

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 052**

51 Int. Cl.:

**H04J 3/06** (2006.01)  
**H04L 7/08** (2006.01)  
**H04H 20/18** (2008.01)  
**H04L 7/04** (2006.01)  
**H04B 1/69** (2006.01)  
**H04H 20/47** (2008.01)  
**H04R 5/033** (2006.01)  
**H04S 1/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2009 E 09743446 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2286529**

54 Título: **Sincronización de señales de datos para múltiples colectores de datos**

30 Prioridad:

**05.05.2008 US 50479**  
**19.12.2008 US 339593**

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

**23.09.2016**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**Attn: International IP Administration, 5775**  
**Morehouse Drive**  
**San Diego, California 92121, US**

72 Inventor/es:

**JIA, ZHANFENG y**  
**JULIAN, DAVID, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 584 052 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

Sincronización de señales de datos para múltiples colectores de datos

## 5 ANTECEDENTES

**Campo**

10 Esta solicitud se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, aunque no exclusivamente, a sincronización de información transmitida de manera inalámbrica.

**Introducción**

15 Un sistema de procesamiento de señales puede incluir varios componentes que realizan sus tareas de una manera sincronizada. Por ejemplo, en un sistema de audio de múltiples canales, una muestra dada de una secuencia de audio para un canal de salida es sustancialmente al mismo tiempo una muestra correspondiente de una secuencia de audio para otro canal. Además, en un sistema de control, la activación de un componente puede producirse en un momento determinado con respecto a la activación de otro componente. Del mismo modo, en un sistema de control, la detección de una condición se puede producir en un momento determinado con respecto a la detección de otra condición.

25 La sincronización puede conseguirse fácilmente en casos donde los componentes de un sistema están conectados físicamente. Un ejemplo de dicha sincronización se describirá en el contexto de un conjunto de auriculares estéreo con cable. El conjunto de auriculares recibe señales de audio desde un dispositivo anfitrión (por ejemplo, un reproductor de música) y envía las señales de audio recibidas a través de dos auriculares de manera sincrónica. La sincronización entre los auriculares se mide por inclinación, que se define como la latencia relativa entre los canales izquierdo y derecho. Es deseable mantener la inclinación relativamente pequeña para proporcionar una buena reproducción del sonido. Por ejemplo, una inclinación en exceso de aproximadamente 4 a 11  $\mu$ s puede ser perceptible por un oyente humano. Proporcionar una inclinación tan pequeña es fácilmente realizable en un caso en el que los dos auriculares de un auricular estéreo inalámbrico estén conectados físicamente. (por ejemplo, donde las señales de audio se entregan a los auriculares a través de un conjunto de cables desde el dispositivo anfitrión), ya que las señales de cada canal pueden viajar sobre trayectorias de señal idénticas y pueden ser procesadas de una manera determinista por cada auricular.

35 Puede ser más difícil, sin embargo, lograr un nivel deseado de sincronización en casos en los que los componentes de un sistema no estén conectados físicamente. Como ejemplo, en un sistema de audio que utiliza auriculares inalámbricos, las señales destinadas para cada auricular no pueden ser procesadas de una manera determinista por cada auricular. Por ejemplo, el procesamiento de las señales recibidas en cada auricular puede tomar una cantidad diferente de tiempo bajo diferentes condiciones (por ejemplo, diferentes condiciones de canal). En consecuencia, puede ser más difícil garantizar que la salida de audio por un auricular en un punto dado en el tiempo se corresponde correctamente a la salida de audio por el otro auricular. Cuestiones similares pueden surgir en otros tipos de sistemas inalámbricos (por ejemplo, sistemas de control y monitorización). En vista de lo anterior, existe una necesidad de técnicas de sincronización eficaces para sistemas de procesamiento de señal.

45 La atención se centrará en el documento US 2003/0198254 A1, que proporciona un procedimiento para la sincronización de la reproducción de una emisión de audio digital en una pluralidad de dispositivos de salida de la red mediante la inserción de un pulso de pista de control en un flujo de audio de la emisión de audio digital. El procedimiento incluye las etapas emitir un primer pulso de pista de control como parte de una señal de audio que tiene características de identificación únicas y se realizan regularmente, emitir un segundo pulso de pista de control de manera que el tiempo entre el primer y segundo pulsos de pista de control debe ser significativamente mayor que la latencia entre los dispositivos de envío y recepción, y coordinar la reproducción de audio en el momento de la ocurrencia de la transmisión del segundo pulso de pista de control, asegurando la emisión simultánea de la señal de audio desde múltiples dispositivos. Los pulsos de pista de control tienen un valor único de cualquier otra porción del flujo de audio.

55 Otro documento US 2003/0198255 A1 describe un procedimiento para la sincronización de la reproducción de una emisión de audio digital en una pluralidad de dispositivos de salida de red mediante la inserción de una muestra de forma de onda de audio en un flujo de audio de la emisión de audio digital. El procedimiento incluye las etapas emitir una primera señal única como parte de una señal de audio que tiene características de identificación únicas y se realizan regularmente, emitir una segunda señal única, de manera que el tiempo entre la primera y segunda señales únicas debe ser significativamente mayor que la latencia entre los dispositivos de envío y recepción, y coordinar la reproducción de audio mediante una muestra de forma de onda de audio, asegurando la emisión simultánea de la señal de audio desde múltiples dispositivos. Un algoritmo en hardware, software, o una combinación de los dos identifica la muestra de forma de onda de audio en el flujo de audio. La difusión de audio digital desde varios receptores no presenta a un oyente ningún retraso audible o efecto de eco.

El documento US 2003/0137997 divulga una frecuencia de referencia que se distribuye a través de una red basada en paquetes a elementos remotos en un sistema. Los paquetes de temporización se envían periódicamente a partir de un elemento de temporización principal, para ser recibido por al menos un elemento de temporización periférica. Los mensajes de eco se envían al elemento de temporización principal mediante cada elemento de temporización periférico después de un retraso único, en respuesta a la recepción de un paquete de temporización. Las medidas de retardo de bucle de retorno se incluyen en cada paquete de temporización para cada elemento de sincronización periférica. Cada elemento de temporización periférica bloquea un bucle utilizando solamente paquetes de temporización que incurrir en un retardo mínimo de bucle de retorno.

El documento DE 102 37 097 A1 divulga un procedimiento para la corrección de tiempo de señal de vuelos en un sistema de comunicación distribuida tiene las siguientes etapas: transmisión de una señal de sincronización de tiempo desde el nodo central (M) a los nodos periféricos (S1-3); sincronización de los circuitos de reloj de los nodos periféricos en base a la señal de sincronización; generación de una señal de control mediante un nodo periférico basado en el tiempo sincronizado en un punto de tiempo dado y su transmisión a otro nodo. El valor del tiempo de control se corrige con un valor de corrección.

## RESUMEN

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un procedimiento como se expone en la reivindicación 1, y un aparato como el expuesto en la reivindicación 12. Realizaciones de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

A continuación se ofrece un resumen de aspectos de muestra de la divulgación. Debe entenderse que cualquier referencia al término 'aspectos' en el presente documento puede referirse a uno o más aspectos de la divulgación.

La divulgación se refiere en algunos aspectos para sincronizar la temporización de las operaciones de procesamiento. Por ejemplo, una fuente de datos puede enviar una señal de sincronización e información a varios colectores de datos. La señal de sincronización y un parámetro especificado se usan entonces para definir el tiempo en el que los colectores de datos procesan la información. En algunos aspectos, el parámetro especificado comprende un intervalo de latencia.

La divulgación se refiere en algunos aspectos a un esquema de sincronización para comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la fuente de datos descrita anteriormente puede comprender un dispositivo de transmisión inalámbrica y los colectores de datos pueden comprender dispositivos receptores inalámbricos. El dispositivo de transmisión inalámbrica puede transmitir una señal de sincronización y múltiples flujos de datos en el aire. Cada dispositivo receptor inalámbrico puede, a su vez, utilizar la señal de sincronización y un intervalo de latencia para determinar el momento apropiado para procesar uno de los flujos de datos. Por ejemplo, los dispositivos receptores inalámbricos pueden proporcionar cada uno una señal de salida a la vez, que se corresponde con el momento de la recepción de la señal de sincronización retrasada por el intervalo de latencia. De esta manera, cada uno de los dispositivos receptores inalámbricos pueden emitir sus respectivas señales de sincronización, incluso si los dispositivos receptores inalámbricos tienen diferentes cantidades de tiempo para procesar la secuencia de datos respectiva.

La divulgación se refiere en algunos aspectos a la sincronización del tiempo de reproducción de dos auriculares de un auricular estéreo inalámbrico. Cuando se establecen las conexiones entre un dispositivo anfitrión y los auriculares, un auricular puede ser designado como el canal izquierdo y otro auricular puede ser designado como el canal derecho. Estos auriculares no se pueden conectar directamente. Por ejemplo, los dos auriculares pueden estar separados físicamente entre sí, sin interconexión por cable.

El dispositivo anfitrión puede transmitir señales de audio a los dos auriculares de una manera síncrona. En un ejemplo, el dispositivo anfitrión puede multifundir las señales de audio de los canales izquierdo y derecho. Los dos auriculares pueden así recibir las señales de audio al mismo tiempo. En otro ejemplo, el dispositivo anfitrión puede transmitir el canal izquierdo de las señales de audio al primer auricular y transmitir el canal derecho de las señales de audio al segundo auricular. En cualquier caso, las dos transmisiones se pueden producir esencialmente al mismo tiempo en el dispositivo anfitrión (por ejemplo, tiempo Tx).

Cuando se establecen conexiones entre el dispositivo anfitrión y los auriculares, se negocia y se acuerda una latencia de reproducción mediante el dispositivo anfitrión y mediante cada uno de los dos auriculares. Cada auricular puede marcar con tiempo cualquier señal de audio que recibe desde el dispositivo anfitrión. En algunos aspectos, se puede suponer que las marcas de tiempo generadas por auriculares independientes están cerca de tiempo Tx; pero que su diferencia no excede de una tolerancia de  $\delta$  (por ejemplo, donde  $a$  es la inclinación máxima especificada por una aplicación). En el caso de reproducción en estéreo,  $a$  es típicamente del orden de 4  $\mu$ s. Cada auricular luego reproduce sus señales de audio recibidas después de un intervalo de latencia de reproducción que sigue el tiempo indicado por la marca de tiempo.

Operaciones similares a las anteriores se pueden emplear en sistemas en los que se consumen o se prestan de manera sincrónica en múltiples colectores de datos (por ejemplo, receptores) otros tipos de flujos de datos desde un

único emisor. Tales flujos de datos pueden incluir, por ejemplo, datos de vídeo, información táctil, datos de audio, texto, información del sensor o datos en una aplicación de juegos o aplicaciones similares.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Estos y otros aspectos de ejemplo de la divulgación se describirán en la descripción detallada, en las reivindicaciones descritas posteriormente y en los dibujos adjuntos, en los que:

10 La figura 1 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra varios aspectos de un sistema de procesamiento de datos de muestra;

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra varios aspectos de un sistema de comunicación de muestra;

15 La figura 3 es un diagrama simplificado que ilustra la transmisión de paquetes de muestra;

La figura 4 es un diagrama simplificado que ilustra la señalización de canales de muestra;

20 La figura 5 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden realizarse mediante un nodo de transmisión;

La figura 6 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden realizarse mediante un nodo de recepción;

25 La figura 7 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra varios componentes de un sistema de comunicación de muestra;

La figura 8 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes de comunicación; y

30 Las figuras 9 y 10 son diagramas de bloques simplificados de varios aspectos de ejemplo de aparatos configurados para proporcionar sincronización como se describe en el presente documento.

