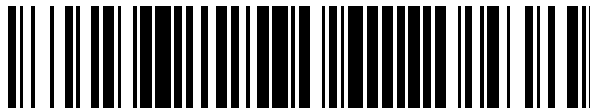


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 567**

51 Int. Cl.:

G08B 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2016 PCT/US2016/031726**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16183127**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2016 E 16724794 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3295437**

54 Título: **Sensor para apertura automática de puerta y ventana**

30 Prioridad:

13.05.2015 US 201562160641 P

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

14.05.2020

73 Titular/es:

**SENSORMATIC ELECTRONICS, LLC (100.0%)
6600 Congress Avenue
Boca Raton, FL 33487, CH**

72 Inventor/es:

**COPELAND, RICHARD, L. y
SEQUEIRA, MELWYN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 760 567 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

Sensor para apertura automática de puerta y ventana

5 **Campo de la invención**

Este documento se refiere, en general, a sistemas basados en sensores (p. ej., sistemas de vigilancia y de seguridad). Más particularmente, este documento se refiere a sensores automáticos para detectar la apertura y cierre de una puerta y/o ventana.

10

Antecedentes de la invención

Los sistemas de seguridad son bien conocidos en la técnica. Habitualmente, los sistemas de seguridad emplean sensores para detectar la apertura y cierre de puertas y ventanas. A menudo, estos sensores están acoplados comunicativa y electrónicamente a otro circuito de los sistemas de seguridad a través de conexiones por cable. Las conexiones por cable no son deseables porque proporcionan un punto de debilidad al sistema de seguridad, así como un aumento del coste y de la complejidad de instalación de la seguridad. Tales sistemas de seguridad se conocen por uno cualquiera de los documentos US 5 572 190 y US 2003/0 218 541 A1.

15

20 **Sumario de la invención**

La invención está definida en las reivindicaciones independientes adjuntas. La presente divulgación se refiere a sistemas y métodos para detectar una apertura y cierre de un objeto (p. ej., una puerta o ventana). El método comprende: hacer que un transductor piezoeléctrico oscile en respuesta a una apertura del objeto; recoger la energía generada como resultado de la oscilación del transductor piezoeléctrico para alimentar un transeceptor; y transmitir, desde el transeceptor hasta un dispositivo remoto, información que indica que la apertura del objeto se ha detectado por un sensor inalámbrico acoplado al objeto.

25

En algunos escenarios, la información especifica una dirección lógica vinculada a una ubicación física del objeto. La dirección lógica puede incluir una dirección de control de acceso a medios ("MAC", por sus siglas en inglés).

30

En este u otros escenarios, el dispositivo remoto realiza operaciones para determinar si se está produciendo una violación de la seguridad o si se ha producido basándose en la información recibida desde el transeceptor. El dispositivo remoto también puede realizar operaciones para iluminar un área que circunda al objeto o para capturar una imagen del área que circunda al objeto cuando se determina que se está produciendo, o se ha producido, una violación de la seguridad.

35

En este u otros escenarios, el primer elemento está dispuesto en una parte móvil del objeto. El segundo elemento está dispuesto en una parte no móvil del objeto.

40

Descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán con referencia a las siguientes figuras de los dibujos, en los que los mismos números representan los mismos artículos a lo largo de las figuras, y en los que:

45

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de seguridad a modo de ejemplo que es útil para entender la presente invención.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de una puerta que tiene un sensor inalámbrico de la Figura 1 acoplado a esta.

50

Las Figuras 3-4 proporcionan ilustraciones esquemáticas que son útiles para entender las operaciones de un sensor inalámbrico mostrado en la Figura 1.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de una arquitectura a modo de ejemplo para un circuito del sensor.

La Figura 6 es un gráfico que muestra una señal de corriente alterna ("CA") generada por un transductor piezoeléctrico de un sensor inalámbrico mostrado en la Figura 1.

55

La Figura 7 es un gráfico que muestra una señal rectificadora de onda completa generada usando la señal CA mostrada en la Figura 6.

La Figura 8 es un gráfico que muestra una señal de corriente continua ("CC") generada, que usa la señal rectificadora de onda completa mostrada en la Figura 7.

60

La Figura 9 es un diagrama de bloques de una arquitectura a modo de ejemplo para el circuito de gestión de energía mostrado en la Figura 5.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de un método a modo de ejemplo para detectar la apertura y cierre de un objeto.

Descripción detallada de la invención

65

Se entenderá fácilmente que los componentes de las realizaciones como se describen generalmente en este

documento y se ilustran en las figuras adjuntas, se podrían disponer y diseñar en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción más detallada de diversas realizaciones, como se representa en las figuras, no pretende limitar el alcance de la presente divulgación, sino que es simplemente representativa de las diversas realizaciones. Aunque en los dibujos se presentan los diversos aspectos de las realizaciones, los dibujos no están necesariamente dibujados a escala, a no ser que se indique específicamente.

La presente invención se puede realizar de otras formas específicas sin alejarse de sus características esenciales. Las realizaciones descritas deben considerarse en todos los aspectos únicamente como ilustrativas y no restrictivas. El ámbito de la invención está indicado, por lo tanto, por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por esta descripción detallada. Todos los cambios que entran dentro del significado e intervalo de equivalencias de las reivindicaciones se deben incluir dentro de su alcance.

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a los rasgos, ventajas o a un lenguaje similar, no implica que todos los rasgos y ventajas que se puedan realizar con la presente invención deberían ser o estar en una única realización de la invención. En su lugar, se entiende que el lenguaje que se refiere a los rasgos y ventajas significa que un rasgo, ventaja o característica específica descrita en conexión con una realización se incluye en, al menos, una realización de la presente invención. Por lo tanto, las discusiones sobre los rasgos y ventajas, y un lenguaje similar, a lo largo de la memoria descriptiva pueden referirse, pero no necesariamente, a la misma realización.

