật mà không có kênh trong suốt trong vùng hiển thị là 16:9 hoặc 18:9.

Cụ thể, trên Fig.18 (d), đối với màn hình bên dưới vùng trong suốt, tức là màn hình trừ đi vùng trong suốt, chiều dài của màn hình là H, và chiều rộng của màn hình là W. Tỷ lệ H/W của màn hình có thể là 18:9, 16:9, hoặc 4:3 để cho trải nghiệm khi xem phim hoặc video, xem ảnh, hoặc trải nghiệm tương tự không bị ảnh hưởng bởi vùng trong suốt.

Cần lưu ý rằng, vùng trong suốt được bố trí trên bộ hiển thị LCD, và các vùng, tương ứng với vùng trong suốt này, của bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phận cực thứ hai, và môđun chiếu sáng phía sau trên bộ hiển thị LCD được loại bỏ riêng rẽ. Các vùng này có thể được loại bỏ sau khi hoặc trước khi bộ phận cực thứ nhất, nền thủy tinh LCD thứ nhất, CF, lớp tinh thể lỏng, TFT, nền thủy tinh LCD thứ hai, bộ phận cực thứ hai, và

môđun chiếu sáng phía sau được tạo ra.

Theo phương án này của sáng chế, các bộ phận quang học như camera và bộ cảm biến ánh sáng môi trường và bộ phận khác có thể được bố trí bên dưới bộ hiển thị bằng cách sử dụng vùng trong suốt trên bộ hiển thị LCD, nhờ đó làm tăng đáng kể tỷ lệ màn hình với thân và đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Phần sau đây mô tả phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD được đề xuất trong các phương án của sáng chế liên quan đến phương án 1, phương án 2, phương án 3.

Phương án 1

Theo một phương án có thể thực hiện, bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai được sử dụng, và bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai này được đòi một phần khỏi vùng cụ thể. Ánh sáng thâm nhập vào một vùng cụ thể trên nền thủy tinh LCD thứ nhất có thể được cho là ánh sáng tự nhiên. Không vật liệu không có hệ số truyền cao nào như CF, dây kim loại, và bộ phận TFT được xử lý trong vùng cụ thể này, và chất bịt kín silicon được áp dụng, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng cụ thể này. Theo cách này, một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng nêu trên, nhờ đó đạt được hiệu ứng trong suốt cực bộ như được thể hiện trên Fig.4.

Cụ thể, phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD có thể bao gồm các bước sau.

Bước 1: xác định, dựa trên yêu cầu thiết kế của toàn bộ máy, vùng cần trong suốt trên bộ hiển thị LCD, và loại bỏ các vùng tương ứng với bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai trên bộ hiển thị LCD, trong đó các vùng này có thể được loại bỏ trước khi các bộ phân cực được tạo ra trên thủy tinh hoặc sau khi các bộ phân cực được ghép lớp trên thủy tinh. Vùng trong suốt có thể bên trong hoàn toàn vùng hiển thị hoặc nằm trên gờ của vùng hiển thị.

Bước 2: bỏ qua, dựa trên vùng trong suốt đã thiết kế, quá trình xử lý lớp vật liệu không trong suốt như CF, TFT, và việc đi cáp kim loại tương ứng với vùng trong suốt trong quá trình sản xuất bộ hiển thị LCD, và trong quá trình xử lý CF và TFT tương ứng với vùng trong suốt, trực tiếp bỏ qua quá trình xử lý CF và TFT tương ứng với vùng trong suốt bằng cách thiết kế tấm che. Việc đi cáp theo hàng-cột mà có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng nêu trên có thể được bố trí quanh vùng này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp này được dẫn ra riêng rẽ từ phía

trái/phải hoặc phía trên/dưới gần đó, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt, như được thể hiện trên Fig.19.

Bước 3: xử lý keo bịt kín hoặc chất bịt kín khác trên vùng bao quanh của vùng trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai tương ứng với vùng trong suốt, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng chất bịt kín này, và một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua bộ hiển thị LCD. Ngoài ra, vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp dụng cho mặt sau của lớp phủ thủy tinh có thể được sử dụng để che vùng đi cáp.

Bước 4: do môđun chiếu sáng phía sau của bộ hiển thị LCD là không trong suốt, nên tạo rỗng một phần tương ứng với vùng trong suốt trong quá trình thiết kế môđun chiếu sáng phía sau, và kéo dài một phần thân bộ phận của bộ phận như camera vào phần rỗng dựa vào độ dày của phần rỗng này, để làm giảm độ dày của toàn bộ máy.

Bước 5: do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, và hệ số truyền giảm đi, ví dụ, khe hở không khí tạo ra sau khi các vật liệu nêu trên trên bộ hiển thị LCD được loại bỏ gây ra sự giảm hệ số truyền, nên nạp đầy các khe hở không khí này bằng vật liệu như OCA có chỉ số khúc xạ gần bằng chỉ số khúc xạ của nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, để làm tăng tổng hệ số truyền ánh sáng, hoặc phủ bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai bằng màng chống phản xạ AR, để làm tăng hơn nữa hệ số truyền và tạo ra nền tảng quang học tốt cho bộ phận quang học như camera.

Cụ thể, khe hở không khí giữa lớp phủ thủy tinh CG và nền thủy tinh LCD có thể được nạp đầy OCA ban đầu, và một lớp OCA khác có thể được sử dụng thêm hoặc OCA lỏng có thể được sử dụng để nạp đầy khe này.

Bước 7: kết hợp và bố trí bộ hiển thị LCD và camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến lân cận quang học, hoặc bộ phận khác, để đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Cần lưu ý rằng bước 1, bước 2, và bước 4 có thể được thực hiện đồng thời hoặc riêng rẽ, và thứ tự thực hiện không bị giới hạn.

Theo cấu trúc bộ hiển thị LCD cải tiến và phương pháp thực hiện cấu trúc bộ hiển thị LCD cải tiến được đề xuất theo sáng chế, lỗ trống được bố trí trong vật liệu kết cấu không phải thủy tinh để đạt được độ trong suốt cục bộ. So với giải pháp đã biết, không cần sử dụng màn hình OLED, và không cần loại bỏ thủy tinh để đạt được hiệu ứng trong

suốt. Do đó, có nhiều ưu điểm hơn về năng suất cao, độ tin cậy, và chi phí.

Phương án 2

Theo phương án 2 của sáng chế, bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai mà trên đó các hình dạng khác nhau của lỗ được tạo ra được sử dụng. Nói cách khác, các bộ phân cực này được dời một phần ra khỏi một vùng cụ thể, để cho ánh sáng thâm nhập vào vùng cụ thể này trên thủy tinh LCD vẫn là ánh sáng tự nhiên. Ngoài ra, không vật liệu không có hệ số truyền cao nào như CF, dây kim loại, và bộ phận TFT được tạo ra trong vùng cụ thể. Ngoài ra, màng đồng chỉnh trong vùng này được làm cho trở thành mất tác dụng, sự đồng chỉnh của các tinh thể lỏng bị rối loạn, và các tinh thể lỏng được thể hiện dưới dạng chất đẳng hướng, để cho một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua vùng này bình thường, để đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ. Không vật liệu trong suốt nào khác như màng đồng chỉnh và lớp ITO có thể được xử lý, để làm tăng hơn nữa hệ số truyền như được thể hiện trên Fig.9.

Bước 1: xác định, dựa trên yêu cầu thiết kế của toàn bộ máy, vùng cần trong suốt trên bộ hiển thị LCD, và loại bỏ các vùng tương ứng với bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai trên bộ hiển thị LCD, trong đó các vùng này có thể được loại bỏ trước hoặc sau khi các bộ phân cực được ghép lớp trên thủy tinh. Vùng trong suốt có thể bên trong hoàn toàn vùng hiển thị hoặc nằm trên gờ của vùng hiển thị.

Bước 2: bỏ qua, dựa trên vùng trong suốt đã thiết kế, quá trình xử lý lớp vật liệu không trong suốt như CF, TFT, và việc đi cáp kim loại tương ứng với vùng trong suốt trong quá trình sản xuất bộ hiển thị LCD, và trong quá trình xử lý CF 404 và TFT 406 tương ứng với vùng trong suốt, trực tiếp bỏ qua quá trình xử lý CF và TFT tương ứng với vùng trong suốt bằng cách thiết kế tấm che. Việc đi cáp theo hàng-cột có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng nêu trên có thể được bố trí quanh vùng này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp này được dẫn ra riêng rẽ từ phía trái/phải hoặc phía trên/dưới gần đó, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt, như được thể hiện trên Fig.19.

Bước 3: xử lý keo bịt kín hoặc chất ngăn cách khác trên ngoại vi của vùng trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, và làm cho màng đồng chỉnh trong vùng này mất tác dụng, để cho tinh thể lỏng trong vùng trong suốt nằm

theo các hướng ngẫu nhiên, và tinh thể lỏng này có đặc điểm đẳng hướng, và một lượng lớn ánh sáng có thể đi qua bộ hiển thị LCD bình thường.

Bước 4: do môđun chiếu sáng phía sau của bộ hiển thị LCD là không trong suốt, tạo rỗng một phần tương ứng với vùng trong suốt trong quá trình thiết kế môđun chiếu sáng phía sau, và kéo dài một phần thân bộ phận của bộ phận như camera vào phần rỗng dựa vào độ dày của phần rỗng này, để làm giảm độ dày của toàn bộ máy.

Bước 5: do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, và hệ số truyền giảm đi, ví dụ, khe hở không khí tạo ra sau khi các vật liệu nêu trên trên bộ hiển thị LCD được loại bỏ gây ra sự giảm hệ số truyền, nạp đầy các khe hở không khí này bằng chất như OCA có chỉ số khúc xạ gần bằng chỉ số khúc xạ của nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, để làm tăng tổng hệ số truyền ánh sáng, hoặc phủ bề mặt dưới của nền thủy tinh LCD thứ hai bằng màng chống phản xạ AR, để làm tăng hơn nữa hệ số truyền và tạo ra nền tăng quang học tốt cho bộ phận quang học như camera.

Cụ thể, khe hở không khí giữa lớp phủ thủy tinh CG 400 và nền thủy tinh LCD 403a có thể được nạp đầy OCA ban đầu, và một lớp OCA khác có thể được sử dụng thêm hoặc OCA lỏng có thể được sử dụng để nạp đầy khe này.

