

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 305**

51 Int. Cl.:

**H04M 1/02** (2006.01)

**G06F 1/16** (2006.01)

**H04N 7/14** (2006.01)

**G09G 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2017 E 21184590 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2023 EP 3982618**

54 Título: **Dispositivo electrónico con pantalla LCD**

30 Prioridad:

**25.04.2017 CN 201710279141**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**31.05.2023**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, P.R., CN**

72 Inventor/es:

**YIN, BANGSHI;  
YANG, FAN;  
YAN, BIN;  
XUE, KANGLE y  
CHEN, XIAOMENG**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 942 305 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo electrónico con pantalla LCD

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de una pantalla LCD y, en particular, a una pantalla LCD, un dispositivo electrónico y un método de fabricación de una pantalla LCD.

## 10 Antecedentes

15 Actualmente, un dispositivo electrónico con una pantalla de cristal líquido de gran tamaño (pantalla de cristal líquido, LCD) es más popular entre los consumidores. Sin embargo, la relación pantalla-a-cuerpo del dispositivo electrónico todavía se limita en el nivel actual y no cumple con las expectativas de los consumidores y, en consecuencia, la apariencia del dispositivo electrónico no es estética. Dado que la competencia de los dispositivos electrónicos es cada vez más intensa, si los dispositivos electrónicos tienen casi las mismas funciones, la apariencia se convierte en un factor importante para comprar un dispositivo electrónico por parte de un consumidor. Por lo tanto, aumentar una relación pantalla-a-cuerpo de un dispositivo electrónico es una corriente principal de los fabricantes de dispositivos electrónicos en el futuro.

20 El documento EP2447766A1 describe un dispositivo electrónico que puede tener una pantalla. Las partes inactivas de la pantalla, tales como las partes periféricas de la pantalla, pueden enmascarse mediante el uso de una capa de enmascaramiento opaca. Puede proporcionarse una abertura en la capa de enmascaramiento opaca para permitir que pase la luz. Por ejemplo, un logotipo puede verse a través de una abertura en la capa de enmascaramiento opaca y una cámara puede recibir luz a través de una abertura en la capa de enmascaramiento opaca. La pantalla puede incluir polarizadores superior e inferior, una capa de filtro de color y una capa de transistor de película delgada. La capa de enmascaramiento opaca puede formarse en el polarizador superior, puede interponerse entre el polarizador superior y la capa de filtro de color, o puede interponerse entre la capa de filtro de color y la capa de transistor de película delgada. El polarizador superior puede tener ventanas no polarizadas para cámaras, logotipos u otras estructuras internas.

25 El documento US2010164921A1 describe que el funcionamiento de una luz de fondo para emitir luz de iluminación desde un lado de la cara de un panel de cristal líquido a una región de visualización del panel de cristal líquido se controla con base en los datos de luz de recepción obtenidos por un elemento sensor de luz externo. Aquí, el funcionamiento de la luz de fondo se controla con base en los datos de luz de recepción obtenidos por el elemento sensor de luz externo dispuesto en la región de visualización.

30 Los documentos EP2565603A2 y EP2565603A3 describen que la parte inferior de una parte inactiva de una capa de la cubierta de la pantalla en un dispositivo electrónico puede cubrirse con un material de enmascaramiento opaco. Pueden formarse aberturas en el material de enmascaramiento opaco para las ventanas del sensor de luz ambiental y del sensor de proximidad. Una ventana del sensor de luz ambiental puede llenarse con un material que transmita al menos algo de luz visible. Una ventana del sensor de proximidad puede llenarse con un material que transmita más luz infrarroja en relación con la luz visible que el material en la ventana del sensor de luz ambiental. Los materiales en la ventana del sensor de luz ambiental y la ventana del sensor de proximidad pueden incluir una o más capas de tinta, patrones de orificios, capas de material que se comparten con la capa de enmascaramiento opaca y materiales que son negros, blancos u otros colores. Puede usarse una estructura de guía de luz para enrutar la luz recibida desde una ventana del sensor a un sensor asociado.

35 El documento US2016011633A1 describe un dispositivo electrónico que incluye un panel de visualización que tiene un sustrato, el panel de visualización tiene un área de visualización en el sustrato, una región de marco en el sustrato fuera del área de visualización y un orificio que penetra el sustrato dentro del área de visualización, la visualización se inhibe en una parte del área de visualización que rodea el orificio; un dispositivo de entrada dispuesto en un lado del sustrato y que tiene una sección que sobresale del panel de visualización, el dispositivo de entrada se dispone en una ubicación correspondiente al orificio; y un sustrato de circuito en otro lado del sustrato. El dispositivo de entrada se conecta al sustrato de circuito a través del orificio en el panel de visualización.

40 El documento EP2432196A1 describe un aparato de visualización equipado con sensor que incluye una pantalla de visualización transmisiva de luz, un sensor que detecta la luz que pasa a través de la pantalla de visualización transmisiva de luz y un material que oscurece visualmente el sensor cuando se ve a través de la pantalla de visualización transmisiva de luz.

45 El documento CN204331686U divulga un dispositivo de visualización de pantalla táctil del tipo de capacitancia de un teléfono móvil. Una capa protectora de vidrio frontal está dispuesta en la capa más superior del dispositivo de visualización. Una capa de vidrio ITO superior, una capa de vidrio ITO inferior y una capa de vidrio ITO pegada se unen secuencialmente al dispositivo de visualización desde la capa protectora de vidrio frontal hasta la parte inferior. Cada dos capas se unen a través de una capa de adhesivo óptico OCA.

## Resumen

La invención se establece en la reivindicación 1, y las formas preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes 2 a 11.

En comparación con la técnica anterior, de acuerdo con el dispositivo electrónico provisto en las realizaciones, la transparencia local de la pantalla LCD se implementa mediante el uso de varios orificios pasantes en cada una de las varias capas de material no transparente en la pantalla LCD, donde los varios orificios pasantes están dispuestos de manera opuesta a lo largo de la dirección de apilamiento, de modo que la luz pueda ingresar a los componentes ópticos, tales como la cámara, el sensor de luz ambiental, el sensor óptico y el sensor óptico de huellas dactilares que están dispuestos debajo de la pantalla LCD, y la visualización de pantalla completa se implementa en combinación con la optimización del diseño de la cámara y el receptor. De esta forma, se incrementa la relación pantalla-cuerpo del dispositivo electrónico.

## Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de otro teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una interfaz del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 4 a la Figura 17 son diagramas estructurales esquemáticos de una pantalla LCD;

La Figura 18 es un diagrama esquemático de una interfaz del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 19 es un diagrama estructural esquemático de cableado metálico de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 20 es un diagrama estructural esquemático de una región transparente local en una pantalla de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 21 es un diagrama estructural esquemático de otra pantalla LCD de acuerdo con un ejemplo que no es parte de la invención; y

La Figura 22 es un diagrama esquemático de un método de fabricación de pantalla LCD.

## Descripción de las realizaciones

Un dispositivo electrónico usado en las realizaciones de la presente invención puede ser un dispositivo electrónico móvil tal como un teléfono móvil, una tableta, un asistente digital personal (Asistente Digital Personal, PDA), un punto de venta (Punto de Venta, POS), una computadora en el vehículo, una computadora portátil o un dispositivo portátil inteligente (dispositivo portátil). El teléfono móvil se usa como un ejemplo. La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un teléfono móvil relacionado con una realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 1, un teléfono móvil 100 incluye componentes tales como un circuito de radiofrecuencia (Radio Frequency, RF para acortar) 110, una memoria 120, una unidad de entrada 130, una unidad de visualización 140, un sensor 150, un circuito de audio 160, un módulo de Fidelidad Inalámbrica (Wireless Fidelity, Wi-Fi) 170, un procesador 180 y una fuente de alimentación 190. Los expertos en la técnica pueden comprender que la estructura del teléfono móvil mostrada en la Figura 1 es simplemente un ejemplo de implementación y no constituye una limitación en el teléfono móvil. El teléfono móvil puede incluir más o menos componentes que los que se muestran en la figura, o combinar algunos componentes, o tener diferentes disposiciones de componentes.

Lo siguiente describe todos los componentes constituyentes del teléfono móvil 100 en detalle con referencia a la Figura 1.

El circuito de RF 110 puede configurarse para: recibir y enviar una señal en un proceso de recepción o envío de información o un proceso de llamada, y particularmente, recibir información del enlace descendente desde una estación base y luego enviar la información del enlace descendente al procesador 180 para su procesamiento. Además, el circuito de RF 110 envía datos del enlace ascendente relacionados a la estación base. Generalmente, el circuito de RF incluye, pero no se limita a, una antena, al menos un amplificador, un transceptor, un acoplador, un amplificador de bajo ruido (amplificador de bajo ruido, LNA), un duplexor y similares. Además, el circuito de RF 110 también puede comunicarse con una red y con otro dispositivo a través de comunicación inalámbrica. La comunicación inalámbrica puede usar cualquier estándar o protocolo de comunicaciones, que incluye pero no se limita a, Sistema Global para Comunicaciones Móviles (global system for mobile communications, GSM), Servicio General de Radio por Paquetes (general packet radio service, GPRS), Acceso Múltiple por División de Código (code division multiple access, CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (wideband code division multiple access, WCDMA), Evolución a Largo Plazo (Long Term Evolution, LTE), un correo electrónico, un Servicio de Mensajes Cortos (short messaging service, SMS) y similares.

La memoria 120 puede configurarse para almacenar un programa de software y un módulo. El procesador 180 ejecuta varias aplicaciones de funciones del teléfono móvil 100 y el procesamiento de datos al ejecutar el programa de software y el módulo que se almacenan en la memoria 120. La memoria 120 puede incluir principalmente un área de almacenamiento de programas y un área de almacenamiento de datos. El área de almacenamiento de programas puede almacenar un sistema operativo, un programa de aplicación requerido por al menos una función (tal como una función de reproducción de voz y una función de reproducción de imágenes) y similares. El área de almacenamiento de datos puede almacenar datos (tales como datos de audio y una agenda telefónica) que se crea con base en el uso del teléfono móvil 100 y similares. Además, la memoria 120 puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad, y puede incluir además una memoria no volátil tal como al menos un dispositivo de almacenamiento de disco, un dispositivo de memoria flash u otro dispositivo de almacenamiento de estado sólido volátil.

El otro dispositivo de entrada 130 puede configurarse para recibir información digital o de caracteres introducida, y generar una entrada de señal clave relacionada con un ajuste de usuario y control de función del teléfono móvil 100. Específicamente, el otro dispositivo de entrada 130 puede incluir un panel de control táctil 131 y otros dispositivos de entrada 132. El panel de control táctil 131, también denominado como una pantalla táctil, puede recopilar una operación táctil (por ejemplo, una operación realizada por un usuario en el panel de control táctil 131 o cerca del panel de control táctil 131 mediante el uso de un dedo, un lápiz óptico o cualquier otro objeto o accesorio apropiado) realizada por el usuario en o cerca del panel de control táctil 131, y accionar un dispositivo de conexión correspondiente de acuerdo con un programa preestablecido. Opcionalmente, el panel de control táctil 171 puede incluir dos partes: un aparato de detección táctil y un controlador táctil. El aparato de detección táctil detecta una posición táctil del usuario, detecta una señal traída por la operación táctil y transmite la señal al controlador táctil. El controlador táctil recibe la información táctil del aparato de detección táctil, convierte la información táctil en coordenadas del punto táctil y luego envía las coordenadas del punto táctil al procesador 180, y puede recibir un comando enviado por el procesador 180 y ejecutar el comando. Además, el panel de control táctil 131 puede implementarse en una pluralidad de tipos, tales como un tipo resistivo, un tipo capacitivo, un tipo infrarrojo y un tipo de onda acústica de superficie. La unidad de entrada 130 puede incluir además los otros dispositivos de entrada 132 además del panel de control táctil 131. Específicamente, los otros dispositivos de entrada 132 pueden incluir, pero no se limita a, al menos uno de un teclado físico, un botón funcional (tal como un botón de control de volumen o un botón de encendido), una bola de desplazamiento, un mouse, un mando y similares.

La pantalla 140 puede configurarse para mostrar información introducida por el usuario, información proporcionada para el usuario y varios menús del teléfono móvil 100. La pantalla 140 puede incluir un panel de visualización 141. Opcionalmente, el panel de visualización 141 puede configurarse en forma de pantalla de cristal líquido (pantalla de cristal líquido, LCD), un diodo orgánico de emisión de luz (diodo orgánico de emisión de luz, OLED) o similar. Además, el panel de control táctil 131 puede cubrir el panel de visualización 141. Después de detectar una operación táctil en o cerca del panel de control táctil 131, el panel de control táctil 131 transfiere la operación táctil al procesador 180 para determinar un tipo de evento táctil. Entonces, el procesador 180 proporciona la salida visual correspondiente en el panel de visualización 141 con base en el tipo de evento táctil. En la Figura 1, el panel de control táctil 131 y el panel de visualización 141 se usan como dos componentes independientes para implementar funciones de entrada y salida del teléfono móvil 100. Sin embargo, en algunas realizaciones, el panel de control táctil 131 y el panel de visualización 141 pueden integrarse para implementar las funciones de entrada y salida del teléfono móvil 100.

El teléfono móvil 100 puede incluir además al menos un sensor 150 tal como un sensor óptico, un sensor de movimiento y otro sensor. Específicamente, el sensor óptico puede incluir un sensor de luz ambiental y un sensor de proximidad óptico. El sensor de luz ambiental puede ajustar la luminancia del panel de visualización 141 con base en el brillo de la luz ambiental. El sensor de proximidad puede apagar el panel de visualización 141 y/o la luz de fondo cuando el teléfono móvil 100 se acerca a un oído. Como un tipo de sensor de movimiento, un sensor acelerómetro puede detectar una magnitud de aceleración en cada dirección (generalmente, tres ejes) y puede detectar una magnitud y una dirección de gravedad cuando el sensor de aceleración está estático. El sensor acelerómetro puede aplicarse a una aplicación para reconocer una postura (por ejemplo, cambio de pantalla entre un modo horizontal y un modo vertical, un juego relacionado o calibración de la postura del magnetómetro) del teléfono móvil, una función relacionada con el reconocimiento de vibraciones (por ejemplo, podómetro y pulsación) y similares. Para otro sensor que puede configurarse además en el teléfono móvil 100, tal como un giroscopio, un barómetro, un higrómetro, un termómetro o un sensor infrarrojo, los detalles no se describen en la presente descripción.

El circuito de audio 160, un altavoz 161 y un micrófono 162 pueden proporcionar una interfaz de audio entre el usuario y el teléfono móvil 100. El circuito de audio 160 puede transmitir, al altavoz 161, una señal eléctrica que se convierte a partir de los datos de audio recibidos, y el altavoz 161 convierte la señal eléctrica en una señal de sonido para su salida. Además, el micrófono 162 convierte una señal de sonido recopilada en una señal eléctrica, y el circuito de audio 160 recibe la señal eléctrica, convierte la señal eléctrica en datos de audio y envía los datos de audio al procesador 180 para su procesamiento, para enviar los datos de audio a, por ejemplo, otro teléfono móvil mediante el uso del circuito de RF 110, o enviar los datos de audio a la memoria 120 para procesamiento adicional.

Wi-Fi es una tecnología de transmisión inalámbrica de corto alcance. El teléfono móvil 100 puede ayudar, mediante el uso del módulo Wi-Fi 170, al usuario a recibir/enviar correos electrónicos, navegar por páginas web, acceder a

medios de transmisión continua y similares. El módulo Wi-Fi 170 proporciona al usuario acceso inalámbrico de banda ancha a Internet o puede usarse para comunicaciones de corto alcance entre dos teléfonos móviles. Aunque la Figura 1 muestra el módulo Wi-Fi 170, puede entenderse que el módulo Wi-Fi 170 no es una parte necesaria del teléfono móvil 100 y ciertamente puede omitirse según se requiera siempre que no se cambie la esencia de la presente invención.

El procesador 180 es un centro de control del teléfono móvil 100, conecta todas las partes del teléfono móvil mediante el uso de varias interfaces y líneas, y realiza varias funciones y procesamiento de datos del teléfono móvil 100 al correr o ejecutar el programa de software y/o el módulo almacenado en la memoria 120 e invocar datos almacenados en la memoria 120, para realizar un monitoreo general en el teléfono móvil. Opcionalmente, el procesador 180 puede incluir una o más unidades de procesamiento. Preferentemente, el procesador 180 puede integrar un procesador de aplicaciones y un procesador de módem. El procesador de aplicaciones procesa principalmente un sistema operativo, una interfaz de usuario, un programa de aplicación y similares. El procesador del módem procesa principalmente la comunicación inalámbrica. Puede entenderse que el procesador de módem puede no integrarse en el procesador 180.

El teléfono móvil 100 incluye además una fuente de alimentación 190 (por ejemplo, una batería) que suministra potencia a los componentes. Preferentemente, la fuente de alimentación puede conectarse lógicamente al procesador 180 mediante el uso de un sistema de gestión de potencia, para implementar funciones tales como la gestión de carga y descarga y la gestión del consumo de potencia mediante el uso del sistema de gestión de potencia.

Aunque no se muestra, el teléfono móvil 100 puede incluir además una cámara, un módulo Bluetooth y similares. Los detalles no se describen en la presente descripción.

En esta realización de la presente invención, el teléfono móvil 100 incluye al menos un módulo de comunicaciones inalámbricas de corto alcance tal como un módulo Wi-Fi, un módulo Bluetooth o un módulo NFC.

En esta realización de la presente invención, el procesador incluido en el sistema tiene las siguientes funciones: cuando se detecta que se toca un archivo mostrado en la pantalla táctil, determinar si un atributo tocado cumple una condición preestablecida, donde el atributo tocado incluye al menos uno del tiempo de contacto de un archivo, un rastro de arrastre de archivo y una ubicación final a la que se arrastra el archivo; y cuando el atributo tocado cumple la condición preestablecida, transmitir el archivo a un dispositivo electrónico objetivo mediante el uso de un canal de datos de comunicaciones inalámbricas de corto alcance establecido.

La Figura 2 muestra una realización de otro teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 2, el teléfono móvil 200 incluye un cuerpo 201 y una pantalla 140. La pantalla 140 puede implementarse al integrar un panel de control táctil y un panel de visualización para implementar funciones de entrada y salida del teléfono móvil 200. Un usuario puede realizar operaciones de toque y deslizamiento en la pantalla 140 mediante el uso de un dedo 202 o un lápiz óptico 203, y el panel de control táctil puede detectar las operaciones. La pantalla 140 también puede denominarse como una pantalla. El cuerpo 201 incluye un elemento fotosensible 210, un receptor 220, una cámara 230, un botón físico 240, un botón de encendido 250, un botón de volumen 260 y similares. El elemento fotosensible 210 puede incluir un sensor de proximidad óptico y un sensor de luz ambiental. El elemento fotosensible 210 se configura principalmente para detectar una distancia entre un cuerpo humano y el teléfono móvil. Por ejemplo, cuando un usuario está en una llamada y el teléfono móvil está cerca de un oído, después de que el elemento fotosensible 210 detecta la información de distancia, la pantalla táctil 140 del teléfono móvil 200 puede desactivar una función de entrada para evitar un toque accidental.