Asimismo, los rasgos, ventajas y características descritas de la invención se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Un experto en la materia relevante reconocerá, a la vista de la descripción del presente documento, que la invención se puede practicar sin uno o más rasgos o ventajas de una realización particular. En otros casos, se pueden reconocer rasgos y ventajas adicionales en algunas realizaciones que pueden no estar presentes en todas las realizaciones de la invención.

Con referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización", "una realización" o un lenguaje similar, significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en conexión con la realización indicada se incluye en, al menos, una realización de la presente invención. Por lo tanto, las frases "en una realización", "en una realización" y un lenguaje similar a lo largo de esta memoria descriptiva pueden referirse todas, pero no necesariamente, a la misma realización.

Tal como se usa en este documento, la forma singular "un", "una" y "el/la" incluyen referencias plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen los mismos significados que los entendidos comúnmente por un experto habitual en la materia. Tal como se usa en este documento, el término "que comprende" significa "que incluye, pero no se limita a".

La presente divulgación concierne a sistemas de seguridad que emplean sensores para detectar cuando se abren o cierran puertas, ventanas y/u otros objetos. Los sensores comprenden sensores inalámbricos que son automáticos. La manera en la que los sensores inalámbricos generan energía se describirá en detalle a continuación. Es más, se debe entender que los sensores inalámbricos generan energía mediante el uso de un elemento transductor piezoeléctrico que se hace oscilar cuando un objeto se abre o cierra. La oscilación hace que se genere una señal CA y que salga del elemento transductor piezoeléctrico. La señal CA se usa entonces para alimentar un transceptor del sensor inalámbrico. El transceptor transmite un código o identificador únicos a otro nodo de red de modo que la apertura y/o cierre del objeto se pueda rastrear y analizar para fines de seguridad.

Notablemente, la presente invención se describirá en el presente documento en relación con las aplicaciones en sistemas de seguridad. La presente invención no se limita a este respecto. Los sensores inalámbricos novedosos empleados en el presente documento se pueden usar en cualquier aplicación donde la apertura y/o cierre de un objeto se tiene que detectar y/o rastrear.

Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se proporciona una ilustración esquemática de un sistema de seguridad **100** a modo de ejemplo. El sistema de seguridad **100** se configura, generalmente, para detectar la intrusión o la entrada no autorizada en un edificio o área. El sistema de seguridad **100** se puede usar en propiedades residenciales, comerciales, industriales o militares para la protección contra ladrones y daños en la propiedad, así como protección personal contra intrusos. A este respecto, el sistema de seguridad **100** comprende una pluralidad de sensores inalámbricos **102**, **104**, **106**, una red **108**, un dispositivo informático **112** y un almacenamiento de datos **114**. Se conocen bien en la técnica redes, dispositivos informáticos y almacenamientos de datos y, por lo tanto, no se describirán en detalle en el presente documento. Cualquier red, dispositivo informático y almacenamiento de datos conocidos, o por conocer, se pueden usar sin limitación en el presente documento.

Los sensores inalámbricos **102-106** están acoplados a objetos (p. ej., puertas **204** de la Figura 2, marcos **202** de puertas de la Figura 2 y/o ventanas) que se pueden abrir y cerrar. Como tal, cada sensor inalámbrico **102-106** detecta cuando un objeto respectivo se abre y cuando el objeto respectivo se cierra. La apertura del objeto se detecta cuando se separan dos elementos de un sensor inalámbrico. Por lo tanto, en algunos escenarios, un primer elemento del sensor inalámbrico está dispuesto en una parte móvil del objeto (p. ej., una puerta móvil), mientras que un segundo

