

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 929**

51 Int. Cl.:

A61B 5/0507 (2011.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/053 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2019 PCT/EP2019/061088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20088805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2019 E 19723621 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3672483**

54 Título: **Sistema para la detección de cánceres en tejidos humanos**

30 Prioridad:

29.10.2018 EP 18203207

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

29.12.2021

73 Titular/es:

**PAEGASUS MÉDICAL SA (100.0%)
Route des Jeunes, 41A
1227 Carouge GE, CH**

72 Inventor/es:

CANEPA, STEFANO NICOLÒ

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 887 929 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

Sistema para la detección de cánceres en tejidos humanos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para el reconocimiento de alteraciones biológicas en tejidos, en particular se refiere a un sistema que hace uso de ondas electromagnéticas con una frecuencia de funcionamiento comprendida entre 2,3 y 2,5 GHz.

10

Antecedentes de la invención

El uso de radiofrecuencias para el reconocimiento de alteraciones biológicas en tejidos se ha descrito en varias solicitudes de patente. El documento WO 01/07909 (Vedruccio) describe un aparato que comprende una sonda transeptora coherente que genera radiofrecuencias en tres longitudes de onda diferentes (436, 872 y 1308 MHz) y un analizador de espectro. La sonda se barre manualmente a lo largo del cuerpo del paciente y la disminución o desaparición de uno de los tres picos se considera como un indicador de un tipo de alteración. Debido a esto, las tres longitudes de onda diferentes se consideran esenciales. El aparato, conocido comercialmente como Trimprob, fue usado por muchos médicos, pero se consideró poco confiable ya que los resultados dependen en gran medida del operador.

El documento EP 2 364 647 (Centro Studi e Ricerche Sant' Angela srl) describe un aparato para la detección de anomalías en tejidos biológicos que intenta superar los límites de la técnica anterior. En particular, el aparato aborda el problema de la falta de fiabilidad manteniendo constante la distancia entre el transmisor y la antena. El aparato de '647 trató además de superar la dependencia del operador al mover la antena automáticamente. El intervalo de frecuencia preferido está entre 400 y 1000 MHz.

El documento EP 2 465 428 (Medielma srl) también se dirige al mismo problema y trata de solucionarlo al aumentar el número de antenas receptoras para que una de las antenas receptoras esté siempre conectada al transmisor y, en consecuencia, el aparato sea capaz de detectar las anomalías. El aparato funciona a una frecuencia inferior a 700 MHz. De hecho, la patente considera muy importante irradiar el tejido en "condiciones de campo cercano". De acuerdo con la patente, tal condición solo puede alcanzarse si la longitud de onda es inferior a 700 MHz. La reivindicación 1 de la patente concedida se dirige a un sistema de detección de anomalías tisulares (1000), que comprende: un dispositivo de antena de sonda (100) estructurado para irradiar una señal de radiofrecuencia incidente de banda estrecha a una frecuencia por debajo de 700 MHz para irradiar un tejido en condiciones de campo cercano para producir una señal de radiofrecuencia resultante; un oscilador de frecuencia variable (E-LS) que opera como una fuente de ondas electromagnéticas conectada al primer y segundo módulo de modulación (MOD1-MOD2) para proporcionar señales electromagnéticas; un módulo controlador (4) configurado para controlar un oscilador de frecuencia variable (E-LS) que opera como fuente de ondas electromagnéticas; un dispositivo receptor (200) estructurado para recibir la señal resultante y proporcionar los datos recibidos correspondientes; un módulo de procesamiento (300) estructurado para procesar los datos recibidos para proporcionar una información que indique la detección de una anomalía en tal tejido; en donde: el dispositivo de antena de sonda tiene un intervalo de frecuencia de radiación fijo y está estructurado de manera que la señal resultante sea una señal dispersa resultante de una combinación de la señal incidente y de una señal de radiofrecuencia inducida producida por el tejido irradiado; el dispositivo de antena de sonda (100) incluye al menos una primera antena transmisora (1) conectada al primer módulo modulador (MOD1) y estructurada para irradiar primeras ondas electromagnéticas que tienen una primera polarización lineal y al menos una segunda antena transmisora (2) conectada al segundo módulo modulador (MOD2) y estructurada para irradiar segundas ondas electromagnéticas que tienen una segunda polarización lineal ortogonal a la primera polarización; el dispositivo receptor (200) incluye al menos una unidad de antena receptora que incluye dos antenas receptoras (R H1 - R V1) orientadas para recibir ondas electromagnéticas de acuerdo con la polarización lineal ortogonal y al menos un módulo demodulador (DEM 11); el módulo de procesamiento (300) está estructurado para analizar a partir de los datos resultantes un patrón de dispersión de potencia de campo eléctrico contra la frecuencia y detectar tal anomalía asociada con nullos o mínimos en tal patrón.

