

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 312**

51 Int. Cl.:

G06F 3/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2014 PCT/US2014/040444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14197347**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2014 E 14733473 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3005049**

54 Título: **Pantalla con conjunto de sensores ultrasónicos en lado posterior**

30 Prioridad:

03.06.2013 US 201361830624 P
30.05.2014 US 201414291208

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

SCHNEIDER, JOHN, K.;
KITCHENS, JACK, C.;
GOJEVIC, STEPHEN, M.;
DICKINSON, TIMOTHY, A.;
GUPTA, SAMIR, K.;
DJORDJEV, KOSTADIN, D.;
BURNS, DAVID, WILLIAM;
FENNELL, LEONARD, E. y
GANTI, SURYAPRAKASH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 774 312 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

Pantalla con conjunto de sensores ultrasónicos en lado posterior

5 **Campo de la divulgación**

[0001] La presente divulgación se refiere a pantallas de visualización y a conjuntos de sensores ultrasónicos asociados.

10 **Antecedentes**

[0002] Cuando se asocia en un dispositivo de visualización que tiene una pantalla de visualización, en general, un sensor ultrasónico se compone de sensores discretos colocados separados de la pantalla de visualización. Dicha disposición no es ideal. Al colocar los sensores separados de la pantalla de visualización, el tamaño del dispositivo aumenta. Por ejemplo, el tamaño de un teléfono móvil que tiene una pantalla de visualización y un sensor de huellas digitales configurado periféricamente puede ser más grande que un teléfono móvil sin el sensor de huellas digitales. Además, las pantallas de visualización disponibles comercialmente no extienden la funcionalidad al usuario en toda la superficie del dispositivo de visualización porque las partes perimetrales de la pantalla de visualización están ocupadas por componentes eléctricos, tales como fuentes de luz, trazas eléctricas, líneas de dirección y circuitos electrónicos para proporcionar una imagen al usuario. Adicionalmente, los espacios o huecos de aire entre los componentes en capas de las pantallas disponibles comercialmente pueden introducir barreras a la transmisión de energía ultrasónica de alta frecuencia, lo que complica los esfuerzos para obtener información precisa sobre un objeto que se está detectando.

[0003] Se dirige la atención al documento US 2009/235750 A1 que describe un dispositivo ultrasónico capacitivo capaz de detectar un objeto y proporcionar información sobre la orientación del objeto. El dispositivo ultrasónico capacitivo incluye una fuente de energía configurada para generar una señal de voltaje, un conjunto de elementos sensores, configurándose cada uno de los elementos sensores para generar una onda ultrasónica durante un primer período de la señal de voltaje y detectar si una onda se refleja desde el objeto durante un segundo período de la señal de voltaje cuando la señal de voltaje se aplica a la misma, y una unidad de control configurada para activar una primera parte del conjunto de elementos sensores a través de la fuente de energía, y activar una segunda parte del conjunto de elementos sensores cuando al menos una de las primeras partes de los elementos sensores detecta una onda reflejada desde el objeto.

[0004] Se dirige la atención en particular al documento WO/2011/149793 A1 que describe un panel táctil que incluye un sustrato de propagación de ondas acústicas superficiales que tiene superficies superior e inferior y una lámina protectora multicapa que se sitúa sobre el sustrato. La lámina protectora incluye una capa de distribución de carga, una capa compatible y una capa antiadherente. La capa de distribución de carga tiene superficies superior e inferior, y la superficie superior recibe una entrada táctil de un objeto. La capa compatible tiene las superficies superior e inferior y la superficie superior de la capa compatible está acoplada a la superficie inferior de la capa de distribución de carga. La capa antiadherente tiene superficies superior e inferior y la superficie superior de la capa antiadherente está acoplada a la superficie inferior de la capa compatible. La superficie inferior de la capa antiadherente se sitúa cerca de la superficie superior del sustrato.

[0005] Se dirige la atención en particular al documento EP 1 107 102 A1 que describe un panel táctil que comprende un sustrato que permite propagar la onda acústica y un transductor, montado en este sustrato, para transmitir o recibir la onda acústica. Se forma una parte achaflanada en el lado extremo o la parte de esquina del sustrato para hacer que la onda acústica gire y se propague desde la superficie frontal hasta la superficie posterior a través del lado extremo del sustrato. La onda acústica propagada a través de la parte achaflanada se recibe por el transductor colocado en la superficie posterior del sustrato. El radio de la parte achaflanada del sustrato es de 0,5 mm o más. Este panel táctil puede evitar que se formen partes elevadas en la superficie frontal del medio de propagación, de modo que se pueda mejorar la aplicabilidad del panel táctil en monitores LCD delgados y simplificar su estructura.

[0006] Se dirige la atención en particular al documento WO 02/33643 A2 que describe un sustrato multicapa para su uso en aplicaciones de pantalla táctil y sensor táctil. El sustrato, que incluye una microlámina, una lámina polimérica y una placa, soporta la propagación de ondas acústicas, incluyendo las ondas de Love y las ondas tipo Rayleigh. La microlámina y la placa se fabrican a partir de vidrio, metal u otros materiales adecuados, dependiendo de la aplicación deseada para la pantalla táctil. La lámina de polímero se fabrica a partir de poliestireno, poliacrilatos, polietersulfonas u olefinas policíclicas. Los sustratos de la pantalla táctil son delgados pero duraderos y tienen una mayor sensibilidad táctil con una menor sensibilidad al agua y a otros contaminantes superficiales.

[0007] Se dirige la atención en particular al documento WO 2011/143661 A2 que describe un dispositivo señalador que usa impedigráfica acústica como medio para localizar la posición del dedo y a continuación, usa dicha ubicación para controlar la posición de un cursor en la pantalla de un ordenador. Además, mientras el dedo toca el sensor, el nivel de presión táctil se estima por medio de la evaluación de datos estadísticos, ya que el brillo promedio disminuye

al aumentar la presión táctil, lo que proporciona un medio de gesticulación. Este dispositivo puede funcionar además como un dispositivo de identificación biométrica para verificar la identidad del usuario del ordenador.

5 **[0008]** Se dirige la atención en particular al documento US 2007/200835 A1 que describe un dispositivo de visualización provisto de un panel táctil que incluye: un sustrato base; una primera capa de electrodo transparente ubicada en el sustrato base; una capa de guía de ondas ultrasónicas ubicada en la primera capa de electrodo transparente; una segunda capa de electrodo transparente ubicada en la capa de guía de ondas ultrasónicas; una unidad transmisora de ondas ultrasónicas y una unidad receptora de ondas ultrasónicas ubicada en la segunda capa de electrodo transparente; y una capa protectora ubicada en la segunda capa de electrodo transparente.

10 **[0009]** Se dirige la atención en particular al documento WO 98/52184 A1 que describe un panel táctil acústico que usa ondas acústicas dentro de un sustrato sensor para determinar la posición del tacto. El sustrato está hecho de un vidrio que tiene un coeficiente de atenuación menor o igual a aproximadamente 0,6 dB/cm, según se determina en la superficie del sustrato para ondas de Rayleigh de 5,53 MHz, medido por la curva de un gráfico de amplitud versus distancia para una señal a través de un par de transductores de cuña opuestos de 0,5 pulgadas de ancho montados en el vidrio a prueba que tienen suficiente espesor para soportar la propagación de la onda de Rayleigh.

15 **[0010]** Se dirige la atención en particular al documento US 2010/301213 A1 que describe diversos ejemplos que están relacionados con una óptica con un recubrimiento dicróico. Una óptica comprende una guía de luz en forma de cuña que tiene las primera y segunda caras opuestas y una película giratoria unida a la guía de luz en forma de cuña. La película giratoria comprende una pluralidad de facetas oblicuas a la primera cara de la guía de luz en forma de cuña y soporta un recubrimiento dicróico.

20 **Sumario de la divulgación**

25 **[0011]** De acuerdo con la presente invención, se proporcionan respectivamente un dispositivo de visualización y un medio legible por ordenador, como se expone en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferentes de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes. Cabe señalar que la siguiente descripción y los dibujos comprenden una pluralidad de modos de realización y ejemplos ilustrativos con lo que no todos estos modos de realización y ejemplos corresponden necesariamente al alcance de la invención reivindicada.

30 **[0012]** Esta divulgación proporciona información sobre un dispositivo que tiene una pantalla de visualización que es capaz de proporcionar una imagen, y un sensor de matriz de área ultrasónica unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización, en el que el sensor de matriz de área ultrasónica está unido de modo que un área de detección del sensor de matriz de área está en ángulo con respecto a una superficie formadora de imágenes de la pantalla de visualización. El componente de lado posterior puede ser una luz de fondo, y el conjunto de sensores ultrasónicos puede estar unido a una superficie de la luz de fondo que está más alejada de la superficie formadora de imágenes, tal como una platina o un vidrio de protección del dispositivo de visualización, o puede estar unida a la superficie de la luz de fondo que está más cerca de la superficie formadora de imágenes del dispositivo de visualización. Además, el conjunto de sensores ultrasónicos puede situarse entre una luz de fondo y un polarizador inferior de la pantalla de visualización, o acoplarse a la pantalla TFT de la pantalla de visualización.

35 **[0013]** El componente de lado posterior puede ser una guía de ondas. La guía de ondas puede tener forma de cuña. El conjunto de sensores ultrasónicos puede estar unido a la guía de ondas de modo que un área de detección del conjunto de sensores esté en ángulo con respecto a una superficie formadora de imágenes de la pantalla de visualización.

40 **[0014]** En algunos modos de realización, el conjunto de sensores ultrasónicos puede estar unido a un separador, y el separador puede estar unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización. Por ejemplo, dicho espaciador puede incluirse de modo que el conjunto de sensores ultrasónicos se sitúe desde la superficie formadora de imágenes a una distancia deseada, y/o esté aislado de otros componentes del dispositivo. En dicho modo de realización, se considera que el conjunto de sensores ultrasónicos está unido al componente de lado posterior de la pantalla de visualización, aunque exista el separador entre el conjunto de sensores ultrasónicos y el componente de lado posterior de la pantalla de visualización.

45 **[0015]** El conjunto de sensores ultrasónicos tiene un área de detección, y la pantalla de visualización tiene un área proveedora de imágenes. El área de detección puede ser más pequeña que el área proveedora de imágenes. O el área de detección puede ser aproximadamente del mismo tamaño que el área proveedora de imágenes. O el área de detección puede ser más grande que el área proveedora de imágenes.