Cabe señalar que el teléfono móvil 200 mostrado en la Figura 2 es simplemente un ejemplo y no constituye una limitación. El teléfono móvil 200 puede incluir más o menos componentes que los mostrados en la figura, o combinar algunos componentes, o tener diferentes disposiciones de componentes.

Para aumentar la relación pantalla-cuerpo, se considera mover todo o parte de la cámara, el sensor óptico de proximidad, el sensor de luz ambiental, el receptor y un sensor de huellas dactilares frontal de una región de no visualización en el panel de visualización 141 a un lado inferior de una región de visualización, y cambiar el cableado, un chip de activación y un proceso de corte de la pantalla 140, para usar eficazmente el panel de visualización 141 del teléfono móvil, reducir la región de no visualización del panel de visualización 141, que aumenta de esta manera la relación pantalla-a-cuerpo. Además, una solución de que la cámara, el sensor óptico de proximidad y/o el sensor de luz ambiental se configure(n) como un módulo óptico emergente aumenta la complejidad de un diseño estructural de un dispositivo electrónico. En consecuencia, se reduce la fiabilidad del producto e incluso aumenta el grosor de todo el dispositivo electrónico. Además, se considera usar una pantalla LCD durante el diseño del dispositivo electrónico, para resolver problemas de aumento de costo y falta de funciones a prueba de agua y polvo debido a un orificio si una pantalla de diodo orgánico de emisión de luz (diodo orgánico de emisión de luz, OLED) se usa.

En esta realización de la presente invención, todo o parte de la cámara, el sensor óptico de proximidad, el sensor de luz ambiental, el receptor y el sensor de huellas dactilares frontal se disponen en la región de visualización en el panel de visualización 141 de la pantalla LCD. En la Figura 2, se usa como una realización que el elemento fotosensible 210 y el receptor 220 se disponen en la región de no visualización de la pantalla 140 y una parte de la cámara 230 se dispone en la región de no visualización de la pantalla 140. El elemento fotosensible 210 incluye el sensor de proximidad óptico, un sensor fotosensible, un detector de infrarrojos, un detector de láser y similares. La cámara 230 incluye una cámara frontal y una cámara trasera. El botón físico 240 suele ser un botón de inicio o un botón de inicio integrado con un módulo de reconocimiento de huellas dactilares. El botón físico 240 puede incluir además un botón de retroceso, un botón de menú y un botón de salida. Alternativamente, el botón físico 240 puede ser un botón táctil en una posición específica en la pantalla táctil. Por ejemplo, el botón físico 240 es un botón táctil en el centro de la pantalla táctil y el botón táctil se integra con un módulo de reconocimiento de huellas dactilares. Para detalles del receptor 220, consulte las descripciones del altavoz 161 en la realización mostrada en la Figura 1. Para detalles del botón físico 240, el botón de encendido 250 y el botón de volumen 260, consulte las descripciones del otro dispositivo de entrada 130 en la realización mostrada en la Figura 1. Cabe señalar que en esta realización de esta aplicación, el teléfono móvil puede incluir además un micrófono, una interfaz de datos, una interfaz de tarjeta del módulo de identidad de abonado (módulo de identificación de abonado, SIM) (no se muestra en la figura), un conector para audífonos, y similares.

Cabe señalar que en esta realización de la presente invención, para las apariencias del componente fotosensible 210, el receptor 220, la cámara 230 y el botón físico 240 en el teléfono móvil 200, las apariencias del componente fotosensible 210, el receptor 220, la cámara 230 y el botón físico 240 en el teléfono móvil 200 pueden denominarse colectivamente como una región transparente. La región transparente se usa para transmitir luz al componente fotosensible 210 y la cámara 230, y transmitir voz al receptor 220.

De acuerdo con la pantalla LCD proporcionada en esta realización de la presente invención, una estructura de la pantalla LCD se diseña para implementar una región transparente local, de modo que la luz exterior pueda entrar en los componentes tales como la cámara frontal y el sensor de luz ambiental que se disponen debajo de la pantalla, y se logra un efecto de visualización de pantalla completa en combinación con la optimización del diseño de componentes tales como la cámara y el receptor. Por lo tanto, la pantalla LCD proporcionada en esta realización de la presente invención puede aplicarse a todos los escenarios en los que es necesario implementar la transparencia local de la pantalla LCD. La pantalla LCD proporcionada en esta realización de la presente invención y una solución en la que se usan una estructura emergente y la pantalla OLED pueden implementar la visualización de pantalla completa de un dispositivo electrónico móvil con bajos costos y mejorar la experiencia del usuario.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una interfaz del teléfono móvil de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 3, los lados de uso (uno frontal y/o uno posterior) del teléfono móvil pueden incluir una región de visualización 32 y una región de no visualización 33. La región de visualización incluye una región transparente local 31.

La región de visualización 32 puede ser la pantalla 140 en la Figura 2. La región de no visualización 33 puede ser una región de no visualización de la pantalla 140 de una apariencia de interfaz en una superficie superior del teléfono móvil 200 en la Figura 2. La región transparente local 31 puede ser el elemento fotosensible 210 y la cámara 230 en la Figura 2. En la Figura 3, se usa como un ejemplo que la región transparente local 31 se dispone completamente en una esquina superior izquierda de la región de visualización 32, se dispone completamente en un centro de la región de visualización 32, se dispone parcialmente en el centro de una superficie inferior de la región de visualización 32, o se dispone parcialmente en un centro de una superficie superior de la región de visualización 32. Con referencia a un diseño de una interfaz de usuario de teléfono móvil, todo o parte de un componente fotosensible 11, un receptor 12 y una cámara 13 pueden disponerse en la esquina superior izquierda de la región de visualización 32 o disponerse en cualquier posición en la región de visualización 32, y la posición no se limita al centro de la superficie superior. Un botón físico 14 puede disponerse completamente en el centro de la región de visualización 32, o disponerse total o parcialmente en cualquier posición en la superficie inferior de la región de visualización 32, y la posición no se limita al centro de la superficie inferior.

Cabe señalar que el componente fotosensible 210, el receptor 220, la cámara 230 y el botón físico 240 tienen diferentes estructuras dentro del teléfono móvil y, por lo tanto, las formas presentadas en una superficie del teléfono móvil también son diferentes. En otras palabras, las formas en la región transparente 31 pueden ser diferentes. Por ejemplo, las apariencias del componente fotosensible 210, la cámara 230 y el botón físico 240 pueden tener formas circulares en la superficie del teléfono móvil, y el receptor 220 y el botón físico 240 pueden tener formas rectangulares curvas.

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de una pantalla LCD de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 4, la pantalla LCD se dispone en un dispositivo electrónico, y la pantalla LCD y un cuerpo de componente 409 de un componente óptico se disponen juntos.

La pantalla LCD incluye varias capas de material transparente y varias capas de material no transparente que se disponen en modo apilado. Hay una región transparente local en la pantalla LCD. No se aplica material no

transparente a cada capa de material no transparente en la región transparente local, para formar un canal transparente en la región transparente local a lo largo de una dirección de apilamiento. El cuerpo de componente 409 del componente óptico puede disponerse total o parcialmente en el canal transparente de la pantalla LCD.

5 El hecho de que no se procese material no transparente en la región transparente local en cada capa de material no transparente puede ser como sigue: En un proceso de fabricación, para cada material no transparente, no se procesa material no transparente en una posición de una región transparente local preestablecida o un material no transparente de la región transparente local preestablecida se elimina de todas las capas de material transparente, de modo que no hay material no transparente en la región transparente local en la capa de material no transparente.

10 Cabe señalar que tanto la región transparente local como una región transparente pueden definirse como una región, en la pantalla LCD, que se usa para transmitir luz al componente óptico. Por brevedad, la región transparente local y la región transparente tienen un mismo significado y se usan indistintamente.

15 En esta realización de la presente invención, la región transparente está presente como un orificio pasante o un espacio en la pantalla LCD. Un material del orificio pasante o el espacio en la pantalla LCD puede implementarse al omitir el procesamiento o mediante el uso de un proceso de corte, por ejemplo, un orificio pasante 410 en la Figura 4 a la Figura 16 y un espacio 1310 en la Figura 13, en donde los ejemplos de las Figuras 12, 13, 15 y 16 no son parte de la presente invención. Los orificios pasantes o espacios se disponen de manera opuesta a lo largo de la dirección de apilamiento, para formar el canal transparente en la pantalla LCD. El cuerpo de componente 409 del componente óptico se dispone total o parcialmente en el canal transparente de la pantalla LCD. El orificio pasante y el espacio son dos formas de presentación diferentes de la región transparente. Por brevedad, el orificio pasante se usa para la descripción.

25 En algunas realizaciones, la pantalla LCD incluye varias capas de material transparente y varias capas de material no transparente que se disponen en modo apilado. Pueden disponerse varios orificios pasantes 410 en cada material no transparente, y los varios orificios pasantes 410 se disponen de forma opuesta a lo largo de la dirección de apilamiento, para formar un canal transparente en la pantalla LCD. En consecuencia, el cuerpo de componente 409 del componente óptico se dispone total o parcialmente en el canal transparente de la pantalla LCD.

30 Cabe señalar que una cantidad de orificios pasantes dispuestos en el material no transparente se relaciona con una cantidad de cuerpos de componentes 409 de componentes ópticos. Es necesario disponer una pluralidad de orificios pasantes si hay cuerpos de componentes 409 de una pluralidad de componentes ópticos. En otras palabras, la cantidad de cuerpos de componentes 409 de componentes ópticos se corresponde a la cantidad de canales de componentes. Para facilitar la descripción, lo siguiente realiza la descripción mediante el uso de un ejemplo en el que un orificio pasante se dispone en una capa de material no transparente y un cuerpo de componente 409 de un componente óptico se dispone en el orificio pasante.

35 En una posible realización, la capa de material no transparente es una capa de material cuya transmitancia es menor que un umbral de transmitancia. El umbral de transmitancia puede ser 40%, 50%, 60%, 80% o similar. El umbral de transmitancia puede establecerse con base en un requisito de detección óptica específico de un componente óptico. Por ejemplo, una cámara tiene un requisito relativamente alto para transmisión de luz y el umbral de transmitancia puede establecerse del 40% al 45%. Por lo tanto, la región transparente local o la región transparente descrita en esta especificación puede ser también una región cuya transmitancia alcanza un umbral de transmitancia preestablecido.

45 En esta realización de la presente invención, la capa de material no transparente incluye un primer polarizador 402a, una película de color (Filtro de Color, CF) 404, una capa de cristal líquido 405, un transistor de película delgada (Thin film transistor, TFT) 406, un segundo polarizador 402b y un módulo de luz de fondo 407. La capa de material transparente incluye un vidrio de cubierta CG 400, un primer sustrato de vidrio LCD 403a y un segundo sustrato de vidrio LCD 403b. El primer polarizador 402a, el primer sustrato de vidrio LCD 403a, el CF 404, la capa de cristal líquido 405, el TFT 406, el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407 se apilan secuencialmente en una superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400. La superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 se define con base en la dirección de apilamiento de la pantalla LCD cuando la pantalla LCD del teléfono móvil está hacia arriba. Alternativamente, la superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 puede definirse específica para un caso en el que la pantalla LCD del teléfono móvil esté hacia abajo. Esto no se limita en esta realización de la presente invención. La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de una pantalla LCD. El orden de apilamiento de la pantalla LCD puede ajustarse con base en un diseño real, y la pantalla LCD puede incluir más estructuras para implementar la pantalla. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente descripción.

50 Un orificio pasante 410 se dispone en el primer polarizador 402a, un orificio pasante 410 se dispone en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406, y un orificio pasante 410 se dispone en el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407. Una posición del orificio pasante 410 dispuesto en el primer polarizador 402a se corresponde por separado a una posición del orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido

65

405 y el TFT 406 y una posición del orificio pasante 410 dispuesto en el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407.

5 Específicamente, el orificio pasante 410 se dispone en el primer polarizador 402a, el orificio pasante 410 se dispone en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406, y el orificio pasante 410 se dispone en el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407, para disponer la región transparente en una interfaz del teléfono móvil. Durante la fabricación real de la pantalla LCD, primero se determina una posición de la región transparente en la pantalla LCD con base en un requisito de diseño de todo el teléfono móvil. La región transparente se usa para transmitir luz al componente fotosensible 210 y la cámara 230 en la Figura 2 y transmitir voz al receptor 220.

10 Específicamente, una región local que debe ser transparente en la pantalla LCD se determina con base en los requisitos de diseño de toda la máquina. Se eliminan las regiones correspondientes al primer polarizador 402a y al segundo polarizador 402b en la pantalla LCD. Las regiones pueden eliminarse antes o después de que se formen el primer polarizador 402a y el segundo polarizador 402b, respectivamente, sobre el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b. De acuerdo con la región transparente diseñada, durante la fabricación de la pantalla de cristal LCD, no se procesa una capa de material no transparente tal como el CF 404, la capa de cristal líquido 405, el TFT 406 y el cableado metálico correspondiente a la región transparente. Un método de fabricación puede ser como sigue: Durante el procesamiento de estos materiales, la región no se procesa directamente al diseñar una máscara. El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región puede disponerse alrededor de la región y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. Alternativamente, el cableado fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, y el cableado se guía por separado desde un lado izquierdo/derecho cercano o desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente, como se muestra en Figura 19. Un material de sellado, tal como un adhesivo de sellado u otro material de sellado, se procesa en una periferia de la región transparente entre el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, de modo que no haya cristal líquido en la región aislada mediante el uso del material de sellado y una gran cantidad de luz pueda pasar a través de la pantalla LCD. Además, puede usarse un material de sellado o una tinta aplicada a la parte posterior del vidrio de cubierta para proteger una región de cableado. Debido a que el módulo de luz de fondo 407 no es transparente, una parte correspondiente a la región transparente necesita ahuecarse durante el diseño del módulo de luz de fondo 407, y un cuerpo de componente de un componente óptico tal como una cámara puede extenderse parcialmente en una parte ahuecada exterior con base en un grosor de la parte ahuecada, para reducir el grosor de toda la máquina. Debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que la diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande, se reduce la transmitancia. Por ejemplo, los espacios de aire generados después de que se eliminan los materiales anteriores en el LCD provocan una reducción de la transmitancia. Un material tal como un OCA cuyo índice de refracción es cercano a los del primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b puede llenar los espacios de aire. El OCA puede ser un adhesivo sólido o un adhesivo líquido. El OCA sólido puede formarse, en forma de unión, en una superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD 403a y en una superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD 403b que se corresponden a la región transparente, para aumentar la transmitancia de luz general. Alternativamente, un lado interior del sustrato de vidrio LCD inferior puede recubrirse con una película antirreflejante AR 411, para aumentar además la transmitancia y proporcionar una buena base óptica para el componente óptico tal como la cámara 230. Puede llenarse un espacio de aire entre el vidrio de cubierta CG 400 y el primer sustrato de vidrio LCD 403a con un OCA 402 original, y puede usarse además otra capa de OCA o puede usarse un OCA líquido para llenar el espacio.

45 En una posible realización, no se procesa material no transparente en la región transparente en cada capa de material no transparente, y la región transparente en la capa de material no transparente se llena con un relleno transparente o un material de cristal líquido.

50 Específicamente, el material de cristal líquido o el relleno transparente llena una región correspondiente a la región transparente entre el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Para ser específicos, el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 se llenan con el material de cristal líquido o el relleno transparente. En la Figura 6, se usa como un ejemplo que el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 se llenan con el material de cristal líquido. Específicamente, debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que la diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande, se reduce la transmitancia. Por ejemplo, un espacio de aire generado después de que el orificio pasante 410 se dispone en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 provoca una reducción de transmitancia. Para resolver un problema del espacio de aire, el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 puede llenarse con un cristal líquido sin agregar un dispositivo o un proceso de otro material de relleno. Si no gotea material de cristal líquido o relleno transparente en la región correspondiente a la región transparente, no se requiere el proceso de producción adicional y la transmisión de luz no se afecta.

65 El orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 puede llenarse además con un material transparente tal como un material transparente 610 en la Figura 7. Un índice de refracción del material transparente 710 puede estar próximo a los índices de refracción del primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Por ejemplo, el orificio pasante 410 dispuesto en el primer polarizador 402 y el

orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 pueden llenarse con un OCA y un OCA se forma en una superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD. Pueden usarse diferentes procesos con base en diferentes formas de material del OCA. Por ejemplo, puede usarse una forma de unión para un OCA sólido, y el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 se llena con el OCA, para aumentar la transmitancia de luz general. Por ejemplo, en la Figura 10, el material transparente 610 puede llenar el orificio pasante 410 dispuesto en el primer polarizador 402a, y el material de cristal líquido llena el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406, y el OCA se forma en la superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD.

Cabe señalar que el orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406 se llena con el material de cristal líquido. Sin embargo, el material de cristal líquido de llenado tiene una transmitancia muy baja. Por lo tanto, en un proceso de fabricación real, se procesa un material ITO en la superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD 403a correspondiente a la región transparente, y se retiene un material ITO en la superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Como se muestra en la Figura 8, se forma un material ITO 811 en la superficie superior y la superficie inferior se llena con el material de cristal líquido. Después que se enciende el material ITO, el rendimiento del material de cristal líquido de llenado cambia, de modo que la luz puede transmitirse y se mejora la transmisión de la luz.

Específicamente, además de la capa de material transparente, hay además una capa de ITO en la superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD 403a y en la superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Se aplica una señal eléctrica a la capa de ITO para producir un campo eléctrico para controlar la deflexión del cristal líquido. Una capa de ITO todavía se retiene en varios orificios pasantes 410 y se conecta a una señal eléctrica correspondiente. Por ejemplo, una capa de ITO en una región correspondiente a un orificio pasante 410 en el primer sustrato de vidrio LCD 403a también se conecta a una capa de ITO en otra región, y se usa una misma señal eléctrica; y una capa de ITO en una región correspondiente a un orificio pasante 410 en el segundo sustrato de vidrio LCD 403b se conecta a una señal eléctrica de control independiente, por ejemplo, puede usarse una señal eléctrica de control de uno o varios píxeles en una región original correspondiente al canal transparente. Se aplica voltaje a las dos capas de ITO, para producir un campo eléctrico para controlar la deflexión de un material de cristal líquido en los orificios pasantes 410, de modo que una gran cantidad de luz pueda pasar a través de las regiones correspondientes a los orificios pasantes, lo que logra de esta manera un efecto transparente local.

En una posible realización, el material transparente incluye además una primera película de alineación y una segunda película de alineación. La primera película de alineación se fabrica en una superficie superior de la capa de cristal líquido 405, y la segunda película de alineación se fabrica en una superficie inferior de la capa de cristal líquido 405. Por ejemplo, en la Figura 9, se usa como un ejemplo que se fabrica una primera película de alineación 911a en la superficie superior de la capa de cristal líquido 405 y una segunda película de alineación 911b en la superficie inferior de la capa de cristal líquido 405.

Específicamente, en la Figura 9, la capa de cristal líquido 405 se forma entre una superficie inferior de la primera película de alineación 911a y una superficie superior de la segunda película de alineación 911b. No puede procesarse una primera película de alineación o una segunda película de alineación en una región del orificio pasante 410, y el orificio pasante 410 correspondiente al CF 404, la capa de cristal líquido 405, y el TFT 406 se llena con el material de cristal líquido. Por ejemplo, debido a la falta de la primera película de alineación 911a y la segunda película de alineación 911b en la región, las alineaciones en la capa de cristal líquido 405 se desordenan, y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido 405 se representan como materiales isotrópicos, de modo que una gran cantidad de luz normalmente puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local.