El documento EP 3 257 439 (Medielma srl) describe una evolución del aparato de '428, en donde el elemento radiante de la antena se gira en un ángulo predeterminado tanto en el sentido de las manecillas del reloj como en el sentido contrario a las manecillas del reloj por medio de un servomecanismo. También en este caso, el intento es reducir la actividad humana y definir un método estándar para realizar el análisis.

El documento US 2004/0058343 describe un método para la detección de constituyentes normales o anormales en células, tejidos u organismos, incluyendo proteínas y ácidos nucleicos, cuyo método comprende obtener un patrón de forma de onda espectrográfica de absorción o perturbación de radiación electromagnética causada por un ácido nucleico, proteína, célula, tejido u organismo sospechoso de tener una condición anormal y comparar el patrón con el patrón de forma de onda espectrográfica de la absorbancia o perturbación de la misma radiación por el objeto normal o estándar.

65

Los resultados de los aparatos de acuerdo con la técnica anterior, aunque útiles, se consideran un cribado preliminar, ya que la última palabra sobre la presencia de un cáncer se deja siempre a otros exámenes, por ejemplo, de análisis de RMN, colonoscopia, biopsia, etc. Sin embargo, los exámenes anteriores son costosos e invasivos.

5 El documento US 2017/007149 describe un sistema de imágenes para la detección de anomalías en el cuerpo humano mediante el uso de microondas en el intervalo de 10 a 26 GHz. El sistema está diseñado como un sustituto de las imágenes de rayos X y no sugiere el uso de microondas en el intervalo de frecuencia de 2 a 3 GHz.

10 Por tanto, sería muy conveniente poder reducir el número de pacientes que se someten a los exámenes invasivos anteriores. La presente invención representa un paso muy importante en esta dirección y proporciona una herramienta analítica con una fiabilidad comparable a los exámenes de imagen más costosos.

15 La presente invención se dirige a un sistema para el reconocimiento de alteraciones biológicas en tejidos humanos, más específicamente para la detección de un cáncer en algunos órganos del cuerpo humano, sin pasar necesariamente por un examen de imagen y da como resultado un diagnóstico que es exacto, no solo en términos de la evaluación correcta de la presencia de un cáncer, sino también de la ubicación del cáncer.

Resumen de la invención

20 La presente invención se dirige a un sistema para la detección de cáncer, de acuerdo con la reivindicación independiente 1. El uso de una frecuencia dentro del intervalo de 2,3-2,5 GHz permite un diagnóstico y localización muy fiable del cáncer.

Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es un diagrama de bloques de una modalidad del dispositivo de acuerdo con la invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de otra modalidad preferida de la invención.

30 La Figura 3 es una imagen de un sistema de acuerdo con el diagrama de bloques de la Figura 2.

La Figura 4 representa la pantalla del transmisor del sistema de la Figura 3.

Descripción detallada de la invención

35 La invención se dirige a un sistema para la detección de cáncer que comprende: un dispositivo transmisor que comprende al menos una antena transmisora, un transmisor y una fuente de alimentación; un dispositivo receptor que comprende más de una antena receptora, un receptor, un módulo de preprocesamiento y una fuente de alimentación; y un dispositivo de procesamiento de datos que comprende un microprocesador, una pantalla y una
40 fuente de alimentación; en donde el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor se configuran para funcionar a una frecuencia comprendida entre 2,3 GHz y 2,5 GHz.

45 El diagrama de bloques de la Figura 1 muestra un dispositivo transmisor 100 que comprende una antena 101, un transmisor 102 y una fuente de alimentación 103; un dispositivo receptor 200, que comprende cuatro antenas receptoras 201, un receptor 202, un módulo de preprocesamiento 204 y una fuente de alimentación 203; y un dispositivo de procesamiento de datos 300 que comprende un microprocesador 301, una pantalla 302 y una fuente de alimentación 303.