50 **[0016]** La pantalla de visualización puede incluir material de cristal líquido (por ejemplo, un panel LCD), diodos orgánicos emisores de luz (por ejemplo, un panel OLED), uno o más LED, o al menos una lámpara fluorescente de cátodo frío para producir una imagen.

55 **[0017]** La pantalla de visualización puede tener una guía de ondas con funciones de encendido de luz. Dichas funciones de encendido de luz se pueden llenar con un material no gaseoso tal como un OCR, un OCA, un epoxi o

un PSA que permita la transmisión de energía ultrasónica emitida por el conjunto de sensores ultrasónicos con una pérdida mínima de energía ultrasónica. Dicho material puede tener una impedancia acústica de entre aproximadamente 1,5 a 15 MRayl.

5 **[0018]** La pantalla de visualización puede tener una o más capas de componente unidas entre sí con un material acústicamente transmisivo, por ejemplo, un material que tenga propiedades acústicas similares a las capas de componente.

10 **[0019]** La pantalla de visualización puede tener al menos una capa de componente que tiene un material acústicamente transmisivo que llena los intersticios de la al menos una capa de componente.

15 **[0020]** Esta divulgación proporciona información sobre un medio no transitorio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas que son ejecutables por un procesador para hacer que el procesador realice operaciones que (a) muestren una imagen por medio de una pantalla de visualización y detecten un objeto por medio de un conjunto de sensores ultrasónicos que se une a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización. La pantalla de visualización, el conjunto de sensores ultrasónicos y el componente de lado posterior pueden ser los descritos anteriormente.

20 **Breve descripción de los dibujos**

[0021] Para una mejor comprensión de la naturaleza y los objetos de la invención, se debe hacer referencia a los dibujos adjuntos y la descripción posterior. En resumen, en los dibujos:

25 La **fig. 1** representa un conjunto de sensores ultrasónicos acoplado a una pantalla de visualización y un dedo situado en una superficie del dispositivo de visualización;

la **fig. 2** muestra un diagrama de bloques de un sistema de sensores ultrasónicos;

30 la **fig. 3A** representa un conjunto de sensores ultrasónicos unidos a una pantalla de visualización, donde el sensor ultrasónico tiene un área de detección que es más pequeña que el área proveedora de imágenes de la pantalla de visualización;

la **fig. 3B** es una vista en planta de la disposición representada en la **fig. 3A**;

35 la **fig. 4** representa un conjunto de sensores ultrasónicos unido a una pantalla de visualización, donde el sensor ultrasónico tiene un área de detección que es aproximadamente del mismo tamaño que el área proveedora de imágenes de la pantalla de visualización;

40 la **fig. 5A** representa un conjunto de sensores ultrasónicos unido a una pantalla de visualización, donde el sensor ultrasónico tiene un área de detección que es más grande que el área proveedora de imágenes de la pantalla de visualización;

45 la **fig. 5B** representa un conjunto de sensores ultrasónicos unido a una pantalla de visualización, donde el sensor ultrasónico tiene un área de detección que es más pequeña que el área proveedora de imágenes, y el sensor ultrasónico está desplazado con respecto al área proveedora de imágenes de modo que una parte del sensor ultrasónico se extiende más allá de un límite del área proveedora de imágenes;

50 la **fig. 6** representa componentes de un conjunto de sensores ultrasónicos y una pantalla de visualización, donde el conjunto de sensores ultrasónicos se sitúa entre una luz de fondo y otros componentes de la pantalla de visualización;

la **fig. 7** representa componentes de un conjunto de sensores ultrasónicos y una pantalla de visualización, donde el conjunto de sensores ultrasónicos se sitúa detrás de una luz de fondo de la pantalla de visualización;

55 la **fig. 8** representa componentes de un conjunto de sensores ultrasónicos y una pantalla de visualización, donde el conjunto de sensores ultrasónicos se sitúa detrás de una luz de fondo y otros componentes de la pantalla de visualización;

60 la **fig. 9** representa un conjunto de sensores ultrasónicos y una parte de una pantalla de visualización, donde el conjunto de sensores ultrasónicos se sitúa detrás de una luz de fondo en forma de cuña de la pantalla de visualización;

la **fig. 10** es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil, tal como un teléfono móvil que incluye un dispositivo que tiene un conjunto de sensores ultrasónicos unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización; y

65 la **fig. 11** es un diagrama de flujo que representa las etapas de un procedimiento que un procesador puede ejecutar.

Descripción adicional

[0022] Esta divulgación describe varios tipos de dispositivos 1, cada uno con una pantalla de visualización 4 y un conjunto de sensores ultrasónicos 7. La pantalla de visualización 4 tiene la capacidad de proporcionar una imagen a un usuario por medio de un lado de visualización 10 de la pantalla de visualización 4. Típicamente, la imagen se proporciona al usuario por medio de una superficie formadora de imágenes 13, que protege los dispositivos que producen la imagen y puede incluir una o más capas de material sustancialmente transparente, tal como policarbonato o zafiro. La superficie formadora de imágenes se puede denominar de forma alternativa como "cristal de protección" o "lente de protección", y puede estar hecha de vidrio o materiales distintos al vidrio tales como plástico, zafiro u otros materiales adecuados. La superficie formadora de imágenes 13 puede incluir capas adicionales resistentes a los arañazos y al deslumbramiento, y puede incluir capas para formar una pantalla táctil. La superficie formadora de imágenes 13 puede servir como platina para la detección de huellas digitales.

[0023] La pantalla de visualización 4 está compuesta, a menudo, de varios componentes diferentes, que cuando se ensamblan juntos cooperan para proporcionar la imagen al usuario. Cuando dichos componentes residen en la ruta de la imagen que se proporciona al usuario, tal como la superficie formadora de imágenes, se denominan en el presente documento como residentes en el "lado de la imagen". Enfrente del lado de la imagen se encuentra el "lado posterior". Es decir que los componentes que no residen en la ruta de la imagen que se proporciona al usuario se denominan en el presente documento como residentes en el "lado posterior" de un componente de la pantalla de visualización 4.

[0024] La **fig. 1** representa genéricamente una combinación de una pantalla de visualización 4 y un conjunto de sensores ultrasónicos 7. En la **fig. 1**, se muestra un transmisor ultrasónico 16 unido a un primer lado de un sustrato TFT 19, y se muestra un receptor ultrasónico 22 unido a un segundo lado del sustrato TFT 19. El transmisor ultrasónico 16 puede ser un transmisor piezoeléctrico que puede generar ondas ultrasónicas. Por ejemplo, el transmisor ultrasónico 16 puede ser un generador de ondas planas que incluye una capa transmisora piezoeléctrica sustancialmente plana 25. Se pueden generar ondas ultrasónicas aplicando un voltaje a través de la capa piezoeléctrica 25 para expandir o contraer la capa 25, dependiendo de la señal de voltaje aplicada, generando de este modo una onda plana. El voltaje puede aplicarse a la capa transmisora piezoeléctrica 25 por medio de un primer electrodo transmisor 28 y un segundo electrodo transmisor 31. El receptor ultrasónico 22 puede incluir un electrodo de polarización del receptor 32 acoplado a una capa del receptor piezoeléctrico 37. El receptor ultrasónico 22 puede estar acoplado a un conjunto de electrodos de entrada de píxeles 34 que están conectados a los circuitos TFT en el sustrato TFT 19. Una superficie formadora de imágenes 13 proporciona una superficie en la que se muestra un dedo residente 40.

[0025] Los ejemplos de materiales piezoeléctricos que pueden emplearse de acuerdo con diversas implementaciones incluyen polímeros piezoeléctricos que tienen propiedades ultrasónicas adecuadas. Por ejemplo, un material piezoeléctrico adecuado puede tener una impedancia acústica de entre aproximadamente 2,5 MRayl y aproximadamente 5 MRayl. Cuando se usa en el presente documento, la palabra "acústica" y las variaciones de la misma se refieren en general a muchos tipos de ondas longitudinales, incluyendo el ultrasonido. En particular, los materiales piezoeléctricos que se pueden emplear incluyen polímeros ferroeléctricos tales como el fluoruro de polivinilideno (PVDF) y los copolímeros de fluoruro de polivinilideno-trifluoroetileno (PVDF-TrFE). Los ejemplos de copolímeros de PVDF incluyen 60:40 (porcentaje molar) de PVDF-TrFE, 70:30 de PVDF-TrFE, 80:20 de PVDF-TrFE y 90:10 de PVDF-TrFE. Otros ejemplos de materiales piezoeléctricos que se pueden emplear incluyen homopolímeros y copolímeros de cloruro de polivinilideno (PVDC), homopolímeros y copolímeros de politetrafluoroetileno (PTFE) y bromuro de diisopropilamonio (DIPAB).

[0026] En funcionamiento, el transmisor ultrasónico 16 puede generar y emitir un pulso ultrasónico. El pulso puede viajar a través de las capas de la pantalla de visualización 4 hacia y a través de la superficie formadora de imágenes 13. Un objeto 40 situado o que reside en la superficie formadora de imágenes 13 puede transmitir o absorber parte de la energía ultrasónica, mientras que parte de la energía ultrasónica que no se transmite o absorbe por el objeto 40 puede reflejarse nuevamente a través de la superficie formadora de imágenes 13 y otras capas del dispositivo 1 al receptor ultrasónico 22 (también conocido como "detector"). Por ejemplo, cuando se coloca un dedo 40 sobre una superficie de la superficie formadora de imágenes 13, las crestas de fricción del dedo 40 se ponen en contacto con la superficie formadora de imágenes 13, mientras el aire entra en contacto con la superficie formadora de imágenes 13 donde existen surcos entre las crestas de fricción del dedo 40. Cuando el ultrasonido del transmisor ultrasónico 16 alcanza la superficie de la superficie formadora de imágenes 13 en la que reside el dedo 40, una parte de la energía ultrasónica puede pasar al dedo 40 en aquellas localizaciones donde las crestas del dedo 40 se ponen en contacto con la superficie formadora de imágenes 13 y reflejan sustancialmente aquellos lugares donde las crestas no se ponen en contacto con la superficie formadora de imágenes 13 (es decir, los surcos del dedo 40). La energía ultrasónica reflejada viaja a través de la superficie formadora de imágenes 13 al receptor 22, donde se detecta la energía ultrasónica reflejada. Al identificar áreas del receptor 22 que detectan energía ultrasónica reflejada y áreas que no detectan energía ultrasónica reflejada, se puede crear un conjunto de datos correspondientes a la huella digital. Ese conjunto de datos se puede usar para crear una imagen de la huella digital, o se puede comparar con otros conjuntos de datos para determinar si existe alguna coincidencia. Cabe destacar que se pueden capturar múltiples huellas digitales u otras funciones biométricas en paralelo si el usuario coloca múltiples dedos, una palma u otros objetos en la superficie formadora de imágenes 13.

