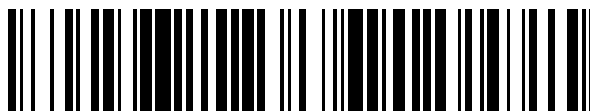


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 751**

51 Int. Cl.:
H04W 48/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09731379 .5**
96 Fecha de presentación: **07.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2272286**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54 Título: **Método para interrumpir la transmisión de datos en un canal de descubrimiento**

30 Prioridad:
09.04.2008 US 43464 P
16.03.2009 US 160375 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.04.2012

73 Titular/es:
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es:
CHEN, Richard

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

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).

ES 2 378 751 T3

DESCRIPCIÓN

Método para interrumpir la transmisión de datos en un canal de descubrimiento

La invención se refiere, en general, al descubrimiento de dispositivos en redes inalámbricas.

La banda de 60 GHz es una banda de frecuencia sin licencia que puede utilizarse para transmisiones de datos a una tasa de transmisión elevada. Se han desarrollado normas de comunicación para proporcionar una red inalámbrica de área personal (WPAN) a una tasa de transmisión elevada para transportar una transferencia de datos en masa y flujo continuo multimedia en la banda de frecuencia de 60 GHz. Una de estas normas de comunicación es la norma TC48 de Ecma International (a continuación en el presente documento "Ecma").

En "Standard ECMA-368 High Rate Ultra Wideband PHY y MAC Standard 1st edition", la comunicación se realiza en la banda de frecuencia de 60 GHz. Con el fin de que los dispositivos se descubran mutuamente, la norma Ecma define un canal único, es decir el "canal de descubrimiento" dedicado al descubrimiento de dispositivos. Pueden transmitirse transacciones de datos usando supertramas y balizas de descubrimiento y coexistir en el canal de descubrimiento.

La figura 1 muestra un diagrama de una WPAN 100 que opera según la norma Ecma. La WPAN 100 incluye un número N de dispositivos de 110-1 a 110-N, siendo el alcance entre los dispositivos 110-X (donde X es un número entero igual a o mayor que 1) de hasta 10 metros. Tres tipos diferentes de dispositivos pueden operar en la WPAN 100. Un dispositivo de tipo A soporta la transmisión en flujo continuo de vídeo y aplicaciones de WPAN en un alcance de 10 metros con una antena orientable y dirigible. Un dispositivo de tipo B ofrece aplicaciones de vídeo y datos en enlaces de punto a punto de menor alcance (1-3 metros) con una antena no dirigible. Un dispositivo de tipo C soporta sólo aplicaciones de datos en enlaces de punto a punto en un alcance menor de 1 metro con una antena no dirigible. Cada tipo de dispositivo transmite datos a una tasa de transmisión diferente y usa un modo físico diferente. El modo físico define una combinación de un modo de transmisión (por ejemplo, una transmisión de bloque de una única portadora (SCBT), una única portadora, OFDM, etc.) y un modo de modulación (por ejemplo, QAM, modulación por desplazamiento de amplitud (ASK), BPSK, etc.).

Un dispositivo 110-X envía balizas a todos los dispositivos vecinos para intercambiar información de coordinación, tal como reservas de un tiempo de canal o un tiempo de sincronización. Las balizas se transmiten usando antenas direccionales para soportar conexiones simultáneas. Los dispositivos 110-X transmiten balizas en ranuras de baliza únicas dentro de un periodo de baliza (BP) definido en una supertrama. Una supertrama es una estructura de sincronismo utilizada en una transmisión de datos basada en protocolo de reserva distribuida (DRP).

Tal como se muestra en la figura 2A, una supertrama 200 comienza con un periodo 250 de baliza y termina con un periodo 220 de datos. La estructura de sincronismo de supertrama se produce periódicamente a lo largo del tiempo. La longitud máxima del periodo 250 de baliza se predefine según el número de ranuras 230 de baliza. También se configura previamente la longitud de cada ranura de baliza. Las ranuras 230 de baliza en un periodo 240 de baliza anunciado se enumeran en secuencia, comenzando en cero. Un número M de ranuras de baliza iniciales (siendo M un número entero mayor que 1) de un periodo de baliza se denominan ranuras 210 de señalización y se usan para extender la longitud del periodo de baliza de los vecinos. Las balizas enviadas en ranuras 230 de baliza se denominan balizas de datos, porque estas balizas se usan para anunciar la transmisión de datos basada en DRP.

