

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 003**

21 Número de solicitud: 201830356

51 Int. Cl.:

H04B 11/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.04.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.10.2019

71 Solicitantes:

**VERSA DESIGN, S.L. (100.0%)
Anselm Turmeda, 16
08205 SABADELL (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

VADILLO PASTOR, Juan Ramon

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

54 Título: **SISTEMA DE TRANSMISIÓN ACÚSTICA ENTRE UN DISPOSITIVO INTELIGENTE Y UN PERIFÉRICO**

57 Resumen:

Sistema de transmisión entre un dispositivo inteligente y un periférico donde el dispositivo inteligente comprende un altavoz (2), provisto de unos medios de procesamiento de una codificación, un micrófono (3), mientras que el periférico (4) comprende un micrófono (5) receptor de una onda sonora (11), un altavoz (6) emisor de señales acústicas, un convertidor de analógico a digital (8), amplificador de audio (10), estos dos últimos elementos conectados con un microprocesador (9), donde la transmisión de información entre ambos elementos es mediante una onda sonora (11). Se consigue una comunicación un sistema de comunicación punto a punto a corta distancia sencillo y económico entre un teléfono móvil y un periférico con capacidades reducidas de procesamiento que puede ser unidireccional o bidireccional.

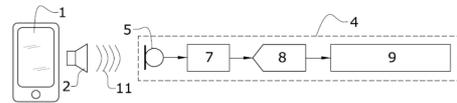


FIG. 1

**SISTEMA DE TRANSMISIÓN ACÚSTICA ENTRE UN DISPOSITIVO INTELIGENTE
Y UN PERIFÉRICO**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, un sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico, entendiéndose por dispositivo inteligente cualquiera de entre los conocidos tales como teléfonos móviles, tablets y similares, mientras que por un dispositivo periférico se entiende todo dispositivo colocado en los diferentes aparatos, por ejemplo del hogar, captadores de información y susceptibles de poder ser transmitida, que presentan una capacidad de procesamiento reducida.

15

Caracteriza a la presente invención el hecho de permitir la implementación de un sistema de comunicación punto a punto a corta distancia sencillo y económico entre un teléfono móvil y un periférico con capacidades reducidas de procesamiento, donde la comunicación entre ambos tiene lugar de forma inalámbrica, empleando únicamente el sonido.

20

Por lo tanto, la presente invención se circunscribe dentro del ámbito de los sistemas de transmisión inalámbricos.

25 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Generalmente los dispositivos conectados a internet (Internet of the Things) (IoT) suelen estar equipados con un sistema de comunicación WIFI. El problema principal de utilización de estos dispositivos radica básicamente en su puesta en marcha y configuración inicial. Actualmente existen principalmente dos métodos para configurar un dispositivo IoT, que son los siguientes:

30

WIFI Protected Setup (WPS): el mecanismo se basa en que el dispositivo tiene un botón que inicia la conexión y el router WIFI tiene otro. Para hacer la conexión es necesario pulsar ambos dispositivos en un lapso corto de tiempo. La conexión

entonces se hace de forma automática. Sin embargo este sistema tiene varios problemas; el más evidente es que a veces es complicado o imposible acceder físicamente al router, o al menos hacerlo en un lapso corto de tiempo, ya que ambos dispositivos (router y periférico) pueden estar en estancias distintas. Por otro lado es necesario que el router tenga esta funcionalidad, puesto que es algo relativamente reciente. Además, esta solución exige colocar un botón al dispositivo, con los problemas mecánicos que ello puede conllevar (necesidad de implementar un elemento mecánico en el producto, que el botón se quede pulsado, etc.). Finalmente, este mecanismo es fundamentalmente inseguro, ya que con solo tener acceso físico a ambos dispositivos podemos lograr acceder a la red proporcionada por el router sin necesidad de conocer sus claves de acceso.