En una posible realización, la primera película de alineación y la segunda película de alineación pueden procesarse en una región del orificio pasante 410. Por ejemplo, en la Figura 10, cuando se necesita transmitir luz, la primera película de alineación 911a y la segunda película de alineación 911b en el orificio pasante 410 se encienden, de modo que la primera película de alineación 911a y la segunda película de alineación 911b en el orificio pasante 410 no son válidas, las alineaciones en la capa de cristal líquido 405 se desordenan y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido 405 se representan como materiales isotrópicos. De esta forma, normalmente una gran cantidad de luz puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local.

En una posible realización, la primera película de alineación y la segunda película de alineación pueden procesarse solo en una región del orificio pasante 410. Cuando se necesita transmitir luz, la primera película de alineación y la segunda película de alineación que se procesan en la región del orificio pasante 410 se encienden, de modo que la primera película de alineación y la segunda película de alineación en el orificio pasante 410 no son válidas, las alineaciones en la capa de cristal líquido 405 se desordenan y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido 405 se representan como materiales isotrópicos. De esta forma, normalmente una gran cantidad de luz puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local.

En un posible ejemplo que no es parte de la invención, como se muestra en la Figura 15, una película antirreflectante AR 411 puede procesarse además en la superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400

correspondiente al orificio pasante 410. Como se muestra en la Figura 4, la superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD 403b correspondiente al orificio pasante 410 se recubre con la película antirreflectante AR 411. Una cantidad de películas antirreflectantes AR 411 se relaciona con un requisito de la pantalla LCD para una transmitancia. La cantidad de películas antirreflectantes AR 411 puede aumentarse correspondientemente de acuerdo con un caso específico, para mejorar la transmitancia y proporcionar una buena base óptica para un componente óptico tal como una cámara. No se forma OCA en la película antirreflectante AR 411, para evitar interferencias ópticas al componente óptico.

En una posible realización, no se procesa material transparente en la región transparente del primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, para formar un canal transparente en la región transparente a lo largo de la dirección de apilamiento.

Específicamente, varios orificios pasantes se disponen por separado en el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Las regiones de los orificios pasantes dispuestos en el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b corresponden al orificio pasante 410. En un ejemplo que no es parte de la invención, en la Figura 12, dos orificios pasantes 1210 se disponen por separado en el primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b. Los dos orificios pasantes 1210 se disponen en cada uno del primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, de modo que el grosor de la pantalla en la región transparente pueda usarse además por otro componente, y el grosor general puede reducirse.

En una posible realización, se retiene un material transparente en el canal transparente en las varias capas de material transparente.

Específicamente, el material transparente se retiene en el canal transparente en las varias capas de material transparente, para formar el canal transparente en la región transparente en modo apilado. No se necesita el proceso de fabricación adicional, los costes de fabricación se reducen y el efecto de visualización de pantalla completa no se afecta. Además, el material transparente se retiene en la región transparente en las varias capas de material transparente, de modo que puede aumentarse la resistencia mecánica de la pantalla LCD y puede mejorarse la calidad general de la pantalla LCD.

Cabe señalar que el canal transparente se forma en modo apilado cuando no se procesa material no transparente en la región transparente en las varias capas de material no transparente.

En una posible realización, no se procesa material transparente en la región transparente del vidrio de cubierta CG, para formar el canal transparente en la región transparente a lo largo de la dirección de apilamiento.

Específicamente, pueden disponerse además varios orificios pasantes sobre el vidrio de cubierta CG 400. Las regiones de los orificios pasantes dispuestos en el vidrio de cubierta CG 400 corresponden a una posición del orificio pasante 410. En un ejemplo que no es parte de la invención, la Figura 13, dos orificios pasantes 1210 están dispuestos en el vidrio de cubierta CG 400. Dos orificios pasantes 1310 se disponen sobre el vidrio de cubierta CG 400, para proporcionar una buena base acústica para un componente acústico tal como un receptor.

Cabe señalar que en la Figura 13 que no es parte de la invención, para proporcionar una buena base acústica para el componente acústico tal como el receptor, los dos orificios pasantes 1210 dispuestos en cada uno del primer sustrato de vidrio LCD 403a y el segundo sustrato de vidrio LCD 403b corresponden a los dos orificios pasantes 1310 dispuestos en el vidrio de cubierta CG 400. Se proporciona una buena base acústica para el componente acústico tal como el receptor 220 mediante el uso del orificio pasante 410, los orificios pasantes 1210 y los orificios pasantes 1310 dispuestos.

En una posible realización, se aplica un material de sellado a una periferia del orificio pasante 410.

Específicamente, el material de sellado, tal como un sellado de silicona, se aplica a la periferia del orificio pasante 410, de modo que no haya cristal líquido en una región aislada mediante el uso del material de sellado. Por ejemplo, en la Figura 4, se usa como un ejemplo que se aplica un material de sellado a una periferia del orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404, la capa de cristal líquido 405 y el TFT 406.

Cabe señalar que no puede aplicarse material de sellado a una periferia del orificio pasante 410 dispuesto en el CF 404 y a una periferia del orificio pasante 410 dispuesto en el TFT 406, siempre que se use un cristal líquido para aislamiento.

En una posible realización, una relación longitud-ancho de una dimensión de visualización de una región de visualización rectangular sin un canal transparente en una región de visualización es 16:9 o 18:9.

Específicamente, en la Figura 18 (d), para una pantalla debajo de la región transparente, es decir, una pantalla que excluye la región transparente, una longitud de la pantalla es H y un ancho de la pantalla es W. La relación H/W de

la pantalla puede ser 18:9, 16:9 o 4:3, u otra relación de formato estándar compatible con película/video, de modo que la experiencia al ver una película o un video, ver una imagen o similares no se afecta por la región transparente.

5 En una posible realización, la región transparente puede disponerse total o parcialmente en la región de visualización del vidrio de cubierta CG 400.

10 Específicamente, la cámara 20 puede disponerse total o parcialmente en la región de visualización del vidrio de cubierta CG 400. Por ejemplo, la cámara 20 se dispone totalmente en la región de visualización de la Figura 18 (a), (b), (d), (e) y (f), y la cámara 20 se dispone parcialmente en la región de visualización de la Figura 18 (c). La región transparente puede disponerse en diferentes posiciones en la región de visualización. Por ejemplo, en la Figura 18 (b) y Figura 18 (d), las cámaras 20 se disponen en diferentes posiciones de la región de visualización. La región transparente puede establecerse en diferentes formas. Por ejemplo, en la Figura 18 (f), la cámara 20 y el componente fotosensible 21 pueden disponerse en una misma región transparente 27. En la Figura 18 (e), hay dos cámaras 20. Al igual que la cámara 20, el componente fotosensible 21 puede disponerse parcial o totalmente en la región de visualización, y un tamaño y una posición de una región transparente correspondiente al componente fotosensible 21 pueden variar con el componente fotosensible. El receptor puede disponerse parcial o totalmente en la región de visualización. El botón físico 24 también puede disponerse parcial o totalmente en la región de visualización. El botón físico 24 puede ser alternativamente un botón táctil en una posición especificada en la región de visualización. Por ejemplo, el botón físico 24 es un botón táctil en una posición central en la región de visualización, y el botón táctil se integra con un módulo de reconocimiento de huellas dactilares, por ejemplo, un botón físico 25 mostrado en la Figura 18 (b), Figura 18 (c), Figura 18 (d) y Figura 18 (e).

20 Lo siguiente describe una posición, un tamaño y una forma de la región transparente dispuesta en la región de visualización con referencia de la Figura 4 a la Figura 17, en donde los ejemplos de las Figuras 12, 13, 15 y 16 no son parte de la invención.

25 Una posición de un espacio 1410 en la Figura 14 es diferente de los de la Figura 4 a la Figura 13 y Figura 15 a la Figura 17. El canal transparente en la Figura 15 tiene una profundidad mayor y el cuerpo de componente 409 del componente óptico puede disponerse parcialmente en el canal transparente. El cuerpo de componente 409 del componente óptico se dispone total o parcialmente debajo del canal transparente en otros dibujos adjuntos. En la Figura 16, para evitar mejor la interferencia del polvo en el cuerpo de componente 409 del componente óptico, puede aplicarse un material de sellado 1611 al cuerpo de componente 409 del componente óptico, pero es necesario retener el canal transparente central. Se elimina un OCA del orificio pasante al que se aplica el material de sellado 1611. Cuando el OCA 401 se expone al aire, el OCA puede cubrirse fácil con polvo y la superficie se vuelve irregular. En consecuencia, la fotografía se afecta. Algunas de las varias capas de materiales en la pantalla LCD pueden sintetizarse. Por ejemplo, en la Figura 17, el primer sustrato de vidrio LCD y el CF se sintetizan como un vidrio CF 1711, y el segundo sustrato de vidrio LCD y el TFT se sintetizan como un vidrio TFT 1712.

30 En este ejemplo, puede usarse una forma de corte tal como control numérico computarizado (computerized numerical control, CNC) o corte por procesamiento láser para el primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo. Al menos un orificio pasante se dispone en el primer polarizador, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo. El al menos un orificio pasante puede obtenerse mediante corte antes o después de que se formen el primer polarizador y el segundo polarizador en el vidrio de cubierta CG. Durante el diseño de la región transparente, no puede procesarse material no transparente correspondiente a la región transparente, por ejemplo, el CF, el TFT y el cableado metálico. Para el CF, el TFT y el cableado metálico, no puede procesarse material no transparente correspondiente a la región transparente al diseñar una máscara. El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región no procesada puede disponerse alrededor de la región no procesada y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. Alternativamente, el cableado de fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, el cableado de fila se guía desde un lado izquierdo/derecho, y el cableado de columna se guía desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente. Como se muestra en la Figura 19, El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región no procesada puede disponerse alrededor de la región no procesada y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. La región no transparente puede formarse mediante sellado mediante el uso de un material de sellado m. Alternativamente, el cableado de fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, el cableado de fila h se guía desde un lado izquierdo/derecho, y el cableado de columna 1 se guía desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente. Para evitar fugas del cableado, puede usarse un material de sellado o una tinta aplicada a la parte posterior del vidrio de cubierta para proteger una región de cableado. Por ejemplo, en la Figura 20, se usa un material de sellado 2004 para aislar una región transparente 2001 y un cristal líquido 2003, y un sellador de silicona 2002 se usa para evitar fugas del cristal líquido 2003.

55 Cabe señalar que un proceso de producción de pantalla LCD es un proceso de producción relacionado con la evaporación, la pulverización catódica y similares, y se usa un OCA o una cinta adhesiva para unir solo entre módulos.

60

65

La pantalla LCD incluye varias capas de material transparente y varias capas de material no transparente que se disponen en modo apilado. Hay una región transparente en la pantalla LCD. No se procesa material no transparente en la región transparente en las varias capas de material no transparente, para formar un canal de componente en la región transparente a lo largo de una dirección de apilamiento. Un sensor de huellas dactilares se dispone total o parcialmente en el canal de componentes de la pantalla LCD.

La región transparente se presenta como un orificio pasante o un espacio en la pantalla LCD. Un material del orificio pasante o del espacio en la pantalla LCD puede implementarse al omitir el procesamiento o mediante el uso de un proceso de corte, por ejemplo, un orificio pasante 410 en la Figura 14. Los orificios pasantes o espacios se disponen de manera opuesta a lo largo de la dirección de apilamiento, para formar un canal transparente en la pantalla LCD. El cuerpo del componente 409 del componente óptico se dispone total o parcialmente debajo del canal transparente de la pantalla LCD o se dispone parcialmente en el canal transparente. El orificio pasante y el espacio son dos formas de presentación diferentes de la región transparente. Por brevedad, el orificio pasante se usa para la descripción.

La pantalla LCD incluye varias capas de material transparente y varias capas de material no transparente que se disponen en modo apilado. Hay varios orificios pasantes en la pantalla LCD que se forman en al menos una capa de las varias capas de material no transparente y las varias capas de material transparente, y los varios orificios pasantes se disponen de manera opuesta a lo largo de una dirección de apilamiento, para formar un canal de componentes en la pantalla LCD. Un sensor de huellas dactilares se dispone parcial o totalmente en el canal de componentes. En la Figura 21, el sensor de huellas dactilares se dispone totalmente en el canal de componentes. En este caso, el teléfono móvil tiene un grosor mínimo.

La capa de material no transparente es una capa de material cuya transmitancia es menor que un umbral de transmitancia. El umbral de transmitancia puede ser 40%, 50%, 60%, 80% o similar. El umbral de transmitancia puede establecerse con base en un requisito de detección óptica específico de un componente óptico. Por ejemplo, una cámara tiene un requisito relativamente alto para transmisión de luz y el umbral de transmitancia puede establecerse del 40% al 45%.

Varios orificios pasantes se disponen en al menos una de las varias capas de material transparente, de modo que pueden usarse varios materiales transparentes para transmitir luz, y los orificios pasantes pueden ajustarse correspondientemente con base en una cantidad de sensores de huellas dactilares y un tamaño del sensor de huellas dactilares.

En esta realización de la presente invención, la capa de material no transparente incluye un primer polarizador 402a, un CF 404, una capa de cristal líquido 405, un TFT 406, un segundo polarizador 402 y un módulo de luz de fondo 407. La capa de material transparente incluye un vidrio de cubierta CG 400, un primer sustrato de vidrio LCD 403a y un segundo sustrato de vidrio LCD 403. El primer polarizador 402a, el primer sustrato de vidrio LCD 403a, el CF 404, la capa de cristal líquido 405, el TFT 406, el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407 se apilan secuencialmente en una superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400. Además, el orificio pasante 410 se dispone en todo el primer polarizador 402a, el primer sustrato de vidrio LCD 403a, el CF 404, la capa de cristal líquido 405, el TFT 406, el segundo sustrato de vidrio LCD 403b, el segundo polarizador 402b y el módulo de luz de fondo 407. El sensor de huellas dactilares 2111 se dispone totalmente en el canal de componentes. La superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 se define con base en la dirección de apilamiento de la pantalla LCD cuando la pantalla LCD del teléfono móvil está hacia arriba. Alternativamente, la superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 puede definirse específica para un caso en el que la pantalla LCD del teléfono móvil esté hacia abajo. Esto no se limita en esta modalidad de la presente invención. La Figura 21 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de una pantalla LCD que no es parte de la invención. El orden de apilamiento de la pantalla LCD puede ajustarse con base en un diseño real, y la pantalla LCD puede incluir más estructuras para implementar la pantalla. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente descripción.

En una posible realización, el sensor de huellas dactilares puede ser un sensor óptico de huellas dactilares, un sensor capacitivo de huellas dactilares o un sensor de reconocimiento óptico digital. Puede disponerse una pantalla en dos lados del sensor para aumentar la relación pantalla-cuerpo.

Los varios orificios pasantes se disponen en la pantalla LCD, para formar el canal de componentes en la pantalla LCD, de modo que el sensor de huellas dactilares se dispone parcial o totalmente en el canal de componentes.

Cabe señalar que la Figura 5 es un diagrama esquemático en sección transversal a lo largo de las direcciones AA' y BB' de un lado derecho de la Figura 4 y Figura 6 a la Figura 17.

En un proceso de fabricación de pantalla LCD, para sujetar el vidrio de cubierta CG 400 y una carcasa del teléfono móvil, un adhesivo 412 en la Figura 4 puede usarse para unir el vidrio de cubierta CG 400 y una estructura 412, para sujetar el vidrio de cubierta CG 400 y la carcasa del teléfono móvil. La estructura 412 puede ser una estructura de soporte o una región de cableado. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente descripción.

El componente óptico puede ser cualquier componente que se configura para formar un circuito óptico o constituir un componente óptico, o un componente relacionado con la óptica. Por ejemplo, el componente óptico puede ser un componente tal como un sensor óptico de huellas dactilares, una cámara, un sensor óptico de proximidad, un sensor de luz estructurado, un transmisor de láser infrarrojo y un sensor de luz ambiental. Por ejemplo, cuando la luz pasa a través de la cámara, puede formarse una imagen.

Ciertamente, las realizaciones anteriores pueden combinarse de diversas formas dentro del alcance de protección solicitado por las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, los componentes ópticos tales como una cámara y un sensor de luz ambiental, y un sensor óptico de huellas dactilares y otro componente se disponen debajo de la pantalla LCD mediante el uso de la región transparente en la pantalla LCD, lo que aumenta de esta manera en gran medida una relación pantalla-cuerpo y logra un efecto de pantalla completa.

La Figura 22 es un diagrama de flujo de un método de fabricación de una pantalla LCD que no es parte de la invención. Como se muestra en la Figura 22, el método de fabricación de pantalla LCD puede incluir las siguientes etapas.

Etapa 2201: Determina una región transparente dispuesta en una pantalla LCD.

Etapa 2202: Omite el procesar un material no transparente en la región transparente, donde la pantalla LCD incluye varias capas de material transparente y varias capas de material no transparente, para formar un canal transparente en la región transparente a lo largo de una dirección de apilamiento.

Etapa 2203: Combina las varias capas de material transparente y las varias capas de material no transparente.

El hecho de que no se procese material no transparente en una región transparente local en cada capa de material no transparente puede ser como sigue: En un proceso de fabricación, para cada material no transparente, no se procesa material no transparente en una posición de una región transparente local preestablecida o un material no transparente de la región transparente local preestablecida se elimina de todas las capas de material transparente, de modo que no hay material no transparente en la región transparente local en la capa de material no transparente.

Cabe señalar que tanto la región transparente local como la región transparente pueden definirse como una región, en la pantalla LCD, que se usa para transmitir luz a un componente óptico. Por brevedad, la región transparente local y la región transparente tienen un mismo significado y se usan indistintamente.

La región transparente se presenta como un orificio pasante o un espacio en la pantalla LCD. Un material del orificio pasante o del espacio en la pantalla LCD puede implementarse al omitir el procesamiento o mediante el uso de un proceso de corte, por ejemplo, un orificio pasante en la Figura 4 a la Figura 16 y un espacio en la Figura 13, en donde los ejemplos de las Figuras 12, 13, 15 y 16 no son parte de la presente invención. Los orificios pasantes o espacios se disponen de manera opuesta a lo largo de la dirección de apilamiento, para formar el canal transparente en la pantalla LCD. Un cuerpo de componente de un componente óptico se dispone total o parcialmente en el canal transparente de la pantalla LCD. El orificio pasante y el espacio son dos formas de presentación diferentes de la región transparente. Por brevedad, el orificio pasante se usa para la descripción.

Cabe señalar que una cantidad de orificios pasantes dispuestos en el material no transparente se relaciona con una cantidad de componentes ópticos. Es necesario disponer una pluralidad de orificios pasantes si hay una pluralidad de componentes ópticos. En otras palabras, la cantidad de componentes ópticos puede estar en una correspondencia uno a uno con la cantidad de canales de componentes, o una pluralidad de componentes ópticos se disponen en un orificio pasante. Esto se determina específicamente con base en un diseño de proceso. Para facilitar la descripción, lo siguiente realiza la descripción mediante el uso de un ejemplo en el que se dispone un orificio pasante en la capa de material no transparente.