[0027] La **fig. 2** es un esquema de un diagrama de bloques de alto nivel que representa un ejemplo de un sistema de sensor ultrasónico 43. Muchos de los elementos mostrados pueden formar parte de la electrónica de control. Un controlador de sensores 46 puede incluir una unidad de control 49 que está configurada para controlar diversos aspectos del sistema de sensores 43, por ejemplo, (a) la sincronización del transmisor ultrasónico y las formas de onda de excitación, (b) los voltajes de polarización para el receptor ultrasónico y los circuitos de píxeles, (c) el direccionamiento de los píxeles, (d) la conversión y el filtrado de señales, y (e) la lectura de las frecuencias de cuadro, entre otros aspectos. El controlador de sensores 46 también puede incluir un procesador de datos 52 que recibe datos del conjunto de sensores ultrasónicos 7, y traduce esos datos en datos de imagen correspondientes al objeto que reside en la superficie formadora de imágenes 13 o formatea los datos para un procesamiento adicional.

[0028] La unidad de control 49 puede enviar una señal de excitación del transmisor (Tx) a un accionador Tx 55 en intervalos regulares para hacer que el accionador Tx 55 excite el transmisor ultrasónico 16 y produzca ondas ultrasónicas planas. La unidad de control 49 puede enviar señales de entrada con selección de nivel a través de un accionador de polarización del receptor (Rx) 58 para polarizar el electrodo de polarización del receptor y permitir la activación de la detección de la señal acústica por los circuitos de píxeles. Se puede usar un demultiplexor 61 para encender y apagar los controladores de compuerta 64 que provocan que una fila o columna particular de los circuitos de píxeles del sensor proporcione señales de salida desde el conjunto de electrodos de entrada de píxeles 34 del conjunto de sensores 7. Las señales de salida del conjunto de sensores 7 se pueden enviar al procesador de datos 52 a través de un amplificador de carga 67, un filtro 70 (tal como un filtro RC o un filtro de antisolapamiento) y un digitalizador 73. Debe tenerse en cuenta que las partes del sistema de sensor ultrasónico 43 se pueden incluir en el panel TFT 76 y otras partes se pueden incluir en un circuito integrado asociado.

[0029] Las pantallas de visualización 4 vienen en muchos tipos, incluyendo las que utilizan tecnologías OLED, LCD, emisivas, reflexivas, transmisivas, transflectivas, interferométricas o de microobturación. Las pantallas de visualización 4 pueden incluir varios componentes (véanse las **figs. 6-9**). Dependiendo del tipo de pantalla de visualización 4, estos componentes pueden incluir una superficie formadora de imágenes 13, uno o más polarizadores 79, un filtro de vidrio de color 82, una capa de material de cristal líquido 85, pantallas TFT 88, un sustrato en el que se sitúan las TFT, guías de ondas ópticas 91 configuradas para distribuir luz desde un lateral de la pantalla de visualización 4 a otro y cambiar la dirección de la luz para proporcionar una imagen al usuario, películas de mejora de la luz de fondo 94 ("BEF"), películas de prisma modificadas (por ejemplo, prismas hacia arriba o hacia abajo, prismas con puntos y/o surcos redondeados, ángulos de prisma modificados) y láminas difusoras 97. La guía de ondas ópticas 91 puede ser plana o en forma de cuña. Una guía de ondas ópticas 91 puede estar asociada con una o más fuentes de luz de borde o un conjunto de luces posteriores que puede incluir uno o más LED o luces fluorescentes de cátodo frío (CCFL). La guía de ondas ópticas puede tener forma de cuña para fomentar la eficacia del encendido de luz por medio de TIR (reflexión interna total). Se puede incluir un reflector inferior, tal como un recubrimiento o un recubrimiento parcial de pintura blanca, metal o dieléctricos multicapa en una guía de ondas plana o en forma de cuña para dirigir la luz hacia los píxeles de la pantalla y evitar la emisión no deseada de luz a través del lado posterior de la guía de ondas. Al seleccionar cuidadosamente los materiales y la ubicación de los componentes de la pantalla, el ultrasonido puede pasar efectivamente a través de una pantalla de visualización 4.

[0030] Los sensores ultrasónicos permiten la recopilación de información. En particular, un conjunto de sensores ultrasónicos se puede fabricar como una unidad pequeña y discreta que puede fabricarse en diferentes tamaños, y dichos conjuntos pueden detectar funciones muy pequeñas, tales como las crestas y los surcos de la superficie de una cresta de fricción de un dedo 40. Un conjunto de sensores ultrasónicos 7 puede dimensionarse y situarse adecuadamente en un componente de la pantalla de visualización de modo que el área de detección del conjunto de sensores ultrasónicos 7 cubra efectivamente parte (véase la **fig. 3A**) o todo (véase la **fig. 4**) del área proveedora de imágenes de la pantalla de visualización 4.

[0031] La **fig. 3B** representa una vista en planta que muestra la ubicación relativa y el tamaño de un área de detección 100 asociada con el conjunto de sensores ultrasónicos 7 y un área proveedora de imágenes 103 de la pantalla de visualización 4 representada en la **fig. 3A**. El área de detección 100 permite recopilar información sobre un objeto que está cerca o sobre una superficie de la pantalla de visualización 4. La **fig. 3B** representa un área de detección 100 que tiene una longitud L_s y una anchura W_s . La **fig. 3B** también identifica la longitud L_l y la anchura W_l del área proveedora de imágenes 103 desde la cual la pantalla de visualización 4 puede proporcionar una imagen. En el modo de realización representado en la **fig. 3A** y la **fig. 3B**, el área ($L_s \times W_s$) del área de detección 100 es más pequeña que el área ($L_l \times W_l$) del área proveedora de imágenes 103. En el modo de realización representado en la **fig. 4**, el área de detección 100 es sustancialmente del mismo tamaño que el área proveedora de imágenes 103.

[0032] De forma alternativa, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se puede dimensionar de modo que el área de detección 100 se extienda más allá de uno o más bordes de la pantalla de visualización 4 (véase la **fig. 5A**), y esta disposición ofrece la oportunidad de hacer que la región que está cerca del área proveedora de imágenes 103 esté disponible para recopilar información y/o recibir instrucciones del usuario por medio del conjunto de sensores ultrasónicos 7. Por ejemplo, los iconos de control se pueden situar dentro del área proveedora de imágenes 103 y usarse para identificar una ubicación donde un usuario puede proporcionar información biométrica (por ejemplo, una huella digital) y/o instrucciones de control predeterminadas a un dispositivo (por ejemplo, un teléfono móvil) asociado

con la pantalla de visualización 4. El conjunto de sensores ultrasónicos 7 puede estar unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización 4 mediante un adhesivo, y dichos adhesivos pueden estar formados a partir de una resina, un epoxi, un acrílico, un poliuretano, una capa de acoplamiento polimérico, un adhesivo sensible a la presión o un pegamento.

[0033] La **fig. 5B** representa otro modo de realización en el que el área de detección ultrasónica 100 es más pequeña que el área proveedora de imágenes 103, pero el área de detección 100 está desplazada de modo que parte del área de detección 100 se extiende más allá de un borde del área proveedora de imágenes 103. De esta manera, se pueden obtener ventajas de los modos de realización representados en la **fig. 3A** y la **fig. 5A**. En algunas implementaciones, el área de detección 100 puede solaparse con el área proveedora de imágenes 103 en uno o más lados.

[0034] Cabe destacar que el área de detección 100 y/o el área proveedora de imágenes 103 no necesitan ser rectangulares. Otras formas son posibles. Y, aun así, los conceptos identificados anteriormente con respecto a los tamaños relativos del área de detección 100 y el área proveedora de imágenes 103, así como la ubicación de esas áreas 100, 103 son, no obstante, aplicables para las áreas 100, 103 que tienen formas distintas a la rectangular.

[0035] Cuando el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se usa para recolectar una huella digital, se puede usar un icono tal como el contorno de un cuadro, un rectángulo relleno o una imagen gruesa de la punta del dedo para orientar al usuario en una superficie formadora de imágenes 13 de la pantalla de visualización 4 sobre cuándo y dónde colocar un dedo 40 para generar una imagen de la superficie de la cresta de fricción del usuario. Se puede indicar a un usuario que presione un dedo 40 en una parte de la pantalla de visualización 4 mostrando el icono en la pantalla de visualización 4 en el momento apropiado. En configuraciones donde la matriz de sensores ultrasónicos 7 es sustancialmente del mismo tamaño que el área proveedora de imágenes 103 (**fig. 4**), el icono u otro gráfico o texto que indica la posición puede mostrarse en cualquier lugar en el área proveedora de imágenes 103. En configuraciones donde el conjunto de sensores 7 es más pequeño que la pantalla de visualización 4 (**fig. 3**), el icono, gráfico o texto puede mostrarse en una región sobre el área activa del conjunto de sensores ultrasónicos 7 de modo que se pueda adquirir una imagen de la superficie de la cresta de fricción del usuario. Después de que se haya adquirido la huella digital de un usuario, el icono puede eliminarse del área proveedora de imágenes 103. Para alertar al usuario de que puede retirar el dedo 40, se puede proporcionar al usuario un comando de texto, un comando audible, una función visual provista por medio del área proveedora de imágenes 103, una respuesta háptica u otra alerta adecuada.

[0036] Cuando se acopla a una pantalla de visualización 4, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 puede usarse para detectar objetos que entran en contacto con la superficie formadora de imágenes 13 de la pantalla de visualización 4. Dichos objetos pueden incluir un dedo 40 o un lápiz óptico. Como resultado, se puede mostrar un icono a través de la pantalla de visualización 4, y el usuario puede seleccionar ese icono presionando o tocando ligeramente (con el dedo 40 o el lápiz óptico) la superficie formadora de imágenes 13 en el área del icono. El presionado o golpeteo puede ser detectado por el conjunto de sensores ultrasónicos 7 (con o sin la generación de una onda ultrasónica por el transmisor ultrasónico) y la detección puede usarse para iniciar una función o provocar que se produzca otra acción.

[0037] El tamaño y la separación de los electrodos de entrada de píxeles 34 se pueden seleccionar para proporcionar la resolución deseada. Por tanto, las configuraciones de los conjuntos de sensores ultrasónicos 7 se pueden fabricar para proporcionar una resolución alta, media o baja. Por tanto, es posible seleccionar una pantalla de visualización 4 y un conjunto de sensores ultrasónicos 7 que tengan resoluciones similares o resoluciones diferentes. En algunas implementaciones, la resolución se puede establecer electrónicamente seleccionando filas y columnas específicas u omitiendo filas y columnas específicas del mismo modo que cualquier otra fila y columna al adquirir información de la imagen del conjunto de sensores ultrasónicos 7.

[0038] En algunas configuraciones, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se puede situar entre la luz de fondo 106 y un polarizador inferior 79 de la pantalla de visualización 4 (véase la **fig. 6**), o más arriba, en la pila de componentes que comprende la pantalla de visualización 4. Por ejemplo, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 puede estar unido a la pantalla TFT 88 (véanse las **figs. 3A, 4 y 5A**). Cuando el conjunto de sensores ultrasónicos 7 está ubicado en esta posición, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 puede ocluir parcialmente la luz que emana la luz de fondo 106, pero puede minimizar la pérdida de transmisión de luz emitida por la luz de fondo 106 y la luz que pasa a través de la pantalla de visualización 4. Por ejemplo, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se puede fabricar sobre un sustrato transparente, tal como el vidrio o el plástico que es sustancialmente transparente. Los transistores de película delgada (TFT) que se forman en el sustrato pueden estar hechos de capas semiconductoras moderadamente transparentes tales como el óxido de zinc de indio-galio (IGZO) o finas amorfas o de silicio policristalino. Las capas metálicas que se usan a menudo para las interconexiones metálicas pueden estrecharse y, en algunas configuraciones dispersarse, y de este modo ocluir mínimamente la transmisión de luz. De forma alternativa, se puede usar un material conductor transparente tal como el óxido de indio-estaño (ITO) o el óxido de indio-zinc (IZO) para las interconexiones eléctricas entre los circuitos TFT. En configuraciones donde el conjunto de sensores ultrasónicos 7 atraviesa toda la pantalla de visualización 4, la emisión óptica de la luz de fondo 106 se puede aumentar para compensar algunas pérdidas debido a la inclusión del conjunto de sensores ultrasónicos 7. En configuraciones en las que el conjunto de sensores ultrasónicos 7 atraviesa simplemente una parte del área proveedora de imágenes 103, la luz de fondo 106 se puede configurar para que emita más luz en esa parte. De forma alternativa, se puede situar una capa de filtro ligeramente

absorbente alrededor del conjunto de sensores ultrasónicos 7 que se sitúa entre la luz de fondo 106 y otros componentes de la pantalla de visualización 4 para permitir una transmisión de luz sustancialmente uniforme desde el área proveedora de imágenes 103. En algunas implementaciones, las funciones reflectantes se pueden colocar en la zona debajo de las regiones de oclusión del conjunto de sensores 7 para reflejar la luz de retorno a la luz de fondo, permitiendo que la luz sea reciclada y reemitida en una región no ocluida del conjunto de sensores 7. Estas configuraciones pueden permitir que la energía ultrasónica del conjunto de sensores ultrasónicos atraviese las capas que comprenden la pantalla de visualización 4 con reflejos mínimos de cada capa, y así evitar algunos de los reflejos que pueden ocurrir, por ejemplo, entre capas que tienen impedancias acústicas muy diferentes, mientras que se mantiene sustancialmente la eficiencia de la luz de fondo.

[0039] La **fig. 7** muestra una vista en sección transversal de una pantalla de visualización 4 que tiene una luz de fondo de guía de luz plana 106 con un conjunto de sensores ultrasónicos 7 situado detrás de la totalidad o parte de la luz de fondo 106. La luz de fondo de guía de luz plana 106 tiene una fuente de luz 109 cerca de uno o más lados de la pantalla de visualización 4. La fuente de luz 109 puede incluir una luz fluorescente de cátodo frío (CCFL), un conjunto de uno o más LED blancos, un conjunto de LED multicolores (por ejemplo, rojo, verde y azul) u otro emisor de luz adecuado. La guía de ondas ópticas 91 de la luz de fondo 106 puede tener puntos de material blanco 112 colocados selectivamente en el lado posterior de la guía de ondas 91 de modo que la luz que viaja a través de la guía de ondas 91 golpee los puntos blancos 112 y se refleje hacia arriba, hacia el área proveedora de imágenes 103. La luz que no golpea un punto puede continuar viajando en la guía de ondas ópticas 91, reflejándose en las superficies superior e inferior de la guía de ondas 91 por el reflejo interno total (TIR) hasta golpear un punto. Los puntos 112 se pueden situar con una densidad de área o tamaño variable para proporcionar una emisión de luz sustancialmente uniforme desde la luz de fondo con bordes iluminados 106. De forma alternativa, la guía de ondas ópticas 91 puede tener funciones de encendido de luz que se forman en el vidrio, tales como pequeñas facetas. Las facetas pueden ser redondas, cuadradas o rectangulares, con paredes laterales curvadas o en ángulo para redirigir la luz que viaja a lo largo de la guía de ondas ópticas 91 hacia el área proveedora de imágenes 103. Las facetas pueden ser, por ejemplo, conos circulares truncados con una pared lateral en ángulo o en curva y un fondo plano. Las paredes laterales de faceta se pueden recubrir con una capa delgada de metal estampado para aumentar aún más la reflectividad. Las facetas pueden rellenarse con un material sólido tal como un metal, un adhesivo o un polímero que permita la transmisión de energía acústica desde el conjunto de sensores ultrasónicos 7 con una pérdida mínima. Las facetas pueden formarse selectivamente con una densidad o tamaño de área variable para proporcionar una emisión sustancialmente uniforme desde la luz de fondo 106.

[0040] Con respecto a las disposiciones como la disposición representada en la **fig. 7**, cabe destacar que los huecos o espacios en y entre los componentes deben minimizarse para fomentar una transmisión más uniforme de las ondas ultrasónicas a través de la luz de fondo 106 y otros componentes de la pantalla de visualización 4 hacia la superficie formadora de imágenes 13. Para minimizar los reflejos indeseables, se puede usar un adhesivo para unir el conjunto de sensores ultrasónicos 7 a la luz de fondo de encendido de luz 106 y para fijar la luz de fondo de encendido de luz 106 a otros componentes de la pantalla de visualización 4. Se puede seleccionar el adhesivo para que tenga una mínima cantidad de huecos y oclusiones y que combine acústicamente con los componentes de la pantalla de visualización 4. Se puede unir una capa de bajo índice (no se muestra) a las superficies principales superior e inferior de la luz de fondo de encendido de luz 106 para retener las características de TIR de la luz de fondo plana 106.

[0041] La **fig. 8** muestra una vista en sección transversal de una pantalla de visualización 4 que tiene una luz de fondo plana 106 y un conjunto de sensores ultrasónicos 7 situado detrás de la luz de fondo 106. Como se describe anteriormente con respecto a las **figs. 3A-5B**, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se puede situar detrás de una parte o la totalidad de la pantalla de visualización 4 y, en algunas configuraciones, extenderse más allá de uno o más bordes de la pantalla de visualización 4. Para lograr una distribución uniforme de la luz desde la luz de fondo 106 a través del área activa de la pantalla LCD 4, se pueden situar una o más capas de difusores 97 y películas de mejora del brillo 94 (BEF) entre la luz de fondo 106 y otros componentes de la pantalla de visualización 4. Convencionalmente, estas capas de BEF y difusor 94, 97 incluyen láminas individuales que se apilan juntas sin un adhesivo. Como tal, estas capas apiladas libremente pueden tener espacios de aire y huecos que limitan la transmisión de energía acústica de alta frecuencia a través de la pantalla de visualización 4. Para mejorar la transmisión acústica, las capas de BEF y de difusor 94, 97 pueden unirse o laminarse entre sí, antes de instalarlas en la pantalla de visualización 4. Dado que las películas de mejora del brillo convencionales 94 pueden incluir una multitud de pequeñas estructuras prismáticas formadas en la superficie de la película y depender de una interfaz de aire para controlar la distribución de la luz desde la luz de fondo 106, la inclusión de un adhesivo puede requerir que se reduzcan uno o más ángulos incluidos de cualquier estructura lenticular o prismática (por ejemplo, los puntos piramidales se afilan) para tener en cuenta un mayor índice de refracción del adhesivo de unión en comparación con el aire.

[0042] La **fig. 9** muestra una vista en sección transversal de una pantalla de visualización 4 que tiene una luz de fondo en forma de cuña 106 y un conjunto de sensores ultrasónicos 7 situado detrás de la luz de fondo 106. Una luz de fondo en forma de cuña 106 permite que la luz que viaja a lo largo de la guía de ondas ópticas 91 se refleje internamente fuera de las superficies superior e inferior, hasta que no se cumpla el criterio para una TIR exitosa en cuyo caso la luz sale de la guía de ondas 91. En general, el ángulo de la cuña se selecciona para lograr una emisión uniforme de luz desde la luz de fondo 106. Para acomodar el conjunto de sensores ultrasónicos 7, una superficie principal de la guía de ondas ópticas 91 se puede hacer visiblemente reflectante, por ejemplo, recubierta con una

pintura blanca o haciéndola reflectante con una capa delgada de metal. La otra superficie principal de la guía de ondas ópticas 91 (la superficie emisora de luz) se puede cubrir con una película de bajo índice para controlar la extensión de TIR, y el ángulo de la guía de ondas 91 se puede controlar para difundir la luz a través de la guía de ondas 91.

5 **[0043]** La luz de fondo en forma de cuña de encendido de luz 106 puede tener la ventaja de que la onda ultrasónica que se refleja en la superficie formadora de imágenes 13 por la presencia del objeto 40 llegará al receptor ultrasónico 22 en forma de retardo de barrido. Una línea del conjunto de electrodos de entrada de píxeles 34 recibirá la señal ultrasónica reflejada en un momento ligeramente diferente al de una línea adyacente del conjunto de electrodos de entrada de píxeles 34. Esto puede ser ventajoso ya que algunos sistemas ultrasónicos existentes requieren que el transmisor ultrasónico 16 se active varias veces para refrescar la carga en los electrodos de entrada de píxeles 34 para compensar la disipación de cargas anterior a la lectura de la carga. Si la carga en un electrodo de entrada de píxeles 34 no se lee antes de que la carga se disipe, se debe hacer otro intento de insonificación. Con una disposición en forma de cuña, la onda de energía ultrasónica reflejada llegará a una fila particular de electrodos de entrada de píxeles 34 ligeramente después de la fila anterior de electrodos de entrada de píxeles 34. Esto puede permitir más eventos de lectura de línea en un solo pulso u onda de insonificación, y reducir el consumo de energía del conjunto de sensores ultrasónicos 7.