WIFI Access point: este mecanismo consiste en que el periférico, mientras no esté configurado, se convierte en un punto de acceso WIFI. Para configurar el periférico, el usuario, empleando un teléfono móvil, tiene que desconectarse de su red WIFI habitual y conectarse como cliente a la red WIFI generada por el propio periférico. Esto de por sí no suele ser una operación habitual para un usuario estándar de teléfono móvil. Una vez conectado como cliente, se accede automáticamente con el navegador del teléfono a una página donde se introducen los datos de configuración de red. Tras esta operación el periférico queda configurado, pero el usuario del teléfono tiene que volver a conectarse con su red WIFI habitual. A veces ciertos fabricantes permiten hacer esta operación de forma más sencilla delegando todo el trabajo en una aplicación específicamente desarrollada para ello, pero es necesario realizar una aplicación capaz de realizar este trabajo. Los inconvenientes son básicamente el impedimento de tener que cambiar la red WIFI del teléfono. Además, cuando hay varios dispositivos a configurar, hay que ir encendiéndolos uno a uno para poder ir haciendo la operación de configuración.

Por lo tanto es objeto de la presente invención transmitir la configuración de una red WIFI desde un teléfono a un dispositivo conectado a Internet, donde no sea necesario contacto físico con el router, no hay que pulsar ningún botón en el dispositivo, no sea necesario alterar la configuración del teléfono móvil ni tampoco instalar ninguna aplicación específica, desarrollando un sistema como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

35

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención un sistema que la transmisión de datos unidireccional o bidireccional de forma acústica entre un teléfono móvil y un periférico
5 equipado con un micrófono y un altavoz de forma directa.

En la vía de comunicación desde el teléfono móvil hacia el periférico, el primero
10 codifica los datos empleando una técnica de modulación de amplitud, frecuencia o fase (ASK, FSK, PSK).

En el caso de modulación de amplitud, los datos a transmitir se codifican
15 transcribiendo su equivalente binario mediante un cambio en la amplitud del sonido de una onda portadora. Dicha modulación en amplitud puede ser parcial (Amplitude Shift Keying, ASK) o total (On-Off-Keying, OOK).

En el caso de la modulación de frecuencia (Frequency Shift Keying FSK), los datos del
20 mensaje se codificarán en dos o más símbolos, asignándose a cada uno de ellos una frecuencia específica. En el caso de tratarse de dos símbolos (codificación binaria), la transmisión empleará dos frecuencias diferentes, una de ellas asignada al 0 y la otra al 1.

En el caso de la modulación mediante cambio de fase (Phase Shift Keying, PSK) los
25 datos a transmitir se codifican en dos o más símbolos, asignando un cambio en la fase de la señal portadora a cada uno de los símbolos.

Las frecuencias portadoras en cada caso podrán seleccionarse dentro del espectro
30 acústico audible del ser humano, o si el teléfono lo soporta, en el rango de los ultrasonidos, para evitar que los datos puedan ser percibidos por una persona.

El resultado de la codificación se reproduce empleando el altavoz exterior del teléfono
35 móvil. El periférico a su vez está equipado con un micrófono capaz de captar el sonido producido por el teléfono móvil. Dicho micrófono puede o no estar dotado de una etapa previa de amplificación y acondicionamiento de la señal. La señal eléctrica proveniente del micrófono es convertida por un conversor analógico-digital (ADC) que puede o no estar integrado junto con un microprocesador, que a su vez implementa el sistema de

demodulación y decodificación correspondiente a la modulación empleada en el teléfono móvil. Dicho sistema de decodificación recupera los datos de forma que puedan ser empleados en la aplicación específica del periférico.

- 5 La vía de comunicación desde el periférico hacia el teléfono móvil es similar a la anterior, pero intercambiando los roles de ambos dispositivos, puesto que el periférico genera la señal sonora empleando un altavoz, y el teléfono móvil captura el sonido generado mediante el micrófono que integra para su función de teléfono.
- 10 La implementación de dicho sistema puede realizarse de forma unidireccional o bidireccional.