35 Según la práctica habitual, las diversas características ilustradas en los dibujos pueden no estar dibujadas a escala. Por consiguiente, las dimensiones de las diversas características pueden ampliarse o reducirse de manera arbitraria para una mayor claridad. Además, algunos de los dibujos pueden estar simplificados para una mayor claridad. Por tanto, los dibujos pueden no ilustrar todos los componentes de un aparato dado (por ejemplo, dispositivo) o de un procedimiento. Finalmente, pueden usarse los mismos números de referencia para denotar las mismas características a lo largo de la memoria descriptiva y de las figuras.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

40 A continuación se describen varios aspectos de la divulgación. Resultará evidente que las enseñanzas del presente documento pueden implementarse de muchas maneras diferentes y que cualquier estructura o función específica, o ambas, dada a conocer en el presente documento es simplemente representativa. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica apreciará que un aspecto dado a conocer en el presente documento puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto, y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de varias maneras. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos dados a conocer en el presente documento. Además, un aparato de este tipo puede implementarse o un procedimiento de este tipo puede llevarse a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de o distintas al uno o más de los aspectos descritos en el presente documento. Además, un aspecto puede comprender al menos un elemento de una reivindicación. Como ejemplo de lo anterior, en algunos aspectos, un procedimiento de comunicación inalámbrica comprende: obtener al menos un parámetro, recibir de forma inalámbrica una señal de sincronización, recibir de forma inalámbrica información, y procesar la información en un momento basada en el al menos un parámetro y la señal de sincronización. Además, en algunos aspectos, el al menos un parámetro especifica un intervalo de latencia y el momento en el que se procesa la información se basa en el intervalo de latencia y un tiempo asociado con la recepción de la señal de sincronización.

60 La figura 1 ilustra aspectos de muestra de un sistema de procesamiento de datos 100, donde una fuente de información 102 envía información a dos o más colectores de información (en adelante, por conveniencia, indicados como colectores de información 104 y 106). La fuente de información 102 envía una señal de sincronización en conjunción con la información para permitir que los colectores de información 104 y 106 procesen la información de manera síncrona.

65 Cada uno de los colectores de información 104 y 106 utiliza la señal de sincronización recibida desde la fuente de

información 102 y un parámetro definido para determinar cuándo procesar la información recibida desde la fuente de información 102. Aquí, el procesamiento de la información puede implicar, por ejemplo, uno o más de operar en la información, emitir la información (por ejemplo, enviando la información a los altavoces), o invocar un control u operación de detección de acuerdo con la información. En algunos casos, los colectores de información 104 y 106 pueden preprocesar la información de alguna manera antes de comenzar el procesamiento de la información de acuerdo con la señal de sincronización y el parámetro definido. En algunos aspectos, el parámetro definido puede relacionarse con un intervalo de latencia. Por ejemplo, al recibir la señal de sincronización desde la fuente de información 102, el colector de información 104 puede retrasarse una cantidad de tiempo correspondiente al intervalo de latencia antes de procesar la información que el colector de información 104 recibe desde la fuente de información 102. El colector de información 106 pueden funcionar de una manera similar usando el mismo intervalo de latencia (o, como se describe a continuación, utilizando un intervalo de latencia diferente). Por lo tanto, suponiendo que la señal de sincronización se recibe en los colectores de información 104 y 106 en tiempos relativos conocidos (por ejemplo, sustancialmente al mismo tiempo), los colectores de información 104 y 106 pueden procesar la información recibida de una manera sincronizada entre sí. Es decir, los colectores de información 104 y 106 pueden procesar la información sustancialmente al mismo tiempo o en un desfase de sincronismo conocido.

La figura 1 ilustra componentes de muestra que se pueden incorporar en la fuente de información 102 y en los colectores de información 104 y 106 para proporcionar la funcionalidad relacionada con la sincronización, como se enseña aquí. Por ejemplo, la fuente de información 102 puede incluir un generador de señal de sincronización 108 que genera una señal de sincronización. Además, la fuente de información 102 puede incluir un procesador de latencia 110 que puede definir (por ejemplo, ayudar en la definición de) uno o más parámetros de latencia para ser utilizados por el colector de información 104 y 106. Los colectores de información 104 y 106 pueden incluir respectivos procesadores de latencia 112 y 114 que realizan operaciones relacionadas con la latencia, tales como, por ejemplo, una o más de mantener un parámetro de latencia, recibir un parámetro de latencia, definir (por ejemplo, ayudar en la definición de) un parámetro de latencia, o controlar la sincronización de las operaciones sobre la base de un parámetro de latencia. Además, los colectores de información 104 y 106 pueden incluir respectivos dispositivos de salida 114 y 116 para proporcionar una salida en base a la información recibida desde la fuente de información 102. Operaciones de ejemplo de estos y otros componentes que pueden ser empleados en conjunción con las enseñanzas del presente documento se describirán en más detalle a continuación.

Los componentes del sistema 100 pueden implementarse de diferentes maneras en diferentes aplicaciones. Por ejemplo, las enseñanzas en el presente documento pueden implementarse en un sistema en el que los componentes están unidos entre sí (por ejemplo, donde los componentes están interconectados mediante cables) o en un sistema en el que los componentes están separados entre sí (por ejemplo, un sistema inalámbrico). Además, las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en conjunción con el tratamiento de diversos tipos de información. Por ejemplo, en algunas implementaciones, esta información puede comprender información de control que puede utilizarse para controlar ciertas operaciones en diferentes componentes (por ejemplo, el control de fuegos artificiales u otros eventos). En algunas implementaciones, esta información puede comprender datos, tales como datos de audio, datos de vídeo, datos del sensor, o datos de juego.

Para fines de ilustración, se describirán ahora varios aspectos de la divulgación en el contexto de un sistema de comunicación inalámbrica 200 como se muestra en la figura 2, donde un dispositivo inalámbrico 202 envía los datos de múltiples canales y señales de sincronización en el aire a unos dispositivos inalámbricos 204 y 206. Como se mencionó anteriormente, se debe apreciar que las enseñanzas en el presente documento pueden ser aplicables a otros tipos de sistemas de procesamiento de datos, sistemas de comunicación, componentes, e información.

El dispositivo inalámbrico 202 incluye una fuente de múltiples canales 208 que ofrece múltiples canales de datos que se enviarán a los dispositivos inalámbricos 204 y 206. La fuente de múltiples canales 208 puede comprender, por ejemplo, un dispositivo que genera datos (por ejemplo, un reproductor de audio) o un dispositivo que reenvía los datos recibidos (por ejemplo, un receptor de audio).

El dispositivo inalámbrico 202 también incluye un transceptor inalámbrico 210 que transmite los datos de la fuente de múltiples canales 208 y otra información (por ejemplo, señales) para los dispositivos inalámbricos 204 y 206. El transceptor inalámbrico 210 se puede implementar usando varias tecnologías, dependiendo de los requisitos de una aplicación dada. Por ejemplo, en algunos casos, el transceptor inalámbrico 210 comprende un transceptor de banda ultra-ancha ("UWB").

Los dispositivos inalámbricos 204 y 206 incluyen respectivos transceptores inalámbricos 212 y 214 que son compatibles con el transceptor inalámbrico 210. Así, en algunas implementaciones, los transceptores inalámbricos 212 y 214 comprenden transceptores UWB.

Los dispositivos inalámbricos 204 y 206 también pueden incluir respectivos dispositivos de salida 216 y 218 para proporcionar una salida en base a los datos transmitidos desde el dispositivo inalámbrico 202. Por ejemplo, en una implementación en la que los datos de múltiples canales comprenden datos de audio de múltiples canales (por ejemplo, equipo de música), el dispositivo de salida 216 puede proporcionar una salida de audio en base a un primer canal de los datos de audio de múltiples canales y el dispositivo de salida 218 puede proporcionar una salida de

audio en base a un segundo canal de los datos de audio de múltiples canales.

La figura 3 ilustra un ejemplo simplificado de cómo los datos de múltiples canales (por ejemplo, un flujo de dos canales) pueden ser enviados por el dispositivo inalámbrico 202 y ser recibidos por los dispositivos inalámbricos 204 y 206. Como se indica en la parte superior de la figura 3, un dispositivo de transmisión (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202) transmite primero un preámbulo, a continuación, transmite un delimitador (D), y luego transmite los datos del canal izquierdo y derecho. En particular, en este ejemplo, el dispositivo de transmisión transmite un único preámbulo y delimitador, y luego transmite los datos del canal izquierdo y derecho al mismo tiempo.

En algunos aspectos, el dispositivo transmisor puede transmitir los datos del canal izquierdo en sincronización con los datos del canal derecho. En algunos casos, el dispositivo de transmisión puede multidifundir cada canal para todos los dispositivos que reciben en el sistema (por ejemplo, los dispositivos inalámbricos 204 y 206). En algunos casos, el dispositivo de transmisión puede enviar un canal a un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 204) y el otro canal a otro dispositivo (por ejemplo, dispositivo inalámbrico 206). En diversas implementaciones, los flujos de datos asociados a los canales pueden comprender paquetes de datos, señales de código ortogonales superpuestas, señales de código pseudo-ortogonales superpuestas, paquetes transmitidos adosados, o algún otro formato de datos adecuado.

Los dispositivos de recepción están configurados para adquirir el preámbulo y el delimitador enviado por el dispositivo de transmisión, así como uno de los canales de datos enviados por el dispositivo de transmisión. Esto se ilustra de una manera simplificada en la figura 3, donde un dispositivo receptor del canal derecho recibe el preámbulo, a continuación, el delimitador, y luego los datos del canal derecho. De manera similar, un dispositivo receptor del canal izquierdo recibe el preámbulo, a continuación, el delimitador, y luego los datos del canal izquierdo.

Una parte de la señal transmitida por el dispositivo de transmisión puede ser designado como una señal de sincronización. Por ejemplo, una señal de sincronización se puede definir como uno o más de: una parte de un preámbulo, un delimitador, una señal codificada de forma independiente, o alguna otra señal adecuada.

En el ejemplo de la figura 3 se supone que el delimitador se define como una señal de sincronización. En este caso, cada dispositivo de recepción está configurado para grabar (por ejemplo, marca de tiempo) el momento en que se recibe la señal de sincronización en ese dispositivo de recepción. Por ejemplo, el dispositivo receptor de canal derecho puede generar una marca de tiempo en el momento que corresponde a la línea de puntos 302 y el dispositivo receptor de canal izquierdo puede generar una marca de tiempo en el momento que corresponde a la línea discontinua 304. En este caso, debe tenerse en cuenta que, en los casos en que los dispositivos receptores están relativamente cercanos entre sí (por ejemplo, del orden de decenas de metros o menos), los dispositivos receptores pueden recibir la señal de sincronización en aproximadamente el mismo tiempo (por ejemplo, la diferencia entre los tiempos de recepción es del orden de decenas de nanosegundos o menos). En consecuencia, la señal de sincronización puede proporcionar un punto común en el tiempo de referencia para los dispositivos receptores.

Como se describió en la presente memoria, el sistema 200 puede emplear un intervalo de latencia que se utiliza para determinar cuándo los dispositivos receptores procesan los datos recibidos. Aquí, el tratamiento de los datos puede implicar una o más de las diversas operaciones, tales como operar en los datos, emitir los datos, transformar los datos, invocar una operación, y así sucesivamente. Por ejemplo, en un punto dado en las operaciones de procesamiento de datos de tiempo (por ejemplo, procesamiento de capa de aplicación) en el dispositivo receptor del canal derecho puede llevar más tiempo que las operaciones de procesamiento similares en el dispositivo receptor del canal izquierdo. En tal caso, es deseable hacer de uno o ambos de los dispositivos receptores retrase el procesamiento de los datos recibidos, de modo que ambos dispositivos receptores puedan procesar los datos recibidos de una manera síncrona.

La figura 3 ilustra un ejemplo en el que los dispositivos receptores procesan los datos recibidos sustancialmente al mismo tiempo. Tal como se representa por las líneas 306 y 308, respectivamente, cada dispositivo receptor puede retrasar algún aspecto del procesamiento de los datos recibidos durante un período de tiempo (por ejemplo, correspondiente al intervalo de latencia). Por ejemplo, en el caso de que los dispositivos de recepción estén configurados para emitir una señal de audio en aproximadamente el mismo tiempo, cada dispositivo de recepción puede almacenar temporalmente los datos recibidos y, a continuación proporcionar los datos almacenados a un circuito de altavoz en el momento designado. Aquí, se debe apreciar que los datos recibidos pueden ser procesados de alguna manera por el dispositivo receptor después de que se reciban, pero antes de que se sometan al procesamiento controlado de latencia (por ejemplo, el procesamiento de salida). Por ejemplo, el dispositivo receptor puede procesar la información recibida (por ejemplo, información codificada) a la recepción de la información y almacenar la información procesada (por ejemplo, datos de audio) en la memoria. El dispositivo receptor puede entonces esperar a una latencia especificada previamente, después de lo cual procesa adicionalmente la información (por ejemplo, reproduce los datos de audio a los altavoces).