50 La Figura 2 representa otra modalidad preferida de la invención en donde el dispositivo de procesamiento de datos 300 se integra en el dispositivo transmisor 100 junto con un transmisor/receptor Bluetooth 106. En esta modalidad, el transmisor 100 comprende una antena 101, un transmisor 102, una fuente de alimentación 103, un transmisor/receptor Bluetooth 106, un microprocesador 104 y una pantalla 105. El dispositivo receptor 200 comprende además un transmisor Bluetooth 206 y envía los datos al microprocesador 104 a través del transmisor/receptor Bluetooth 106. En esta modalidad, el operador puede ver directamente en el transmisor 100 el
55 resultado del análisis.

60 La Figura 3 es una imagen de un prototipo del sistema de acuerdo con el diagrama de bloques de la Figura 2. El dispositivo transmisor comprende una pantalla que recibe datos del dispositivo receptor a través de una conexión Bluetooth. Este prototipo es muy ligero y puede transportarse fácilmente en una bolsa. El receptor tiene un tamaño de aproximadamente 0,25 m x 0,20 m y contiene cuatro antenas colocadas en una configuración cuadrada.

La Figura 4 muestra la pantalla del transmisor de la Figura 3. Desde la pantalla, el operador puede seguir la respuesta del análisis.

65 En una modalidad, el dispositivo transmisor comprende una única antena, que es opcionalmente una antena dipolo de cavidad resonante, o una antena direccional para usarse en el caso de órganos pequeños, y un oscilador de

cuarzo para fijar la radiofrecuencia emitida específica. Los tipos preferidos de antenas direccionales son las antenas Yagi. Preferentemente, la antena direccional usada en el transmisor de la presente invención irradia con un ángulo comprendido entre 10° y 30°.

5 El transmisor está preferentemente estructurado para irradiar una señal de frecuencia de microondas incidente de banda estrecha para irradiar un tejido de un paciente. Para el propósito de la presente solicitud, señal de banda estrecha significa una señal con un ancho de banda Bw que es lo suficientemente pequeño como para asumir que una respuesta como un resultado de la interacción con el cuerpo puede considerarse constante dentro del ancho de banda Bw, siempre que 1/Bw esté por debajo de los tiempos de relajación de los tejidos biológicos irradiados del paciente (Bw típico > 1 KHz). La frecuencia irradiada por el dispositivo transmisor está comprendida en el intervalo de 2,3 GHz a 2,5 GHz, con mayor preferencia alrededor de 2,4 GHz, lo que significa de 2,35 GHz a 2,45 GHz.

10 El dispositivo receptor comprende más de una antena receptora, un módulo de preprocesamiento y una fuente de alimentación.

15 La fuente de alimentación comprende preferentemente baterías recargables. Las antenas receptoras están sintonizadas en la frecuencia de la antena transmisora, es decir, de 2,3 GHz a 2,5 GHz, preferentemente alrededor de 2,4 GHz, lo que significa de 2,35 GHz a 2,45 GHz. Las antenas receptoras pueden ser direccionales u omnidireccionales; preferentemente, las antenas receptoras pueden cubrir 180°.

20 El módulo de preprocesamiento comprende preferentemente un filtro usado para limpiar la señal excluyendo cualquier otra frecuencia diferente a la frecuencia emitida con el fin de eliminar el ruido electromagnético del entorno. Las señales del sistema de antenas receptoras se digitalizan a través del receptor y se envían al módulo de preprocesamiento. Desde la unidad de preprocesamiento, la señal se envía a la unidad de procesamiento que está preferentemente en el dispositivo de transmisión o en un dispositivo separado, por ejemplo, un ordenador portátil o una consola equivalente.