Bước 7: kết hợp và bố trí bộ hiển thị LCD và camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến lân cận quang học, hoặc bộ phận khác, để đạt được các hiệu ứng toàn màn hình khác nhau.

Cần lưu ý rằng bước 1, bước 2, và bước 4 có thể được thực hiện đồng thời hoặc riêng rẽ, và thứ tự thực hiện không bị giới hạn.

Theo phương án này của sáng chế, tinh thể lỏng hiện có có thể được sử dụng để nạp đầy vùng ngăn cách giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai mà không bổ sung thêm thiết bị hoặc quá trình chứa vật liệu độn khác.

Phương án 3

Theo phương án 3 của sáng chế, vùng không hiển thị cục bộ được thiết kế trong vùng hiển thị trên bộ hiển thị LCD. Không có tinh thể lỏng, việc đi cáp kim loại, bộ phận TFT, hoặc kết cấu khác trong vùng này, và vùng này được loại bỏ để một lượng lớn ánh sáng đi qua vùng này bình thường, để đạt được hiệu ứng trong suốt cục bộ như được thể hiện trên Fig.12.

Cụ thể, phương pháp sản xuất bộ hiển thị LCD có thể bao gồm các bước sau.

Bước 1: xác định, dựa trên yêu cầu thiết kế của toàn bộ máy, vùng cần trong suốt cục bộ trên bộ hiển thị LCD, và loại bỏ các vùng tương ứng với bộ phân cực thứ nhất và bộ phân cực thứ hai trên bộ hiển thị LCD, trong đó các vùng này có thể được loại bỏ trước khi các bộ phân cực được ghép lớp trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai hoặc các vùng này có thể được loại bỏ cùng với nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai sau khi các bộ phân cực được ghép lớp trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai. Vùng trong suốt có thể bên trong hoàn toàn vùng hiển thị hoặc nằm trên gờ của vùng hiển thị.

Bước 2: bỏ qua, dựa trên vùng trong suốt đã thiết kế, quá trình xử lý lớp vật liệu không trong suốt như CF 404, bộ phận TFT 406, và việc đi cáp kim loại tương ứng với vùng nêu trên trong quá trình sản xuất bộ hiển thị tinh thể lỏng LCD, và trong quá trình xử lý CF 404 và TFT 406 tương ứng với vùng trong suốt, trực tiếp bỏ qua quá trình xử lý vùng này bằng cách thiết kế tấm che. Việc đi cáp theo hàng-cột có thể tồn tại và bị gián đoạn bởi vùng nêu trên có thể được bố trí quanh vùng này, và do đó, vùng không trong suốt có độ rộng cụ thể được tạo ra. Theo cách khác, việc đi cáp theo hàng-cột bị gián đoạn có thể được bố trí độc lập, và việc đi cáp này được dẫn ra riêng rẽ từ phía trái/phải hoặc phía trên/dưới gần đó, để làm giảm sự ảnh hưởng đến diện tích của vùng trong suốt.

Bước 3: xử lý keo bịt kín hoặc chất bịt kín khác trên ngoại vi của vùng trong suốt trên nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai, để cho không có tinh thể lỏng trong vùng được ngăn cách bằng cách sử dụng chất bịt kín này; sử dụng vật liệu bịt kín hoặc mực in được áp dụng cho mặt sau của lớp phủ thủy tinh CG để che vùng đi cáp; và loại bỏ hoàn toàn vùng trong suốt ra khỏi tấm hiển thị bằng cách sử dụng phương pháp xử lý như sử dụng bánh mài cắt hoặc cắt bằng laze.

Bước 4: do môđun chiếu sáng phía sau của bộ hiển thị LCD là không trong suốt, tạo rỗng một phần tương ứng với vùng trong suốt trong quá trình thiết kế môđun chiếu sáng phía sau, và kéo dài một phần thân bộ phận của bộ phận như camera vào phần rỗng dựa vào độ dày của phần rỗng này, để làm giảm độ dày của toàn bộ máy.

Bước 5: do ánh sáng được phản xạ một phần trên các màn hình mà sự khác nhau giữa các chỉ số khúc xạ là tương đối lớn, và hệ số truyền giảm đi, phủ mặt trong của lớp phủ thủy tinh CG 400 của LCD bằng màng chống phản xạ AR, để làm tăng hơn nữa hệ số truyền và tạo ra nền tảng quang học tốt cho bộ phận quang học như camera.

Cần lưu ý rằng OCA giữa lớp phủ thủy tinh CG 400 và nền thủy tinh LCD thứ nhất và OCA giữa nền thủy tinh LCD thứ nhất và nền thủy tinh LCD thứ hai cũng có thể được loại bỏ khỏi vùng trong suốt.

Bước 6: kết hợp và bố trí camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến lân cận quang học, hoặc bộ phận khác, để đạt được hiệu ứng toàn màn hình.

Cần lưu ý rằng bước 1, bước 2, và bước 4 có thể được thực hiện đồng thời hoặc riêng rẽ, và thứ tự thực hiện không bị giới hạn.

Hiệu quả kỹ thuật của phương án 3 của sáng chế là như sau: không cần nạp đầy khe hở không khí giữa lớp phủ thủy tinh CG và nền thủy tinh LCD thứ nhất, và độ dày của màn hình trong vùng trong suốt có thể còn được sử dụng bởi bộ phận khác, nhờ đó làm giảm toàn bộ độ dày.

Theo các phương án của sáng chế, cấu trúc của bộ hiển thị LCD được thiết kế để thực hiện độ trong suốt cục bộ, để cho ánh sáng bên ngoài có thể đi vào các bộ phận như camera, bộ cảm biến ánh sáng môi trường, bộ cảm biến quang học, và bộ cảm biến vân tay quang học được bố trí bên dưới bộ hiển thị LCD, và kết hợp với việc tối ưu hóa sự bố trí các bộ phận như camera và bộ thu, cấu trúc trong đó các bộ phận này và bộ phận khác được bố trí bên dưới bộ hiển thị được thực hiện, tỷ lệ màn hình với thân được tăng lên đáng kể, và hiệu ứng toàn màn hình đã đạt được.

Các bước trong phương pháp và thuật toán được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này có thể được thực hiện bằng phần cứng, môđun phần mềm được thực hiện bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp phần cứng và phần mềm. Môđun phần mềm này có thể nằm trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM), bộ nhớ, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), ROM có thể lập trình bằng điện, ROM lập trình được xóa được bằng điện, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo lắp được, CD-ROM, hoặc dạng bất kỳ khác của phương tiện nhớ đã biết trong lĩnh vực này.

Theo các phương án thực hiện cụ thể nêu trên, mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và lợi ích của sáng chế được mô tả chi tiết hơn. Cần hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không được dự định làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Việc cải biến, thay thế tương đương, hoặc cải tiến bất kỳ được thực hiện mà không đi chệch khỏi nguyên lý của sáng chế sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

thân bao gồm camera phía trước mà được bố trí bên trong thân; và

bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD) được ghép nối với thân, trong đó LCD bao gồm lớp phủ thủy tinh, lớp kết dính trong suốt quang học (optically clear adhesive, OCA), bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp màng có màu (color film, CF), lớp tranzito màng mỏng (thin film transistor, TFT), nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược,

trong đó lỗ xuyên được cung cấp qua lớp OCA, bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp CF, lớp TFT, nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược để tạo thành kênh ánh sáng trong LCD cho ánh sáng môi trường đến từ phía bên ngoài của thiết bị điện tử, đi qua lớp phủ thủy tinh và kênh ánh sáng, và đi vào trong camera phía trước,

trong đó lớp phủ thủy tinh che lỗ xuyên,

trong đó camera phía trước được bố trí toàn bộ hoặc một phần bên trong lỗ xuyên và được che bởi lớp phủ thủy tinh;

trong đó LCD còn bao gồm dây kim loại,

trong đó dây kim loại được phân bố quanh kênh ánh sáng và giữa lớp TFT và lớp CF,

trong đó thiết bị điện tử còn bao gồm vật liệu che chắn dây kim loại, và

trong đó vật liệu che chắn dây kim loại được bố trí trên bề mặt trong của lớp phủ thủy tinh và được bố trí quanh chu vi của kênh ánh sáng ngăn tinh thể lỏng khỏi rò rỉ.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm tinh thể lỏng mà được nạp đầy giữa lớp CF và lớp TFT.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó lớp OCA được tạo thành bởi OCA rắn hoặc OCA lỏng, trong đó diện tích hiển thị của LCD bao gồm chu vi ngoài, và trong đó kênh ánh sáng được bố trí trong vị trí nằm trong chu vi ngoài.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

màng đồng chỉnh thứ nhất; và

màng đồng chỉnh thứ hai,

trong đó màng đồng chỉnh thứ nhất được bố trí trên bề mặt của lớp CF quay mặt về lớp TFT,

trong đó màng đồng chỉnh thứ hai được bố trí trên bề mặt của lớp TFT quay mặt về lớp CF, và

trong đó mỗi màng đồng chỉnh trong số màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai có lỗ trong vùng tương ứng với kênh ánh sáng.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó lớp phủ thủy tinh, lớp OCA, bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp CF, lớp TFT, nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược được bố trí theo thứ tự xếp chồng.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó lớp phủ thủy tinh không được tạo rỗng trong vùng tương ứng với kênh ánh sáng.