En algunos casos, los dispositivos de recepción pueden estar configurados para procesar datos de una manera síncrona, pero no al mismo tiempo. Aquí, puede ser deseable que un dispositivo de recepción procese los datos (por

ejemplo, genere una señal de salida) un período de tiempo definido después de que el otro dispositivo receptor procese sus datos. En tal caso, diferentes señales de sincronización y/o diferentes intervalos de latencia pueden ser definidos para los diferentes dispositivos receptores. Por ejemplo, en un caso que emplea múltiples señales de sincronización, el dispositivo transmisor puede enviar una primera señal de sincronización a un dispositivo de recepción en un punto dado en el tiempo y enviar una segunda señal de sincronización al otro dispositivo de recepción en un punto posterior en el tiempo. Los dispositivos receptores pueden entonces utilizar el mismo o diferente intervalo de latencia para procesar los datos recibidos en los tiempos relativos deseados. Por el contrario, en un caso que emplea una sola señal de sincronización, el dispositivo transmisor puede enviar una señal de sincronización común a los dos dispositivos de recepción, pero los dispositivos receptores pueden utilizar diferentes intervalos de latencia para procesar los datos recibidos en los momentos relativos deseados.

Como se ha mencionado anteriormente, en algunos casos, el dispositivo de transmisión puede transmitir datos de diferentes canales de una manera concurrente. La figura 4 ilustra un ejemplo simplificado de cómo esto puede llevarse a cabo en un sistema de comunicación basado en pulsos. Aquí, el dispositivo de transmisión transmite un flujo de datos a través de una serie de pulsos de salto de tiempo que están separados en el tiempo de acuerdo con un ciclo de trabajo especificado. Tal esquema puede ser utilizado, por ejemplo, en un sistema UWB. El dispositivo de transmisión transmite datos asociados con el canal derecho, como se indica por los pulsos 402A, 402B, y 402C. Además, el dispositivo de transmisión transmite datos asociados con el canal izquierdo, como se indica por los pulsos 404A, 404B, y 404C.

En este ejemplo, como se indica por el desplazamiento de salto de tiempo 406, los pulsos asociados con el canal izquierdo se transmiten de acuerdo con una secuencia de salto de tiempo que está desplazada en el tiempo de la secuencia de salto de tiempo de los pulsos asociados con el canal derecho. De este modo, el dispositivo transmisor puede enviar uno o más pulsos para el canal izquierdo, a continuación, enviar uno o más pulsos para el canal derecho, a continuación, enviar uno o más pulsos para el canal izquierdo, y así sucesivamente.

Como se ha descrito anteriormente, cada dispositivo de recepción puede estar configurado para recuperar los pulsos asociados con uno de los canales. Continuando con el ejemplo anterior, un dispositivo de recepción del canal derecho puede estar configurado para recibir los pulsos 402A, 402B, y 402C en base a un desplazamiento de secuencia de salto de tiempo asociado con estos pulsos, mientras que un dispositivo de recepción del canal izquierdo puede estar configurado para recibir los pulsos 404A, 404B, y 404C en base a un desplazamiento de secuencia de salto de tiempo asociado con estos pulsos.

Se debe apreciar que los canales de comunicación para la transmisión de datos pueden definirse de varias maneras. Por ejemplo, un canal de comunicación para la transmisión de datos del canal derecho se puede definir en base a una secuencia de salto de tiempo y un canal de comunicación para la transmisión de datos del canal izquierdo se puede definir en base a una secuencia de salto de tiempo diferente. Del mismo modo, un canal de comunicación para la transmisión de datos del canal derecho puede definirse en base a una forma de codificación de comunicación y un canal de comunicación para la transmisión de datos del canal izquierdo puede definirse en base a una forma diferente de codificación de comunicación.

También debe apreciarse que la transmisión sustancialmente simultánea puede llevarse a cabo de varias maneras. Por ejemplo, pueden transmitirse canales concurrentes a través del uso de diferentes esquemas de codificación para cada canal. Además, un dispositivo de transmisión puede incorporar múltiples elementos transmisores que pueden transmitir diferentes señales al mismo tiempo.

Con lo anterior en mente, las operaciones de muestra que pueden realizarse mediante un sistema tal como el sistema 200 se describirán con más detalle en conjunción con los diagramas de flujo de las figuras 5 y 6. Para fines de ilustración, las operaciones de las figuras 5 y 6 (o cualquier otra operación aquí descrita o mostrada) pueden realizarse mediante componentes específicos (por ejemplo, los componentes correspondientes descritos en una o más de las figuras 1, 2 y 7). Sin embargo, debe apreciarse que estas operaciones pueden llevarse a cabo por otros tipos de componentes y pueden llevarse a cabo usando un número diferente de componentes. También debe apreciarse que una o más de las operaciones descritas en el presente documento pueden no utilizarse en una implementación dada.

La figura 5 ilustra varias operaciones que pueden realizarse mediante un nodo de transmisión inalámbrica 702, como se muestra en la figura 7, que envía información a varios nodos de recepción inalámbrica (por ejemplo, nodo de recepción 704). En algunos aspectos, el nodo de transmisión 702 puede ser similar a la fuente de datos 102 de la figura 1 y/o al dispositivo inalámbrico 202 de la figura 2. Además, el dispositivo receptor 704 puede ser similar a uno de los colectores de datos 104 o 106 de la figura 1 y/o a uno de los dispositivos inalámbricos 204 o 206 de la figura 2.

Los términos nodo de transmisión y nodo de recepción se usan en el presente documento por conveniencia para referirse a nodos que transmiten y reciben una señal de sincronización como se enseña en el presente documento, respectivamente. Estos términos no implican que los nodos no sean capaces de transmitir y recibir. Por ejemplo, en la práctica, el nodo de transmisión 702 y el nodo de recepción 704 pueden incluir un transceptor 706 y un

transceptor 708, respectivamente, para comunicarse entre sí y con otros nodos. El transceptor 706 incluye un transmisor 710 para enviar señales (por ejemplo, datos de múltiples canales y señales de sincronización) y un receptor 712 para recibir señales. Del mismo modo, el transceptor 708 incluye un transmisor 714 para enviar señales y un receptor 716 para recibir señales (por ejemplo, datos de canal y señales de sincronización).

5 Como se representa mediante el bloque 502 de la figura 5, en algún punto en el tiempo el nodo de transmisión 702 se asocia con varios nodos de recepción. Por ejemplo, un usuario puede vincular un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el nodo de transmisión 702) con un par de auriculares inalámbricos (por ejemplo, uno de los cuales pueden ser el nodo de recepción 704) estableciendo inicialmente la comunicación sobre un canal de comunicación conocido.  
10 En conjunción con esta operación, se podrán establecer uno o más canales de comunicación para la comunicación posterior entre el nodo de transmisión 702 y los nodos de recepción. En algunas implementaciones, este canal de comunicación puede comprender un canal asíncrono. En algunos casos, el nodo de transmisión 702 puede comunicarse con todos los nodos de recepción a través de un único canal de comunicación, mientras que en otros casos, el nodo de transmisión 702 puede comunicarse con diferentes nodos de recepción a través de diferentes canales de comunicación.

El nodo de transmisión 702 (por ejemplo, un procesador de comunicación 718) puede definir un canal mediante la especificación de parámetros de canal de comunicación 720 y 722 para ese canal y/o mediante la negociación con un nodo de recepción para seleccionar los parámetros del canal. Como se mencionó anteriormente, los parámetros del canal 720 y 722 puede incluir una secuencia de salto de tiempo, un desplazamiento de secuencia de salto de tiempo, codificación de comunicación, o algún otro(s) parámetro(s) adecuado(s).

Como se describe aquí, en algún punto en el tiempo, se obtiene un parámetro de latencia que especifica el tiempo para uno o más nodos de recepción. En algunas implementaciones, un parámetro de latencia puede configurarse previamente (por ejemplo, cargado en un dispositivo de recepción tras el despliegue). El bloque 504 de la figura 5 ilustra un ejemplo en el que el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, el procesador de comunicaciones 718) se comunica con los nodos de recepción para obtener uno o más parámetros de latencia. El nodo de transmisión 702 (por ejemplo, un controlador de latencia 726) puede definir un solo parámetro de latencia para múltiples nodos de recepción o puede definir diferentes parámetros de latencia para diferentes nodos de recepción, tal como se describe aquí.

En algunos casos, el controlador de latencia 726 puede negociar con los controladores de latencia (por ejemplo, un controlador de latencia 728) de los nodos de recepción para definir un parámetro de latencia. Por ejemplo, cada controlador de latencia de un nodo de recepción puede enviar información indicativa de un retardo de procesamiento de ese nodo de recepción al controlador de latencia 726. En algunos aspectos, esta información de retardo de procesamiento puede estar relacionada con un tiempo de latencia de procesamiento que se puede lograr mediante el nodo de recepción. Basándose en esta información, el controlador de latencia 726 puede definir un parámetro de latencia para asegurar que se sincronizan las operaciones de tratamiento de los nodos de recepción. Como un ejemplo simplificado, si el dispositivo de recepción 704 (por ejemplo, un procesador de información 734) puede tomar hasta 4  $\mu$ s para procesar la información recibida y otro dispositivo de recepción (que no se muestra en la figura 7) puede tardar hasta 3  $\mu$ s para procesar la información recibida, el controlador de latencia 726 puede definir un parámetro de latencia de 5  $\mu$ s para ambos dispositivos de recepción. Como se describirá a continuación en relación con la figura 6, ambos dispositivos receptores pueden entonces retrasar la salida de su respectiva información procesada hasta 5  $\mu$ s después de recibir una señal de sincronización. De esta manera, se puede asegurar que los dos dispositivos de recepción están dispuestos a la salida de su respectiva información procesada en este momento.

En consecuencia, como se representa por el bloque 506, el dispositivo de transmisión 702 puede enviar el(los) parámetro(s) de latencia definido(s) a los nodos de recepción. Como se mencionó anteriormente, en algunos casos el mismo parámetro de latencia se puede enviar a cada nodo receptor, mientras que en otros casos diferentes parámetros de latencia pueden ajustarse a diferentes nodos. El ejemplo de la figura 7 ilustra que el dispositivo de recepción 704 mantiene su parámetro de latencia 724.

Como se representa por el bloque 508, en algún punto en el tiempo el dispositivo de transmisión 702 tendrá datos que necesitan ser enviados a los nodos de recepción. Por ejemplo, una fuente de múltiples canales 730 puede generar múltiples canales de datos o puede proporcionar datos de múltiples canales que fueron recibidos desde otra fuente. En algunos casos, estos datos pueden empaquetarse mediante un generador de paquetes 732 para su transmisión en el aire.

En algunos casos, el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, la fuente de múltiples canales 730) puede agregar múltiples flujos antes de transmitir los flujos a múltiples nodos de recepción. En una aplicación de reproducción de música, por ejemplo, esto puede ser trivial si los múltiples flujos se generan con una inclinación insignificante entre diferentes flujos. Cuando hay una fluctuación de retardo de procesamiento variable entre diferentes flujos en el nodo de transmisión 702, sin embargo, el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, la fuente de datos 730) puede emplear memorias intermedias para evitar la fluctuación de fase para sincronizar los flujos y transmitirlos a múltiples nodos de recepción.

5 Como se representa mediante el bloque 510, el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, el generador de paquetes 732) genera una o más señales de sincronización para ser enviadas a uno o más nodos de recepción. Como se mencionó anteriormente, esta señal de sincronización puede comprender o incorporarse en un preámbulo, un delimitador, o implementarse de otra manera.

10 Como se representa mediante el bloque 512, el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, el transmisor 710) envía la señal de sincronización y los datos a los nodos de recepción. La señal de sincronización y los datos pueden ser enviados en diferentes momentos. La figura 3 descrita anteriormente ilustra un ejemplo en el que el transmisor 710 puede enviar una señal de sincronización antes de la transmisión de datos asociados (por ejemplo, la porción de carga útil de un paquete). En otros casos, la señal de sincronización se puede enviar con o después de los datos asociados.

