

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 073**

51 Int. Cl.:

G08C 19/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2012 PCT/US2012/034979**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2012 WO12149008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2012 E 12777381 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2702578**

54 Título: **Lector de sensor inalámbrico**

30 Prioridad:

25.04.2011 US 201161478647 P
19.03.2012 US 201213423693

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2017

73 Titular/es:

ENDOTRONIX, INC. (100.0%)
420 N. Main Street
East Peoria, IL 61611-2018, US

72 Inventor/es:

NAGY, MICHAEL;
ROWLAND, HARRY;
WATKINS, ROGER y
SUNDARAM, BALAMURUGAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 602 073 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

Lector de sensor inalámbrico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a un aparato y un dispositivo para medir una señal inalámbrica desde un sensor.

Antecedentes

10 El documento US 2009/189741 A1 divulga un lector de sensor inalámbrico adaptado para transmitir un pulso de excitación que hace que un sensor inalámbrico genere una señal de timbre. El lector de sensor inalámbrico recibe y amplifica la señal de timbre y envía la señal a un bucle de fase sincronizada. Un oscilador controlado por tensión en el bucle de fase sincronizada bloquea la frecuencia de la señal de timbre y genera una señal de conteo a una frecuencia relacionada con la frecuencia de la señal de timbre. El oscilador controlado por tensión se coloca en un modo de suspensión donde la tensión de control se mantiene constante para permitir que se determine la frecuencia de la señal de conteo. El documento US 2010/308974 A1 divulga un lector de sensor inalámbrico que transmite un pulso de excitación de frecuencia fija de banda estrecha que hace que el sensor inalámbrico genere una señal de timbre.

15 Los sistemas de sensor inalámbrico y lector se pueden diseñar para controlar de forma inalámbrica el estado de un sensor remoto. Algunos de tales sistemas inalámbricos incluyen un sensor que transforma un parámetro físico en una frecuencia de la señal. Un lector se configura entonces para recibir y medir la frecuencia de la señal del sensor.

20 La Fig. 1 ilustra un ejemplo de un ancho de banda de frecuencia de funcionamiento de un sistema inalámbrico de sensor /lector y el parámetro correspondiente. Como se muestra, el parámetro correspondiente es la presión, sin embargo, se comprenderá que el concepto descrito en el presente documento puede aplicarse a cualquier parámetro transducido. El intervalo de frecuencias de ejemplo del sensor inalámbrico ilustrado es de 13 a 14 MHz, que se corresponde con las presiones absolutas de 0,073 a 0,199 MPa (550-900 mmHg). En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, la frecuencia es inversamente proporcional a la presión.

25 En los sistemas inalámbricos de sensor /lector, el sensor puede ser estimulado por un pulso de transmisión desde un lector, haciendo que el sensor emita una señal de llamada o señal de "timbre" en su frecuencia de resonancia una vez que se elimina ese estímulo. El lector puede medir la frecuencia de la señal de timbre y usar una tabla de calibración o fórmula para determinar la presión detectada.

30 La señal de timbre, tal como se recibe en el lector, puede ser baja potencia y puede decaer muy rápidamente, sobre todo si la distancia entre el sensor y el lector es grande. Este es un problema con todos los sistemas de sensores inalámbricos similares, si los sistemas utilizan una señal de transmisión que está fija o barrida. Otros tipos de sistemas de sensores inalámbricos, tales como los basados en las técnicas de caída de corriente de rejilla, pueden requerir un tiempo relativamente largo y muchos ciclos de transmisión para identificar la frecuencia de resonancia del sensor, especialmente cuando la posible gama de frecuencias de resonancia es grande.

35 Algunos diseños de sistemas inalámbricos de lector/sensor requieren una lectura de presión manométrica, es decir, la presión relativa a la presión atmosférica local. En tales diseños, sin embargo, el sensor se encuentra a menudo en una posición en la que no puede acceder a la presión atmosférica y por ello no puede proporcionar directamente una lectura de la presión manométrica. Por ejemplo, un sensor de tensión arterial implantado en la arteria pulmonar no puede acceder directamente a la presión atmosférica. Para hacer frente a ciertas afecciones médicas, los médicos normalmente desean conocer la presión manométrica de la arteria pulmonar en un intervalo de 0,0133 MPa (100 mmHg). Sin embargo, el sensor implantado no tiene forma de saber cuál es la presión atmosférica local. En otras palabras, el sensor implantado sólo puede detectar la presión absoluta.

