

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 610**

51 Int. Cl.:

G08B 25/10 (2006.01)

G08B 29/04 (2006.01)

H04K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2020 E 20166126 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2022 EP 3716242**

54 Título: **Sistema de alarma de comunicación por radiofrecuencia segura**

30 Prioridad:

29.03.2019 FR 1903313

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

10.02.2023

73 Titular/es:

**TELECOM DESIGN (100.0%)
Zone Actipolis II 2 bis rue Nully de Harcourt
33610 Canejan, FR**

72 Inventor/es:

**FILHOL, DIDIER y
EL QOUNS, ABDELKARIM**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 933 610 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 de alarma de comunicación por radiofrecuencia segura

5 Campo de la invención

La presente invención se relaciona con el campo de la comunicación segura por radiofrecuencia en sistemas de disuasión y protección de bienes instalados en viviendas, barcos, contenedores, camiones, etc. Más particularmente, la invención se refiere a un sistema de alarma que permite activar un dispositivo de disuasión o de protección de bienes en presencia de un inhibidor.

Antecedentes tecnológicos

15 Muchos sistemas de alarma se ofrecen hoy en el mercado para proteger los hogares y en general los bienes de propiedad privada. Los sistemas de alarma más sofisticados están equipados con sensores infrarrojos para detectar una intrusión en un perímetro exterior o dentro de una casa. Tras la detección de una intrusión, el sistema activa un dispositivo de disuasión (es decir, sirena, generador de humo, generador de niebla) y, si es necesario, envía una alarma de intrusión a una base de videovigilancia.

20 La seguridad de estos sistemas puede verse comprometida cuando un ladrón utiliza un "inhibidor" o "jammer", es decir, un dispositivo que permite interrumpir o bloquear la comunicación inalámbrica entre un transmisor y un receptor, por ejemplo, introduciendo ruido en las bandas de GSM, WIFI, 3G, 4G, ISM, GPS, bluetooth, etc. Existen diferentes tipos de inhibidores, como inhibidores de banda alta, banda parcial, monotono o multitono, de repetición (recibe la señal y la retransmite después de la distorsión para perturbar al receptor) e inhibidores inteligentes que se adaptan a la tecnología de transmisión.

Por lo tanto, cuando un ladrón utiliza un inhibidor para entrar en una casa protegida por un sistema de alarma, los diversos dispositivos del sistema no pueden comunicarse entre sí para activar los dispositivos de disuasión y enviar una alarma de intrusión al exterior de la casa.

30 Según el tipo de inhibidor utilizado y el tipo de señal a interferir, la interrupción de la comunicación entre el transmisor y el receptor será más o menos efectiva.

35 El uso de técnicas de transmisión como la técnica de comunicación de banda ultra estrecha (UNB) o la técnica de ensanchado espectral "SS-Spread Spectrum" se han sugerido como soluciones técnicas para la transmisión de señales ante interferencias.

40 Por otro lado, la modulación UNB utiliza el espectro de manera eficiente y es resistente a las interferencias ya que toda la energía se concentra en una banda pasante muy estrecha. Esto también permite evitar interferencias de banda estrecha porque la probabilidad de interferir el mismo canal es muy baja. Sin embargo, la transmisión de banda ultra estrecha tiene la desventaja de que solo permite la demodulación en el lado del receptor si la SNR (relación señal/ruido) es superior a 10 db.