7. Thiết bị điện tử bao gồm:

thân bao gồm camera phía trước được bố trí bên trong thân; và

bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD) được ghép nối với thân, trong đó LCD bao gồm lớp phủ thủy tinh, lớp kết dính trong suốt quang học (optically clear adhesive, OCA), bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp màng có màu (color film, CF), lớp tranzito màng mỏng (thin film transistor, TFT), nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược,

trong đó lỗ xuyên được cung cấp qua bộ phân cực thứ nhất, lớp CF, lớp TFT, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược để tạo thành kênh ánh sáng trong LCD cho ánh sáng môi trường đến từ phía bên ngoài của thiết bị điện tử, đi qua lớp phủ thủy tinh và kênh ánh sáng, và đi vào trong camera phía trước,

trong đó camera phía trước được bố trí toàn bộ hoặc một phần bên trong lỗ xuyên,

trong đó lớp phủ thủy tinh, lớp OCA, nền thủy tinh thứ nhất, và nền thủy tinh thứ hai che camera phía trước và không được tạo rỗng trong vùng tương ứng với kênh ánh sáng,

trong đó LCD còn bao gồm dây kim loại,

trong đó dây kim loại được phân bố quanh vùng kênh ánh sáng và giữa lớp TFT và lớp CF,

trong đó thiết bị điện tử còn bao gồm vật liệu che chắn dây kim loại, và

trong đó vật liệu che chắn dây kim loại được bố trí trên bề mặt trong của lớp phủ thủy tinh và được bố trí quanh chu vi của kênh ánh sáng ngăn tinh thể lỏng khỏi rò rỉ.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, thiết bị này còn bao gồm tinh thể lỏng được nạp đầy giữa lớp CF và lớp TFT.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó lớp OCA được tạo thành bởi OCA rắn hoặc OCA lỏng.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó lỗ xuyên của bộ phân cực thứ nhất được nạp đầy với chất độn truyền ánh sáng.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 10, trong đó chất độn truyền ánh sáng được tạo thành từ OCA rắn hoặc OCA lỏng.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 7, thiết bị này còn bao gồm màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai, trong đó màng đồng chỉnh thứ nhất trên bề mặt của lớp CF quay mặt về lớp TFT, trong đó màng đồng chỉnh thứ hai trên bề mặt của lớp TFT quay mặt về lớp CF, và trong đó màng đồng chỉnh thứ nhất và màng đồng chỉnh thứ hai không được tạo rỗng trong vùng tương ứng với kênh ánh sáng.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó diện tích của kênh ánh sáng giữa nền thủy tinh thứ nhất và nền thủy tinh thứ hai có tinh thể lỏng.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó diện tích hiển thị của LCD bao gồm chu vi ngoài, và trong đó kênh ánh sáng được bố trí trong vị trí nằm trong chu vi ngoài.

15. Bộ hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD) được tạo cấu hình để được sử dụng trong thiết bị điện tử với camera phía trước, LCD bao gồm:

lớp phủ thủy tinh, lớp kết dính trong suốt quang học (optically clear adhesive, OCA), bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp màng có màu (color film, CF), lớp tranzito màng mỏng (thin film transistor, TFT), nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược mà được bố trí theo thứ tự xếp chồng,

trong đó lỗ xuyên được cung cấp qua lớp OCA, bộ phân cực thứ nhất, nền thủy tinh thứ nhất, lớp CF, lớp TFT, nền thủy tinh thứ hai, bộ phân cực thứ hai, và môđun chiếu sáng ngược để tạo thành kênh ánh sáng trong LCD cho ánh sáng môi trường đến từ phía bên ngoài của thiết bị điện tử, đi qua lớp phủ thủy tinh và kênh ánh sáng, và đi vào trong camera phía trước khi camera phía trước được bố trí toàn bộ hoặc một phần bên trong lỗ xuyên và được che bởi lớp phủ thủy tinh,

trong đó LCD còn bao gồm dây kim loại,

trong đó dây kim loại được phân bố quanh vùng kênh ánh sáng và giữa lớp TFT và lớp CF,

trong đó thiết bị điện tử còn bao gồm vật liệu che chắn dây kim loại, và

trong đó vật liệu che chắn dây kim loại được bố trí trên bề mặt trong của lớp phủ thủy tinh và được bố trí quanh chu vi của kênh ánh sáng ngăn tinh thể lỏng khỏi rò rỉ.