25 La unidad de procesamiento de datos a través de un algoritmo de procesamiento proporciona parámetros que representan medidas del campo de ondas retrodispersado en términos de diferentes características tal como atenuación, polarización, resonancias e interferencias. Con mayor preferencia, la unidad de procesamiento de datos se configura para ejecutar algoritmos que determinan la presencia de valores nulos o mínimos (es decir, valores por debajo de un umbral) en la señal recibida y asociados con la presencia de anomalías tisulares, más específicamente cánceres. Ejemplos de estos algoritmos se describen en el documento EP 2 465 428. La unidad de procesamiento de datos también puede comprender una pantalla y una fuente de alimentación, que preferentemente comprende baterías recargables. Como una alternativa, el dispositivo receptor comprende un transmisor Bluetooth y comunica los datos al dispositivo transmisor que comprende una unidad de procesamiento de datos y visualiza los resultados del diagnóstico en una pantalla.

30 El tamaño del receptor es compacto. Es importante señalar que un receptor para la frecuencia de 2,4 GHz es pequeño, ya que el tamaño de una antena está relacionado con la longitud de onda λ de la radiación (2,4 GHz, $\lambda = 12$ cm). Dado que se usa más de una antena receptora, la longitud del receptor es preferentemente menor que 0,80 m, con mayor preferencia menor que 0,50 m e incluso con mayor preferencia menor que 0,30 m.

35 El ancho del receptor es preferentemente menor a 0,30 m y el grosor menor a 0,030 m. Este reducido tamaño y grosor del receptor permite colocarlo en la camilla médica debajo del paciente en la posición correspondiente al órgano a examinar.

40 En vista del tamaño reducido tanto del transmisor como del receptor, el dispositivo de acuerdo con la invención puede transportarse fácilmente a la cama de un paciente o en un lugar diferente sin ningún problema. De hecho, todo el dispositivo puede colocarse en una bolsa, lo que permite un fácil transporte. El peso total del dispositivo de acuerdo con la invención es muy limitado, por ejemplo, inferior a 10 kg, preferentemente inferior a 5 kg, con mayor preferencia inferior a 2 kg.

45 El dispositivo de acuerdo con la invención puede usarse en cualquier habitación y en cualquier camilla médica disponible y no requiere una camilla ni una habitación especial para uso médico.

50 Para este propósito, el dispositivo de la presente invención preferentemente se proporciona de baterías recargables que permiten el funcionamiento del dispositivo sin la necesidad de una fuente de alimentación externa.

55 Otra ventaja del dispositivo de la presente invención es la capacidad de detectar la posición del cáncer. En el caso del cáncer de próstata, el dispositivo de acuerdo con la invención es capaz de determinar si el cáncer se localiza en el lóbulo izquierdo o en el derecho. Para obtener esta información, hasta la fecha era necesario realizar un análisis de RMN. De manera análoga, para el cáncer colorrectal, el dispositivo de acuerdo con la invención permite un diagnóstico del tracto intestinal donde está presente el cáncer.

60

65

El método de uso del dispositivo de acuerdo con la invención es sencillo. El receptor se coloca debajo del paciente en correspondencia con el órgano a controlar. Luego, el transmisor se enciende y se coloca en contacto con el cuerpo lo más cerca posible del órgano que se va a examinar.

5 En una modalidad preferida, la pantalla del sistema de las Figuras 3 y 4 proporcionará al operador una captura de pantalla solicitando la selección del órgano a examinar. A continuación, se presenta a manera de ejemplo, un posible procedimiento para el examen de próstata y colon. Sin embargo, es evidente que es posible una presentación diferente de la información. De la misma manera, pueden introducirse otros órganos en el menú del sistema. Si el órgano es la próstata, el operador lo selecciona y la pantalla solicitará un examen del lóbulo izquierdo de la próstata.
10 El operador colocará el dispositivo transmisor en correspondencia con el lóbulo izquierdo y presionará un botón en la pantalla para guardar los datos. Luego, la pantalla solicitará un examen del lóbulo derecho, y el operador colocará el dispositivo transmisor en el lóbulo derecho y volverá a presionar el botón.

15 Al seleccionar el colon como órgano, la pantalla solicitará el análisis de 6 posiciones diferentes, que corresponden a los puntos relevantes a examinar: 1) fosa ilíaca derecha (colon ascendente y ciego), 2) cadera derecha (colon ascendente y ángulo hepático), 3) mesogastrio (colon transversal, 4) cadera izquierda (ángulo esplénico y colon descendente), 5) fosa ilíaca izquierda (colon descendente y sigmoide), 6) hipogastrio (colon sigmoide y colorrectal). El operador colocará el transmisor en cada posición en secuencia y presionará el botón para adquirir los datos.