45 Las técnicas de ensanchado del espectro son métodos mediante los cuales una señal (por ejemplo, una señal eléctrica, electromagnética o acústica) producida con un banda pasante particular se distribuye deliberadamente en el dominio de la frecuencia, produciendo una señal con un banda pasante más amplio. Estas técnicas se utilizan por una variedad de razones, en particular el establecimiento de comunicaciones seguras, el aumento de la resistencia a la interferencia natural, al ruido y a la interferencia, la prevención de la detección y la limitación de la densidad espectral de potencia (por ejemplo, en enlaces descendentes de satélite). Se conocen varias técnicas de ensanchado de espectro, de las cuales el ensanchado del espectro por salto de frecuencia (FHSS o ensanchado de espectro por salto de frecuencia), el ensanchado de espectro de secuencia directa (ensanchado de espectro por secuencia directa DSSS), el ensanchado por pseudo-ruido (THSS ensanchado de espectro por salto en el tiempo) y el ensanchado por chirp (ensanchado de espectro por chirp CSS). Por ejemplo, la solicitud US 2016/0330069 propone un detector de interferencias configurado para transmitir una señal de alerta de banda ultraestrecha y aplicar modulación de ensanchado de espectro aleatorio. La solicitud US 2014/0074929A1 también propone asegurar la comunicación entre un dispositivo transmisor y un dispositivo receptor utilizando una técnica basada en este principio, la transmisión de banda ultraancha (UWB), y modulando el mensaje de alerta con una secuencia variable de códigos de ensanchado.

60 Las técnicas de ensanchado de espectro ofrecen un rendimiento optimizado en términos de rango y robustez de la señal. Estas técnicas constituyen una solución técnica de alto rendimiento para resistir la interferencia. Sin embargo, los inhibidores inteligentes son capaces de adaptarse a estas técnicas de transmisión, por ejemplo, analizando y reproduciendo la señal ensanchada en frecuencia pero con la introducción de ruido.

Exposición de la invención

El objeto de la presente invención es realizar un sistema de alarma con comunicación segura por radiofrecuencia entre dos dispositivos de dicho sistema en presencia de un inhibidor portátil autónomo, incluyendo inhibidores inteligentes.

5 Otro objeto de la invención es activar a distancia una acción de seguridad del sistema de alarma en presencia de interferencias.

Con este fin, la invención proporciona un sistema seguro de alarma de comunicación por radiofrecuencia como se define en la reivindicación independiente 1.

10 La invención propone así un formato particular para la trama de alerta en el que las diversas modulaciones de la trama son difíciles de percibir por un analizador de espectro. A pesar de las diferentes secuencias de modulación, el analizador ve una sola trama que ocupa una banda pasante fija, con una potencia constante. Esta elección pretende aumentar la autonomía del producto y también engañar en caso de ingeniería inversa. Por otro lado, el canal en la banda ISM elegido para transmitir la señal de alerta es uno de los canales asignados a esta comunicación según una región geográfica en la que se implementa el sistema de alarma.

15 Cada trama de alerta comprende un preámbulo en una primera subparte y una carga útil en una segunda subparte, y la modulación de la carga útil se logra utilizando una técnica de ensanchado de espectro. El preámbulo comprende una modulación por desplazamiento de frecuencia que permite controlar la banda pasante de dicho preámbulo, tal como la modulación (G) FSK.

20 Gracias a la modulación de ensanchado espectral, las tramas de alerta transmitidas por el dispositivo transmisor son ortogonales, dependiendo del factor de ensanchado "SF", de la banda pasante y del sentido de la ortogonalidad (normal o invertida). Esto hace que la probabilidad de enviar una trama con los mismos parámetros sea muy baja en el tiempo T.

25 El sistema de alarma de la invención también puede comprender todas o una de las siguientes características que permiten aumentar la seguridad de la comunicación por radiofrecuencia:

30 El preámbulo tiene un tamaño fijo y configurado del lado del dispositivo transmisor y del lado del dispositivo receptor, lo que permite al receptor filtrar las tramas transmitidas por un transmisor inteligente según el tamaño del preámbulo.

La señal de alerta se transmite bajo una banda pasante relativamente estrecha de 20 a 30 KHz.

35 El dispositivo transmisor está configurado para transmitir tramas de vida periódicamente y para actualizarse entre el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor, dichas tramas de vida comprenden parámetros de comunicación generados aleatoriamente y comprenden además un canal de escucha, un factor de ensanchado "SF" y una banda pasante.

40 El dispositivo transmisor y el dispositivo receptor comprenden respectivamente un módulo de transmisión/recepción de radio, medios de cálculo y procesamiento de datos y medios de alimentación independientes.

45 El dispositivo transmisor y el dispositivo receptor comprenden respectivamente medios de escaneo y detección de interferencias multibanda configurados para realizar un escaneo periódico al menos de la banda ISM y de todas o una de las bandas GSM, WIFI, 3G, 4G, GPS, bluetooth para detectar la presencia de interferencia, y también para identificar el canal ISM menos ocupado por dicha interferencia, y en donde al detectar la interferencia y en ausencia de una señal de alerta recibida, el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor se sincronizan con el canal menos ocupado por la interferencia a comunicar.

50 El dispositivo receptor comprende al menos una antena direccional que comprende un brazo giratorio que orienta dicha antena direccional hacia el dispositivo transmisor.

55 El dispositivo receptor está configurado para abrir ventanas periódicas de escucha de un período inferior a la duración de la trama de alerta enviada por el dispositivo transmisor.

El dispositivo transmisor está integrado en un control remoto inteligente del sistema de alarma o en una cámara de video/fotografía, y el dispositivo receptor está integrado en un dispositivo elegido entre una cámara, un generador de humo, una sirena y/o una luz giratoria.

60 El dispositivo transmisor está integrado en un reloj inteligente, y el dispositivo receptor está integrado en un dispositivo elegido entre una cámara de video/foto, un generador de humo, una sirena y/o una luz giratoria.

Otras ventajas, objetivos y características particulares de la presente invención se desprenderán de la descripción que sigue, dada con carácter explicativo y no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos.

Presentación de figuras

[Figura 1] ilustra un ejemplo esquemático de un dispositivo transmisor de radio y un dispositivo receptor de radio que se comunican por radiofrecuencia en presencia de un inhibidor.

[Figura 2] ilustra esquemáticamente un ejemplo de una trama de alerta según la invención.

[Figura 3] Ilustra una respuesta de frecuencia de un inhibidor.

[Figura 4] Ilustra la apertura periódica de las ventanas de escucha del dispositivo receptor de sondeo y su duración con respecto a una trama de alerta.

Descripción detallada de modalidades de la invención

La invención propone un sistema de alarma de comunicación segura por radiofrecuencia, dicho sistema permite activar una acción de seguridad en presencia de interferencias.

Más concretamente, el sistema de alarma de comunicación segura por radiofrecuencia comprende un dispositivo transmisor configurado para transmitir una señal de alerta de radio tras la detección de interferencias, o tras la acción voluntaria del usuario sobre un comando de transmisión manual (es decir, al pulsar el botón de alerta), y un dispositivo receptor configurado para recibir dicha señal de alerta y activar una acción de seguridad preconfigurada. El sistema de alarma de la invención tiene la particularidad de que la señal de alerta:

- comprende una serie de tramas de alerta, cada trama comprende al menos dos subpartes que comprenden diferentes modulaciones, con la misma potencia y ocupando la misma banda espectral;
- se transmite en un canal en la banda ISM definida aleatoria y periódicamente.

La figura 1 muestra un ejemplo esquemático de un dispositivo transmisor de radio Tx y de un dispositivo receptor de radio Rx que se comunican por radiofrecuencia en presencia de un inhibidor según la invención. Por supuesto, el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor comprenden respectivamente un módulo de transmisión/recepción de radio ajustado a las bandas de 868 MHz en Europa y 915 MHz en Estados Unidos, medios de cálculo, medios de procesamiento de datos, medios de memoria y medios de alimentación independientes. Estos también comprenden medios de escaneo y detección de interferencia multibanda: bandas altas, bandas parciales, interferencia monofrecuencia o multifrecuencia, interferencia de repetidor que detectará y confirmará la presencia de un dispositivo de interferencia en las bandas 3G, 4G, Wifi, Bluetooth y/o ISM para confirmar la presencia de un posible intento de intrusión.

A modo de ejemplo, el dispositivo transmisor corresponde a un control inteligente que permite gestionar las medidas anti-intrusión de un sistema de alarma, o cualquier otro dispositivo de un sistema de alarma en el que se desee integrar una función de control de activación de las medidas anti-intrusión tales como sensores de apertura, sensores infrarrojos de presencia, una cámara de video o un simple botón de pánico portátil, etc. El dispositivo receptor Rx es por ejemplo una sirena, un activador de humo, una luz giratoria, una cámara de video o una cámara fotográfica, etc. La acción de seguridad a activar por la señal de alerta viene definida por tanto por la naturaleza del dispositivo en el que se integra el dispositivo receptor Rx, por ejemplo la acción de seguridad corresponde a hacer una foto cuando el dispositivo receptor es una cámara, o a la generación de humo en el caso de un generador de humo.

La figura 2 ilustra esquemáticamente una trama de alerta T de la señal de alerta de la invención. Cada trama de alerta transmitida por el dispositivo transmisor comprende al menos dos subpartes que comprenden distintas modulaciones: un preámbulo 10 en una primera subparte, y una carga útil 20 también denominada en inglés "payload" en una segunda subparte.

Más particularmente, la invención propone utilizar una técnica de ensanchado de espectro para la modulación de la carga útil 20. Se eligió la modulación de ensanchado de espectro por su desempeño en términos de robustez frente a perturbaciones voluntarias o involuntarias. Los parámetros de esta modulación (factor de ensanchado "SF", banda pasante, tasa de codificación, dirección de ortogonalidad) permiten una diversidad en las tramas a enviar. Por ejemplo, la seguridad de la comunicación del sistema se incrementa mediante el uso de diferentes factores de ensanchado en la transmisión de la señal de alerta que permiten la ortogonalidad de las señales.

Un inhibidor inteligente que no conozca el factor de ensanchado "SF" utilizado por el sistema no puede reproducir la señal de alerta. El factor de ensanchado puede variar como se sabe entre SF5 y SF12. Estos parámetros (factor de ensanchado "SF", banda pasante, tasa de codificación, dirección de ortogonalidad) se regeneran aleatoria y periódicamente, a nivel de Tx y Rx gracias a tramas de vida.

En una modalidad, el preámbulo 10 está modulado en (G) FSK, modulación por desplazamiento de frecuencia, donde se puede activar o no un filtro gaussiano que da forma a la señal. Gracias a este filtro, y a otros parámetros de esta modulación (velocidad, desviación de frecuencia), se controla la banda pasante de la señal a transmitir. Este preámbulo debe ser por lo menos tan largo como el período de escucha del receptor.

La invención propone así un dispositivo transmisor Tx que transmite la señal de alerta en un ancho espectral superior al conjunto de frecuencias que componen la señal de alerta original. El uso de una señal ensanchada en frecuencia permite aumentar la sensibilidad del dispositivo receptor Rx. De hecho, la señal de alerta recibida se puede demodular

incluso cuando está ahogada por el ruido, hasta 20 dB por debajo del ruido (SNR negativa: -20 dB). Se establece así una comunicación robusta entre los dispositivos del sistema, manteniendo una potencia de modulación moderada. En una modalidad, el uso de una banda pasante relativamente estrecha, preferentemente de 20 a 30 KHz, permite mejorar la robustez del sistema frente a interferencias, y también evitar el efecto de interferencias de banda ultraestrecha. El uso de una banda relativamente estrecha también permite cambiar de canal si el canal en cuestión es ruidoso, como se detallará más adelante en la descripción.

Se puede agregar otro bloque de seguridad fijando un tamaño del preámbulo en el costado del dispositivo transmisor Tx y en el lado del dispositivo receptor Rx. Así, cuando un inhibidor inteligente intenta saturar el dispositivo receptor Rx mediante el envío de señales ensanchadas en frecuencia de la misma naturaleza, el dispositivo receptor Rx es capaz de filtrar las tramas no reconocidas en función del tamaño del preámbulo de las tramas T.

Ventajosamente, la seguridad también se ve incrementada por el envío periódico de las tramas de vida que actualizan los parámetros de comunicación entre el dispositivo transmisor Tx y el dispositivo receptor Rx. Las tramas de vida se transmiten, por ejemplo, cada 20 minutos y los parámetros actualizados son, entre otros, el canal de escucha, el factor de ensanchado, la banda pasante. Estos parámetros se generan aleatoriamente, lo que aumenta la protección contra los inhibidores inteligentes. El dispositivo Rx está configurado para realizar un escaneo de banda periódico para detectar la presencia de una interferencia intencional de la banda y transmitir la señal de alerta. En una modalidad, el dispositivo transmisor Tx y el dispositivo receptor Rx escanean periódicamente la banda y cuando se detecta una interferencia y no se recibe ninguna trama de alerta, el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor se sincronizan en el canal menos ocupado para que la comunicación sea más confiable.

La figura 3 ilustra un ejemplo de respuesta de frecuencia de un inhibidor, el canal menos ocupado está indicado por la flecha, es en este canal que el dispositivo transmisor Tx transmite la señal de alerta después del escaneo de la banda.

Por motivos de ahorro energético, el dispositivo receptor Rx abre las ventanas periódicas de un periodo inferior a la duración de la trama de alerta enviada por el dispositivo transmisor Tx. La Figura 4 ilustra un ejemplo de sondeo realizado por el dispositivo receptor Rx en el que el dispositivo receptor abre las ventanas de escucha cada segundo durante unos pocos milisegundos. De esta forma se asegura la recepción de cualquier trama enviada, y la detección de interferencias en la banda ISM (868 MHz) puede realizarse en paralelo.

Se realizaron varias pruebas para confirmar la técnica de comunicación por radiofrecuencia elegida, así como para determinar el radio de distancia efectiva entre los dispositivos. Se ha probado el envío de una señal de alerta ensanchada en frecuencia en presencia de interferencias a diferentes distancias del dispositivo receptor Rx y utilizando el formato de trama mencionado anteriormente. En función de los parámetros de la modulación se realizaron diferentes pruebas. Un ejemplo de parámetros utilizados por la prueba es: SF9; CR4/6; 20 khz; carga útil : 10 bytes.

Las pruebas realizadas permitieron confirmar la comunicación entre el dispositivo transmisor Tx y el dispositivo receptor Rx colocado a una distancia de aproximadamente 20 a 25 metros, el inhibidor está colocado a una distancia de 2 m del receptor, el caso más difícil de superar técnicamente.

En una modalidad, el dispositivo receptor comprende una antena direccional provista de un brazo giratorio que permite orientar la antena hacia el dispositivo transmisor Tx. De hecho, el dispositivo transmisor Tx y el dispositivo receptor Rx normalmente se instalan en un punto fijo, por lo que el posicionamiento de la antena atenúa mucho la señal de interferencia gracias a la directividad de la antena. Así, se obtiene una mejor discriminación entre la señal de un inhibidor y la señal de alerta. Esto significa que gracias a esta directividad es posible aumentar la distancia entre el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor (superior a 20 metros). En una modalidad preferida, el sistema de alarma de la invención comprende una pluralidad de sensores de apertura y de detección por infrarrojos. Los sensores de apertura y de detección por infrarrojos están conectados a una cámara de video que incorpora el dispositivo transmisor Tx de la invención para la activación a distancia de un dispositivo disuasorio. La activación de la cámara puede así responder al funcionamiento normal del sistema de alarma y a la detección de intrusos por los sensores de apertura y detección de infrarrojos, así como a la detección de interferencias anunciando una posible intrusión no anunciada por los sensores de apertura, o por una combinación de estos.

El dispositivo receptor Rx a activar al enviar la señal de alerta es, por ejemplo, un generador de humo que oscurecerá completamente la estancia y precipitará la huida del intruso.

El sistema de alarma de la invención es, por tanto, muy ventajoso porque permite activar una acción de seguridad en caso de detección de una interferencia y, por tanto, de una intrusión en el sistema. Esta acción puede ser desencadenada por la señal de alerta enviada automáticamente al detectar una interferencia o manualmente por medio de un comando en el dispositivo transmisor, tal como presionar un botón. Las características de la comunicación segura por radiofrecuencia del sistema de alarma de la invención tienen un consumo moderado, por lo que los dispositivos receptor y transmisor pueden alcanzar una autonomía de varios años. Las posibilidades de penetrar todas las medidas de seguridad que propone la invención por parte de un ladrón equipado con un inhibidor son prácticamente nulas, incluso cuando utiliza un inhibidor inteligente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de alarma de comunicación por radiofrecuencia segura, dicho sistema que comprende un dispositivo transmisor (Tx) de radio configurado para transmitir, en un canal en la banda ISM definido aleatoria y periódicamente, una señal de alerta al detectar una interferencia o en respuesta a un comando manual de transmisión de dicha señal de alerta, y un dispositivo receptor (Rx) de radio configurado para recibir dicha señal de alerta y activar una acción de seguridad preconfigurada, dicho sistema de alarma se caracteriza porque la señal de alerta:
 - comprende una serie de tramas de alerta, cada trama comprende al menos dos subpartes que comprenden diferentes modulaciones, que tienen la misma potencia y ocupan la misma banda espectral; y
 - cada trama de alerta comprende un preámbulo (10) en una primera subparte y una carga útil (20) en una segunda subparte; y porque la modulación de la carga útil se realiza mediante una técnica de ensanchado de espectro; y
 - el preámbulo comprende una modulación por desplazamiento de frecuencia que permite controlar una banda pasante de dicho preámbulo, tal como una modulación (G)FSK.
2. Sistema de alarma según la reivindicación anterior, en donde el preámbulo (10) comprende un tamaño fijo y está configurado del lado del dispositivo transmisor (Tx) y del lado del dispositivo receptor (Rx).
3. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la señal de alerta es transmitida bajo un banda pasante relativamente estrecha de 20 a 30 KHz.
4. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo transmisor (Tx) está configurado para transmitir tramas de vida periódicamente y para la actualización entre el dispositivo transmisor (Tx) y el dispositivo receptor (Rx), dichas tramas de vida comprenden parámetros de la modulación de la carga útil generados aleatoriamente y comprenden además un canal de escucha, un factor de ensanchado "SF" y una banda pasante.
5. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo transmisor (Tx) y el dispositivo receptor (Rx) comprenden respectivamente un módulo de transmisión/recepción de radio, medios de cálculo y procesamiento de datos y medios de alimentación independientes.
6. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo transmisor (Tx) y el dispositivo receptor (Rx) comprenden respectivamente medios de escaneo y detección de interferencias multibanda configurados para realizar un escaneo periódico al menos de la banda ISM y todas o una de las bandas GSM, WIFI, 3G, 4G, GPS, bluetooth para detectar la presencia de interferencia e identificar el canal ISM menos ocupado por dicha interferencia, y en donde ante la detección de interferencia y en ausencia de una señal de alerta recibida, el dispositivo transmisor (Tx) y el dispositivo receptor (Rx) se sincronizan en el canal menos ocupado por la interferencia para comunicarse.
7. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo receptor (Rx) comprende al menos una antena direccional que comprende un brazo giratorio que orienta dicha antena direccional frente al dispositivo transmisor (Tx).
8. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo receptor (Rx) está configurado para abrir ventanas periódicas de escucha de un periodo inferior a la duración de la trama de alerta enviada por el dispositivo transmisor (Tx).
9. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo transmisor (Tx) está integrado en un control remoto inteligente del sistema de alarma o en una cámara de video/fotografía, y el dispositivo receptor (Rx) está integrado en un dispositivo elegido entre una cámara de video/foto, un generador de humo, una sirena y/o una luz intermitente.
10. Sistema de alarma según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el dispositivo transmisor (Tx) está integrado en un reloj inteligente, y el dispositivo receptor (Rx) está integrado en un dispositivo elegido entre una cámara de video/fotografía, un generador de humo, una sirena y/o una luz intermitente.