1/21

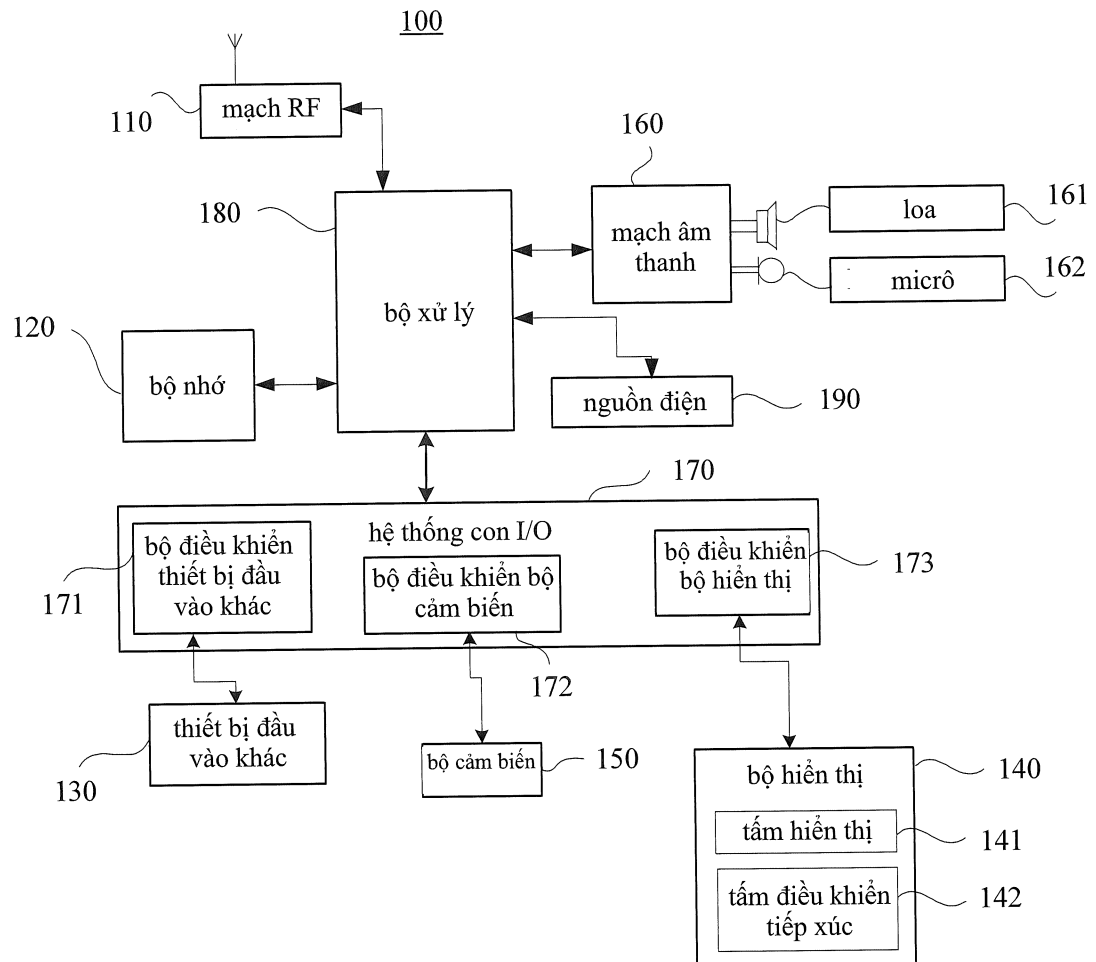


FIG. 1

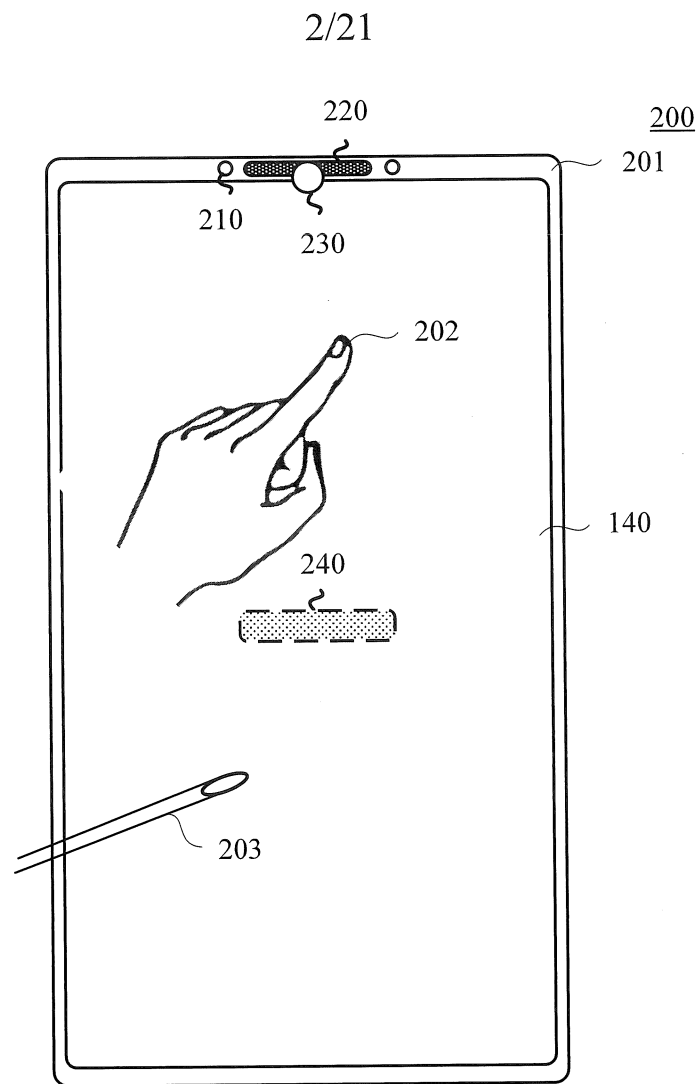


FIG. 2

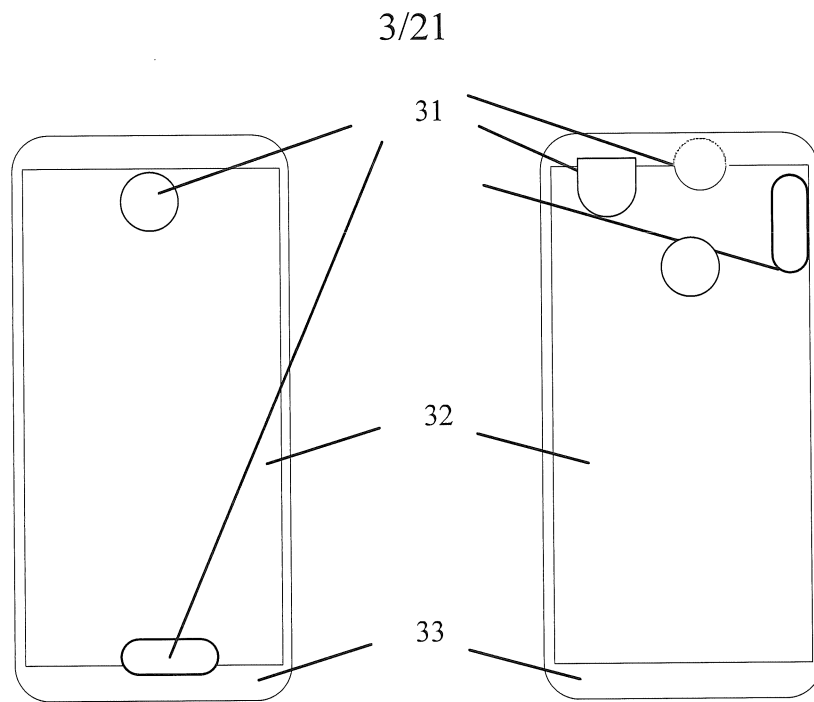


FIG. 3

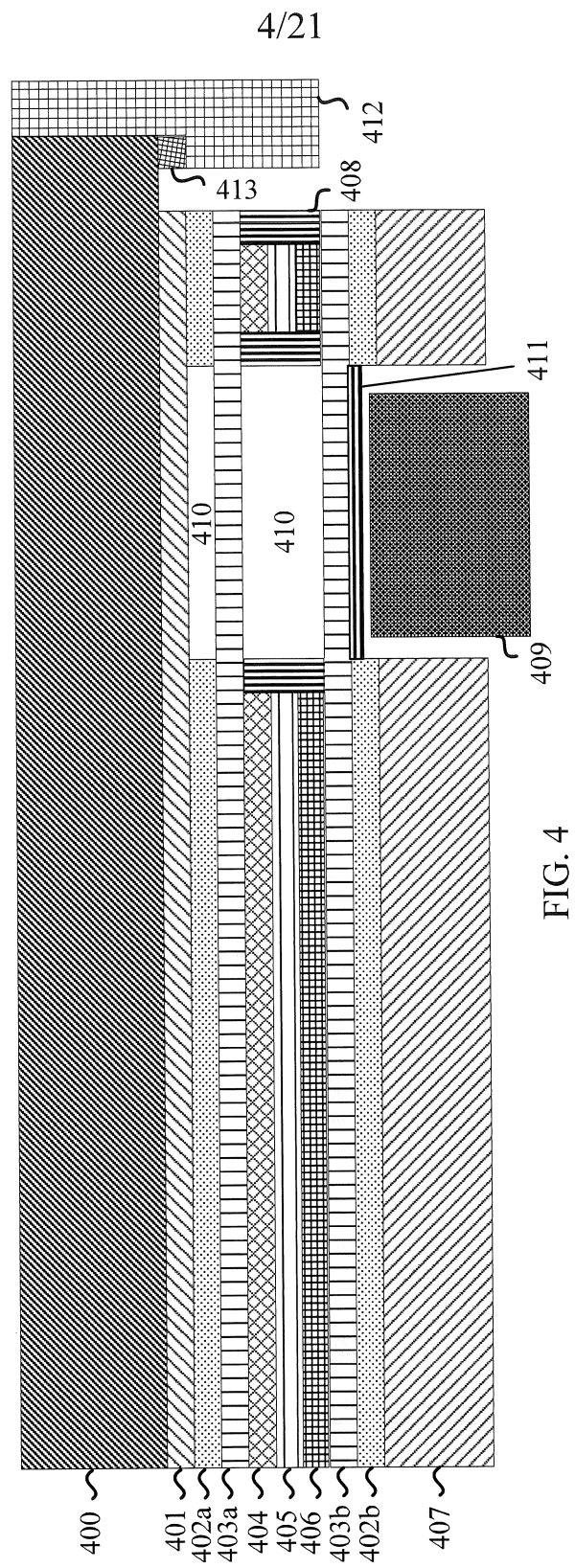


FIG. 4

