

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 149**

51 Int. Cl.:

**A61B 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2015 PCT/IB2015/058670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2016 WO16075618**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2015 E 15808800 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3217885**

54 Título: **Escáner de ultrasonido portátil**

30 Prioridad:

**13.11.2014 IT MI20141962**

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

**08.03.2021**

73 Titular/es:

**INNUVATECH S.R.L. (100.0%)  
Viale Campania 20  
20133 Milan, IT**

72 Inventor/es:

**STRAMIGIOLI, LUDOVICO**

74 Agente/Representante:

**AZAGRA SAEZ, María Pilar**

ES 2 810 149 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

Escáner de ultrasonido portátil

5 La presente invención se refiere a un procedimiento operativo de un escáner de ultrasonido portátil y un aparato de escaneo por ultrasonido según las reivindicaciones.

Actualmente se conocen escáneres de ultrasonido para diagnóstico, hospital u otros fines.

10 Un ejemplo de un escáner de ultrasonido de este tipo se describe en la solicitud de patente US-A- 2014/041448.

Estos dispositivos permiten obtener imágenes del interior del cuerpo humano, en particular de los tejidos blandos.

15 Funcionan generando y enviando pulsos de ultrasonido desde el exterior hacia el interior del cuerpo humano. Dichos pulsos de ultrasonido rebotan, en un efecto de eco, contra los tejidos internos y son recibidos por el escáner de ultrasonido con distorsiones o cambios después del eco.

20 El escáner de ultrasonido recoge los pulsos de ultrasonido modificados y los convierte en ondas electromagnéticas por medio de transductores específicos. Las ondas electromagnéticas, interpretadas adecuadamente, contienen información sobre las superficies internas del cuerpo humano que crearon el efecto de eco.

25 Las ondas electromagnéticas se transforman en imágenes fijas o en movimiento mediante procesadores específicos. Estas imágenes muestran el interior del cuerpo humano. Estructuralmente, los escáneres de ultrasonido comprenden un cuerpo de máquina conectado a una sonda. La sonda comprende dichos transductores y otros elementos servo, mientras que el cuerpo de la máquina generalmente comprende un centro de procesamiento y cálculo, los medios para controlar la generación de pulsos de ultrasonido, los medios de recepción de ondas electromagnéticas, la pantalla y todos los dispositivos necesarios. Además, cada escáner de ultrasonido comprende preferentemente una pluralidad de sondas intercambiables.

30 En particular, se fabrican dos tipos diferentes de escáneres de ultrasonido: escáneres de ultrasonido fijos y portátiles.

Los sistemas fijos son grandes y altamente precisos y generalmente se colocan dentro de hospitales o clínicas ambulatorias en áreas dedicadas.

35 Las máquinas de ultrasonido portátiles son menos precisas y más pequeñas. Comprenden un cuerpo de máquina en la mayoría de los casos, del tamaño de un maletín.

40 Los escáneres de ultrasonido tienen varias ventajas importantes. En particular, no tienen efectos secundarios significativos, no irradian el cuerpo humano y son lo suficientemente precisos.

La técnica anterior mencionada anteriormente tiene varios inconvenientes significativos.

De hecho, los escáneres de ultrasonido convencionales son engorrosos.

45 Incluso los escáneres de ultrasonido portátiles, a pesar del pequeño tamaño, siguen siendo muy caros.

Tales inconvenientes afectan particularmente las visitas domiciliarias y las pequeñas prácticas médicas o veterinarias.

50 En esta situación, el objetivo técnico de la presente invención es diseñar un escáner de ultrasonido portátil capaz de superar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

55 Dentro de la esfera de dicho propósito técnico, un objetivo importante de la invención es diseñar un escáner de ultrasonido portátil económico y suficientemente preciso. Otro objetivo importante de la invención es hacer un escáner de ultrasonido portátil compacto.

El propósito técnico y los objetivos especificados se logran mediante un procedimiento operativo de un escáner de ultrasonido portátil y un aparato de escaneo de ultrasonido según las reivindicaciones adjuntas.

60

Las realizaciones preferidas de la invención son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

Las características y ventajas de la invención resultan claramente evidentes de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5

La **Figura 1** muestra un diagrama operativo del escáner de ultrasonido portátil según la invención;

La **Figura 2** muestra el escáner de ultrasonido portátil según la invención usado junto con un dispositivo convencional.