- elemento del sensor inalámbrico está dispuesto en una parte no móvil del objeto (p. ej., un marco de puerta). El primer elemento comprende un imán. El segundo elemento comprende un material piezoeléctrico con un recubrimiento magnético en un extremo del mismo (que puede ser ferromagnético o de imán permanente). El extremo con recubrimiento magnético del segundo elemento está dispuesto de modo que está alineado espacialmente con el imán del primer elemento cuando el sensor inalámbrico está en su posición cerrada mostrada en la Figura 4. En efecto, el extremo del recubrimiento magnético del material piezoeléctrico se atrae hacia el primer elemento cuando el sensor inalámbrico está en su posición cerrada y oscila cuando se separan el primer y segundo elementos del sensor inalámbrico.
- Por ejemplo, en algunos escenarios, un primer elemento del sensor inalámbrico **102** se fija de manera segura a la puerta **204**, como se muestra en la Figura 2. Un segundo elemento del sensor inalámbrico **102** se fija de manera segura al marco **202** de la puerta, como se muestra también en la Figura 2. En este caso, la apertura de la puerta **204** hace que los dos elementos se separen. Se puede emplear una configuración similar de los dos elementos para ventanas. La presente invención no está limitada a las particularidades de este ejemplo.
- Cuando un sensor inalámbrico detecta la apertura del objeto, transmite un código o identificador únicos a un nodo **110** de red de la red **108** o un sensor inalámbrico adyacente (p. ej., un sensor inalámbrico **104**) a través de un enlace de comunicación inalámbrica **120** o **122**. El nodo **110** de red reenvía el código o identificador únicos a un dispositivo informático **112**. En el dispositivo informático **112**, el código o identificador únicos se almacenan en un almacén de datos **114** para el uso posterior en el análisis de la seguridad de una instalación u otra área.
- El análisis se puede generar usando los códigos o identificadores únicos recibidos desde los sensores inalámbricos **102-106**. Así mismo, el sistema de seguridad **100** puede tomar diversas medidas en respuesta a la apertura y cierre detectados del/de los objeto(s). Por ejemplo, si se detecta la apertura de una puerta, se encenderán entonces las luces **118** próximas a la puerta para que se ilumine un área circundante. Adicional o alternativamente, se puede activar una cámara de vídeo **116** de modo que se tome un vídeo de la persona que abre la puerta. Por el contrario, si se detecta el cierre de una puerta, entonces las luces **118** se pueden apagar de tal modo que un área circundante ya no esté iluminada. La presente invención no está limitada a las particularidades de este ejemplo.
- El sensor inalámbrico **102** se describirá a continuación en más detalle con respecto a las Figuras 2-9. Los sensores inalámbricos **104** y **106** son iguales, o sustancialmente similares que el sensor inalámbrico **102**. Como tal, la siguiente discusión del sensor inalámbrico **102** es suficiente para entender los sensores inalámbricos **104** y **106** de la Figura 1.
- Tal y como se muestra en las Figuras 3-4, el sensor inalámbrico **102** comprende dos elementos **302** y **304**. Un primer elemento **302** comprende un circuito **306** del sensor y un elemento transductor piezoeléctrico **310**. El elemento transductor piezoeléctrico **310** está en voladizo dentro de un recinto **316** a través de un soporte **308** mecánico. Como tal, el elemento transductor piezoeléctrico **310** se mueve o puede oscilar en dos direcciones opuestas mostradas por las flechas **318** y **320**. Así mismo, un extremo del elemento transductor piezoeléctrico **310** está recubierto con un material magnético **312**, tal como un material ferromagnético o un material magnético permanente.
- El segundo elemento **304** comprende un imán **314** que está dispuesto al menos parcialmente dentro de un soporte **324**. El imán **314** se proporciona para hacer que el elemento transductor piezoeléctrico **310**, junto con el material de recubrimiento **312**, se doble en la dirección **320** cuando el segundo elemento **304** se mueve próximo al primer elemento **302**, como se muestra en la Figura 4. La flexión hace que el elemento transductor piezoeléctrico **310** pase de su posición descargada mostrada en la Figura 3 a su posición cargada mostrada en la Figura 4. Este movimiento y atracción magnética del elemento transductor piezoeléctrico **310** se facilita por un recubrimiento magnético **312** dispuesto en un extremo del mismo. El recubrimiento magnético **312** puede incluir, pero no está limitado a, un material ferromagnético fino o un material magnético permanente.
- Cuando el segundo elemento **304** se aleja del primer elemento **302** (o viceversa), el elemento transductor piezoeléctrico **310** vuelve a su posición descargada de manera sinusoidal amortiguada. A este respecto, el elemento transductor piezoeléctrico **310** oscila y, finalmente, vuelve a su estado descargado mostrado en la Figura 3. Como resultado de esta oscilación, se produce energía eléctrica por el elemento transductor piezoeléctrico **310**. Esta energía eléctrica la recogen elementos electrónicos de potencia ultra baja (p. ej., un convertidor de refuerzo y/o un condensador de almacenamiento que puede formar parte del circuito **306** del sensor. Los elementos electrónicos de potencia ultra baja usan la energía recogida para alimentar, al menos, una porción de comunicación del circuito **306** del sensor. La porción de comunicación del circuito **306** del sensor comprende, pero no está limitada a, un transceptor inalámbrico, una antena y/u otros elementos electrónicos (p. ej., condensadores, resistencias, inductores, transistores, procesadores, memoria, etc.). Los transceptores y las antenas se conocen bien en la técnica y, por lo tanto, no se describirán en el presente documento. Cualquier transceptor y/o antena conocidos, o por conocer, se pueden usar en el presente documento sin limitación.
- Haciendo referencia ahora a la Figura 5, se proporciona un diagrama de bloques de una arquitectura a modo de ejemplo para el circuito **306** del sensor. Como se muestra en la Figura 5, el circuito **306** del sensor comprende un rectificador **504** de onda completa acoplado en el elemento transductor piezoeléctrico **310**. El elemento transductor piezoeléctrico **310** produce una señal de salida CA **502** cuando oscila. En la Figura 6 se proporciona un gráfico de la

señal de salida CA **502**. La señal de salida CA **502** se procesa por un rectificador **504** de onda completa para generar una señal rectificada **506** de onda completa. En la Figura 7 se proporciona un gráfico de la señal rectificada **506** de onda completa. La señal rectificada **506** de onda completa se filtra entonces por un filtro **508** para generar una tensión de salida CC **510** filtrada. En la Figura 8 se proporciona un gráfico de la tensión de salida CC **510** filtrada.

5 La tensión de salida CC **510** filtrada se proporciona entonces a un circuito de gestión de energía **512**. Entonces, el circuito de gestión de energía **512** suministra energía a un transceptor **514**. El transceptor **514** está configurado para transmitir información almacenada en una memoria **518** a través de una antena **516**. Esta información puede incluir, pero no está limitada a, un código único, un identificador único (p. ej., una dirección MAC que está vinculada a una dirección física) y/o un valor que indica el estado de un objeto al que está fijado el sensor inalámbrico. La información transmitida, se puede usar entonces por un dispositivo remoto para determinar la ubicación física del objeto dentro de una instalación y/o rastrear los cambios en el estado del objeto (es decir, rastrear cuando una puerta, ventana, cajón o tapa se ha abierto y/o cerrado).

15 Haciendo referencia ahora a la Figura 9, se proporciona una ilustración esquemática de una arquitectura a modo de ejemplo del circuito de gestión de energía **512**. Como se muestra en la Figura 9, el circuito de gestión de energía **512** comprende un elemento de almacenamiento **902** de un super condensador ("SC"). La energía disponible del filtro **508** se usa para cargar el elemento de almacenamiento **902** del SC. A este respecto, la tensión de salida CC **510** filtrada se suministra al elemento de almacenamiento **902** del SC a través de un cargador inteligente **900** opcional. Una tensión de salida **904** del elemento de almacenamiento **902** del SC se suministra al transceptor **514**. En algunos casos, se usa un convertidor de tensión **906** opcional para procesar la tensión de salida **904** antes de suministrarla al transceptor **514**. En la Figura 9, la tensión de salida procesada tiene el número de referencia **908**. El circuito **306** del sensor se considera completamente operativo cuando la tensión de salida **904** o **908** alcanza un nivel suficiente para hacer que el transceptor **514** realice las operaciones previstas del mismo.