15 Como se ha mencionado anteriormente, el nodo de transmisión 702 (por ejemplo, el transmisor 710) puede transmitir simultáneamente datos (por ejemplo, paquetes) asociados a los diferentes canales a diferentes nodos de recepción. Por ejemplo, el nodo de transmisión 702 puede transmitir una porción de un primer paquete (por ejemplo, uno o más pulsos) para un primer canal, a continuación, transmitir una porción de un segundo paquete (por ejemplo, uno o más pulsos) para un segundo canal, transmitir al menos otra porción del primer paquete, y así sucesivamente. El nodo de transmisión 702 puede enviar los datos para múltiples canales (por ejemplo, canales de audio) a través de un único canal de comunicación o múltiples canales de comunicación.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 6, se describirán varias operaciones de muestras que pueden realizarse mediante un nodo, tal como el nodo receptor 704. En algunos aspectos, estas operaciones son complementarias a las operaciones de la figura 5.

Como se representa mediante el bloque 602, en algún punto en el tiempo el nodo receptor 704 se asocia con un nodo de transmisión mediante el cual se definen uno o más canales de comunicación. Estas operaciones, por lo tanto, pueden ser complementarias a las operaciones del bloque 502 descritas anteriormente.

30 Como se representa mediante el bloque 604, el nodo de recepción 704 (por ejemplo, el controlador de latencia 728) obtiene la información de latencia. Como se ha mencionado anteriormente, la información de latencia se puede obtener de varias maneras. Por ejemplo, en algunos casos, el parámetro de latencia 724 utilizado por el nodo de recepción 704 es un parámetro preconfigurado. En algunos casos, el parámetro de latencia 724 se adquiere durante la configuración de un canal (por ejemplo, en el bloque 602). En algunos casos, el parámetro de latencia 724 se adquiere a través de un canal de retorno. En algunos casos, el parámetro de latencia 724 se recibe a través de una señal de sincronización. En algunos casos, los nodos de recepción en un sistema pueden comunicarse (por ejemplo, negociar) para definir uno o más parámetros de latencia.

40 En algunos casos, el nodo receptor 704 puede negociar con el dispositivo de transmisión 702 para obtener el parámetro de latencia. Por ejemplo, el controlador de latencia 728 puede determinar un tiempo de procesamiento de latencia que se puede lograr por el nodo de recepción 704 (por ejemplo, por el procesador de información 734). El controlador de latencia 728 después coopera con el transmisor 712 para enviar esta información al nodo de transmisión 702. En respuesta, el controlador de latencia 728 puede recibir el parámetro de latencia 724 desde el controlador de latencia 726.

45 Como se representa mediante el bloque 606, en algún punto en el tiempo, el nodo receptor 704 monitoriza el canal o las canales definidos en el bloque 602 para las señales transmitidas por el nodo de transmisión 702. Por ejemplo, en un caso en que el nodo de recepción 704 está recibiendo datos periódicos (por ejemplo, VoIP), el receptor 716 puede estar configurado para buscar señales de entrada a intervalos definidos.

50 Como se representa mediante el bloque 608, en algún punto en el tiempo el nodo receptor 704 recibirá una señal de sincronización desde el nodo de transmisión 702. Por ejemplo, como se describió anteriormente, la señal de sincronización puede adoptar la forma de una señal común que se envía a todos los dispositivos de recepción o una señal dirigida específicamente al nodo de recepción 704.

55 Como se representa mediante el bloque 610, el nodo de recepción 704 (por ejemplo, un indicador de tiempo 736) puede entonces generar una indicación relativa al momento de recepción de la señal de sincronización. Por ejemplo, el indicador de tiempo 736 puede generar una marca de tiempo que indica el momento en que se recibe un delimitador especificado desde el nodo de transmisión 702. Además, otros dispositivos de recepción en el sistema 700 (no mostrados en la figura 7) llevarán a cabo una operación similar a la descrita en el presente documento.

60 Como se representa mediante el bloque 612, el nodo de recepción 704 también recibe datos desde el nodo de transmisión 702 en relación con la recepción de la señal de sincronización. Como anteriormente, los datos pueden ser recibidos después, antes, o simultáneamente con la señal de sincronización. Aquí, el receptor 716 puede estar configurado para decodificar un canal de los datos de múltiples canales transmitidos por el nodo de transmisión 702, mientras que otro dispositivo de recepción en el sistema 700 (no mostrado en la figura 7) puede decodificar otro

canal de los datos de múltiples canales transmitidos por el nodo de transmisión 702.

Como se representa mediante el bloque 614, el nodo de recepción 704 (por ejemplo, el procesador de información 734) procesa los datos recibidos de acuerdo con los requerimientos de la aplicación correspondiente. Por ejemplo, para el caso de datos de audio, el procesador de información 724 puede generar un flujo de señal sigma-delta modulada ("SDM") o algún otro flujo de datos adecuados para ser emitidos por un dispositivo de salida 738 (por ejemplo, un altavoz).

De acuerdo con las enseñanzas de este documento, al menos una parte del procesamiento realizado por el nodo de recepción 704 (por ejemplo, el procesador de información 734) puede estar basado en el parámetro de latencia 724 y el tiempo de recepción de la señal de sincronización. Como un ejemplo, en el caso de un conjunto de datos de flujo de datos síncronos recibidos, el procesador de información 734 puede generar un flujo de datos de salida retardado una cantidad de tiempo en base al intervalo de latencia después de la recepción de la señal de sincronización. Como otro ejemplo, en el caso de datos de audio recibidos, el procesador de información 734 puede proporcionar una señal de audio (por ejemplo, un flujo de datos SDM) al dispositivo de salida 728 en un punto en el tiempo que corresponde al momento de la recepción de la señal de sincronización más el intervalo de latencia. Aquí, el procesador de información 734 puede retrasar la generación de la señal de salida de audio una cantidad de tiempo especificado por un período de retardo, en el que el período de retardo se basa en el tiempo de procesamiento del intervalo de latencia y en la señal del nodo de recepción 702 (por ejemplo, el tiempo que se tarda en procesar los datos recibidos se resta del intervalo de latencia para derivar el período de retardo).

Otro nodo de recepción (no mostrado en la figura 7) pueden realizar operaciones similares en otros datos del canal y una señal de sincronización que recibe desde el nodo de transmisión 702. De esta manera, los tiempos de procesamiento de los nodos de recepción pueden ser sustancialmente concurrentes, pueden diferir por un desfase de sincronismo definido (por ejemplo, en el caso de dos nodos de recepción), o pueden diferir en más de un desplazamiento de temporización definido (en el caso de más de dos nodos de recepción).

Las enseñanzas en el presente documento pueden implementarse de varias maneras. Por ejemplo, las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en un sistema de audio de múltiples canales (por ejemplo, audio 5.1 o 7.1) que incluye altavoces inalámbricos. Las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en un sistema de control que emplea componentes inalámbricos (por ejemplo, para activar diferentes componentes al mismo tiempo o en momentos diferentes). Las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en un sistema de sensor que emplea componentes inalámbricos (por ejemplo, para detectar diferentes condiciones al mismo tiempo o en momentos diferentes). Las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en un sistema que envía un preámbulo para indicar los datos del primer canal y envía otro preámbulo para indicar los datos del segundo canal, donde el parámetro de latencia se define con respecto a los dos canales diferentes. Las enseñanzas en el presente documento se pueden emplear en un sistema en el que varios componentes que reciben la(s) señal(es) de sincronización y la información asociada se implementan en diferentes circuitos integrados o en el mismo circuito integrado (por ejemplo, un auricular que emplea un solo chip receptor que está conectado a los auriculares a través de cables).

Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse en un dispositivo que utiliza varios componentes para la comunicación con al menos otro dispositivo. La figura 8 ilustra varios componentes de muestra que pueden utilizarse para facilitar las comunicaciones entre dispositivos. Aquí, un primer dispositivo 802 y un segundo dispositivo 804 están adaptados para comunicarse a través de un enlace de comunicación inalámbrica 806 a través de un medio adecuado.

Inicialmente, se tratarán los componentes involucrados en el envío de información desde el dispositivo 802 al dispositivo 804 (por ejemplo, un enlace inverso). Un procesador de datos de transmisión ("TX") 808 recibe datos de tráfico (por ejemplo, paquetes de datos) a partir de una memoria intermedia de datos 810 o algún otro componente adecuado. El procesador de datos de transmisión 808 procesa (por ejemplo, codifica, intercala, y asigna símbolos) cada paquete de datos basado en un esquema de codificación y modulación seleccionado, y proporciona símbolos de datos. En general, un símbolo de datos es un símbolo de modulación para datos, y un símbolo piloto es un símbolo de modulación para un piloto (que se conoce a priori). Un modulador 812 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto, y posiblemente la señalización para el enlace inverso, y realiza la modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento como se especifica por el sistema, y proporciona un flujo de chips de salida. Un transmisor ("TMTR") 814 procesa (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica, y la frecuencia de conversión ascendente) el flujo de chips de salida y genera una señal modulada, que se transmite entonces desde una antena 816.

Las señales moduladas transmitidas por el dispositivo 802 (junto con señales de otros dispositivos en comunicación con el dispositivo 804) son recibidas por una antena 818 del dispositivo 804. Un receptor ("RCVR") 820 procesa (por ejemplo, acondiciona y digitaliza) la señal recibida desde la antena 818 y proporciona muestras recibidas. Un demodulador ("DEMOD") 822 procesa (por ejemplo, demodula y detecta) las muestras recibidas y proporciona símbolos de datos detectados, que pueden ser una estimación del ruido de los símbolos de datos transmitidos al dispositivo 804 por el(los) otro(s) dispositivo(s). Un procesador de datos de recepción ("RX") 824 procesa (por

ejemplo, dejar de asignar símbolos, desintercala, y decodifica) los símbolos de datos detectados y proporciona datos decodificados asociados a cada dispositivo de transmisión (por ejemplo, el dispositivo 802).

Se tratarán ahora los componentes involucrados en el envío de información desde el dispositivo 804 al dispositivo 802 (por ejemplo, un enlace directo). En el dispositivo 804, los datos de tráfico se procesan por un procesador de datos transmisión ("TX") 826 para generar símbolos de datos. Un modulador 828 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto y de señalización para el enlace directo, realiza la modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento pertinente, y proporciona un flujo de chips de salida, que está acondicionado además por un transmisor ("TMTR") 830 y se transmite desde la antena 818. En algunas implementaciones, la señalización para el enlace directo puede incluir comandos de control de potencia y otra información (por ejemplo, relativa a un canal de comunicación) generados por un controlador 832 para todos los dispositivos (por ejemplo, terminales) que se transmiten en el enlace inverso al dispositivo 804.

En el dispositivo 802, la señal modulada transmitida por el dispositivo 804 es recibida por la antena 816, acondicionada y digitalizada por un receptor ("RCVR") 834, y procesada por un demodulador ("DEMOM") 836 para obtener símbolos de datos detectados. Un procesador de datos de recepción ("RX") 838 procesa los símbolos de datos detectados y proporciona datos decodificados para el dispositivo 802 y la señalización del enlace directo. Un controlador 840 recibe comandos de control de potencia y otra información para controlar la transmisión de datos y para el control de la potencia de transmisión en el enlace inverso al dispositivo 804.

Los controladores 840 y 832 dirigen diferentes operaciones del dispositivo 802 y del dispositivo 804, respectivamente. Por ejemplo, un controlador puede determinar un filtro apropiado, reportando información sobre el filtro, y decodifica la información usando un filtro. Unas memorias de datos 842 y 844 pueden almacenar los códigos de programa y los datos utilizados por los controladores 840 y 832, respectivamente.

La figura 8 también ilustra que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que realizan operaciones de control de sincronización como se indica en el presente documento. Por ejemplo, un componente de control de sincronización ("SINC") 846 puede actuar conjuntamente con el controlador 840 y/o con otros componentes del dispositivo 802 para enviar/recibir información a/desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 804). De manera similar, un componente de control de sincronización 848 puede actuar conjuntamente con el controlador 832 y/o con otros componentes del dispositivo 804 para enviar/recibir información a/desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 802). Debe apreciarse que para cada dispositivo 802 y 804 la funcionalidad de dos o más de los componentes descritos puede proporcionarse por un único componente. Por ejemplo, un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de sincronización 846 y del controlador 840, y un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de sincronización 848 y del controlador 832.