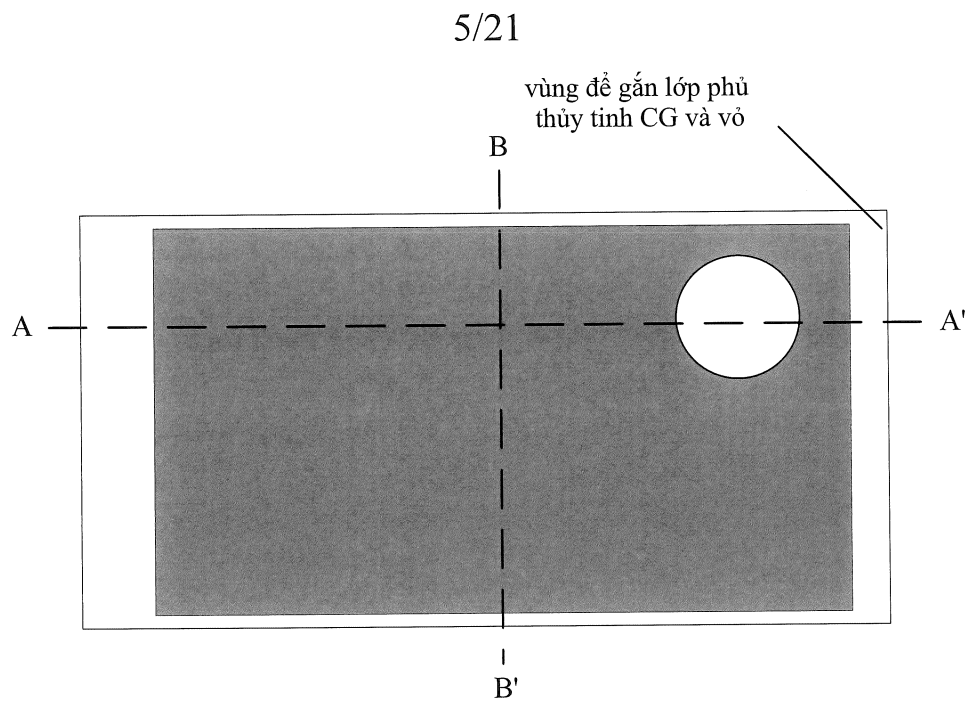


FIG. 5

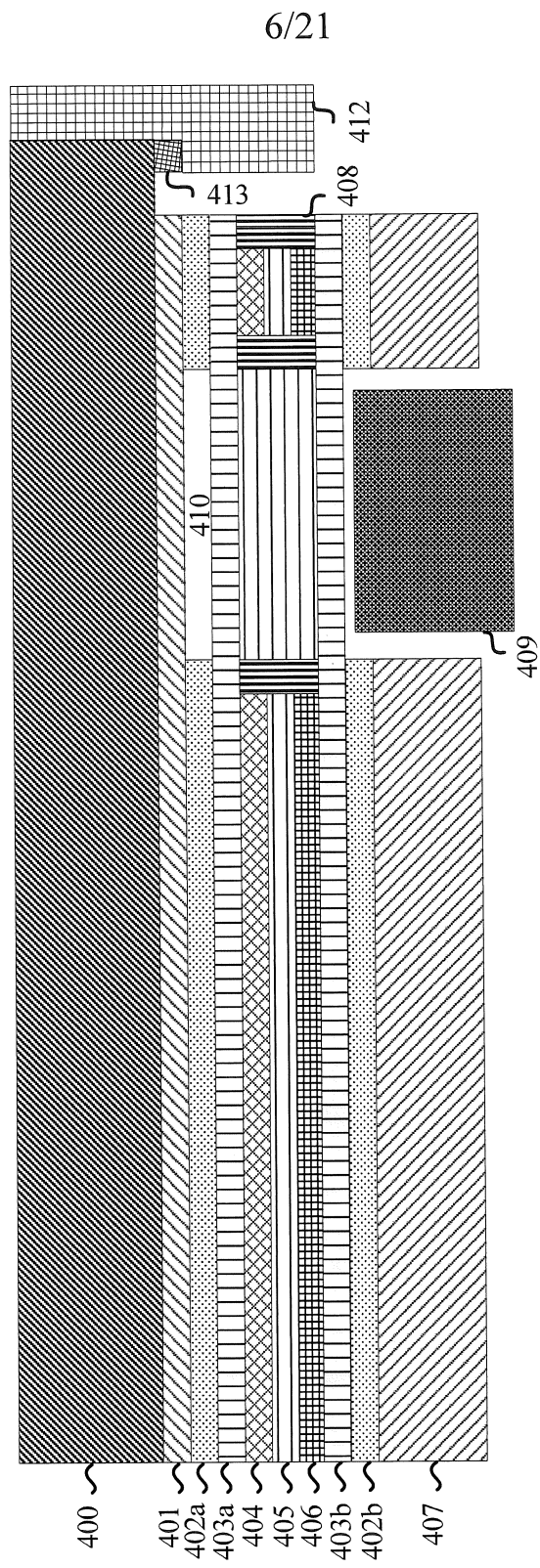


FIG. 6

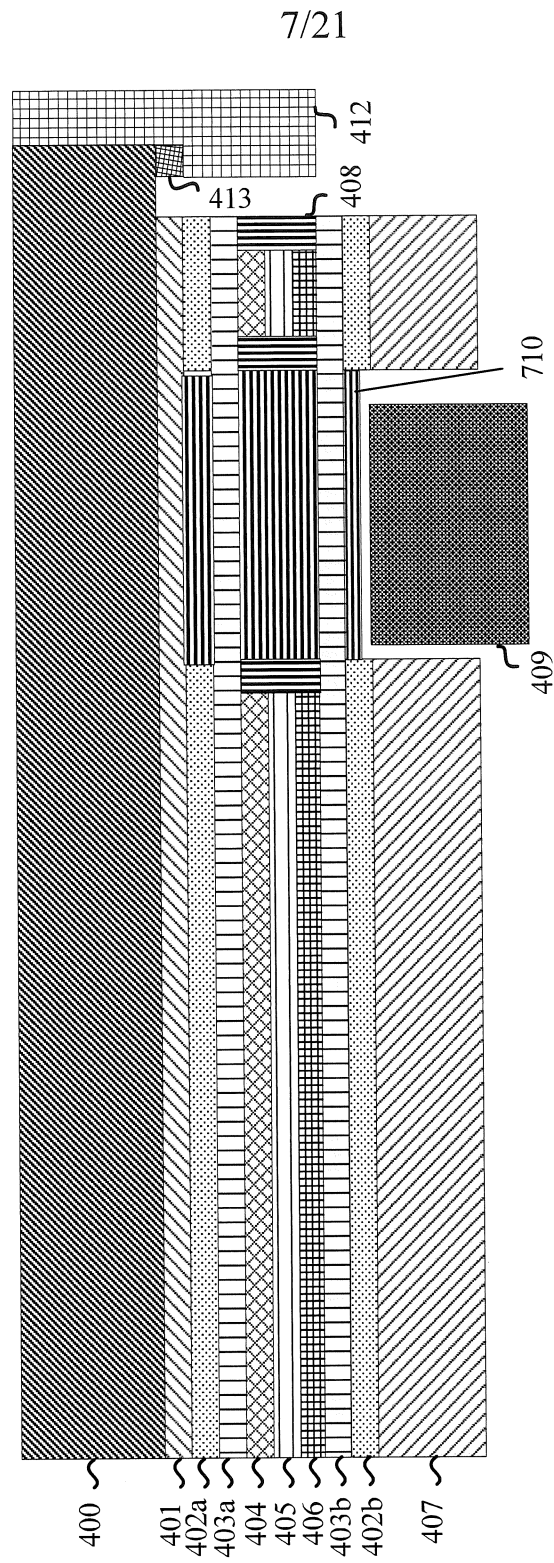


FIG. 7

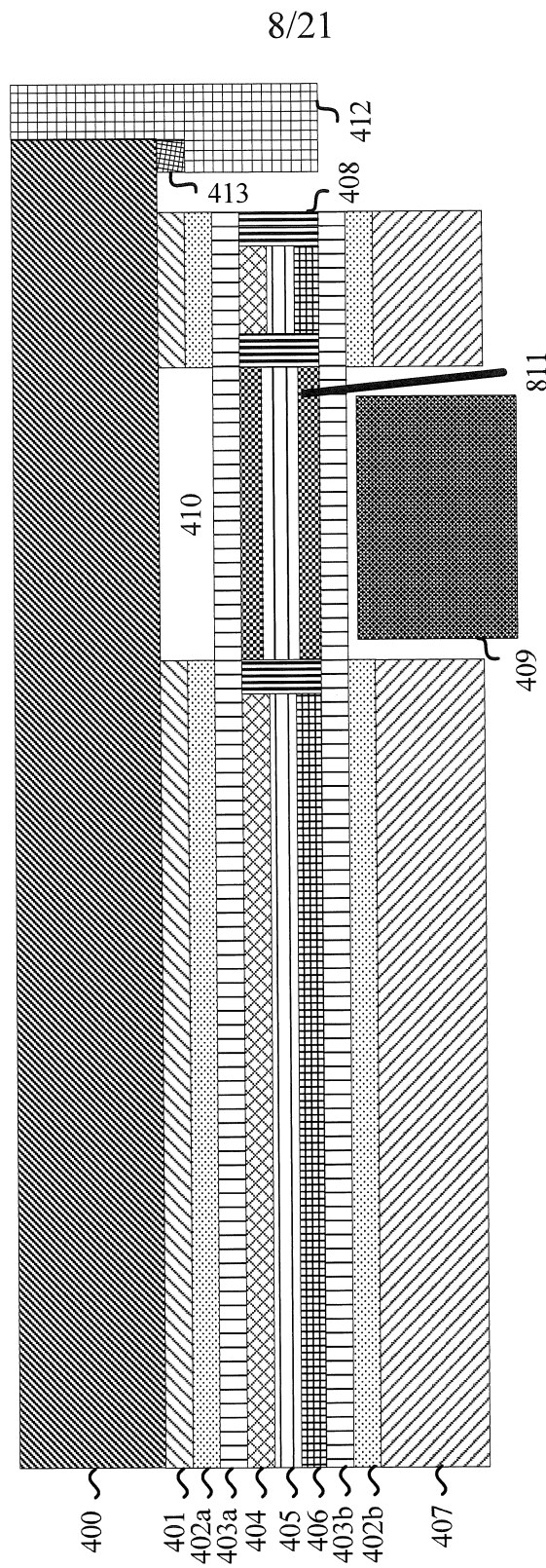


FIG. 8

9/21

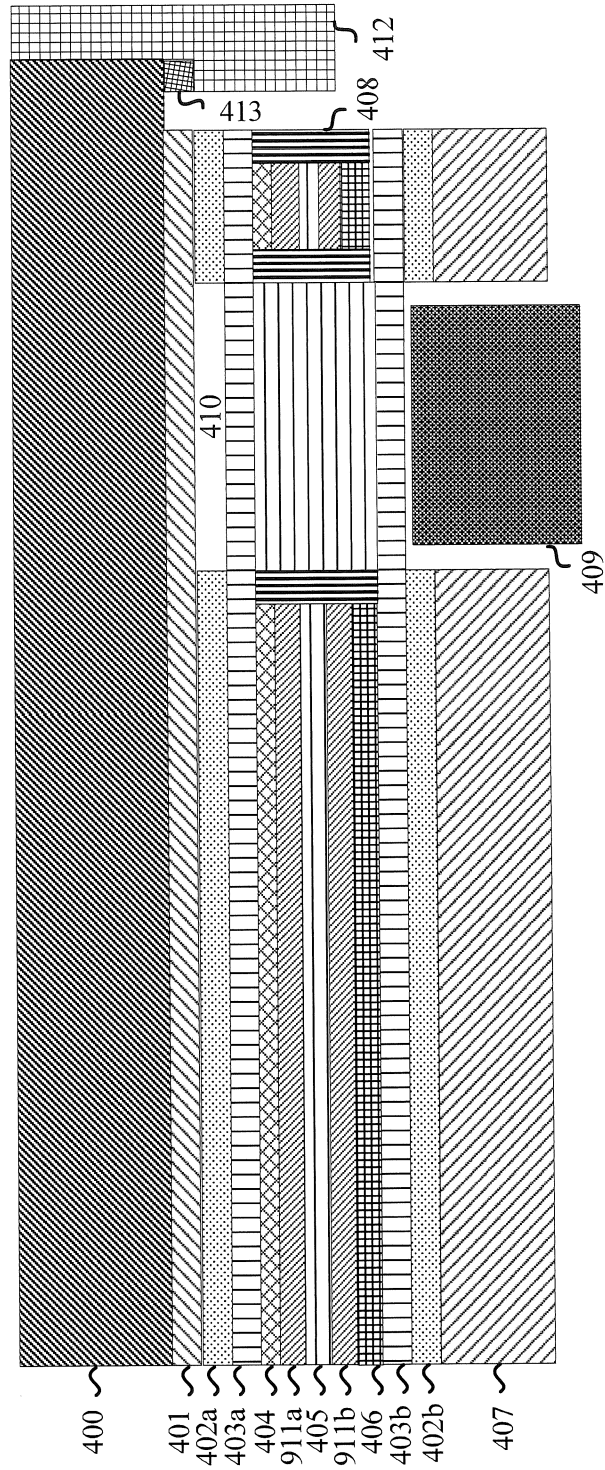