En la transmisión de datos basada en DRP, un dispositivo 110-X activo transmite una baliza de datos y escucha a la espera de balizas de vecinos en todas las ranuras 230 de baliza especificadas por la longitud de periodo de baliza del dispositivo en cada supertrama 200. Cuando transmite en una ranura 230 de baliza, un dispositivo empieza a transmitir una trama sobre el medio inalámbrico al comienzo de una ranura 230 de baliza. Un dispositivo 110-X transmite balizas de datos a una tasa de transmisión predefinida según el modo físico del dispositivo 110-X.

La supertrama 200 se transmite normalmente por dispositivos de tipo A y de tipo B. Los dispositivos de tipo C usan una estructura 260 de supertrama ilustrada en la figura 2B. La supertrama 260 se refiere a un periodo maestro-esclavo e incluye un periodo 262 de tiempo para intercambiar órdenes y un periodo 263 de tiempo de datos para intercambiar datos entre un dispositivo 110-X maestro y un dispositivo 110-Y esclavo (siendo Y un número entero igual a o mayor que 1). Puesto que se requiere que ambos dispositivos 110-X y 110-Y escuchen el medio inalámbrico durante el periodo 262 de tiempo, esto es equivalente a un periodo de baliza utilizado la interrupción. Para el propósito de la interrupción, las primeras partes del periodo 262 de intercambio de órdenes se consideran ranuras 261 de señalización.

La norma TC-48 de Ecma define un canal único (a continuación en el presente documento "el canal de descubrimiento") dedicado al descubrimiento de dispositivos. Pueden transmitirse transacciones de datos usando supertramas y balizas de descubrimiento y coexistir en el canal de descubrimiento. Las balizas de descubrimiento no forman parte de la supertrama (no son balizas de datos), pero se utilizan bastante por dispositivos para descubrir otros dispositivos en la WPAN 100. Las balizas de descubrimiento acceden al canal de descubrimiento usando un mecanismo de acceso al medio basado en contienda (CSMA/CA), en el que un dispositivo 110-X en primer lugar escucha el medio inalámbrico, y si está libre, el dispositivo 110-X envía sus balizas de descubrimiento.

Puesto que el canal de descubrimiento se dedica al descubrimiento de dispositivos, las balizas de descubrimiento deben tener precedencia sobre la transmisión basada en DRP. Sin embargo, en la transmisión basada en DRP, un dispositivo 110-X no tiene que escuchar el medio antes de enviar datos. Por tanto, la transmisión basada en DRP consigue una precedencia mayor.

- 5 Por tanto, sería ventajoso proporcionar un mecanismo de interrupción robusto que permita a un dispositivo interrumpir una transmisión de datos existente y dejar libre el canal de descubrimiento antes de enviar balizas de descubrimiento.

Determinadas realizaciones de la invención incluyen un método para interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento según la reivindicación 1.

- 10 Determinadas realizaciones de la invención también incluyen un medio legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo un código ejecutable por ordenador que hace que un procesador ejecute un proceso de interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento según la reivindicación 11.

- 15 Determinadas realizaciones de la invención incluyen además un dispositivo conectado en una red inalámbrica de área personal (WPAN) y que puede interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento según la reivindicación 12.

El objeto que se considera como la invención se indica particularmente y se reivindica de manera clara en las reivindicaciones al final de la memoria descriptiva. Las anteriores y otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un diagrama esquemático de una WPAN;

- 20 las figuras 2A y 2B son diagramas esquemáticos de supertramas;

la figura 3 es un diagrama de flujo que describe el método para interrumpir la transmisión de datos en el canal de descubrimiento según una realización de la invención; y

la figura 4 es un diagrama que ilustra la transmisión de baliza de descubrimiento en el canal de descubrimiento según una realización de la invención.