Un nodo inalámbrico (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico) puede incluir varios componentes que realizan funciones en base a las señales (por ejemplo, que comprende información tal como datos) que se transmiten por o se reciben en el nodo inalámbrico (por ejemplo, a través de un transmisor o receptor). Por ejemplo, un auricular inalámbrico puede incluir un transductor configurado para proporcionar una salida de audio en base a la información o proporcionar una salida de audio que, asociada con (por ejemplo, basada en o que se utiliza para controlar la transmisión de) datos, se transmite junto con una señal de sincronización. Un reloj inalámbrico puede incluir una interfaz de usuario configurada para proporcionar una indicación basada en la información o proporcionar una indicación, que asociada con (por ejemplo, basada en o que se utiliza para controlar la transmisión de) datos, se transmite junto con una señal de sincronización. Un dispositivo de detección inalámbrica puede incluir un sensor configurado para detectar en base a la información (por ejemplo, basada en una solicitud incluida en la información) o configurada para proporcionar datos que se transmiten junto con una señal de sincronización.

Un nodo inalámbrico puede comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricas que están basados en o que soportan cualquier tecnología de comunicaciones inalámbricas adecuada. Por ejemplo, en algunos aspectos, un nodo inalámbrico puede asociarse a una red. En algunos aspectos, la red puede comprender una red de área personal (por ejemplo, que soporta un área de cobertura inalámbrica del orden de 30 metros) o una red de área corporal (por ejemplo, que soporta un área de cobertura inalámbrica del orden de 10 metros) implementada utilizando tecnología de banda ultra-ancha o alguna otra tecnología adecuada. En algunos aspectos, la red puede comprender una red de área local o una red de área extensa. Un nodo inalámbrico puede soportar o usar una o más de diversas tecnologías, protocolos o normas de comunicaciones inalámbricas, tales como por ejemplo, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, y Wi-Fi. Asimismo, un nodo inalámbrico puede soportar o usar uno o más de diversos esquemas de modulación o multiplexación correspondientes. Por tanto, un nodo inalámbrico puede incluir componentes apropiados (por ejemplo, interfaces inalámbricas) para establecer y comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricas usando las anteriores u otras tecnologías de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, un dispositivo puede comprender un transceptor inalámbrico con componentes de transmisión y recepción asociados que pueden incluir varios componentes (por ejemplo, generadores de señales y procesadores de señales) que facilitan la comunicación a través de un medio inalámbrico.

En algunos aspectos, un nodo inalámbrico puede comunicarse a través de un enlace de comunicación inalámbrica

basado en pulsos. Por ejemplo, un enlace de comunicación inalámbrica basado en pulsos puede utilizar pulsos de banda ultra-ancha que tienen una longitud relativamente corta (por ejemplo, del orden de unos pocos nanosegundos o menos) y un ancho de banda relativamente amplio. En algunos aspectos, los pulsos de banda ultra-ancha pueden tener un ancho de banda fraccional del orden de aproximadamente un 20% o más y/o tener un ancho de banda del orden de aproximadamente 500 MHz o más.

Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse en o llevarse a cabo por) varios aparatos (por ejemplo, dispositivos). Por ejemplo, uno o más aspectos que se enseñan en el presente documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil), un asistente de datos personal ("PDA"), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo), un auricular (por ejemplo, cascos, un auricular, etc.), un micrófono, un dispositivo de detección médica (por ejemplo, un sensor biométrico, un monitor de frecuencia cardíaca, un podómetro, un dispositivo ECG, un vendaje inteligente, etc.), un dispositivo E/S de usuario (por ejemplo, un reloj, un mando a distancia, un interruptor de luz, un teclado, un ratón, etc.), un dispositivo de detección del entorno (por ejemplo, un monitor de presión de los neumáticos), un ordenador, un dispositivo de punto de venta, un dispositivo de entretenimiento, un audífono, un decodificador, o cualquier otro dispositivo adecuado.

Estos dispositivos pueden tener diferentes requisitos de alimentación y de datos. En algunos aspectos, las enseñanzas en el presente documento se pueden adaptar para su uso en aplicaciones de baja potencia (por ejemplo, mediante el uso de un esquema de señalización basado en pulsos y modos de bajo ciclo de trabajo) y pueden soportar una variedad de velocidades de datos, incluyendo velocidades de datos relativamente altas (por ejemplo, mediante el uso de pulsos de alto ancho de banda).

En algunos aspectos, un nodo inalámbrico puede comprender un dispositivo de acceso (por ejemplo, un punto de acceso) para un sistema de comunicación. Este dispositivo de acceso puede proporcionar, por ejemplo, conectividad a otra red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicación cableado o inalámbrico. En consecuencia, el dispositivo de acceso puede permitir que otro dispositivo (por ejemplo, una estación inalámbrica) acceda a la otra red o a alguna otra funcionalidad. Además, debe apreciarse que uno o ambos de los dispositivos puede ser portátil o, en algunos casos, relativamente no portátil. Además, debe apreciarse que un nodo inalámbrico también puede ser capaz de transmitir y/o de recibir información de manera no inalámbrica (por ejemplo, a través de una conexión cableada) a través de una interfaz de comunicación apropiada.

Los componentes descritos en el presente documento pueden implementarse en una variedad de maneras. Haciendo referencia a las figuras 9 y 10, los aparatos 900 y 1000 están representados como una serie de bloques funcionales interrelacionados que pueden representar funciones implementadas, por ejemplo, por uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC) o puede implementarse de alguna otra manera como se enseña en el presente documento. Como se ha descrito en el presente documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software, otros componentes o alguna combinación de los mismos.

Los aparatos 900 y 1000 pueden incluir uno o más módulos que permiten realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto a las diversas figuras. Por ejemplo, un ASIC para la obtención de al menos un parámetro 902 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de latencia como se describe en el presente documento. Un ASIC para recibir de forma inalámbrica una señal de sincronización e información 904 puede corresponder a, por ejemplo, un receptor tal como se describe en el presente documento. Un ASIC para procesar información 906 puede corresponder a, por ejemplo, un procesador de información como se describe en el presente documento. Un ASIC para definir un periodo de retardo 908 puede corresponder a, por ejemplo, un procesador de información como se describe en el presente documento. Un ASIC para la obtención de al menos un parámetro 1002 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de latencia como se describe en el presente documento. Un ASIC para proporcionar al menos un parámetro 1004 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de latencia como se describe en el presente documento. Un ASIC para transmitir de forma inalámbrica una señal de sincronización 1006 puede corresponder a, por ejemplo, un transmisor, tal como se describe en el presente documento. Un ASIC para transmitir de forma inalámbrica datos 1008 puede corresponder a, por ejemplo, un transmisor, tal como se describe en el presente documento. Un ASIC para sincronización 1010 puede corresponder a, por ejemplo, una fuente de múltiples canales como se describe en el presente documento. Un ASIC para comunicación 1012 puede corresponder a, por ejemplo, un procesador de comunicación como se describe en el presente documento.

Como se ha señalado anteriormente, en algunos aspectos, estos componentes pueden ser implementados mediante componentes del procesador apropiados. Estos componentes del procesador pueden, en algunos aspectos, ser implementados, al menos en parte, usando una estructura como se enseña en el presente documento. En algunos aspectos, un procesador puede estar adaptado para aplicar una parte o la totalidad de la funcionalidad de uno o más de estos componentes. En algunos aspectos, uno o más de los componentes representados por cajas discontinuas son opcionales.

Como se señaló anteriormente, los aparatos 900 y 1000 pueden comprender uno o más circuitos integrados. Por ejemplo, en algunos aspectos, un solo circuito integrado puede implementar la funcionalidad de uno o más de los

componentes ilustrados, mientras que en otros aspectos más de un circuito integrado puede implementar la funcionalidad de uno o más de los componentes ilustrados.

5 Además, los componentes y las funciones representadas por las figuras 9 y 10, así como otros componentes y funciones que se describen en el presente documento, pueden implementarse utilizando cualquier medio adecuado. Dichos medios también pueden ser implementados, al menos en parte, usando la estructura correspondiente tal como se enseña en el presente documento. Por ejemplo, los componentes descritos anteriormente en conjunción con los componentes "ASIC para" de las figuras 9 y 10 también puede corresponder a una funcionalidad de "medios para" designada de manera similar. Por lo tanto, en algunos aspectos uno o más de tales medios pueden  
10 implementarse utilizando uno o más de los componentes del procesador, circuitos integrados, u otra estructura adecuada como se enseña en el presente documento.

Además, debe entenderse que cualquier referencia a un elemento del presente documento a través de una designación tal como "primer", "segundo", etc., no limita, por lo general, la cantidad o el orden de esos elementos.  
15 En cambio, estas designaciones pueden usarse en el presente documento como un procedimiento conveniente para distinguir entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y un segundo elemento no significa que solo pueda usarse dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna forma. Además, a menos que se indique lo contrario, un conjunto de elementos puede comprender uno o más elementos. Además, la expresión "al menos uno de: A, B o C" usada en la descripción o en  
20 las reivindicaciones significa "A o B o C o cualquier combinación de los mismos".

Los expertos en la técnica entenderán que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips, que pueden haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior, pueden  
25 representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos dados a  
30 conocer en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos que puede diseñarse utilizando codificación fuente o alguna otra técnica), como varias formas de código de programa o de diseño que incluyen instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por comodidad, "software" o "módulo de software"), o como combinaciones de lo anterior. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y  
35 software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta generalmente a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software, dependerá de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre todo el sistema. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de la  
40 presente divulgación.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden implementarse en o llevarse a cabo por un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de  
45 señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residan en el CI, fuera del CI o en ambos casos. Un procesador de propósito  
50 general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.  
55

Debe entenderse que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso dado a conocer es un ejemplo de un enfoque de muestra. Según preferencias de diseño, debe entenderse que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos pueden reordenarse mientras sigan estando dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un  
60 orden a modo de ejemplo y no están limitadas al orden o jerarquía específicos presentados.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los aspectos dados a conocer en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos puede residir en una memoria de datos, tal como una memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en  
65

cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar acoplado a una máquina, tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que se puede denominar en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") de modo que el procesador puede leer la información (por ejemplo, código) y escribir información en el medio de almacenamiento.

5 Un medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto-programa de ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos (por ejemplo, ejecutables por al menos un ordenador) en relación con  
10 uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa de ordenador puede comprender materiales de embalaje.

La anterior descripción de los aspectos dados a conocer se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente divulgación. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas dados a conocer en el presente documento.