FIG. 9

10/21

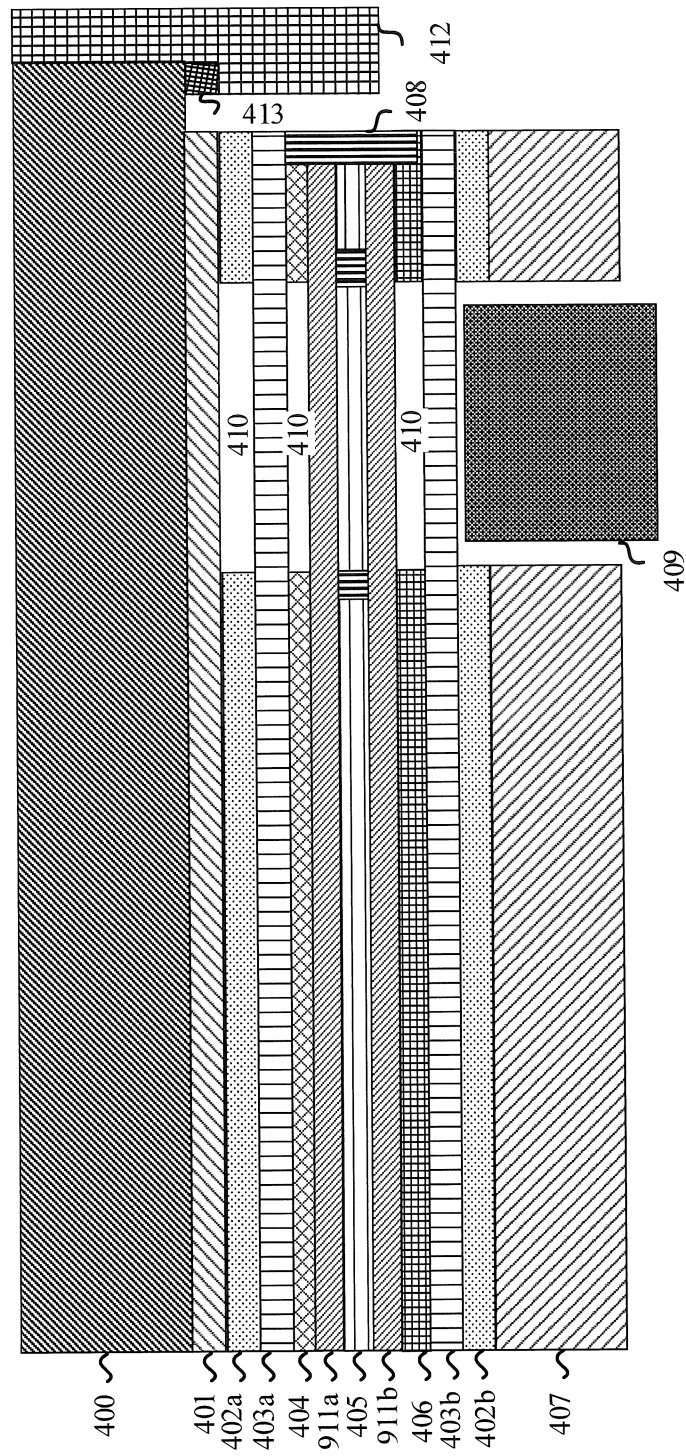


FIG. 10

11/21

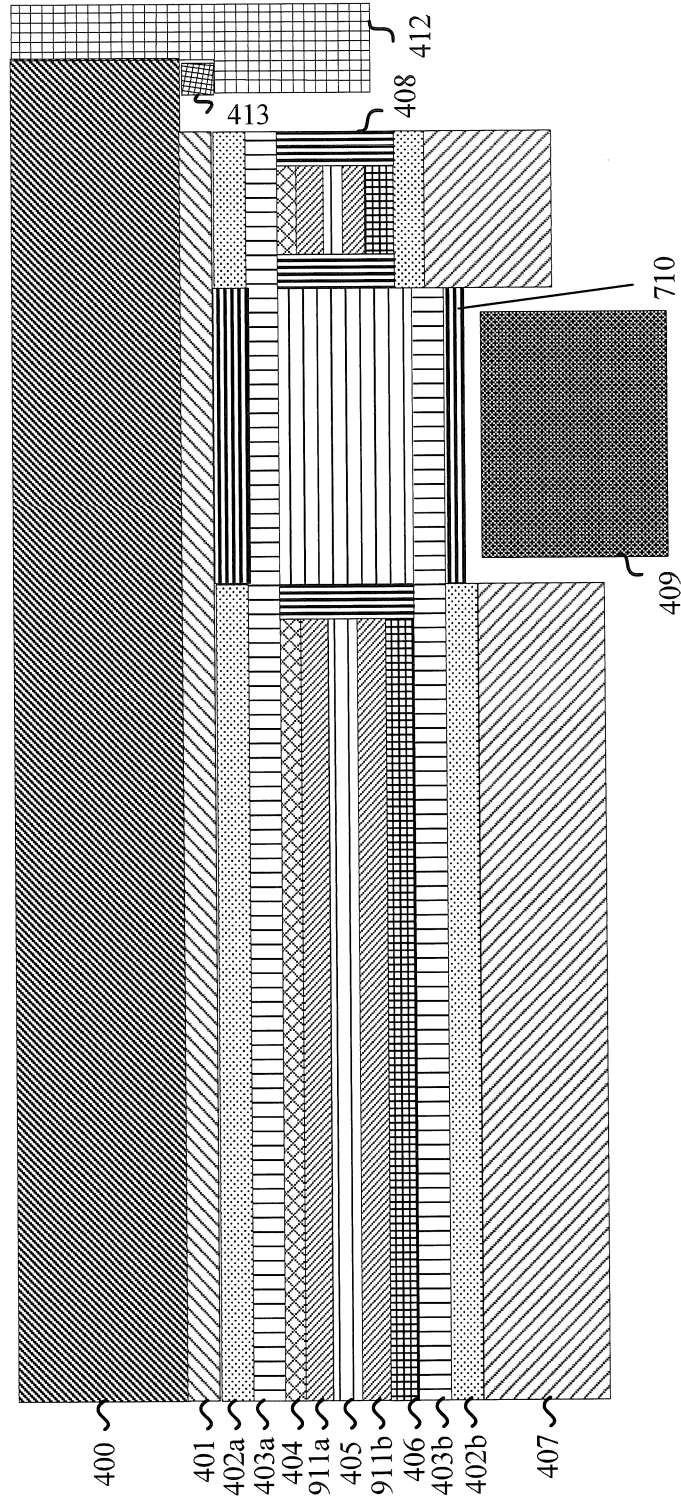


FIG. 11

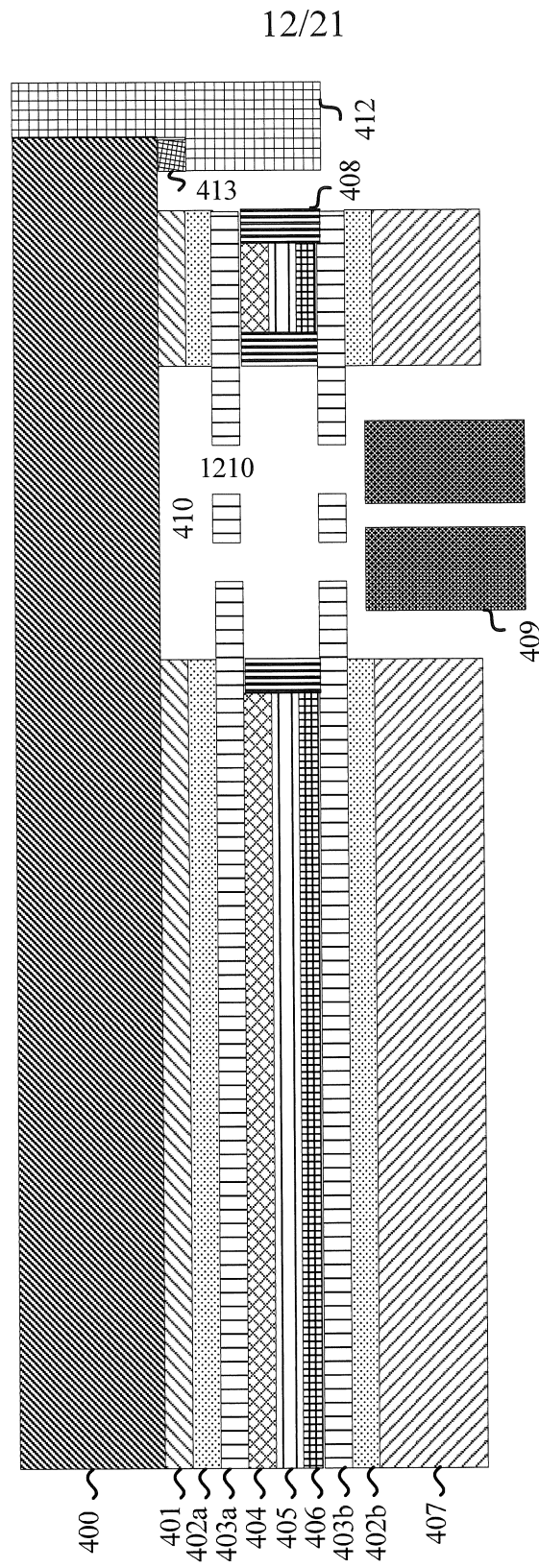
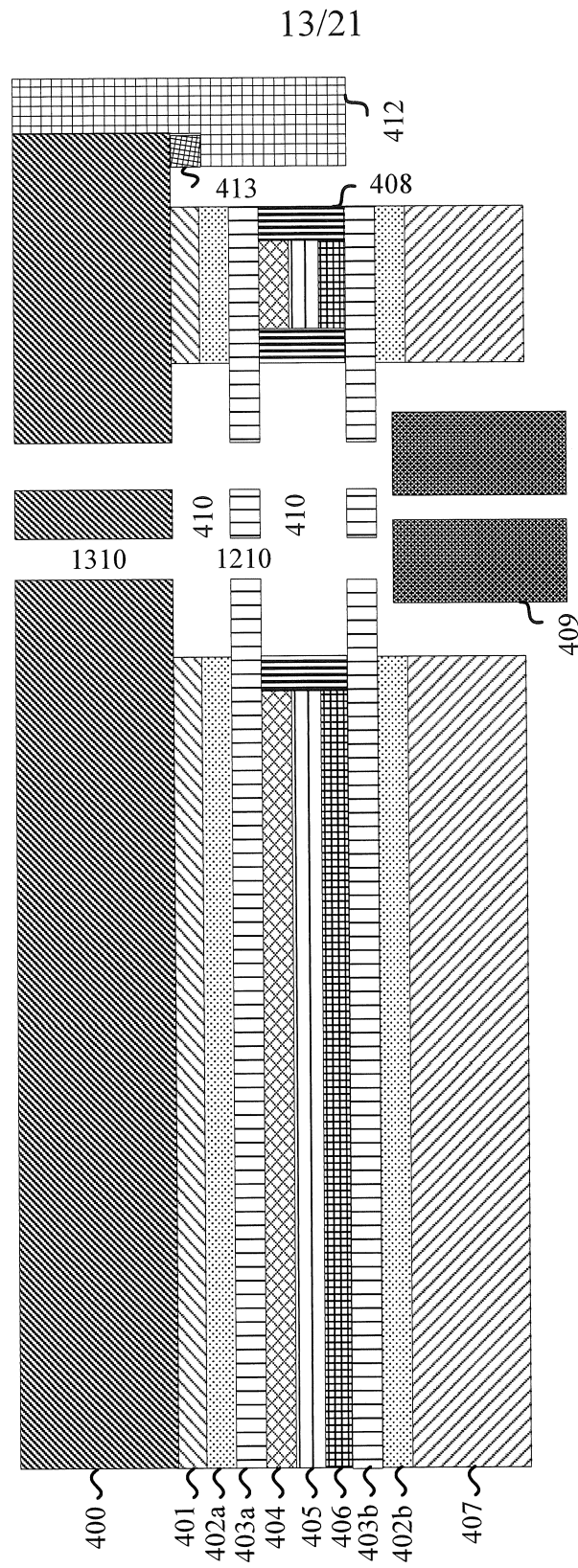