- 25 Es importante observar que las realizaciones dadas a conocer por la invención son sólo ejemplos de los muchos usos ventajosos de las enseñanzas innovadoras en el presente documento. En general, las declaraciones realizadas en la memoria descriptiva de la presente solicitud no limitan necesariamente ninguna de las diversas invenciones reivindicadas. Además, algunas declaraciones pueden aplicarse a algunas características de la invención pero no para otras. En general, a menos que se indique lo contrario, elementos singulares pueden estar en plural y viceversa sin ninguna pérdida de generalidad. En los dibujos, números de referencia similares se refieren a partes similares en las distintas vistas.

- 35 Determinadas realizaciones de la invención proporcionan un mecanismo robusto para interrumpir una transmisión de datos existente en el canal de descubrimiento. Los datos se transmiten por los diferentes tipos de dispositivos 110-X usando diversos modos físicos (es decir, diferentes técnicas de transmisión y modulación). Los modos físicos se conocen *a priori*. Interrumpir las transmisiones de datos en el canal de descubrimiento es esencial antes de enviar balizas de descubrimiento, puesto que cuando coexisten balizas de datos y balizas de descubrimiento en el canal de descubrimiento, las tramas de datos y las balizas de datos le quitan oportunidades de transmisión a las balizas de descubrimiento debido al mecanismo de acceso al medio "escuchar antes de hablar". Esto puede provocar significativos retardos o fallos en un proceso de descubrimiento del dispositivo.

- 40 La figura 3 muestra un diagrama 300 de flujo a modo de ejemplo y no limitativo que describe un método para interrumpir transmisiones de datos en el canal de descubrimiento según se implementa según una realización de la invención. El método se realiza por un dispositivo 110-X que pretende enviar balizas de descubrimiento en el canal de descubrimiento. El tipo del dispositivo 110-X puede ser un dispositivo de tipo A, un dispositivo de tipo B, y un dispositivo de tipo C, cada uno de los cuales se ha descrito en mayor detalle anteriormente.

- 45 En S310 el dispositivo 110-X explora el canal para detectar balizas de datos transmitidas en ranuras 230 de baliza de una supertrama 200. La exploración se realiza durante al menos una supertrama, en la que el dispositivo 110-X intenta recibir todos los tipos de balizas de datos, es decir, balizas que pueden transmitirse por todos los diferentes tipos de dispositivos 110-Y. En otra realización, el dispositivo 110-X puede intentar recibir un determinado tipo de baliza de datos cada vez, es decir, durante una supertrama. En S320, se realiza una comprobación para determinar si se ha detectado al menos una baliza de datos, y si no se detectó ninguna baliza de datos la ejecución avanza a S340; de lo contrario, la ejecución continúa con S330. Tal como se mencionó anteriormente, las balizas de datos incluyen peticiones para reservas DRP para transmisiones de datos. En S330, se genera una baliza de interrupción y se envía en una de las ranuras 210 ó 261 de señalización. La ranura de señalización en la que se transmite la baliza de interrupción se elige de manera aleatoria entre la ranuras de señalización que están indicadas por la baliza de datos recibida. En otra realización, la baliza de interrupción se transmite en una de las ranuras 230 de baliza
- 55

durante un periodo 240 de baliza anunciado por una baliza de datos recibida. Las ranuras 210 de señalización son las ranuras que todos los dispositivos 110-Y escuchan durante sus periodos de baliza respectivos. Un dispositivo 110-Y que recibe la baliza de interrupción suspende su transmisión de datos en el canal de descubrimiento.

5 En S340 el dispositivo 110-X transmite balizas de descubrimiento en el canal de descubrimiento usando un acceso al medio basado en contienda. Según una realización de la invención, antes de transmitir las balizas de descubrimiento, el dispositivo 110-X detecta el canal para determinar si existe una transmisión de baliza de descubrimiento en curso.