25 Se conocen bien en la técnica cargadores inteligentes, super condensadores y convertidores de tensión. En el presente documento se puede usar, sin limitación, cualquier cargador inteligente, super condensador y/o convertidor de tensión conocidos, o por conocer.

30 Haciendo referencia ahora a la Figura 10, se proporciona un diagrama de flujo de un método **1000** a modo de ejemplo para detectar una apertura y cierre de un objeto (p. ej., la puerta **204** de la Figura 2 o una ventana). El método **1000** comienza con la etapa **1002** y continúa con la etapa **1004**. En la etapa **1004**, la apertura del objeto se detecta cuando el primer y segundo elementos (p. ej., los elementos magnéticos **302** y **304** de la Figura 3) de un sensor inalámbrico (p. ej., el sensor inalámbrico **102**, **104** o **106** de la Figura 1) se separan. En algunos escenarios, el primer elemento (p. ej., el elemento magnético **304** de la Figura 3) comprende un imán (p. ej., el imán **314** de la Figura 3) y el segundo elemento (p. ej., el elemento magnético **302** de la Figura 3) comprende un transductor piezoeléctrico (p. ej., el transductor piezoeléctrico **310** de la Figura 3) con un extremo (p. ej., el extremo **322** de la Figura 3) que tiene un recubrimiento magnético (p. ej., el material magnético **312** de la Figura 3). El transductor piezoeléctrico está en voladizo dentro de un recinto (p. ej., el recinto **316** de la Figura 3) del sensor inalámbrico mediante un soporte mecánico (p. ej., el soporte mecánico **308** de la Figura 3). El primer elemento está dispuesto en una parte móvil del objeto (p. ej., la puerta **204** móvil de la Figura 2). El segundo elemento está dispuesto en una parte no móvil del objeto (p. ej., en el marco **202** de la puerta de la Figura 2). Como tal, el transductor piezoeléctrico (p. ej., el transductor piezoeléctrico **310** de la Figura 3) oscila en respuesta a la apertura del objeto, como se muestra en la etapa **1006**.

45 A continuación, en la etapa **1008**, la energía generada como resultado de la oscilación del transductor piezoeléctrico se recoge para alimentar a un transceptor. Entonces, la información se transmite desde el transceptor hasta un dispositivo remoto como se muestra en la etapa **1010**. La información indica que la apertura del objeto se ha detectado por el sensor inalámbrico acoplado al objeto. En algunos escenarios, la información especifica una dirección lógica vinculada a una ubicación física del objeto. La dirección lógica puede comprender una dirección MAC.

50 La información se usa en la etapa **1012** por el dispositivo remoto para determinar si se está produciendo, o se ha producido, una violación en la seguridad. Si en la etapa **1012** [**1014:NO**] no se detecta una violación en la seguridad, entonces se realiza la etapa **1016** donde el método **1000** vuelve a la etapa **1004**. Por el contrario, si en la etapa **1012** [**1014:SI**] se detecta una violación en la seguridad, entonces el método **1000** continúa con las etapas **1018-1020**.

55 Estas etapas implican: realizar la operación por el dispositivo remoto para iluminar un área que circunda a un objeto, capturar una imagen del área que circunda al objeto, o hacer que se tomen otras medidas de seguridad; detectar el cierre del objeto cuando el primer y segundo elementos del sensor inalámbrico se colocan adyacentes a o próximos entre sí. Posteriormente, la etapa **1022** se realiza cuando termina el método **1000** o se realiza otro proceso.

60 Como resulta evidente de la exposición anterior, el sensor inalámbrico novedoso emplea un transductor piezoeléctrico y un imán permanente para detectar un evento de apertura. El evento de apertura hace que el circuito del sensor genere energía. Esta energía se suministra al transceptor inalámbrico de modo que se transmite un código o identificador únicos a un nodo de red cercano. Como el sensor inalámbrico genera la energía necesaria para alimentar sus circuitos internos, está exento de baterías y cableado a una red eléctrica, lo que hace que la instalación sea más barata y fácil. Así mismo, el sensor inalámbrico no requiere mantenimiento.

65

Todos los aparatos, métodos y algoritmos divulgados y reivindicados en el presente documento, se pueden realizar y ejecutar sin experimentación injustificada a la vista de la presente divulgación. Si bien la invención se ha descrito en términos de las realizaciones preferidas, para los expertos habituales en la materia será evidente que se pueden aplicar variaciones a los aparatos, métodos y secuencias de las etapas sin alejarse del concepto y ámbito de la invención. Más específicamente, será evidente que ciertos componentes se pueden añadir a, combinar con o sustituir por los componentes descritos en el presente documento, mientras que se obtendrían los mismos resultados. Se considera que todas las sustituciones y modificaciones evidentes para los expertos habituales en la materia están dentro del alcance y el concepto de la invención tal como se define.