20 **[0044]** Cabe destacar que no se requiere una luz de fondo en forma de cuña 106 para lograr los beneficios de colocar el conjunto de sensores ultrasónicos 7 de una manera que no sea paralela a la superficie de la superficie formadora de imágenes 13 donde reside el dedo 40. El área de detección 100 puede estar en ángulo con respecto a la superficie de la superficie formadora de imágenes 13 por otros medios. Por ejemplo, se puede insertar una cuña de material entre el conjunto de sensores ultrasónicos 7 y la pantalla de visualización 4 (o un componente de la misma) para colocar el conjunto de sensores ultrasónicos 7 en un ángulo relativo a la superficie formadora de imágenes 13 de la pantalla de visualización 4.

25 **[0045]** En algunas configuraciones, los intersticios, espacios y huecos entre los componentes y dentro de los componentes de una pantalla de visualización 4 se pueden rellenar con un material que idealmente tiene una alta transmisión óptica (por ejemplo, sustancialmente transparente); una impedancia acústica en el intervalo de, por ejemplo, 1,5 a 15 MRayl; un índice óptico bajo (por ejemplo, entre 1,25 y 1,6); pocas burbujas o huecos; y que sea estable en el tiempo, así como en un intervalo de temperatura deseado. De esta manera, los intersticios que de otro modo contendrían aire, contienen una sustancia que es menos probable que provoque la reflexión de grandes cantidades de energía ultrasónica. Los materiales que pueden ser adecuados para este propósito pueden incluir muchos tipos de adhesivos, tales como los identificados anteriormente. Por ejemplo, los espacios de aire que se encuentran normalmente en las pantallas de visualización 4 dentro de las capas de componentes y entre las capas de componentes se pueden llenar con un material acústicamente transmisivo que tenga propiedades acústicas similares a las de las capas de componentes para minimizar o eliminar el reflejo de la energía ultrasónica usada por el conjunto de sensores ultrasónicos 7. Por ejemplo, la resina ópticamente transparente (OCR), el adhesivo ópticamente transparente (OCA), el epoxi, el gel de silicona, el poliuretano y el acrílico son materiales acústicamente transmisivos que se pueden usar para este propósito.

40 **[0046]** En el caso de un conjunto de sensores 7 que funciona mediante ultrasonido, para facilitar la propagación a través del apilamiento de pantallas, se reconoce que un material de acoplamiento acústicamente adaptado y/o un medio de transmisión puede ser necesario para llenar los espacios de aire o que puede ser necesario entre capas del apilamiento de componentes para la estabilidad mecánica. Este material se debe seleccionar para ajustar la ruta óptica y para tener un impacto mínimo sobre la transmisión de luz. Por ejemplo, adhesivos tales como un epoxi, un adhesivo sensible a la presión (PSA), un OCA o un OCR se pueden usar para acoplar las capas de forma mecánica, acústica y óptica con una pérdida de luz mínima. Estas capas se pueden aplicar, por ejemplo, mediante laminación al vacío, laminación en caliente, laminación en frío, prensado en caliente, prensado en frío u otra técnica de unión adecuada. Es importante minimizar huecos y espacios de aire para una buena transmisión óptica y resulta imprescindible para una buena transmisión acústica. Estos procedimientos también se pueden usar para unir el conjunto de sensores ultrasónicos 7 al apilamiento de pantallas.

55 **[0047]** Ahora se reconocerá que el acoplamiento de un conjunto de sensores ultrasónicos 7 con una pantalla de visualización 4 se puede realizar en la etapa de fabricación de la pantalla de visualización 4 que sea conveniente. Por ejemplo, el conjunto de sensores ultrasónicos 7 se puede acoplar a la pantalla de visualización 4 después de que se termine la fabricación de la pantalla de visualización 4 o entre las etapas del proceso de fabricación, tal como inmediatamente antes de unir la luz de fondo 106 o una guía de ondas ópticas 91. Como tal, la combinación del conjunto de sensores ultrasónicos 7 con la pantalla de visualización 4 se puede lograr con poca o ninguna interrupción en el proceso de fabricación de la pantalla de visualización 4.

60 **[0048]** Uno o más de los dispositivos 1 descritos anteriormente se pueden implementar en un dispositivo, aparato o sistema para detección ultrasónica. Además, se contempla que las implementaciones descritas se pueden incluir en, o asociar a, una variedad de dispositivos electrónicos tales como, pero no limitados a: teléfonos móviles, teléfonos móviles multimedia con conexión a Internet, receptores de televisión móviles, dispositivos inalámbricos, teléfonos inteligentes, dispositivos Bluetooth®, asistentes de datos personales (PDA), receptores inalámbricos de correo electrónico, ordenadores de mano o portables, netbooks, ordenadores portátiles, libros inteligentes, tabletas,

impresoras, fotocopiadoras, escáneres, dispositivos de facsímil, receptores/navegadores de sistema de posicionamiento global (GPS), cámaras, reproductores multimedia digitales (tales como reproductores MP3), videocámaras, consolas de juegos, relojes de pulsera, relojes, calculadoras, monitores de televisión, pantallas planas, dispositivos electrónicos de lectura (por ejemplo, lectores electrónicos), monitores de ordenador, pantallas automáticas (que incluye las pantallas de odómetro y velocímetro, etc.), pantallas y/o controles de cabina, pantallas de visualización de cámara (como la visualización de una cámara de visión trasera en un vehículo), fotografías electrónicas, carteleras o carteles electrónicos, proyectores, estructuras arquitectónicas, microondas, frigoríficos, sistemas estéreo, grabadoras o reproductores de casete, reproductores de DVD, reproductores de CD, VCR, radios, chips de memoria portátiles, lavadoras, secadoras, lavadoras/secadoras, parquímetros, embalaje (tal como en sistemas electromecánicos (EMS), aplicaciones que incluyen aplicaciones de sistemas microelectromecánicos (MEMS), así como aplicaciones sin MEMS), estructuras estéticas (tal como, visualización de imágenes en una pieza de joyería o prenda de vestir) y una variedad de dispositivos de EMS.

[0049] La **fig. 10** es un diagrama de bloques de un modo de realización particularmente ilustrativo de un dispositivo móvil 1500. El dispositivo móvil 1500 incluye un procesador 1510, tal como un procesador de señales digitales (DSP), acoplado a una memoria 1532. En un ejemplo ilustrativo, el procesador 1510 incluye la lógica de procesamiento de imágenes 1564, que se puede almacenar en un medio legible por ordenador, tal como la memoria 1532. Cuando el procesador 1510 está programado para ejecutar la lógica de procesamiento 1564, el dispositivo 1500 puede identificar las funciones de imagen de imágenes capturadas. El procesador 1510 puede funcionar para realizar diversas tareas asignadas al dispositivo móvil 1500. En un modo de realización particular, la memoria 1532 es un medio legible por ordenador no transitorio que incluye instrucciones 1560. El procesador 1510 puede configurarse para ejecutar las instrucciones 1560 almacenadas en la memoria 1532 para realizar tareas asignadas al dispositivo móvil. En otro ejemplo ilustrativo, la memoria 1532 puede almacenar imágenes capturadas por una cámara 1570.

[0050] La **fig. 10** también muestra un controlador de pantalla 1526 que está acoplado al procesador 1510 y a una pantalla de visualización 1528. La pantalla de visualización 1528 puede corresponder a cualquiera de las pantallas representadas en las **figs. 3A a 8**. La pantalla de visualización 1528, como las pantallas de visualización en las **figs. 3A a 8** puede ser una pantalla táctil. También se puede acoplar un codificador/decodificador (CÓDEC) 1534 al procesador 1510. Un altavoz 1536 y un micrófono 1538 se pueden acoplar al CÓDEC 1534. En un modo de realización particular, el micrófono 1538 se puede configurar para capturar audio. El micrófono 1538 también puede configurarse para capturar audio mientras que la cámara 1570 captura vídeo.

[0051] La **fig. 10** también indica que un controlador inalámbrico 1540 se puede acoplar al procesador 1510 y a una antena 1542. En un modo de realización particular, el procesador 1510, el controlador de visualización 1526, la memoria 1532, el CÓDEC 1534 y el controlador inalámbrico 1540 están incluidos en un dispositivo de sistema en cápsula o de sistema en chip ("SoC") 1522. En un modo de realización particular, un dispositivo de entrada 1530 y una fuente de alimentación 1544 están acoplados al dispositivo SoC 1522. En un modo de realización particular, y como se ilustra en la **fig. 10**, la pantalla de visualización 1528, el dispositivo de entrada 1530, el altavoz 1536, el micrófono 1538, la antena 1542, la fuente de alimentación 1544 y la cámara 1570 son externos con respecto al dispositivo SoC 1522. Sin embargo, cada uno del dispositivo de visualización 1528, el dispositivo de entrada 1530, el altavoz 1536, el micrófono 1538, la antena 1542, la fuente de alimentación 1544 y la cámara 1570 se puede acoplar a un componente del dispositivo SoC 1522, tal como una interfaz o un controlador.

[0052] Ahora se reconocerá que un modo de realización puede tomar la forma de un dispositivo 1 que tiene (a) un medio para mostrar una imagen, y (b) un medio para detectar un objeto mediante ultrasonido unido a un componente de lado posterior del medio de visualización. Además, un modo de realización puede tomar la forma de un medio legible por ordenador que almacena instrucciones 1560 que son ejecutables por un procesador 1510 para hacer que el procesador 1510 realice operaciones, que incluyen (a) mostrar una imagen a través de una pantalla de visualización, y (b) detectar un objeto a través de un conjunto de sensores ultrasónicos unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización. La **fig. 11** es un diagrama de flujo que representa estas operaciones.