40 Una solución es colocar un sensor de presión ambiental en el lector. Entonces, el lector mide la presión absoluta desde el sensor implantado, así como presión ambiental atmosférica absoluta de su sensor de presión ambiental, y resta la presión ambiental de la presión absoluta para obtener la presión manométrica.

45 El ejemplo en la Fig. 1 ilustra un intervalo de presión entre 0,073-0,199 MPa (550-900 mmHg) absolutos. Las presiones ambientales en las regiones pobladas de la tierra suelen variar entre 0,073-0,107 MPa (550-800 mmHg) absolutos. Por ello, para medir 0-0,0133 MPa (0-100 mmHg) manométricos, el intervalo absoluto de un sensor debe ir de 0,073 MPa (550 mmHg) (la más baja ambiental de 0,073 MPa (550 mmHg) mas la más baja manométrica de 0 MPa (0 mmHg)) a 0,199 MPa (900 mmHg) (la más alta ambiental de 0,113 MPa (850 mmHg) mas la más alta manométrica de 0,0133 MPa (100 mmHg)).

50 Por lo tanto, existe la necesidad de medir la frecuencia de una señal débil donde el intervalo de escala completo de la señal es muy amplio, pero donde sólo se utiliza un pequeño subconjunto de ese intervalo completo para cualquier medición individual.

Independientemente del procedimiento utilizado para determinar la frecuencia de la señal del sensor, varios circuitos dentro del lector deben ser adaptados o sintonizados para capturar la máxima cantidad de energía en la señal del sensor sin capturar la energía no deseada de fuentes ajenas al sensor, como el ruido natural o el de origen humano. Por ejemplo, la antena receptora y los filtros internos del lector, como los filtros analógicos o digitales, se pueden sintonizar a una banda de paso que pasa a cualquier frecuencia posible a la que el sensor pueda resonar y rechaza todas las frecuencias fuera de esa banda de paso. Sin embargo, la ampliación de las bandas de paso de antenas y filtros puede causar problemas, incluyendo una atenuación más alta, menores relaciones señal-ruido y una mayor susceptibilidad a señales interferentes no deseadas.

Los sistemas de frecuencia fija tienen dificultades para superar estos problemas. Algunos sistemas de frecuencias de barrido pueden intentar superar los problemas resintonizando constantemente los receptores y filtros para que coincidan con la frecuencia instantánea que se transmite. Esto, sin embargo, requiere por lo general una circuitería y procesamiento adicional significativos.

Por lo tanto, se necesitan un procedimiento y aparato mejorados.

Compendio

La invención se refiere a un lector de sensor inalámbrico que tiene las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Un dispositivo lector se proporciona para interactuar con un sensor inalámbrico. El lector emite un pulso corto de energía o una corta ráfaga de energía de radiofrecuencia para hacer que el sensor inalámbrico suene. Inmediatamente después de la transmisión, el lector recibe y amplifica la señal del sensor, a continuación, envía la señal a un bucle de fase sincronizada ("PLL") que bloquea la frecuencia de timbre del sensor. Una vez que el PLL ha bloqueado la frecuencia de timbre, el oscilador controlado por tensión ("VCO") del PLL se coloca en un modo de suspensión para mantener la frecuencia del VCO a la frecuencia bloqueada. La frecuencia del VCO se cuenta para determinar la frecuencia de resonancia del sensor.

El lector puede incluir un dispositivo, tal como un segundo sensor, para determinar un conjunto de valores de frecuencia posibles de la señal de timbre. Los componentes del dispositivo lector pueden sintonizarse con el conjunto de valores de frecuencia posibles que se identifican.

Breve descripción de los dibujos

Los objetos y ventajas, junto con el funcionamiento de la invención se pueden entender mejor por referencia a la descripción detallada tomada conjuntamente con las ilustraciones siguientes, en donde:

La Fig. 1 es una gráfica de un ancho de banda de frecuencia de funcionamiento de un sensor y el parámetro correspondiente;

La Fig. 2 es una realización de un sistema de sensor inalámbrico; y

La Fig. 3 es una gráfica de un ancho de banda de frecuencia de funcionamiento de un sensor y el parámetro y ventana de la banda de paso correspondientes.

Descripción detallada

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones de ejemplo de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Debe entenderse que pueden utilizarse otras realizaciones y pueden hacerse cambios estructurales y funcionales sin apartarse del alcance respectivo de la presente invención.

En general, se proporciona un sistema 10 inalámbrico. El sistema 10 inalámbrico puede incluir un lector 12 inalámbrico y un sensor 14 inalámbrico. El sensor 14 inalámbrico puede ser un dispositivo pasivo, tal como un dispositivo que comprende un condensador 16 y un inductor 18, o un dispositivo activo. El sensor 14 inalámbrico puede ser implantable, como implantable en un ser vivo. Por ejemplo, el sensor 14 inalámbrico se puede implantar en un cuerpo humano para controlar una afección o parámetro dentro del cuerpo humano.

El lector 12 puede estar configurado para transmitir un pulso 20 de excitación para excitar el sensor 14. El pulso 20 de excitación puede hacer que el sensor 14 suene o emita una señal 22 de timbre a su frecuencia de resonancia. La frecuencia de resonancia del sensor 14 puede variar basada en un parámetro detectado por el sensor 14. El lector 12 puede medir la frecuencia de la señal 22 de timbre y determinar el parámetro detectado. Por ejemplo, el lector 12 puede utilizar una fórmula, tabla de consulta o tabla de calibrado para determinar el parámetro detectado.

El lector 12 puede incluir un receptor para recibir la señal 22 de timbre desde el sensor 14. El receptor puede comprender una antena 24 o cualquier otro dispositivo de recepción de señal. El receptor puede incluir además uno o más filtros, como por ejemplo filtros analógicos o digitales, para filtrar la señal 22 recibida desde el sensor 14. Los filtros pueden ser sintonizados a una banda de paso para permitir que el lector 12 reciba un ancho de banda de la frecuencia deseada. La banda de paso puede ser estrechada para que solo pase una banda de frecuencia que se

corresponda con un intervalo 26 paramétrico específico de interés, mostrado en la figura 3.

Realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento pueden hacer referencia al control y detección de un parámetro específico, como la presión. Se comprenderá, sin embargo, que los sistemas y procedimientos expuestos en el presente documento pueden ser aplicados a cualquier parámetro medido o detectado, como presión, temperatura, o cualquier otro parámetro.

A modo de un ejemplo no limitante, un sistema inalámbrico adaptado para detectar una presión, como la tensión arterial, puede incluir filtros para estrechar la ventana 26 de la banda de paso para recibir únicamente las frecuencias que corresponden a las presiones dentro de un intervalo de presión manométrica de 0,0133 MPa (100 mmHg). Un ejemplo de este intervalo 26 de la banda de paso se ilustra en la Fig. 3. Las frecuencias que corresponden a presiones dentro de un intervalo de presión manométrica de 0,0133 MPa (100 mmHg) pueden ser una "ventana de banda de paso" o "ventana de interés" 26 de las frecuencias que proporcionan los datos óptimos o más valiosos. Se comprenderá, sin embargo, que la ventana 26 de la banda de paso puede corresponder a cualquier intervalo apropiado del parámetro detectado.

La ubicación espectral de la ventana 26 de la banda de paso dentro del intervalo total de presión absoluta puede variar para capturar los datos deseados. Por ejemplo, la ubicación de la ventana 26 se puede determinar basada en la presión ambiental en el momento en el que el lector 12 está recibiendo la señal 22 de timbre desde el sensor 14. Con este fin, el lector 12 puede incluir un sensor 25 del ambiente, como un sensor de la presión ambiental, para detectar una condición del ambiente, como la presión. El sensor 25 del ambiente puede estar incorporado en o situado en el lector 12. El sensor 25 del ambiente puede estar ubicado también lejos del lector 12, como parte de otro dispositivo o sistema que comunique su lectura del ambiente al lector 12 o a un procesador de tercera parte, para determinar la ubicación de la ventana 26 de la banda de paso.

Como se muestra en el gráfico ilustrado en la Fig. 3, la ventana 26 de la banda de paso puede estar situada de forma óptima basado en la presión ambiental medida por el sensor 25 de presión ambiental del lector. Por ejemplo, en una realización donde el sensor es un sensor de presión inalámbrico implantado en la arteria pulmonar de un ser humano, el intervalo de presión de interés es 0-0,0133 MPa (0-100 mmHg) por encima de la ambiental. Por lo tanto, el procesador del Lector se programaría para localizar una ventana 26 de la banda de paso de manera que sus límites estén a las frecuencias correspondientes a la lectura de la presión ambiental, y una presión que sea 0,0133 MPa (100 mmHg) mayor que la lectura de la presión ambiental, como se muestra en la Figura 3. Por consiguiente, el lector 12 puede sintonizar su antena 24, así como sus circuitos internos y algoritmos, para centrarse en la ventana 26 de la banda de paso cercana a la presión ambiental.

En una realización, un sensor inalámbrico 14 puede estar implantado en un ser humano situado en altitud relativamente elevada, por ejemplo una altitud que tenga una presión ambiental cercana a la absoluta de 0,084 MPa (630 mmHg). El intervalo de presión de interés puede ser, por lo tanto, de 0,084-0,097 MPa (630-730 mmHg) absolutos, que corresponde a una ventana 26 de la banda de paso de frecuencia de 13,831 a 13,546 MHz. El lector 12 puede medir la presión ambiental utilizando su sensor 25 de presión ambiental. El lector 12 puede entonces determinar, de la medición de la presión ambiental, el subconjunto del intervalo de frecuencias de la escala completa que contendrá la frecuencia del sensor a distancia. El lector 12 puede entonces sintonizar su receptor, como antenas 24, filtros, amplificadores, otros circuitos, o algoritmos, para pasar el subconjunto deseado y bloquear la parte no deseada del intervalo. Por ejemplo, el lector 12 puede aumentar la Q de su antena receptora estrechando su ancho de banda para coincidir con la ventana 26 de frecuencia. Además, el lector 12 puede aumentar la ganancia y la relación señal-ruido de uno o más amplificadores en la cadena receptora sintonizándolos con la ventana 26 de la banda de paso. El lector 12 puede también sintonizar los filtros en la cadena de recepción para que coincida con la ventana 26 de la banda de paso, y así filtrar cualquier ruido o interferencia fuera de la ventana 26 de la banda de paso. El lector 12 puede tomar numerosas lecturas de la presión desde el sensor y promediarlas (en su propio procesador incorporado o en un procesador a distancia) para mejorar aún más la exactitud. El procesador de promediado puede aplicar un algoritmo por el cual todas las lecturas que caigan fuera de la ventana 26 de la banda de paso se consideren valores atípicos espurios y no se incluyan en la media.

Este sistema y procedimiento, como se describe, proporcionan varias ventajas sobre los sistemas y procedimientos conocidos. Por ejemplo, la restricción de la ventana 26 de la banda de paso de la señal 22 de timbre recibida puede permitir que se utilice un sensor 14 con una mayor Q, proporcionando así un tiempo de retardo más largo y mayor amplitud de la señal 22 de timbre. La restricción de la ventana 26 de la banda de paso permite también que se utilicen antenas 24 receptoras y filtros que tengan una mayor Q, incrementando así la relación señal-ruido. Además, en los sistemas que utilizan un pulso 20 de excitación de frecuencia fijo, la atenuación de la pendiente de la función de transferencia del sensor impone que la señal 22 de timbre pueda ser más débil cuando el sensor 14 esté cerca de los límites de su intervalo de frecuencia de funcionamiento. La adaptación de la circuitería del lector para centrarse en bandas cercanas a los límites puede compensar este efecto.

Una vez que se ha determinado la ventana 26 de la banda de paso, muchos de los componentes internos del lector pueden ser sintonizados para centrarse sólo en el intervalo de la ventana 26 de la banda de paso. Por ejemplo, la antena 24 receptora del lector puede ser sintonizada con la ventana 26 de la banda de paso que contiene la señal 22 de timbre. Esto se puede lograr cambiando los componentes reactivos dentro y fuera del circuito de antena,

incluyendo partes de la antena 24 o por otros procedimientos conocidos en la técnica.

5 El sistema 10 inalámbrico puede incluir una sección de amplificador. La sección de amplificador puede incluir filtros y amplificadores. Los filtros y amplificadores se pueden sintonizar de forma adaptable a la ventana 26 de la banda de paso de la frecuencia que contiene la señal 22 de timbre. Esto se puede lograr cambiando los componentes reactivos dentro y fuera de los circuitos del amplificador y filtro, o por otros procedimientos conocidos en la técnica.