10 Tal como se ilustra en la figura 4, si se detecta una transmisión de baliza de descubrimiento, el dispositivo 110-X se aplaza durante un periodo 410 de tiempo después de que se complete la transmisión de baliza detectada. El dispositivo 110-X entonces calcula un tiempo 420 de retardo aleatorio para un tiempo de aplazamiento adicional antes de transmitir las balizas. El tiempo de retardo puede calcularse tal como sigue:

$$\text{tiempo de retardo} = \text{aSlotTime} * \text{RI}$$

15 donde RI es un número establecido de manera aleatoria a partir de una distribución uniforme a lo largo de un intervalo de tiempo predefinido, y aSlotTime es una duración de una ranura 425 de retardo. Todas las ranuras 425 de retardo se producen después del periodo 410 de tiempo aplazado durante el cual el medio se determina como inactivo. Si no se detecta ninguna transmisión durante la duración de una ranura de retardo particular, entonces un valor de un temporizador de retardo que cuenta el tiempo de retardo se disminuye por un valor de aSlotTime. Si se detecta cualquier transmisión en cualquier momento durante una ranura de retardo, entonces el temporizador de retardo no se cambia. La transmisión de balizas de descubrimiento comienza cuando el temporizador de retardo 20 llega a cero.

Después de transmitir una baliza de descubrimiento, un dispositivo 110-X planifica la transmisión de la misma baliza de descubrimiento dentro de un periodo de tiempo establecido de manera aleatoria a partir de una distribución uniforme a lo largo de un intervalo de tiempo predefinido, hasta que se reciba una respuesta a las balizas transmitidas.

25 La descripción detallada anterior ha expuesto una cuantas de las muchas formas que puede adoptar la invención. Se pretende que la descripción detallada anterior se entienda como una ilustración de formas seleccionadas que la invención puede adoptar y no como una limitación a la definición de la invención. Se pretende que sólo las reivindicaciones definan el alcance de esta invención.

30 De la manera más preferible, los principios de la invención se implementan como una combinación de hardware, *firmware* y software. Además, el software se implementa preferiblemente como un programa de aplicación tangiblemente realizado en una unidad de almacenamiento de programa o un medio legible por ordenador. El programa de aplicación puede cargarse a, y ejecutarse por, una máquina que comprende cualquier arquitectura adecuada. Preferiblemente, la máquina se implementa en una plataforma informática que tiene hardware, tal como una o más unidades centrales de procesamiento ("CPU"), una memoria e interfaces de entrada/salida. La plataforma 35 informática también puede incluir un sistema operativo y un código de microinstrucción. Los diversos procesos y funciones descritos en el presente documento pueden formar o bien parte del código de microinstrucción o bien parte del programa de aplicación, o bien cualquier combinación de los mismos, que puede ejecutarse por una CPU, se muestre explícitamente o no tal ordenador o procesador. Además, pueden conectarse otras diversas unidades periféricas a la plataforma informática, tales como una unidad de almacenamiento de datos adicional y una unidad 40 de impresión.

REIVINDICACIONES

1. Método (300) para interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento dedicado al descubrimiento de dispositivos en una red inalámbrica de área personal, caracterizado porque el método comprende:

5 explorar el canal de descubrimiento para detectar al menos una baliza de datos transmitida en ranuras (230) de baliza de una supertrama (S310);

determinar si se detectó al menos una baliza de datos (S320); y

transmitir una baliza de interrupción si se detectó la al menos una baliza de datos (S330), en el que la baliza de interrupción informa a todos los dispositivos que transmiten datos en el canal de descubrimiento que dejen el canal de descubrimiento libre de transmisiones de datos.
10
2. Método según la reivindicación 1, que comprende además:

transmitir balizas de descubrimiento si no se detectó la al menos una baliza de datos (S340).
3. Método según la reivindicación 2, en el que las balizas de descubrimiento se transmiten usando un acceso al medio basado en contienda durante un periodo aleatorizado.
- 15 4. Método según la reivindicación 1, en el que la exploración del canal de descubrimiento se realiza durante al menos una supertrama (200).
5. Método según la reivindicación 1, en el que la al menos una baliza de datos puede transmitirse por cualquier tipo de dispositivo que puede operarse al menos según una norma Ecma.
- 20 6. Método según la reivindicación 1, en el que la baliza de interrupción se transmite durante una ranura (210, 261) de señalización en la supertrama (200, 260), eligiéndose de manera aleatoria la ranura de señalización entre una pluralidad de ranuras de señalización que están indicadas por la baliza de datos recibida.
7. Método según la reivindicación 1, en el que la baliza de interrupción se transmite durante un periodo (240) de baliza anunciado en la supertrama (200), anunciándose el periodo de baliza por la baliza de datos recibida.
- 25 8. Método según la reivindicación 1, en el que la baliza de interrupción se transmite durante un periodo (262) de intercambio de órdenes en una supertrama (260), anunciándose el periodo (262) de intercambio de órdenes por la baliza de datos recibida.
9. Método según la reivindicación 7, en el que la baliza de interrupción se transmite usando un acceso al medio usado para transmitir balizas durante el periodo (240) de baliza anunciado.
- 30 10. Método según la reivindicación 8, en el que la baliza de interrupción se transmite usando un acceso al medio usado para transmitir balizas durante el periodo (262) de intercambio de órdenes.
11. Medio legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo un código ejecutable por ordenador que hace que un ordenador realice un proceso de interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento dedicado al descubrimiento de dispositivos en una red inalámbrica de área personal, caracterizado porque el proceso comprende:
35 explorar el canal de descubrimiento para detectar al menos una baliza de datos transmitida en ranuras (230) de baliza de una supertrama (S310);

determinar si se detectó al menos una baliza de datos (S320); y

transmitir una baliza de interrupción si se detectó la al menos una baliza de datos (S330), en el que la baliza de interrupción informa a todos los dispositivos que transmiten datos en el canal de descubrimiento que dejen el canal de descubrimiento libre de transmisiones de datos.
40
12. Dispositivo (110-X) conectado en una red (100) inalámbrica de área personal y que puede interrumpir transmisiones de datos en un canal de descubrimiento dedicado al descubrimiento de dispositivos en la red inalámbrica de área personal, caracterizado porque dicho dispositivo comprende:
45 un receptor para explorar el canal de descubrimiento para detectar al menos una baliza de datos transmitida en ranuras (230) de baliza de una supertrama (200);

una unidad de determinación para determinar si se detectó al menos una baliza de datos (S320); y

un transmisor para transmitir una baliza de interrupción si se detectó la al menos una baliza de datos, en el

que la baliza de interrupción informa a todos los dispositivos que transmiten datos en el canal de descubrimiento que dejen el canal de descubrimiento libre de transmisiones de datos.

- 5
13. Dispositivo según la reivindicación 12, en el que el transmisor está adaptado para transmitir balizas de descubrimiento si no se detectó la al menos una baliza de datos, transmitiéndose las balizas de descubrimiento usando un acceso al medio basado en contienda durante un periodo aleatorizado.
 14. Dispositivo según la reivindicación 12, en el que el dispositivo es uno de un dispositivo de tipo A, un dispositivo de tipo B, y un dispositivo de tipo C, pudiendo operarse cada uno según al menos una norma Ecma.