En una posible realización, la capa de material no transparente es una capa de material cuya transmitancia es menor que un umbral de transmitancia. El umbral de transmitancia puede ser 40%, 50%, 60%, 80% o similar. El umbral de transmitancia puede establecerse con base en un requisito de detección óptica específico de un componente óptico. Por ejemplo, una cámara tiene un requisito relativamente alto para transmisión de luz y el umbral de transmitancia puede establecerse del 40% al 45%. Por lo tanto, la región transparente local o la región transparente descrita en esta especificación puede ser también una región cuya transmitancia alcanza un umbral de transmitancia preestablecido.

En esta realización de la presente invención, la capa de material no transparente incluye un primer polarizador, un CF, una capa de cristal líquido, un TFT, un segundo polarizador y un módulo de luz de fondo. La capa de material transparente incluye un vidrio de cubierta CG, un primer sustrato de vidrio LCD y un segundo sustrato de vidrio. El primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el CF, la capa de cristal líquido, el TFT, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo se apilan secuencialmente en una superficie inferior

del vidrio de cubierta CG. La superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 se define con base en la dirección de apilamiento de la pantalla LCD cuando la pantalla LCD de un teléfono móvil está hacia arriba. Alternativamente, la superficie inferior del vidrio de cubierta CG 400 puede definirse específica para un caso en el que la pantalla LCD del teléfono móvil esté hacia abajo. Esto no se limita en esta realización de la presente invención. La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de una pantalla LCD. El orden de apilamiento de la pantalla LCD puede ajustarse con base en un diseño real, y la pantalla LCD puede incluir más estructuras para implementar la pantalla. Por brevedad, los detalles no se describen en la presente descripción.

Específicamente, se determina una posición para disponer la región transparente. La región transparente se dispone en la pantalla LCD. La pantalla LCD incluye el vidrio de cubierta CG, el primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el CF, la capa de cristal líquido, el TFT, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo. No se procesa material no transparente en la región transparente en el primer polarizador, el CF, el cristal líquido, el TFT, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo, para formar el canal transparente en la región transparente a lo largo de la dirección de apilamiento. El vidrio de cubierta CG, el primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el CF, el cristal líquido, el TFT, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo se forman secuencialmente.

En este ejemplo, puede usarse una forma de corte tal como CNC o corte por procesamiento láser para el primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo. Un primer orificio pasante se dispone en el primer polarizador, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo. El primer orificio pasante puede obtenerse al cortar antes o después de que se formen el primer polarizador y el segundo polarizador en el vidrio de cubierta CG. Durante el diseño de la región transparente, no puede procesarse material no transparente correspondiente a la región transparente, por ejemplo, el CF, el TFT y el cableado metálico. Para el CF, el TFT y el cableado metálico, no puede procesarse material no transparente correspondiente a la región transparente al diseñar una máscara.

De acuerdo con esta realización de la presente invención, los componentes ópticos tales como una cámara, un sensor de luz ambiental y un sensor óptico de huellas dactilares y otro componente se disponen debajo de la pantalla LCD mediante el uso de la región transparente en la pantalla LCD, lo que aumenta de esta manera en gran medida la relación pantalla-cuerpo y logra un efecto de pantalla completa.

En un posible ejemplo, antes de la etapa de combinar las varias capas de material transparente y las varias capas de material no transparente, el método de fabricación de pantalla LCD incluye además: omitir el procesar un material no transparente en la región transparente en las varias capas de material no transparente, y el llenar un relleno transparente o un material de cristal líquido.

Específicamente, el material de cristal líquido o el relleno transparente llena una región correspondiente a la región transparente entre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD. Para ser específico, el primer orificio pasante se llena con el material de cristal líquido o el relleno transparente, como se muestra en la Figura 6. Llenar la región correspondiente a la región transparente con el material de cristal líquido no aumenta la dificultad de implementación. Además, si no gotea material de cristal líquido o relleno transparente en la región correspondiente a la región transparente, no se requiere el proceso de producción adicional y la transmisión de luz no se afecta.

Debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que una diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande, se reduce la transmitancia. Por ejemplo, un espacio de aire generado después de que se disponga un primer orificio pasante en el CF, la capa de cristal líquido, y el TFT provoca una reducción de la transmitancia. Para resolver un problema del espacio de aire, el primer orificio pasante dispuesto en el CF, la capa de cristal líquido y el TFT puede llenarse con un cristal líquido sin agregar un dispositivo o un proceso de otro material de relleno.

El primer orificio pasante dispuesto en el CF, la capa de cristal líquido y el TFT puede llenarse adicionalmente con un material transparente. Un índice de refracción del material transparente puede estar próximo a los índices de refracción del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD. Por ejemplo, el primer orificio pasante dispuesto en el primer polarizador, el CF, la capa de cristal líquido y el TFT puede llenarse con un OCA, y se forma un OCA en una superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD. Pueden usarse diferentes procesos con base en diferentes formas de material del OCA. Por ejemplo, puede usarse una forma de unión para un OCA sólido, y el primer orificio pasante dispuesto en el CF, la capa de cristal líquido y el TFT puede llenarse con el OCA, para mejorar la transmitancia de luz general. Alternativamente, el material transparente puede llenar un primer orificio pasante dispuesto en el primer polarizador, y el material de cristal líquido llena el primer orificio pasante dispuesto en el CF, la capa de cristal líquido, el TFT y el OCA se forma en la superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD, como se muestra en la Figura 11.

Cabe señalar que el primer orificio pasante dispuesto en el CF, la capa de cristal y el TFT se llena con el material de cristal líquido. Sin embargo, el material de cristal líquido de llenado tiene una transmitancia muy baja. Por lo tanto, en un proceso de fabricación real, se retiene un material ITO en una superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD

correspondiente a la región transparente, y se retiene un material ITO en una superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD. Se aplica una señal eléctrica al material ITO para producir un campo eléctrico para controlar la deflexión del cristal líquido. Una capa de ITO todavía se retiene en varios canales transparentes y se conecta a una señal eléctrica correspondiente. Por ejemplo, una capa de ITO en una región correspondiente a un segundo orificio pasante en el primer sustrato de vidrio LCD también se conecta a una capa de ITO en otra región, y se usa una misma señal eléctrica; y una capa de ITO en una región correspondiente a un segundo orificio pasante en el segundo sustrato de vidrio LCD se conecta a una señal eléctrica de control independiente, por ejemplo, puede usarse una señal eléctrica de control de uno o varios píxeles en una región original correspondiente al canal transparente. Se aplica voltaje a las dos capas de ITO, para producir un campo eléctrico para controlar la deflexión de un material de cristal líquido en canales transparentes, de modo que una gran cantidad de luz pueda pasar a través de las regiones correspondientes a los orificios pasantes, lo que logra de esta manera un efecto transparente local, como se muestra en la Figura 8.

Específicamente, todavía hay una capa de ITO en la superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD y una capa de ITO en la superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD.

En una posible realización, el material transparente incluye además una primera película de alineación y una segunda película de alineación. Un material de cristal líquido gotea entre una superficie inferior de la primera película de alineación y una superficie superior de la segunda película de alineación, como se muestra en la Figura 4.

En una posible realización, el material de cristal líquido gotea entre la superficie inferior de la primera película de alineación y la superficie superior de la segunda película de alineación, para formar la capa de cristal líquido. No se procesa una primera película de alineación o una segunda película de alineación en una región del primer orificio pasante, y el primer orificio pasante se llena con el material de cristal líquido. Debido a la falta de la primera película de alineación y la segunda película de alineación en la región, las alineaciones en la capa de cristal líquido se desordenan, y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido se representan como materiales isotrópicos, de modo que normalmente una gran cantidad de luz puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local, como se muestra en la Figura 9.

En una posible realización, el material de cristal líquido gotea entre la superficie inferior de la primera película de alineación y la superficie superior de la segunda película de alineación, para formar la capa de cristal líquido. La primera película de alineación y la segunda película de alineación se procesan en el primer orificio pasante, y el primer orificio pasante se llena con el material de cristal líquido. Cuando es necesario transmitir luz, la primera película de alineación y la segunda película de alineación en el primer orificio pasante se encienden, de modo que la primera película de alineación y la segunda película de alineación en el primer orificio pasante no son válidas, las alineaciones en la capa de cristal líquido se desordenan y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido se representan como materiales isotrópicos. De esta manera, una gran cantidad de luz puede pasar normalmente a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local, como se muestra en la Figura 10.

En una posible realización, la primera película de alineación y la segunda película de alineación pueden procesarse solo en una región del primer orificio pasante. Cuando se necesita transmitir luz, la primera película de alineación y la segunda película de alineación que se procesan en la región del primer orificio pasante se encienden, de modo que la primera película de alineación y la segunda película de alineación en el primer orificio pasante no son válidas, las alineaciones en la capa de cristal líquido se desordenan y los materiales de cristal líquido en la capa de cristal líquido se representan como materiales isotrópicos. De esta forma, normalmente una gran cantidad de luz puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local.

En un posible ejemplo, antes de la etapa de combinar las varias capas de material transparente y las varias capas de material no transparente, el método incluye además: cortar un material transparente del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD en la región transparente, para formar el canal transparente en la región transparente a lo largo de la dirección de apilamiento.

Específicamente, se elimina el material transparente del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD en la región transparente. En otras palabras, un segundo orificio pasante correspondiente al primer orificio pasante se dispone sobre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD. Una cantidad de segundos orificios pasantes se relaciona con una cantidad de cámaras, receptores, componentes fotosensibles o botones físicos. En un ejemplo que no es parte de la invención, cuando hay dos cámaras, se disponen dos segundos orificios pasantes en cada uno del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD, como se muestra en la Figura 12.

En un posible ejemplo, antes de la etapa de combinar las varias capas de material transparente y las varias capas de material no transparente, el método incluye además: procesar un material transparente en el canal transparente en las varias capas de material transparente.

Específicamente, el material transparente se procesa en el canal transparente en las varias capas de material transparente, para formar el canal transparente en la región transparente en modo apilado. No se necesita el proceso de fabricación adicional, los costes de fabricación se reducen y el efecto de visualización de pantalla completa no se afecta. Además, el material transparente se retiene en la región transparente en las varias capas de material transparente, de modo que puede aumentarse la resistencia mecánica de la pantalla LCD y puede mejorarse la calidad general de la pantalla LCD.

Cabe señalar que el canal transparente se forma en modo apilado cuando no se procesa material no transparente en la región transparente en las varias capas de material no transparente.

En un posible ejemplo, antes de la etapa de combinar las varias capas de material transparente y las varias capas de material no transparente, el método incluye además: cortar un material transparente de la cubierta CG en la región transparente, para formar el canal transparente en la región transparente a lo largo de la dirección de apilamiento.

Específicamente, en un ejemplo que no es parte de la invención se elimina el material transparente de la cubierta CG en la región transparente, de modo que un tercer orificio pasante correspondiente al primer orificio pasante se dispone sobre el vidrio de cubierta CG. Se elimina una región que es del vidrio de cubierta CG y que corresponde al tercer orificio pasante, de modo que el tercer orificio pasante corresponde al primer orificio pasante. El tercer orificio pasante se dispone para transmitir voz para un componente acústico dispuesto debajo de la pantalla LCD. Una cantidad de terceros orificios pasantes se relaciona con una cantidad de componentes acústicos, como se muestra en la Figura 13.

En una posible realización, se aplica un material de sellado a una periferia del canal transparente de las varias capas no transparentes.

Específicamente, el material de sellado se aplica a la periferia del primer orificio pasante dispuesto en la capa de cristal líquido.

En una posible realización, una relación longitud-ancho de una dimensión de visualización de una región de visualización rectangular sin un canal transparente en una región de visualización es 16:9 o 18:9.

Específicamente, en la Figura 18 (d), para una pantalla debajo de la región transparente, es decir, una pantalla que excluye la región transparente, una longitud de la pantalla es H y un ancho de la pantalla es W. La relación H/W de la pantalla puede ser 18:9, 16:9 o 4:3, de modo que la experiencia de ver una película o un video, ver una imagen o similares no se afecta por la región transparente.

Cabe señalar que, la región transparente se dispone en la pantalla LCD, y las regiones, correspondientes a la región transparente, del primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el CF, la capa de cristal líquido, el TFT, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo de la pantalla LCD se eliminan por separado. Las regiones pueden eliminarse antes o después de que se formen el primer polarizador, el primer sustrato de vidrio LCD, el CF, la capa de cristal líquido, el TFT, el segundo sustrato de vidrio LCD, el segundo polarizador y el módulo de luz de fondo.

De acuerdo con esta realización de la presente invención, los componentes ópticos tales como la cámara y el sensor de luz ambiental y otro componente se disponen debajo de la pantalla mediante el uso de la región transparente en la pantalla LCD, lo que aumenta de esta manera en gran medida la relación pantalla-cuerpo y logra un efecto de pantalla completa.

#### Modalidad 1

En una posible realización, se usan el primer polarizador y el segundo polarizador, y el primer polarizador y el segundo polarizador se eliminan parcialmente de una región específica. La luz que penetra en una región específica en el primer sustrato de vidrio LCD puede considerarse luz natural. No se procesa material que no sea de alta transmitancia, tal como el CF, una línea de metal y el componente TFT en la región específica, y se aplica un sellador de silicona, de modo que no haya cristal líquido en la región específica. De esta manera, una gran cantidad de luz puede pasar a través de la región, lo que logra de esta manera un efecto transparente local, como se muestra en la Figura 4.

De acuerdo con un ejemplo, el método de fabricación de la pantalla LCD puede incluir las siguientes etapas.

Etapas: 1: Determina, con base en un requisito de diseño de toda la máquina, una región que debe ser transparente en la pantalla LCD y elimina las regiones correspondientes al primer polarizador y al segundo polarizador en la pantalla LCD, donde las regiones pueden eliminarse antes de que se formen los polarizadores en los vidrios o después de que los polarizadores se laminen en los vidrios. La región transparente puede estar totalmente dentro de la región de visualización o en un borde de la región de visualización.

Etapa 2: Omite, con base en la región transparente diseñada, el procesar una capa de material no transparente tal como el CF, el TFT y el cableado metálico correspondiente a la región transparente durante la fabricación de la pantalla LCD y durante el procesamiento del CF y TFT correspondiente a la región transparente, omite directamente el procesar el CF y el TFT correspondiente a la región transparente al diseñar una máscara. El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región puede disponerse alrededor de la región y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. Alternativamente, el cableado fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, y el cableado se guía por separado desde un lado izquierdo/derecho cercano o desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente, como se muestra en Figura 19.

Etapa 3: Procesa un adhesivo de sellado u otro material de sellado en una periferia de la región transparente en el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD que corresponden a la región transparente, de modo que no haya cristal líquido en una región aislada mediante el uso del material de sellado, y una gran cantidad de luz puede pasar a través de la pantalla LCD. Además, puede usarse un material de sellado o una tinta aplicada a la parte posterior del vidrio de cubierta para proteger una región de cableado.

Etapa 4: Debido a que el módulo de luz de fondo de la pantalla LCD no es transparente, ahueca una parte correspondiente a la región transparente durante el diseño del módulo de Luz de fondo y extiende parcialmente un cuerpo de componente de un componente tal como una cámara en una parta ahuecada con base en un grosor de la parte ahuecada, para reducir el grosor de toda la máquina.

Etapa 5: Debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que la diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande y la transmitancia se reduce, por ejemplo, los espacios de aire generados después de que se eliminan los materiales anteriores en la pantalla LCD provocan una reducción de transmitancia, llena los espacios de aire con un material tal como un OCA cuyo índice de refracción es cercano a los del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD, para aumentar la transmitancia de luz general, o recubre una superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD con un película antirreflectante AR, para aumentar además la transmitancia y proporcionar una buena base óptica para un componente óptico tal como la cámara.

Específicamente, un espacio de aire entre el vidrio de cubierta CG y el sustrato de vidrio LCD puede llenarse con un OCA original, y puede usarse otra capa del OCA o puede usarse un OCA líquido para llenar el espacio.

Etapa 7: Combina y diseña la pantalla LCD y la cámara, un sensor de luz ambiental, un sensor de proximidad óptico u otro componente, para lograr un efecto de pantalla completa.

Cabe señalar que la etapa 1, etapa 2 y etapa 4 pueden realizarse simultáneamente o por separado, y la orden de ejecución no se limita.

De acuerdo con una estructura de pantalla LCD mejorada y un método de implementación de la estructura de pantalla LCD mejorada proporcionada en la presente invención, se dispone un orificio en un material de estructura diferente al vidrio, para lograr transparencia local. En comparación con la técnica anterior, no se necesita usar una pantalla OLED y no se necesita eliminar un vidrio para lograr un efecto transparente. Por lo tanto, existen más ventajas en la buena productividad, confiabilidad y costos.

#### Modalidad 2

Se usan el primer polarizador y el segundo polarizador en los que se forman diferentes formas de orificios. En otras palabras, los polarizadores se eliminan parcialmente de una región específica, de modo que la luz que penetra en la región específica en un vidrio LCD sigue siendo luz natural. Además, no se fabrica material que no sea de alta transmitancia, tal como el CF, una línea de metal y el componente TFT, en la región específica. Además, una película de alineación en la región se hace para volverse no válida, las alineaciones de los cristales líquidos se desordenan y los cristales líquidos se representan como materiales isotrópicos, de modo que una gran cantidad de luz normalmente puede pasar a través de la región, para lograr un efecto transparente local. No pueden procesarse otros materiales transparentes, tales como una película de alineación y cableado ITO, para aumentar además la transmitancia, como se muestra en la Figura 9.

De acuerdo con un ejemplo, un método de fabricación de LCD puede comprender las siguientes etapas:

Etapa 1: Determina, con base en un requisito de diseño de toda la máquina, una región que debe ser transparente en la pantalla LCD y elimina las regiones correspondientes al primer polarizador y al segundo polarizador en la pantalla LCD, donde las regiones pueden eliminarse antes o después de laminar los polarizadores en los vidrios. La región transparente puede estar totalmente dentro de la región de visualización o en un borde de la región de visualización.

Etapa 2: Omite, con base en la región transparente diseñada, el procesar una capa de material no transparente tal como el CF, el TFT y el cableado metálico correspondiente a la región transparente durante la fabricación de la pantalla LCD y durante el procesamiento del CF 404 y el TFT 406 correspondiente a la región transparente,

directamente omite el procesar el CF y el TFT correspondiente a la región transparente al diseñar una máscara. El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región puede disponerse alrededor de la región y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. Alternativamente, el cableado fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, y el cableado se guía por separado desde un lado izquierdo/derecho cercano o desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente, como se muestra en Figura 19.

Etapa 3: Procesa un adhesivo de sellado u otro material de aislamiento en una periferia de la región transparente en el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD, y hace que una película de alineación en la región no sea válida, de modo que los cristales líquidos en la región transparente están en direcciones aleatorias, y los cristales líquidos presentan una característica isotrópica, y una gran cantidad de luz normalmente puede pasar a través de la pantalla LCD.

Etapa 4: Debido a que el módulo de luz de fondo de la pantalla LCD no es transparente, ahueca una parte correspondiente a la región transparente durante el diseño del módulo de luz de fondo y extiende parcialmente el cuerpo de componente de un componente tal como una cámara en una parte ahuecada con base en un grosor de la parte ahuecada, para reducir el grosor de toda la máquina.