10 El sistema 10 inalámbrico puede incluir al menos un bucle de fase sincronizada (PLL) para bloquear y ayudar a determinar la frecuencia de timbre. La frecuencia de referencia inicial para el PLL se puede establecer en aproximadamente el centro de la ventana 26 de la banda de paso de la frecuencia. Esto reducirá el tiempo que tarda el PLL en bloquear la frecuencia de la señal 22 de timbre. Por ejemplo, el procesador del lector 12 puede calcular o consultar la tensión de control del oscilador controlado por tensión (VCO) del PLL que corresponde al centro de la ventana 26 de la banda de paso, como se define por el sensor 25 de presión ambiental del lector. Otros procedimientos y circuitos para el bloqueo y el pre-bloqueo del PLL se pueden usar conjuntamente con los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

15 El pulso 20 de excitación emitido por el lector 12 puede mantenerse a una frecuencia aproximadamente fija. El pulso 20 de excitación fijo se puede adaptar para que esté situado cerca del centro de la ventana 26 de la banda de paso que contiene la señal 22 de timbre. Como resultado, el sistema puede utilizar un sensor 14 que tenga una mayor Q que pueda proporcionar una señal 22 de timbre de mayor duración y más intensa.

20 El sistema 10 inalámbrico puede utilizar un pulso 20 de excitación de la frecuencia barrida. El ancho de banda del pulso 20 de excitación de la frecuencia barrida puede estar limitado a la ventana 26 de la banda de paso que contiene la señal 22 de timbre. La limitación del pulso 20 de excitación de esta manera puede reducir el tiempo necesario para adquirir la señal 22 de timbre y permitir que se tomen más muestras para un ejemplo de presión determinado.

25 El parámetro medido por el sensor 14 puede ser estático o cuasi-estático en comparación con la velocidad de medición. A modo de ejemplo no limitante, una forma de onda de la tensión arterial medida puede ser estática o cuasi-estática en comparación con la velocidad de medición. En tales circunstancias, el lector 12 puede tomar múltiples lecturas de la medición del sensor 14 y promediarlas utilizando un algoritmo de procesamiento. Por ejemplo, a medida que la señal 22 de timbre se hace más débil y la relación señal-ruido (SNR) disminuye, puede aumentar el número de lecturas espurias, de ruido. El lector 12 puede estar configurado para ignorar cualquiera de las mediciones que se encuentren fuera de la ventana 26 de la banda de paso durante el proceso de promediado para eliminar los datos atípicos e inexactos.

30 El lector 12 puede muestrear la señal 22 de timbre entrante y comparar los datos de entrada con la ventana 26 de la banda de paso. Sobre la base de la comparación, los datos de entrada de la señal 22 de timbre se pueden almacenar o descartar. El lector 12 puede también optimizar o mejorar el procesamiento de la señal, por ejemplo, con procedimientos de FFT, procesando solo partes de la señal que estén dentro de la banda de frecuencia permitida basado en la ventana 26 de la banda de paso filtrada. También se pueden utilizar otros procedimientos para mejorar la medición de la señal recibida basados en el estrechamiento de la banda de frecuencia permitida para que coincida con la medición del ambiente.

35 Los ejemplos utilizados en el presente documento están dirigidos a una lectura de la presión ambiental para determinar un ancho de banda estrecho para la lectura absoluta y adaptar la circuitería y/o los algoritmos del lector 12 a ese ancho de banda. Se comprenderá, sin embargo, que este procedimiento puede ser utilizado en cualquier circunstancia en la que se tomen dos mediciones del sensor y el resultado de una medición se puede usar para limitar los posibles resultados de la otra medición. El parámetro detectado no se limita a presión sino que puede ser cualquier parámetro. Además, los sensores 14 inalámbricos y el sensor de ambiente no tienen que medir necesariamente la misma cantidad o parámetro sino que pueden medir diferentes cantidades o parámetros.