FIG. 12



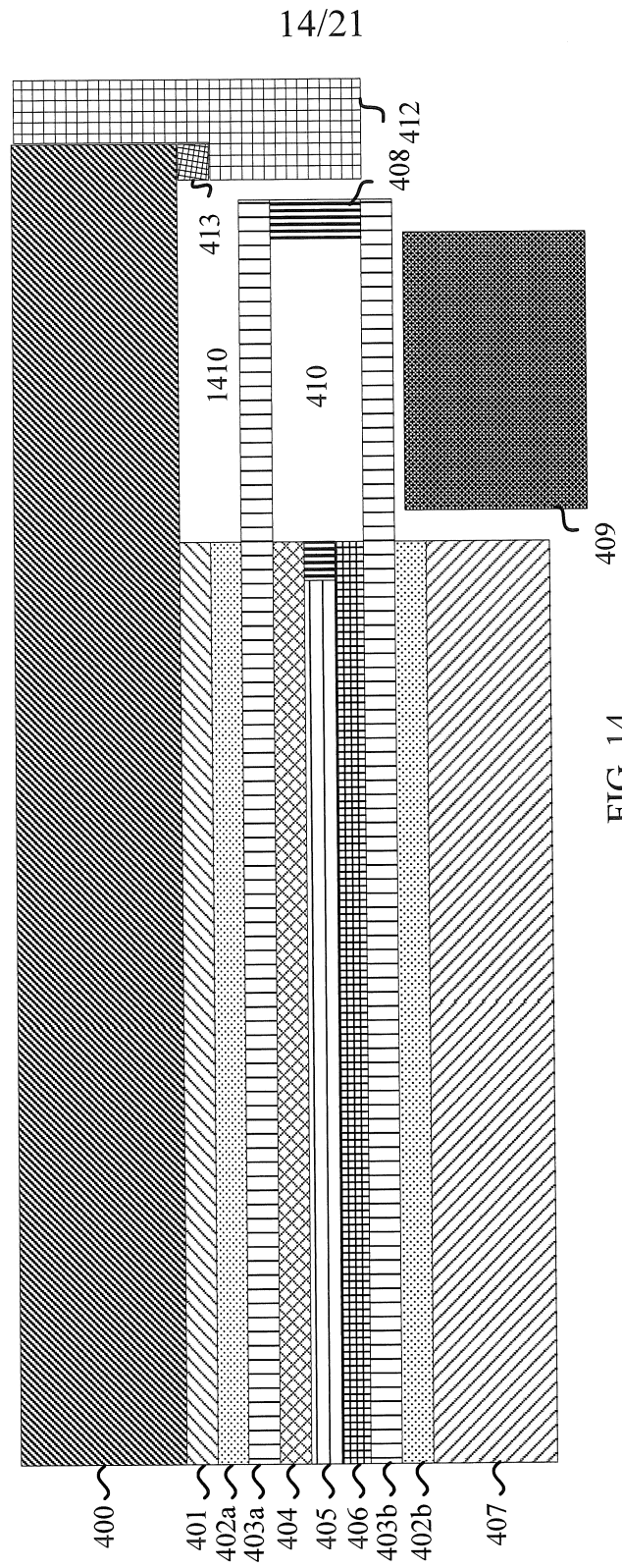


FIG. 14

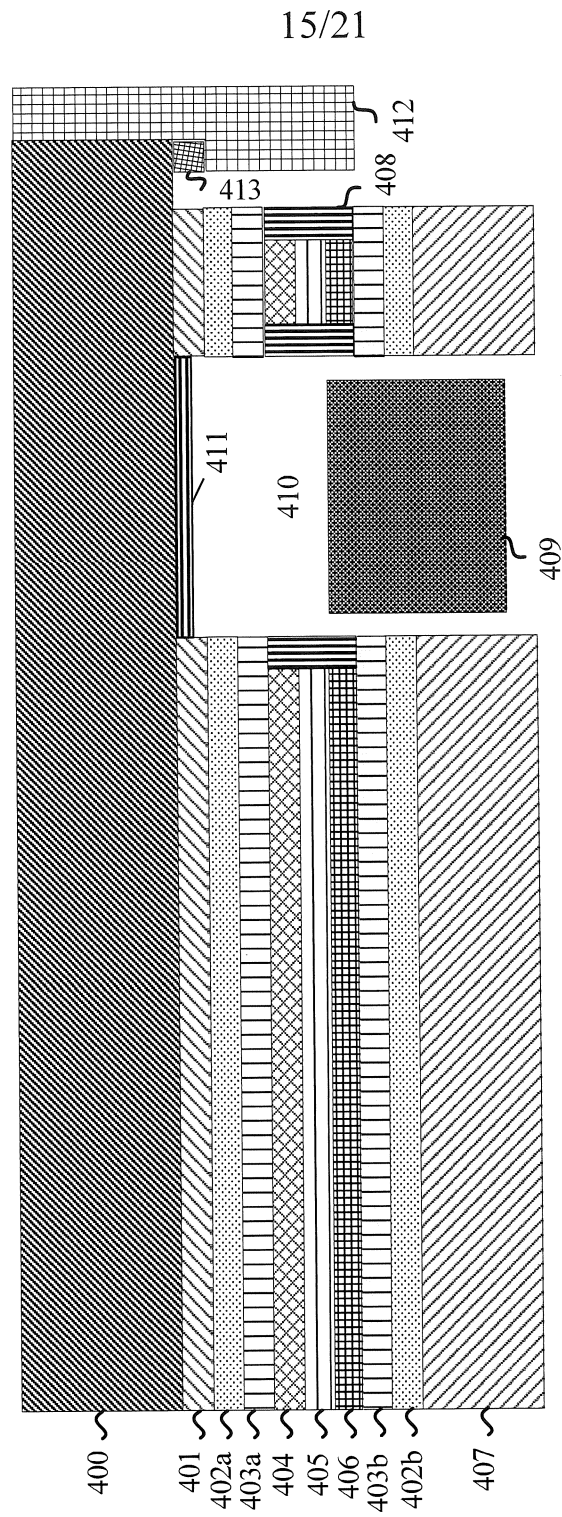


FIG. 15

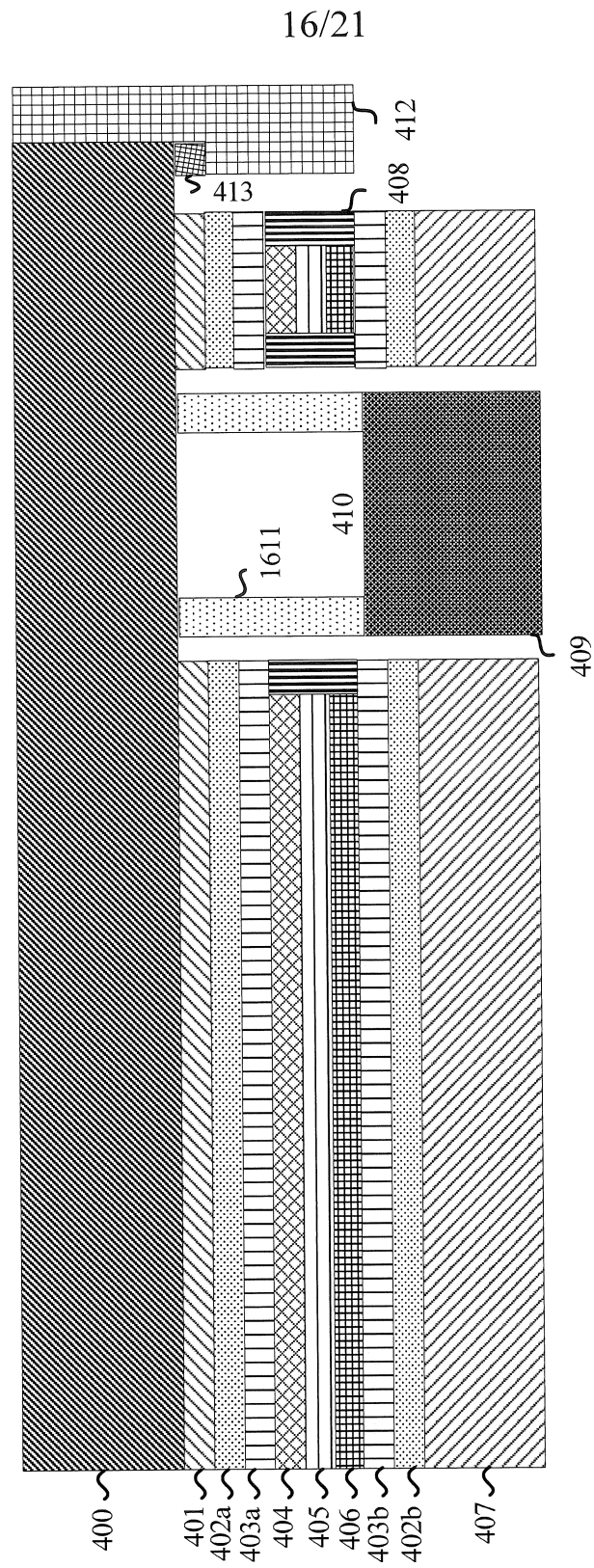


FIG. 16

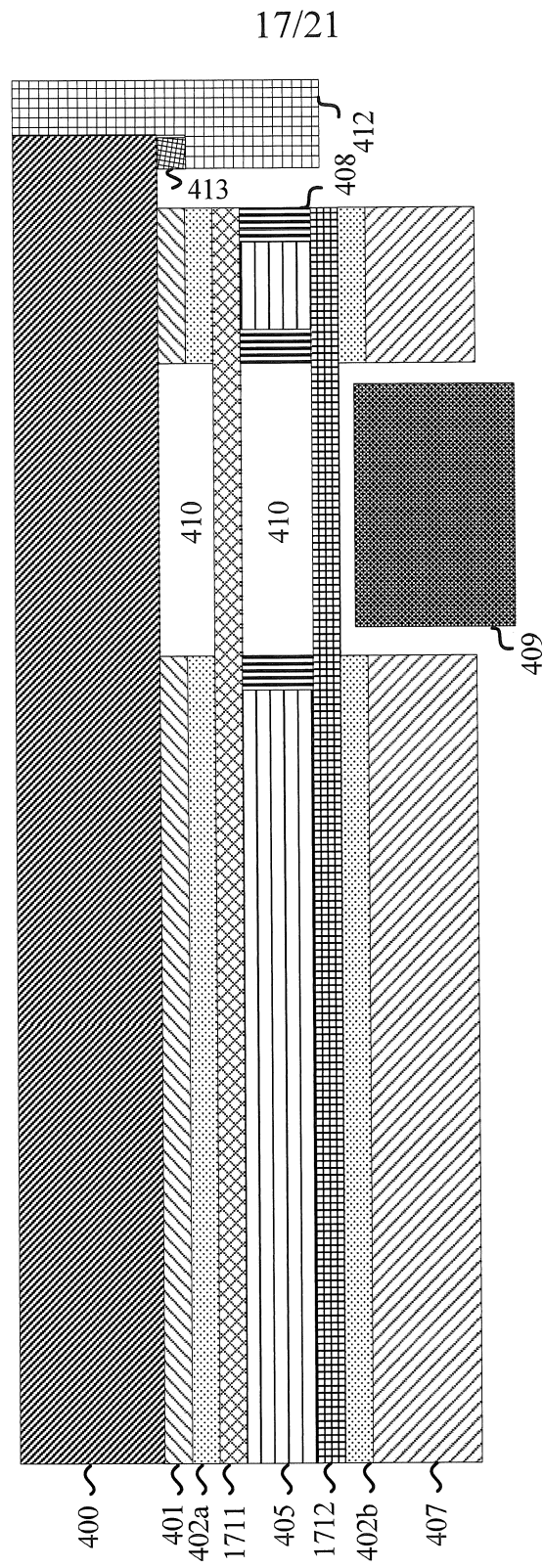


FIG. 17

18/21

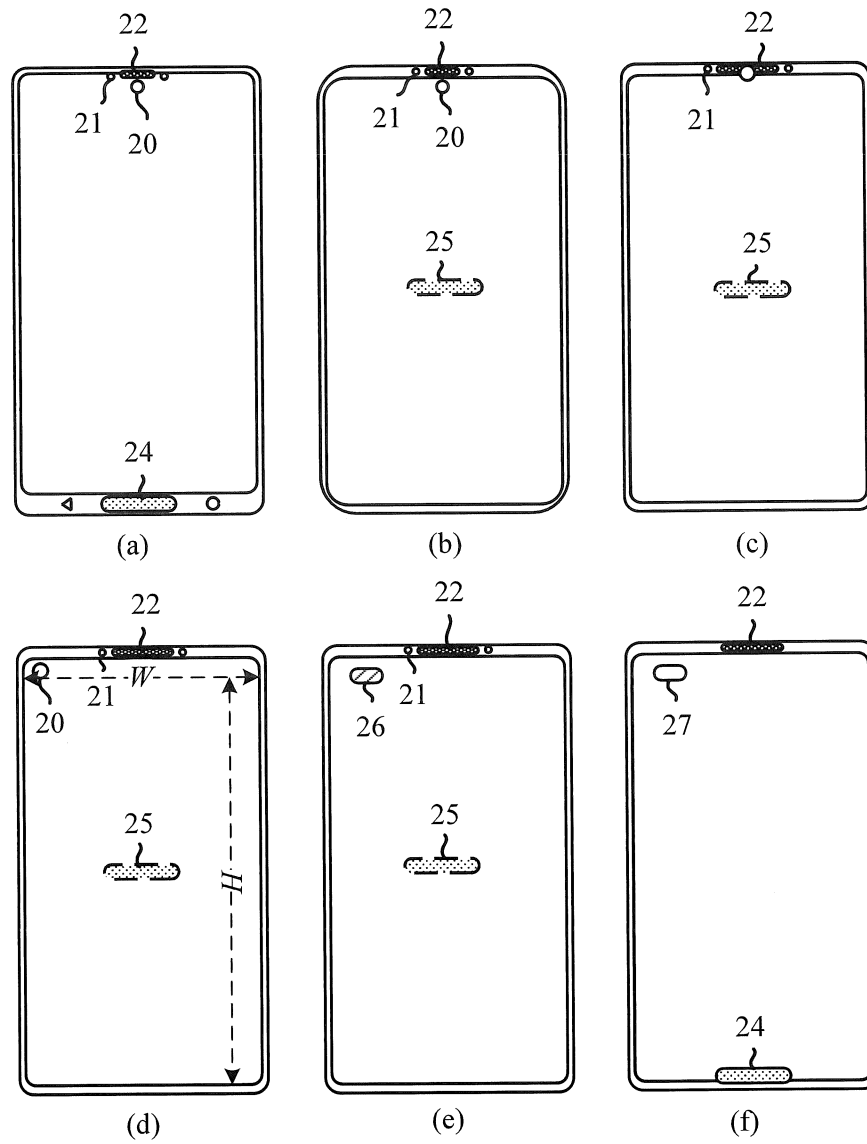