20 De esta manera, en una modalidad preferida de la invención, el sistema comprende un software adaptado al examen de al menos uno de los siguientes órganos: próstata, colon, mama y tiroides. Preferentemente, la pantalla del sistema guía el examen y el operador al presionar un botón guarda los datos medidos por el sistema e indica si el examen es positivo o negativo. Cuando se completa toda el área a examinar, el sistema proporciona un resultado del examen (positivo o negativo) y posiblemente el área donde se encuentra el cáncer (lóbulo izquierdo o derecho para la próstata, el área del colon para el colon, etc.).

25 Preferentemente, el procesador está adaptado para almacenar datos de varios exámenes correspondientes a al menos un día de trabajo. Por ejemplo, el procesador puede almacenar al menos 100 resultados de exámenes. De esta manera, el operador puede realizar varios exámenes y al final del día conectar el sistema a un procesador como una computadora y descargar los datos. Por lo tanto, el sistema de la invención está preferentemente adaptado para transferir los datos almacenados a un procesador externo. La transferencia se realiza preferentemente mediante la conexión Bluetooth (106, 206).

35 **Parte experimental**

Examen de próstata

Se evaluaron 155 pacientes urológicos mediante RMN multiparamétrica y mediante el sistema de las Figuras 3 y 4 de acuerdo con la invención (2,4 GHz). Los resultados se confrontan con los resultados de una biopsia ecoguiada transrectal de próstata, que se considera el estándar de oro en el diagnóstico de cáncer de próstata.

Para cada metodología se realizaron dos análisis diferentes: un primer análisis de toda la próstata (Tabla 1), y un segundo análisis para evaluar la lateralidad de un posible cáncer de próstata (Tabla 2).

45 Tabla 1

	2,4 GHz	RMN
Verdadero Positivo (VP)	19	15
Falso Positivo (FP)	7	6
Verdadero Negativo (VN)	129	130
Falso Negativo (FN)	0	4

55 Tabla 2

	2,4 GHz	RMN
Verdadero Positivo (VP)	22	19
Falso Positivo (FP)	10	8
Verdadero Negativo (VN)	275	277
Falso Negativo (FN)	3	6

65 Los resultados de la tabla 1 muestran que el dispositivo de acuerdo con la invención no produjo ningún falso negativo y un número de falsos positivos comparable al número obtenido por RMN. Es importante señalar que los

falsos negativos son los casos más peligrosos, ya que cuando se produce un falso negativo, una persona que es diagnosticada en su sano juicio, de hecho se ve afectada por un cáncer. Las tablas 3 y 4 reportan una evaluación estadística de los datos de las tablas 1 y 2, respectivamente, mediante el cálculo de la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo negativo (VPN), el valor predictivo positivo (VPP) y la precisión, en donde:

$$\text{Sensibilidad} = \text{VP}/(\text{VP} + \text{FN}) \cdot 100$$

$$\text{Especificidad} = \text{VN}/(\text{VN} + \text{FP}) \cdot 100$$

$$\text{VPP} = \text{VP}/(\text{VP} + \text{FP}) \cdot 100$$

$$\text{VPN} = \text{VN}/(\text{VN} + \text{FN}) \cdot 100$$

$$\text{Precisión} = (\text{VP} + \text{VN})/(\text{VP} + \text{FP} + \text{VN} + \text{FN}) \cdot 100$$

Tabla 3 Análisis estadístico de los resultados de la Tabla 1

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Precisión
2,4 GHz	100	94,85	73,08	100	95,48
RMN	78,95	95,59	71,43	97,01	93,55

Tabla 4 Análisis estadístico de los resultados de la Tabla 2

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Precisión
2,4 GHz	88,00	96,49	68,75	98,92	95,81
RMN	76,00	97,19	70,37	97,88	95,45

A partir de los datos de las tablas 3 y 4 es evidente que el dispositivo de la presente invención es altamente fiable y permite un cribado de pacientes para detectar la presencia de un cáncer de próstata de manera fácil y económica. El dispositivo también es adecuado para el reconocimiento de alteraciones de otros órganos, por ejemplo, para el cribado de cáncer colorrectal, cáncer de mama, cáncer de tiroides.