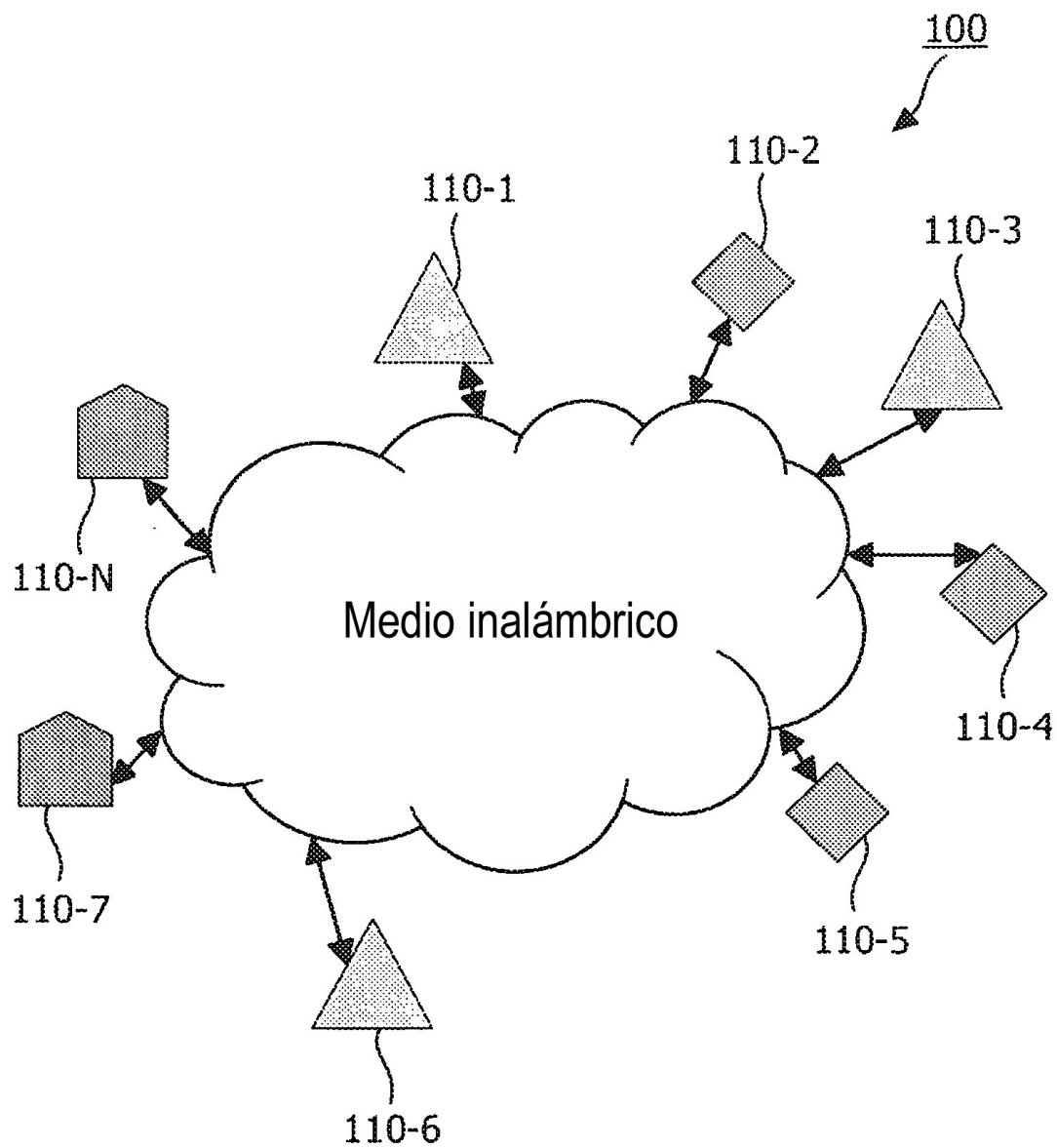


FIG. 1

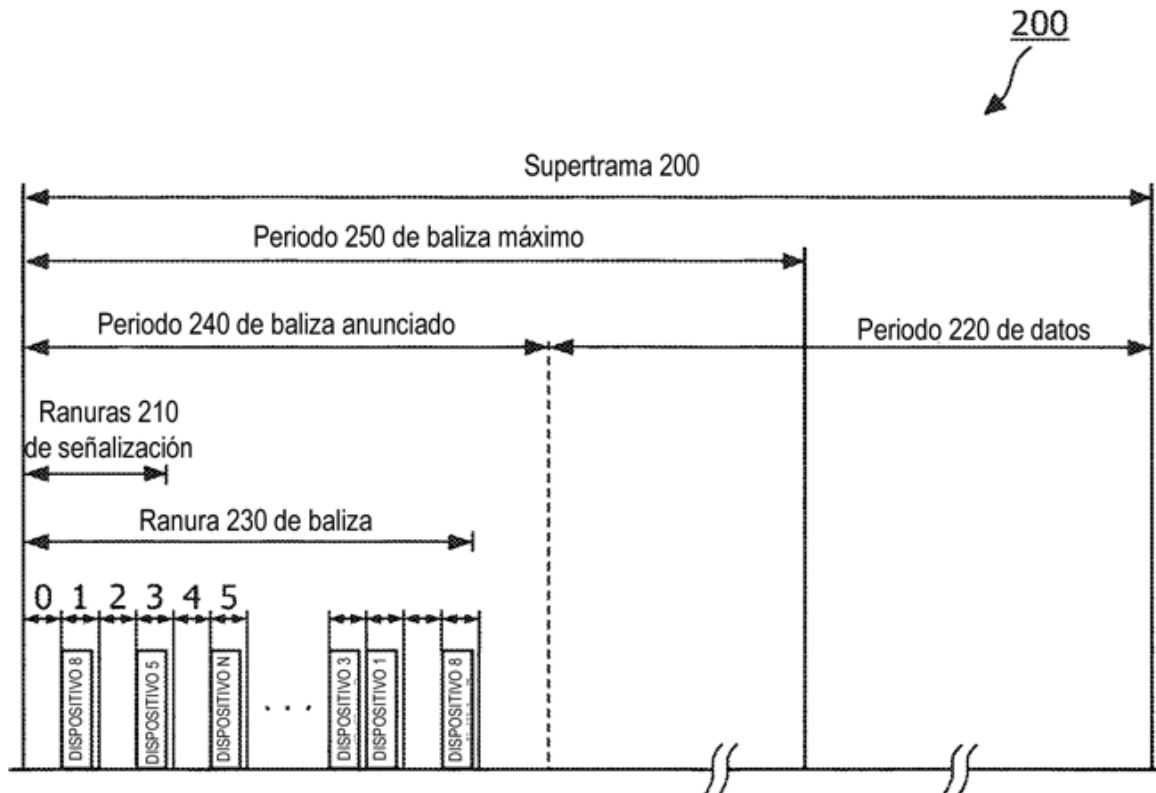