FIG. 18

19/21

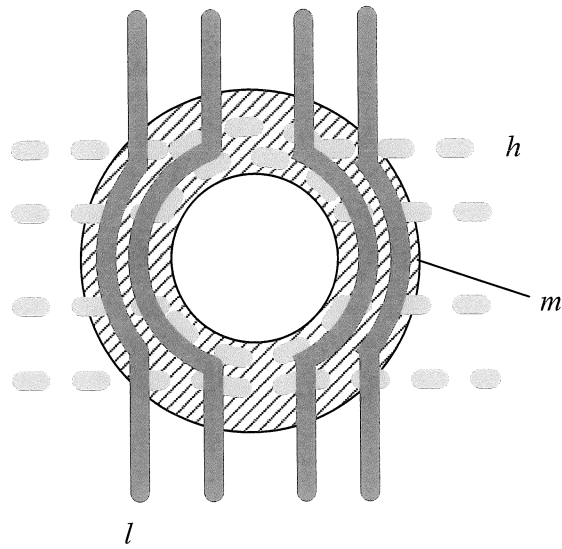


FIG. 19

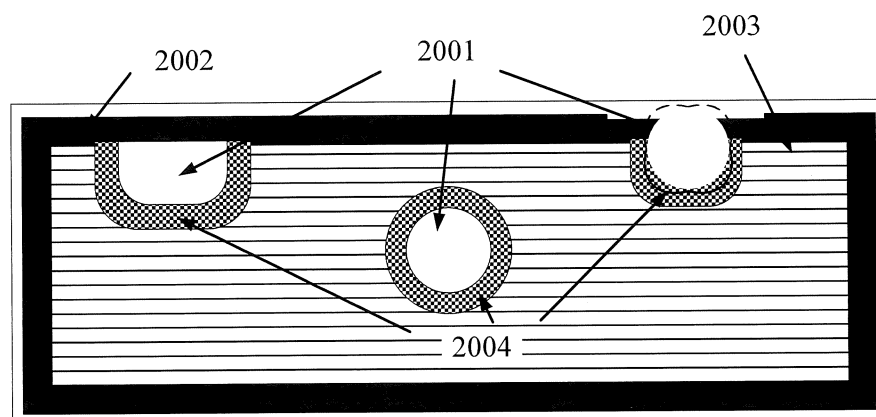


FIG. 20

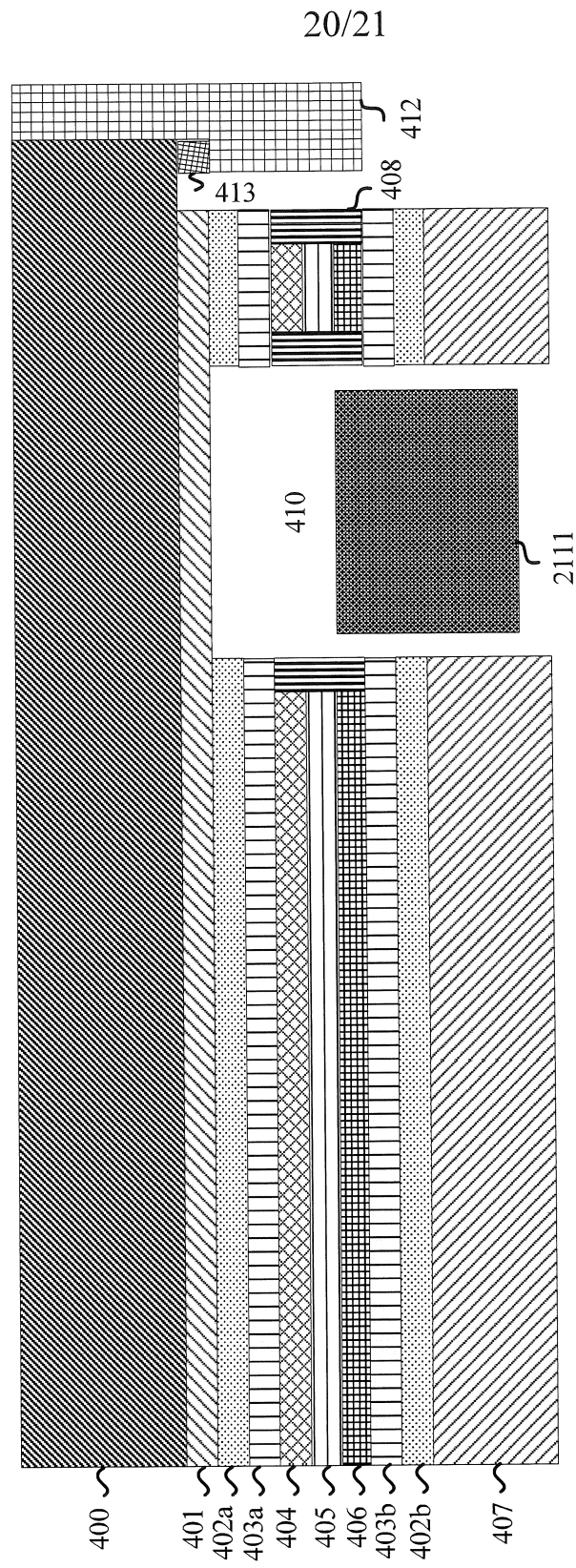


FIG. 21

21/21

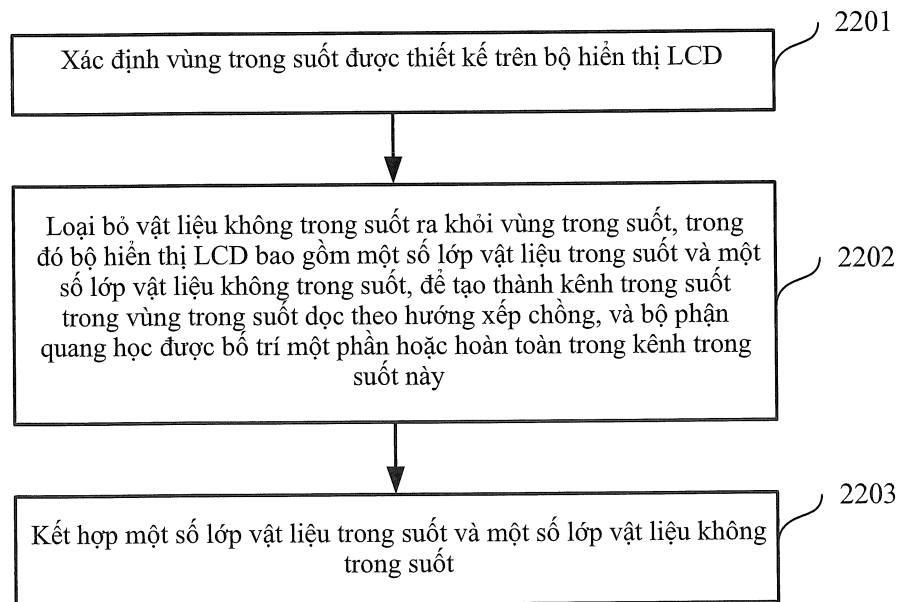


FIG. 22