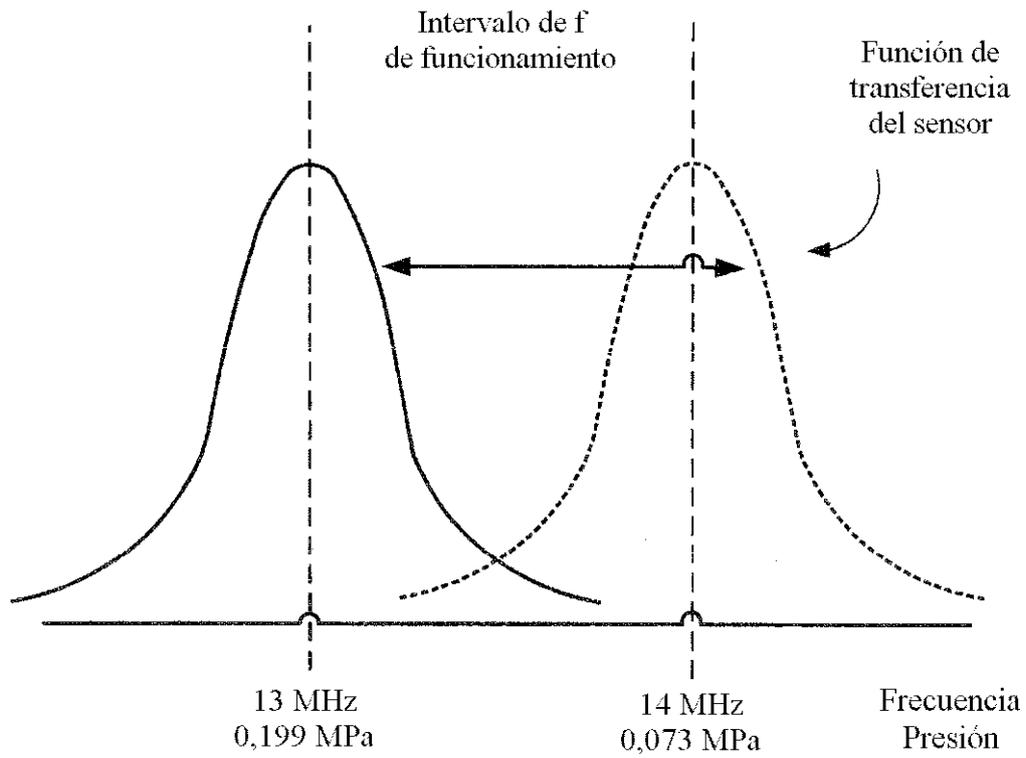
40 Aunque las realizaciones de la presente invención se han ilustrado en los dibujos adjuntos y se han descrito en la descripción detallada anterior, ha de entenderse que la presente invención no ha de limitarse a sólo las realizaciones divulgadas, sino que la invención descrita en el presente documento es susceptible de numerosas redistribuciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones siguientes. Las reivindicaciones siguientes pretenden incluir todas las modificaciones y alteraciones en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones o de su equivalente.

50

REIVINDICACIONES

1. Un lector (12) de sensor inalámbrico que comprende:
 - un circuito configurado para definir un conjunto de todos los valores posibles de salida de frecuencia de un sensor (14) inalámbrico;
- 5 un circuito de transmisión configurado para generar un pulso (20) de excitación para hacer que dicho sensor inalámbrico (14) emita una señal (22) que tenga una frecuencia que sea proporcional a al menos un parámetro detectado;
 - al menos una antena (24) configurada para transmitir dicho pulso (20) de excitación y recibir dicha señal (22) emitida;
- 10 un primer circuito configurado para generar una señal de conteo; y
 - un segundo circuito configurado para ajustar la frecuencia de dicha señal de conteo para que coincida con la frecuencia de dicha señal (20) emitida;
 - en donde dicho lector (12) está configurado para mantener dicha señal de conteo temporalmente constante para determinar dicha frecuencia de dicha señal de conteo;
- 15 en donde dicho circuito para identificar dicho conjunto de valores de frecuencia posibles comprende un segundo sensor (25) que mide un parámetro relacionado con el parámetro que es medido por dicho sensor (14) inalámbrico; y
 - en donde dicho segundo sensor (25) es un sensor de la presión ambiental.
- 20 2. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho segundo circuito comprende un circuito de bucle de fase sincronizada susceptible de estar colocado en un modo de muestreo para recibir dicha señal (22) emitida y ajustar la frecuencia de dicha señal de conteo basado en la frecuencia de dicha señal (22) emitida, y en donde además dicho circuito de bucle de fase sincronizada es susceptible de estar colocado en un modo de suspensión para mantener la frecuencia de dicha señal de conteo constante durante un período de tiempo suficiente para determinar la frecuencia de dicha señal de conteo.
- 25 3. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho sensor (14) inalámbrico es un sensor de la tensión arterial.
4. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho circuito para identificar un conjunto de valores de frecuencia posibles de dicha señal identifica un conjunto de valores de frecuencia probables de dicha señal para una única lectura.
- 30 5. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicha antena (24) es susceptible de ser sintonizada para transmitir un pulso (20) de excitación que tenga una frecuencia que se seleccione basada en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles de dicha señal.
6. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicha antena es susceptible de ser sintonizada para recibir frecuencias en una banda de paso (26) basada en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles.
- 35 7. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho lector incluye circuitería que comprende filtros susceptibles de ser sintonizados para rechazar frecuencias fuera de una banda de paso (26) basada en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles.
8. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 7, en donde dichos filtros comprenden filtros digitales.
- 40 9. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 8, en donde dicho filtros digitales comprenden promediar un conjunto de muestras discretas.
10. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 7, en donde dicho lector comprende circuitería para el procesamiento de la señal de muestras discretas de dicha frecuencia de dicha señal (20) emitida.
11. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho primer circuito selecciona dicho valor de frecuencia inicial de la señal de conteo basado en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles.
- 45 12. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho circuito para identificar un conjunto de valores de frecuencia posibles de dicha señal incluye un algoritmo.
13. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho segundo circuito optimiza dicho ajuste de dicha señal de conteo basado en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles.

