



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 275 089**

51 Int. Cl.:

H04B 1/40 (2006.01)

H03L 7/18 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03721991 .2**

86 Fecha de presentación : **01.05.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1500205**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2005**

54 Título: **Sintetizadores de frecuencia para soporte de estándares de comunicación de voz y de conexión en red sin hilos.**

30 Prioridad: **01.05.2002 US 137101**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

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

72 Inventor/es: **Filipovic, Daniel F.**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Sintetizadores de frecuencia para soporte de estándares de comunicación de voz y de conexión en red sin hilos.

5 **Campo**

Esta revelación se refiere a comunicaciones sin hilos y, más concretamente, a dispositivos de comunicación sin hilos que soportan estándares de comunicación de voz y estándares de conexión en red sin hilos.

10 **Antecedentes**

Las redes sin hilos permiten que dispositivos informáticos compartan información y recursos por medio de comunicaciones sin hilos. Entre los ejemplos de dispositivos informáticos usados en redes sin hilos están los ordenadores portátiles o de sobremesa, los asistentes digitales personales (PDA), los teléfonos móviles, como los radioteléfonos celulares y los radioteléfonos vía satélite, los terminales de datos, los dispositivos de recogida de datos y otros dispositivos informáticos portátiles y no portátiles. En el estándar IEEE 802.11 se publica una amplia familia de estándares desarrollados para facilitar la conexión en red sin hilos. El estándar IEEE 802.11 original contempla velocidades de transferencia de datos de 1 - 2 Megabits por segundo (Mbps) en una banda de frecuencias de 2,4 - 2,483 Gigahercios (GHz) (en adelante banda de 2,4 GHz). Sin embargo, se han desarrollado varias ampliaciones al estándar IEEE 802.11 original en un esfuerzo para incrementar las velocidades de transferencia de datos.

El estándar IEEE 802.11b (denominado a veces 802.11 fidelidad sin hilos o 802.11 Wi-Fi) es una ampliación del estándar IEEE 802.11 que contempla la transmisión a 11 Mbps (con alternativas a 5,5, 2,0 y 1,0 Mbps) en la banda de 2,4 GHz. El estándar IEEE 802.11b utiliza modulación por cambio de fase binaria (BPSK) en transmisiones a 1,0 M8PS, y modulación por cambio de fase en cuadratura (QPSK) en transmisiones a 2,0, 5,5 y 11,0 Mbps. El estándar IEEE 802.11b emplea también técnicas modulación codificada complementaria (CCK) con el fin de lograr la operación en canales múltiples en la banda de 2,4 GHz en las transmisiones a velocidades de 5,0 y 11,0 Mbps.

El estándar IEEE 802.11g es otra ampliación del estándar IEEE 802.11. El estándar IEEE 802.11g utiliza el multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en la banda de frecuencia de 2,4 GHz para permitir la transmisión de datos a velocidades de hasta 54 Mbps. El estándar IEEE 802.11g también contemplaba la capacidad reversa con redes 802.11b. El estándar IEEE 802.11a es una ampliación del estándar IEEE 802.11 que utiliza el OFDM en una banda de frecuencia de 5 GHz para realizar la transmisión de datos a velocidades de hasta 54 Mbps. Estas y otras redes sin hilos han sido desarrolladas. En el futuro, probablemente emergerán otras ampliaciones del estándar IEEE 802.11 así como otros estándares de WLAN.

Las redes sin hilos pueden contener uno o más puntos de acceso que interactúan con redes sin hilos y/o cableadas. Los puntos de acceso también pueden interactuar sin hilos con otros puntos de acceso para ampliar la dimensión geográfica de la red sin hilos. Además, se pueden utilizar enrutadores sin hilos en redes sin hilos para realizar funciones de enrutamiento de datos dentro del escenario y posiblemente dentro del tamaño ampliado de la red sin hilos. En ciertos casos, tanto los enrutadores sin hilos como los puntos de acceso se utilizan conjuntamente para formar un entorno de red sin hilos relativamente grande.

Los dispositivos de comunicación sin hilos que soportan estándares de conexión en red sin hilos pueden soportar otros estándares de comunicación, tales como los estándares usados normalmente en comunicaciones de voz. Los estándares de comunicación de voz pueden estar basados en una o más de una variedad de técnicas de modulación, tales como el acceso múltiple por división de frecuencia (FOMA), acceso múltiple por división del tiempo (TOMA), y varias técnicas de espectro distribuido. Una técnica de espectro distribuido común usado en comunicaciones de voz sin hilos es el acceso múltiple de división de códigos. En el COMA, se transmiten simultáneamente múltiples comunicaciones sobre una señal de radiofrecuencia (RF) de espectro distribuido. Otros sistemas de comunicación sin hilos pueden usar técnicas de modulación diferentes. Por ejemplo, los sistemas GSM usan una combinación de técnicas de modulación TOMA y FOMA. Estas técnicas se usan también en otros sistemas relacionados con sistemas GSM, incluidos los sistemas OCS 1800 y PCS 1900, que operan a 1,8 GHz y 1,9 GHz, respectivamente.

Los sintetizadores de frecuencias se implementan comúnmente en dispositivos de comunicación sin hilos para facilitar la recepción de señales de RF y la transmisión de señales de RF. Por ejemplo, durante la recepción de señales de RF, las señales de RF típicamente se mezclan con señales de banda base, que se pueden convertir a valores digitales y desmodular. Las formas de onda de referencia son producidas por un sintetizador de frecuencias y mezcladas con una forma de onda de RF para generar las señales de banda base. El proceso de conversión por mezclado de una forma de onda de RF en banda base a veces se denomina proceso de subconversión.

Los sintetizadores de frecuencias se usan también durante la transmisión de señales de RF. En ese caso, las señales de banda base se convierten por mezclado en señales de RF (a veces denominado procedimiento de sobreconversión). Durante el procedimiento de sobreconversión, el sintetizador de frecuencias produce formas de onda de referencia que son moduladas con la señal de banda base antes de ser transmitidas sin hilos. Por ejemplo, la forma de onda de referencia puede ser creada por un oscilador controlado de voltaje (VCO) que tiene una frecuencia determinada por un circuito cerrado de fase (PLL). La referencia de sincronización del PLL puede ser un oscilador de cristal de baja frecuencia y alta precisión, tal como un oscilador de cristal compensado de temperatura controlada por voltaje (VCTCXO).

Las formas de onda de RF asociadas con estándares de comunicación de voz tienen, típicamente, una frecuencia diferente a la de las formas de onda de RF asociadas con estándares de conexión en red sin hilos, tales como los estándares del LEE E 802.11. Por ejemplo, como se mencionó anteriormente, muchos estándares del IEEE 802.11 operan en la banda de 2,4 GHz. Por otra parte, los estándares de comunicación de voz operan, típicamente, en bandas de frecuencia diferentes a la banda de 2,4, tales como una banda de 800 MHz, una banda de 1800 MHz, o una banda de 1900 MHz. Por esta razón, los dispositivos de comunicación sin hilos convencionales que soportan tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos utilizan típicamente sintetizadores de frecuencia diferentes para generar formas de onda a las frecuencias requeridas por los diferentes estándares.

El documento US 5.790.587 revela una técnica de comunicación de espectro distribuido que utiliza más de un modo y más de una banda de frecuencias, concretamente, bandas de frecuencias que incluyen 902 - 928 MHz, 1850 - 1990 MHz y 2400 - 2485 MHz.

El documento EP-A-0 945 990 revela un receptor de señales radio multibanda y un radioteléfono multibanda que comprende un receptor en bandas de frecuencias que incluyen 902 - 928 MHz y 1850 - 1990 MHz.

El documento DE 198 19213 A1 revela un sistema de telecomunicación radio pensado para su uso en la banda de frecuencias de ISM de 2,4 GHz, en el que el estándar de comunicación de voz de salto de frecuencia (TDMA/FD - MA) se replica dividiendo en dos la velocidad de transmisión desde 1152 kBit/s hasta 576 kBit/s e implementando dos ranuras de tiempo.

Heinen y otros revelan un conjunto de chips en "SA 18,4: Un Conjunto de Chips Bipolares de 2,5 GHz de 2,7 V de Comunicación Sin Hilos Digital" (Conferencia Internacional sobre Circuitos de Estado Sólido del IEEE, IEEE Inc., NY, EE. UU., vol. 40, 1 de febrero de, ISSN: 0193-6530, pág.306), cuya arquitectura es adecuada para estaciones portátiles de radio móviles y estaciones de base digitales de FSK, especialmente sistemas telefónicos sin hilos de 1,6 GHz a 2,5 GHz, incluso LAN sin hilos, circuito local sin hilos, sistema de salto de frecuencia en la banda de ISM de 2,4 GHz, DECT o cualquier otro sistema que use modulación FSK.

Sumario

Esta revelación está dirigida a varias técnicas que se pueden implementar en un dispositivo de comunicación sin hilos que soporta tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos. Concretamente, las técnicas pueden facilitar la generación de diferentes formas de onda de diferentes frecuencias requeridas para la transmisión y recepción de señales de voz sin hilos y señales de datos sin hilos. Por ejemplo, una técnica puede incluir la generación de una primera forma de onda en un dispositivo de comunicación sin hilos que usa un sintetizador de frecuencias, en el que la primera forma de onda tiene una frecuencia asociada con un estándar de comunicación de voz, y la generación de una segunda forma de onda en el dispositivo de comunicación sin hilos que usa el mismo sintetizador de frecuencias, en el que la segunda forma de onda tiene una frecuencia asociada con un estándar de conexión en red sin hilos. De esta manera se puede mejorar y posiblemente simplificar un dispositivo de comunicación sin hilos que soporta tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos.

En los dibujos adjuntos y en la descripción que sigue se explican detalles adicionales de diferentes realizaciones. De la descripción y dibujos y de las reivindicaciones se harán evidentes otros aspectos, objetivos y beneficios.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación sin hilos en el que varios dispositivos de comunicación sin hilos (WCDs) pueden implementar una o más técnicas descritas en la presente.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación sin hilos en el que un WCD soporta un estándar de comunicación de voz y un estándar de conexión en red sin hilos.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un WCD que puede recibir señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y un estándar de conexión en red sin hilos.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un WCD que puede transmitir señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y un estándar de conexión en red sin hilos.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un WCD que incorpora un receptor de voz/datos integrado que puede recibir señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y un estándar de conexión en red sin hilos.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un sintetizador de frecuencias que envía formas de onda a un receptor de voz que recibe señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y un receptor de datos que recibe señales de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

La figura 7 es un diagrama de bloques más detallado de un sintetizador de frecuencias.

Las figuras 8A, 8B, 9 y 10 son diagramas de bloques más detallados de la circuitería interior de un sintetizador de frecuencias.

Las figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran técnicas que se pueden implementar en un dispositivo de comunicación sin hilos.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un WCD de acuerdo con otra realización en la que un receptor de voz y un receptor de datos transmiten señales analógicas a un módem que usa las mismas líneas de transmisión analógica.

10 Descripción detallada

En general, esta revelación describe un dispositivo de comunicación sin hilos (WCD) configurado para realizar varias tareas de procesamiento de señales asociadas tanto con comunicación de datos sin hilos como con comunicación de voz sin hilos. En esta revelación, la frase “comunicación de datos sin hilos” se refiere a una comunicación sin hilos de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos, tales como uno de los estándares del IEEE 802.11, un estándar de acuerdo con el Grupo de Interés Especial de Bluetooth, o similares. La frase “comunicación de voz sin hilos” se refiere a una comunicación sin hilos de acuerdo con un estándar de comunicación de voz usado por radiotelefonos, incluso estándares tales como GSM, PCS, o similares, que implementan técnicas de modulación tales como TDMA, FDMA, CDMA, o combinaciones de las mismas.

Los WCDs que soportan tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos se pueden simplificar usando todos o algunos componentes de procesamiento de señales de RF recibidas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. La transmisión de señales de RF también se puede simplificar de manera análoga. Por ejemplo, como se expone con mayor detalle más adelante, un dispositivo de comunicación sin hilos puede incluir un sintetizador de frecuencias que puede generar primeras formas de onda para su uso en la transmisión o recepción de señales de RF de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, y segundas formas de onda para su uso en la transmisión o recepción de señales de RF de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

El sintetizador de frecuencias puede suministrar diferentes formas de onda a receptores y transmisores separados, o puede ser una parte integrada de un receptor o transmisor integrado que soporta la recepción o la transmisión de señales de RF de acuerdo tanto con estándares de voz como de datos. En todo caso, un WCD se puede simplificar, exigiendo posiblemente menos componentes. Por ejemplo, el sintetizador de frecuencias puede implementar un solo oscilador controlado por voltaje (VCO) y un solo circuito cerrado de fase (PLL). Se pueden implementar divisores y/o multiplicadores para generar formas de onda a las diferentes frecuencias requeridas por los diferentes estándares.