Etapa 5: Debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que la diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande y la transmitancia se reduce, por ejemplo, los espacios de aire generados después de que se eliminan los materiales anteriores en la pantalla LCD provocan una reducción de transmitancia, llena los espacios de aire con un material tal como un OCA cuyo índice de refracción es cercano a los del primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD, para aumentar la transmitancia de luz general, o recubre una superficie inferior del segundo sustrato de vidrio LCD con un película antirreflectante AR, para aumentar además la transmitancia y proporcionar una buena base óptica para un componente óptico tal como la cámara.

Específicamente, un espacio de aire entre el vidrio de cubierta CG 400 y el sustrato de vidrio LCD 403 puede llenarse con un OCA original, y puede usarse además otra capa del OCA o puede usarse un OCA líquido para llenar el espacio.

Etapa 7: Combina y diseña la pantalla LCD y la cámara, un sensor de luz ambiental, un sensor de proximidad óptico u otro componente, para lograr varios efectos de pantalla completa.

Cabe señalar que la etapa 1, etapa 2 y etapa 4 pueden realizarse simultáneamente o por separado, y la orden de ejecución no se limita.

De acuerdo con este ejemplo, puede usarse un cristal líquido existente para llenar una región de aislamiento entre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD sin añadir un dispositivo o un proceso de otro material de relleno.

En un ejemplo que no es parte de la presente invención, se diseña una región local de no visualización en una región de visualización en la pantalla LCD. No hay cristal líquido, cableado metálico, componente TFT u otra estructura en la región, y la región se elimina, de modo que una gran cantidad de luz normalmente pasa a través de la región, para lograr un efecto transparente local, como se muestra en la Figura 12.

Por ejemplo, el método de fabricación de la pantalla LCD puede incluir las siguientes etapas.

Etapa 1: Determina, con base en un requisito de diseño de toda la máquina, una región que debe ser transparente local en la pantalla LCD y elimina las regiones correspondientes al primer polarizador y al segundo polarizador en la pantalla LCD, donde las regiones pueden eliminarse antes de que los polarizadores se laminen sobre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD o las regiones pueden eliminarse junto con el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD después de que los polarizadores se laminen sobre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD. La región transparente puede estar totalmente dentro de la región de visualización o en un borde de la región de visualización.

Etapa 2: Omite, con base en la región transparente diseñada, el procesar una capa de material no transparente tal como el CF 404, el componente TFT 406 y el enrutamiento de metal correspondiente a la región durante la fabricación de la pantalla de cristal líquido LCD y durante el procesamiento del CF 404 y el TFT 406 correspondientes a la región transparente, directamente omite el procesar la región al diseñar una máscara. El cableado fila-columna que podría existir y que se interrumpe por la región puede disponerse alrededor de la región y, por lo tanto, se forma una región no transparente con un ancho específico. Alternativamente, el cableado de fila-columna que se interrumpe puede disponerse de forma independiente, y el cableado se guía por separado desde un lado izquierdo/derecho cercano o desde un lado superior/inferior, para reducir el impacto en un área de la región transparente.

Etapa 3: Procesa un adhesivo de sellado u otro material de sellado en una periferia de la región transparente en el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD, de modo que no haya cristal líquido en una región aislada mediante el uso del material de sellado; usa un material de sellado o una tinta aplicada a la parte posterior

del vidrio de cubierta CG para proteger una región de cableado; y elimina completamente la región transparente de la pantalla mediante el uso de un método de procesamiento tal como usar una rueda de corte o corte por láser.

5 Etapa 4: Debido a que el módulo de luz de fondo de la pantalla LCD no es transparente, ahueca una parte correspondiente a la región transparente durante el diseño del módulo de luz de fondo y extiende parcialmente un cuerpo de componente de un componente tal como una cámara en una parte ahuecada con base en un grosor de la parte ahuecada, para reducir el grosor de toda la máquina.

10 Etapa 5: Debido a que la luz se refleja parcialmente en las pantallas para las que una diferencia entre los índices de refracción es relativamente grande y la transmitancia se reduce, recubre un lado interno del vidrio de cubierta CG 400 del LCD con una película antirreflectante AR, para aumentar además la transmitancia y proporcionan una buena base óptica para un componente óptico tal como la cámara.

15 Cabe señalar que un OCA entre el vidrio de cubierta 400 CG y el primer sustrato de vidrio LCD y un OCA entre el primer sustrato de vidrio LCD y el segundo sustrato de vidrio LCD también pueden eliminarse de la región transparente.

20 Etapa 6: Combina y diseña la cámara, un sensor de luz ambiental, un sensor de proximidad óptico u otro componente, para lograr un efecto de pantalla completa.

Cabe señalar que la etapa 1, etapa 2 y etapa 4 pueden realizarse simultáneamente o por separado, y la orden de ejecución no se limita.

25 Los efectos técnicos son los siguientes: no hay necesidad de llenar un espacio de aire entre el vidrio de cubierta CG y el primer sustrato de vidrio LCD, y el grosor de la pantalla en la región transparente puede usarse además por otro componente, lo que reduce de esta manera el grosor general.

30 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, una estructura de la pantalla LCD se diseña para implementar la transparencia local, de modo que la luz exterior pueda ingresar a componentes tales como la cámara, el sensor de luz ambiental, el sensor óptico y el sensor óptico de huellas dactilares que se disponen debajo de la pantalla LCD, y en combinación con la optimización del diseño de componentes tales como la cámara y un receptor, se implementa una estructura en la que los componentes y otro componente se disponen debajo de la pantalla, la relación pantalla-cuerpo aumenta considerablemente, y se logra el efecto de pantalla completa.

35 Las etapas del método o algoritmo descritos en las realizaciones divulgadas en esta especificación pueden implementarse mediante hardware, un módulo de software ejecutado por el procesador o una combinación de hardware y software. El módulo de software puede residir en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria, una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable eléctricamente, una ROM programable borrrable eléctricamente, un registro, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica.

40 En las implementaciones específicas anteriores se describen con más detalle el objetivo, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención. Debe entenderse que las descripciones anteriores son implementaciones específicas de la presente invención. Cualquier modificación o mejora realizada sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas quedará comprendida dentro de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico, que comprende:
- 5 una pantalla de cristal líquido, LCD dispuesta en el dispositivo electrónico y que comprende:
- una pila de capas de material no transparente y capas de material transparente, en donde las capas de material no transparente comprenden una película de color, CF, (404), una capa de cristal líquido (405), una capa de transistor de película delgada, TFT, (406), y un módulo de retroiluminación (407), en donde las capas de material transparente comprenden una cubierta de vidrio, CG (400), un primer sustrato de vidrio LCD (403a) y un segundo sustrato de vidrio LCD (403b); y
- 10 una región transparente local, en donde la región transparente local forma un canal transparente al comprender orificios pasantes en el CF (404), la capa de cristal líquido (405), la capa TFT (406) y el módulo de retroiluminación (407) en la región transparente local y en donde el vidrio de cubierta, CG (400), un primer sustrato de vidrio LCD (403a) y un segundo sustrato de vidrio LCD (403b) no están cortados en la región transparente local; y
- 15 un componente óptico que comprende un cuerpo del componente, en donde el cuerpo del componente está total o parcialmente dispuesto en una posición en el orificio pasante del pasador en el módulo de retroiluminación (407) y debajo de los orificios pasantes del pasador en el CF (404), la capa de cristal líquido (405), y la capa TFT (406).
- 20
2. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los orificios pasantes en el CF (404), la capa de cristal líquido (405) y la capa TFT (406) están rellenos con un relleno transparente o un material de cristal líquido.
- 25
3. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde las capas de material transparente comprenden además un primer material de un primer polarizador (402a) y un segundo polarizador (402b); y en donde el primer polarizador (402a), el primer sustrato de vidrio LCD (403a), el CF (404), la capa de cristal líquido (405), la capa TFT (406), el segundo sustrato de vidrio LCD (403b), el segundo polarizador (402b), y el módulo de luz de fondo (407) se forman secuencialmente en una superficie inferior del CG (400).
- 30
4. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el CG cubre los orificios pasantes del pasador.
- 35
5. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las capas de material transparente comprenden además una primera capa de material de óxido de iridio y titanio, ITO y una segunda capa de material ITO, en donde la primera capa de material ITO se forma en la región transparente local y en una superficie inferior del primer sustrato de vidrio LCD (403a), y en donde la segunda capa de material ITO se forma en la región transparente local y en una superficie superior del segundo sustrato de vidrio LCD (403b).
- 40
6. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las capas de material transparente comprenden además una primera película de alineación y una segunda película de alineación, y en donde la capa de cristal líquido (405) se forma entre una superficie inferior de la primera película de alineación y una superficie superior de la segunda película de alineación.
- 45
7. El dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde las capas de material transparente se retienen en el canal transparente.
- 50
8. El dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la región transparente local comprende un material de sellado aplicado a la periferia de los orificios pasantes del pasador.
- 55
9. El dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la pantalla LCD comprende una región de visualización rectangular que tiene una relación de longitud y ancho de 16:9 o 18:9.
- 10
10. El dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el componente óptico comprende al menos uno de los siguientes: un sensor óptico de huellas dactilares, una cámara, un sensor óptico de proximidad, un sensor de luz estructurada, un transmisor láser infrarrojo o un sensor de luz ambiental.
- 60
11. El dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la pantalla LCD comprende además una línea de metal y un material de sellado, en donde la línea de metal está entre la capa TFT (406) y el CF (404) y se distribuye alrededor de los orificios pasantes del pasador, y en donde el material de sellado cubre una parte de la línea de metal alrededor de los orificios pasantes del pasador.
- 65