La implementación puede o no integrar medios de procesamiento de detección y corrección de errores en el momento de la codificación y descodificación de los datos, 15 tales como códigos de redundancia cíclica (CRC), códigos de Hamming, códigos de Welch-Hadamard, códigos convolucionales o de cualquier otra naturaleza. Dichos medios de procesamiento de detección y corrección de errores tienen como misión proteger de forma robusta los datos transmitidos ante el ruido presente en el canal de comunicación, introducido durante la generación y recepción de los datos, así como 20 especialmente por la presencia de sonidos en el ambiente.

El procedimiento de codificación puede opcionalmente contar con medios de procesamiento para separar los datos y distribuirlos de forma repartida en el conjunto del mensaje con el fin de hacerlo más robusto y permitir una recuperación adecuada 25 de los datos frente a ruidos puntuales tales como chasquidos o golpes.

La codificación de los datos puede opcionalmente estar precedida de un preámbulo que permita al elemento receptor del sonido identificar el inicio de una transmisión.

30 El mensaje transmitido puede opcionalmente contar con medios de procesamiento para incorporar información acerca de la naturaleza de los datos del mensaje, tales como el tipo y la longitud de los campos de datos transmitidos, así como la identificación del emisor que genera el mensaje y del receptor al que va destinado.

35 Entre las aplicaciones que puede tener el sistema propuesto están:

- Transmitir la configuración de SSID y clave de una red WIFI desde un teléfono móvil hacia un dispositivo, como por ejemplo, un enchufe controlado por Internet, sin necesidad de operar de forma manual el dispositivo a configurar, ni de alterar la configuración del teléfono.
- Transmitir la configuración de un electrodoméstico desde un teléfono móvil, como por ejemplo la consigna de temperatura de un aire acondicionado o de una calefacción, o el programa de trabajo de una lavadora.
- Recogida de datos desde un sensor, como por ejemplo la captura de la temperatura de un termómetro infantil o la lectura de concentración de cloro de una piscina.
- Habilitar la apertura de una cerradura mediante la emisión acústica de un código desde el teléfono móvil.
- Activar o desactivar un dispositivo de alarma.

15

Al emplear únicamente un micrófono y un auricular en lugar de los mecanismos de radiofrecuencia para la comunicación habitualmente presentes en los teléfonos móviles, tales como Bluetooth, WIFI, Zigbee, ANT+, etc., la implementación del sistema propuesto es reducida en coste, no requiere de procedimientos adicionales necesarios para la homologación de emisores de radiofrecuencia, es compatible con cualquier teléfono móvil y permite una comunicación eficaz entre las dos partes separadas pocos centímetros entre sí.

En consecuencia gracias a las características descritas se consigue un sistema de comunicación punto a punto a corta distancia sencillo y económico entre un teléfono móvil y un periférico con capacidades reducidas de procesamiento.

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la
5 invención.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una
10 mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

15 En la figura 1, podemos observar una representación esquemática de la comunicación desde el teléfono móvil hacia el periférico.

En la figura 2, podemos observar una representación desde el periférico hacia el
20 teléfono móvil.

En la figura 3 se muestran diferentes tipos de modulación para la transmisión de datos.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

25 A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

En la figura 1 podemos observar que una comunicación entre un teléfono móvil (1) y un dispositivo periférico (4), donde el teléfono móvil cuenta con un altavoz (2) provisto
30 de unos medios de procesamiento de una codificación, emitiendo una onda sonora (10) hasta un micrófono (5) con el que está dotado el dispositivo periférico (4).

Dicho dispositivo periférico (4) puede estar dotado o no de unos medios de procesamiento acondicionadores de la señal (7), contando sin embargo con un
35 conversor analógico-digital (ADC) (8) asociado con un microprocesador (9) con el que

puede estar integrado o no, donde el microprocesador realiza la demodulación y decodificación correspondiente a la empleada por el teléfono móvil (1). De esta forma se recuperan los datos para que puedan ser empleados en la aplicación específica del periférico.

