



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 110**

51 Int. Cl.:
H04L 27/26 (2006.01)
H04L 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08006317 .5**
96 Fecha de presentación : **31.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2028809**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Sistema de comunicación que utiliza un procesador de banda base compartida para la transmisión y recepción por distintos anchos de banda.**

30 Prioridad: **14.08.2007 US 838773**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM Incorporated**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es: **Soliman, Samir, S.**

74 Agente: **Fàbrega Sabaté, Xavier**

ES 2 359 110 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de comunicación que utiliza un procesador de banda base compartida para la transmisión y recepción por distintos anchos de banda

5

Antecedentes**Campo**

Esta invención se refiere, en general, a la tecnología de comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a sistemas y procedimientos para usar un procesador común de banda base a fin de habilitar las comunicaciones con múltiples anchos de banda.

10

Antecedentes

El espectro de frecuencias está volviéndose cada vez más un recurso escaso según prolifera un mayor número de sistemas de comunicaciones. Así, hay una creciente presión para usar bandas de frecuencias no licenciadas. Simultáneamente, hay presión sobre los fabricantes de dispositivos de comunicación para suministrar dispositivos que funcionen en distintas bandas de frecuencia, usando distintos protocolos de comunicación. Son protocolos de comunicación de interés creciente aquellos conformes a los estándares IEEE 802.11g, 802.11a y IEEE 802.11n, y los de banda ultra ancha (UWB). Los protocolos de UWB se describen en el estándar de las capas PHY y MAC de Banda Ultra Ancha de Alta Velocidad Ecma-368.

15

20

En general, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) define la UWB como un sistema que usa un ancho de banda que supera el menor de entre los 500 megahertz (MHz) y el 20% de la frecuencia central. La FCC usa puntos de emisión de -10 dB para determinar el ancho de banda y para definir la frecuencia central. La tecnología de UWB puede ser aplicable a redes de área personal (PAN) de velocidades de datos altas y bajas. La ventaja del gran ancho de banda es que el sistema debería ser capaz de brindar altas velocidades de datos sobre distancias cortas, compartiendo a la vez el espectro con otros sistemas de comunicaciones. Por esta razón, la FCC ha autorizado el uso sin licencia de la UWB en la banda entre 3,1 gigahertz (GHz) y 10,6 GHz.

25

El UWB puede generarse como un sistema de tipo de pulso, donde cada pulso transmitido ocupa el ancho de banda entero de la frecuencia del UWB. Se usa un conglomerado de subportadoras de banda estrecha para generar al menos 500 MHz de ancho de banda de frecuencia. Por ejemplo, puede usarse un sistema ortogonal de multiplexado por división de frecuencia (OFDM). El OFDM divide la información digital a transmitir entre una pluralidad de flujos paralelos de menor velocidad de datos. Cada uno de los flujos paralelos de datos se modula sobre una subportadora específica, usando una técnica tal como una modulación de desplazamiento de fase por cuadratura (QPSK), por ejemplo, y se transmite a una velocidad de datos relativamente baja. La frecuencia de subportadora se escoge para minimizar la diafonía entre canales adyacentes, lo que se denomina ortogonalidad. La duración relativamente larga de símbolos ayuda a minimizar los efectos de la multitrayectoria, que es la degradación causada por las señales que llegan en momentos distintos.

30

35

El estándar 802.11, a menudo denominado WiFi, describe un grupo de estándares que usan el mismo protocolo, pero distintas técnicas de modulación. En el momento de escribir estas líneas, el Borrador 2.0 del Grupo de Trabajo está guiando el desarrollo del estándar 802.11n. El estándar 802.11n funciona en la banda Industrial, Científica y Médica (ISM) en una frecuencia central, bien de 2,4 o 5,7 GHz, o bien en la banda (5,2 GHz) de la Infraestructura Nacional de Información (U-NII), a una velocidad típica de datos de entre 200 y 540 megabits por segundo. El estándar 802.11n se apoya sobre estándares 802.11 previos, añadiendo un sistema de múltiples antenas, denominado de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO). Cada antena está asociada a un transmisor y receptor individuales para procesar canales independientes y paralelos. La MIMO permite un aumento en el caudal, sin aumentar el ancho de banda o la potencia transmisora de la frecuencia global del sistema.

40

45

El estándar 802.11n, cuando usa el esquema de canalización norteamericano de la banda de 2,4 GHz, divide el espectro de 2,4 GHz en 11 canales solapados, escalonados, cuyas frecuencias centrales están separadas entre sí por 5 megahertz (MHz). Un canal de 20 MHz se divide en 56 subportadoras, con una separación de subportadoras de 0,3125 MHz, o bien canales de 40 MHz con 112 subportadoras. Observación: algunas subportadoras se usan como subportadoras piloto. Igual que el sistema de UWB anteriormente descrito, el estándar 802.11n usa el OFDM para transmitir subportadoras.

50

El documento US 2006 / 0057994 A1 revela un generador de oscilación local de múltiples velocidades, que incluye un circuito de reloj. Un módulo de oscilación local está acoplado con un módulo de aumento de frecuencia usado para aumentar la frecuencia de una señal saliente de banda base y convertirla en una señal saliente de RF (Radiofrecuencia).

55

Sería ventajoso si pudiese hacerse funcionar un dispositivo de comunicaciones de acuerdo a distintos protocolos, usando el mismo equipo procesador de banda base. Por ejemplo, sería ventajoso si pudiese hacerse funcionar un dispositivo de

60

comunicaciones de acuerdo a ambos estándares UWB y 802,11, usando un procesador compartido de banda base.

RESUMEN

- 5 Esta invención describe un sistema y procedimiento que es capaz de funcionar en dos modalidades con dos anchos de banda distintos, de acuerdo a distintos protocolos de comunicaciones, usando un procesador compartido de banda base. Por ejemplo, las ondas de UWB pueden generarse usando un procesador de banda base del estándar 802.11n de red de área local inalámbrica. Las secciones de banda base y de control de acceso al medio (MAC) pueden mantenerse iguales en su mayoría.
- 10 Por consiguiente, se proporciona un procedimiento para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. El procedimiento selecciona una frecuencia de muestreo de reloj. Por ejemplo, puede seleccionarse una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$), o una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. La señal de banda base se genera usando frecuencias de muestreo de reloj seleccionadas. Independientemente de la frecuencia de muestreo de reloj seleccionada, todas las señales de banda base generadas pueden tener el mismo número
- 15 de frecuencias de subportadora. La señal de banda base se convierte en una señal de frecuencia de radio (RF) con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada, y se transmite.
- Más explícitamente, se genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. Puede generarse una segunda señal de banda base con una segunda
- 20 velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj. Luego, se genera una primera señal de RF, con una velocidad de datos en una gama entre alrededor de 13,5 y 135 megabits por segundo (Mbps), en respuesta a la primera señal de banda base. Por ejemplo, la primera señal de RF puede asociarse a una modalidad de operación según el estándar 802.11n, usando canales de 40 MHz. En otro aspecto, la primera velocidad de datos de la señal de RF puede estar en la gama entre 6,5 y 65 Mbps, correspondiente a canales de
- 25 20 MHz en la modalidad del estándar 802.11n. Una segunda señal de RF, con una velocidad de datos en una gama entre unos 53,3 y 480 Mbps, puede generarse en respuesta a la segunda señal de banda base, correspondiente al funcionamiento del UWB. Sin embargo, en otros aspectos, la segunda señal de RF puede funcionar en la modalidad de UWB a velocidades de datos de hasta 1 GHz.
- 30 También se proporciona un procedimiento para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. El procedimiento acepta una señal de RF con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada, y convierte la señal de RF en una señal de banda base. Se selecciona una frecuencia de muestreo de reloj. Por ejemplo, puede seleccionarse una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$), o bien una
- 35 segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. La señal de banda base se procesa usando la frecuencia seleccionada de muestreo del reloj, y se genera la información digital. Más explícitamente, se procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. Alternativamente, se procesa una segunda señal de banda base, que puede tener una segunda velocidad de datos mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 40 Se presentan a continuación detalles adicionales de los procedimientos anteriormente descritos, y sistemas transmisores y receptores para comunicarse en múltiples anchos de banda usando un procesador compartido de banda base, así como otras variaciones afines de la invención anteriormente mencionada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 45 La FIG. 1 es un bloque esquemático que ilustra un sistema para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.
- 50 La FIG. 2 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra el procesador de banda base de la FIG. 1 en mayor detalle.
- La FIG. 3 es un diagrama en bloques esquemático que muestra una variación del sistema ilustrado en la FIG. 1.
- 55 La FIG. 4 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra un sistema para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.
- La FIG. 5 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra el procesador de banda base de la FIG. 4 en mayor detalle.
- 60 La FIG. 6 es un diagrama en bloques esquemático que muestra una variación del sistema ilustrado en la FIG. 4.

La FIG. 7 es un dibujo que ilustra la integración de capas de redes WLAN y WPAN en un alto nivel de abstracción.

La FIG. 8 es un diagrama en bloques que ilustra un transceptor de redes WLAN y WPAN.

La FIG. 9 es un diagrama en bloques que ilustra un aspecto alternativo del sistema de la FIG. 8, implementado usando una única antena.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se describen ahora diversas realizaciones, con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos, a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de uno o más aspectos. Puede ser evidente, sin embargo, que tal(es) realización(es) puede(n) ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros ejemplos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en diagramas en bloques, a fin de facilitar la descripción de estas realizaciones.

Según se usan en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares están concebidos para referirse a una entidad relacionada con ordenadores, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, una hebra de ejecución, un programa y / o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático como el dispositivo informático puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y / o hebra de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y / o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador, con diversas estructuras de datos almacenados en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y / o remotos, tal como según una señal con uno o más paquetes de datos (p. ej., datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido, y / o por una red tal como Internet, con otros sistemas, por medio de la señal).

Se presentarán diversas realizaciones en términos de sistemas que pueden incluir un cierto número de componentes, módulos, y similares. Ha de entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir componentes, módulos, etc., adicionales, y / o pueden no incluir todos los componentes, módulos, etc., expuestos con respecto a las figuras. También puede usarse una combinación de estos enfoques.

Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos que han sido descritos puede implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA), u otro dispositivo lógico programable, lógica discreta de compuertas o transistores, componentes discretos de hardware, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, alternativamente, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencionales. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración similar.

Los procedimientos o algoritmos descritos con relación a las realizaciones reveladas 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 puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la tecnología. Un medio de almacenamiento puede acoplarse con el procesador, de forma tal que el procesador pueda leer información desde, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Alternativamente, el medio de almacenamiento puede estar integrado al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en el nodo, o en otra parte. Alternativamente, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en el nodo, o en otra parte en una red de acceso.

La FIG. 1 es un bloque esquemático que ilustra un sistema 102 para transmitir información, mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. El sistema 102 está empotrado en el dispositivo 100 de comunicaciones y comprende un reloj, o medio 104 de sincronización, con una entrada en la línea 106 para aceptar una señal de selección de frecuencia, y una salida en la línea 108 para suministrar una frecuencia de muestreo de reloj. La frecuencia de reloj seleccionada y proporcionada incluye una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$), y una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. En un aspecto, la primera frecuencia de muestreo de reloj ($l \times F1$) define l bien como 1 o como 2, siendo $F1$ bien unos 20 MHz o bien unos 40 MHz. La segunda frecuencia es entonces k veces la primera frecuencia. Es decir, la primera frecuencia de reloj es bien 20 o bien 40 MHz. Estas frecuencias brindarían soporte al funcionamiento de las comunicaciones según los estándares 802.11 a/g y 802.11n. Además, k se selecciona de forma tal que la segunda frecuencia de muestreo de reloj dé soporte al funcionamiento de las comunicaciones de UWB.

Un procesador de banda base, módulo procesador de banda base, o medio 110 procesador de banda base, tiene una entrada en la línea 112 para aceptar información digital, y una entrada en la línea 108 para aceptar la frecuencia seleccionada de muestreo del reloj. El procesador 110 de banda base procesa la información digital usando la frecuencia seleccionada de muestreo del reloj y proporciona una señal de banda base en la línea 114, que ha sido convertida desde una señal digital en una señal analógica de banda base. Un módulo de frecuencia de radio (RF), o medio 116 de RF, tiene una entrada para aceptar la señal de banda base en la línea 114. El módulo 116 de RF proporciona una señal de RF en la línea 118, convertida a partir de la señal de banda base para su transmisión. La señal de RF tiene una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada. En general, el módulo 116 de RF aumenta la frecuencia de las señales de banda base hasta las frecuencias de RF.

Más explícitamente, el procesador 110 de banda base genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj, o una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj. En un aspecto, la segunda velocidad de datos es mayor que la primera velocidad de datos.

En un aspecto, el procesador 110 de banda base genera una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias subportadoras, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj. La segunda señal de banda base puede tener el mismo número de frecuencias de subportadoras, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj. Por ejemplo, un sistema según el estándar 802.11n con un canal de 40 MHz genera el mismo número de frecuencias subportadoras que el UWB, que tiene 128 subportadoras. Alternativamente, al contrastar los dos sistemas, puede haber diferencias en el número de subportadoras que se utilizan para llevar información. Por ejemplo, un sistema 802.11n o 802.11a de 20 MHz, conforme a estándares, sólo genera 64 subportadoras. En un aspecto, puede generarse una onda de UWB de modalidad especial de 64 subportadoras. En otro aspecto, puede generarse una onda de UWB conforme a estándares de 128 subportadoras.

En un aspecto, el módulo 116 de RF incluye un primer dispositivo 116a de RF, que es un medio para generar una primera señal de RF en la línea 118a, con una velocidad de datos en una gama entre unos 13,5 y unos 135 megabits por segundo (Mbps), o entre unos 6,5 y 65 Mbps, en respuesta a la primera señal de banda base. La primera señal de RF se transmite por la antena 120a. Aunque sólo se muestra una única antena, debería entenderse que la antena 120a puede representar a un sistema de antenas conmutables o a una pluralidad de antenas diversamente dispuesta. Un segundo dispositivo 116b de RF es un medio para generar una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre unos 53,3 y 480 Mbps, en respuesta a la segunda señal de banda base. La segunda señal de RF se transmite por la antena 120b. Nuevamente, sólo se muestra una única antena, pero debería entenderse que la antena 120b puede representar a un sistema de antenas. Estas velocidades de datos son compatibles con los estándares 802.11n y UWB. Sin embargo, debería observarse que las velocidades de datos de la segunda señal de RF pueden ser tan altas como 1 GHz.

En otro aspecto, el primer dispositivo 116a de RF genera una primera señal de RF con un ancho de banda de entre unos 20 a 40 MHz. Observación: los anchos de banda anteriormente mencionados pueden incluir tonos piloto y otra información de sobregasto. El ancho de banda ocupado puede ser menor que el ancho de banda global. El ancho de banda ocupado se define en el presente documento como el ancho de banda del $x\%$ de la potencia integrada total. El segundo dispositivo 116b de RF genera una segunda señal de RF con un ancho de banda que es mayor que el menor entre unos 500 MHz o alrededor del 20% de la frecuencia central del ancho de banda. Nuevamente, estos anchos de banda darían soporte al funcionamiento de las comunicaciones según los estándares 802.11n y UWB.

En otro aspecto, el primer dispositivo 116a de RF genera una primera señal de RF, con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 MHz, en respuesta a la primera señal de banda base. El segundo dispositivo 116b de RF genera una segunda señal de RF, con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k/l$ MHz, en respuesta a la segunda señal de banda base. Estas separaciones de subportadora darían soporte al funcionamiento de las comunicaciones según

los estándares 802.11n y UWB.

5 En un aspecto, según se muestra, un módulo de control de acceso al medio (MAC), o medio 122a de MAC, tiene una salida en la línea 112 para suministrar información digital al procesador 110 de banda base en un formato de red de Conjunto Independiente de Servicios Básicos (IBSS) o ad hoc. Si las redes de comunicación (no mostradas) que se comunican con el dispositivo 100 mediante las señales de RF primera y segunda están ambas funcionando en una modalidad de igual a igual, no sólo puede compartirse el procesador 110 de banda base, sino que el módulo 122a de MAC también puede compartirse. Las comunicaciones de igual a igual son una característica usualmente asociada al UWB. Sin embargo, dado que los estándares 802.11a / g y 802.11n, habitualmente, permiten las comunicaciones a través del uso de un punto de acceso (AP), el módulo 122 de MAC puede no dar soporte a las comunicaciones en todas las redes 802.11. En un aspecto, el MAC 122 puede estar sincronizado a la misma velocidad que el procesador de banda base.

15 En una variación, el primer módulo MAC, o el primer medio 122a de MAC, tiene una salida en la línea 112 para suministrar información digital al procesador 110 de banda base en un formato de red BSS (Conjunto de Servicios Básicos) de infraestructura, según se ha explicado anteriormente. Además, un segundo módulo MAC, o un segundo medio 122b de MAC, tiene una salida en la línea 112 para suministrar información digital al procesador 110 de banda base en un formato de red IBSS. Luego, el procesador 110 de banda base puede generar la primera señal de banda base en respuesta al formato de MAC del BSS de infraestructura, y la segunda señal de banda base, en respuesta al formato MAC del IBSS. 20 En esta variación, el primer módulo 122a de MAC (BSS de infraestructura) se usa para dar soporte a las comunicaciones que implican el uso de los AP, como en las redes 802.11n convencionales. Sin embargo, el segundo módulo 122b de MAC se usa para redes que usan la metodología de igual a igual.

25 La FIG. 2 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra el procesador de banda base de la FIG. 1 en mayor detalle. En una variación, el procesador 110 de banda base incluye un codificador, o medio para codificar 300, con una entrada en la línea 112 para aceptar información digital, una salida en la línea 302 para suministrar información digital codificada en el dominio de frecuencia, y una entrada en la línea 108 para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada. Un intercalador, o medio para intercalar 304, tiene una entrada en la línea 302 para aceptar la información digital codificada, una salida en la línea 306 para suministrar información intercalada en el dominio de frecuencia, y una entrada en la línea 108 para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada. El intercalador 304 es el dispositivo que proporciona una forma de diversidad temporal para prevenir la corrupción localizada o las ráfagas de errores. Los parámetros de intercalación se seleccionan habitualmente con cuidado para que coincidan con las capacidades de corrección de errores de los códigos implicados. 30 Un bloque de transformación rápida inversa de Fourier (IFFT), o medio 308 de IFFT, tiene una entrada en la línea 306 para aceptar información en el dominio de frecuencia, y una entrada en la línea 108 para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada. El bloque 308 de IFFT efectúa una operación de IFFT sobre la información de entrada y suministra una señal digital del dominio temporal. Un convertidor 310 de digital a analógico convierte la señal digital en la línea 312 en una señal analógica de banda base en la línea 114, sensible a la frecuencia de reloj seleccionada en la línea 108. Debería entenderse que, aunque todos los dispositivos se muestran conectados con una línea común de reloj, los dispositivos no funcionan necesariamente a la misma frecuencia de reloj. Configuraciones alternadas de circuitos, capaces de realizar las mismas funciones, según lo anteriormente descrito, serán conocidas por aquellos versados en la tecnología. Observación: el DAC (Convertidor de Digital a Analógico), alternativamente, puede cosituarse con el procesador de banda base, o con el módulo de RF (no mostrados).

45 La FIG. 3 es un diagrama en bloques esquemático que muestra una variación del sistema 102 ilustrado en la FIG. 1. El procesador 110 de banda base suministra una segunda señal de banda base a partir de n flujos paralelos (los IFFT 308a a 308n), funcionando en la primera frecuencia del reloj. El procesador 110 de banda base suministra una segunda señal multiplexada de banda base en la línea 114. Observación: n no se limita a ningún número en particular. El módulo 116 de RF convierte la segunda señal multiplexada de banda base en una única señal RF (multiplexada) que es irradiada por la antena o el medio 120b de irradiación a una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia del reloj. La segunda frecuencia del reloj es n veces más rápida que la primera frecuencia del reloj. Esta variación permitiría que los circuitos del flujo paralelo de RF (p. ej., diseñados para la MIMO del estándar 802.11n) se transmitieran como una señal única de mayor velocidad (p. ej., una señal de UWB). Como se explica más adelante, la señal de banda base de UWB puede generarse con los mismos circuitos de banda base usados para el estándar 802.11n. Ventajosamente, si se desean altas velocidades de comunicación de datos, los diversos componentes del procesador 110 de banda base y el DAC 310 sólo deben hacerse funcionar a una frecuencia de reloj mayor que la primera frecuencia de reloj usada en este ejemplo. El 50 aumentador digital de frecuencia (DUC) convierte la señal de banda base en RF. Alternativamente, un mezclador analógico puede usarse para la conversión de frecuencia.

60 El procesador 110 de banda base suministra una primera señal de banda base generando n señales de banda base en n flujos paralelos. En un aspecto, según se muestra, el procesador 110 de banda base suministra una señal multiplexada de

banda base en la línea 114. Observación: n no está limitado a ningún número en particular. El DAC 310 está conectado con un demultiplexador (DEMUX) o medio 314 de demultiplexado, que reconvierte la señal multiplexada de banda base en n señales de banda base. El módulo de RF incluye n dispositivos de RF (n medios de RF), cada dispositivo de RF (116a1 a 116an) tiene una entrada conectada con una correspondiente salida del demultiplexador, y una salida conectada con una correspondiente antena o medio 120a1 a 120an de irradiación. En un aspecto no mostrado, los n flujos de RF son llevados por un medio implementado por cables. Cada señal irradiada de RF tiene una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia del reloj. Como alternativa, aunque no mostrada, pueden usarse n DAC discretos para conectar directamente cada IFFT con un correspondiente dispositivo de RF, de forma tal que los flujos de banda base no tengan que ser multiplexados para su entrega al DAC, o demultiplexados después de la conversión en señales analógicas.

A diferencia de las modalidades de funcionamiento del UWB y del estándar 802.11n, en un ejemplo de sistema de 4x4 MIMO del estándar 802.11n, el valor de k asociado a la segunda frecuencia del reloj puede ser 3,3, para producir un reloj de 132 MHz para cada trayecto de datos. Pueden usarse mayores velocidades del reloj para permitir una modalidad de funcionamiento de UWB con una mayor velocidad de datos. Para sistemas no de MIMO, tales como los 1x1 del estándar 802.11n, o del 802.11a, k puede ser tan grande como 13,2.

La explicación y las descripciones de las FIGS. 1 a 3 anteriores también son aplicables a un dispositivo de procesamiento de comunicaciones para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un módulo procesador compartido de banda base. El dispositivo de procesamiento comprende un módulo de reloj con una entrada para aceptar una señal de selección de frecuencia, y una salida para suministrar una frecuencia de muestreo de reloj, que es bien una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$) o bien una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. Un módulo de procesamiento de banda base tiene una entrada para aceptar información digital y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada. El módulo de procesamiento de banda base procesa la información digital usando una frecuencia de reloj seleccionada y suministra una señal de banda base.

Un módulo de frecuencia de radio (RF) tiene una entrada para aceptar la señal de banda base. El módulo de RF suministra una señal de RF con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada, convertida a partir de la señal de banda base, que puede transmitirse. En un aspecto, el módulo de procesamiento de banda base genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj. Alternativamente, el módulo de procesamiento de banda base genera una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.

La FIG. 4 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra un sistema 702 para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. El sistema 702 está empotrado en un dispositivo 700 de comunicaciones e incluye un módulo de RF, o medio 704 de RF, con una entrada en la línea 706 para aceptar una señal irradiada de RF (según se muestra), o una señal de RF desde un medio implementado con cables (no mostrado). La señal de RF tiene una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada. El módulo 704 de RF tiene una salida para suministrar una señal de banda base en la línea 708, convertida a partir de la señal de RF. Un reloj, o medio 710 de sincronización, tiene una entrada en la línea 712 para aceptar una señal de selección de frecuencia y una salida en la línea 714 para suministrar una frecuencia de muestreo de reloj. Las frecuencias seleccionables incluyen una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$) y una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. En un aspecto, la primera frecuencia de muestreo de reloj ($l \times F1$) define l bien como 1 o bien como 2, estando $F1$ bien aproximadamente de 20 MHz o bien aproximadamente de 40 MHz. Es decir, la primera frecuencia de reloj es bien 20 o bien 40 MHz. La segunda frecuencia es k veces la primera frecuencia. Estas frecuencias darían soporte al funcionamiento de comunicaciones según los estándares 802.11n, 802.11a, 802.11g, o el UWB.

Un procesador de banda base, o medio 716 de procesamiento de banda base, tiene una entrada en la línea 708 para aceptar la señal de banda base y una entrada en la línea 714 para aceptar la frecuencia seleccionada de muestreo del reloj. El procesador 716 de banda base procesa la señal de banda base usando la frecuencia seleccionada de muestreo del reloj y suministra información digital en la línea 718. En un aspecto, el procesador 716 de banda base procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. Alternativamente, el procesador 716 de banda base procesa una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.

En un aspecto, el procesador 716 de banda base procesa una primera señal de banda base en la línea 708, con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj. El procesador 716 de banda base procesa la segunda señal de banda base en la línea 708, que puede tener el mismo número de frecuencias subportadoras, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj. Por ejemplo, un canal de 40

MHz según el estándar 802.11n genera el mismo número de frecuencias subportadoras que el UWB, que tiene 128 subportadoras. Sin embargo, según se ha observado anteriormente, en otros aspectos puede haber diferencias en el número de subportadoras que se usen para llevar información por parte de las señales de banda base primera y segunda.

5 En otro aspecto, el módulo 704 de RF incluye un primer dispositivo 704a de RF, que es un medio para aceptar una primera señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre unos 13,5 y unos 135 Mbps, o entre unos 6,5 y unos 65 Mbps, y suministrar la primera señal de banda base en la línea 708a. El primer dispositivo 704a de RF está conectado con la antena 720a en la línea 706a. Aunque sólo se muestra una única antena, debería entenderse que la antena 720a puede representar a un sistema de antenas. El módulo 704 de RF también incluye un segundo dispositivo 704b de RF, que es un medio para aceptar una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y aproximadamente 480 Mbps, y suministrar la segunda señal de banda base en la línea 708b. El segundo dispositivo 704b de RF está conectado con la antena 720b en la línea 706b. Aunque sólo se muestra una única antena, debería entenderse que la antena 720b puede representar a un sistema de antenas. Estas velocidades de datos son compatibles con los estándares 802.11 y UWB.

10 En un aspecto, el primer dispositivo 704a de RF acepta una primera señal de RF con un ancho de banda, bien de aproximadamente 20 MHz o bien de aproximadamente 40 MHz, y suministra la primera señal de banda base en la línea 708a. Alternativamente, el segundo dispositivo 704b de RF acepta una segunda señal de RF, un ancho de banda que es mayor que el menor entre unos 500 MHz o un 20% de la frecuencia central del ancho de banda, y suministra la segunda señal de banda base en la línea 708b. Observación: los anchos de banda anteriormente mencionados pueden incluir tonos piloto y otra información de sobregasto. El ancho de banda ocupado puede ser menor que el ancho de banda global. Estos anchos de banda son compatibles con los estándares 802.11n, 802.11a, 802.11g y UWB.

20 En un aspecto, el primer dispositivo 704a de RF acepta una primera señal de RF con separaciones de subportadoras de alrededor de 0,3125 MHz, y suministra la primera señal de banda base en la línea 704a. Alternativamente, el segundo dispositivo 704b de RF acepta una segunda señal de RF con separaciones de subportadoras de alrededor de 0,3125 x k/l MHz, y suministra la segunda señal de banda base en la línea 708b.

30 En un aspecto, según se muestra, un módulo de control de acceso al medio (MAC), o medio 722a de MAC, tiene una entrada en la línea 718 para aceptar información digital desde el procesador 716 de banda base en un formato de red IBSS. Si las redes de comunicación (no mostradas) que comunican con el dispositivo 700 mediante las señales de RF primera y segunda están ambas funcionando en una modalidad de igual a igual, no sólo puede compartirse el procesador 716 de banda base, sino que el módulo 722a de MAC también puede compartirse. Las comunicaciones de igual a igual son una característica usualmente asociada al UWB. Sin embargo, dado que el estándar 802.11 permite habitualmente las comunicaciones a través del uso de un punto de acceso (AP), el módulo 722a de MAC puede no dar soporte a las comunicaciones en todas las redes 802.11. En este aspecto (mostrado), el MAC 722a puede sincronizarse a la misma frecuencia que el procesador de banda base.

40 Alternativamente, el primer módulo de MAC, o el primer medio 722a de MAC, tiene una entrada en la línea 718 para aceptar información digital desde el procesador 716 de banda base en un formato de red BSS de infraestructura. Un segundo módulo de MAC, o segundo medio 722b de MAC, tiene una salida en la línea 718 para aceptar información digital desde el procesador 716 de banda base en un formato de red IBSS o ad-hoc. Luego, el procesador 716 de banda base genera la información digital del formato de MAC del BSS de infraestructura, en respuesta a la primera señal de banda base. Alternativamente, el procesador 716 de banda base genera información digital del formato de MAC del IBSS, en respuesta a la segunda señal de banda base. En esta variación, el primer módulo 722a de MAC (BSS de infraestructura) se usa para dar soporte a las comunicaciones que implican el uso de los AP, como en las redes convencionales de los estándares 802.11n y 802.11a. Sin embargo, el segundo módulo 722b de MAC se usa para redes que utilizan la metodología de igual a igual.

50 La FIG. 5 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra el procesador de banda base de la FIG. 4 en mayor detalle. En una variación, el procesador 716 de banda base incluye un descodificador, o medio 900 para descodificar, con una salida en la línea 718 para suministrar información digital, una entrada en la línea 902 para aceptar información digital codificada en el dominio de frecuencia, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada en la línea 714. Un desintercalador, o medio 904 para desintercalar, tiene una salida en la línea 902 para suministrar la información digital codificada, una entrada en la línea 906 para aceptar información intercalada en el dominio de frecuencia, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada en la línea 714. El desintercalador 904 es el dispositivo que convierte la pluralidad de flujos paralelos en una única señal de entrada. Un bloque de transformada rápida de Fourier (FFT), o medio 908 de FFT, tiene una salida en la línea 906 para suministrar información intercalada en el dominio de frecuencia, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada en la línea 714. Un convertidor de analógico a digital (ADC) 910 convierte la señal analógica de banda base en la línea 708 en una señal digital en la línea 912, sensible a una frecuencia

de reloj seleccionada en la línea 714. El bloque 908 de FFT realiza una operación de FFT sobre la señal digital de la línea 912.

La FIG. 6 es un diagrama en bloques esquemático que ilustra una variación del sistema 702 ilustrado en la FIG. 4. El módulo 704 de RF acepta una única señal multiplexada de RF en la antena o medio 720 de irradiación, y la convierte en una segunda señal multiplexada de banda base en la línea 708. La señal única multiplexada de RF tiene una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, que, en este ejemplo, es n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj. El procesador 716 de banda base genera n señales de banda base. El procesador 716 de banda base procesa cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj, y genera información digital en la línea 718. Observación: n no está limitado a ningún número en particular. Esta variación permitiría que los circuitos de trayectoria de transmisión paralela de RF (p. ej., diseñados para MIMO del estándar 802.11n) fueran recibidos como una única señal de mayor velocidad (p. ej., una señal de UWB). Como se explica más adelante, la señal de banda base de UWB puede recuperarse con los mismos circuitos de banda base usados para el estándar 802.11n. Ventajosamente, si se desean altas velocidades de comunicación de datos, los diversos componentes del procesador 716 de banda base y el ADC 910 sólo deben hacerse funcionar a una mayor frecuencia de reloj que la primera frecuencia de reloj usada en este ejemplo. Un reductor digital de frecuencia (DDC) convierte la señal de RF en banda ancha. Alternativamente, puede usarse un mezclador analógico para la conversión de frecuencia.

Alternativamente, las antenas, o medios 720a1 a 720an de irradiación, reciben n señales de RF a una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj, que se suministran en las líneas 706a1 a 706an a los correspondientes dispositivos de RF o medios (704a1 a 704an) de RF en el módulo 704 de RF. Alternativamente, aunque no mostradas, las n señales de RF se reciben mediante un medio implementado con cables. Cada dispositivo de RF convierte una señal de RF en una señal de banda base, suministrada en las líneas 1100a1 a 1100an. En este ejemplo, un multiplexador (MUX) o medio 1102 de multiplexado, acepta las n señales de banda base en las líneas 1100a1 a 1100an y suministra una señal multiplexada de banda base en la línea 708. El procesador 716 de banda base demultiplexa la señal de banda base de entrada, creando n señales (flujos) de banda base que se procesan en respuesta a la primera frecuencia de reloj. Alternativamente, aunque no mostrado, pueden usarse n ADC discretos para conectar directamente cada FFT con un correspondiente dispositivo de RF, en cuyo caso no es necesario que los n flujos de banda base se multiplexen para su entrega al ADC, o que se demultiplexen después de la conversión en señales digitales.

La descripción y la explicación de las FIGS. 4 a 6 también son aplicables a un dispositivo de procesamiento de comunicaciones para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un módulo procesador compartido de banda base. El dispositivo de procesamiento comprende un módulo de RF con una entrada para aceptar una señal de RF, con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada, y una salida para suministrar una señal de banda base convertida a partir de la señal de RF. Un módulo de reloj tiene una entrada para aceptar una señal de selección de frecuencia, y una salida suministra una frecuencia de muestreo de reloj. La frecuencia se selecciona entre una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$) y una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$.

Un módulo procesador de banda base tiene una entrada para aceptar la señal de banda base y una entrada para aceptar la frecuencia de reloj seleccionada. El módulo procesador de banda base procesa la señal de banda base usando la frecuencia de reloj seleccionada, y suministra información digital. En un aspecto, el módulo procesador de banda base procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj. Alternativamente, se procesa una segunda señal de banda base, con una segunda velocidad de datos mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.

Aunque se han descrito anteriormente sistemas receptores y transmisores separados, debería entenderse que muchos dispositivos de comunicación incluyen circuitos tanto receptores como de transmisión. También debería entenderse que un dispositivo puede compartir un procesador de banda base tanto entre las secciones receptoras como las de transmisión. Aunque se muestran como componentes distintos, en algunos aspectos de los sistemas anteriormente descritos el procesador de banda base, y las secciones de conversión y amplificación de frecuencia del módulo de RF, pueden empaquetarse como un único dispositivo, tal como un sistema en un chip (SOC).

Descripción Funcional

Ventajosamente, la invención anteriormente descrita permitiría que un dispositivo de comunicaciones generara ondas de UWB usando circuitos de banda base y de MAC según el estándar 802.11n, haciéndolos funcionar a una mayor velocidad de sincronización. Convencionalmente, los sistemas según los estándares 802.11g y 802.11a se sincronizan a 20 MHz para producir una onda que ocupa 16,56 MHz de la banda de frecuencia. El estándar 802.11n, en una modalidad, también se sincroniza a 20 MHz para producir una onda que ocupa 17,5 MHz. Tanto los diseños de cliente como los de punto de acceso (AP) incorporan un transceptor de RF y una banda base, o MAC, que funcionan con una entrada común del reloj de referencia.

- 5 La banda base, o MAC, usa el reloj de referencia para controlar el acceso a la red inalámbrica, regulando la temporización, el cifrado, la codificación y la decodificación, y el movimiento de datos entre el módem y el dispositivo anfitrión (p. ej., un ordenador portátil o un teléfono). El transceptor de RF usa el reloj de referencia para generar una referencia de alta frecuencia que estabiliza el oscilador de voltaje (VO) de radio en 2,4 o 5 GHz, que está bien empotrado en el Circuito Integrado o bien especificado como un componente externo.

Tabla 1 – Sistema de estándares 802.11g/a

Velocidades de datos	Mbps	6	9	12	18	24	36	48	54
Modulación / Constelación		1 (BPSK)	1 (BPSK)	2 (OFDM / QPSK)	2 (OFDM / QPSK)	4 (16QAM)	4 (16QAM)	6 (64QAM)	6 (64QAM)
Tamaño de FFT		64	64	64	64	64	64	64	64
Tasa de codificación (K = 7)		1/2	3/4	1/2	3/4	1/2	3/4	2/3	3/4
Tasa de ensanchamiento		1	1	1	1	1	1	1	1
Tonos de información		48	48	48	48	48	48	48	48
Tonos piloto		4	4	4	4	4	4	4	4
Tonos nulos		1	1	1	1	1	1	1	1
Tonos de datos		48	48	48	48	48	48	48	48
Longitud de información (Tiempo de Integración de FFT)	μ s	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Prefijo cíclico	μ s	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Intervalo de resguardo	μ s	0	0	0	0	0	0	0	0
Longitud de símbolos	μ s	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Velocidad de bits del canal	Mbps	12,00	12,00	24,00	24,00	48,00	48,00	72,00	72,00
Ensanchamiento tolerable de retardo del RMS (Sistema de Monitorización de Radiación)	μ s	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Separación de subportadoras	MHz	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125
Ancho de banda ocupado	MHz	16,5625	16,5625	16,5625	16,5625	16,5625	16,5625	16,5625	16,5625
Nº de muestras por símbolo		80	80	80	80	80	80	80	80
Tasa de muestreo	MHz	20	20	20	20	20	20	20	20

Tabla 2 – Sistemas del estándar 802.11n (canales de 20 MHz)

Velocidades de datos (calculadas)	6,50	13,00	19,50	26,00	39,00	52,00	58,50	65,00
Modulación / Constelación	1 (BPSK)	2 (QPSK)	2 (OFDM / QPSK)	4 (16QAM)	4 (16QAM)	6 (64QAM)	6 (64QAM)	6 (64QAM)
Tamaño de FFT	64	64	64	64	64	64	64	64
Tasa de codificación (K = 7)	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	2/3	3/4	5/6
Tasa de ensanchamiento	1	1	1	1	1	1	1	1
Tonos de información	52	52	52	52	52	52	52	52
Tonos piloto	4	4	4	4	4	4	4	4
Tonos nulos	8	8	8	8	8	8	8	8
Tonos de datos	52	52	52	52	52	52	52	52
Longitud de información (Tiempo de Integración de FFT)	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Prefijo cíclico	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Intervalo de resguardo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Longitud de símbolos	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Velocidad de bits del canal	13,00	26,00	26,00	52,00	52,00	78,00	78,00	78,00
Ensanchamiento tolerable de retardo del RMS	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Separación de subportadoras	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Ancho de banda ocupado	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50
Nº de muestras por símbolo	80	80	80	80	80	80	80	80
Tasa de muestreo	20	20	20	20	20	20	20	20

Tabla 3 – Sistema del estándar 802.11n (canales de 40 MHz)

Velocidades de datos (calculadas)	13,50	27,00	40,50	54,00	81,00	108,00	121,50	135,00
Modulación / Constelación	1 (BPSK)	2 (QPSK)	2 (OFDM / QPSK)	4 (16QAM)	4 (16QAM)	6 (64QAM)	6 (64QAM)	6 (64QAM)
Tamaño de FFT	128	128	128	128	128	128	128	128
Tasa de codificación (K = 7)	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	2/3	3/4	5/6
Tasa de ensanchamiento	1	1	1	1	1	1	1	1
Tonos de información	108	108	108	108	108	108	108	108
Tonos piloto	6	6	6	6	6	6	6	6
Tonos nulos	14	14	14	14	14	14	14	14
Tonos de datos	108	108	108	108	108	108	108	108
Longitud de información (Tiempo de Integración de FFT)	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Prefijo cíclico	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Intervalo de resguardo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Longitud de símbolos	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Velocidad de bits del canal	27,00	54,00	54,00	108,00	108,00	162,00	162,00	162,00
Ensanchamiento tolerable de retardo del RMS	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Separación de subportadoras	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Ancho de banda ocupado	35,63	35,63	35,63	35,63	35,63	35,63	35,63	35,63
Nº de muestras por símbolo	160	160	160	160	160	160	160	160
Tasa de muestreo	40	40	40	40	40	40	40	40

Tabla 4 – Sistema UWB

Velocidades de datos de información	53,3	80	106,7	160	200	320	400	480
Modulación / Constelación	2 (OFDM QPSK)	2 (OFDM QPSK)	2 (OFDM QPSK)	2 (OFDM QPSK)	2 (OFDM QPSK)	2 (OFDM DCM)	2 (OFDM DCM)	2 (OFDM DCM)
Tamaño de FFT	128	128	128	128	128	128	128	128
Tasa de codificación (K = 7)	1/3	1/2	1/3	1/2	5/8	1/2	5/8	3/4
Tasa de ensanchamiento	4	4	2	2	2	1	1	1
Tonos de información	25	25	50	50	50	100	100	100
Tonos de datos	100	100	100	100	100	100	100	100
Tonos piloto	12	12	12	12	12	12	12	12
Tonos de resguardo	10	10	10	10	10	10	10	10
Tonos nulos	6	6	6	6	6	6	6	6
Longitud de información (T de Integración de FFT)	242,42	242,42	242,42	242,42	242,42	242,42	242,42	242,42
Prefijo cíclico	60,61	60,61	60,61	60,61	60,61	60,61	60,61	60,61
Intervalo de resguardo	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47
Longitud de símbolos	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50	312,50
Velocidad de bits del canal	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00	640,00
Ensamblamiento tolerable de retardo del RMS	15,15	15,15	15,15	15,15	15,15	15,15	15,15	15,15
Separación de subportadoras	4,125	4,125	4,125	4,125	4,125	4,125	4,125	4,125
Ancho de banda ocupado	503,25	503,25	503,25	503,25	503,25	503,25	503,25	503,25
Nº de muestras por símbolo	165	165	165	165	165	165	165	165
Tasa de muestreo	528	528	528	528	528	528	528	528

El 802.11 g/a es un estándar publicado por el IEEE, y el 802.11n está en proceso de estandarización. El UWB, por otra parte, aún está en la etapa de borrador en el momento de escribir estas líneas. Como se ha indicado anteriormente, la invención genera ondas para un receptor (o transmisor) integrado tanto para las redes WLAN (802.11n) como para las WPAN (UWB). Convencionalmente, las arquitecturas de receptores se desarrollan y optimizan para una modalidad y estándar de transmisión específicos. La presente invención, sin embargo, aprovecha el hecho de que ambas modalidades de transmisión de redes WLAN y WPAN se basan en OFDM.

Las tablas 1 y 2 enumeran, respectivamente, los parámetros de los sistemas según los estándares 802.11 g/a y 802.11n. El estándar 802.11g/a es un sistema OFDM y funciona con un reloj de 20 MHz para dar soporte a velocidades de datos entre 6 Mbps y 54 Mbps, según la modulación y los esquemas de codificación usados. El estándar 802.11n de única entrada y única salida (SISO) también es un sistema OFDM que funciona con un reloj de 20 MHz para dar soporte a velocidades de datos entre 6,5 Mbps y 65 Mbps. La Tabla 3 enumera los parámetros cuando se sincroniza el sistema del estándar 802.11n a 600 MHz para dar soporte a velocidades de datos entre 180 Mbps y 1440 Mbps. La Tabla 4 enumera los parámetros de un sistema de UWB.

La FIG. 7 es un dibujo que ilustra la integración de capas de redes WLAN y WPAN en un alto nivel de abstracción. A pesar de algunas diferencias, puede verse que es posible compartir los circuitos de las capas PHY y MAC.

La FIG. 8 es un diagrama en bloques que ilustra un transceptor de redes WLAN y WPAN. Un convertidor de digital a analógico (DAC), o de analógico a digital (ADC) en el módulo de RF actúa para convertir las señales de banda base. Un conmutador permite que las secciones de transmisión y recepción de un dispositivo de RF compartan una antena. El dispositivo es capaz de usar circuitos compartidos de capas PHY y MAC para las modalidades tanto de recepción como de transmisión, para ambas comunicaciones según los estándares 802.11 y UWB.

La FIG. 9 es un diagrama en bloques que ilustra un aspecto alternativo del sistema de la FIG. 8, implementado usando una única antena. La antena tiene una respuesta de frecuencia de banda muy ancha y el filtro aísla las comunicaciones del estándar 802.11 de las comunicaciones de UWB.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. Aunque el procedimiento se ilustra como una secuencia de etapas numeradas para mayor claridad, la numeración no necesariamente dicta el orden de las etapas. Debería entenderse que algunas de estas etapas pueden omitirse, realizarse en paralelo, o realizarse sin el requisito de mantener un orden estricto de secuencia. El procedimiento comienza en la Etapa 1800.

La Etapa 1802 selecciona una frecuencia de muestreo de reloj, que incluye una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$) y una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. En una variación, la selección de la frecuencia de reloj en la Etapa 1802 incluye seleccionar una primera frecuencia de reloj de $l \times F1$, donde l es un valor igual bien a 1 o bien a 2, y $F1$ está aproximadamente bien de 20 MHz o bien de 40 MHz. La segunda frecuencia de reloj es igual a k veces la primera frecuencia de muestreo. La Etapa 1804 acepta información digital. La Etapa 1806 genera una señal de banda base. La Etapa 1808 convierte la señal de banda base en una señal de RF con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada. En algunos aspectos, la Etapa 1810 transmite la señal de RF.

En un aspecto, la generación de la señal de banda base en la Etapa 1806 incluye subetapas. La Etapa 1806a genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1806b genera una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj. En una variación, la Etapa 1806a genera una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1806 genera una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora (el mismo número de subportadoras que la primera señal de banda base), en respuesta a la segunda frecuencia de reloj.

En otro aspecto, la conversión de la señal de banda base en una señal de RF incluye subetapas. La Etapa 1808a genera una primera señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 13,5 y aproximadamente 135 Mbps, o entre aproximadamente 6,5 y 65 Mbps, en respuesta a la primera señal de banda base. La Etapa 1808b genera una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y aproximadamente 480 Mbps, en respuesta a la segunda señal de banda base. Considerada alternativamente, la Etapa 1808a genera una primera señal de RF con un ancho de banda bien de aproximadamente 20 o bien de aproximadamente 40 MHz. La Etapa 1808b genera una segunda señal de RF, un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500 MHz o aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda. En otra variación, la Etapa 1808a genera

una primera señal de RF con separaciones de subportadora de aproximadamente de 0,3125 MHz, en respuesta a la primera señal de banda base, y la Etapa 1808b genera una segunda señal de RF con separaciones de subportadora de aproximadamente de $0,3125 \times k$ MHz, en respuesta a la segunda señal de banda base.

5 En un aspecto, la generación de la primera señal de banda base en la Etapa 1806a incluye la generación de la primera señal de banda base en respuesta a la aceptación de información digital en la Etapa 1804, que está bien en el formato IBSS (ad-hoc) o bien en el formato MAC del BSS de infraestructura. La generación de la segunda señal de banda base en la Etapa 1806b incluye generar la segunda señal de banda base en respuesta a la aceptación de información digital en el formato de MAC del IBSS.

10 En un aspecto, procesar la información digital en la Etapa 1804 incluye subetapas. La etapa 1804a codifica información digital en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada. La Etapa 1804b intercala la información digital codificada, en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada. La Etapa 1804c realiza una operación de IFFT sobre la información digital intercalada en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada. La Etapa 1804d convierte los resultados de la operación de la IFFT en una señal analógica de banda base en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada.

15 En una variación, la generación de la señal de banda base en la Etapa 1806 incluye generar n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1808 incluye generar n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1808 convierte una segunda señal multiplexada de banda base en una única señal multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, que es n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1810 transmite la señal multiplexada de RF a través de una única antena.

20 En una segunda variación, la Etapa 1806 genera n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1808 convierte las n señales de banda base (la primera señal de banda base) en n señales de RF, donde cada señal de RF tiene una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj. Luego, la Etapa 1810 transmite las n señales de RF mediante n antenas.

25 En otro aspecto, las mismas etapas descritas anteriormente, y mostradas en la FIG. 10, también pueden usarse para describir un medio legible por máquina, con instrucciones almacenadas en el mismo, para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.

30 La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base. El procedimiento comienza en la Etapa 1900. La Etapa 1902 acepta una señal de RF con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada. La señal de RF puede recibirse como una señal irradiada, o mediante un medio implementado por cables. La Etapa 1904 convierte la señal de RF en una señal de banda base. La Etapa 1906 selecciona una frecuencia de muestreo del reloj, que incluye una primera frecuencia de reloj ($l \times F1$) y una segunda frecuencia de reloj ($k \times F1$), donde $k > l$. En un aspecto, el primer reloj tiene una frecuencia de $l \times F1$, donde l es bien 1 o bien 2, y $F1$ está bien aproximadamente de los 20 MHz o bien aproximadamente de los 40 MHz. Es decir, la primera frecuencia de reloj es bien 20 o bien 40 MHz. El segundo reloj tiene una frecuencia igual a k veces la primera frecuencia de muestreo del reloj. La Etapa 1908 procesa la señal de banda base usando una frecuencia seleccionada de muestreo del reloj. La Etapa 1910 genera información digital.

35 En un aspecto, el procesamiento de la señal de banda base en la Etapa 1908 incluye subetapas. La Etapa 1908a procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1908b procesa una segunda señal de banda base, con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj. En una variación, la Etapa 1908a procesa una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj, y la Etapa 1908b procesa una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj. Es decir, las señales de banda base primera y segunda emplean el mismo número de frecuencias subportadoras.

40 En un aspecto, la aceptación de la señal de RF en la Etapa 1902 incluye subetapas. La Etapa 1902a acepta una primera señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 13,5 y aproximadamente 135 Mbps, o en una gama entre aproximadamente 6,5 y aproximadamente 65 Mbps. La Etapa 1902b acepta una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y aproximadamente 480 Mbps. Luego, la conversión de la señal de RF en la señal de banda base en la Etapa 1904 incluye subetapas. La Etapa 1904a convierte la primera señal de RF en la primera señal de banda base, y la Etapa 1904b convierte la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.

45 En una variación, la Etapa 1902a acepta una primera señal de RF con un ancho de banda, bien de aproximadamente 20 o

bien de aproximadamente 40 MHz, y la Etapa 1902b acepta una segunda señal de RF con un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500 MHz y aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda. Luego, la Etapa 1904a convierte la primera señal de RF en la primera señal de banda base, y la Etapa 1904b convierte la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.

5 En otra variación, la Etapa 1902a acepta una primera señal de RF con separaciones de subportadora de aproximadamente de 0,3125 MHz, y la Etapa 1092b acepta una segunda señal de RF con separaciones de subportadora de aproximadamente de $0,3125 \times k / l$ MHz. Luego, la Etapa 1904a convierte la primera señal de RF en la primera señal de banda base, y la Etapa 1904b convierte la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.

10 En un aspecto, la generación de información digital en la Etapa 1910 incluye generar información digital en un formato de MAC del IBSS (ad-hoc), independientemente de si se procesa una señal de banda base primera o segunda. Alternativamente, la Etapa 1910 genera información digital en un formato de MAC del BSS de infraestructura, en respuesta al procesamiento de la primera señal de banda base, o bien la Etapa 1910 genera información digital en un formato del IBSS, en respuesta al procesamiento de la segunda señal de banda base.

15 En otro aspecto, generar la información digital en la Etapa 1910 incluye subetapas. La Etapa 1910a convierte una señal analógica de banda base en una señal digital, en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada. La Etapa 1910b realiza una operación de FFT sobre la señal digital, en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada. A continuación de la realización de la FFT, la Etapa 1910c desintercala información digital en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada, y la Etapa 1910d descodifica la información digital en respuesta a una frecuencia de reloj seleccionada.

20 En una variación, la Etapa 1902 acepta una única señal multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, que es n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1904 convierte la señal multiplexada de RF en una segunda señal multiplexada de banda base. El procesamiento de la señal de banda base en la Etapa 1908 incluye: generar n señales de banda base a partir de la segunda señal multiplexada de banda base; y procesar cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj.

25 En una segunda variación, la Etapa 1902 acepta n señales de RF, teniendo cada una una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj. La Etapa 1904 convierte las n señales de RF en n señales de banda base. Luego, el procesamiento de una primera señal de banda base en la Etapa 1908 incluye el procesamiento de cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj.

30 En otro aspecto, las mismas etapas descritas anteriormente, y mostradas en la FIG. 11, pueden también usarse para describir un medio legible por máquina, con instrucciones almacenadas en el mismo, para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador compartido de banda base.

35 Se han presentado diversos sistemas y procedimientos para describir la transcepción de las comunicaciones mediante distintos anchos de banda de RF, usando un procesador compartido de banda base. Los detalles de protocolos, detalles de circuitos y metodologías específicas se han dado como ejemplos para ilustrar la invención. Sin embargo, la invención no se limita sólo a estos ejemplos. Otras variaciones y ejemplos de la invención se les ocurrirán a aquellos versados en la tecnología.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador (110) compartido de banda base, comprendiendo el procedimiento:
- 10 seleccionar una frecuencia (108) de reloj entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$;
generar una señal (114) de banda base, usando la frecuencia (108) de reloj seleccionada; y
convertir la señal (114) de banda base en una señal (118a, 118b) de frecuencia de radio, RF, con una velocidad de datos sensible a la frecuencia (108) de reloj seleccionada.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la generación de la señal (114) de banda base incluye:
- generar una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj; y
genera una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual la conversión de la señal (114) de banda base en una señal (118a, 118b) de RF incluye:
- 25 generar una primera señal (118a) de RF con una velocidad de datos en una gama seleccionada entre un grupo que consiste en entre 13,5 y 135 megabits aproximadamente por segundo, Mbps, y entre aproximadamente 6,5 y 65 Mbps, en respuesta a la primera señal de banda base; y
generar una segunda señal (118b) de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y 480 Mbps, en respuesta a la segunda señal de banda base.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual la conversión de la señal (114) de banda base en una señal (118a, 118b) de RF incluye:
- 35 generar una primera señal (118a) de RF con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en alrededor de 20 megahertz (MHz) y alrededor de 40 MHz; y
generar una segunda señal (118b) de RF con un ancho de banda que sea mayor que el menor valor entre unos 500 MHz y alrededor del 20% de la frecuencia central del ancho de banda.
- 40 5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual la conversión de la señal (114) de banda base en una señal (118a, 118b) de RF incluye:
- en respuesta a la primera señal de banda base, generar una primera señal (118a) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 megahertz, MHz; y
en respuesta a la segunda señal de banda base, generar una segunda señal (118b) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k / \text{MHz}$.
- 45 6. El procedimiento de la reivindicación 2, en el cual la generación de la primera señal de banda base incluye generar la primera señal de banda base en respuesta a la aceptación de información digital en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que consiste en los formatos del Conjunto Independiente de Servicios Básicos, IBSS, y el Conjunto de Servicios Básicos (BSS) de infraestructura; y
50 en el cual la generación de la segunda señal de banda base incluye generar la segunda señal de banda base en respuesta a la aceptación de información digital en el formato del IBSS.
- 55 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la generación de la señal (114) de banda base incluye:
- aceptar información digital (112);
codificar la información digital (112) en una frecuencia (108) de reloj seleccionada;
intercalar la información digital codificada en una frecuencia (108) de reloj seleccionada;
realizar una transformada rápida inversa de Fourier, IFFT, actuando sobre la información digital intercalada en una frecuencia (108) de reloj seleccionada; y
60 convertir los resultados de la operación de la IFFT en una señal (114) analógica de banda base en una frecuencia (108) de reloj seleccionada.

- 5 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la selección de la frecuencia (108) del reloj incluye el primer reloj, con una frecuencia de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en 1 y 2, y $F1$ se selecciona entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 MHz y 40 MHz, y teniendo el segundo reloj una frecuencia igual a k veces la primera frecuencia de reloj.
- 10 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la generación de la señal (114) de banda base incluye generar una primera señal de banda base como n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj; y en el cual la conversión de la señal (114) de banda base en la señal (118a, 118b) de RF incluye convertir las n señales de banda base en n señales de RF irradiadas a través de n antenas (120a, 120b), teniendo cada señal de RF una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj; en el cual la generación de la señal (114) de banda base incluye generar una segunda señal de banda base como n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj; y en el cual la conversión de la señal (114) de banda base en la señal de RF incluye convertir una segunda señal multiplexada de banda base en una única señal multiplexada de RF irradiada a través de una única antena (120a, 120b) a una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj.
- 20 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual la generación de la señal de banda base incluye:
generar una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj; y
generar una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la segunda frecuencia de reloj.
- 25 11. Un procedimiento para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador (716) compartido de banda base, comprendiendo el procedimiento:
aceptar una señal (706a, 706b) de frecuencia de radio, RF, con una velocidad de datos sensible a una frecuencia (714) de reloj seleccionada;
convertir la señal de RF en una señal (708) de banda base;
seleccionar una frecuencia (714) de reloj entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$;
procesar la señal (708) de banda base usando la frecuencia (714) de reloj seleccionada; y
generar información digital (718).
- 30 35 12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye:
procesar una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj; y
procesar una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 40 45 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la aceptación de la señal de RF incluye:
aceptar una primera señal de RF con una velocidad de datos en una gama seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 13,5 hasta 135 megabits por segundo, Mbps, y aproximadamente 6,5 hasta 65 Mbps; y
aceptar una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y 480 Mbps;
en el cual la conversión de la señal de RF en la señal de banda base incluye:
convertir la primera señal de RF en la primera señal de banda base; y
convertir la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.
- 50 55 14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la aceptación de la señal de RF incluye:
aceptar una primera señal de RF con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 megahertz, MHz, y aproximadamente 40 MHz; y
aceptar una segunda señal de RF con un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500

MHz y alrededor del 20% de la frecuencia central del ancho de banda;
 en el cual la conversión de la señal de RF en la señal (114) de banda base incluye:

- 5
 5 convertir la primera señal de RF en la primera señal de banda base; y
 convertir la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.
- 10
 15. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la aceptación de la señal de RF incluye:
 10 aceptar una primera señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 megahertz, MHz; y
 aceptar una segunda señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k/l$ MHz;
 en el cual la conversión de la señal de RF en la señal (114) de banda base incluye:
 15 convertir la primera señal de RF en la primera señal de banda base; y
 convertir la segunda señal de RF en la segunda señal de banda base.
- 15
 16. El procedimiento de la reivindicación 12, en el cual la generación de información digital incluye:
 20 generar información digital en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que
 consiste en un formato del Conjunto de Servicios Básicos, BSS, de infraestructura y un formato del BSS
 Independiente, IBSS, en respuesta al procesamiento de la primera señal de banda base; y
 25 generar información digital en un formato de IBSS, en respuesta al procesamiento de la segunda señal de banda
 base.
- 20
 17. El procedimiento de la reivindicación 11, en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye:
 25 convertir una señal analógica de banda base en una señal digital en una frecuencia de reloj seleccionada; y
 realizar una transformación rápida de Fourier, FFT, sobre la señal digital en una frecuencia de reloj seleccionada;
 desintercalar la información digital transformada en una frecuencia de reloj seleccionada; y
 30 descodificar la información digital desintercalada en una frecuencia de reloj seleccionada.
- 30
 18. El procedimiento de la reivindicación 11, en el cual la selección de la frecuencia de reloj incluye el primer reloj, con
 una frecuencia de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en el 1 y el 2, y $F1$ se selecciona entre
 un grupo que consiste en aproximadamente 20 MHz y aproximadamente 40 MHz, y el segundo reloj, con una
 35 frecuencia igual a k veces la primera frecuencia de reloj.
- 35
 19. El procedimiento de la reivindicación 11, en el cual la aceptación de la señal de RF incluye aceptar una única señal
 multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que
 la primera frecuencia de reloj;
 40 en el cual la conversión de la señal de RF en la señal de banda base incluye convertir la señal multiplexada de RF
 en una segunda señal multiplexada de banda base;
 en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye:
 45 generar n señales de banda base a partir de la segunda señal multiplexada de banda base; y
 procesar cada una de las n señales de banda base en una primera frecuencia de reloj.
- 45
 20. El procedimiento de la reivindicación 19, en el cual la aceptación de la señal de RF incluye aceptar n señales de
 RF, teniendo cada señal de RF una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj;
 50 en el cual la conversión de la señal de RF en la señal (114) de banda base incluye convertir las n señales de RF en
 una primera señal de banda base de n señales de banda base;
 en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye procesar cada una de las n señales de banda base
 en la primera frecuencia de reloj.
- 50
 21. El procedimiento de la reivindicación 11, en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye:
 55 procesar una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la
 selección de la primera frecuencia de reloj; y
 procesar una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la
 selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 60
 22. Un medio legible por máquina, con instrucciones almacenadas en el mismo, para transmitir información mediante

anchos de banda alternativos, usando un procesador (110) compartido de banda base, comprendiendo las instrucciones:

- 5 seleccionar una frecuencia (108) de reloj entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$;
generar una señal (114) de banda base usando la frecuencia de reloj seleccionada; y
convertir la señal (114) de banda base en una señal (118a, 118b) de frecuencia de radio (RF), con una velocidad de datos sensible a una frecuencia (108) de reloj seleccionada.
- 10 23. El medio de la reivindicación 22, en el cual la generación de la señal (114) de banda base incluye:

generar una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj; y
generar una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia (108) de reloj.
- 15 24. Un medio legible por máquina, con instrucciones almacenadas en el mismo, para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador (716) compartido de banda base, comprendiendo las instrucciones:

20 aceptar una señal (706a, 706b) de frecuencia de radio, RF, con una velocidad de datos sensible a una frecuencia de reloj seleccionada;
convertir la señal de RF en una señal 708 de banda base;
seleccionar una frecuencia de muestreo de reloj entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$;
procesar la señal 708 de banda base usando la frecuencia seleccionada de muestreo de reloj; y
generar información digital 718.
- 25 25. El medio de la reivindicación 24, en el cual el procesamiento de la señal de banda base incluye:

30 procesar una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj; y
procesar una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 35 26. Un dispositivo de comunicación para transmitir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador (110) compartido de banda base, comprendiendo el dispositivo:

40 un medio para sincronizar, con una entrada para aceptar una señal de selección de frecuencia y una salida para suministrar una frecuencia de reloj seleccionada entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$;
un medio para el procesamiento de banda base, con una entrada para aceptar información digital (112) y una entrada para aceptar una frecuencia (108) de reloj seleccionada, procesando el medio de procesamiento de banda base la información digital (112) y suministrando una señal (114) de banda base, usando la frecuencia (108) de reloj seleccionada; y
45 un medio para el procesamiento de la frecuencia de radio, RF, con una entrada para aceptar la señal (114) de banda base, suministrando el módulo (116) de RF una señal (118a, 118b) de RF con una velocidad de datos sensible a una frecuencia (108) de reloj seleccionada, convertida a partir de la señal (114) de banda base.
- 50 27. El dispositivo de la reivindicación 26, en el cual el medio de procesamiento de banda base genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.
- 55 28. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de RF incluye:

un medio para generar una primera señal de RF (118a) con una gama de velocidades de datos seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 13,5 a 135 megabits por segundo, Mbps, y aproximadamente 6,5 hasta 65 Mbps, en respuesta a la primera señal de banda base; y
60 un medio para generar una segunda señal (118b) de RF, con una velocidad de datos en una gama de

aproximadamente 53,3 a 480 Mbps, en respuesta a la segunda señal de banda base.

29. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de RF incluye:
- 5 un medio para generar una primera señal (118a) de RF con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 megahertz, MHz, y aproximadamente 40 MHz; y un medio para generar una segunda señal de RF (118b), un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500 MHz y aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda.
- 10 30. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de RF incluye:
- un medio para generar una primera señal (118a) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 MHz, en respuesta a la primera señal de banda base; y
- 15 un medio para generar una segunda señal (118b) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k$ /MHz, en respuesta a la segunda señal de banda base.
31. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de procesamiento de banda base genera la primera señal (118a) de banda base, en respuesta a la aceptación de información digital en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que consiste en un formato del Conjunto de Servicios Básicos Independientes, IBSS, y un formato de MAC del BSS de infraestructura, y la segunda señal de banda base, en respuesta a la aceptación de información digital en el formato del IBSS.
- 20 32. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de procesamiento de banda base incluye:
- 25 un medio para codificar, con una entrada para aceptar información digital (112) y una salida para suministrar información digital codificada en el dominio de frecuencia, en una frecuencia de reloj seleccionada;
- un medio para intercalar, con una entrada para aceptar la información digital codificada y una salida para suministrar la información intercalada en el dominio de frecuencia en una frecuencia (108) de reloj seleccionada;
- 30 un medio para el procesamiento de la transformada rápida inversa de Fourier, IFFT, con una entrada para aceptar información en el dominio de frecuencia, realizando el medio de la IFFT una operación de IFFT sobre la información de entrada y suministrando una señal del dominio temporal en una salida, en una frecuencia (108) de reloj seleccionada; y comprendiendo el dispositivo adicionalmente:
- 35 un medio de conversión de digital a analógico para convertir la señal del dominio temporal en una señal (114) analógica de banda base en una frecuencia (108) de reloj seleccionada.
33. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de sincronización suministra selectivamente una primera frecuencia de reloj de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en el 1 y el 2, y $F1$ se selecciona entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 MHz y aproximadamente 40 MHz, y una segunda frecuencia de reloj igual a k veces la primera frecuencia de reloj.
- 40 34. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de procesamiento de banda base suministra una segunda señal de banda base, generando n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj;
- 45 en el cual el medio de RF convierte una segunda señal multiplexada de banda base en una única señal multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj; y comprendiendo adicionalmente el dispositivo:
- 50 un único medio de irradiación conectado con la salida del módulo (116) de RF para irradiar la señal de RF multiplexada.
35. El dispositivo de la reivindicación 34, en el cual el medio de procesamiento de banda base suministra una primera señal de banda base generando n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj;
- 55 en el cual el medio de RF incluye n medios de RF, teniendo cada medio de RF una entrada para aceptar una correspondiente señal (114) de banda base, y una salida para suministrar una señal de RF sensible a la primera frecuencia de reloj; y comprendiendo adicionalmente el sistema:
- 60 n medios de irradiación, conectado cada uno con una correspondiente salida de un medio de RF para irradiar n

señales de RF.

- 5 36. El dispositivo de la reivindicación 27, en el cual el medio de procesamiento de banda base genera una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias subportadoras en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias subportadoras en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.
- 10 37. El dispositivo de la reivindicación 26, en el cual el medio para sincronizar es un reloj (104); el medio para el procesamiento de banda base es un procesador (110) de banda base; y el medio para el procesamiento de la frecuencia de radio, RF, es un módulo de frecuencia de radio, RF.
- 15 38. El dispositivo de la reivindicación 37, en el cual el procesador (110) de banda base genera una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.
- 20 39. El dispositivo de la reivindicación 38, en el cual el módulo (116) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para generar una primera señal (118a) de RF con una gama de velocidades de datos seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 13,5 a 135 megabits por segundo, Mbps, y aproximadamente 6,5 a 65 Mbps, en respuesta a la primera señal de banda base; y
un segundo dispositivo de RF para generar una segunda señal de RF (118b) con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y 480 Mbps, en respuesta a la segunda señal de banda base.
- 25 40. El dispositivo de la reivindicación 38, en el cual el módulo (116) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para generar una primera señal de RF (118a) con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en aproximadamente de 20 megahertz (MHz) y aproximadamente de 40 MHz; y
un segundo dispositivo de RF para generar una segunda señal (118b) de RF, un ancho de banda que es mayor que el menor de entre aproximadamente 500 MHz y aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda.
- 30 41. El dispositivo de la reivindicación 38, en el cual el módulo (116) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para generar una primera señal (118b) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 MHz, en respuesta a la primera señal de banda base; y
un segundo dispositivo de RF para generar una segunda señal (118b) de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k / \text{MHz}$, en respuesta a la segunda señal de banda base.
- 35 42. El dispositivo de la reivindicación 38, en el cual el procesador (110) de banda base genera la primera señal de banda base en respuesta a la aceptación de información digital (112) en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que consiste en un formato de MAC del Conjunto de Servicios Básicos, BSS, de infraestructura y un formato de red de BSS Independiente, IBSS, y la segunda señal de banda base, en respuesta a la aceptación de información digital en el formato de MAC del IBSS.
- 40 43. El dispositivo de la reivindicación 37, en el cual el procesador (110) de banda base incluye:
un codificador con una entrada para aceptar información digital (112), una salida para suministrar información digital codificada en el dominio de frecuencia, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada;
un intercalador con una entrada para aceptar la información digital codificada, una salida para suministrar información intercalada en el dominio de frecuencia a la IFFT, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada;
un bloque de transformada rápida inversa de Fourier, IFFT, con una entrada para aceptar información en el dominio de frecuencia y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada, realizando el bloque de IFFT una operación de IFFT sobre la información de entrada y suministrando una señal del dominio temporal en una salida; y
comprendiendo adicionalmente el dispositivo:
un convertidor de digital a analógico, DAC, con una entrada para aceptar la señal del bloque de la IFFT, una salida para suministrar una señal (114) analógica de banda base, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj
- 45
50
55
60

seleccionada.

- 5 44. El dispositivo de la reivindicación 37, en el cual el reloj (104) suministra selectivamente una primera frecuencia de reloj de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en el 1 y el 2, y $F1$ se seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 MHz y aproximadamente 40 MHz, y una segunda frecuencia de reloj igual a k veces la primera frecuencia de reloj.
- 10 45. El dispositivo de la reivindicación 37, en el cual el procesador (110) de banda base genera una primera señal de banda base como n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj; en el cual el módulo (116) de RF incluye n dispositivos de RF para convertir las n señales de banda base en n señales de RF, teniendo cada señal de RF una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj; y comprendiendo adicionalmente el dispositivo:
- 15 n antenas (120a, 120b) conectadas con las n salidas del dispositivo de RF, para irradiar las n señales de RF.
- 20 46. El dispositivo de la reivindicación 45, en el cual el procesador (110) de banda base suministra una segunda señal de banda base como n señales de banda base generadas en la primera frecuencia de reloj; en el cual el módulo (116) de RF convierte una segunda señal multiplexada de banda base en una única señal multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj; y comprendiendo adicionalmente el dispositivo:
- 25 una única antena (120a, 120b) conectada con el módulo (116) de RF para irradiar la única señal multiplexada de RF.
- 30 47. El dispositivo de la reivindicación 37, en el cual el procesador (110) de banda base genera una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora en respuesta a la aceptación de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora en respuesta a la aceptación de la segunda frecuencia de reloj.
- 35 48. Un dispositivo de comunicación para recibir información mediante anchos de banda alternativos, usando un procesador (716) compartido de banda base. comprendiendo el dispositivo:
- 40 un medio para el procesamiento de la frecuencia de radio, RF, con una entrada para aceptar una señal (706a, 706b) de RF, con una velocidad de datos sensible a una frecuencia (714) de reloj seleccionada, y una salida para suministrar una señal (708) de banda base convertida a partir de la señal de RF;
- un medio para sincronizar, con una entrada para aceptar una señal de selección de frecuencia y una salida para suministrar una frecuencia (714) de reloj seleccionada entre un grupo que comprende una primera frecuencia de reloj $l \times F1$ y una segunda frecuencia de reloj $k \times F1$, donde $k > l$; y
- un medio para el procesamiento de banda base, con una entrada para aceptar la señal (708) de banda base y una entrada para aceptar la frecuencia de reloj seleccionada, procesando el medio procesador de banda base la señal de banda base, usando la frecuencia (714) de muestreo de reloj seleccionada y suministrando información digital.
- 45 49. El dispositivo de la reivindicación 48, en el cual el medio procesador de banda base procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
- 50 50. El dispositivo de la reivindicación 49, en el cual el medio de RF incluye:
- 55 un medio para aceptar una primera señal de RF con una gama de velocidades de datos seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 13,5 a 135 megabits por segundo, Mbps, y aproximadamente 6,5 a 65 Mbps, y suministrar la primera señal de banda base; y
- un medio para aceptar una segunda señal de RF con una velocidad de datos en una gama entre aproximadamente 53,3 y 480 Mbps, y suministrar la segunda señal de banda base.
- 60 51. El dispositivo de la reivindicación 49, en el cual el medio de RF incluye:
- un medio para aceptar una primera señal de RF con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en aproximadamente de 20 megahertz, MHz, y aproximadamente de 40 MHz, y suministrar la primera señal de

banda base; y

un medio para aceptar una segunda señal de RF, un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500 MHz y aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda, y suministrar la segunda señal de banda base.

5

52. El dispositivo de la reivindicación 49, en el cual el medio de RF incluye:

un medio para aceptar una primera señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 MHz, y suministrar la primera señal de banda base; y

10

un medio para aceptar una segunda señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k/l$ MHz, y suministrar la segunda señal de banda base.

53. El dispositivo de la reivindicación 48, en el cual el medio procesador de banda base genera información digital en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que consiste en un formato del Conjunto Independiente de Servicios Básicos, IBSS, y un formato del Conjunto de Servicios Básicos de infraestructura, en respuesta al procesamiento de la primera señal de banda base, y en un formato del IBSS en respuesta al procesamiento de la segunda señal de banda base.

15

54. El dispositivo de la reivindicación 48, que comprende adicionalmente:

20

un medio de conversión de analógico a digital, para aceptar una señal analógica de banda base y una salida para suministrar una señal digital en una frecuencia de reloj seleccionada; en el cual el medio procesador de banda base incluye:

25

un medio para el procesamiento de la transformada rápida de Fourier, FFT, con una entrada para aceptar la señal digital y una salida para suministrar información intercalada en el dominio de frecuencia en una frecuencia de reloj seleccionada;

30

un medio para desintercalar, con una entrada para aceptar la información intercalada desde el bloque de la FFT y una salida para suministrar información digital codificada en una frecuencia de reloj seleccionada; y un medio para decodificar, con una entrada para aceptar la información digital codificada y una salida para suministrar información digital decodificada en una frecuencia de reloj seleccionada.

55. El dispositivo de la reivindicación 48, en el cual el medio de sincronización suministra selectivamente una primera frecuencia de reloj de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en el 1 y en el 2, y $F1$ se selecciona entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 MHz y aproximadamente 40 MHz, y una segunda frecuencia de reloj igual a k veces la primera frecuencia de reloj.

35

56. El dispositivo de la reivindicación 48, que comprende adicionalmente:

40

un medio de irradiación conectado con la entrada del medio de RF, para suministrar una única señal multiplexada recibida de RF, con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj;

45

en el cual el medio de RF convierte la señal multiplexada de RF en una segunda señal multiplexada de banda base; y

en el cual el medio procesador de banda base acepta la segunda señal multiplexada de banda base, genera n señales de banda base y procesa cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia.

57. El dispositivo de la reivindicación 56, que comprende adicionalmente:

50

n medios de irradiación, suministrando cada uno una señal de RF recibida con una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj;

55

en el cual el medio de RF incluye n medios de RF, teniendo cada medio de RF una entrada conectada con un correspondiente medio de irradiación y una salida para suministrar una señal de banda base;

en el cual el medio procesador de banda base acepta una primera señal de banda base como n señales de banda base, y procesa cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj.

58. El dispositivo de la reivindicación 48, en el cual el medio procesador de banda base procesa una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.

60

59. El dispositivo de la reivindicación 48, en el cual el medio para el procesamiento de la frecuencia de radio, RF, es un módulo de frecuencia de radio, RF; el medio para sincronizar es un reloj (710); y el medio para el procesamiento de banda base es un procesador (716) de banda base.
60. El dispositivo de la reivindicación 59, en el cual el procesador (716) de banda base procesa una primera señal de banda base con una primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con una segunda velocidad de datos, mayor que la primera velocidad de datos, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.
61. El dispositivo de la reivindicación 60, en el cual el módulo (704) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para aceptar una primera señal (118a) de RF, con una gama de velocidades de datos seleccionada entre un grupo que consiste en aproximadamente 13,5 a 135 megabits por segundo, Mbps, y aproximadamente 6,5 a 65 Mbps, y suministrar la primera señal de banda base; y un segundo dispositivo de RF para aceptar una segunda señal (118b) de RF con una velocidad de datos en una gama de aproximadamente 53,3 a 480 Mbps, y suministrar la segunda señal de banda base.
62. El dispositivo de la reivindicación 60, en el cual el módulo (704) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para aceptar una primera señal de RF con un ancho de banda seleccionado entre un grupo que consiste en aproximadamente 20 megahertz, MHz, y aproximadamente 40 MHz, y suministrar la primera señal de banda base; y un segundo dispositivo de RF para aceptar una segunda señal de RF, un ancho de banda que es mayor que el menor entre aproximadamente 500 MHz y aproximadamente del 20% de la frecuencia central del ancho de banda, y suministrar la segunda señal de banda base.
63. El dispositivo de la reivindicación 60, en el cual el módulo (704) de RF incluye:
un primer dispositivo de RF para aceptar una primera señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de 0,3125 MHz, y suministrar la primera señal de banda base; y un segundo dispositivo de RF para aceptar una segunda señal de RF con separaciones de subportadora de alrededor de $0,3125 \times k / \text{MHz}$, y suministrar la segunda señal de banda base.
64. El dispositivo de la reivindicación 60, en el cual el procesador (716) de banda base genera información digital en un formato de control de acceso al medio, MAC, seleccionado entre un grupo que consiste en un formato del Conjunto Independiente de Servicios Básicos, IBSS, y un formato del Conjunto de Servicios Básicos, BSS, de infraestructura, en respuesta al procesamiento de la primera señal de banda base, e información digital en un formato del IBSS, en respuesta al procesamiento de la segunda señal de banda base.
65. El dispositivo de la reivindicación 59, comprendiendo adicionalmente el sistema:
un convertidor de analógico a digital, ADC, con una entrada para aceptar una señal analógica de banda base, una salida para suministrar una señal digital, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada; en el cual el procesador (716) de banda base incluye:
un bloque de transformada rápida de Fourier, FFT, con una entrada para aceptar la señal digital, una salida para suministrar información intercalada en el dominio de frecuencia, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada; un desintercalador con una entrada para aceptar la información intercalada del bloque de la FFT, una salida para suministrar información digital codificada, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada; y un decodificador con una entrada para aceptar la información digital codificada, una salida para suministrar información digital decodificada, y una entrada para aceptar una frecuencia de reloj seleccionada.
66. El dispositivo de la reivindicación 59, en el cual el reloj (710) suministra selectivamente una primera frecuencia de reloj de $l \times F1$, donde l se selecciona entre un grupo que consiste en el 1 y el 2, y $F1$ se selecciona entre un grupo que consiste de aproximadamente 20 MHz y aproximadamente 40 MHz, y una segunda frecuencia de reloj igual a k veces la primera frecuencia de reloj.

67. El dispositivo de la reivindicación 59, que comprende adicionalmente:
- 5 una antena (720a, 720b) conectada a la entrada del módulo (704) de RF, para suministrar una única señal multiplexada de RF con una velocidad de datos sensible a la segunda frecuencia de reloj, n veces más rápida que la primera frecuencia de reloj;
- 10 en el cual el módulo (704) de RF convierte la señal multiplexada de RF en una segunda señal multiplexada de banda base; y
- en el cual el procesador (716) de banda base acepta la segunda señal multiplexada de banda base, genera n señales de banda base y procesa cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj.
68. El dispositivo de la reivindicación 65, que comprende adicionalmente:
- 15 n antenas (720a, 720b), suministrando cada antena (720a, 720b) una señal recibida de RF con una velocidad de datos sensible a la primera frecuencia de reloj;
- en el cual el módulo (704) de RF incluye n dispositivos de RF, teniendo cada dispositivo de RF una entrada conectada con una correspondiente antena (720a, 720b) y una salida para suministrar una señal de banda base; y
- 20 en el cual el procesador (716) de banda base acepta una primera señal de banda base como las n señales de banda base, y procesa cada una de las n señales de banda base en la primera frecuencia de reloj.
69. El dispositivo de la reivindicación 59, en el cual el procesador (716) de banda base procesa una primera señal de banda base con una pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la primera frecuencia de reloj, y una segunda señal de banda base con la pluralidad de frecuencias de subportadora, en respuesta a la selección de la segunda frecuencia de reloj.

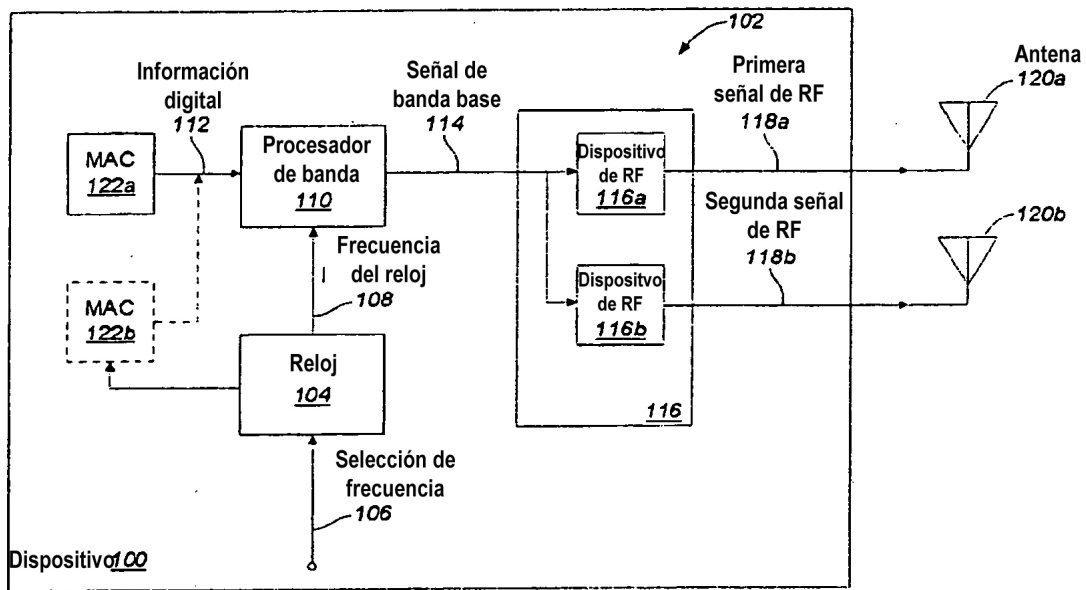


Fig. 1

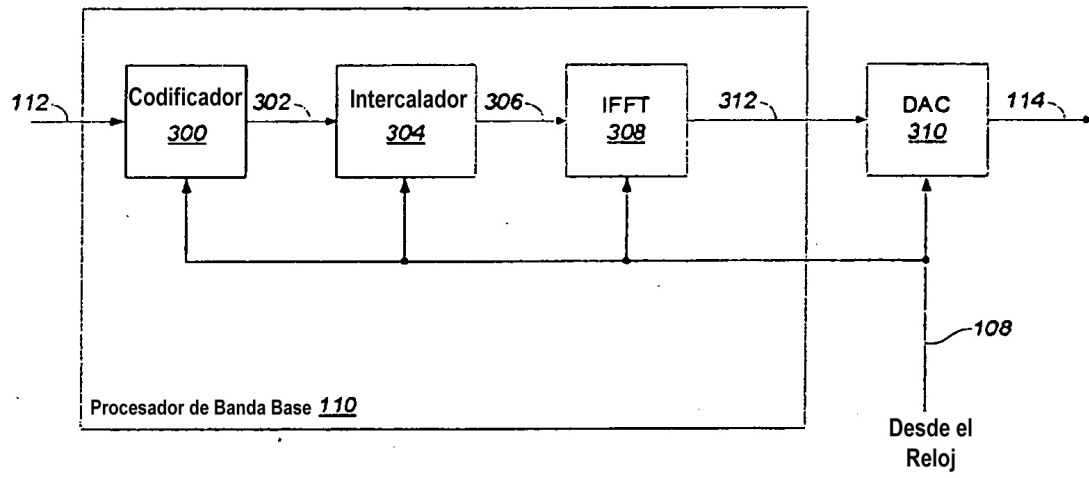


Fig. 2

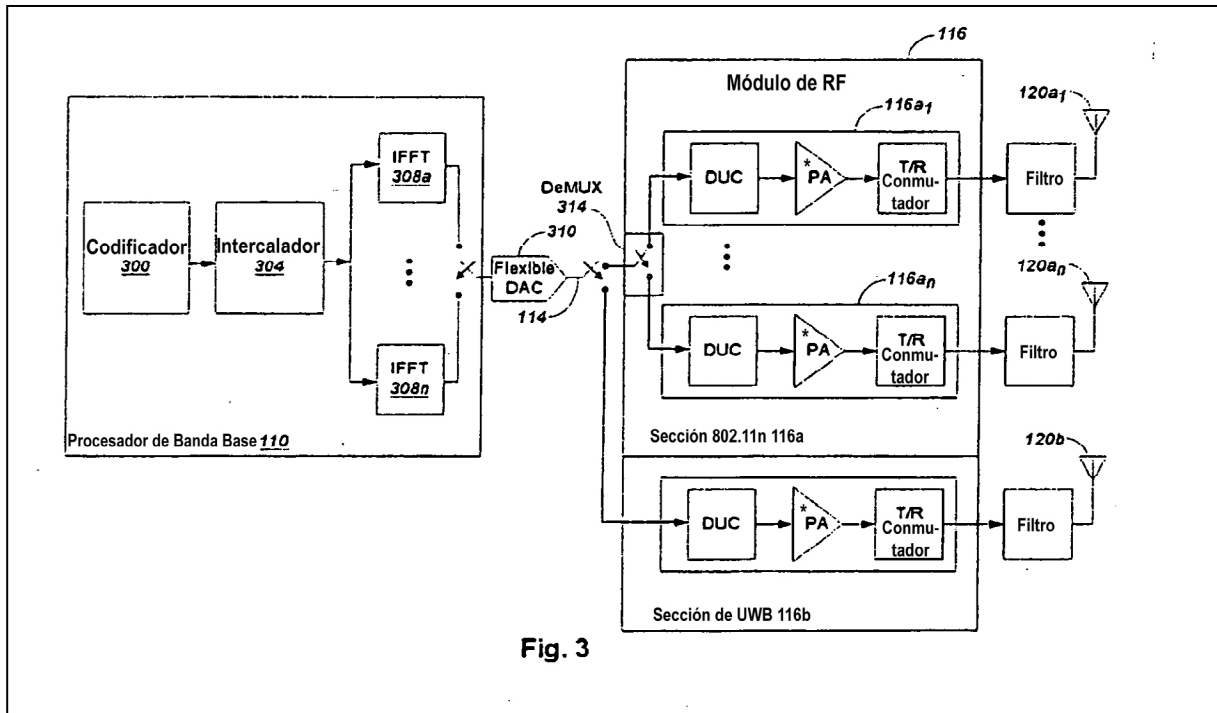


Fig. 3

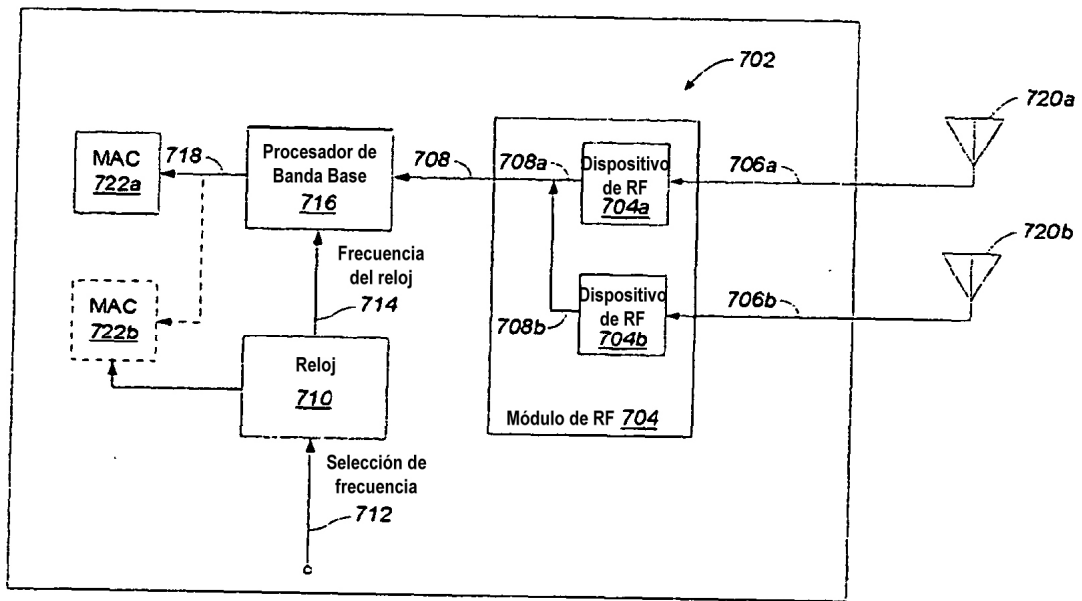


Fig. 4

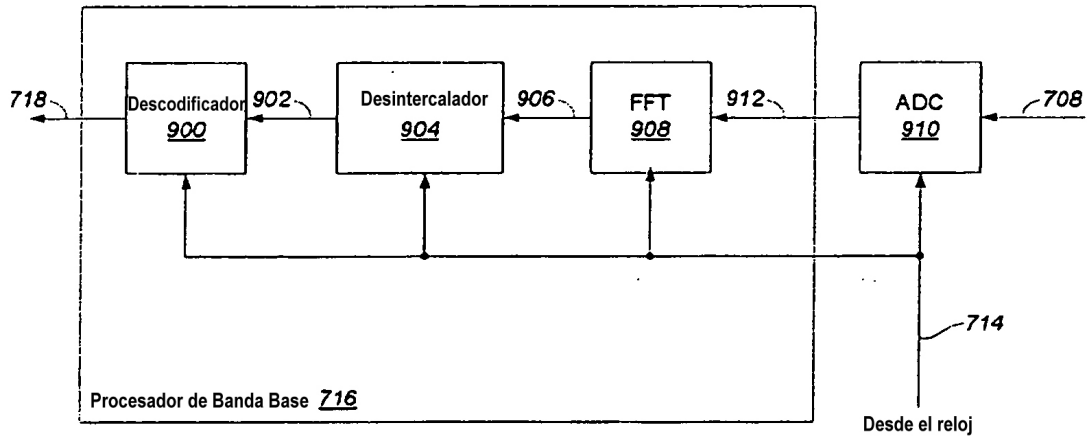


Fig. 5

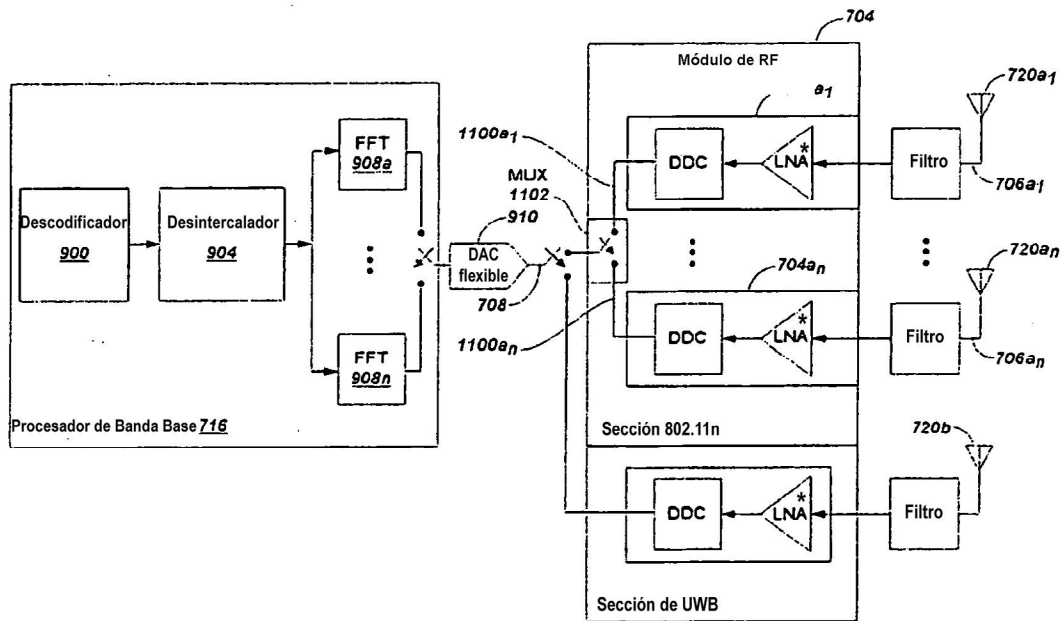


Fig. 6

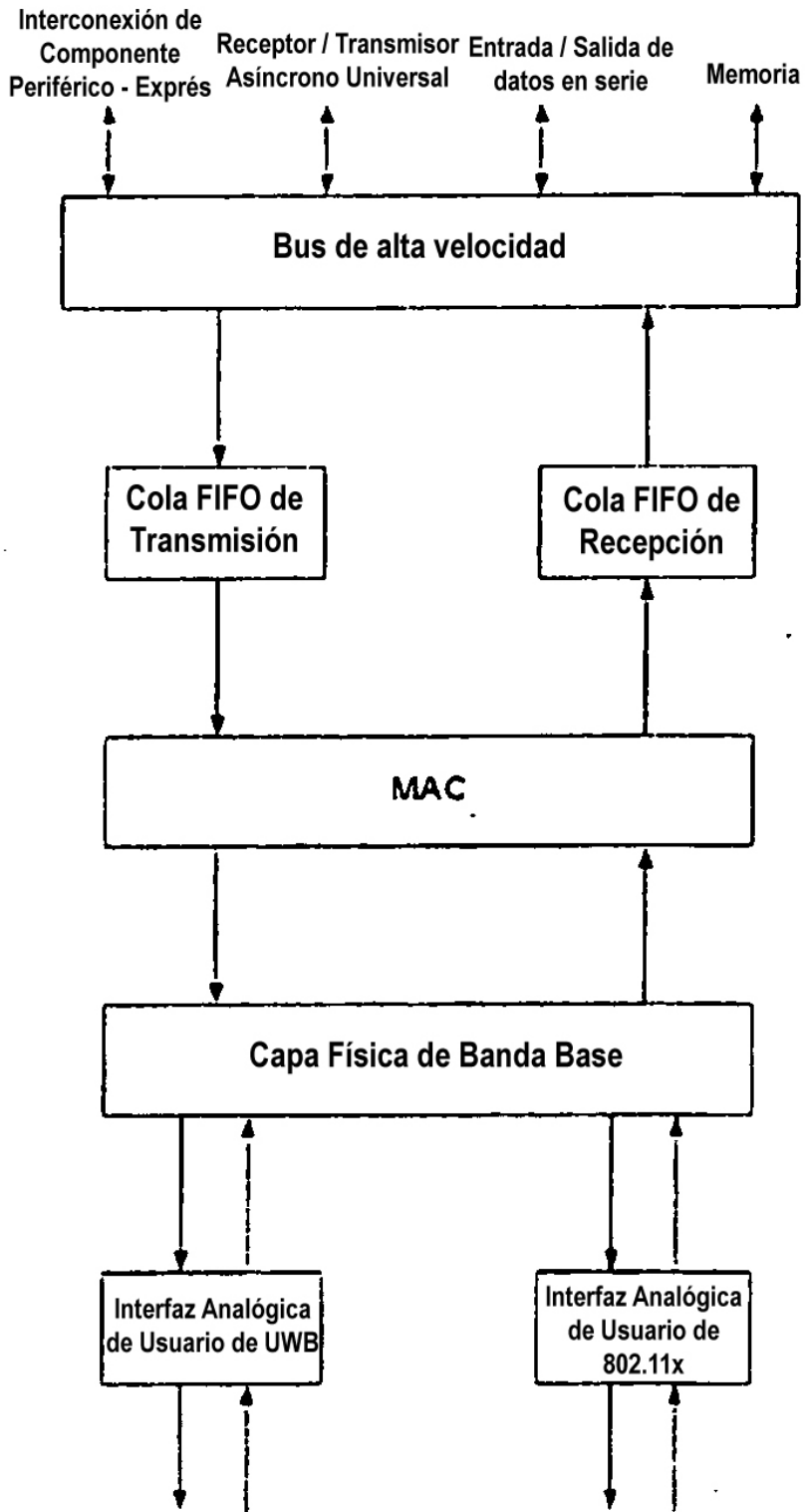


Fig. 7

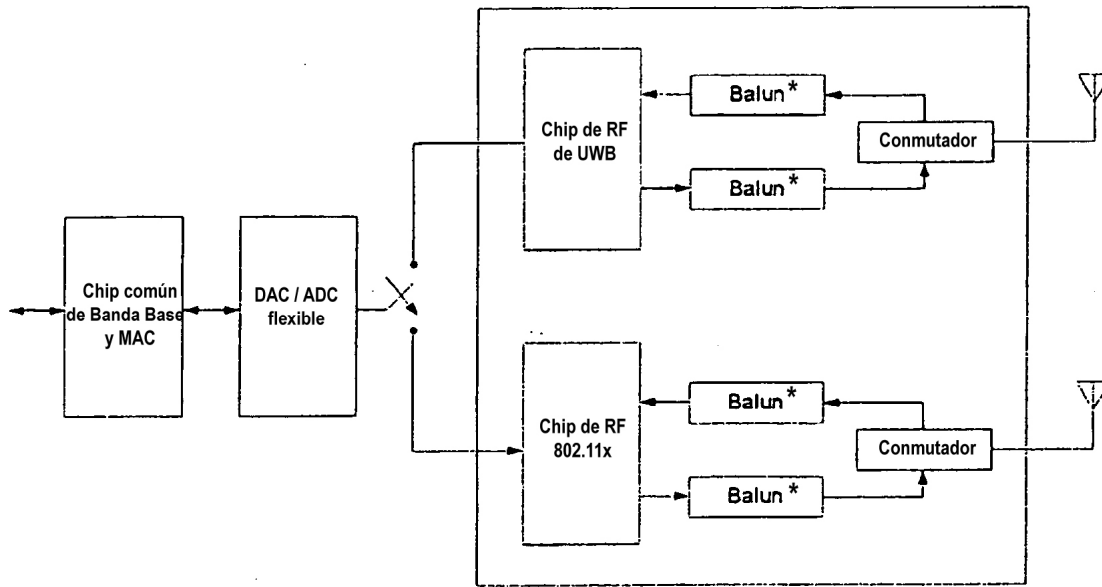


Fig. 8

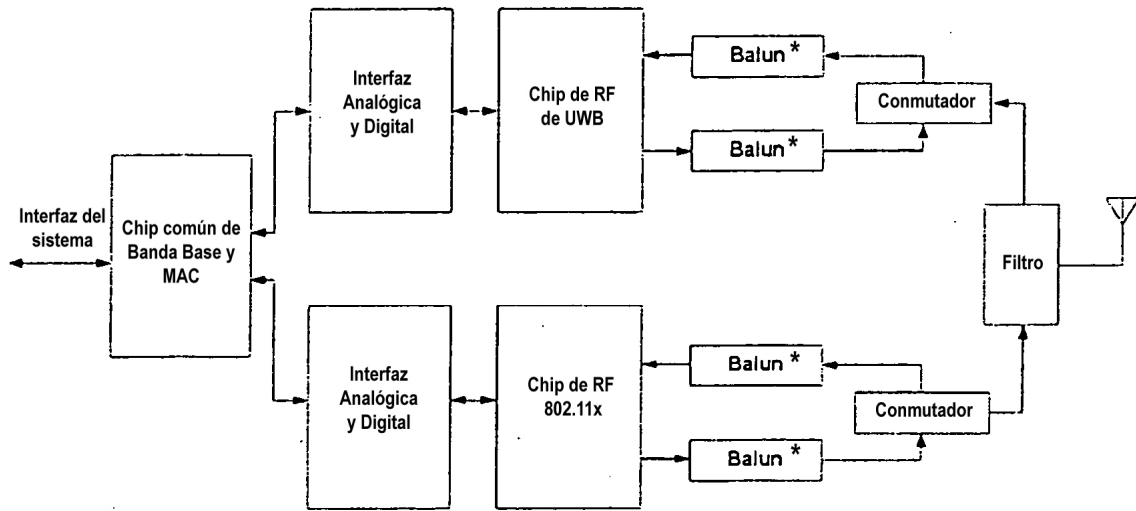


Fig. 9

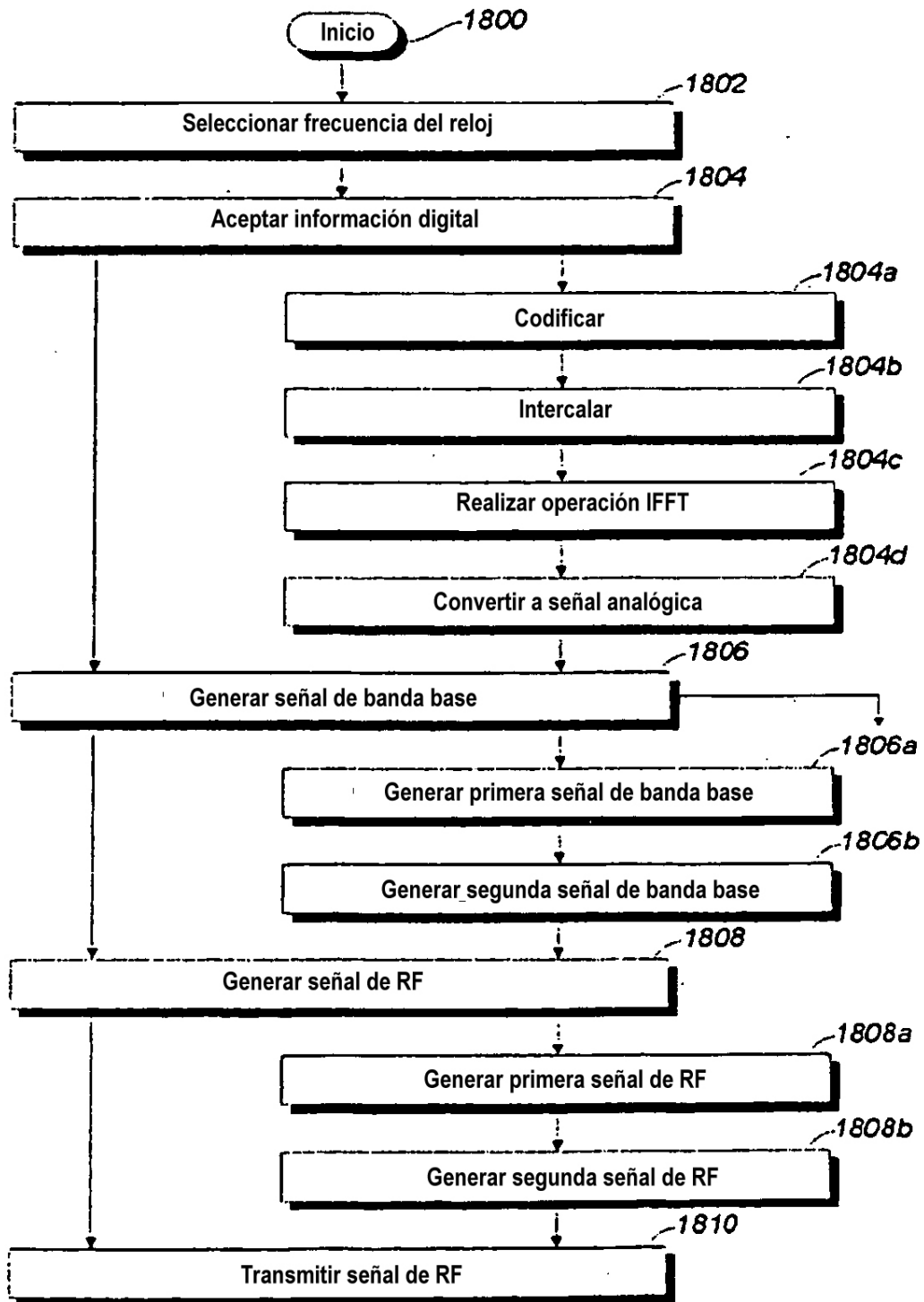


Fig. 10