A modo de ejemplo, el sintetizador de frecuencias puede generar formas de onda en una banda de 800 MHz (869 - 894 MHz) o en una banda de 1900 MHz (1930 - 1990 MHz) para su uso en la recepción o transmisión de formas de onda de RF de acuerdo con estándares de comunicación de voz sin hilos, y formas de onda en una banda de 2,4 GHz (2412 - 2483 MHz) para su uso en la recepción o transmisión de formas de onda de RF de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. Los mismos principios se pueden aplicar también a la generación de formas de onda en otras bandas de frecuencias, tales como una banda de 5 GHz para soportar un estándar del IEEE 802.11 o una banda de 1800 MHz para soportar otros estándares de comunicación de voz.

El sintetizador de frecuencias puede implementar un solo oscilador controlado por voltaje que genera una primera señal a una primera frecuencia. El oscilador controlado por voltaje puede ser sintonizado por un circuito cerrado de fase con el fin de seleccionar la frecuencia adecuada para la primera señal. El oscilador controlado por voltaje puede estar acoplado a una circuitería de manipulación de frecuencias que implementa divisores y/o multiplicadores con el fin de generar diferentes señales a diferentes frecuencias. En un ejemplo, la primera frecuencia se divide para generar una segunda señal. En ese caso, la segunda señal se puede multiplicar por la primera señal para generar una tercera señal. La segunda señal puede comprender una forma de onda usada para la recepción o transmisión de señales de RF de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, y la tercera señal puede comprender una forma de onda usada para la recepción o transmisión de señales de RF de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. Como se mencionó, el oscilador controlado por voltaje se puede sintonizar consecuentemente, dependiendo de qué forma de onda se necesita. La banda sintonizable requerida del oscilador controlado por voltaje se puede reducir debido a la implementación de la circuitería de manipulación de frecuencias.

En otro ejemplo, la primera señal generada por un oscilador controlado por voltaje se multiplica por una segunda señal para generar una tercera señal, y la tercera señal se divide por un factor de división para generar la segunda señal que es devuelta al multiplicador. En ese caso, la segunda señal puede comprender una forma de onda usada para la recepción o transmisión de señales de RF de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

También se describen otras técnicas que pueden simplificar la arquitectura de un WCD cuando se soportan tanto estándares de comunicación de voz sin hilos como estándares de conexión en red sin hilos. Por ejemplo, al mezclar señales de banda base de una forma de onda de RF recibida, puede ser necesario enviar las señales de la banda base desde un receptor a un módem. Usando las mismas líneas de transmisión analógica para transferir las señales de la banda base desde el receptor al módem, la arquitectura se puede simplificar independientemente de que las señales de la banda base estén asociadas con un estándar de comunicación de voz sin hilos o con un estándar de conexión en red sin hilos. Dicho de otro modo, un receptor de voz y un receptor de datos se pueden acoplar a un módem por medio

de líneas de transmisiones analógicas comunes. Si el receptor de voz mezcla señales de una banda base de una forma de onda de RF recibida, usa las líneas de transmisión para transmitir la señal de la banda base a un convertidor de analógico a digital del módem. Análogamente, si el receptor de datos mezcla las señales de una banda base de una forma de onda de RF recibida, usa las mismas líneas de transmisión analógica para transmitir la señal de la banda base al convertidor de analógico a digital del módem. De esta manera, se puede simplificar la arquitectura de un WCD que soporta tanto estándares de comunicación de voz como estándares de de conexión en red sin hilos.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema 2 de comunicación sin hilos que incluye varios dispositivos 10A - 10C de comunicación sin hilos, colectivamente denominados dispositivos 10 de comunicación sin hilos. Un dispositivo (WCD) 10 de comunicación sin hilos puede ser cualquier dispositivo informático portátil configurado para soportar conexiones en red sin hilos. Cada dispositivo puede ser, por ejemplo, un ordenador de sobremesa o portátil que opera en un entorno WindowsTM, MacintoshTM, Unix, o Linux, un asistente digital personal (PDA) basado en PalmTM, Windows CE, u otros entornos de sistema operativo de pequeños dispositivos portátiles, u otro dispositivo inalámbrico tal como un radioteléfono móvil, un quiosco de internet, una televisión interactiva, un terminal de datos inalámbrico, un dispositivo de recogida de datos inalámbrico, un quiosco de internet, un accesorio listo para su conexión en red para entorno doméstico, un servidor inalámbrico, y similares.

Los WCDs 10 transfieren datos en el sistema 2 de comunicación sin hilos por medio de señales 8A - 8D de datos sin hilos (en adelante señales 8 de datos sin hilos). En particular, los WCDs 10 pueden transferir datos de acuerdo con un protocolo sin hilos tal como el protocolo definido por un estándar de conexión en red sin hilos, por ejemplo, uno de los estándares de la familia de estándares IEEE 802.11. Las señales 8 de datos sin hilos moduladas en forma de paquetes de datos pueden ser enviadas a y desde los respectivos WCDs 10 por puntos 11A y 11B de acceso sin hilos (colectivamente puntos 11 de acceso). Los puntos 11 de acceso pueden tener conexiones cableadas a una red 14, tal como una red de área local, una red de área amplia, o una red global tal como la Internet.

Además de soportar estándares de conexión en red sin hilos, los WCDs 10 dentro del sistema 2 pueden también estar configurados para soportar uno o más estándares de comunicación de voz. Por ejemplo, una o más estaciones 4 base pueden comunicar señales 9A-9E de voz (colectivamente señales 9 de voz) a WCDs 10 por medio de técnicas de comunicación de voz, tales como técnicas de CDMA, técnicas de FDMA, técnicas de TDMA, diferentes técnicas combinadas, y similares. Por ejemplo, uno o mas de los WCDs 10 pueden estar diseñados para soportar uno o más estándares de CDMA, tales como (1) el "estándar TIA/EIA-95-B de compatibilidad entre Estación Móvil - Estación Base para el Sistema Celular de Espectro Disperso de Banda Ancha en Modo Dual" (el estándar IS - 95), (2) el "Estándar TIA/EIA-98-C de Mínimo Recomendado para la Estación Móvil Celular de Espectro Disperso de Banda Ancha en Modo Dual" (el estándar IS - 98), (3) el estándar presentado por un consorcio denominado "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP) y realizado en un conjunto de documentos, incluso los Documentos Números 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, y 3G TS 25.214 (el estándar W-CDMA), (4) el estándar presentado por un consorcio denominado "Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2) y realizado en un conjunto de documentos incluso el "Estándar TR-45.5 Capa Física para Sistemas de Espectro Disperso cdma2000," el "Estándar C.S0005-A Señalización de la Capa Superior (Capa 3) para Sistemas de Espectro Disperso forcedma2000", y la "Especificación C.S0024 CDMA2000 Interfaz Aérea de Paquetes de Datos de Alta Velocidad" (los estándares CDMA2000), (5) el sistema documentado HDR en TIA/EIA-IS-856, la "Especificación CDMA2000 Interfaz Aérea de Paquete de Datos de Alta Velocidad" y (6) algunos otros estándares. Además, los WCDs 10 pueden estar diseñados para soportar otros estándares, tal como el estándar GSM o estándares asociados, por ejemplo, los estándares DCS1800 y PCS1900. Los sistemas GSM emplean una combinación de técnicas de modulación FDMA y TDMA. Los WCDs 10 pueden también soportar otros estándares de FDMA y TDMA.

Como se describe más adelante con mayor detalle, uno o más WCDs 10 incorporan una arquitectura simplificada para soportar tanto estándares de conexión en red sin hilos como estándares de comunicación de voz. En particular, los WCDs 10 pueden utilizar el mismo sintetizador de frecuencias para generar formas de onda para la transmisión y recepción de señales de acuerdo el estándar de conexión en red sin hilos y con el estándar de comunicación de voz. Además, los WCDs 10 pueden usar otros componentes comunes durante el procesamiento de señal de las señales asociadas con el estándar de conexión en red sin hilos y con el estándar de comunicación de voz. Por ejemplo, se pueden usar las mismas líneas de transmisión analógicas para transferir señales de una banda base desde un receptor a un módem independientemente de que el receptor sea un receptor de datos sin hilos o un receptor de voz sin hilos. El usuario de un WCD 10 puede seleccionar el modo de operación, por ejemplo, voz o datos, y los componentes del WCD 10 pueden estar configurados, como se describe más adelante con mayor detalle, para que las señales sin hilos puedan ser transmitidas y recibidas de acuerdo con el modo de operación seleccionado.

La figura 2 es otro diagrama de bloques de un sistema de comunicación sin hilos en el que un WCD 10 soporta un estándar de comunicación de voz y un estándar de conexión en red sin hilos. Como se muestra, el WCD 10 puede transmitir y recibir sin hilos señales 8 de datos de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. En particular, el WCD 10 recibe señales de RF sin hilos en las que los datos están modulados de acuerdo con un esquema de modulación usado en conexiones en red sin hilos, tales como los esquemas de modulación BPSK o QPSK implementados típicamente por dispositivos conformes con el estándar IEEE 802.11b de conexión en red sin hilos o con el esquema de modulación OFDM implementado típicamente por dispositivos conformes con los estándares IEEE 802.11g o IEEE 802.11 de conexión en red sin hilos. En todo caso, las señales 8 de datos toman la forma de paquetes de datos codificados de acuerdo con el esquema de modulación usado. La división de los datos en paquetes tiene varios beneficios que incluyen la posibilidad de que el dispositivo de envío reenvía solamente los paquetes individuales que se

ES 2 275 089 T3

pueden perder o corromper durante la transmisión. Las redes sin hilos operan típicamente de acuerdo con un protocolo de reenvío hasta acuse de recibo en el cual los paquetes se reenvían desde el punto 11 de acceso al WCD 10 hasta que el WCD 10 acusa recibo del paquete. El punto 11 de acceso típicamente tiene una conexión cableada a enrutadores dentro de una red 14 basada en paquetes, tales como una red de área local, una red de área amplia, o una red global tal como la Internet.

El WCD 10 puede también transmitir y recibir señales 9 de voz de acuerdo con un estándar de comunicación de voz sin hilos. En particular, el WCD 10 puede recibir señales de RF sin hilos desde una estación 4 base en la que los datos se modulan de acuerdo con un esquema de modulación para comunicación de voz sin hilos, tal como los esquemas de modulación FDMA, TDMA o CDMA mencionados anteriormente. La estación 4 base (a veces denominada sistema transceptor base BTS) se conecta típicamente a un controlador 18 de la estación base para proveer una interfaz entre la estación 4 base y la red telefónica conmutada pública (PSTN) 13. De nuevo, el WCD 10 implementa una o más de las técnicas descritas con mayor detalle más adelante con el fin de simplificar y posiblemente mejorar la arquitectura cuando se soportan señales 9 de voz sin hilos y señales 8 de datos sin hilos. En todo caso, un usuario del WCD 10 selecciona el modo de operación y los componentes del WCD 10 pueden ser configurados como se describe con mayor detalle más adelante.

Las figuras 3 y 4 son diagramas de bloques de un dispositivo 10 de comunicación sin hilos que implementa sintetizadores de frecuencias 25A y 25B durante la recepción de señales de RF y la transmisión de señales de RF, respectivamente. En ambos casos, un sintetizador 25 de frecuencias, es decir, el sintetizador de frecuencias 25A o 25B, puede implementar una o más de las técnicas descritas más adelante para mejorar la operación del dispositivo 10 de comunicación sin hilos.

En particular, el dispositivo (WCD) 10 de comunicación sin hilos puede implementar la arquitectura de frecuencia intermedia cero (FI cero), aunque esta revelación no está limitada a ese respecto. En ese caso, el WCD 10 convierte las señales de RF entrantes directamente en señales de banda base y, específicamente, no convierte primero las señales de RF en señales de frecuencia intermedia (IF). Sin embargo, se entiende que las técnicas descritas en la presente pueden ser aplicadas fácilmente a cualquier arquitectura que implemente uno o más sintetizadores incluso arquitecturas que implementan una sección de frecuencia intermedia (IF).