10 Con referencia a dichos dibujos, el número de referencia **1** denota globalmente el escáner de ultrasonido portátil según la invención.

Es adecuado para realizar ecografías en cuerpos, particularmente en cuerpos humanos, animales o estructuras de varios tipos.

15

El escáner de ultrasonido portátil **1** está asociado con una computadora externa **100** del tipo convencional para fines generales con diversos softwares y un sistema operativo versátil y de uso general. La computadora **100** consiste preferentemente en un teléfono inteligente o tableta, por ejemplo, un teléfono inteligente o tableta con un sistema operativo Android, iOS®, Windows®, Linux o similar.

20

La computadora **100** comprende una pantalla de visualización **101** medios de procesamiento electrónico **102** tales como un procesador o similar, preferentemente del tipo ARM® Cortex® o Intel® Atom® o más potente. Comprende además conexiones **103**, como tomas de entrada de cable (USB, conector Apple Lightning ® o HDMI, Thunderbolt®, etc.) y en particular conexiones inalámbricas, es decir, antenas de recepción y transmisión, por ejemplo, Bluetooth®

25

o WiFi®.

El escáner de ultrasonido portátil **1** y la computadora externa **100** conforman un aparato de ultrasonido **200** que los comprende a ambos.

30 El escáner de ultrasonido portátil **1** comprende transductores **2** adecuados para convertir pulsos electromagnéticos en pulsos de ultrasonido y viceversa y, por lo tanto, para enviar y recibir pulsos de ultrasonido.

Los transductores **2** son conocidos en sí mismos y, preferentemente, más de 16 en número, más preferentemente 32 o 64 en número y de manera apropiada en una configuración de matriz en fases, conocida per se por una persona experta en la técnica. El conjunto de transductores **2** se denomina matriz de transductores. **2a**.

35

Los transductores **2** son parte de una cabeza **20** que comprende, además de dichos transductores **2**, una lente acústica **21**, adecuada para minimizar la impedancia acústica de la interfaz entre el cuerpo a examinar y el escáner de ultrasonido portátil **1**, y que constituye el extremo proximal del escáner de ultrasonido **1**. La lente acústica **21** y los transductores están conectados por un material de acoplamiento **22** adecuado para mitigar la impedancia de la lente **21**. Distal a los transductores **2** se encuentra un material de amortiguación **23** para evitar que las ondas acústicas suban por la sonda.

40

La cabeza **20** está más lejos, inmediatamente conectada por un conector eléctrico analógico **24** preferentemente desmontable rápidamente y conocido per se, a un interruptor **25** preferentemente del tipo T/R, es decir, tanto de transmisión como de recepción. Es un interruptor de alta impedancia **25** que permite la comunicación entre la matriz de transductores **2a** y la parte restante del escáner de ultrasonido **1** en recepción o transmisión, sin que este último interfiera entre sí.

45

El escáner de ultrasonido portátil **1** comprende entonces medios de generación de ondas electromagnéticas **3** adecuado para enviar pulsos electromagnéticos dados, es decir, del tipo elegido a los transductores **2** para convertirlos en pulsos de ultrasonido dados, es decir, pulsos de ultrasonido de la frecuencia y duración elegidas. Luego se conectan a los transductores **2**, y luego a la cabeza **20**, en particular al interruptor **25** y, en consecuencia, a la cabeza **20**.

50

Los medios de generación de ondas electromagnéticas **3** comprenden un formador de haces de transmisión **30**, del tipo transmisivo, adecuado para crear pulsos digitales y enviarlos a un generador de pulsos **31** de otro voltaje (pulsar HV), también parte de dichos medios de generación de ondas electromagnéticas **3**, adecuados para convertir dichos pulsos digitales en pulsos analógicos. El pulso analógico creado por el generador de pulso **31** se envía a un desmultiplicador (de-muxer) de transmisión **32** o demultiplexor, parte de dichos medios de generación **3**, que divide

60

la señal analógica en una pluralidad de señales y las envía a transductores individuales 2 parte de la matriz 2a. Dichos componentes son conocidos per se.