FIG. 2A

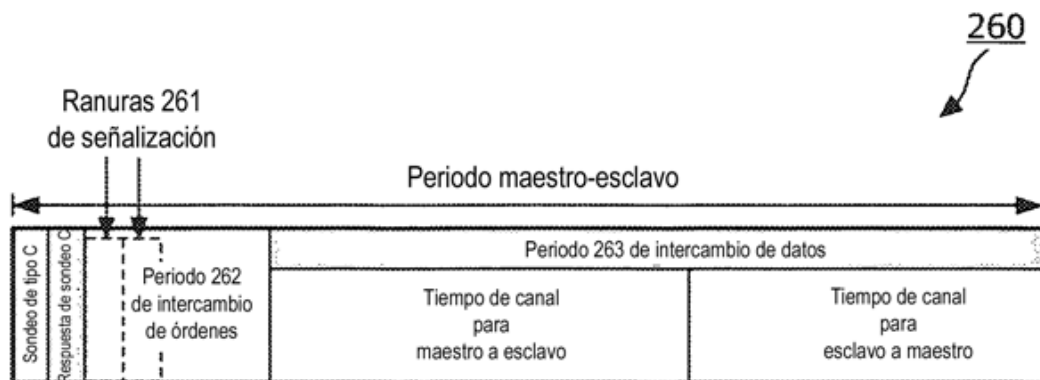


FIG. 2B