5

En la figura 2, que muestra una comunicación desde el periférico (4) hacia el teléfono móvil (1), se produce el intercambio de roles entre ambos dispositivos, siendo el dispositivo periférico (4) el que genera una onda sonora (10) por medio de un altavoz (6) al que le llega la señal desde un amplificador de audio (10) conectado con el microprocesador (9), mientras que el teléfono móvil (10) es el que recoge la onda sonora (10) por medio de un micrófono (3) integrado en el propio teléfono móvil.

La implementación del sistema puede realizarse de manera unidireccional o bidireccional.

15

En la figura 2 se muestran algunos de entre las posibles formas de codificación empleadas para una señal binaria, mostrándose en primer lugar una modulación binaria ASK (11), debajo una modulación mediante cambios de fase (12) y en la última línea una modulación de frecuencia.

20

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

25

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico donde el dispositivo inteligente comprende un altavoz (2) y un micrófono (3) caracterizado por que el altavoz (2) tiene asociados unos medios de procesamiento de una codificación, mientras que el periférico (4) comprende un micrófono (5) receptor de una onda sonora (11), un altavoz (6) emisor de señales acústicas, un convertidor de analógico a digital (8), amplificador de audio (10), estos dos últimos elementos conectados con un microprocesador (9), donde la transmisión de información entre ambos elementos es mediante una onda sonora (11).

2.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico, según la reivindicación 1 caracterizado por que entre el micrófono (5) del periférico y el conversor (8) se encuentra un acondicionador de señal (7).

3.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico según la reivindicación 1 ó 2 caracterizado por que la codificación es una de entre las siguientes formas de modulación:

- modulación binaria ASK (11),
- modulación mediante cambios de fase (12)
- modulación en frecuencia (13).

4.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que tanto el dispositivo inteligente como el periférico comprenden medios de procesamiento de detección y corrección de errores en el momento de la codificación y decodificación de los datos, tales como códigos de redundancia cíclica (CRC), códigos de Hamming, códigos de Welch-Hadamard, códigos convolucionales.

5.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que tanto el dispositivo inteligente como el periférico comprende medios de procesamiento para separar los datos y distribuirlos de forma repartida en el conjunto del mensaje.

6.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la codificación de los datos está precedida de un preámbulo que permita al elemento receptor del sonido identificar el inicio de una transmisión.

5

7.- Sistema de transmisión acústica entre un dispositivo inteligente y un periférico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que tanto el dispositivo inteligente como el periférico comprenden medios de procesamiento para incorporar información acerca de la naturaleza de los datos del mensaje, tales como el

10 tipo y la longitud de los campos de datos transmitidos.