5 El escáner de ultrasonido portátil 1 comprende además medios de recepción de ondas electromagnéticas 4 adecuado para recibir pulsos electromagnéticos de los transductores 2 como consecuencia de la recepción de ecos de ultrasonido de los pulsos de ultrasonido enviados y, por lo tanto, siguiendo su eco en el cuerpo en cuestión. Además, son adecuados para convertir la señal analógica procedente de los transductores 2 en una señal digital y para compensar los efectos del cambio de fase y la atenuación que experimenta la señal durante el tránsito en los tejidos del cuerpo examinados.

10

Los medios de recepción 4 se conectan entonces a la cabeza 20 y en particular por medio del interruptor 25 y reciben las señales en la salida del mismo.

15 Los medios de recepción 4 pueden comprender inicialmente un multiplicador receptor 40 adecuado para reunir las señales analógicas procedentes de la pluralidad de transductores 2 en una sola señal.

Los medios de recepción 4 comprenden entonces, preferentemente inmediatamente aguas abajo del multiplicador receptor 40, un LNA 41 o amplificador de bajo ruido, adecuado para amplificar las señales débiles que provienen de la matriz 2a.

20

Los medios de recepción 4 comprenden entonces, preferentemente después del LNA 41, una compensación de ganancia de tiempo TGC 42. Esto tiene la función de amplificar señales en proporción inversa al tiempo de adquisición de las mismas, es decir, en proporción a la profundidad de penetración. El TGC 42, conocido per se, tiene la función de compensar la atenuación de los pulsos de ultrasonido que provienen de las estructuras distales que se producen en el tejido corporal examinado.

25

Aguas abajo del TGC 42, los medios de recepción 4 comprenden apropiadamente un convertidor 43 adecuado para transmutar la señal analógica en digital y per se conocida.

30 El convertidor 43 es seguido preferentemente por un desmultiplicador receptor 44 que nuevamente divide la señal, que anteriormente estaba constituido por una pluralidad de señales recibidas de diferentes transductores 2, luego ensambladas por el multiplicador receptor 40, en una pluralidad de señales respectivas, preferentemente digitales.

35 Aguas abajo del desmultiplicador receptor 44 hay un formador de haces receptor 45, conocido per se. Es un elemento electrónico, a veces integrado con el TGC, que vuelve a poner las señales entrantes en fase y las suma para luego eventualmente demodularlas en fase de cuadratura.

40 El escáner de ultrasonido portátil 1 comprende además medios de control 5 adecuados para controlar los componentes de dicho escáner de ultrasonido portátil 1. Dichos medios de control 5 están preferentemente conectados directamente al interruptor 25, y luego a la cabeza 20, los medios de recepción 4, los medios de generación 3 y a otros elementos descritos a continuación. En particular, los medios de control 5 están conectados al receptor 45 y a los formadores de haces de transmisión 30.

45 Los medios de control 5 son particularmente adecuados para recibir señales desde los medios de recepción 4 y en particular desde el formador de haces de recepción 45 y para enviar señales al medio de generación 3 y en particular al formador de haces de transmisión 30. Son adecuados en particular para controlar la activación o desactivación de los medios de generación 3 y los medios de recepción 4 y para controlar la dirección de entrada o salida de la señal desde o hacia los transductores 2 por medio del interruptor 25.

50 Los medios de control 5 comprenden un microprocesador, por ejemplo, un procesador ARM® o similar, y pueden comprender además un DSP (procesador de señal digital), y/o un FPGA o, en cualquier caso, un microcontrolador.

55 Los medios de control 5 están conectados, en transmisión y recepción a los medios de procesamiento 6 adecuados para procesar las señales que provienen de los medios de control 5 y preferentemente no sustancialmente modificados de ese modo. Los medios de procesamiento 6 por lo tanto reciben la señal proveniente de los medios de recepción 4 y aplican a los mismos algoritmos conocidos, tales como, preferentemente, el método del Modo B o incluso el Doppler a color o de otro modo, para la reconstrucción de la imagen de exploración por ultrasonidos.

60 Estructuralmente, los medios de procesamiento 6 pueden consistir en un procesador ARM® y/o un DSP multinúcleo o similar.

Después de obtener la imagen, los medios de procesamiento 6 la envían de vuelta a los medios de control que posiblemente realicen una breve verificación y la envíen a los medios de transmisión 7, parte del escáner de ultrasonido portátil 1.

5

Los medios de transmisión 7 son preferentemente del tipo inalámbrico y, por lo tanto, están compuestos al menos de una antena de transmisión. Más preferentemente, los medios de transmisión 7 son un módulo Bluetooth®, en particular tipo 2.0 o posterior, o alternativamente un módulo Wi-Fi o de otro modo. Alternativamente, los medios de transmisión son del tipo cableado, en particular del conector Apple Lightning tipo USB® o HDMI® o de otro tipo.

10

El escáner de ultrasonido portátil 1 comprende entonces una batería 9 y medios de gestión de los mismos, adecuados para optimizar su carga. La batería 9 está conectada al menos a los medios de control 5, los medios de generación 3, los medios de transmisión 7 y a todos los elementos que requieren electricidad.

15 Estructuralmente, el escáner de ultrasonido portátil 1 comprende una carcasa de contención 8, preferentemente rígida y preferentemente hecha de material polimérico. Es adecuado para conectar mecánicamente, y preferentemente de manera integral entre sí, los elementos descritos anteriormente, que conforman el escáner de ultrasonido portátil 1, en particular: los medios de generación 3, los medios de recepción 4, los medios de control 5, los medios de procesamiento 6, los medios de transmisión 7, la batería 9 y la placa de circuito conectada y la cabeza 20. Preferentemente, la carcasa 8 comprende únicamente dichos elementos.

20

Con más detalle, la cabeza 20 y, en particular, la lente acústica 21, conforma el extremo distal del escáner de ultrasonido portátil 1. Además, está preferentemente restringido integralmente a la carcasa 8 por medio de medios de restricción liberables, por ejemplo, mediante una unión entre los dos elementos, de modo que dicha cabeza 25 puede simplemente reemplazarse e intercambiarse. Para fines de intercambiabilidad, la cabeza 20 también comprende preferentemente un conector eléctrico 24 con el interruptor 25 del tipo desmontable, o una conexión eléctrica desmontable entre el interruptor 25 y la parte restante del escáner de ultrasonido 1.

25

La carcasa 8 comprende además un botón de activación 80 y medios de conexión para recargar la batería 9 o una conexión para reemplazar la misma.

30

El funcionamiento del escáner de ultrasonido portátil 1, descrito anteriormente en términos estructurales, es el siguiente. Dicho funcionamiento define un nuevo procedimiento operativo innovador de un escáner de ultrasonido portátil 1, que se implementa precisamente por medio del escáner de ultrasonido portátil 1 descrito anteriormente.

35

En dicho procedimiento, el escáner de ultrasonido portátil 1, en particular la lente acústica 21, se coloca en contacto con el cuerpo humano o animal para analizar. Alternativamente, el escáner de ultrasonido portátil 1 se coloca sobre el objeto a examinar.

40 El escáner de ultrasonido portátil 1 se activa con el botón 80.

Los medios de control 5 envían a los medios de generación 3 el comando para activar y generar ondas electromagnéticas y al mismo tiempo ajustar el interruptor 25 para que permita que las señales pasen desde los medios de generación 3 a la cabeza 20 y no al revés. En consecuencia, el formador de haces de transmisión 30 crea los impulsos digitales y los envía al generador de pulsos 31 que los convierte en impulsos u ondas analógicos. Los impulsos analógicos se envían al desmultiplicador de transmisión 32 que los divide en una pluralidad de señales y los envía a la cabeza 20 y luego a los transductores individuales 2, parte de la matriz 2a, por medio del interruptor 25 ajustado correctamente, al conector 24 y al material de acoplamiento 23.

45

Los transductores 2 transforman las ondas electromagnéticas en vibraciones. Dichas vibraciones tienen una frecuencia tal como para crear pulsos de ultrasonido que pasan a través de la lente acústica 21, ingresan al cuerpo a examinar y regresan, a través de un efecto de eco, a dicha lente acústica 21 y desde allí a los transductores 2.

50

En este punto, y a intervalos de tiempo regulares y preseleccionados, los medios de control 5 ajustan el interruptor 25 de modo que permita que las señales pasen del cabezal 20 a los medios de recepción 4 y no de otra manera.

55

Los transductores 2 convierten las vibraciones o pulsos de ultrasonido recibidos en señales electromagnéticas y las envían, a través del material de acoplamiento 23 y el interruptor 25, correctamente configurados, a los medios de recepción 4.

60

En particular, las señales de los diversos transductores 2 alcanzan el multiplicador receptor 40 y se agrupan en un número menor de canales. La señal llega luego al LNA 41, adecuado para amplificar señales débiles que provienen de la matriz 2a, y de aquí al TGC 42 que amplifica las señales en proporción inversa al tiempo de adquisición del mismo, compensando la atenuación de los pulsos de ultrasonido que provienen de las estructuras distales que se producen en el tejido del cuerpo examinado.

La señal llega luego al convertidor 43, que la convierte en digital y al desmultiplicador receptor 44, que vuelve a dividir la señal en una pluralidad de señales respectivas, preferentemente digitales, procedentes de las matrices individuales.

10

La señal luego llega al formador de haces de recepción 45, que vuelve a poner las señales entrantes en fase, las suma y posiblemente las demodula en una fase en cuadratura, y de aquí a los medios de control 5.

Para resumir, principalmente, los medios de recepción 4 reciben impulsos electromagnéticos de la cabeza 20 y de los transductores 2, como resultado de la recepción de los pulsos de ultrasonido de los pulsos de ultrasonido enviados y convierten la señal analógica en una señal digital, compensando los efectos del cambio de fase y la atenuación que experimenta la señal en particular durante el tránsito en los tejidos corporales examinados. Los medios de control 5 a su vez envían la señal a los medios de procesamiento 6 que procesan la señal recibida, de una manera conocida per se, para obtener imágenes fijas o en movimiento. En particular y ventajosamente, los medios de procesamiento 6 aplican a la señal entrante el algoritmo estándar para la reconstrucción de la imagen de ultrasonido. De este modo, obtienen preferentemente una serie de imágenes sectoriales en blanco y negro y circulares. Preferentemente se obtienen 30 imágenes por segundo.

Dichos datos se envían de vuelta a los medios de control 5, que verifican la corrección de los mismos, y desde allí a los medios de transmisión 7 que los transmiten externamente. En particular, los medios de transmisión 7 son ventajosamente inalámbricos, por ejemplo, Bluetooth®, en particular tipo 2.0 o posterior, o alternativamente Wi-Fi® y son adecuados para transferir de manera inalámbrica dicha cantidad de datos y dichas imágenes para no requerir cables o similares. En particular, es apropiado que dichos medios de transmisión inalámbricos 7 tengan una velocidad de transmisión/recepción mayor o igual a 3Mbit/s. Dichos medios de transmisión 7 permiten una interfaz universal con las computadoras 100, generalmente provistas con dichas interfaces.

Los datos procesados por los medios de procesamiento 6 se envían luego a la computadora 100, en particular la conexión 103, del mismo tipo que los medios de transmisión 7, por lo tanto, cableados o preferentemente inalámbricos, más preferentemente Bluetooth® en particular tipo 2.0 o posterior, o alternativamente Wi-Fi, preferentemente con una velocidad de recepción / transmisión mayor o igual a 3Mbit/s.

La computadora 100 comprende apropiadamente, en su memoria, un software adecuado para completar el proceso, por medio de medios de procesamiento electrónico 102, que consisten en varios tipos de procesadores.

Luego, la computadora 100 realiza un procesamiento adicional de los datos y transforma la serie de imágenes del sector circular en pasadas rectangulares de coordenadas polares a coordenadas cartesianas, y opcionalmente interpola las imágenes para una definición adicional.

La computadora 100 crea entonces imágenes en movimiento 100 que aparecen en la pantalla 101 de dicha computadora 100. La visualización de las imágenes en movimiento implica así un posible procesamiento de datos adicional relacionado con la visualización, como el posible desempaqueado de datos comprimidos o la mera transferencia de información.

La computadora 100 en particular realiza operaciones del denominado posprocesamiento de los datos, en particular operaciones conocidas como Steckle u otras operaciones.

El procedimiento de procesamiento de datos se divide así entre el escáner de ultrasonido 1 y la computadora 100 y se divide apropiadamente para permitir que tanto el escáner de ultrasonido portátil 1 como la computadora 100 manejen la velocidad de procesamiento de las señales recibidas para convertirlas en imágenes en movimiento y para permitir que los medios de transmisión inalámbricos 7 transmitan dichos datos.

El punto de división es el descrito, en el que los medios de procesamiento 6, parte del escáner de ultrasonido 1, realizan el algoritmo estándar para la reconstrucción de imágenes a partir de la señal de ultrasonido que proviene de los medios de recepción 4, creando preferentemente una serie de imágenes de sector circular en negro y blanco, preferentemente 30 imágenes por segundo, mientras que el procesador 102 parte de la computadora 100 ejecuta el

resto del proceso para crear el archivo de vídeo y mostrarlo.

La computadora 100 finalmente comprende controles para el escáner de ultrasonido, por ejemplo, del tipo de pantalla táctil para tomar instantáneas de las imágenes en movimiento, tomar medidas, resaltar detalles, etc.

5

La invención logra algunas ventajas importantes.

De hecho, el escáner de ultrasonido portátil 1 es extremadamente compacto y de pequeño volumen.

10 Esto se debe al hecho de que la sonda está integrada en el escáner de ultrasonido en una sola pieza y también al hecho de que, para ver los resultados, y preferentemente también para procesar parcialmente la misma, se usa una computadora 100, como una tableta o un teléfono inteligente, que el médico normalmente trae consigo.

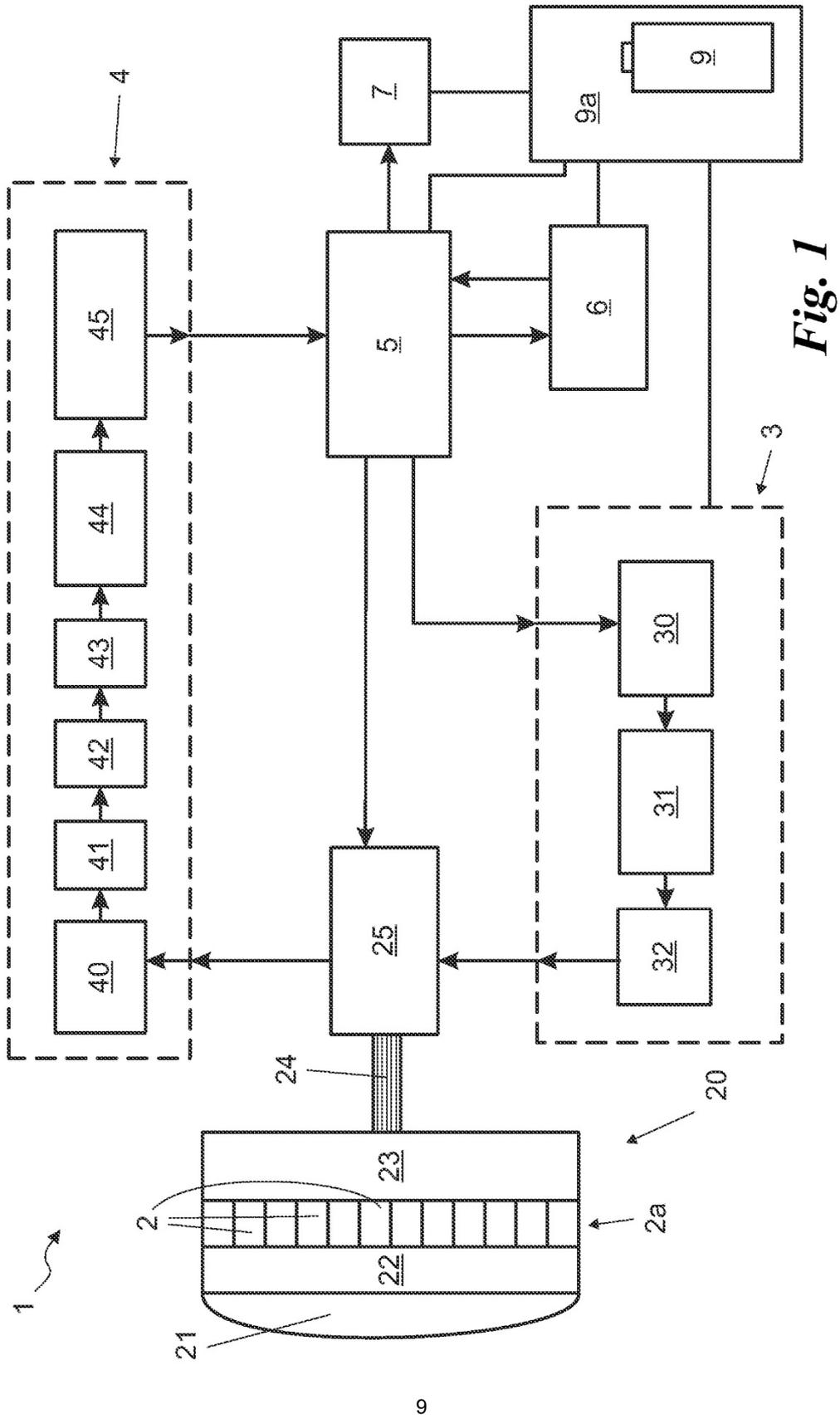
15 El escáner de ultrasonido portátil 1 también es muy económico, principalmente por las mismas razones que lo hacen compacto.

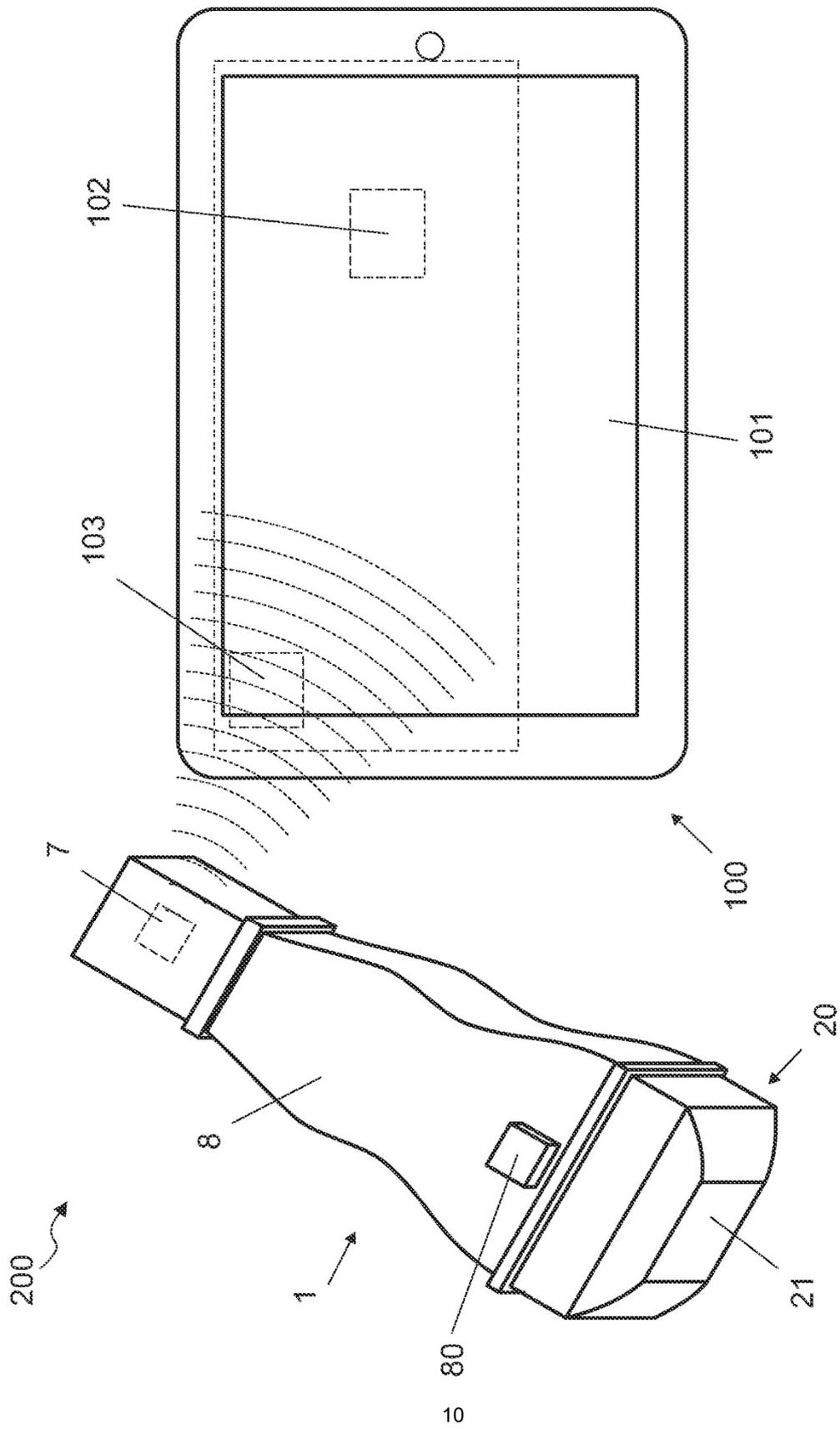
Por último, el escáner de ultrasonido portátil 1 tiene una interfaz de comunicación universal compatible con computadoras 100 conocidas per se y utilizadas.

20 Se pueden hacer variaciones a la invención sin apartarse del alcance del concepto inventivo descrito en las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento operativo de un escáner de ultrasonido portátil (1),  
5 dicho escáner de ultrasonido portátil (1) comprende:
- transductores (2) adecuados para convertir pulsos electromagnéticos en pulsos de ultrasonido y viceversa y, por lo tanto, para enviar y recibir pulsos de ultrasonido,
  - 10 - medios de generación de ondas electromagnéticas (3) adecuados para enviar pulsos electromagnéticos dados a dichos transductores (2) para convertirlos en pulsos de ultrasonidos dados,
  - medios de recepción de ondas electromagnéticas (4) adecuados para recibir pulsos electromagnéticos de dichos transductores (2) como consecuencia de la recepción de ecos de ultrasonido de los pulsos de ultrasonido enviados,
  - 15 - medios de control (5) adecuados para controlar los componentes de dicho escáner de ultrasonido portátil (1),
  - medios de procesamiento (6) adecuados para procesar señales de dichos medios de recepción (4) y convertirlos en imágenes, y en el que dichos medios de recepción (4) reciben pulsos electromagnéticos de dichos transductores (2) y al menos convierten la señal analógica en una señal digital, y compensan cualquier efecto de cambio de fase o atenuación de la señal recibida,
  - 20 - en el que
  - dicho escáner de ultrasonido portátil (1) comprende medios de transmisión (7) para transmitir dichas imágenes a una computadora (100) de un tipo convencional externo a dicho escáner de ultrasonido portátil (1), que preferentemente está constituido por un teléfono inteligente o tableta, y dicha computadora (100) que comprende una pantalla (101), medios de procesamiento electrónico (102), conexiones (103), controles para dicho escáner de ultrasonido, preferentemente del tipo de pantalla táctil,
  - 25 - en el que dicho procedimiento consiste además en:
    - procesar dichas señales procedentes de dichos medios de recepción (4) por medio de dichos medios de procesamiento (6) contenidos en dicho escáner de ultrasonidos, y convertirlas en imágenes por medio de un procesamiento en modo B,
    - 30 - enviar dichas imágenes procesadas por dichos medios de procesamiento (6) a dicha computadora (100) por medio de dichos medios de transmisión (7),
    - dicho procedimiento es **caracterizado porque**
    - 35 - los medios de procesamiento (6) reconstruyen dichas señales en una serie de imágenes de sector circular en blanco y negro, mientras que el procesador (102) realiza operaciones de posprocesamiento de dichas imágenes que dan como resultado la creación de un archivo de vídeo,
    - la visualización de dicho vídeo por dicha computadora (100) en dicha pantalla (101).
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que dicho escáner de ultrasonido portátil (1)  
40 comprende una carcasa de contención (8), y en el que dichos transductores (2), dichos medios de generación de ondas electromagnéticas (3), dichos medios de recepción (4), dichos medios de control (5) y al menos parte de dichos medios de procesamiento (6) y de dichos medios de transmisión (7) están restringidos integralmente a dicha carcasa (8).
- 45 3. Aparato de escaneo por ultrasonido (200) que comprende un escáner de ultrasonido portátil (1) y una computadora de tipo convencional (100), el aparato (200) implementa el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
4. Aparato de escaneo por ultrasonido según las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de  
50 transmisión (7) son del tipo inalámbrico.
5. Aparato de escaneo por ultrasonido (200) según la reivindicación 3 o 4,  
en el que dicha computadora (100) es una tableta o teléfono inteligente del tipo normalmente utilizado para fines generales con diversos softwares y un sistema operativo versátil y de uso general.  
55





**Fig. 2**