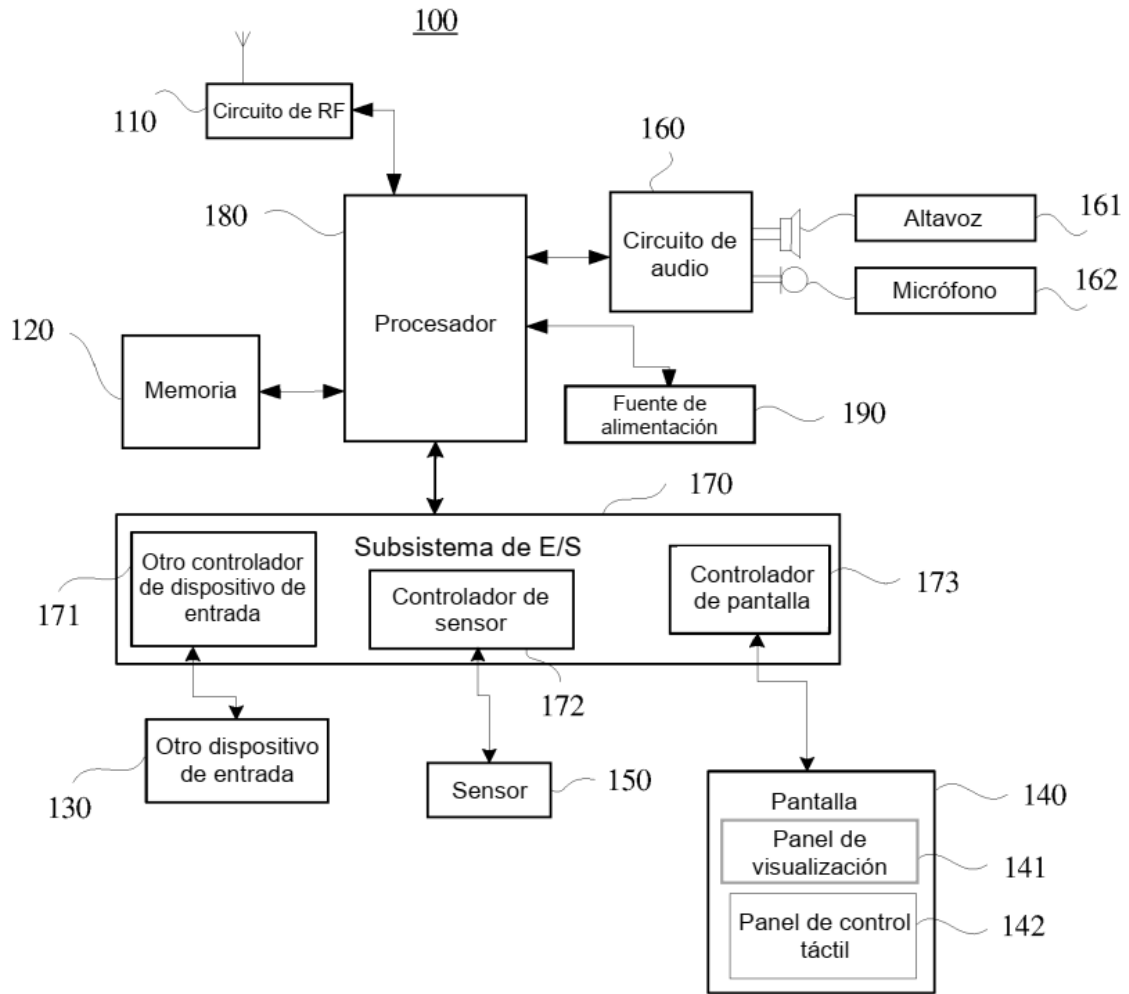


Figura 1

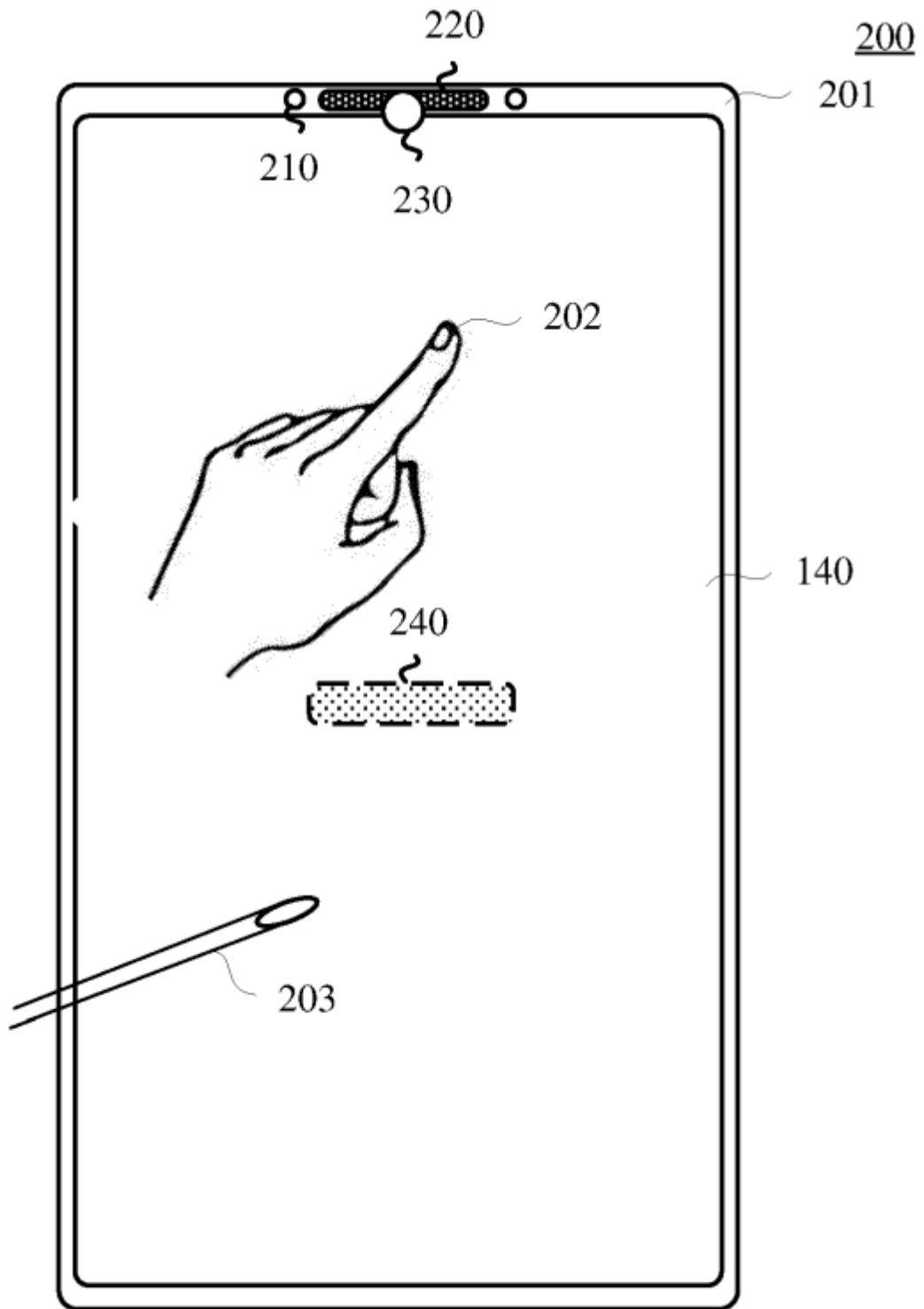


Figura 2

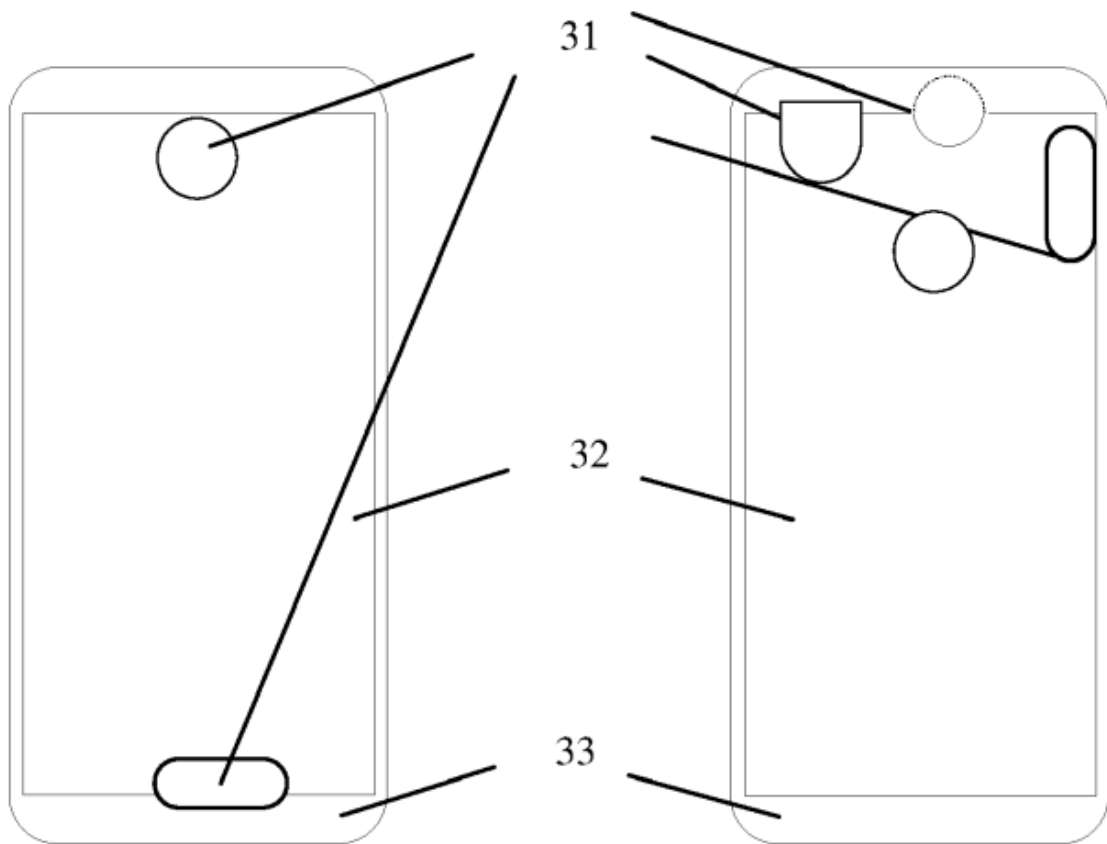


Figura 3

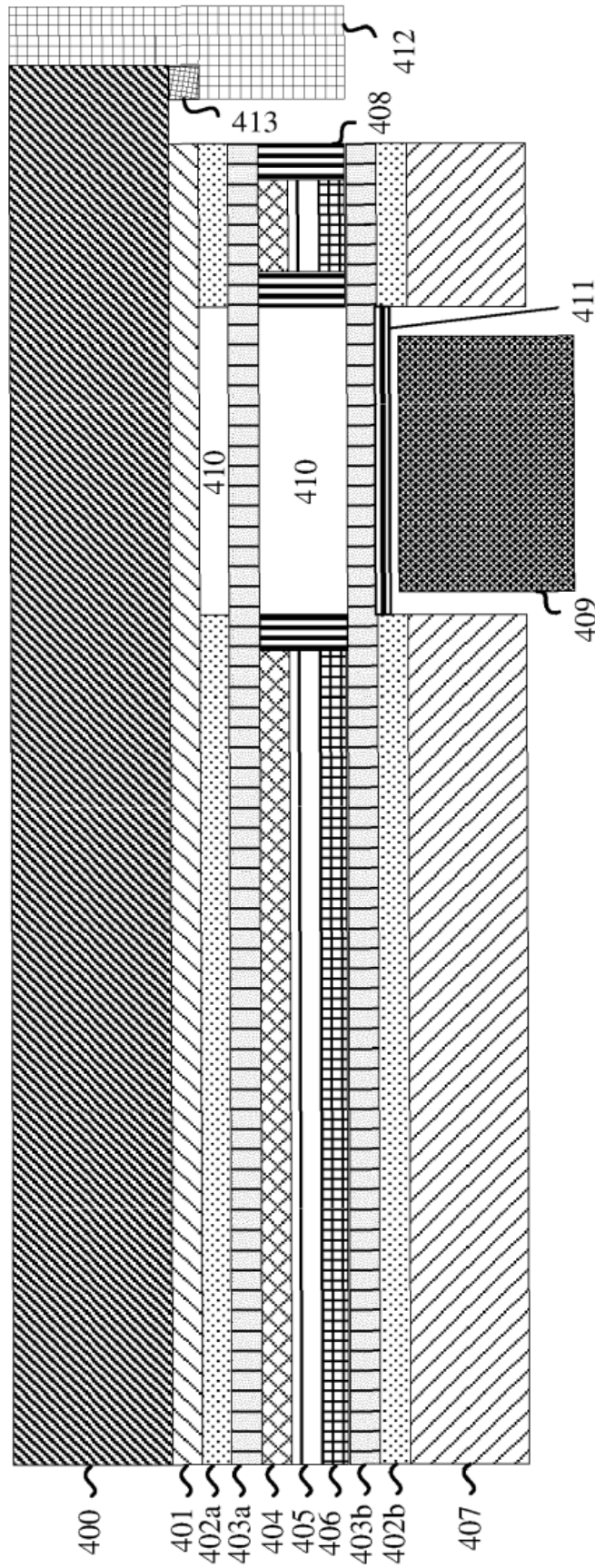


Figura 4

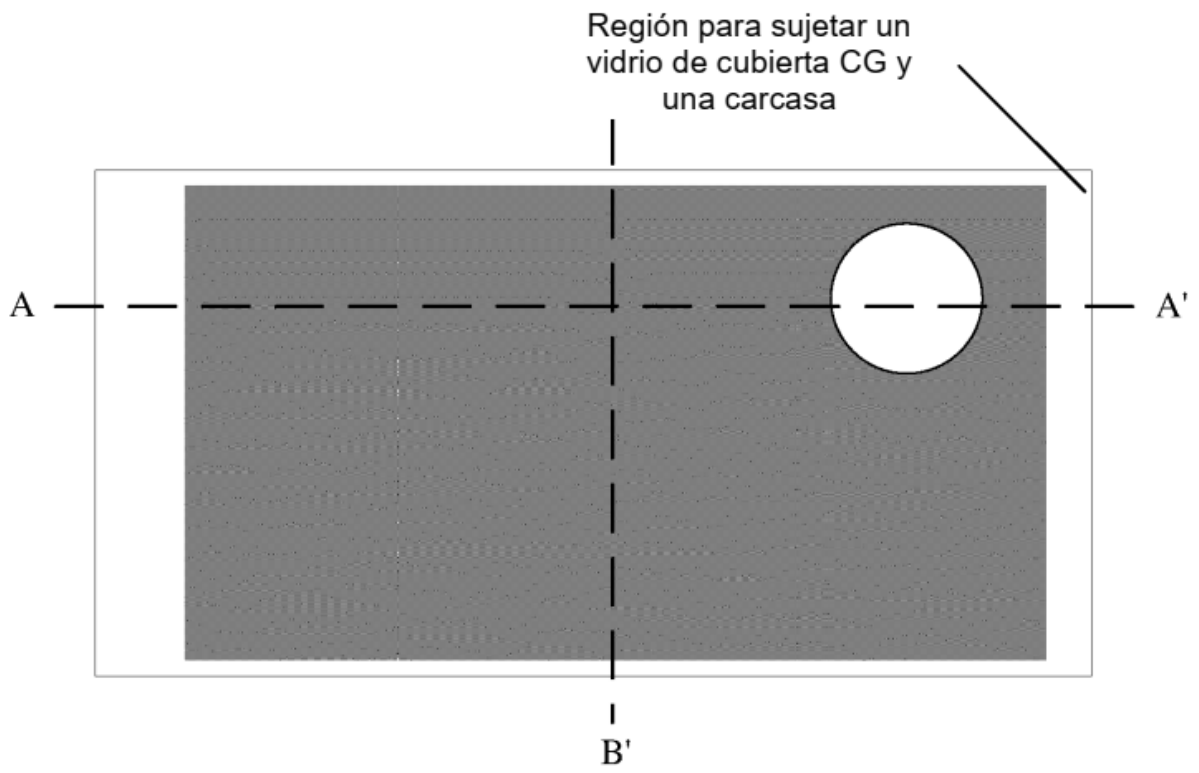


Figura 5

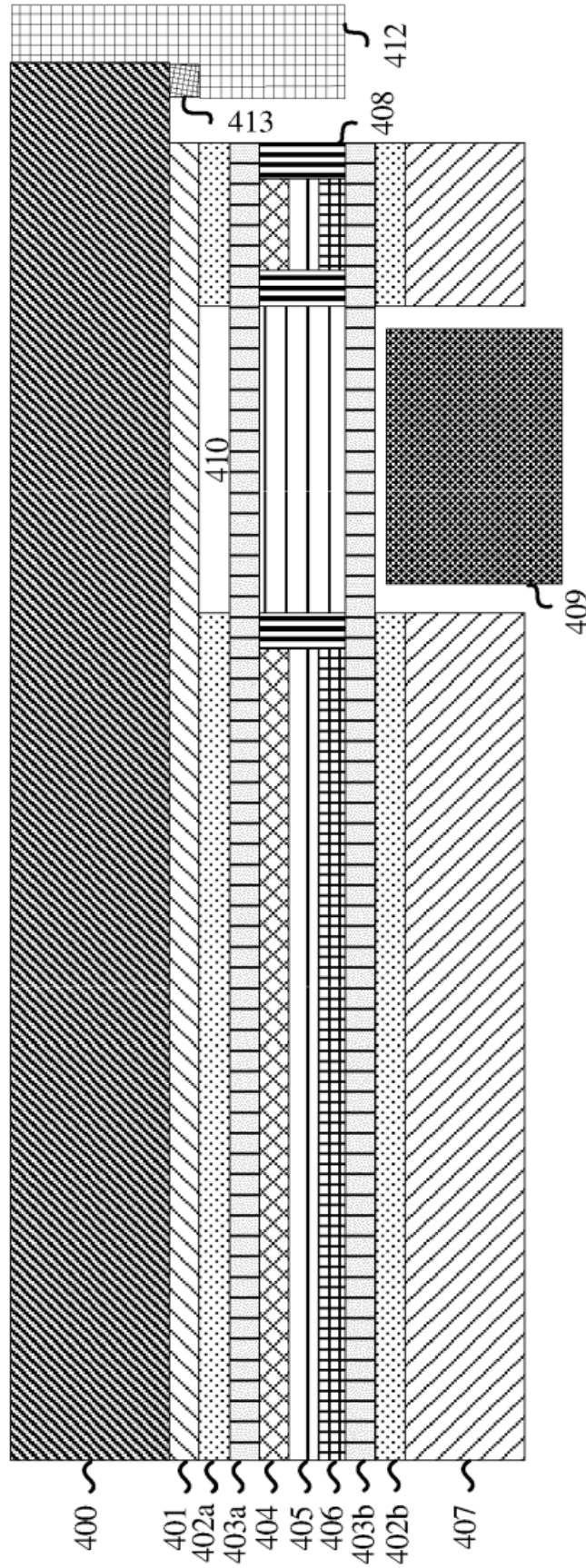


Figura 6

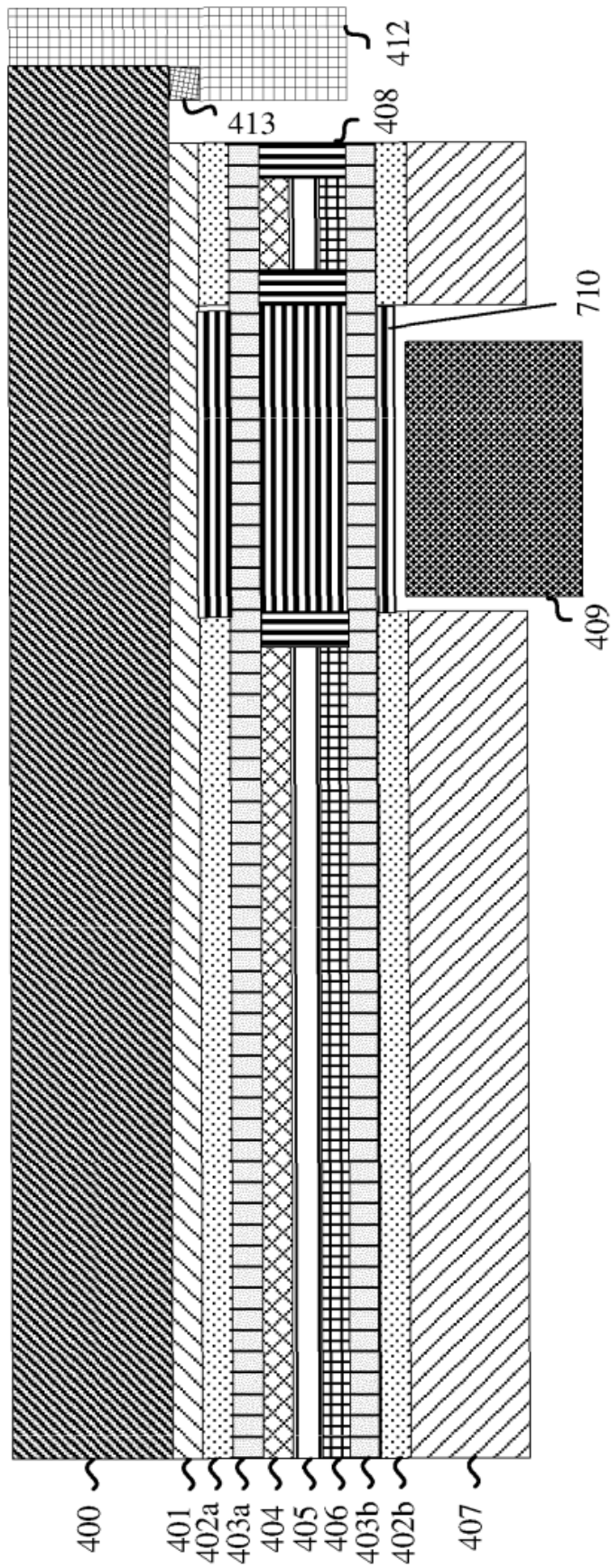


Figura 7