Examen de colon

Se realizó un estudio ciego prospectivo unicéntrico de adultos consecutivos sometidos a colonoscopia. Antes de que los pacientes se sometieran a una colonoscopia, fueron examinados por el sistema de acuerdo con la invención.

Durante el procedimiento los sujetos están vestidos. Se movió un dispositivo de mano sobre el abdomen y se registró la respuesta electromagnética de las señales de los tejidos (2,4 GHz). Un solo investigador realizó la prueba mediante el uso del sistema. Las señales anormales se identificaron y registraron como malignas o benignas (adenoma, pólipos hiperplásicos o divertículos). Los hallazgos se compararon con los de la colonoscopia. Luego se realizó el análisis estadístico.

Resultados

Se inscribieron un total de 107 pacientes consecutivos que cumplían los criterios de inclusión durante un período de 5 meses. La indicación más frecuente de colonoscopia fue estreñimiento, diarrea, dolor abdominal o sangre fecal. El sistema de acuerdo con la invención detectó y caracterizó los 32 adenocarcinomas y pólipos.

El método identificó cánceres y pólipos con 96,97 % de sensibilidad, 78,38 % de especificidad y 84,11 % de precisión diagnóstica, en comparación con la colonoscopia. El valor predictivo positivo fue del 66,67 % y el valor predictivo negativo del 98,31 %. Entre los 107 sujetos, hubo 16 resultados falsos positivos (14,95 %) y 1 resultado falso negativo (0,93 %). Los resultados se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Precisión
2,4 GHz	96,97	78,38	66,67	98,31	84,11

5

La colonoscopia es un examen muy invasivo que requiere una larga preparación, mientras que el examen por el sistema de acuerdo con la invención es fácil de realizar y no requiere ninguna preparación.

10

REIVINDICACIONES

1. Sistema adaptado a la detección del cáncer, el sistema que comprende:
 - 5 a.un dispositivo transmisor (100) estructurado para irradiar una señal de radiofrecuencia incidente de banda estrecha e irradiar un tejido del paciente, el dispositivo transmisor (100) que comprende al menos una antena transmisora (101), un transmisor (102) y una fuente de alimentación (103);
 - b.un dispositivo receptor (200) que comprende más de una antena receptora (201), un receptor (202), un módulo de preprocesamiento (204) y una fuente de alimentación (203); y
 - 10 c. una unidad de procesamiento de datos, que se configura para ejecutar algoritmos que determinan la presencia de valores por debajo de un umbral en la señal recibida asociada con la presencia de un cáncer en el tejido bajo examen, que comprende un microprocesador (301; 104) y una pantalla (302; 105); **caracterizado porque** el dispositivo transmisor (100) y el dispositivo receptor (200) se configuran para operar a una frecuencia comprendida entre 2,3 GHz y 2,5 GHz.
- 15 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de procesamiento de datos, que comprende el microprocesador (104) y la pantalla (105), está integrada en el dispositivo transmisor (100) junto con un transmisor/receptor Bluetooth (106), y en donde el dispositivo receptor (200) comprende además un transmisor/receptor Bluetooth (206).
- 20 3. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2, en donde la frecuencia de funcionamiento está comprendida entre 2,35 GHz y 2,45 GHz.
4. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, en donde el dispositivo transmisor comprende una única antena y un oscilador de cuarzo para fijar la radiofrecuencia emitida específica.
- 25 5. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, en donde la antena transmisora (101) es una antena direccional que irradia con un ángulo comprendido entre 10° y 30°.
- 30 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la antena direccional es una antena Yagi.
7. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-6, en donde la fuente de alimentación (103, 203, 303) comprende una batería recargable.
- 35 8. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-7, en donde el procesador comprende un software adaptado al examen de al menos uno de los siguientes órganos: próstata, colon, mama y tiroides.
9. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-8, en donde el microprocesador está adaptado para almacenar los resultados de varios exámenes.
- 40 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el microprocesador está adaptado para almacenar al menos 100 resultados de exámenes.
- 45 11. El sistema de acuerdo con las reivindicaciones 9-10, en donde el sistema está adaptado para transferir los datos almacenados a un procesador externo.