[0053] Aunque los modos de realización se han descrito en el presente documento, la invención no se limita a dichos modos de realización. Se entiende que se pueden fabricar otros modos de realización de la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de visualización, que comprende:
- 5 una pantalla de visualización (4) capaz de proporcionar una imagen; y
- un sensor de matriz de área ultrasónica (7) unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización,
- 10 **caracterizado por que** el sensor de matriz de área ultrasónica está unido de modo que un área de detección del sensor de matriz de área está en ángulo con respecto a una superficie formadora de imágenes de la pantalla de visualización.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el componente de lado posterior es una luz de fondo (106).
- 15 3. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el sensor de matriz de área ultrasónica está unido a una superficie de la luz de fondo que está más alejada de una superficie formadora de imágenes del dispositivo de visualización.
4. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el sensor de matriz de área ultrasónica está unido a una superficie de la luz de fondo que está más cerca de una superficie formadora de imágenes del dispositivo de visualización.
- 20 5. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la luz de fondo es una guía de ondas ópticas.
6. El dispositivo de la reivindicación 5, en el que la guía de ondas ópticas tiene forma plana o de cuña.
- 25 7. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el sensor de matriz de área ultrasónica tiene un área de detección y la pantalla de visualización tiene un área proveedora de imágenes, y en el que el área de detección es más pequeña que el área proveedora de imágenes; o
- 30 en el que el sensor de matriz de área ultrasónica tiene un área de detección y la pantalla de visualización tiene un área proveedora de imágenes, y en el que el área de detección es sustancialmente del mismo tamaño que el área proveedora de imágenes; o
- 35 en el que el sensor de matriz de área ultrasónica tiene un área de detección y la pantalla de visualización tiene un área proveedora de imágenes, y en el que el área de detección es más grande que el área proveedora de imágenes; o
- 40 en el que el sensor de matriz de área ultrasónica tiene un área de detección y la pantalla de visualización tiene un área proveedora de imágenes, y en el que el área de detección se superpone a al menos un borde del área proveedora de imágenes.
8. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la pantalla de visualización incluye material de cristal líquido, diodos orgánicos emisores de luz, uno o más LED o al menos una lámpara fluorescente de cátodo frío para producir una imagen.
- 45 9. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la pantalla de visualización incluye una guía de ondas ópticas con funciones de encendido de luz.
10. El dispositivo de la reivindicación 9, en el que las funciones de encendido de luz se rellenan con un material no gaseoso que permite la transmisión de energía ultrasónica emitida por el sensor de matriz de área ultrasónica.
- 50 11. El dispositivo de la reivindicación 10, en el que el material tiene una impedancia acústica de entre aproximadamente 1,5 a 15 MRayl.
- 55 12. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la pantalla de visualización comprende una o más capas de componentes unidas entre sí con un material acústicamente transmisivo.
- 60 13. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la pantalla de visualización comprende al menos una capa de componente que tiene un material acústicamente transmisivo que llena los intersticios de al menos una capa de componente.
14. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el sensor de matriz de área ultrasónica se sitúa entre una luz de fondo y una pantalla TFT de la pantalla de visualización.
- 65 15. Un medio no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones que se pueden ejecutar con un procesador para hacer que el procesador realice operaciones que comprenden:

mostrar una imagen a través de una pantalla de visualización; y

5 detectar un objeto mediante un sensor de matriz de área ultrasónica unido a un componente de lado posterior de la pantalla de visualización;

caracterizado por que el sensor de matriz de área ultrasónica está unido de modo que un área de detección del sensor de matriz de área está en ángulo con respecto a una superficie formadora de imágenes de la pantalla de visualización.

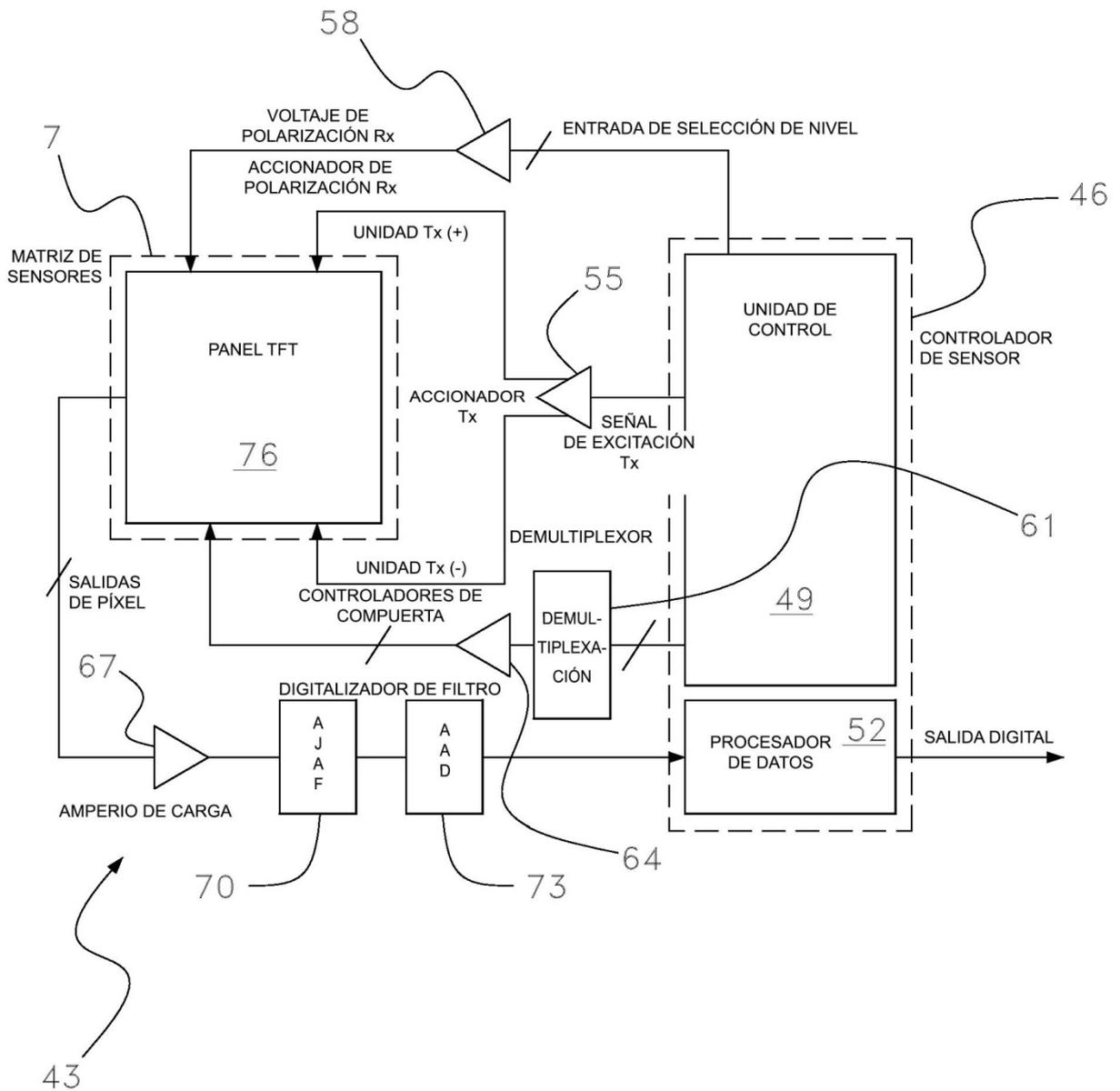


Fig. 2

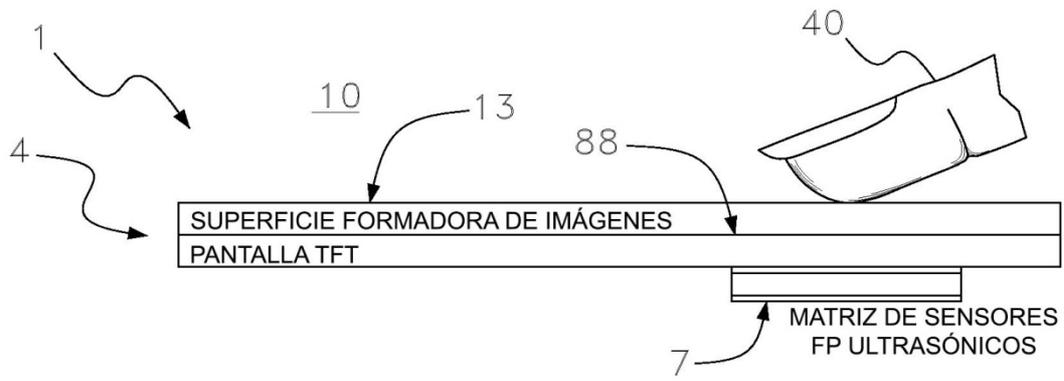


Fig. 3A

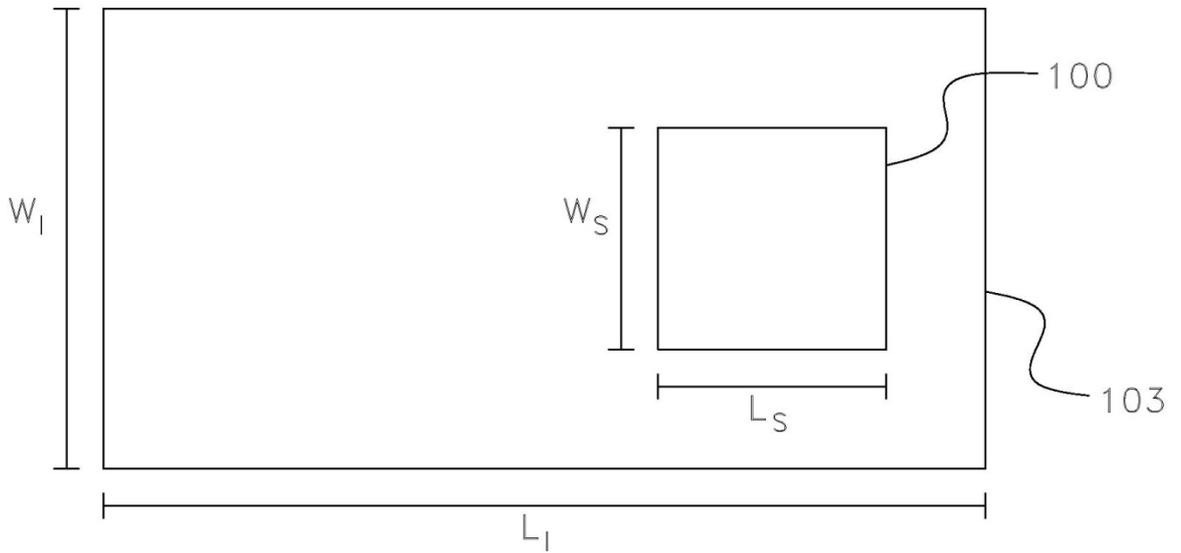


Fig. 3B

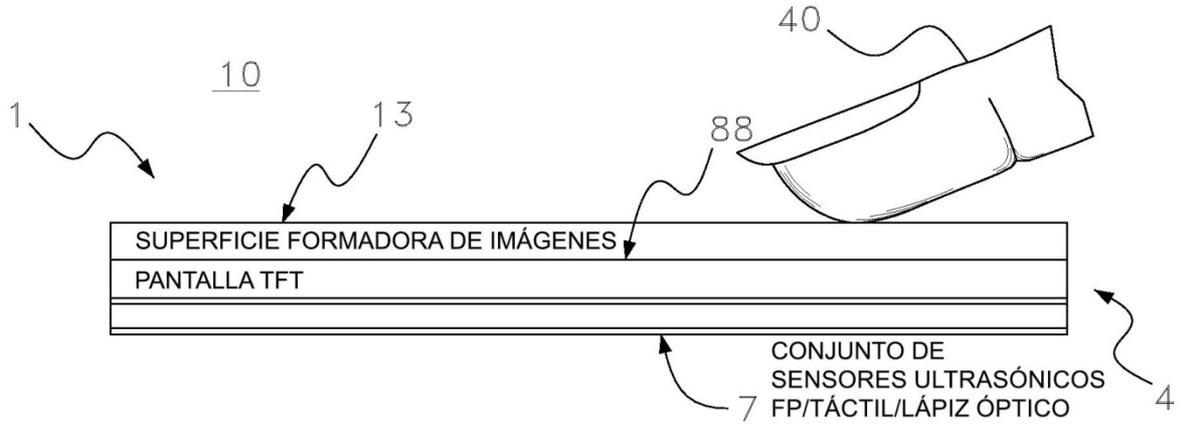


Fig. 4

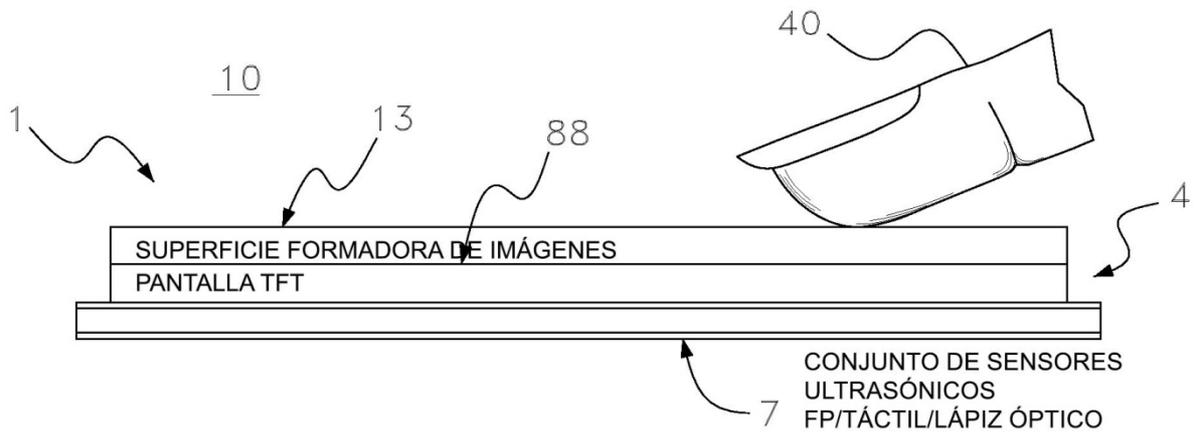


Fig. 5A

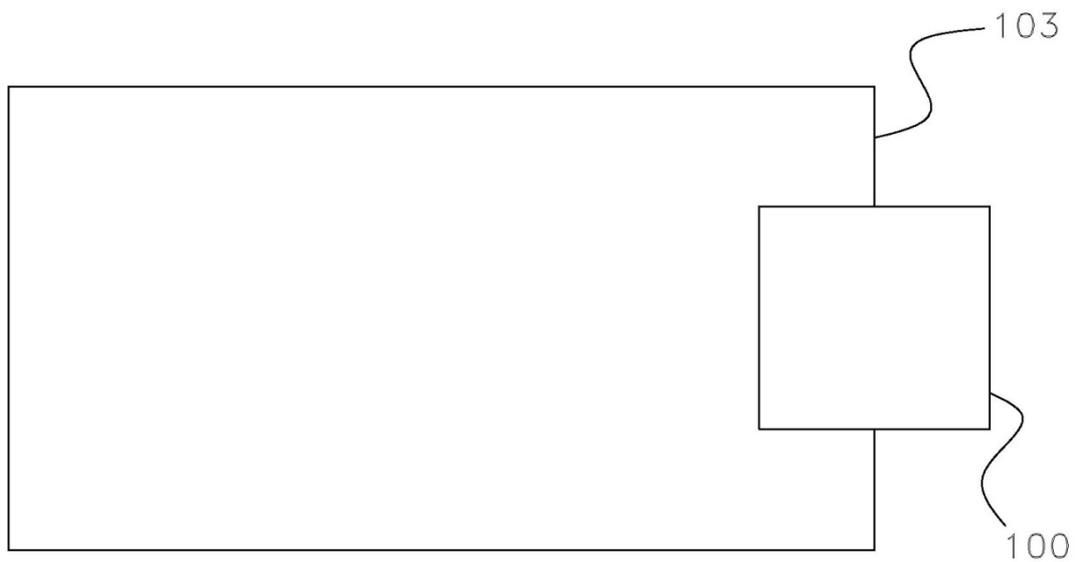
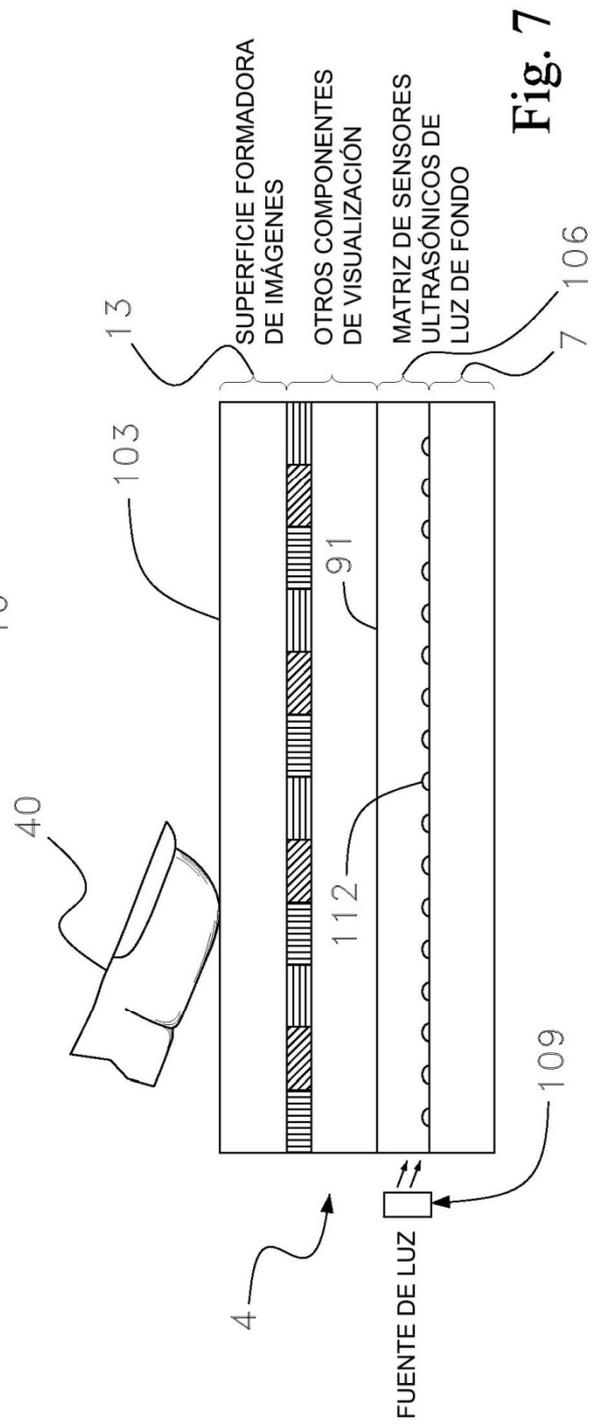
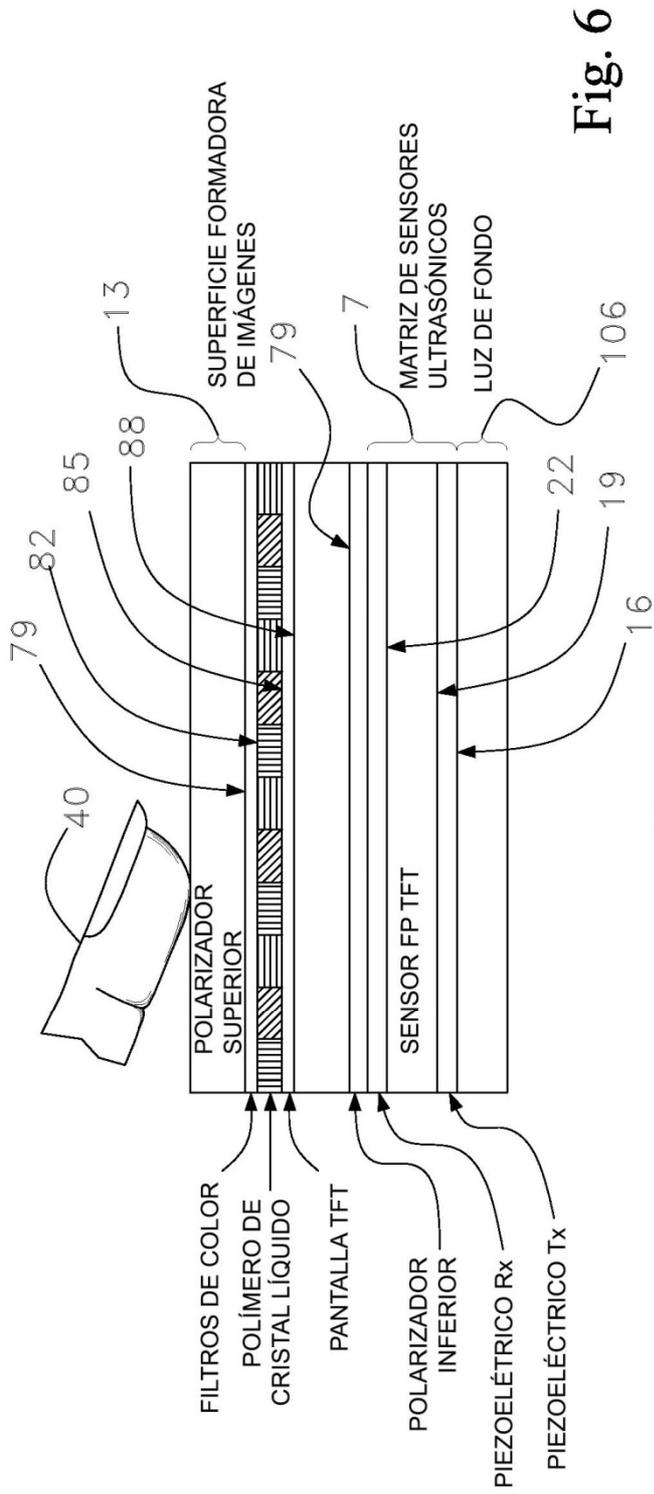