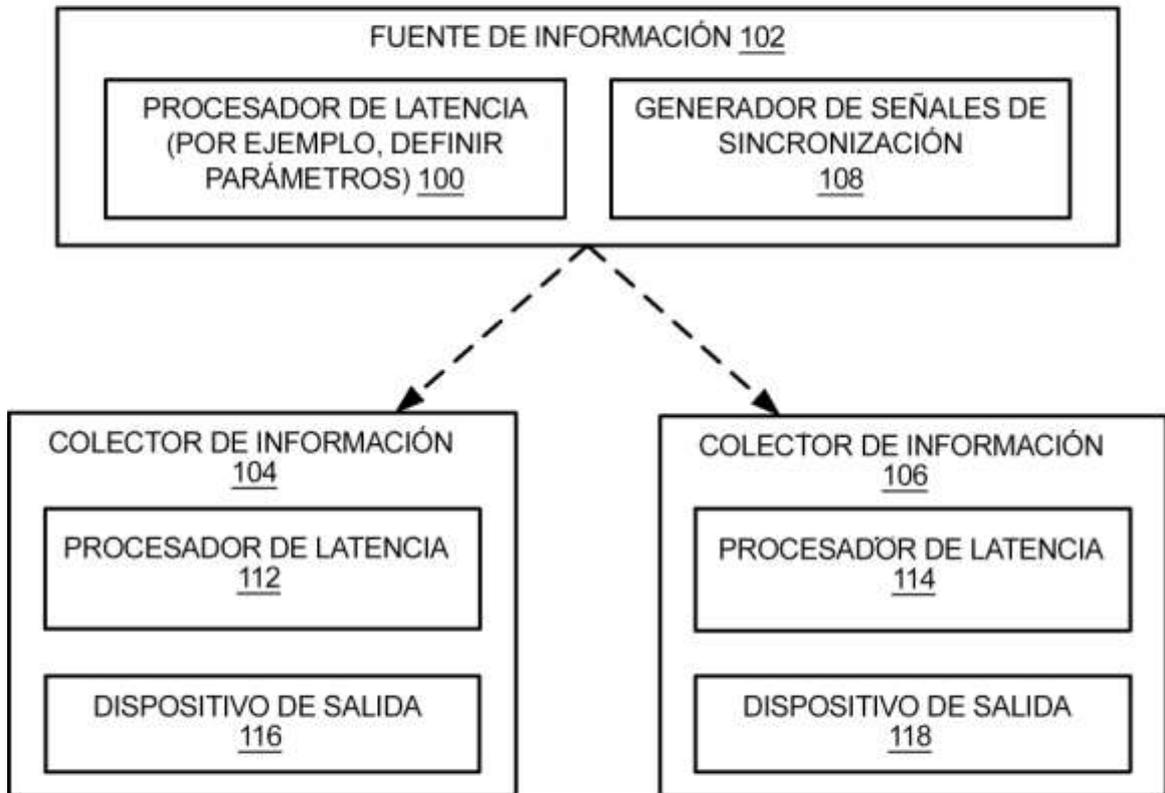
20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 10 obtener (602), en un colector de datos, al menos un parámetro desde una fuente de datos, en el que el al menos un parámetro especifica la temporización para que el colector de datos y uno o más de otros colectores de datos procesen (614) la información después de la recepción de una señal de sincronización, en el que el al menos un parámetro se basa en latencias asociadas con el procesamiento de la información en el colector de datos y en el uno o más otros colectores de datos, respectivamente;
- 15 recibir de manera inalámbrica (608), en el colector de datos, la señal de sincronización desde la fuente de datos;
- recibir de manera inalámbrica (612), en el colector de datos, la información desde la fuente de datos; y
- procesar (614), en el colector de datos, la información en un momento basada en el al menos un parámetro y la señal de sincronización.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- el al menos un parámetro especifica un intervalo de latencia; y
- 25 el momento en el que se procesa la información (614) se basa en el intervalo de latencia y en un tiempo asociado con la recepción (608) de la señal de sincronización.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de sincronización comprende al menos uno de: un preámbulo de un paquete que incluye la información, un delimitador (D) después del preámbulo, o una señal codificada de forma independiente.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- el al menos un parámetro especifica un intervalo de latencia;
- 35 la información comprende un flujo de datos síncrono asociado con un canal de un flujo de datos de múltiples canales; y
- el procesamiento (614) de la información comprende generar, en base al flujo de datos síncrono, un flujo de datos de salida retrasado una cantidad de tiempo en base al intervalo de latencia después de la recepción (608) de la señal de sincronización.
- 40 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- el al menos un parámetro especifica un intervalo de latencia;
- 45 la información comprende unos datos de audio asociados con un canal de un flujo de audio de múltiples canales; y
- 50 el procesamiento (614) de la información comprende generar, en base a los datos de audio, una señal de audio retrasada una cantidad de tiempo en base al intervalo de latencia después de la recepción (608) de la señal de sincronización.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además la definición de un período de retardo basado en el intervalo de latencia especificado y en el tiempo de procesamiento de la señal de un nodo (704), en el que el procesamiento (614) de la información comprende el retardo de la generación de la señal de audio una cantidad de tiempo especificada por el periodo de retardo.
- 55 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- 60 la señal de sincronización comprende información de temporización para especificar los tiempos de procesamiento para la pluralidad de los colectores de datos (104, 106); y
- el momento en el que se procesa la información comprende uno de los tiempos de procesamiento.
- 65 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que los tiempos de procesamiento son sustancialmente concurrentes o difieren en al menos una temporización de desplazamiento definida.

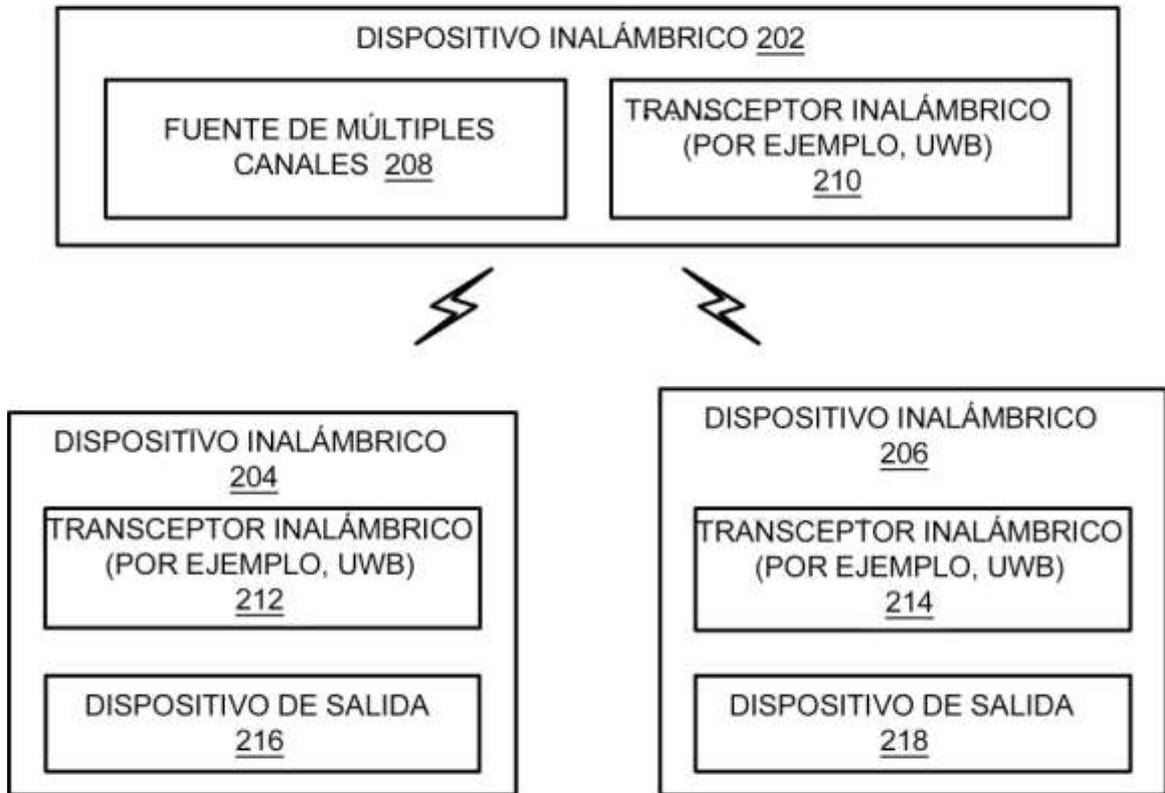
9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que:
- 5 la información comprende al menos una porción de un conjunto de datos destinados a los colectores de datos; y
- el conjunto de datos comprende paquetes de datos, señales de código ortogonales superpuestas, señales de código pseudo-ortogonales superpuestas, o paquetes transmitidos de espalda a espalda.
- 10 10. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el al menos un parámetro comprende al menos una porción de un conjunto de parámetros para especificar los tiempos de procesamiento de los colectores de datos (104, 106).
11. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que:
- 15 la información se refiere a un flujo de audio de dos canales;
- los colectores de datos comprenden un primer auricular inalámbrico y un segundo auricular inalámbrico; y
- 20 los tiempos de procesamiento comprenden tiempos en los que el primer y segundo auriculares inalámbricos emiten señales de audio en base al flujo de audio de dos canales.
12. Un aparato (104, 106) para comunicación inalámbrica, que comprende:
- 25 medios para obtener (728) al menos un parámetro desde una fuente de datos, en el que el al menos un parámetro especifica el tiempo para que uno o más colectores de datos (104, 106) procesen información después de la recepción (608) de una señal de sincronización, en el que el por lo menos un parámetro se basa en latencias asociadas con el procesamiento de la información en el aparato y en el uno o más colectores de datos (104, 106), respectivamente;
- 30 medios para recibir de forma inalámbrica (708) la señal de sincronización y la información desde la fuente de datos; y
- 35 medios para procesar (734) la información en un momento basado en el al menos un parámetro y la señal de sincronización.
13. Un producto de programa de ordenador para comunicación inalámbrica, que comprende:
- 40 un medio legible por ordenador codificado con códigos ejecutables para realizar las etapas de los procedimientos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

100



**FIG. 1**

200



**FIG. 2**

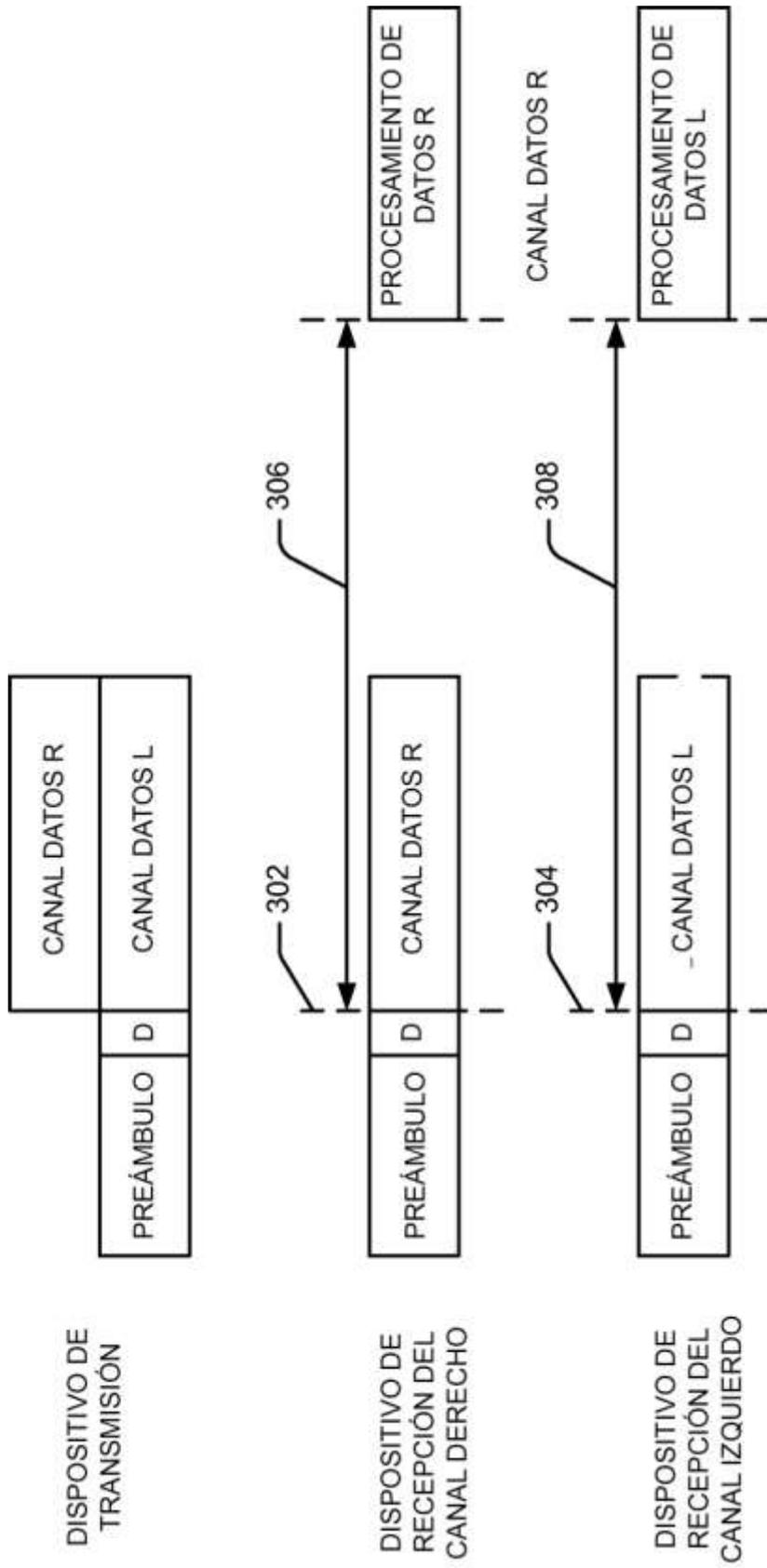
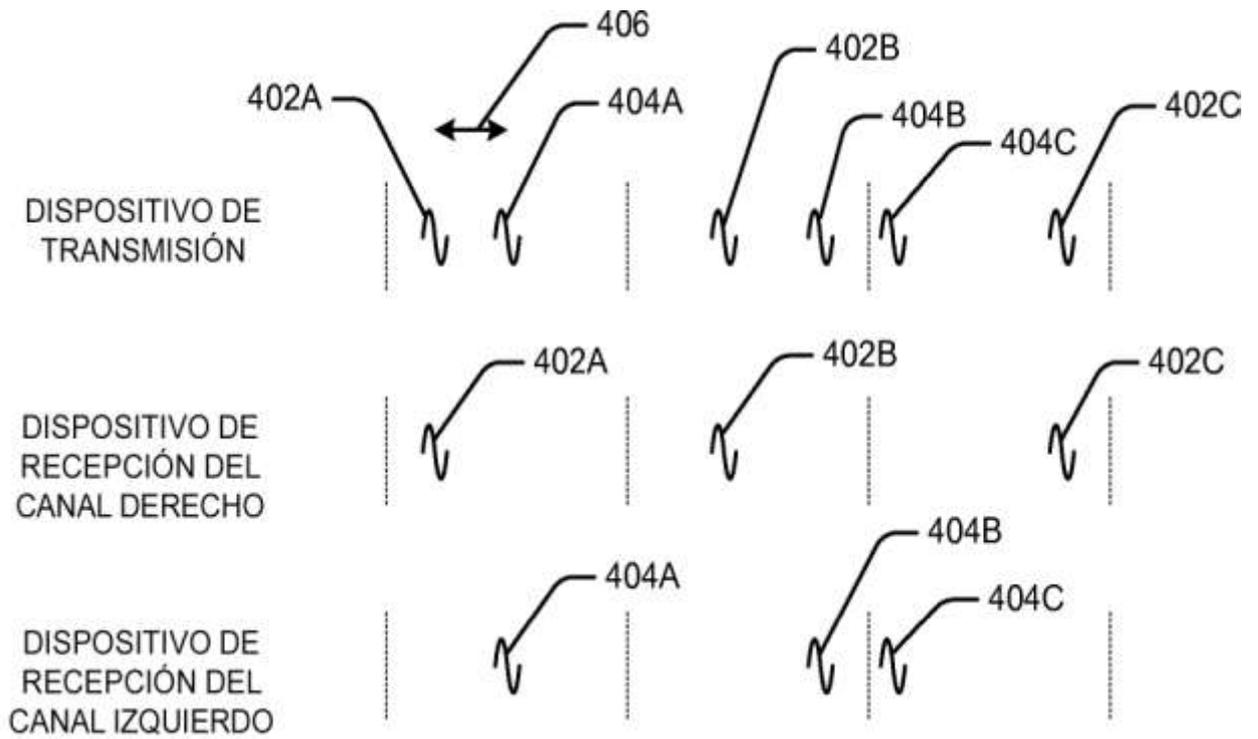