Como se muestra en la figura 3, el WCD 10 incluye una antena 20 que recibe señales de RF entrantes. Por ejemplo, las señales de RF entrantes pueden comprender señales de voz, tales como señales moduladas de código de repetición de acceso múltiple (CDMA) enviadas de se una estación base de CDMA o, alternativamente, señales de datos, tales como paquetes modulados de acuerdo con un estándar de conexión en res sin hilos de la familia de estándares IEEE 802.11. Las señales de voz recibidas por la antena 20 pueden ser procesadas por un receptor 22 de voz, mientras que las señales de datos recibidas por la antena 20 pueden ser procesadas por un receptor 24 de datos. En particular, los receptores 22, 24 pueden pasar las señales recibidas a través de un amplificador de ruido bajo (LNA) y de uno o más filtros. Seguidamente, la señal se mezcla con una banda base. En particular, cada receptor puede implementar un mezclador que recibe formas de onda de referencia producidas por un sintetizador 25A de frecuencias. El sintetizador 25A de frecuencias puede generar varias formas de onda a diferentes frecuencias para su uso por los diferentes receptores 22, 24.

Los receptores pueden estar acoplados a un modulador/desmodulador (módem) por medio de líneas 35A y 35B y posiblemente de un colector 27A y 27B en serie. Al mezclarse una forma de onda de RF recibida con una banda base, la señal de banda base puede ser enviada al módem 26 a través de la respectiva línea 35A, 35B de transmisión analógica. El módem 26 puede convertir las señales de la banda base en valores digitales y realizar la desmodulación. En esta revelación el término módem se refiere a un componente o grupo de diferentes componentes que pueden realizar modulación, desmodulación o tanto modulación como desmodulación.

La figura 4 es otro diagrama de bloques de un WCD 10, que ilustra los componentes implementados durante la transmisión de una señal de RF. En ese caso, el WCD 10 puede implementar diferentes transmisores 32, 34 acoplados a un módem 26 por medio de líneas 45A y 45B de transmisión analógica y posiblemente de un colector 47A y 47B en serie. Por ejemplo, se puede usar un transmisor 32 de voz para transmitir señales de voz moduladas de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, mientras que se puede usar un transmisor 34 de datos para transmitir paquetes de datos modulados de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. Los transmisores 32, 34 pueden recibir señales de una banda base de un módem 26 y convertir por mezclado las señales de banda base en señales de RF usando formas de onda producidas por un sintetizador 25B de frecuencias común. De nuevo, el sintetizador 25B de frecuencias puede generar formas de onda a diferentes frecuencias para su uso por los dos transmisores 32, 34 diferentes.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un WCD 10 que incorpora un receptor de voz/datos integrado que puede recibir señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y con un estándar de conexión en red sin hilos. En ese caso, el receptor 52 diferencia las señales recibidas que son señales de voz sin hilos o señales de datos moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. El sintetizador 25C de frecuencias puede generar formas de onda a diferentes frecuencias para su uso por el receptor 52. En particular, el sintetizador 25C de frecuencias puede generar formas de onda a una primera frecuencia cuando una señal recibida es señal de voz modulada de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, y generar también formas de onda a una segunda frecuencia cuando la señal recibida es una señal de datos modulada de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. El receptor 52 puede

ES 2 275 089 T3

estar acoplado a un módem 26 por medio de líneas 55A y 55B de transmisión analógica y posiblemente de un colector 57A y 578 en serie.

En otras realizaciones, un WCD puede incorporar un transmisor de voz/datos integrado que puede transmitir señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y de un estándar de conexión en red sin hilos. En ese caso, un sintetizador de frecuencias puede generar formas de onda a diferentes frecuencias para su uso por el transmisor teniendo en cuenta que la señal transmitida sea de voz o de gatos. En algunos casos, una antena 20 (Figuras 3 - 5) puede estar acoplada a un duplexor (no se muestra) que, a su vez, está acoplado tanto a un receptor como a un transmisor. Dicho de otro modo, el duplexor puede diferenciar las vías de entrada de las señales de entrada y de salida. Sin embargo, por simplificación, el duplexor no se ilustra. En todo caso, el WCD 10 incorpora un sintetizador de frecuencias que genera primera y segunda formas de onda a una primera y a una segunda frecuencias, respectivamente. De esta manera, se puede usar el mismo sintetizador de frecuencias para generar formas de onda para comunicación de datos de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos y comunicación de voz de acuerdo con un estándar de comunicación de voz. Como consecuencia, en un WCD que soporta estándares de voz y datos, se pueden lograr mejoras tales como complejidad reducida, menos componentes y consumo energético reducido.

El sintetizador 25 de frecuencias puede estar acoplado a dos receptores separados, como se ilustra en la figura 3, acoplado a dos transmisores separados, como se ilustra en la figura 4, integrado como parte de un receptor de voz/datos, como se ilustra en la figura 5, integrado como parte de un transmisor de voz/datos, acoplado a transmisores y receptores, o acoplado a un transceptor integrado que realiza transmisión y recepción de señales de voz y datos. En todo caso, el WCD 10 se puede simplificar porque no son necesarios sintetizadores de frecuencias separados para generar las diferentes formas de onda necesarias para soportar tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un sintetizador 25A de frecuencias que provee formas de onda a un receptor 22 de voz que recibe señales de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y de un receptor 24 de datos que recibe señales de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. Como se ilustra, el receptor 22 de voz puede implementar un mezclador 52A para subconvertir señales de RF_{DATOS} a banda base. Análogamente, el receptor 22 de datos puede implementar un mezclador 52B para subconvertir señales de RF_{DATOS} a banda base. Se pueden implementar componentes similares mediante transmisores para sobreconvertir señales de banda base en señales de RF_{VOZ} y señales de RF_{DATOS} , respectivamente.

La figura 7 es un diagrama de bloques más detallado de un sintetizador 25 de frecuencias. El sintetizador 25 de frecuencias puede compararse con cualquiera de los sintetizadores 25A, 258 o 25C de frecuencia expuestos anteriormente. En este ejemplo, sin embargo, el sintetizador 25 de frecuencias se va a describir en el contexto de una implementación con receptores de voz y datos como los ilustrados en las figuras 3 y 6.

El sintetizador 25 de frecuencias incluye un oscilador 75, tal como un oscilador controlado por voltaje (VCO). Un circuito cerrado de fase (PLL) 72 aplica una señal de voltaje de entrada al oscilador 75 con el fin de controlar la frecuencia del oscilador 75. Por ejemplo, el PLL 72 puede medir la salida del oscilador 75, posiblemente implementando divisores de frecuencia con el fin de comparar la frecuencia de salida con una frecuencia de referencia de alta precisión de una frecuencia menor, tal como la suministrada por un oscilador de cristal compensado por temperatura (TCXO). El PLL 72 puede medir una diferencia de frecuencias entre la secuencia de referencia y la salida del oscilador 75 para medir un error de frecuencia y ajustar el voltaje de entrada del oscilador 75 consecuentemente. El voltaje de entrada suministrado al oscilador 75 por el PLL 72 se puede seleccionar para sintonizar el oscilador 75 a una frecuencia de salida deseada. También se pueden implementar uno o más filtros de circuito (no se muestran) a voluntad.

El sintetizador 25 de frecuencias incluye también circuitería 74 de manipulación de frecuencias con el fin de generar diferentes formas de onda a partir de la señal suministrada por el oscilador 75. En particular, el uso de la circuitería 74 de manipulación de frecuencias puede reducir la gama sintonizable del oscilador 75, simplificando de esta manera la implementación y reduciendo posiblemente el coste de la implementación. Por ejemplo, la circuitería 74 de manipulación de frecuencias puede incluir uno o más divisores y uno o más multiplicadores. De esta manera, el sintetizador 25 de frecuencias puede generar una primera forma de onda a una frecuencia asociada con estándares de conexión en red sin hilos. Como se ilustra, la circuitería 74 de manipulación de frecuencias puede producir la respectiva forma de onda para el propio receptor para su uso en el proceso de subconversión.

Las figuras 8A, 8B, 9 y 10 son diagramas de bloques más detallados de una circuitería de manipulación de frecuencias ejemplar dentro de un sintetizador de frecuencias. En la figura 8A, el oscilador 75 está sintonizado en una banda de frecuencias de 1600 MHz, es decir, a una frecuencia entre aproximadamente 1608 y 1655,33 MHz (también denominada señal de 1600 MHz) para enviar una señal a la circuitería de manipulación de frecuencias. La circuitería 74 de manipulación de frecuencias implemente un divisor 82A para dividir la señal de 1600 MHz por dos (2) con el fin de generar una señal a una frecuencia entre 804 y 827,67 MHz.

El divisor 82A se puede ver que opera en un dominio de tiempo. Por ejemplo, el divisor 82A puede incluir contadores que cuentan los bordes anteriores o posteriores de los pulsos del oscilador, y emitir una señal cada vez que se detecta un número entero de pulsos. En el ejemplo ilustrado de la figura 8, el entero del divisor 82A está programado en dos (2). Se puede enviar una oscilación de señal en una banda de 1600 MHz (1608 - 1655,33) al divisor 82A con el fin de generar una oscilación de señal entre 804 y 827,67 MHz.

La salida del divisor 82A se puede enviar al multiplicador 81A. En particular, el multiplicador 81A recibe una señal del divisor 82A comprendida entre 804 y 827,67 MHz, y multiplica la señal dividida con la señal de oscilación generada por el oscilador 75 que es una oscilación en la banda de 1600 MHz. El resultado de la multiplicación es una señal en una banda superior que está en una banda de 2,4 GHz, es decir, en una frecuencia entre 2412 y 2483 MHz (denominada también señal de 2,4 GHz) y una señal en una banda inferior que está entre 804 y 827,67 MHz. Sin embargo, el multiplicador 81B puede estar programado solamente para producir la señal de la banda superior. Esta señal de 2,4 GHz se puede enviar como forma de onda a un mezclador dentro de un receptor de datos para su uso en la subconversión de señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos que opera en la banda de 2,4 GHz. Alternativamente, la señal de 2,4 GHz se puede enviar como forma de onda a un mezclador dentro de un transmisor de datos para su uso en la sobre conversión de señales de la banda base sobre una portadora de 2,4 GHz.

La figura 8B ilustra la manera en que la misma circuitería ilustrada en la figura 8A puede ser usada para generar una señal que oscile entre 869 y 894 MHz (denominada en la presente señal de 800 MHz). Dicha señal de 800 MHz se puede usar en sistemas de voz tal como el GSM. Con el fin de generar la señal que oscile entre 869 y 894 MHz, se puede sintonizar el oscilador en una banda de 1738 - 1788 MHz. La salida del oscilador 75 se puede enviar al divisor 82A para generar una señal que oscile entre 869 y 894 MHz. Esta señal de 800 MHz puede ser enviada como forma de onda a un mezclador dentro de un receptor de voz de GSM para su uso en la subconversión de señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de GSM que opera en la banda de 800 MHz. Alternativamente, la señal de 800 MHz puede ser enviada como forma de onda a un mezclador dentro de un transmisor de GSM para su uso en la sobreconversión de señales de la banda base sobre una portadora de 800 MHz. Debido a que están implementados divisores y multiplicadores, se puede reducir el ámbito de sintonización del oscilador 75 cuando se mezclen señales tanto de datos como de voz usando el mismo sintetizador de frecuencias. La señal deseada puede ser generada sintonizando el oscilador 75 y seleccionando el factor de división del divisor 82A.

Implementando la circuitería 74 de manipulación de frecuencias, el ámbito de sintonización del oscilador 75 puede tener que estar solamente en algún punto entre aproximadamente 1600 MHz y 1900 MHz para soportar la generación de formas de onda para el receptor de datos en una banda de 2,4 GHz y formas de onda para un receptor de voz en una banda de 800 MHz, en una banda de 1800 MHz o en una banda de 1900 MHz. Se puede implementar un ámbito sintonizable que caiga en algún sitio entre 1600 MHz y 1900 MHz a un coste muy razonable. El ámbito puede ser menor, siempre y cuando caiga entre 1600 MHz y 1900 MHz. Los ámbitos sintonizables mayores que este pueden ser económicamente prohibitivos desde el punto de vista de su implementación.

Los ejemplos de las figuras 8A y 8B de implementación de un circuito de envío anticipado en el que la salida del divisor 82A es reenviada y combinada con la señal oscilante generada por el oscilador 75. La figura 9 ilustra otra manera de generar diferentes formas de onda para su uso por diferentes receptores o transmisores de acuerdo con estándares de voz y datos.