Fig. 5B



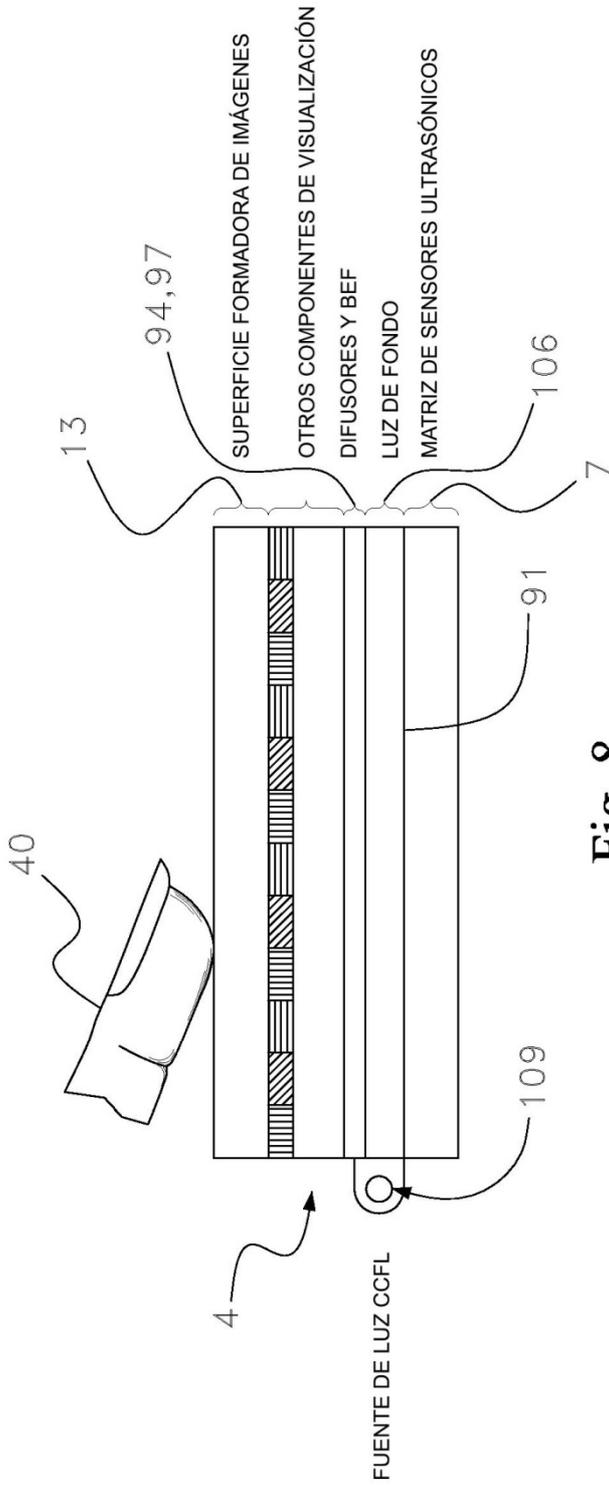


Fig. 8

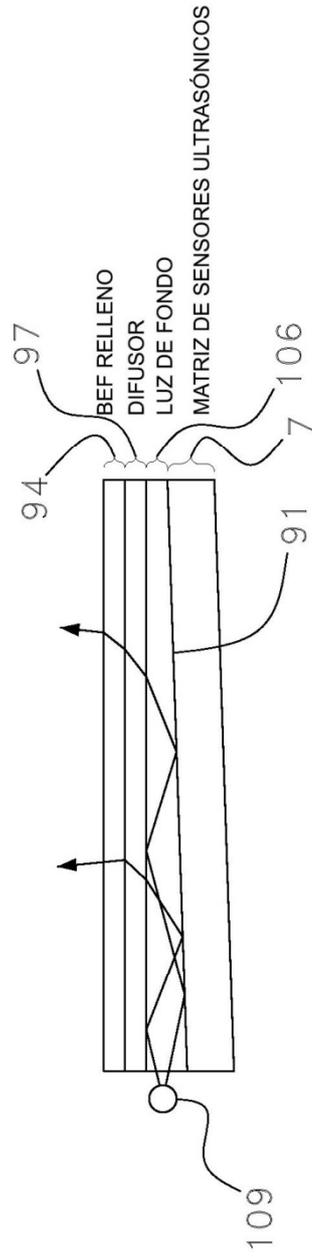


Fig. 9

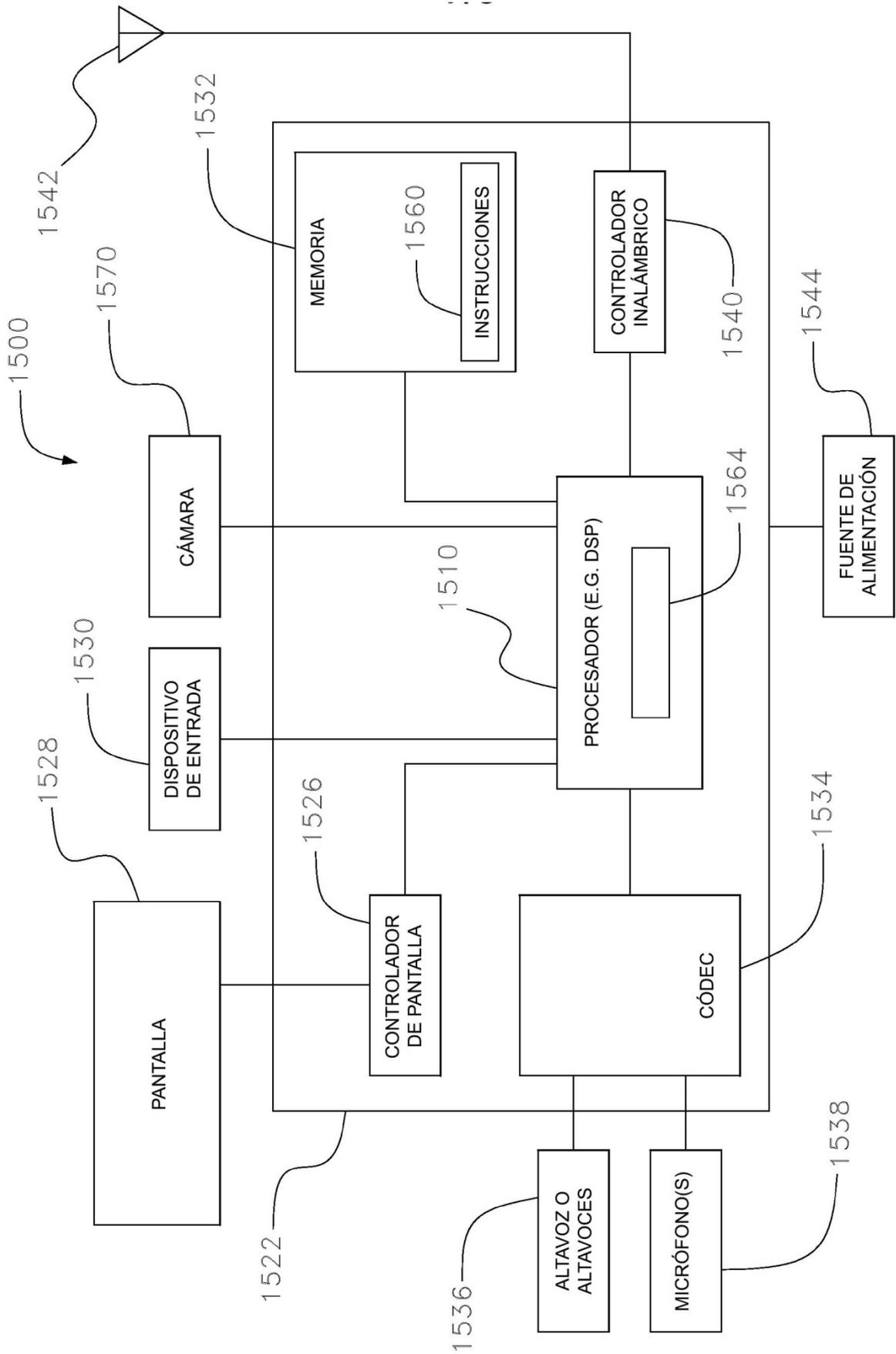


Fig. 10

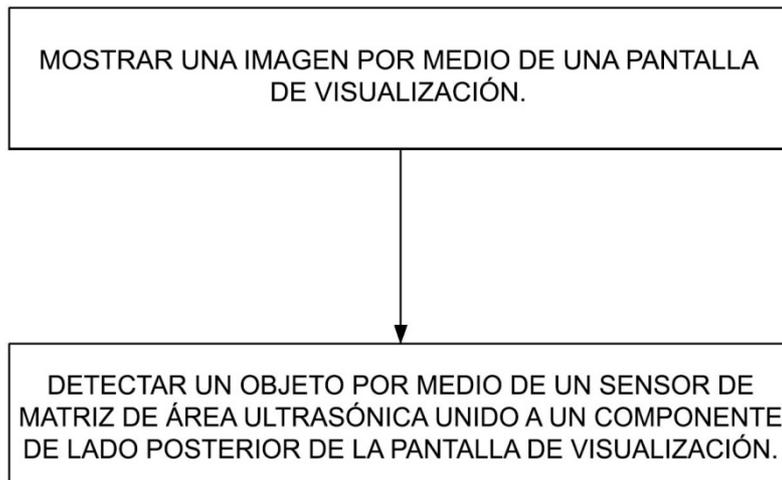


Fig. 11