FIG. 3



**FIG. 4**

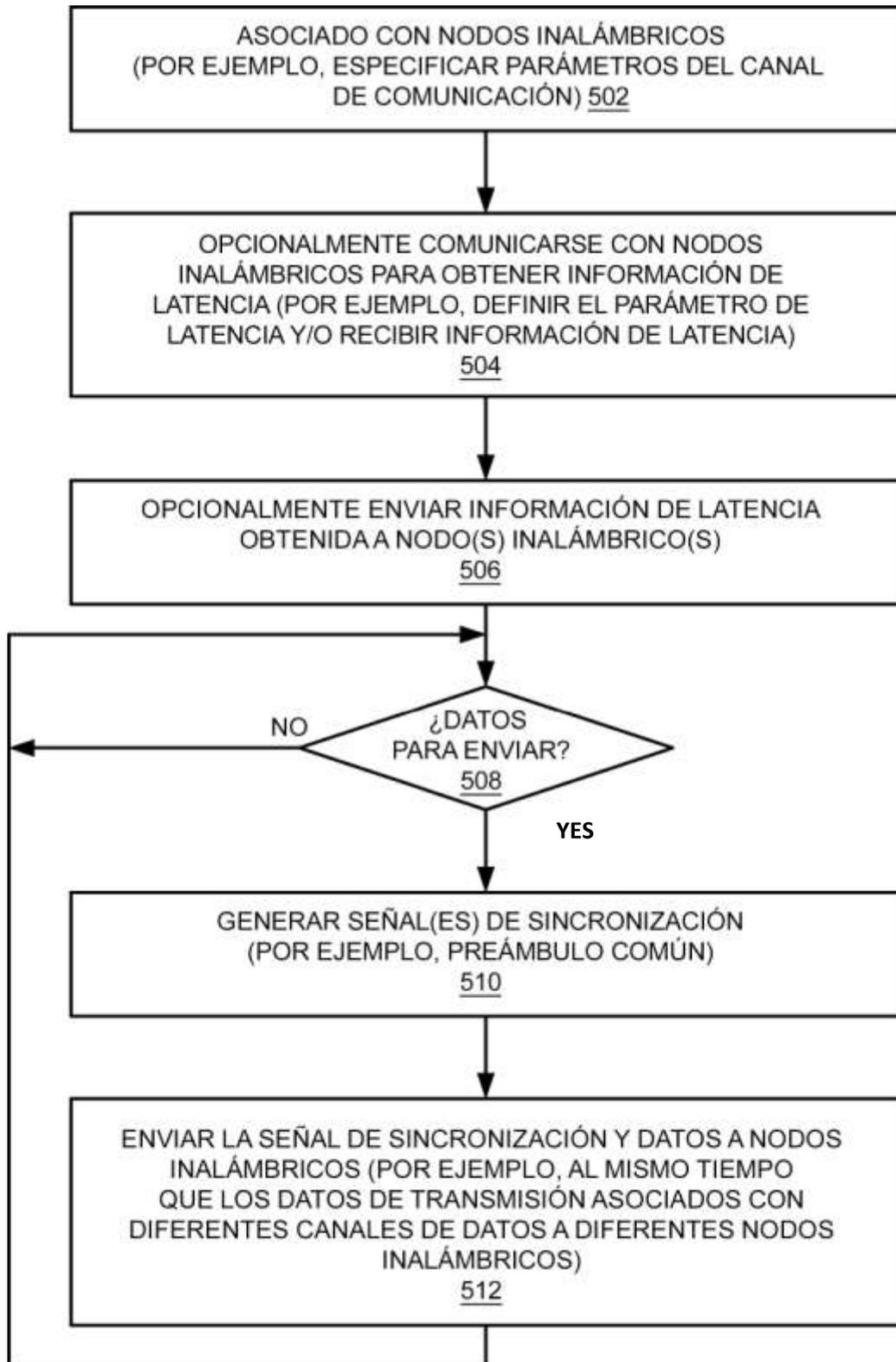


FIG. 5

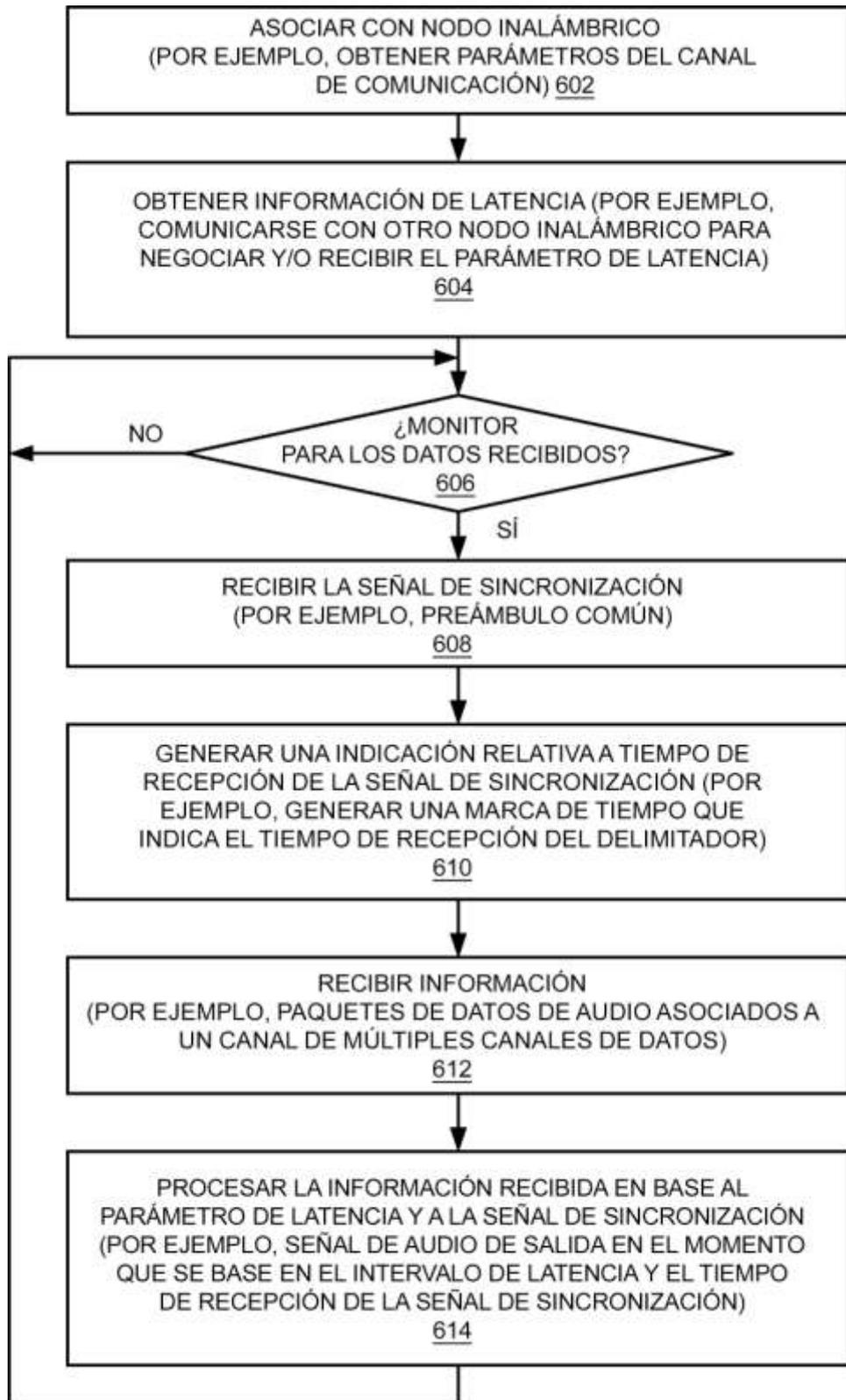


FIG. 6

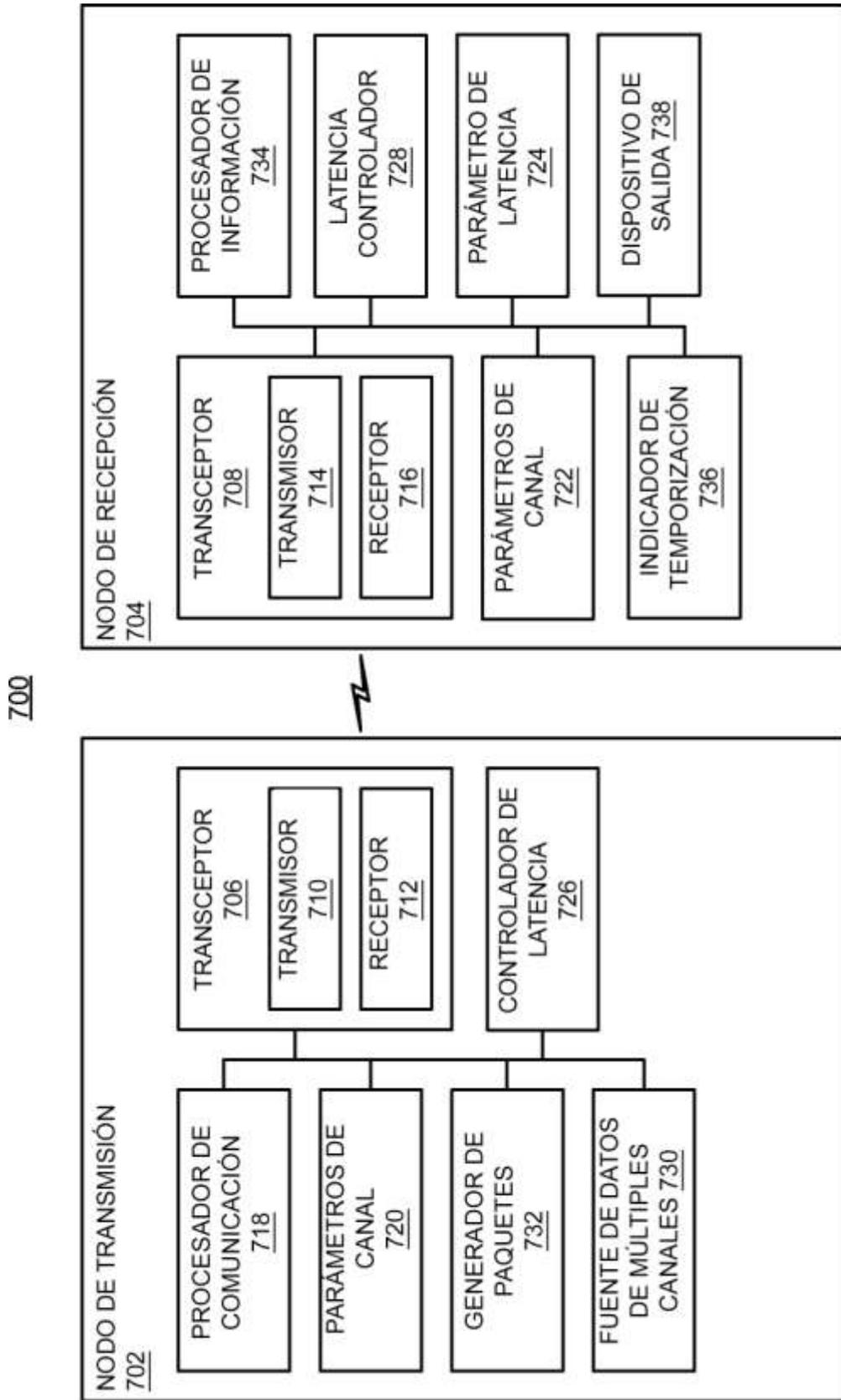


FIG. 7