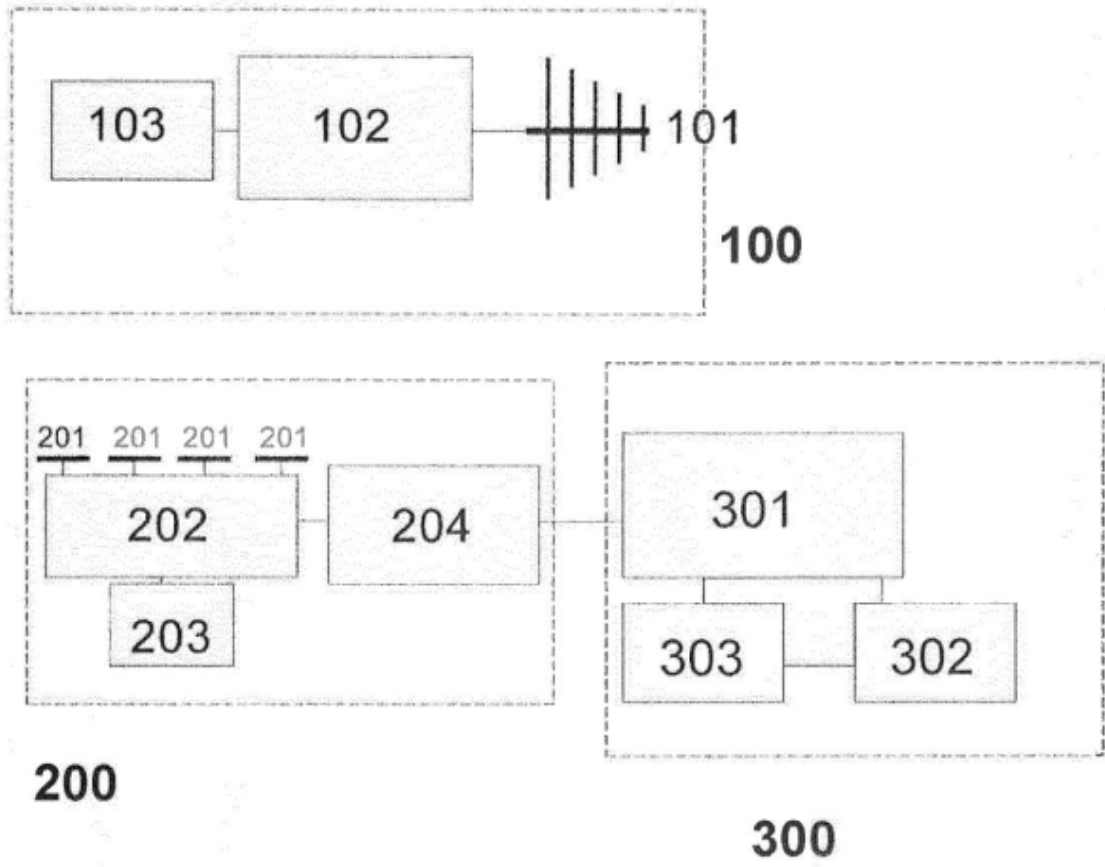


Figura 1

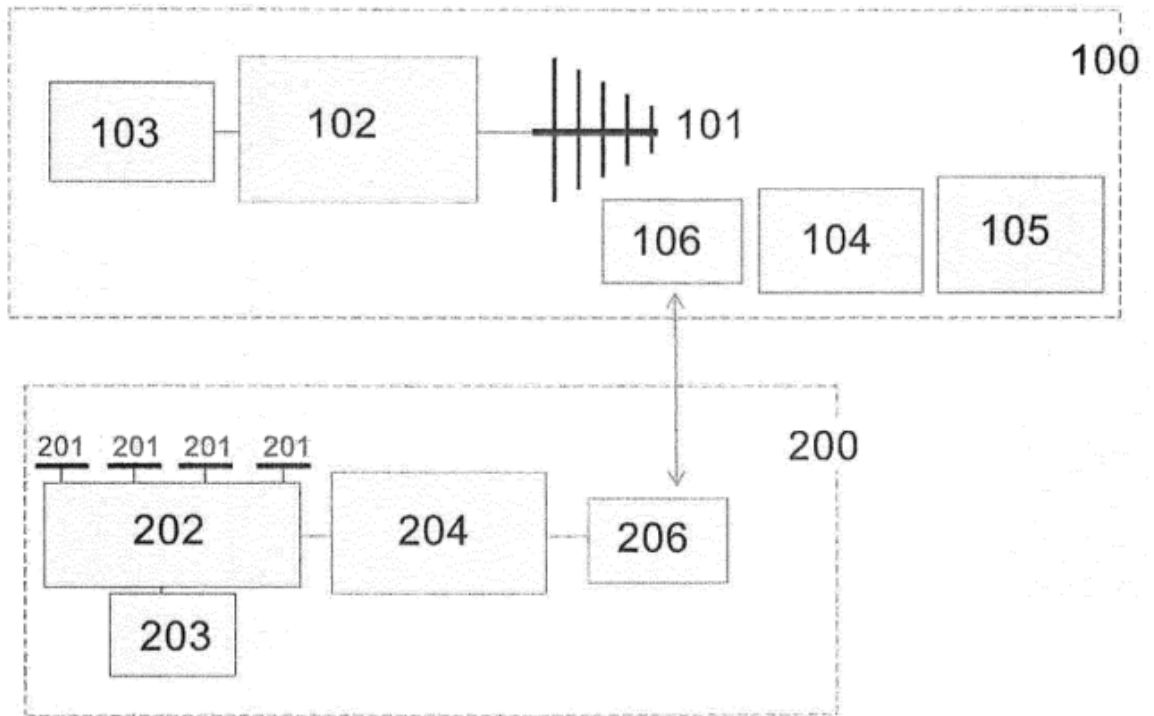


Figura 2