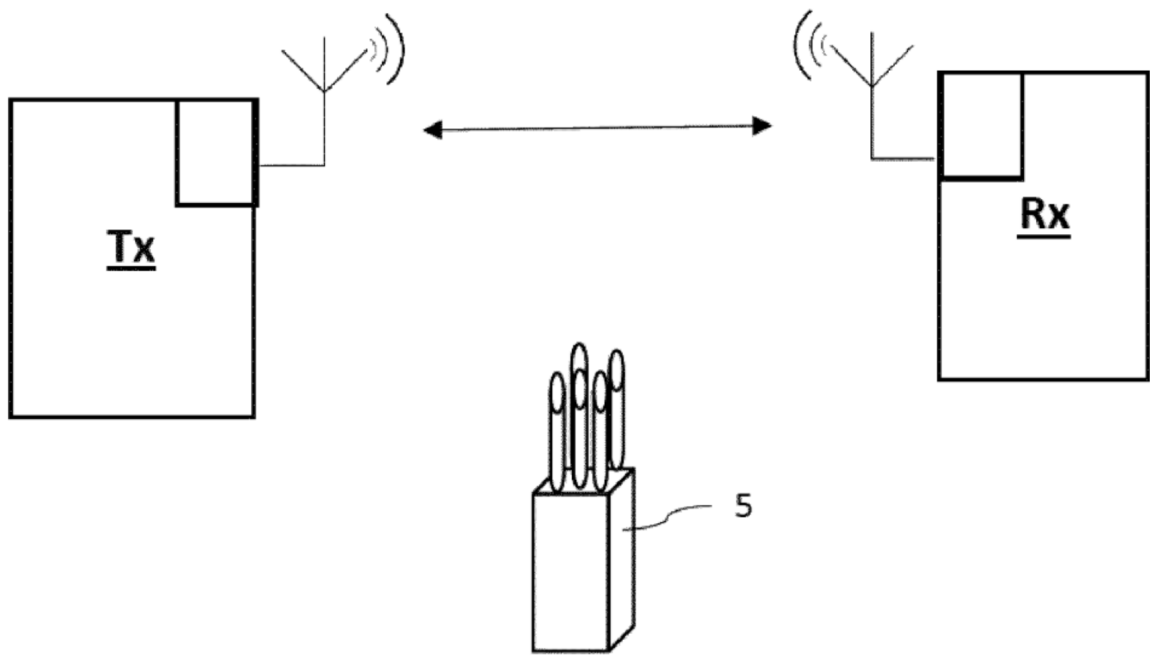


Figura 1

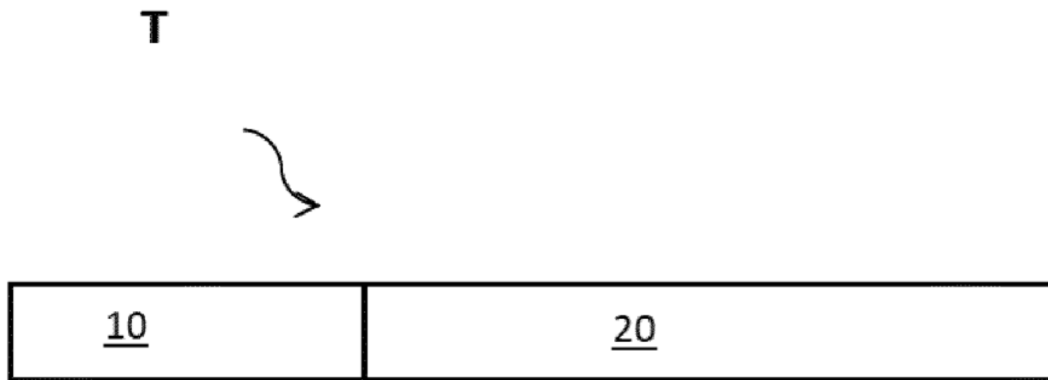


Figura 2