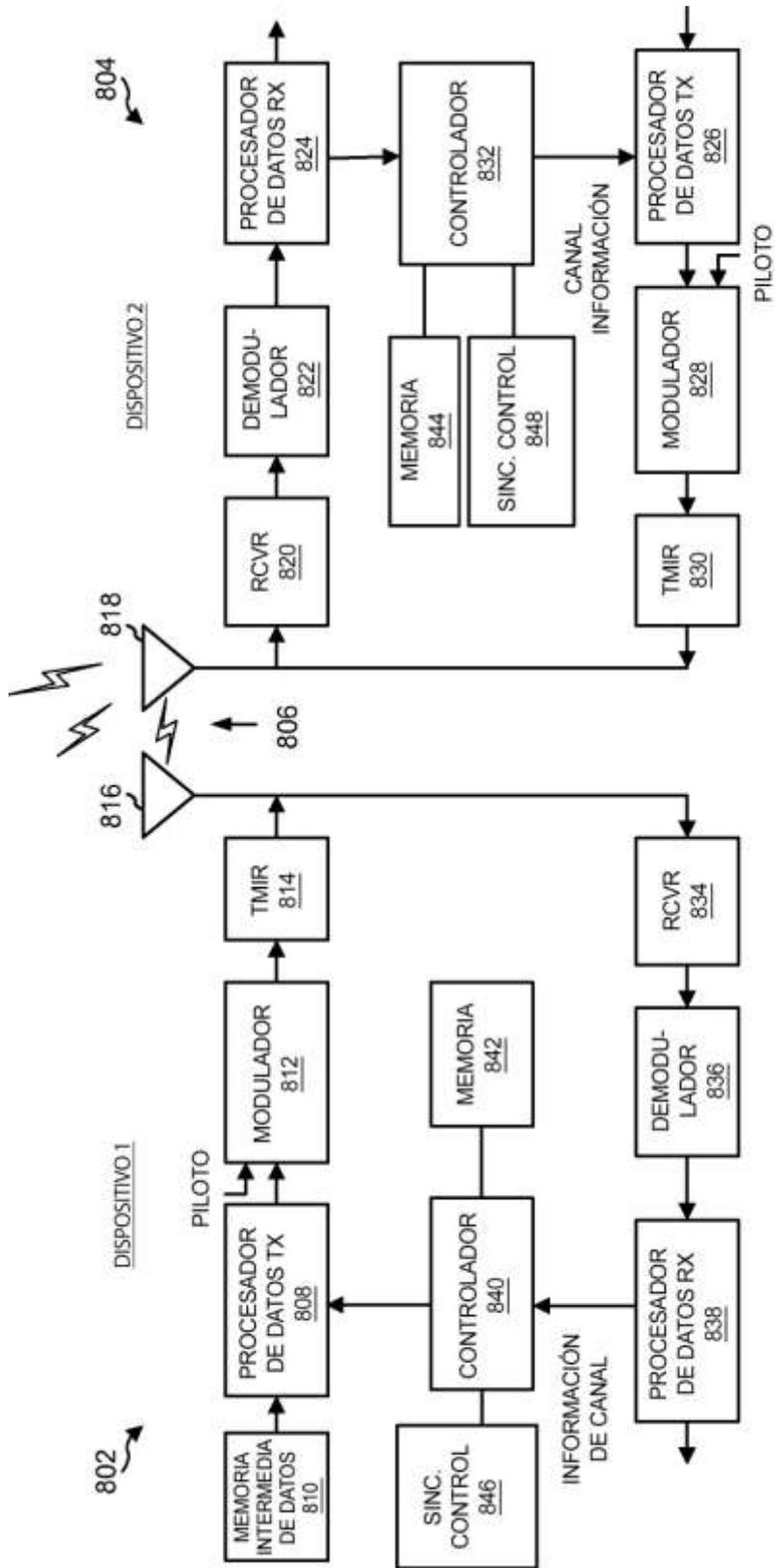
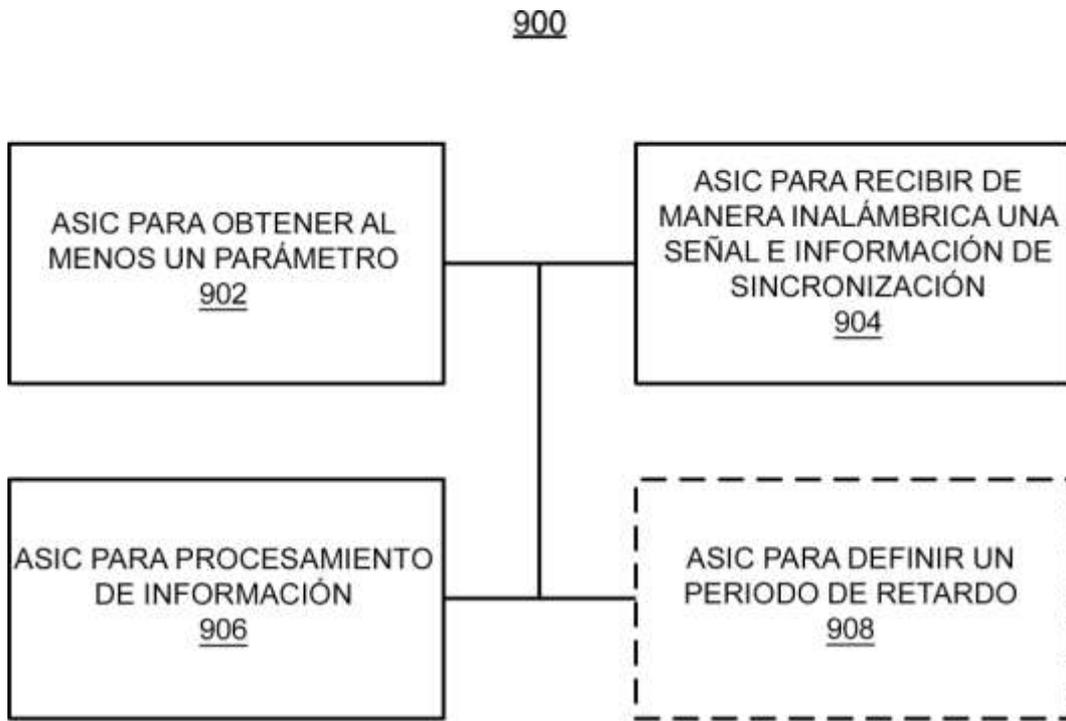
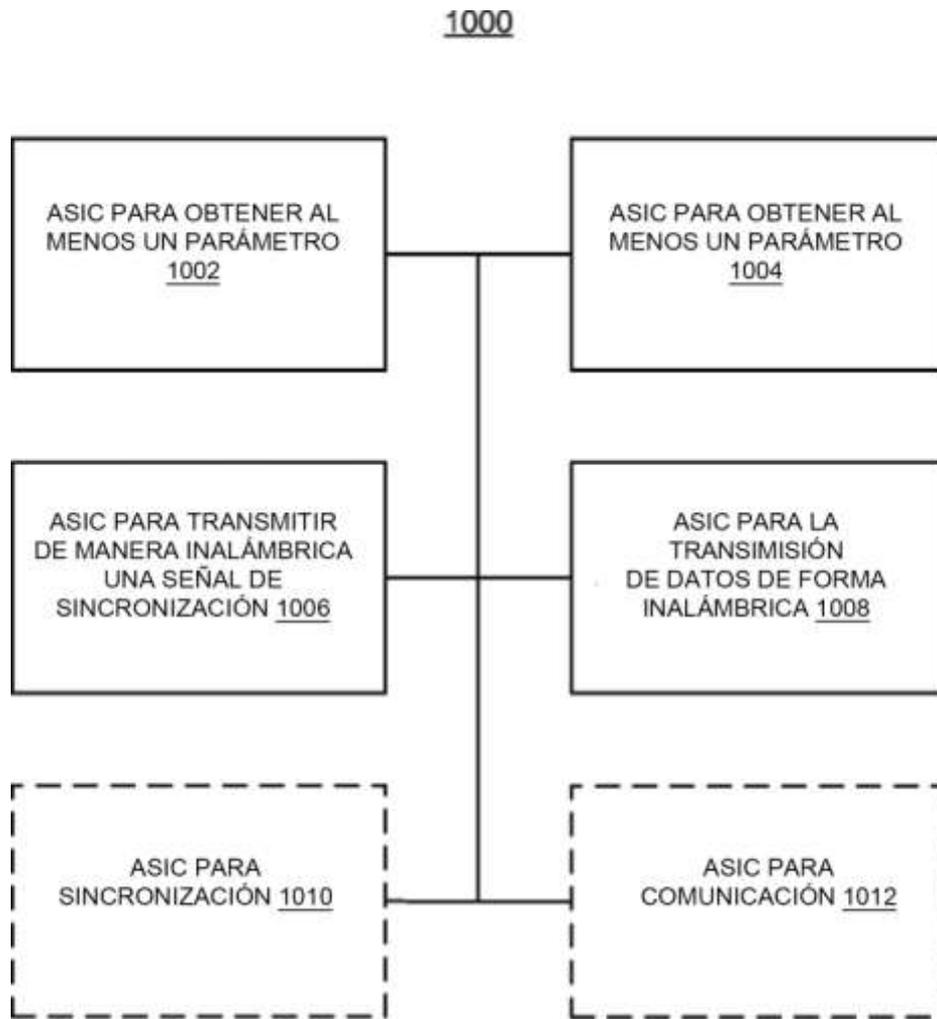


FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**