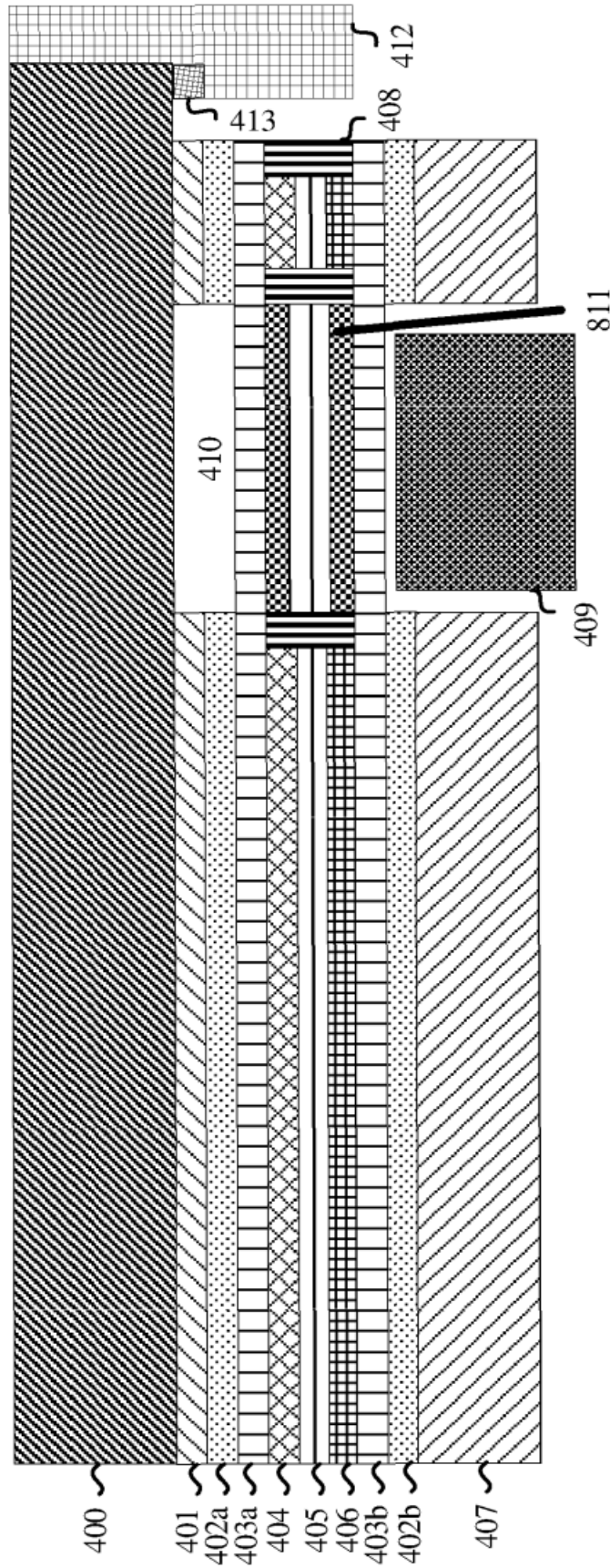


Figura 8

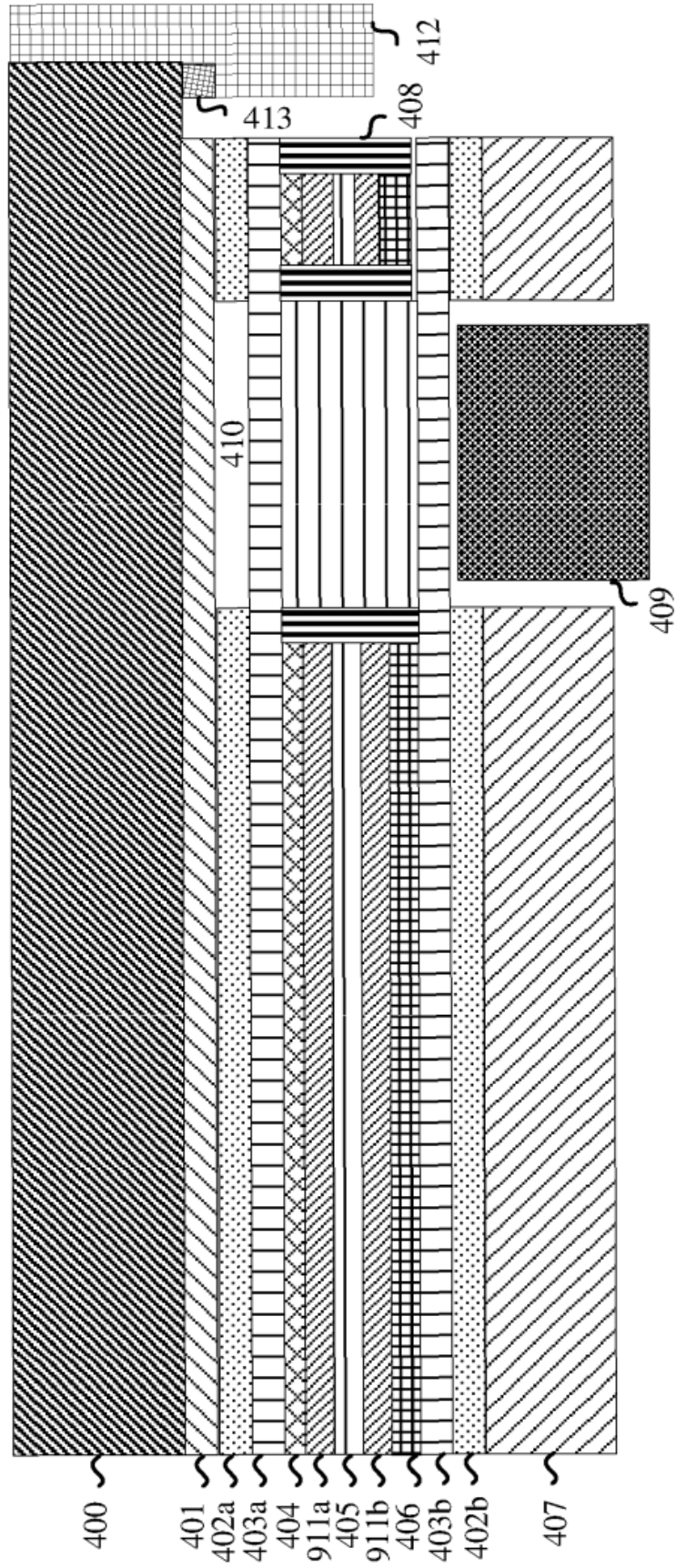


Figura 9

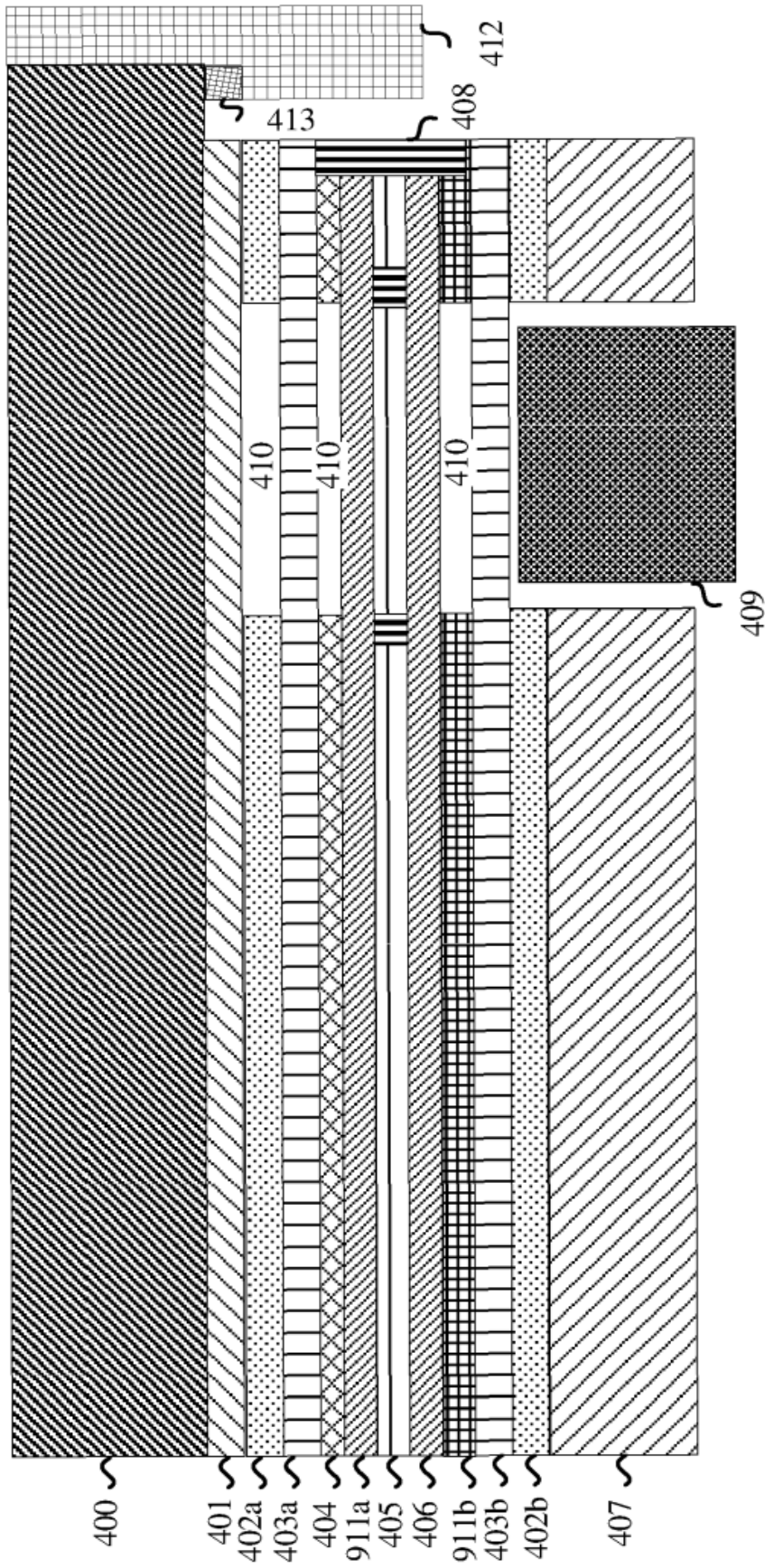


Figura 10

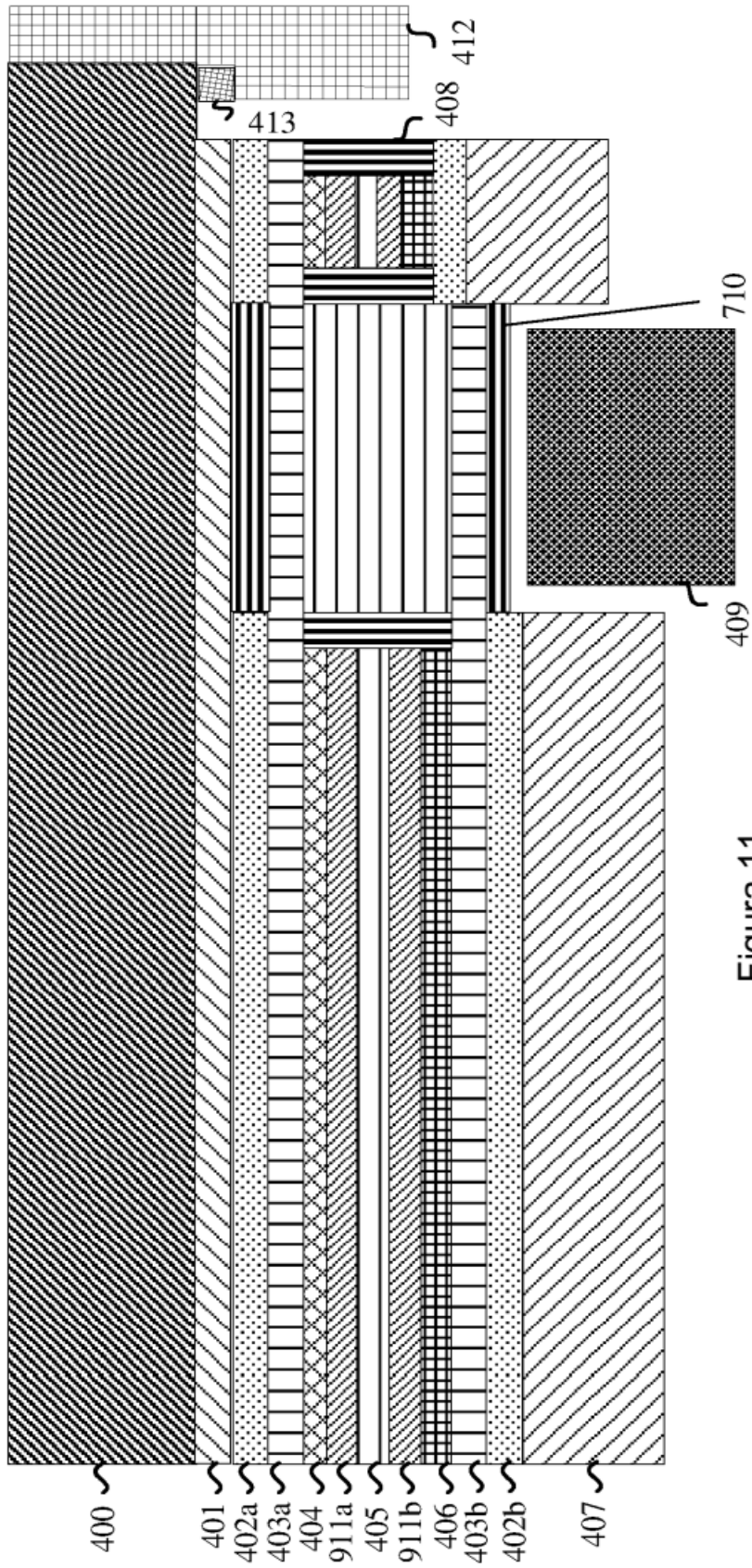


Figure 11

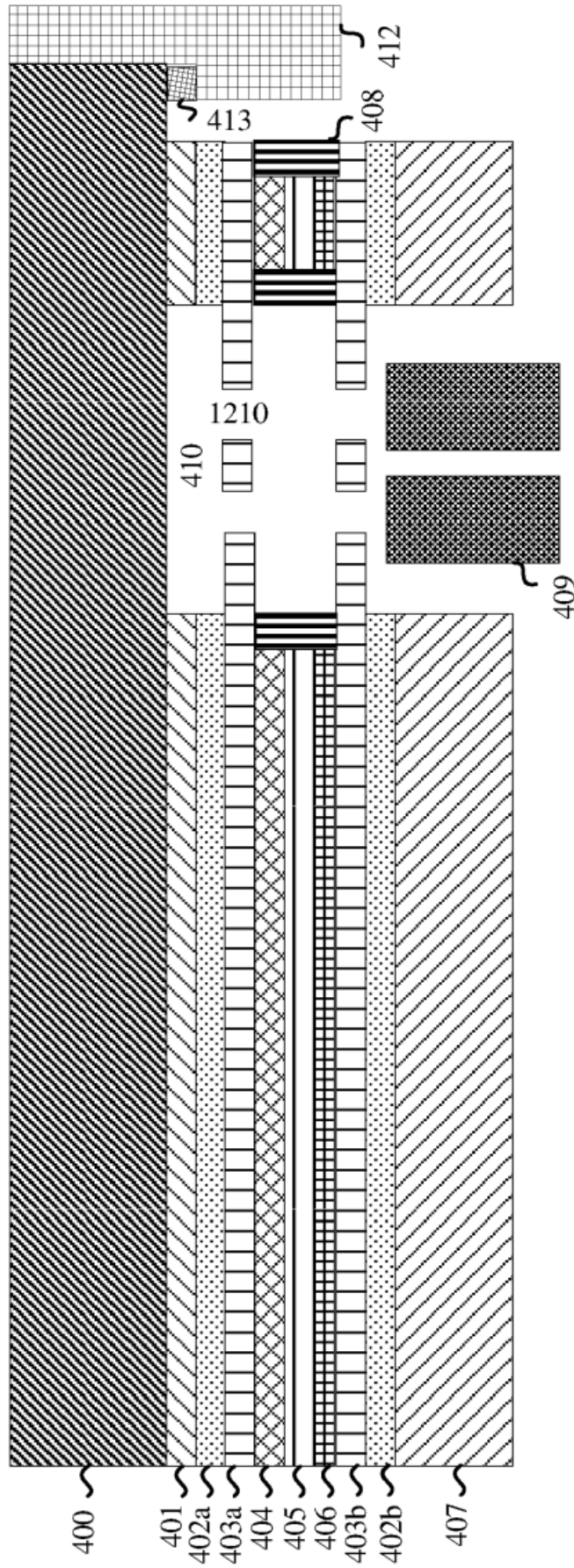


Figura 12

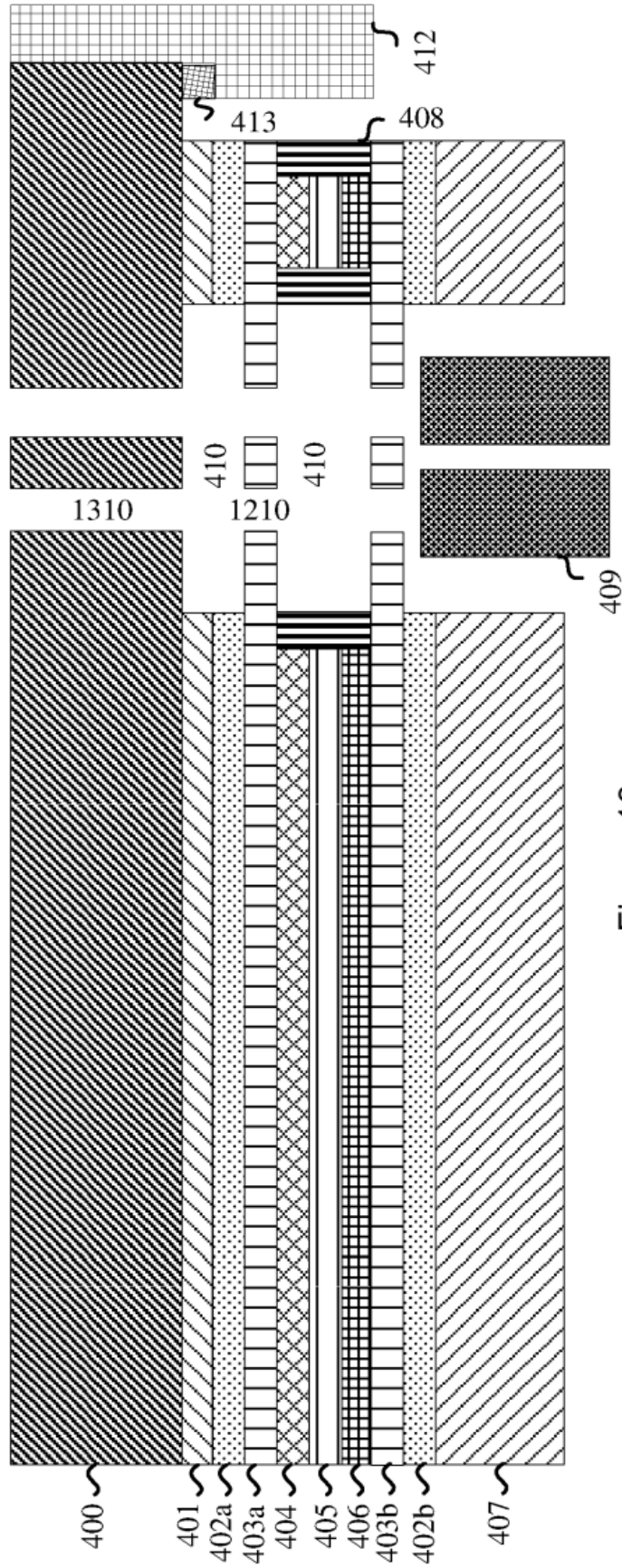


Figura 13

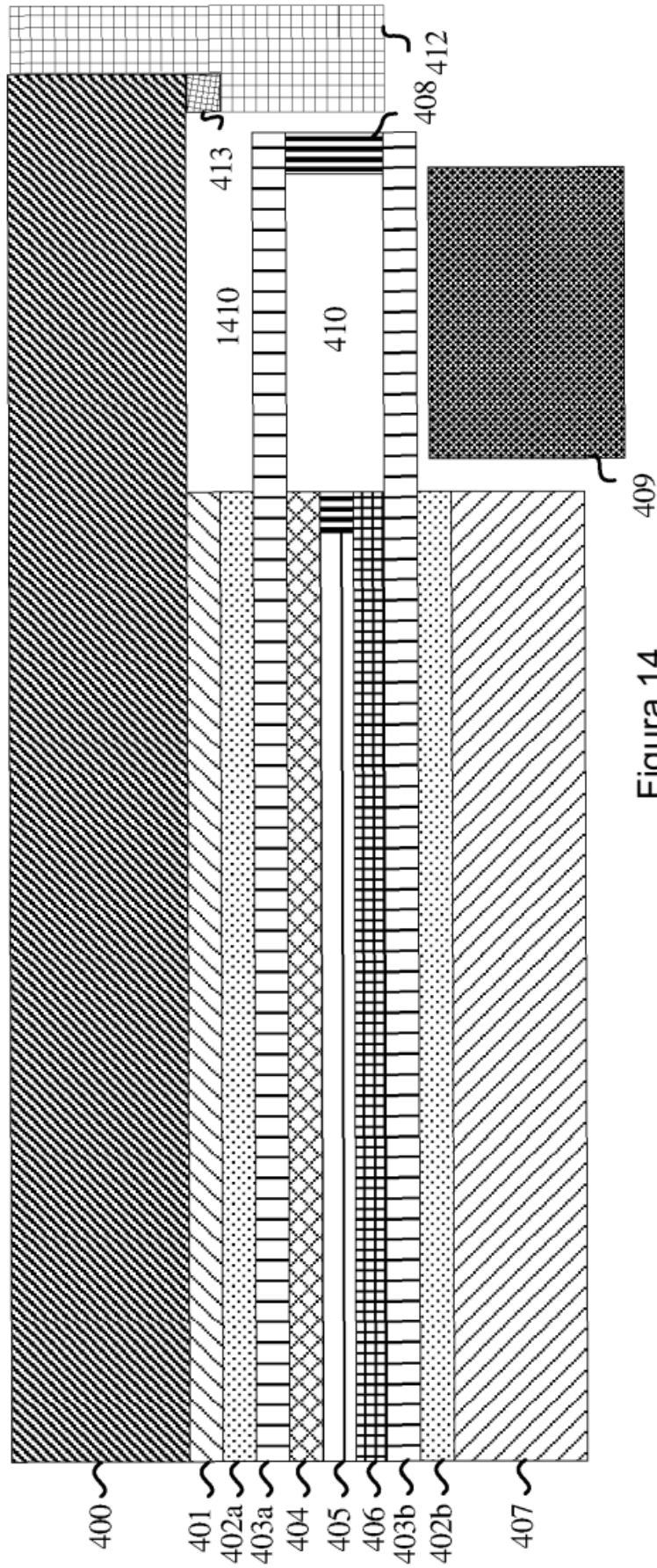


Figura 14

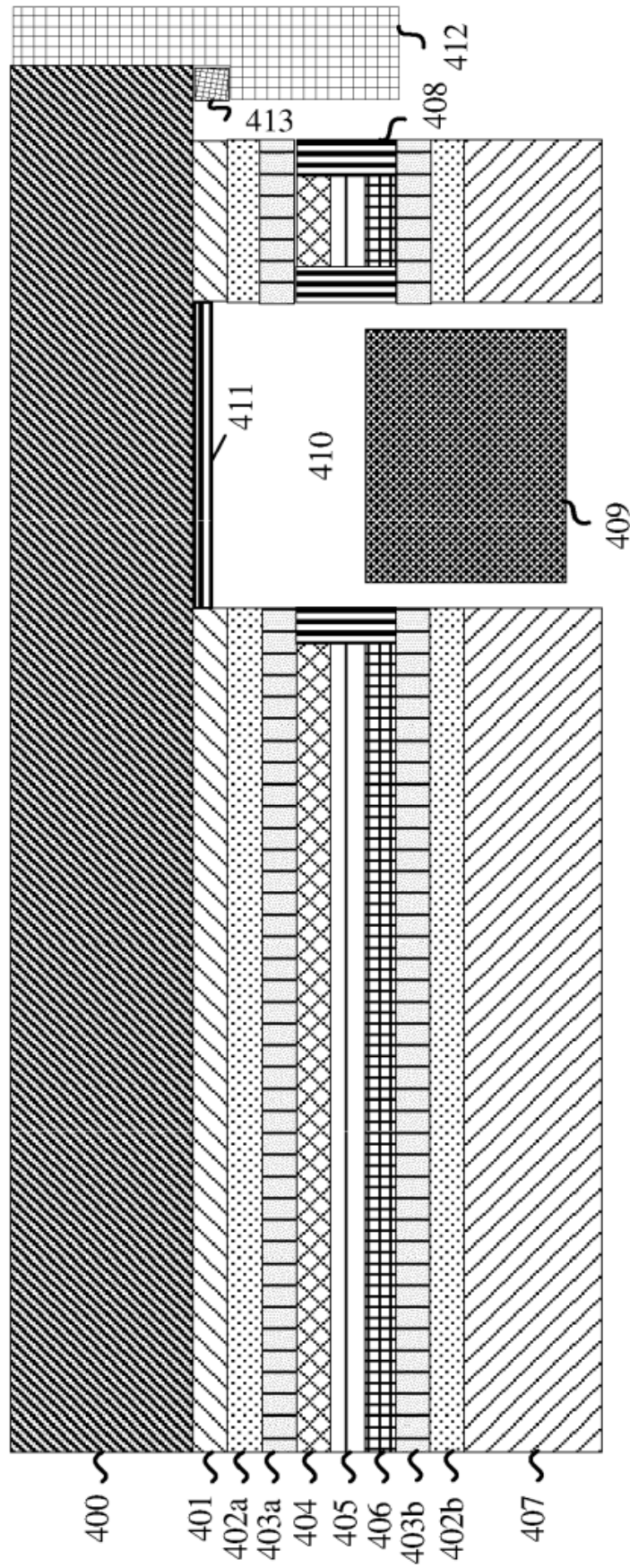


Figure 15

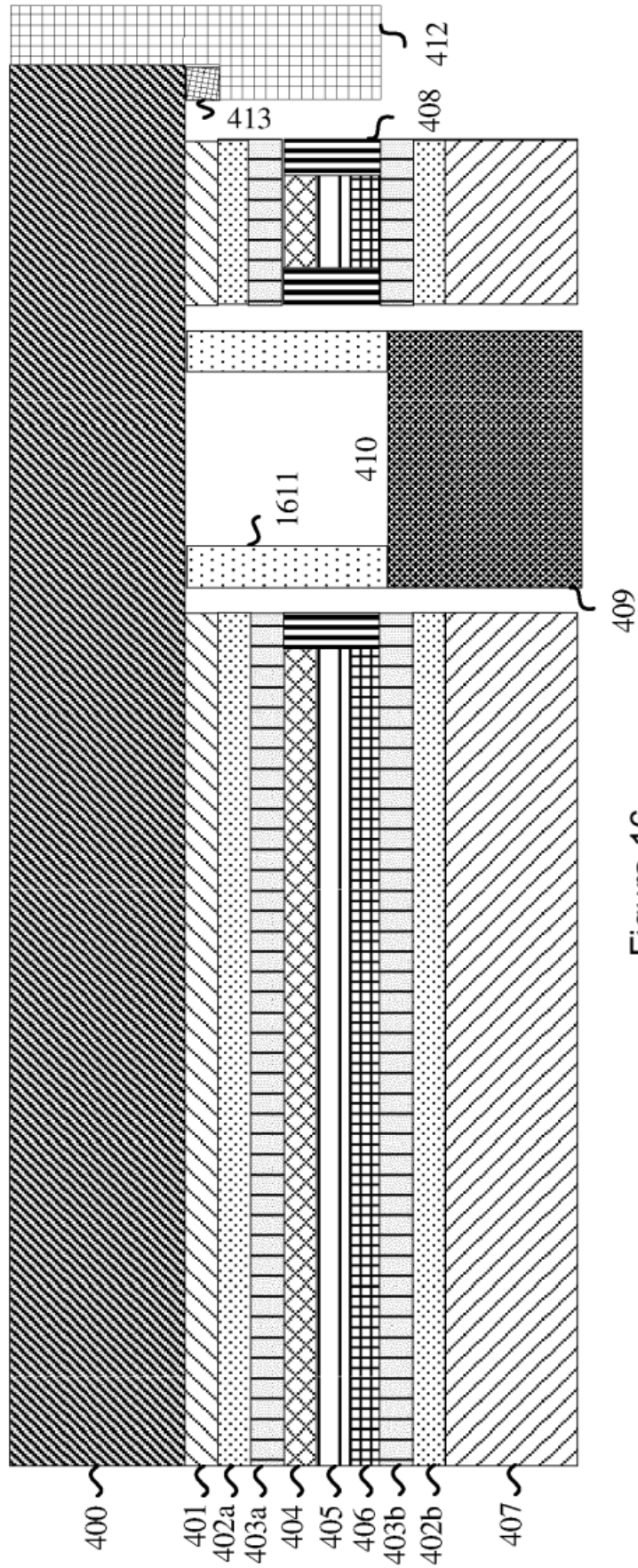


Figure 16

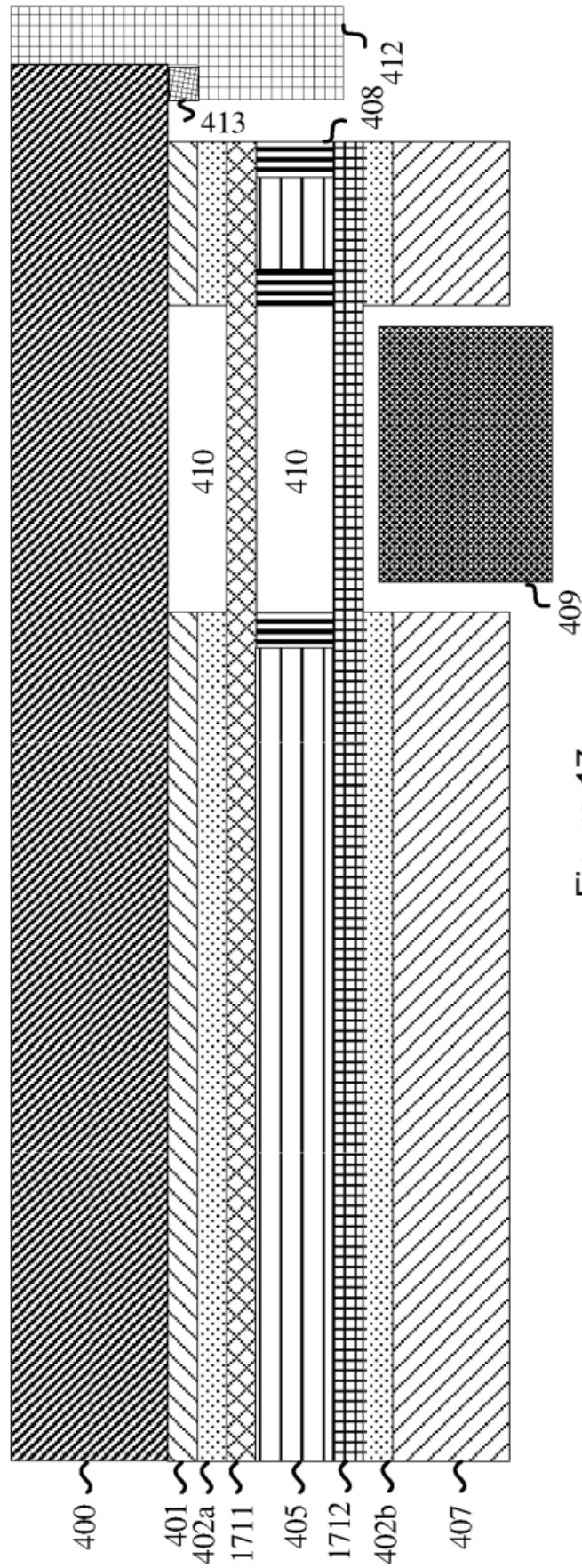


Figura 17

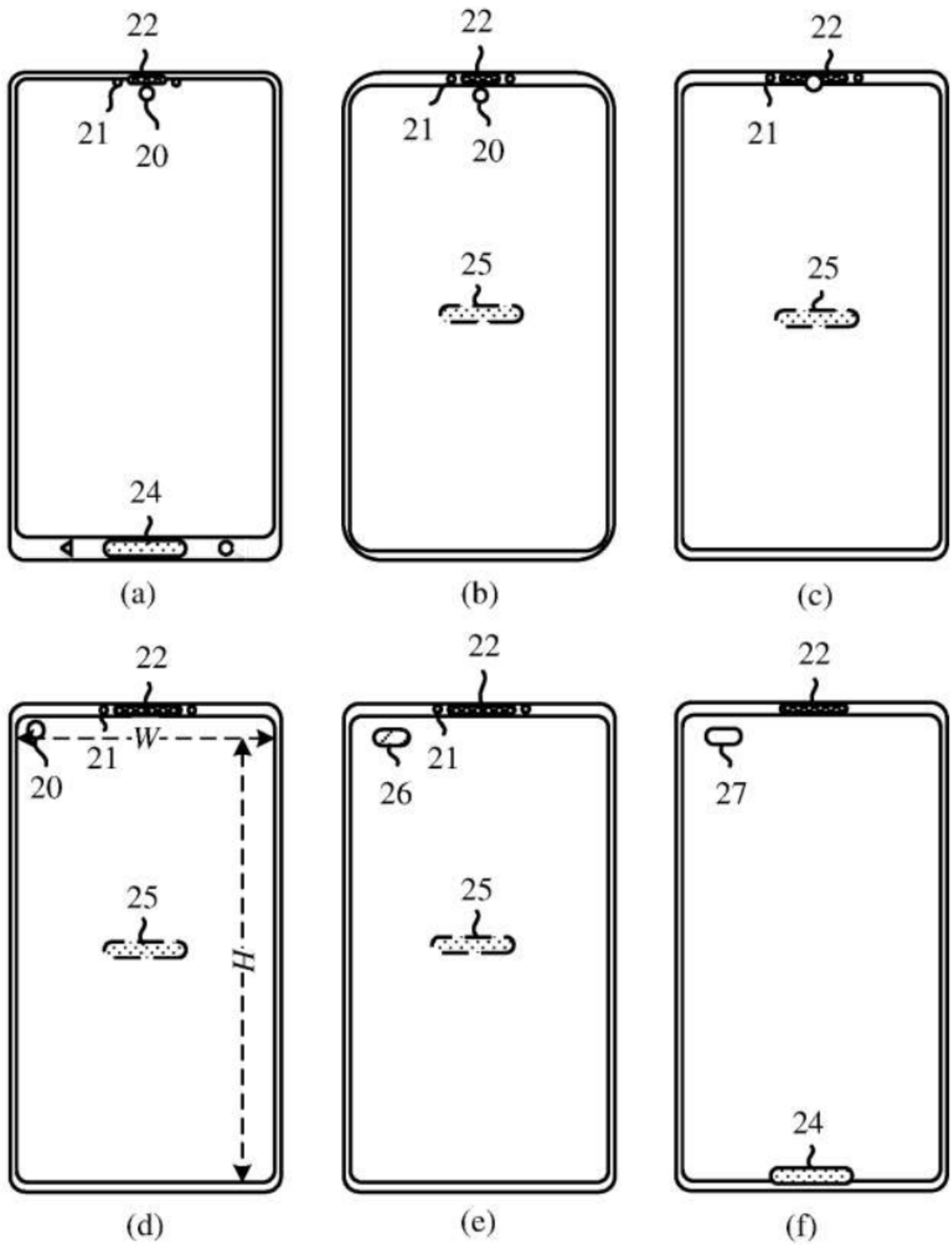


FIGURA 18

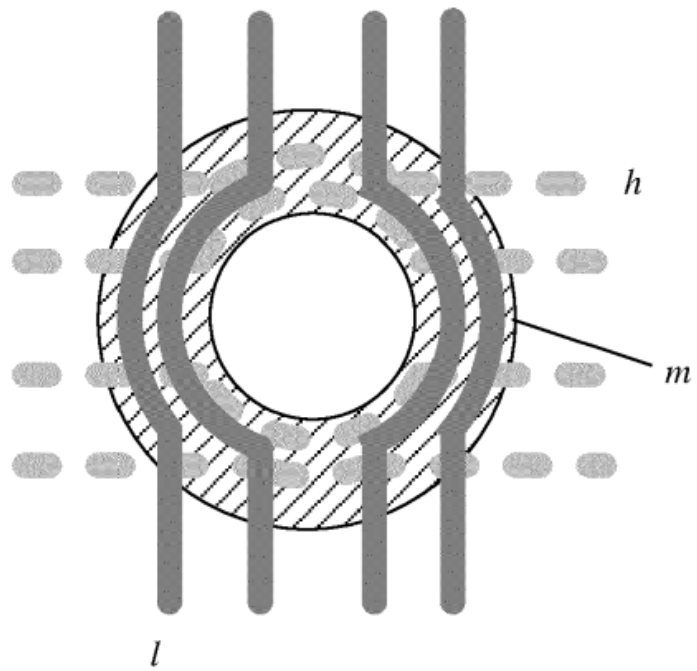


Figura 19

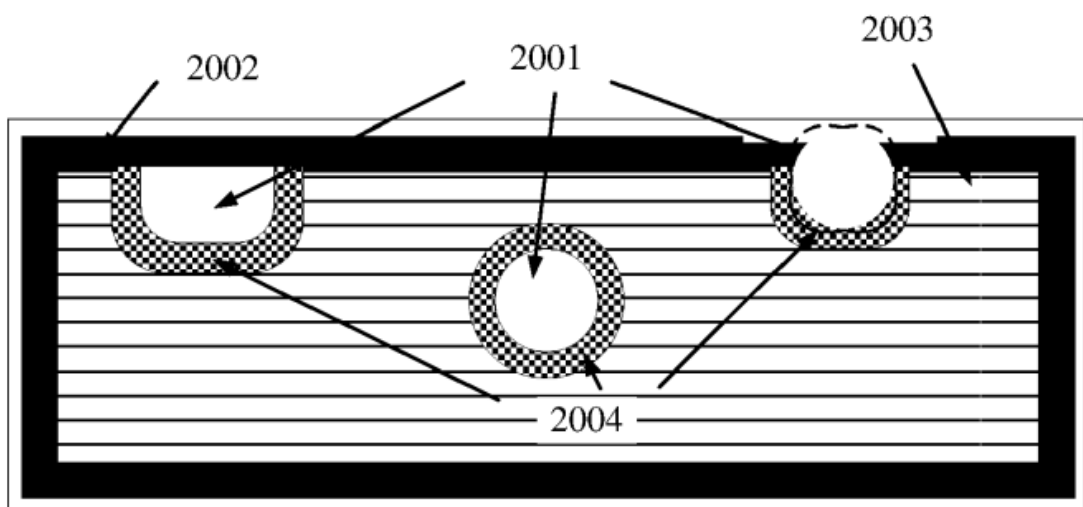


Figura 20

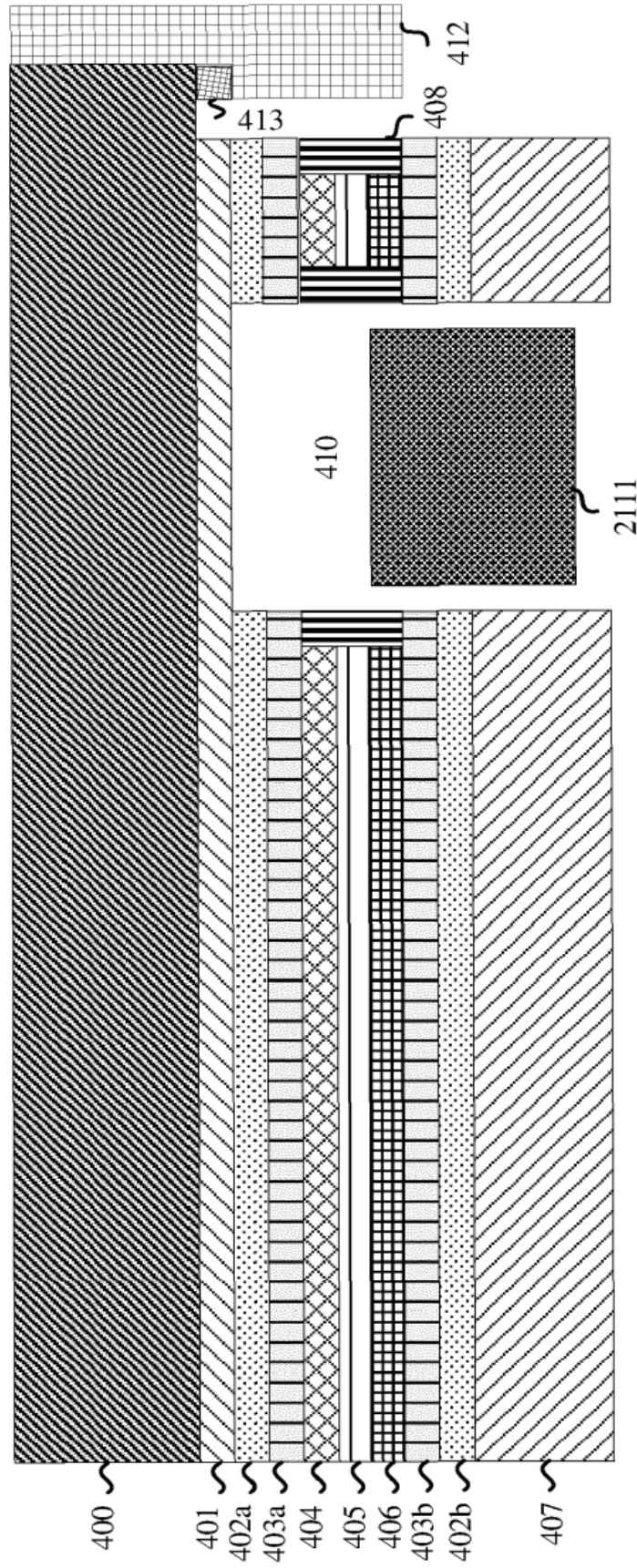


Figura 21

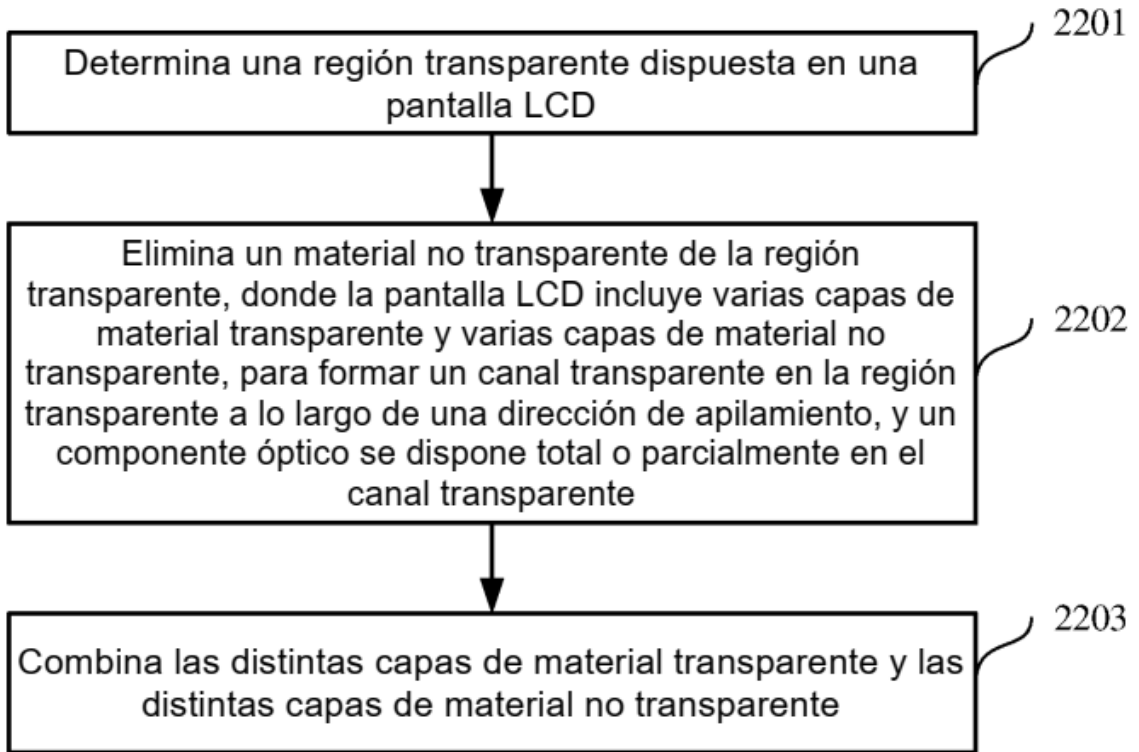


Figura 22