En el ejemplo de la figura 9, la circuitería 74B de manipulación de frecuencias implementa un circuito de interacción. En ese caso, el oscilador 75 envía una señal a la circuitería 74B de manipulación de frecuencias en una banda de frecuencia de 1600 MHz. La circuitería 74 de manipulación de frecuencias implementa un multiplicador 81B. Por ejemplo, el multiplicador 81B, multiplica la señal de 1600 MHz enviada por el oscilador 75 con una señal dividida para generar una señal en una banda de 2,4 GHz. De nuevo, el multiplicador 81B puede generar actualmente señales superiores e inferiores, pero se puede programar para producir solamente la señal de la banda superior que está en la banda de 2,4 GHz. La señal de 2,4 GHz puede ser enviada como forma de onda a un mezclador de un receptor o transmisor de datos para su uso en un proceso de subconversión sobreconversión. Además, la señal de 2,4 GHz puede ser enviada al divisor 82B. El divisor 82B divide la señal de 2,4 GHz por tres (3) para generar una señal en 804 y 827,67 MHz, que es retroenviada al multiplicador 81B.

En otro ejemplo, el oscilador 75 se puede sintonizar de manera que la señal dividida oscile en una banda de 869 - 894 MHz para que pueda ser enviada como forma de onda a un mezclador de un receptor o transmisor de GSM para su uso en un proceso de subconversión o supraconversión de acuerdo con un estándar de comunicación de voz que opera en la banda de 800 MHz. De nuevo, implementando divisores y multiplicadores, se puede usar un solo oscilador 75 controlado por voltaje para generar formas de onda con una variedad de frecuencias diferentes. Más aún, los divisores y multiplicadores permiten reducir el ámbito de sintonización requerido del oscilador lo que, a su vez, puede reducir costes de implementación. Sintonizando el oscilador 75 controlado por voltaje y seleccionando el factor de división adecuado del divisor 82, se pueden crear señales que oscilen a varias frecuencias diferentes.

Por ejemplo, para generar una señal de 1800 MHz, se puede sintonizar el oscilador 75 en la banda de 1600 MHz, y se puede configurar un divisor de frecuencia con un factor de división de frecuencia de 8, es decir, para generar una señal de 200 MHz. Seguidamente, la señal de 200 MHz se puede multiplicar con la señal de 1600 MHz para obtener la señal de 1800 MHz.

La figura 10 ilustra un ejemplo en el que se genera una señal de 1900 MHz, es decir, una forma de onda que oscila entre 1930 y 1990 MHz para su uso por un receptor o transmisor de voz de un PCS. En ese caso, el oscilador 75 se puede sintonizar en una banda de 1715 - 1768 MHz. La señal de 1715 - 1768 MHz se puede dividir por ocho (8) con el divisor 82C y, seguidamente, se puede multiplicar por la señal de 1715 - 1768 MHz usando el multiplicador 81C para generar la señal que oscila en la banda de 1900 MHz.

Los factores de división de los divisores 82, así como la frecuencia inicial del oscilador 75 controlado por voltaje se pueden seleccionar para definir las frecuencias que concuerden con las frecuencias deseadas para comunicación de voz y datos. Los factores de división de los divisores 82 pueden ser programables, lo que permite flexibilidad en cuanto a la generación de formas de onda de diferentes frecuencias. De esta manera, la circuitería de la figura 10 puede ser la misma circuitería que la de la figura 8A, donde el factor de división programable del divisor 82 cambiado de dos (2) (divisor de las figuras 82A, 8A) a ocho (8) (divisor 82C, figura 10). En ese caso, el divisor 82 puede recibir entradas programables que definen los factores de división con los que opera el divisor. En algunos casos, se pueden implementar varios multiplicadores o varios divisores para generar formas de onda a cualquier frecuencia deseada. De esta manera, tanto los estándares de comunicación sin hilos como los estándares de conexión en red sin hilos pueden ser soportados usando un solo sintetizador de frecuencias, con un solo oscilador controlado por voltaje. Este tipo de configuración puede reducir la complejidad del WCD 10 y puede también ahorrar energía ya que se evitan osciladores adicionales. Además, los requisitos de los inmuebles respecto del dispositivo y los costes de fabricación también se pueden reducir en comparación con algunos WCDs convencionales. Sintonizando el oscilador 75, y seleccionando el factor de división adecuado, se puede generar la forma de onda deseada usando el mismo sintetizador de frecuencias. Más aún, la implementación de divisores y multiplicadores puede reducir el ámbito de sintonización del oscilador 75 lo cual puede simplificar la implementación y reducir los costes de implementación.

La figura 11 es un diagrama de flujos que ilustra una técnica que se puede implementar en un dispositivo de comunicación sin hilos durante la recepción de señales de RF que concuerdan bien con señales de un estándar de comunicación de voz o con señales de un estándar de conexión en red sin hilos. Como se muestra, el WCD 10 recibe una onda de forma (101) de RF y determina si la onda de forma recibida concuerda con una señal de datos o con una señal (102) de voz. Por ejemplo, se puede medir la modulación en frecuencia de la señal de RF recibida para diferenciar las diferentes señales. Si la onda de forma de RF recibida concuerda con una señal de voz modulada de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, el sintetizador 25 de frecuencias dentro del WCD 10 genera una primera forma de onda (103). Por ejemplo, el sintetizador 25 de frecuencias puede implementar un oscilador 75 controlado por voltaje y una circuitería 74 de manipulación de frecuencias con el fin de generar la primera forma de onda a una frecuencia deseada para subconvertir señales de voz. El WCD 10 utiliza la primera forma de onda para subconvertir señales de banda base de voz a partir de la forma (104) de onda de RF recibida. Seguidamente, el WCD 10 desmodula las señales (105) de banda base.

Si la forma de onda de RF recibida concuerda con una señal de datos modulada de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos, el mismo sintetizador 25 de frecuencias dentro del WCD 10 genera una segunda forma de onda (106). En ese caso, el sintetizador 25 de frecuencias sintoniza el oscilador 75 y selecciona el factor de división adecuado. Seguidamente, la circuitería 74 de manipulación de frecuencias manipula una señal del oscilador 75 controlado por voltaje sintonizada adecuadamente con el fin de generar la segunda forma de onda a una frecuencia requerida para la subconversión de señales de datos. El WCD 10 utiliza la segunda forma de onda para subconvertir señales de onda base de datos a partir de la forma de onda (107) de RF recibida. Seguidamente, el WCD 10 desmodula las señales (105) de onda base.

La figura 12 es un diagrama de flujos que ilustra una técnica análoga a la de la figura 11. La técnica de la figura 12 se puede implementar en un dispositivo de comunicación sin hilos durante la transmisión de señales de RF que concuerdan bien con señales de un estándar de comunicación de voz o con señales de un estándar de conexión en red sin hilos. Como se muestra, un transmisor del WCD 10 recibe señales de banda base de un módem 26 (111). Por ejemplo, diferentes transmisores 32, 34 (Figura 4) pueden recibir las señales de banda base desde el módem 26 dependiendo de si las señales de banda base concuerdan con un estándar de comunicación de voz o con un estándar (112) de conexión en red sin hilos. Si la señal de banda base concuerda con un estándar de comunicación de voz, el sintetizador 25 de frecuencias dentro del WCD 10 genera una primera forma de onda con una frecuencia asociada con el estándar (113) de comunicación de voz. El WCD 10 sobreconvierte las señales de banda base de voz sobre la primera forma de onda portadora (114) y transmite la portadora modulada, por ejemplo, a una estación 4 base.

Si la señal de la banda base concuerda con un estándar de conexión en red sin hilos, el sintetizador 25 de frecuencias dentro del WCD 10 genera una segunda forma de onda portadora con una frecuencia asociada con un estándar (116) de conexión en red sin hilos. En ese caso, el WCD 10 sobreconvierte las señales de banda base de voz sobre la segunda forma de onda (117) portadora y transmite la portadora modulada, por ejemplo, a un punto 11 de acceso.

El WCD 10 se puede mejorar y posiblemente simplificar usando el mismo sintetizador de frecuencias para generar las primeras formas de onda para su uso en la transmisión o recepción de señales de RF de acuerdo con un estándar de comunicación de voz, y las segundas ondas de forma para su uso en la transmisión o recepción de señales de RF de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos. El WCD 10 puede también ahorrar energía ya que se evitan los osciladores adicionales. Además, se pueden reducir los requisitos de los inmuebles respecto del dispositivo y los costes de fabricación en comparación con algunos WCDs convencionales.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un WCD 10 de acuerdo con otra realización en la que un receptor de voz y un receptor de datos transmiten señales analógicas a un módem usando las mismas líneas de transmisión analógicas. En particular, como se ilustra en la figura 13, los receptores 22, 24 del WCD 10 pueden transmitir señales I y Q de banda base al módem 26. El componente I se refiere al componente en fase de una forma de onda compleja, mientras que el componente Q se refiere al componente en fase y cuadratura de la forma de onda compleja. Al recibir las señales de banda base I y Q, el módem convierte las señales de banda base en muestras digitales usando un convertidor 121

ES 2 275 089 T3

de analógico a digital, amplía las señal de banda base usando un amplificador de ganancia de voltaje digital (DVGA) 122, y desmodula las señales de banda base usando una unidad 124 de desmodulación.

El módem 26 puede estar configurado para desmodular señales de banda base asociadas con estándares de comunicación de voz o con estándares de conexión en red sin hilos. El receptor 22 de voz y el receptor 24 de datos se pueden acoplar al módem 26 por medio de un grupo de líneas 125A y 125B de transmisión analógicas que son compartidas por los respectivos receptores 22, 24. Dicho de otro modo, las señales de banda base pueden ser enviadas desde el receptor 22 de voz al convertidor 121 de analógico a digital por medio de líneas 125A y 125B de transmisión analógicas, y las diferentes señales de banda base pueden ser enviadas desde el receptor 24 de datos al convertidor 121 de analógico a digital por medio de las mismas líneas 125A y 125B de transmisión analógicas. De esta manera, se puede modificar la arquitectura del WCD 10 cuando sean soportados estándares de comunicación de voz y estándares de conexión en red sin hilos.

Se han descrito varias de las técnicas y realizaciones de dispositivos de comunicación sin hilos. Por ejemplo, se han descrito técnicas para la simplificación de la arquitectura de un WCD de uso cuando el WCD soporta tanto estándares de comunicación de voz como estándares de conexión en red sin hilos. Consecuentemente, estas y otras realizaciones están dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesado de señales de radiofrecuencia que comprende:

generación de una primera forma de onda en un dispositivo (10) de comunicación sin hilos usando un sintetizador (25) de frecuencias que incluye un oscilador (75) controlado por voltaje, en el que la primera forma de onda tiene una frecuencia para su uso con un estándar de comunicación de voz;

generación de una segunda forma de onda en el dispositivo (10) de comunicación sin hilos usando el sintetizador (25) de frecuencias, en el que la segunda forma de onda tiene una frecuencia para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos;

caracterizado porque el procedimiento comprende además las etapas de

recepción de la primera forma de onda en medios de procesado de señales recibidas (22, 52) o transmitidas (32) para su uso con un estándar de comunicación de voz y para la generación de señales a partir de la misma;

recepción de la segunda forma de onda en medios de procesado de señales recibidas (24, 52) o transmitidas (34) para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos y para la generación de señales a partir de la misma; y

transmisión de señales desde los medios de procesado de señales recibidas (22, 24, 52) o transmitidas (32, 34) a un módem (26) a través de líneas de transmisión analógicas.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda forma de onda tiene una frecuencia en una banda de 2,4 GHz para su uso con un estándar 802.11 del IEEE.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera forma de onda tiene una frecuencia en una banda seleccionada del grupo siguiente para su uso con un estándar de comunicación de voz: una banda de 800 MHz, una banda de 1800 MHz y una banda de 1900 MHz.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de la primera forma de onda comprende la sintonización del oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, selección de un primer factor de división, y división de la primera señal por el factor de división.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de la segunda forma de onda comprende la sintonización del oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, selección de un factor de división, división de la primera señal por el factor de división para generar una segunda señal, y multiplicación de la primera señal y la segunda señal.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de la primera forma de onda comprende la sintonización del oscilador (75) para la generación de una primera señal con una primera frecuencia, la selección de un factor de división, la multiplicación de la primera señal por una segunda señal para generar una tercera señal, y la división de la tercera señal por el factor de división.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de la segunda forma de onda comprende la sintonización del oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, la selección de un factor de división, y la multiplicación de la primera señal por una segunda señal, en el que la segunda señal es generada dividiendo una señal que concuerda con la segunda forma de onda por el factor de división.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las primera y segunda formas de onda comprenden formas de onda de referencia, comprendiendo además el procedimiento la modulación de las formas de onda de referencia con señales de banda base.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el procedimiento comprende además el uso de formas de onda de referencia para producir señales de banda base a partir de las señales de RF recibidas en un proceso de subconversión.

10. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las señales recibidas para su uso con un estándar de comunicación de voz o para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos son procesadas por un receptor (22, 24, 52) y las señales transmitidas para su uso con un estándar de comunicación de voz o para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos son procesadas por un transmisor (32, 34).

11. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las señales recibidas para su uso con un estándar de comunicación de voz o para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos y las señales

transmitidas para su uso con un estándar de comunicación de voz o para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos son procesadas por un transceptor.

12. Un dispositivo (10) de comunicación sin hilos que comprende:

un primer receptor (22) que recibe señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de comunicación de voz;

un segundo receptor (24) que recibe señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos; y

un sintetizador (25) de frecuencias acoplado a los primero y segundo receptores (22, 24) que genera una primera forma de onda y una segunda forma de onda, e incluye un oscilador (75) controlado por voltaje;

caracterizado porque

el sintetizador (25) de frecuencias está adaptado para generar la primera forma de onda a la primera frecuencia para su uso con un estándar de comunicación de voz y para generar la segunda forma de onda a la segunda frecuencia para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos; y

los primero y segundo receptores están adaptados para generar señales a partir de la primera y la segunda formas de onda, respectivamente, y están acoplados operativamente a un módem (26) para la transmisión de dichas señales a través de un grupo de líneas de transmisión analógicas.

13. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 12, en el que el oscilador (75) controlado por voltaje tiene un ámbito sintonizable situado entre aproximadamente 1600 y 1900 MHz.

14. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 13, en el que el sintetizador (25) de frecuencias incluye un divisor y un multiplicador (74) programables.

15. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 14, en el que el sintetizador (25) de frecuencias está adaptado para generar una primera forma de onda sintonizando el oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, seleccionando un factor de división, y dividiendo la primera señal por el factor de división.

16. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 14, en el que el sintetizador (25) de frecuencias está adaptado para generar una segunda forma de onda sintonizando el oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, seleccionando un factor de división, dividiendo la primera señal por el factor de división para generar una segunda señal, y multiplicando la primera señal y la segunda señal.

17. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 14, en el que el sintetizador (25) de frecuencias está adaptado para generar la primera forma de onda sintonizando el oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, seleccionando un factor de división, multiplicando la primera señal por una segunda señal para generar una tercera señal, y dividiendo la tercera señal por el factor de división.

18. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 14, en el que el sintetizador (25) de frecuencias está adaptado para generar la segunda forma de onda sintonizando el oscilador (75) para generar una primera señal con una primera frecuencia, seleccionando un factor de división, y multiplicando la primera señal por una segunda señal, en el que la segunda señal se genera dividiendo una señal concordante con la segunda forma de onda por el factor de división.

19. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 12, en el que el primer receptor (22) y el segundo receptor (24) son circuitos integrados separados.

20. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 12, en el que el primer receptor (22) y el segundo receptor (24) están integrados como un solo receptor.

21. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 20, en el que el sintetizador (25) de frecuencias está integrado como parte del único receptor.

22. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 12, en el que el primer receptor (22) está adaptado para generar una primera señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura y el segundo receptor (24) está adaptado para generar una segunda señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura, y en el que el módem (26) está adaptado para recibir una primera señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura del primer receptor (22) y para recibir una segunda señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura del segundo receptor (24) por medio del grupo de líneas de transmisión analógicas.

23. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 22, en el que el módem incluye un convertidor (121) de analógico a digital, y en el que las líneas de transmisión acoplan el convertidor (121) de analógico a digital tanto al primero como al segundo receptores (22, 24).

24. Un dispositivo (10) de comunicación sin hilos que comprende:

un primer transmisor (32) que transmite señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de comunicación de voz;

un segundo transmisor (34) que transmite señales de RF moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos; y

un sintetizador (25B) de frecuencias acoplado a los primero y segundo transmisores (32, 34) que genera una primera forma de onda y una segunda forma de onda, e incluye un oscilador (75) controlado por voltaje;

caracterizado porque

el sintetizador (25B) de frecuencias está adaptado para generar la primera forma de onda a una primera frecuencia para su uso con el estándar de comunicación de voz y para generar una segunda forma de onda a una segunda frecuencia para su uso con un estándar de conexión en red sin hilos, y

los primero y segundo transmisores están adaptados para generar señales de las primera y segunda formas de onda, respectivamente, y están acoplados operativamente a un módem (26) para transmitir señales del mismo a través de un grupo de líneas de transmisión analógicas.

25. El dispositivo (10) de comunicación sin hilos de la reivindicación 22, en el que el sintetizador (25B) de frecuencias incluye un divisor y un multiplicador (74) programables.

26. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la etapa de generación de señales de las primera y segunda formas de onda comprende además las etapas de:

generación de una primera señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura a partir de la forma de onda de RF modulada de acuerdo con un estándar de comunicación de voz; y

generación de una segunda señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

27. El dispositivo de comunicación sin hilos de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 23, en el que los primero y segundo receptores están adaptados además para generar una primera señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura a partir de la forma de onda de RF moduladas de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y para generar una segunda señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura a partir de la forma de onda de RF moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

28. El dispositivo de comunicación sin hilos de la reivindicación 24 o 25, en el que los primero y segundo transmisores están adaptados además para generar una primera señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura a partir de la forma de onda de RF moduladas de acuerdo con un estándar de comunicación de voz y para generar una segunda señal en fase y una señal de banda base en fase de cuadratura a partir de la forma de onda de RF moduladas de acuerdo con un estándar de conexión en red sin hilos.

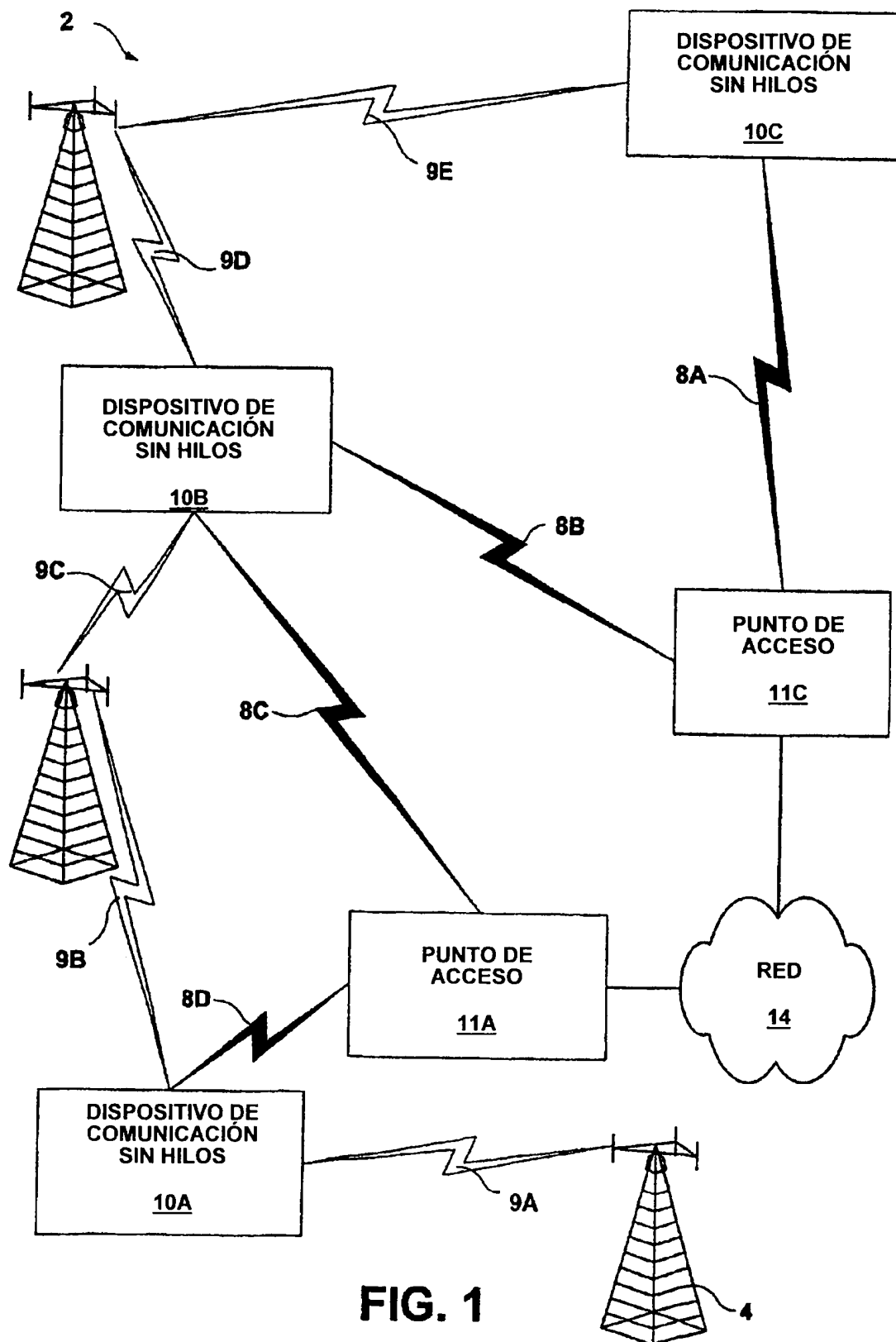


FIG. 1

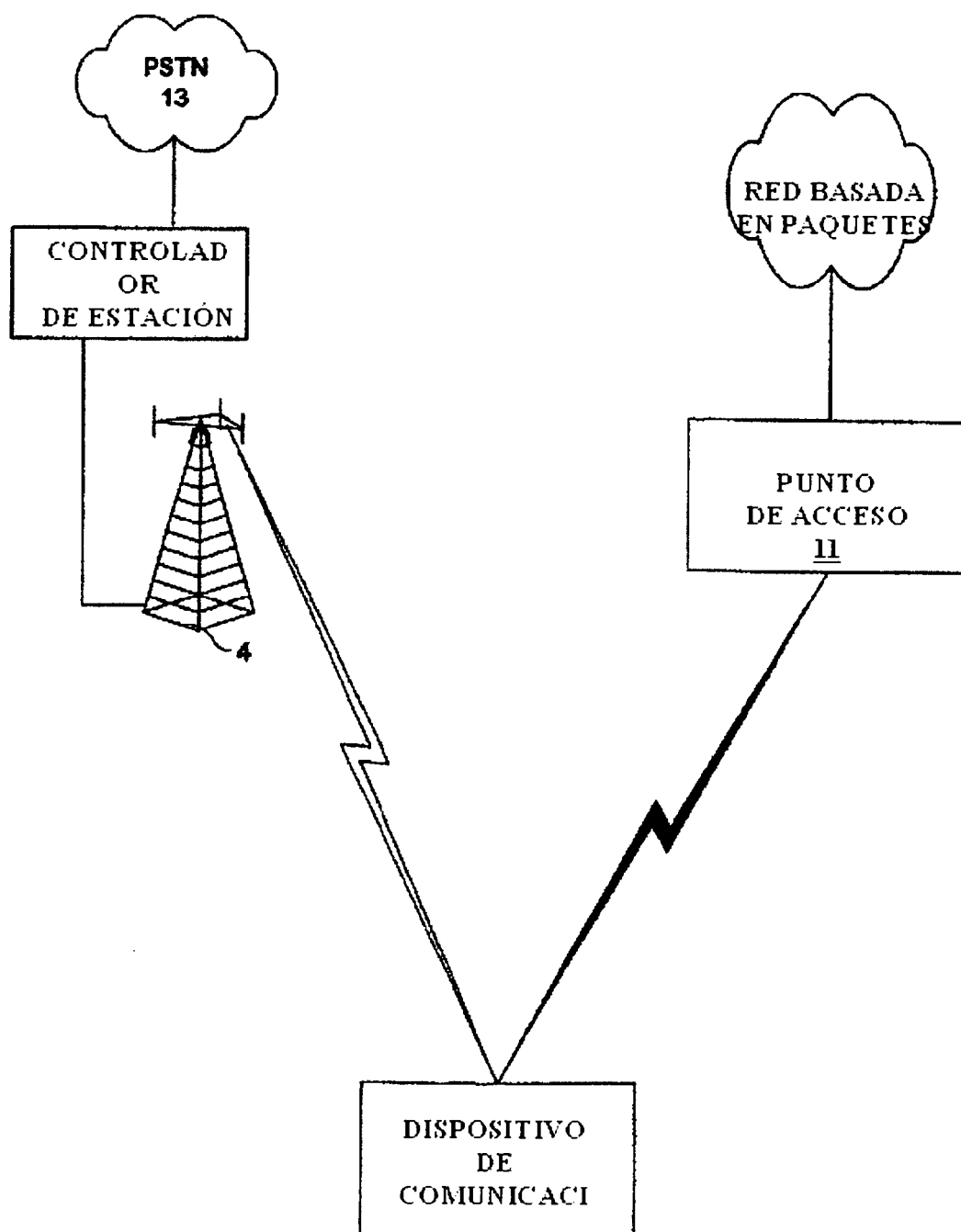


FIG. 2

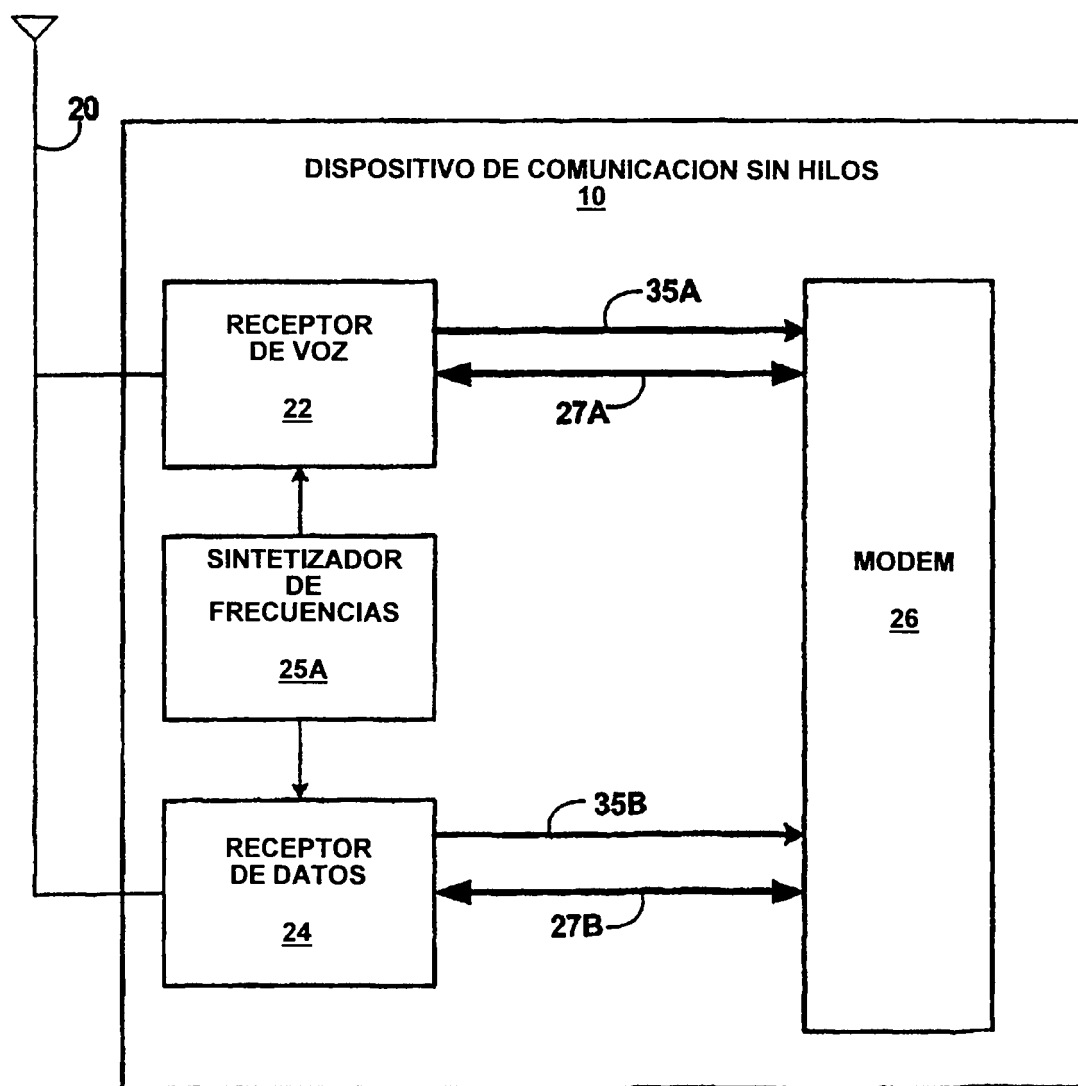


FIG. 3

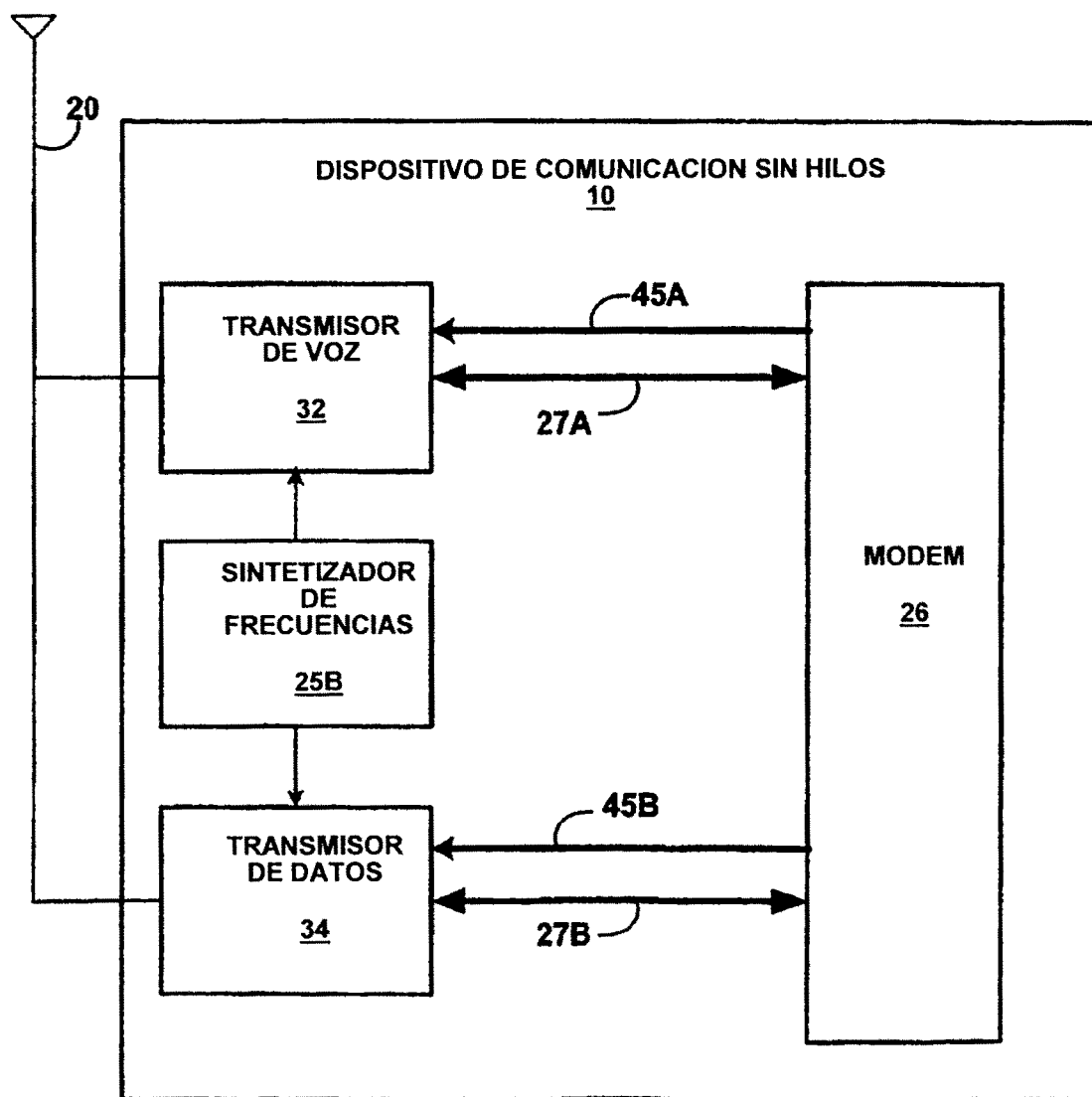


FIG. 4

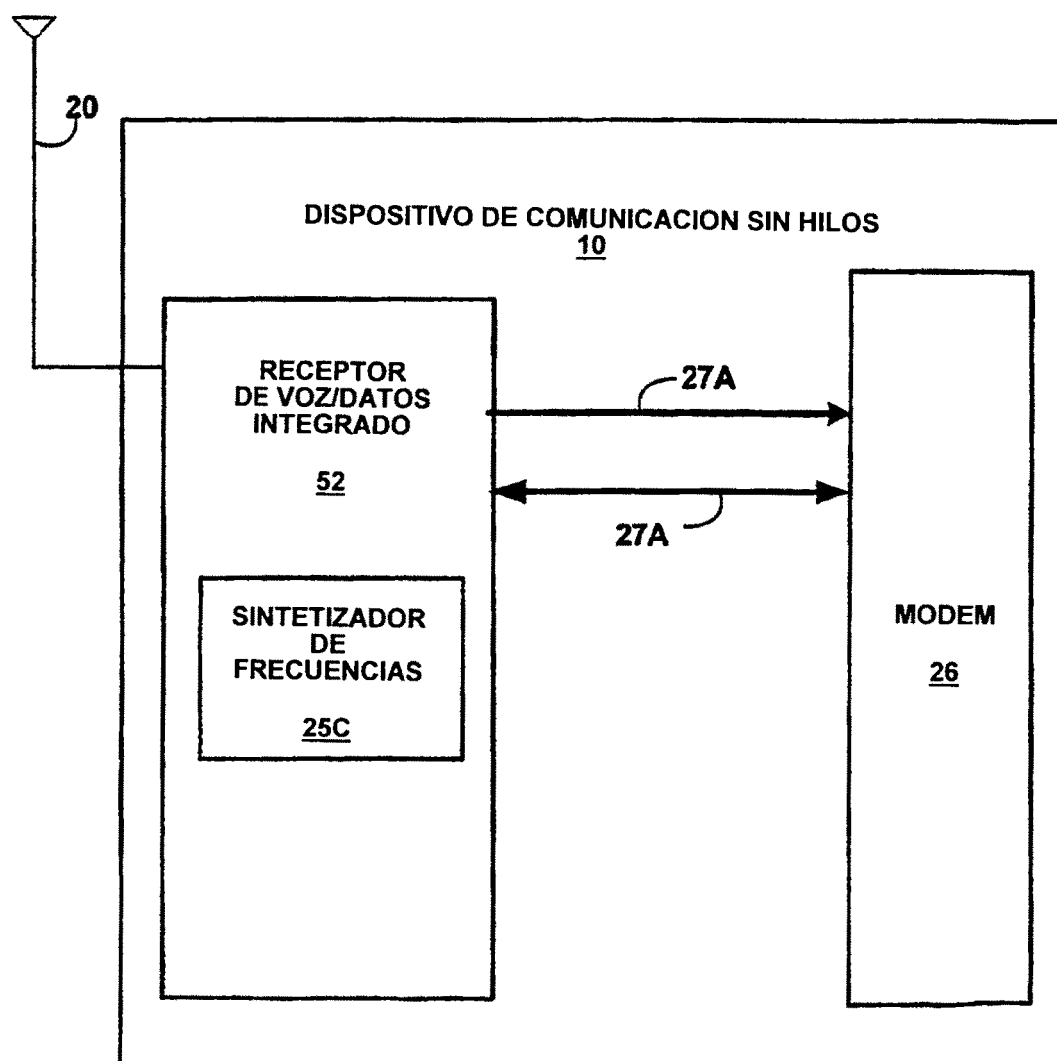


FIG. 5

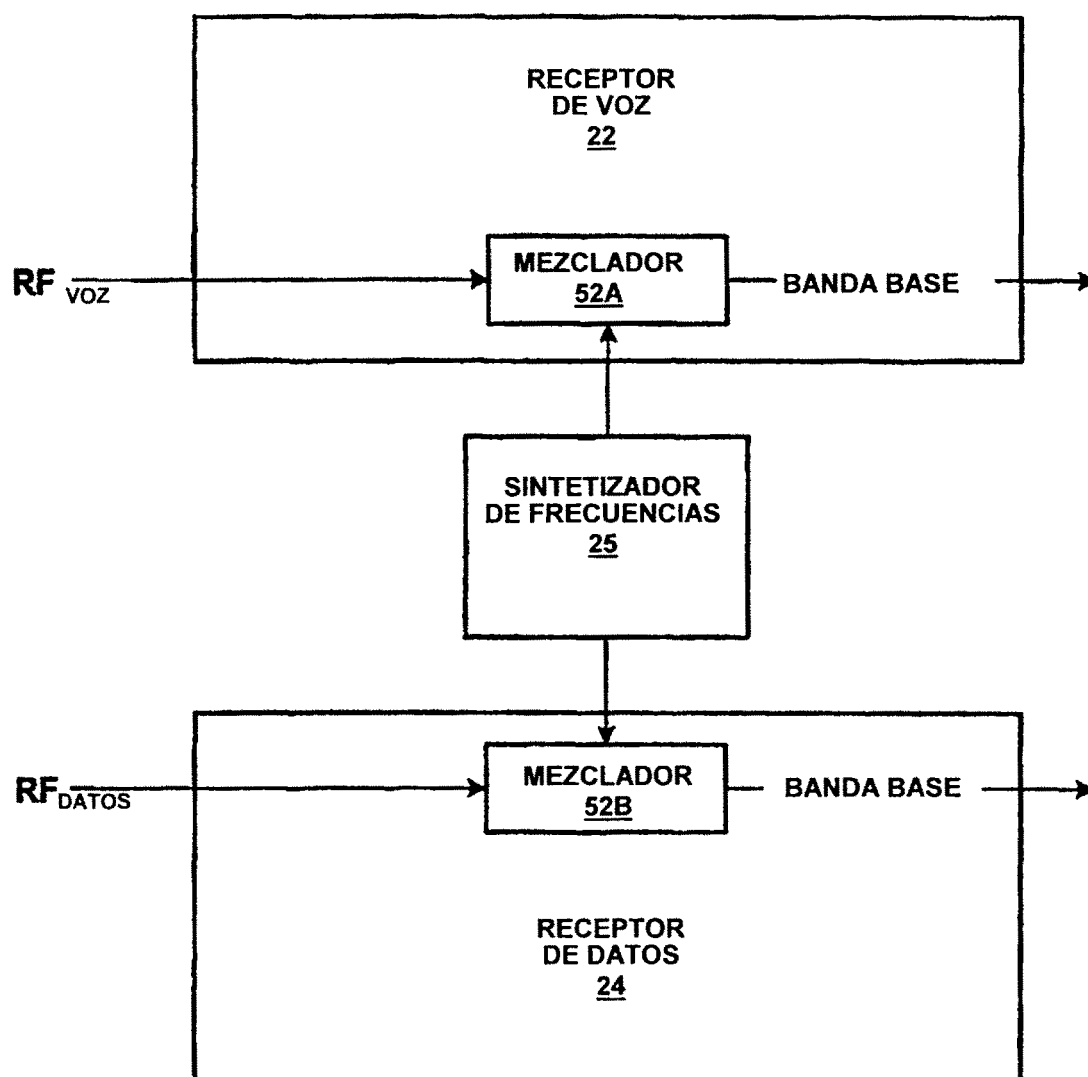


FIG. 6

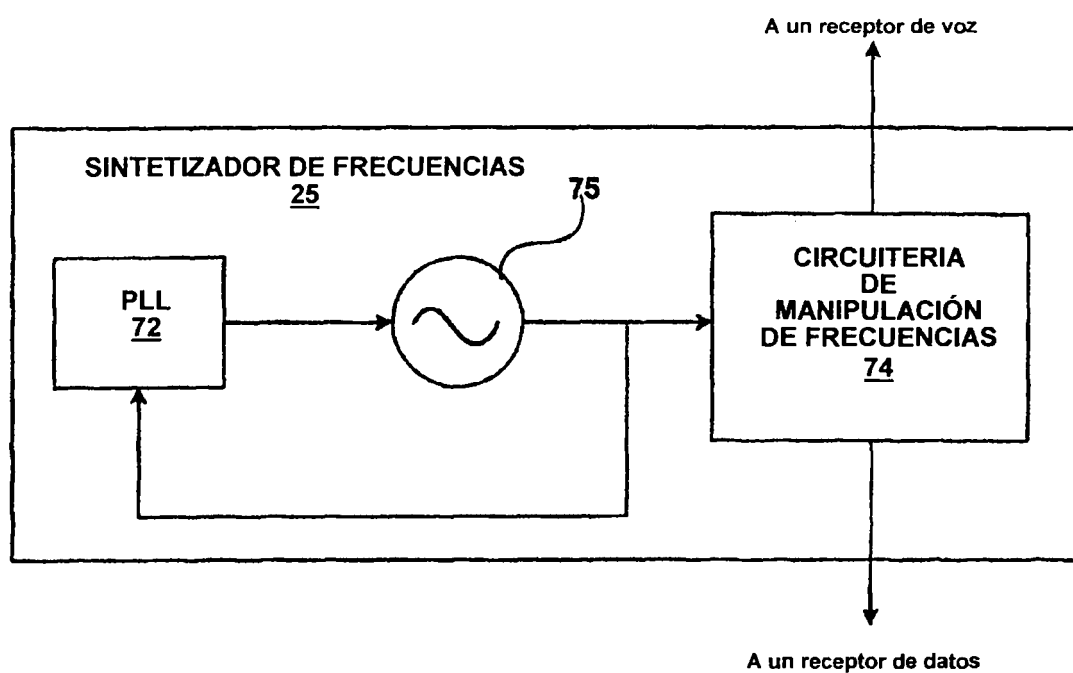


FIG. 7

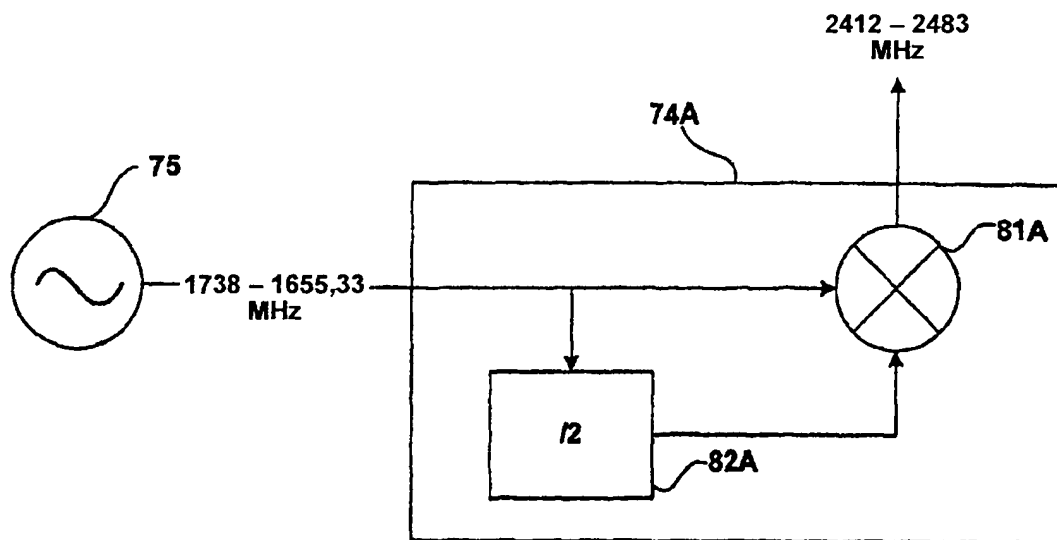


FIG. 8A

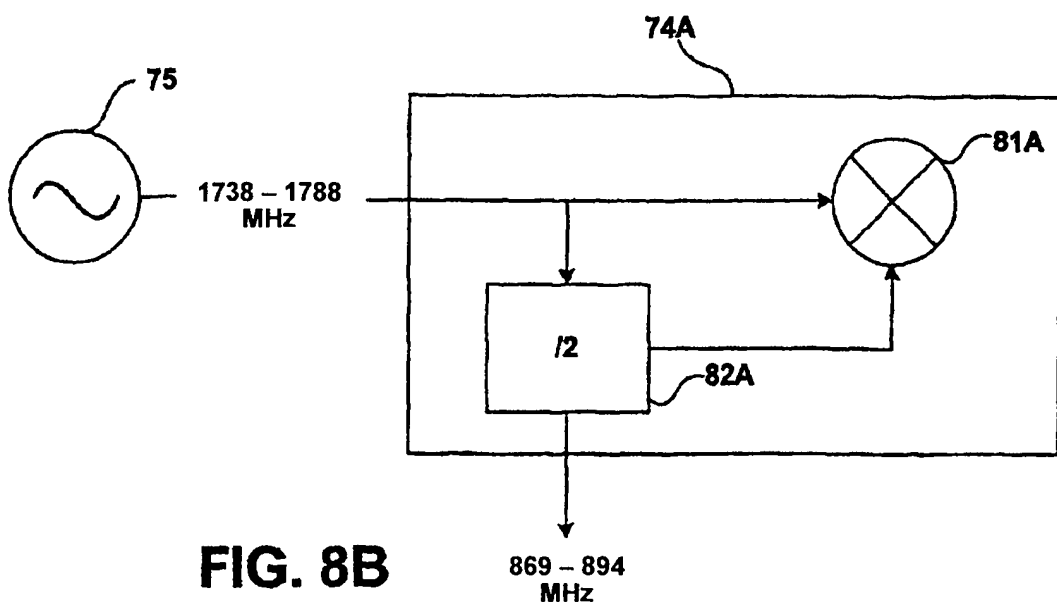


FIG. 8B