- 5
- 10

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar una apertura y un cierre de un objeto que comprende:
 - 5 hacer que un transductor piezoeléctrico de un sensor inalámbrico (102, 104, 106) oscile en respuesta a una apertura del objeto;
recoger la energía generada como resultado de la oscilación del transductor piezoeléctrico para alimentar un transceptor del sensor inalámbrico (102, 104, 106)
 - 10 transmitir, desde el transceptor hasta un dispositivo remoto, la información que indica que la apertura del objeto ha sido detectada por un sensor inalámbrico (102, 104, 106) acoplado al objeto;
detectar la apertura del objeto cuando se separan el primer y segundo elementos (302, 304) de dicho sensor inalámbrico (102, 104, 106); en donde el primer elemento (302) comprende un imán y el segundo elemento (304) comprende el transductor piezoeléctrico con un extremo que tiene un recubrimiento magnético; en donde
 - 15 el transductor piezoeléctrico está en voladizo dentro de un recinto (324) del sensor inalámbrico (102, 104, 106) mediante un soporte mecánico (308);
caracterizado por que
el elemento transductor piezoeléctrico (310) puede oscilar dentro del recinto (324) en dos direcciones (318, 320) opuestas.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la información especifica una dirección lógica vinculada a una ubicación física del objeto.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la dirección lógica es una dirección de control de acceso de medios ("MAC").
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el objeto es una puerta o una ventana.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, realizar operaciones por el dispositivo remoto para determinar si se está produciendo, o se ha producido, una violación de la seguridad basándose en dicha información recibida desde el transceptor.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende, además, realizar la operación por el dispositivo remoto para iluminar un área que circunda al objeto o para capturar una imagen del área que circunda al objeto cuando se determina que se está produciendo, o se ha producido, una violación de la seguridad.
- 35 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer elemento (302) está dispuesto en una parte móvil del objeto y el segundo elemento (304) está dispuesto en una parte no móvil del objeto.
8. Un sensor inalámbrico (102, 104, 106), que comprende:
 - 40 un transductor piezoeléctrico que se hace oscilar en respuesta a la apertura de un objeto;
un circuito electrónico que recoge la energía generada como resultado de la oscilación del transductor piezoeléctrico que se usa para alimentar un transceptor del sensor inalámbrico (102, 104, 106); y
 - 45 un transceptor que transmite, hasta un dispositivo remoto, la información que indica que la apertura del objeto ha sido detectada por un sensor inalámbrico (102, 104, 106) acoplado al objeto;
siendo detectada la apertura del objeto cuando se separan el primer y segundo elementos (302, 304) de dicho sensor inalámbrico (102, 104, 106); en donde
 - 50 el primer elemento (302) comprende un imán y el segundo elemento (304) comprende el transductor piezoeléctrico con un extremo que tiene un recubrimiento magnético; en donde
el transductor piezoeléctrico está en voladizo dentro de un recinto (324) del sensor inalámbrico (102, 104, 106) mediante un soporte mecánico (308);
caracterizado por que
el elemento transductor piezoeléctrico (310) puede oscilar dentro del recinto (324) en dos direcciones (318, 320) opuestas.
 - 55
9. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la información especifica una dirección lógica vinculada a una ubicación física del objeto.
- 60 10. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la dirección lógica es una dirección de control de acceso de medios ("MAC").
11. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el objeto es una puerta o una ventana.
- 65 12. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la información es usada por dicho dispositivo remoto para determinar si se está produciendo, o se ha producido, una violación de la seguridad basándose en dicha información recibida desde el transceptor.

13. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde se ilumina un área que circunda al objeto o se captura una imagen que circunda al objeto cuando se ha determinado que se está produciendo, o se ha producido, una violación de la seguridad basándose en dicha información.

5

14. El sensor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el primer elemento (302) está dispuesto en una parte móvil del objeto y el segundo elemento (304) está dispuesto en una parte no móvil del objeto.

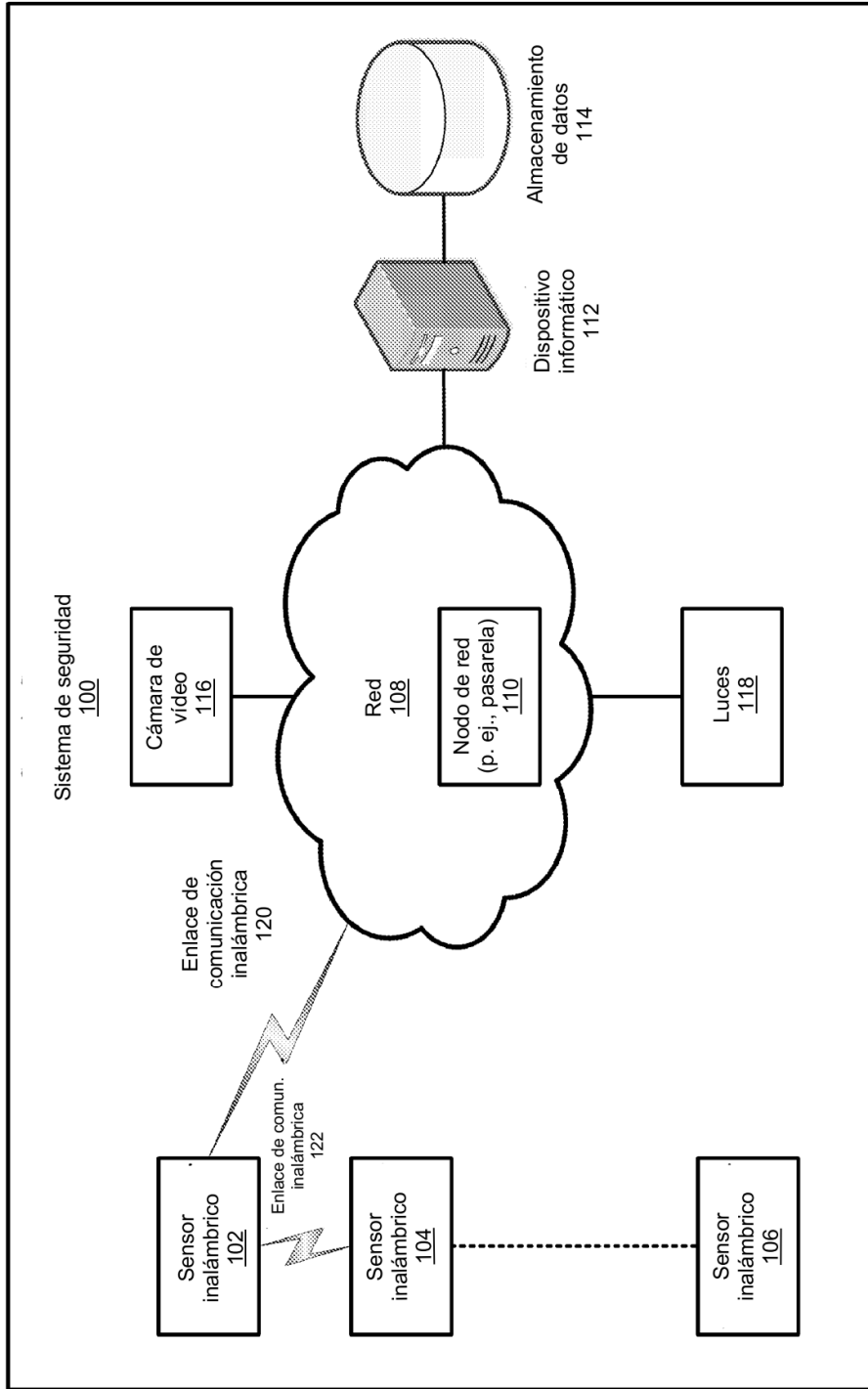


FIG. 1

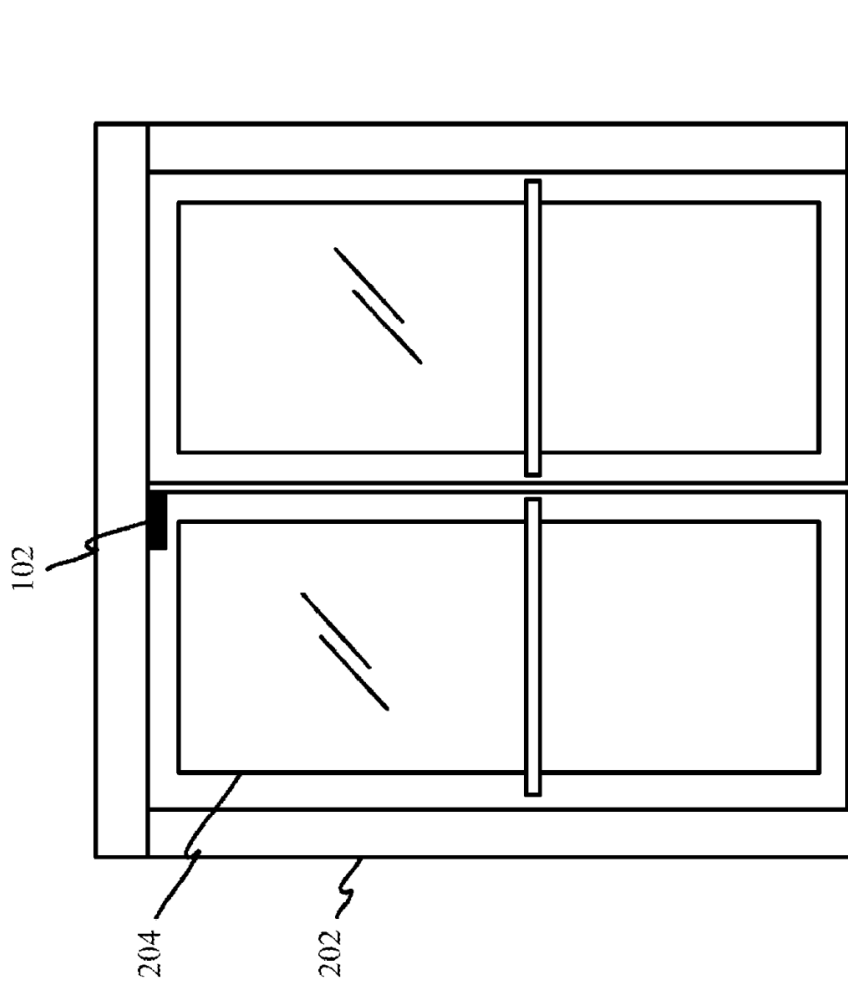


FIG. 2

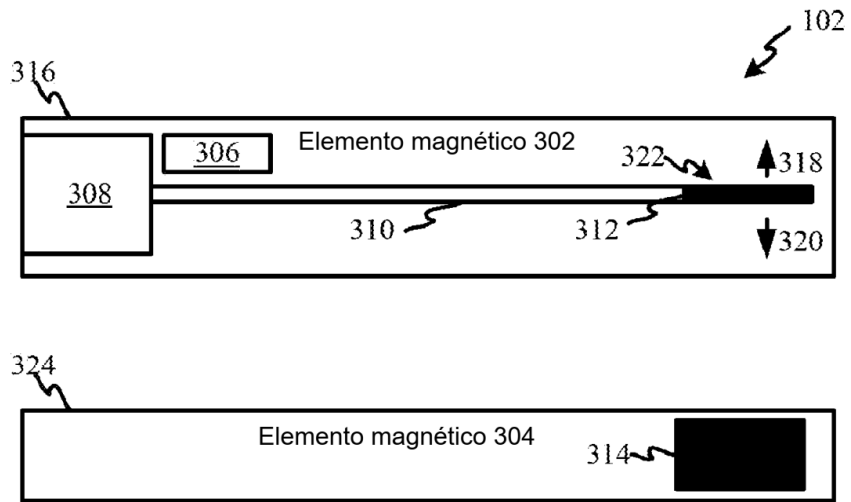


FIG. 3

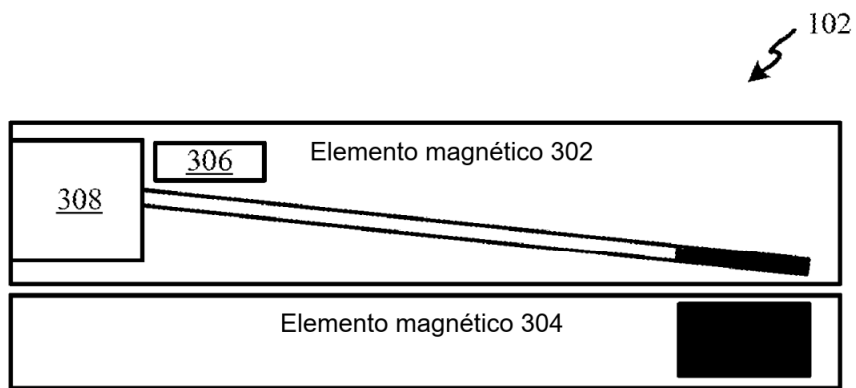


FIG. 4

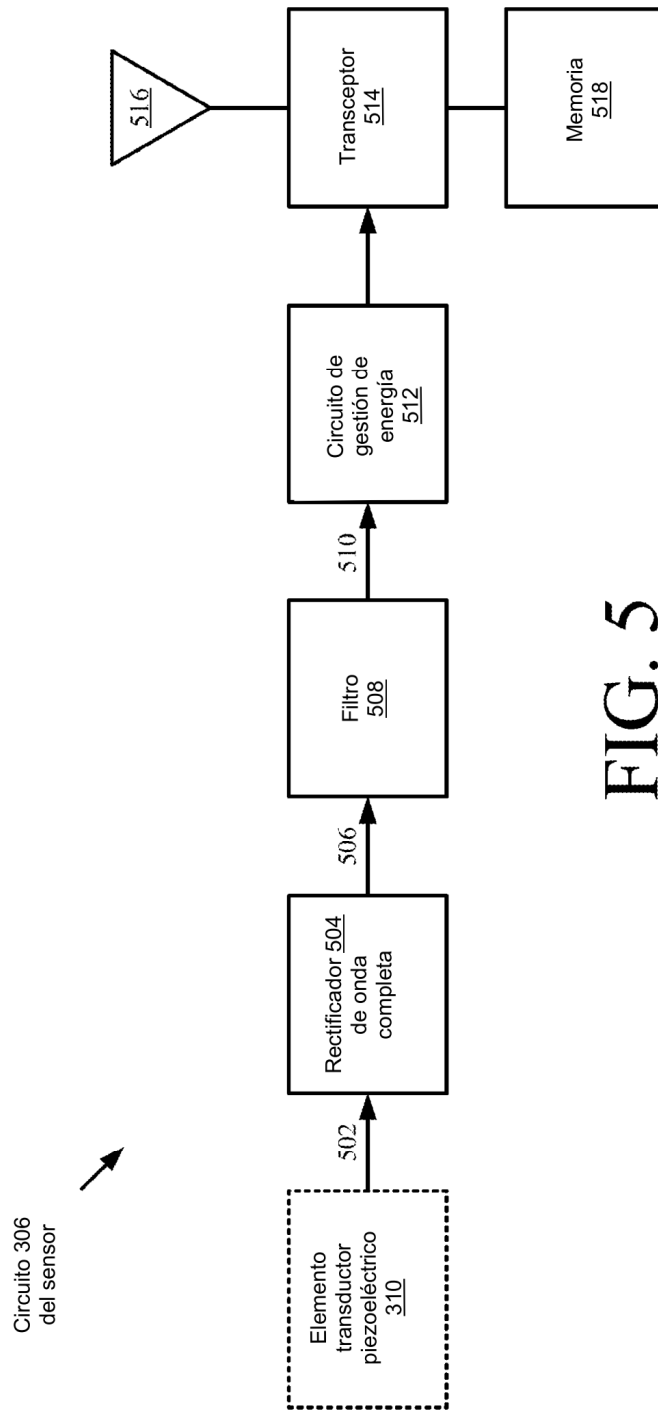


FIG. 5

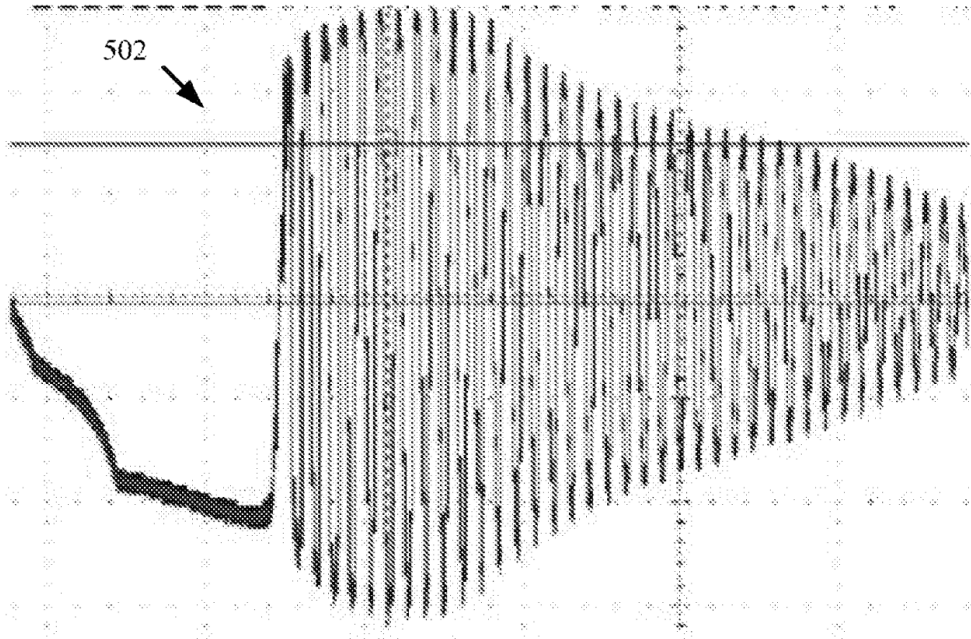


FIG. 6