14. El lector (12) de sensor inalámbrico de la reivindicación 1, en donde dicho lector selecciona la frecuencia de dicho pulso (20) de excitación basado en dicho conjunto de valores de frecuencia posibles.



Técnica Anterior

FIG. 1

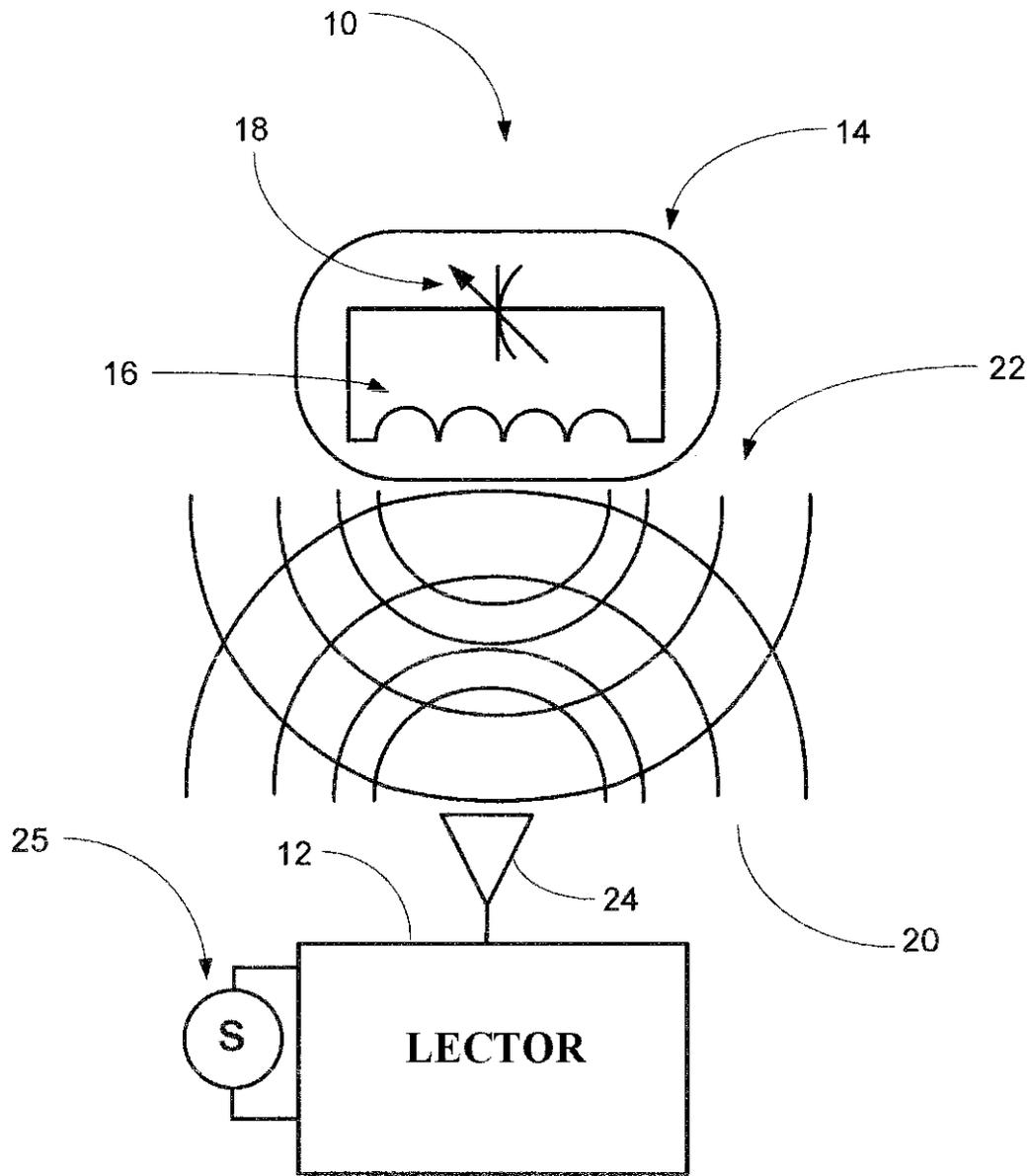


FIG. 2

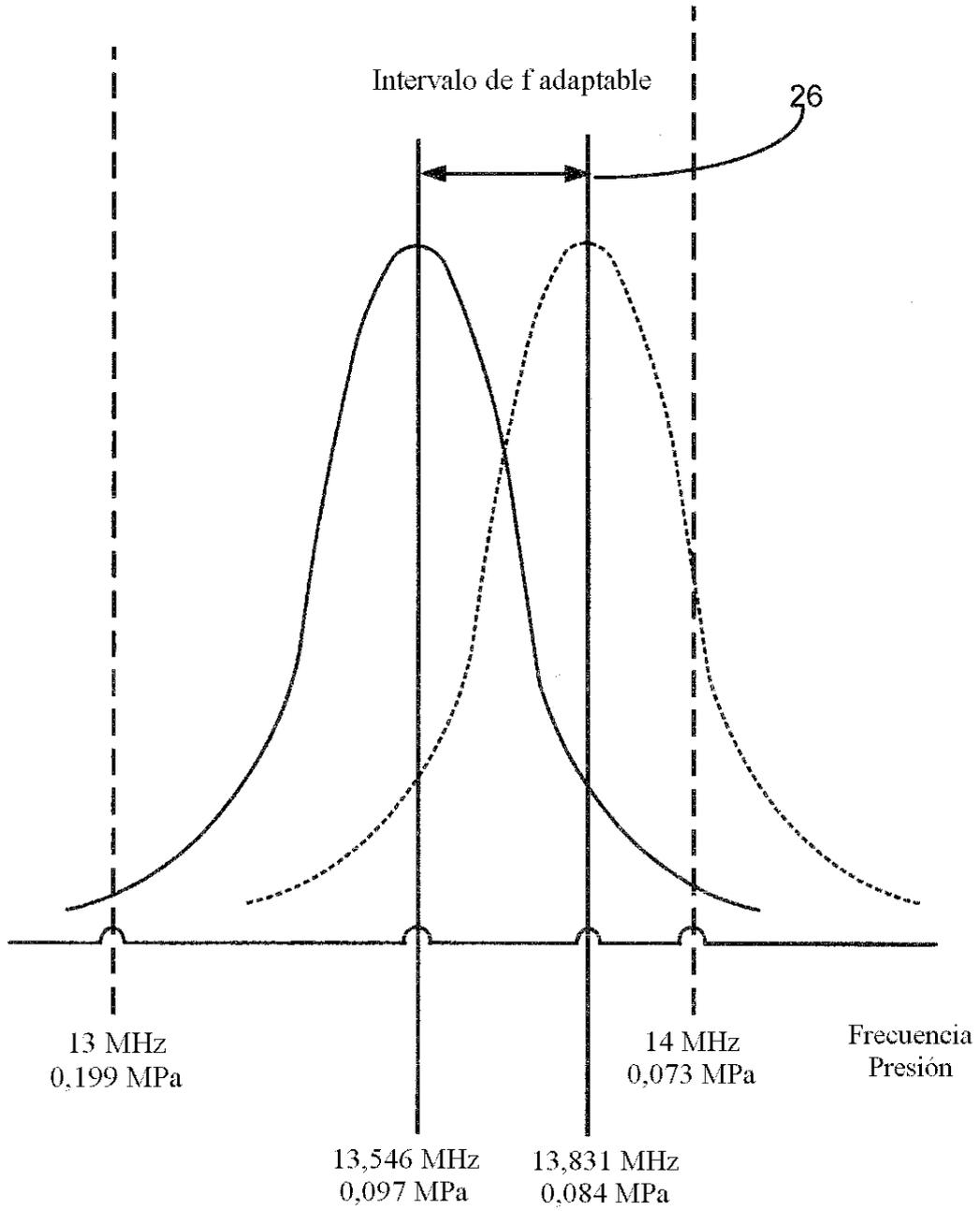


FIG. 3