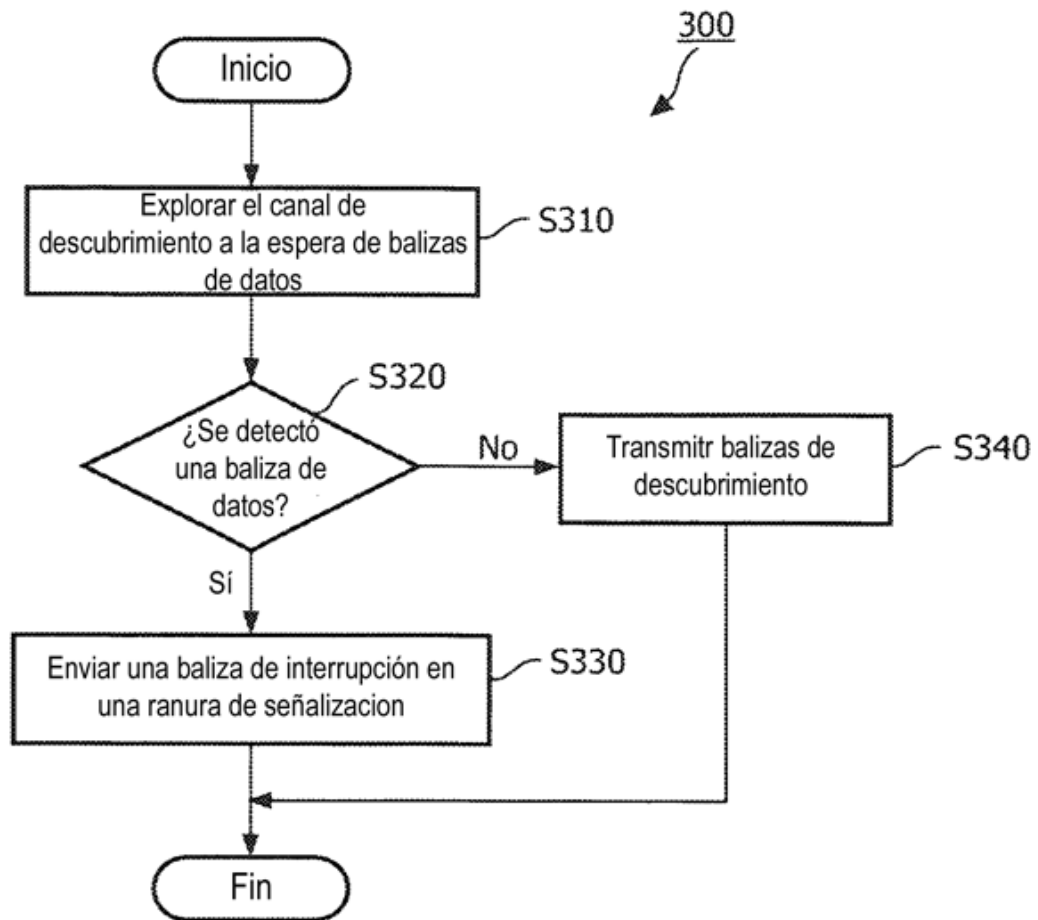


FIG. 3

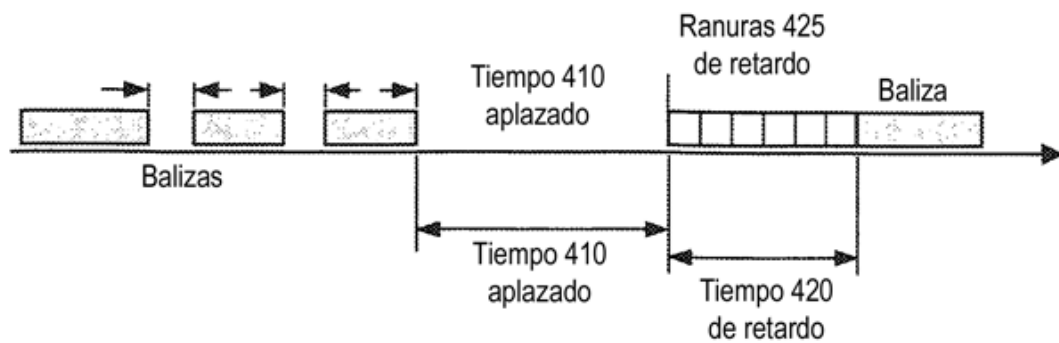


FIG. 4