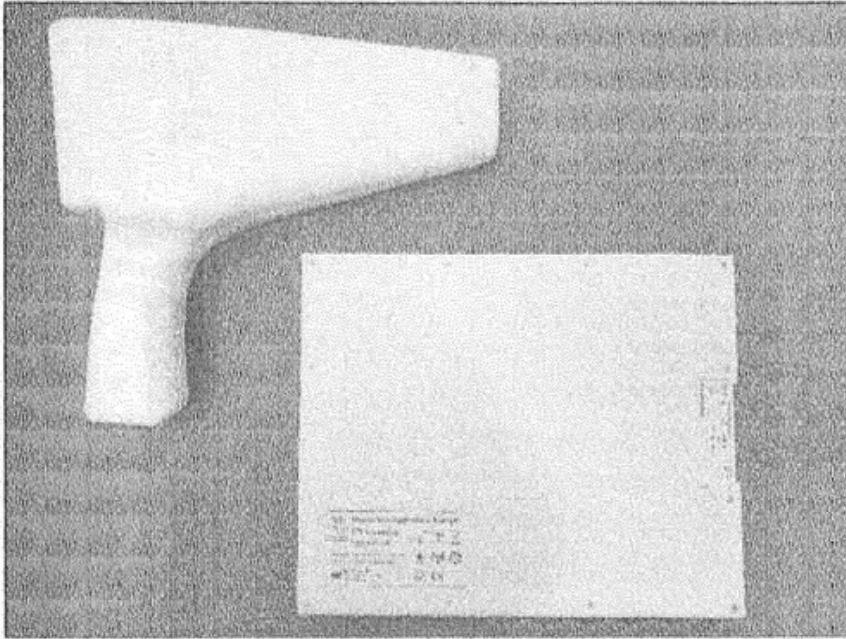


Figura 3

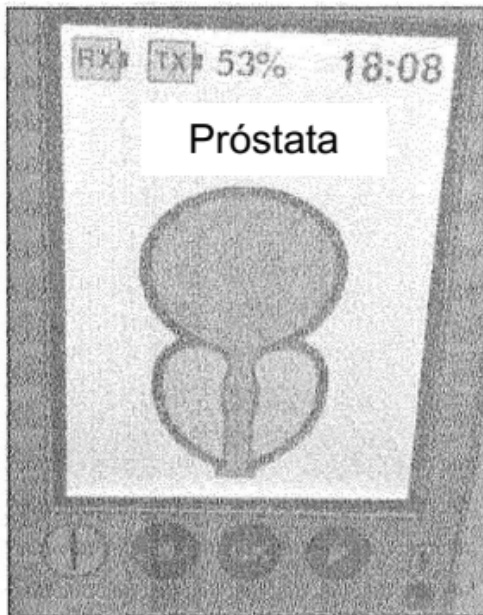


FIGURA 4