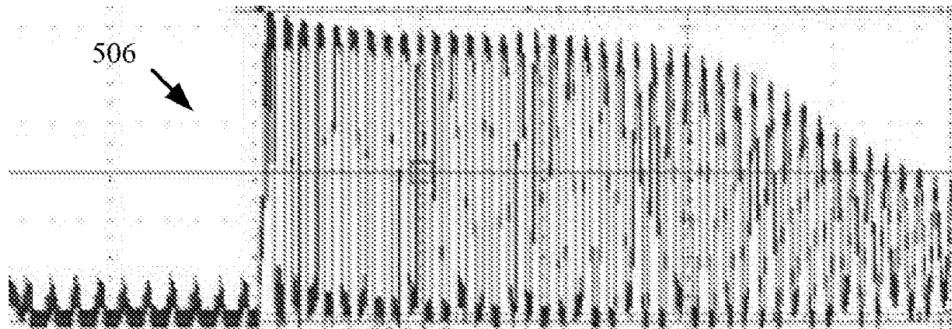


FIG. 7



FIG. 8

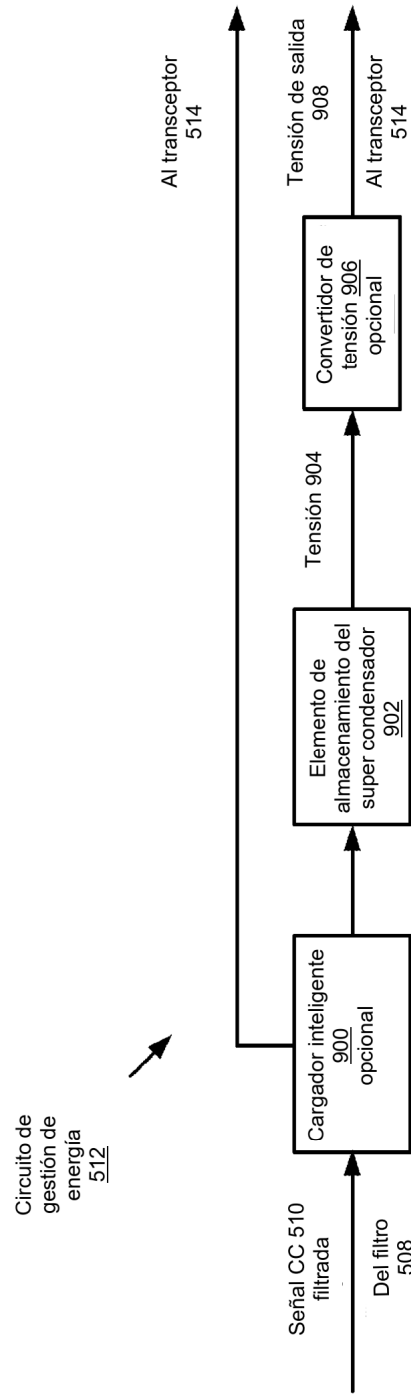


FIG. 9

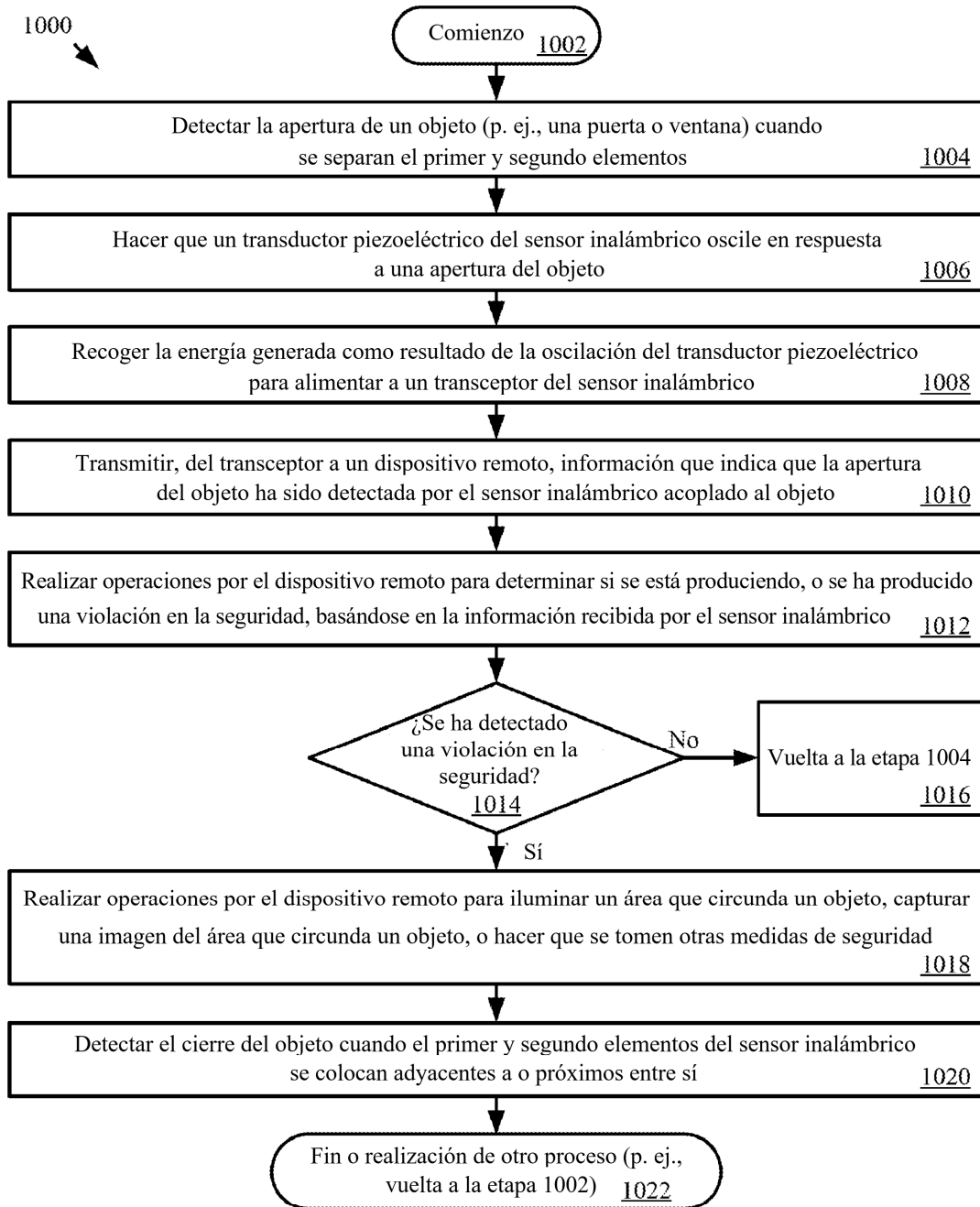


FIG. 10