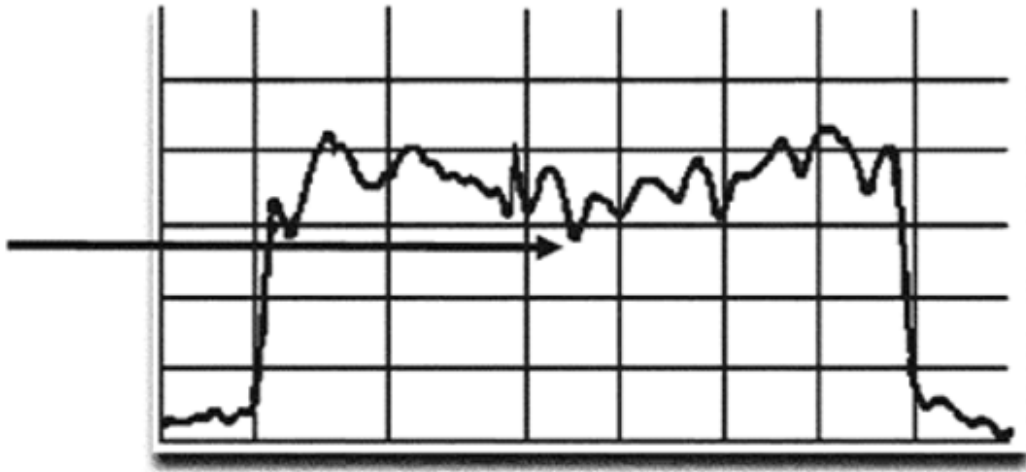


Figura 3

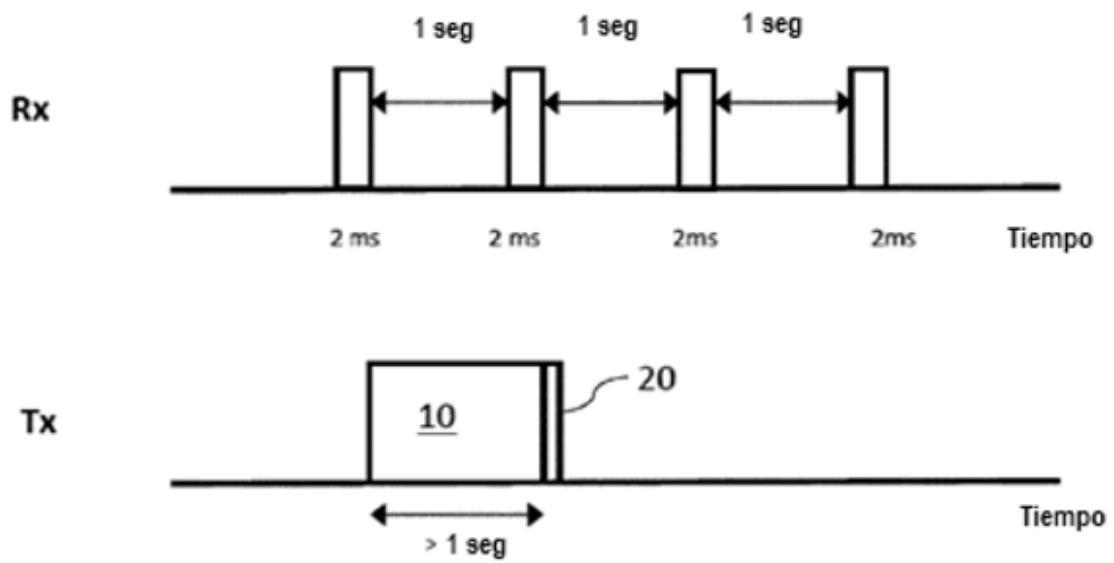


Figura 4