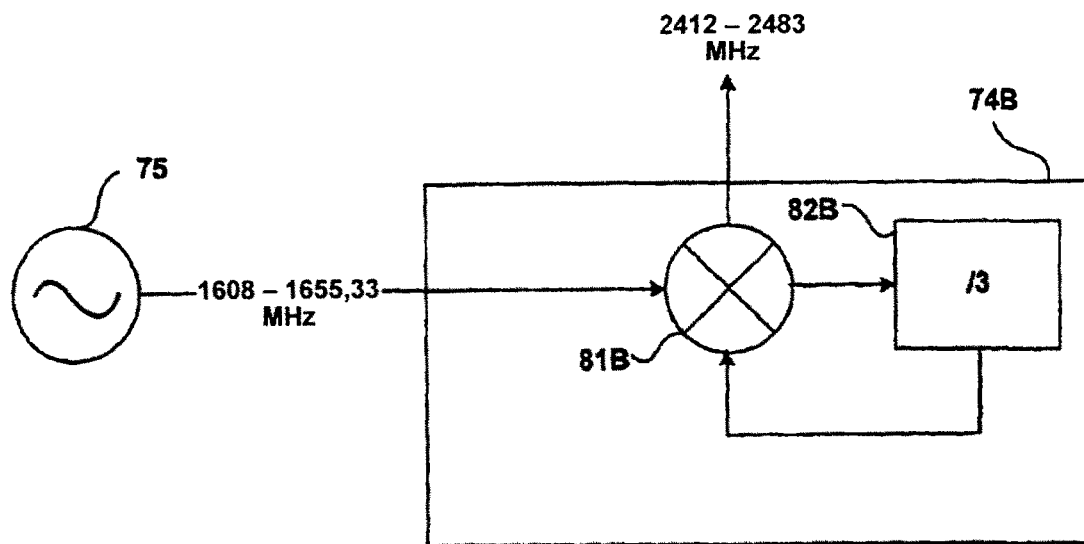


FIG. 9

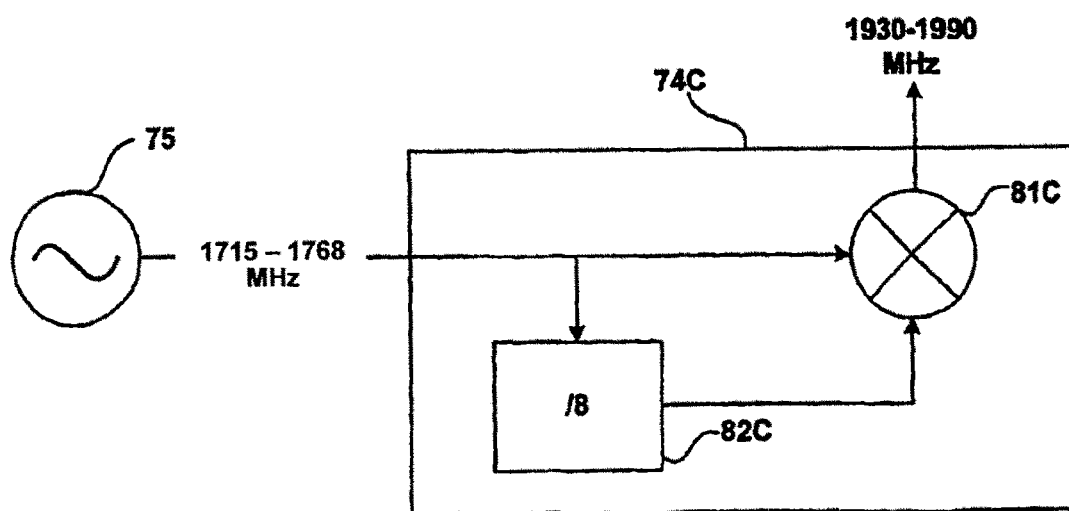
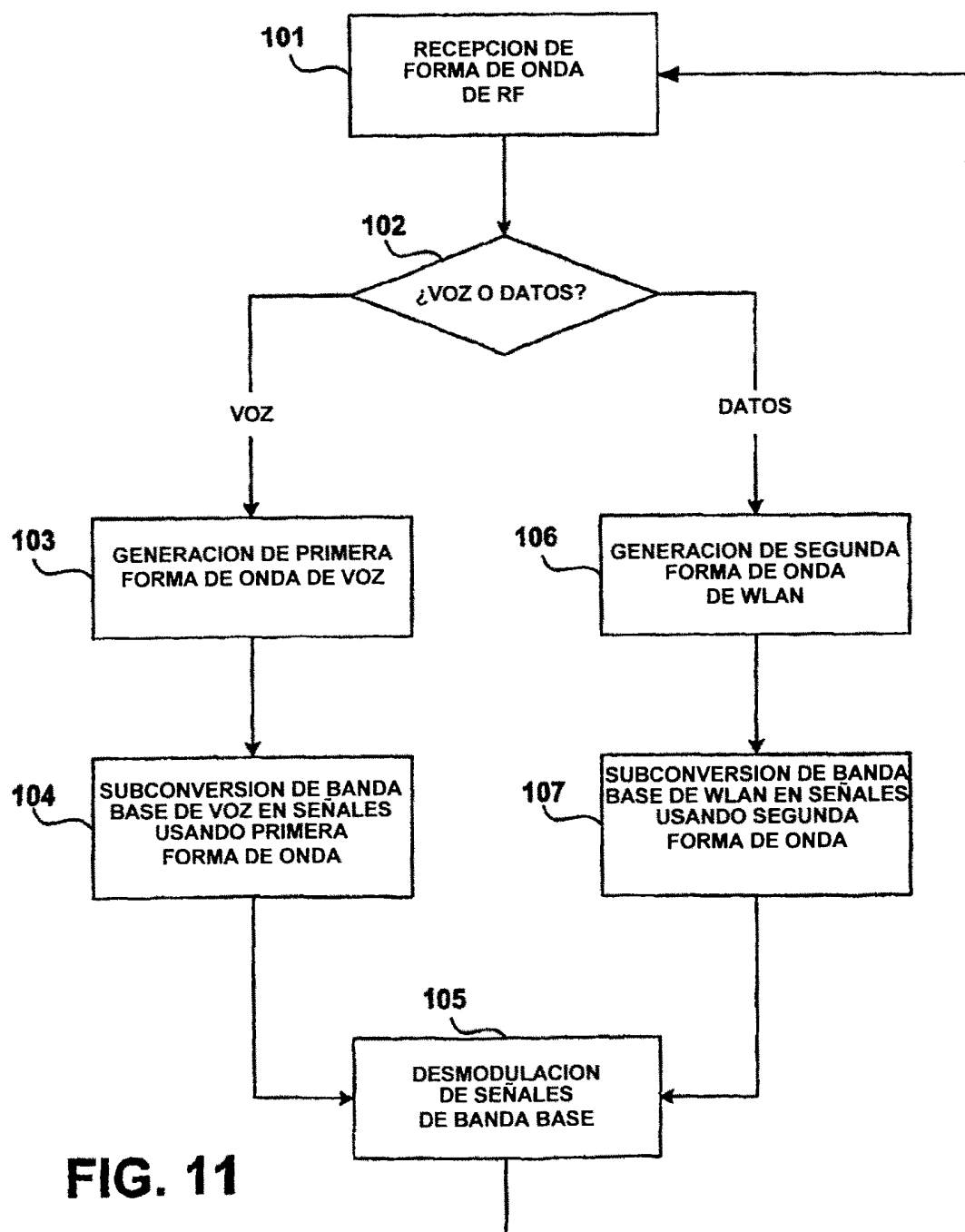


FIG. 10



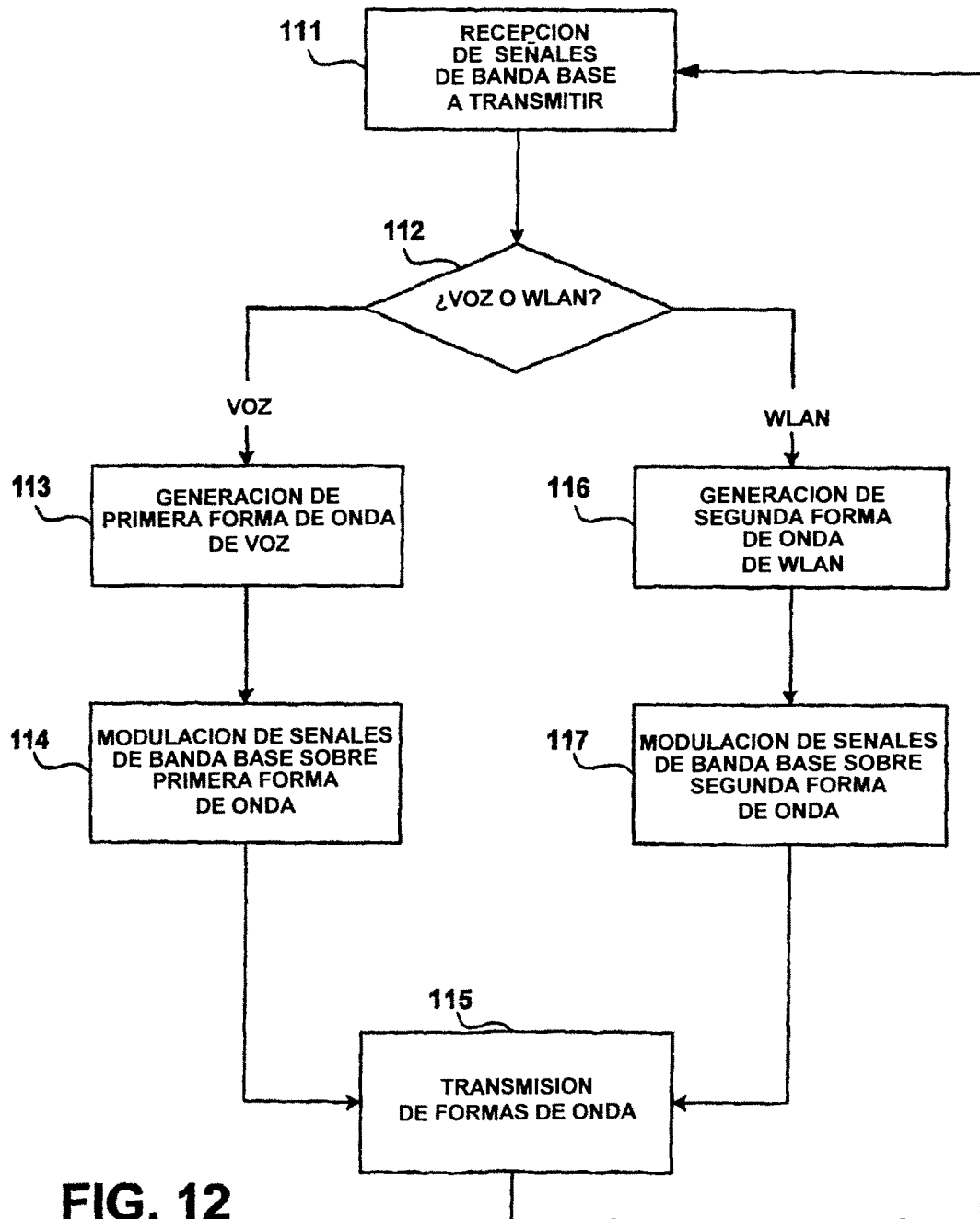


FIG. 12

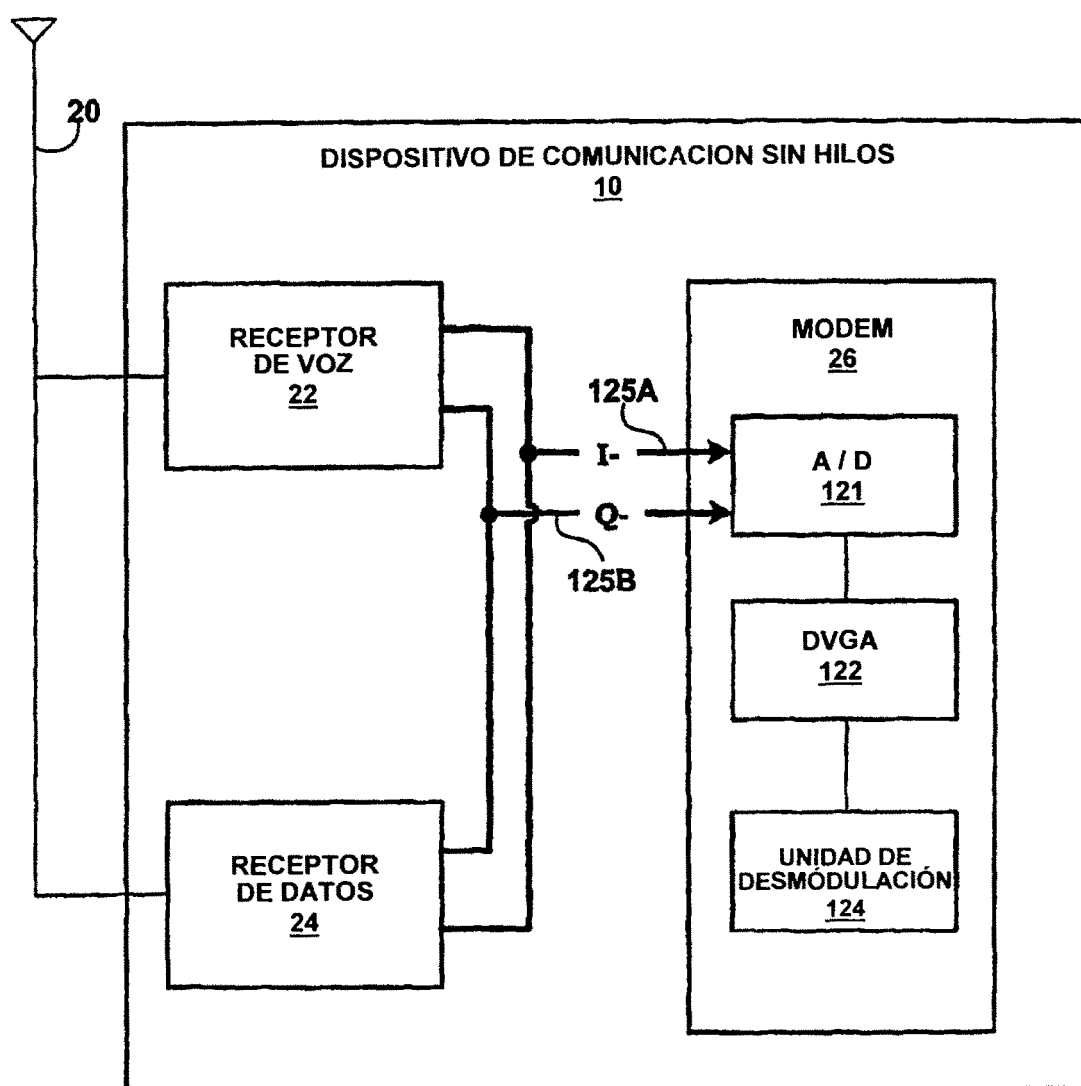


FIG. 13