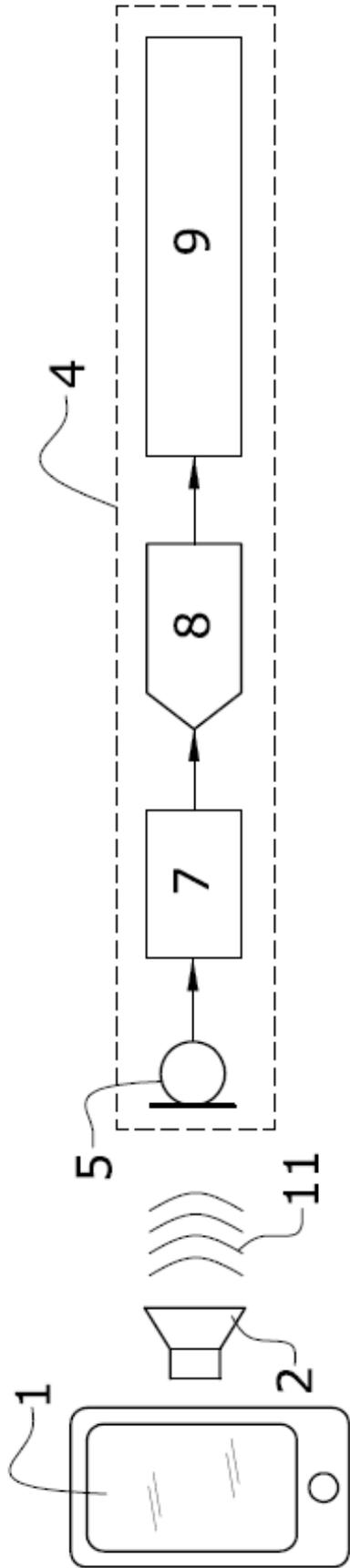


FIG. 1

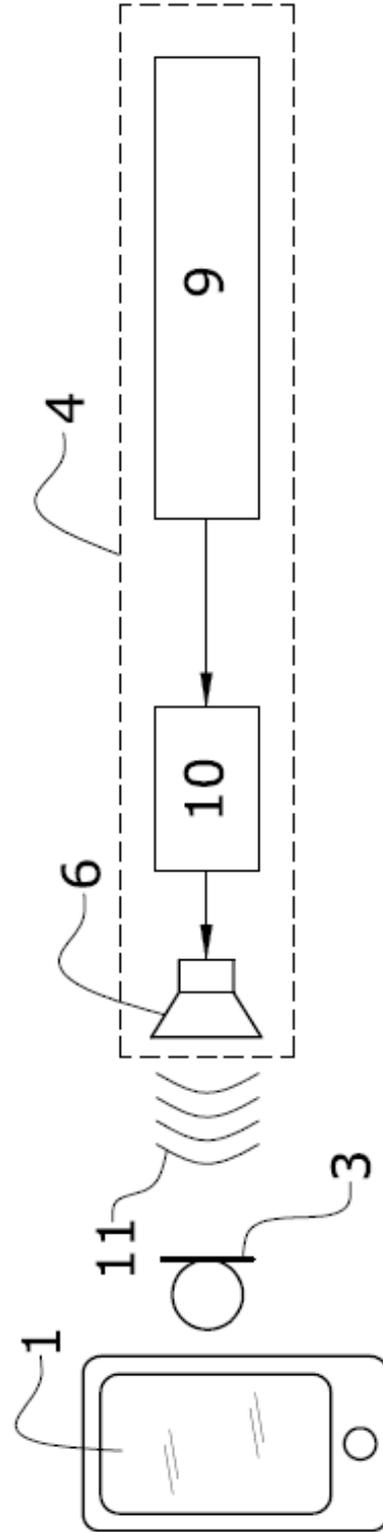


FIG. 2

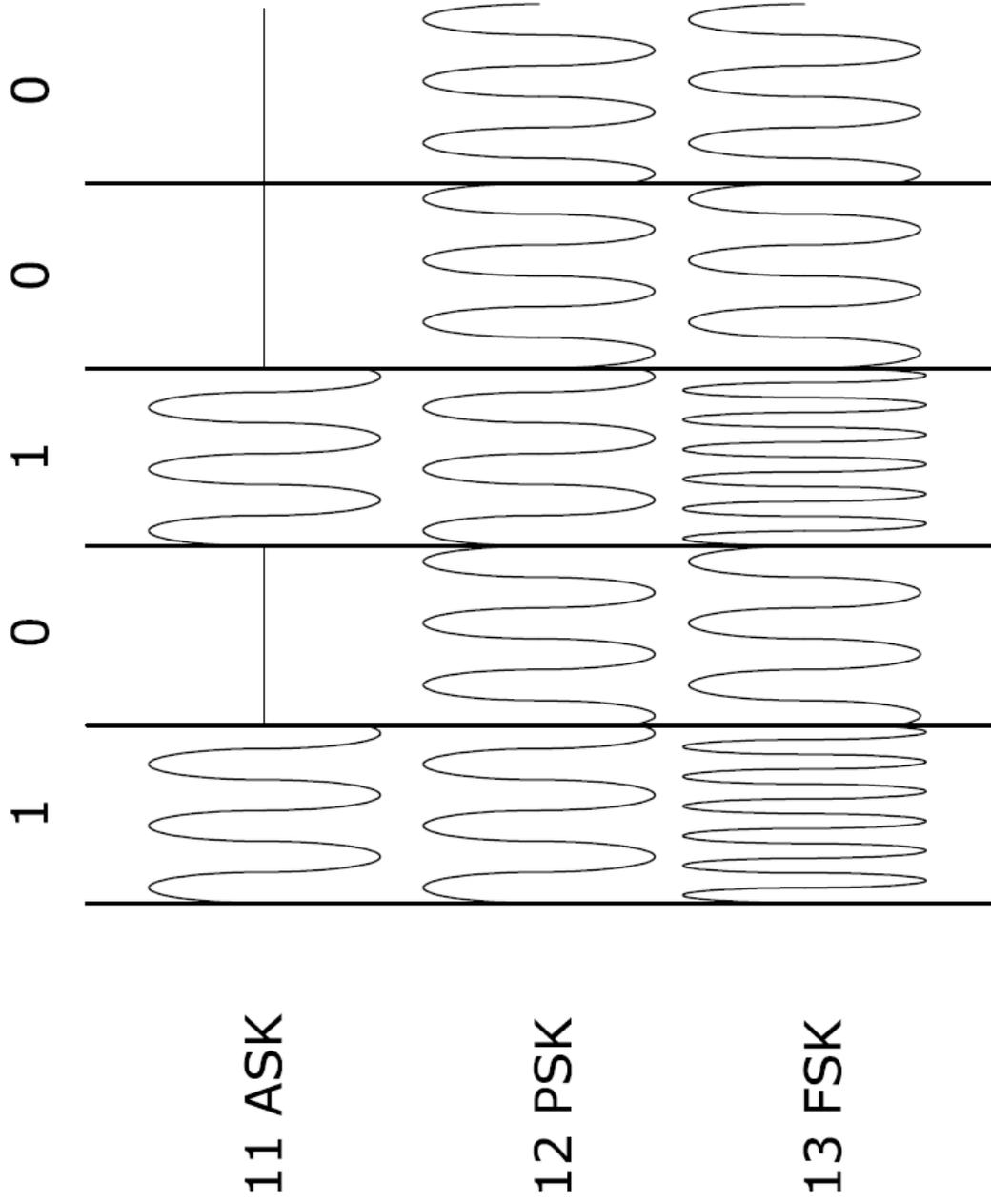


FIG.3



- ②① N.º solicitud: 201830356
②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.04.2018
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H04B11/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	HANSPACH M et al. On Covert Acoustical Mesh Networks in Air. Journal of Communications, 20130101. , 01/01/2013, Vol. 8, Nº 11, Páginas 758 - 767 [en línea][recuperado el 11/12/2018]. Recuperado de Internet <URL: https://arxiv.org/abs/1406.1213 >, ISSN 1796-2021, <DOI: doi:10.12720/jcm.8.11.758-767>. Apartados I-VIII	1-7
X	WO 2013032822 A2 (DTS LLC et al.) 07/03/2013, párrafo [6]; párrafo [12]; párrafo [14]; párrafos [18 - 19]; párrafos [34 - 48]; párrafos [56 - 68]; párrafos [74 - 84]; párrafos [93 - 97]; figuras 1 - 6. Figuras 8 - 10.	1-7
L	US 2006136544 A1 (ATSMON ALON et al.) 22/06/2006, párrafo [2]; párrafos [7 - 23]; párrafos [26 - 27]; párrafo [32]; párrafos [35 - 48]; párrafos [89 - 93]; párrafos [126 - 135]; párrafos [151 - 154]; párrafo [163]; párrafos [179 - 196]; párrafo [202]; párrafo [234]; párrafos [241 - 243]; párrafos [247 - 248]; reivindicación 1, reivindicaciones 4-5; reivindicaciones 24-30;	1-7
L	THOMAS HOSMAN et al. Multi-tone FSK for ultrasonic communication. Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2010 IEEE, 20100503 IEEE, Piscataway, NJ, USA. , 03/05/2010, Páginas 1424 - 1429 [en línea][recuperado el 12/12/2018]. Recuperado de Internet <URL: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5488066/ >, ISSN ISBN 978-1-4244-2832-8 ; ISBN 1-4244-2832-7	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

L: documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.12.2018

Examinador
J. M. Vazquez Burgos

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET