

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 962**

51 Int. Cl.:

H04B 3/23 (2006.01)

H04L 25/03 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.12.2011 PCT/CN2011/085213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13097255**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2011 E 11878960 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2790366**

54 Título: **Método y sistema para una transmisión bidireccional simultánea de portadoras múltiples mediante una multiplexación por división ortogonal de la frecuencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2017

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:
SHI, CAO

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 607 962 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

Método y sistema para una transmisión bidireccional simultanea de portadoras múltiples mediante una multiplexación por división ortogonal de la frecuencia

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a un método, un aparato y un sistema para la transmisión en dúplex de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de múltiples portadoras

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

OFDM es una tecnología de multiplexación por división de frecuencia ortogonal. De hecho, la OFDM es un tipo de MCM (modulación multiportadora). Su idea principal consiste en dividir un canal en varias subportadoras ortogonales, convertir una señal de datos de alta velocidad en subflujos de datos a baja velocidad en paralelo, y modularlas en las subportadoras para transmisión. Las señales ortogonales pueden separarse en un extremo de receptor utilizando una tecnología relacionada, con lo que se reduce el valor de ISI mutua (interferencia entre símbolos) entre las subportadoras. Otras características tales como utilización de ancho de banda alta y puesta en práctica simple permiten a la tecnología OFDM ser más ampliamente aplicada en el campo de las radiocomunicaciones. A modo de ejemplo, un sistema WLAN (red de área local inalámbrica), un sistema WiMAX basado en un acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) y un sistema de telecomunicaciones móviles de la cuarta generación (4G) son todos ellos sistemas basados en la tecnología OFDM.

15

20

25

30

35

Una tecnología OSD (dúplex de espectros solapados) se refiere a una tecnología en la que se utiliza una tecnología de solapamiento de espectros en un enlace ascendente y en un enlace descendente para enviar y recibir una señal. La tecnología OSD permite que las señales de enlace ascendente y de enlace descendente realicen la multiplexación de todas las bandas completamente al mismo tiempo, lo que está previsto para doblar la eficiencia espectral comparada con un modo de FDD (dúplex por división de frecuencia) o TDD (dúplex por división de tiempo) tradicional. Sin embargo, cuando una distancia de transmisión se hace más corta, un retardo de canal se hace más pequeño y una señal enviada por un dispositivo de extremo cercano y una recibida por un dispositivo de extremo distante son casi completamente ortogonales entre sí en términos de tiempo. Sin embargo, en un sistema OFDM, las señales subportadoras de señales de división de frecuencia ortogonal enviada por el extremo cercano y el extremo distante no son completamente sincronas. En consecuencia, una señal OFDM de eco que ha pasado a través de una bobina híbrida no es sincrona con una señal OFDM de extremo distante que produce una importante interferencia para la señal recibida.

El documento WO 95/17046 A1 da a conocer que la cancelación de eco puede utilizarse para aumentar el alcance o el margen de ruido de un canal para hacer uso de la parte de baja frecuencia del espectro del cable.

40

El documento US 2001/0021219 A1 da a conocer un transceptor xDSL que comprende una unidad de transmisión para transmitir una señal modulada en DMT por intermedio de una línea de abonado como una ruta de transmisión y una unidad de recepción para recibir la señal modulada en DMT desde la línea de abonado.

45

SUMARIO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y un sistema para la transmisión dúplex OFDM multiportadora. Un ajuste de fase entre portadoras realizado para una señal de multiplexación por división de frecuencia ortogonal impide un problema en donde una señal de eco no es completamente sincrona con una señal OFDM de un asen recibida enviada desde un dispositivo de extremo distante y ayuda a poner en práctica una transmisión en dúplex de espectros solapados en un sistema de transmisión en dúplex OFDM.

50

Para conseguir la finalidad anterior, se adoptan las soluciones técnicas siguientes en las formas de realización de la presente invención:

55

Un método para la transmisión en dúplex OFDM multiportadora, que incluye:

realizar simultáneamente, por un dispositivo de extremo cercano, en al menos un canal de subportadora OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano y la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde un dispositivo de extremo distante;

60

obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en función de la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano enviada y en conformidad con la señal OFDM de extremo distante recibida; y

65

el envío, por el dispositivo de extremo distante, la diferencia de fase entre portadoras al dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras;

la realización, por el dispositivo de extremo distante, de un ajuste de fase para la señal OFDM de extremo distante en función de la diferencia de fase entre portadoras para hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sea cero o un múltiplo entero de $\pi/2$, de modo que las fases de portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sean sincronas.

Un sistema para la transmisión en dúplex OFDM multiportadora, que incluye un aparato de extremo cercano y un aparato de extremo distante, en donde:

el aparato de extremo cercano incluye una unidad de envío, una unidad de recepción, una unidad de obtención y una unidad de transmisión de mensaje, en donde:

la unidad de envío está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano;

la unidad de recepción está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora OFDM, la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde el aparato de extremo distante;

la unidad de obtención está configurada para obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en función de la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano enviada y en conformidad con la señal OFDM de extremo distante recibida; y

la unidad de transmisión de mensaje está configurada para que un aparato de extremo cercano envíe la diferencia de fase entre portadoras obtenida al aparato de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras; y el aparato de extremo distante incluye una unidad de ajuste, configurada para realizar el ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en conformidad con una diferencia de fase entre portadoras para hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sea cero o un múltiplo entero de $\pi/2$, después de obtener el mensaje de notificación de diferencia entre fases enviado por el aparato de extremo cercano, de modo que las fases entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sean sincronas.

En el método y sistema para la transmisión dúplex de OFDM portadoras múltiples en conformidad con las formas de realización de la presente invención, la sincronización se pone en práctica entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano en un eco después de que el ajuste de la fase entre portadoras se realice para una señalización de control de recursos de radio dedicada enviarse y, por lo tanto, la transmisión en dúplex de espectros se pone en práctica para una señal transmitida utilizando una tecnología OFDM, lo que aumenta la utilización espectral.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con mayor claridad, a continuación se introduce, de forma concisa, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención y un experto en esta técnica puede derivar todavía otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un aparato en conformidad con un ejemplo de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una unidad de obtención en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un sistema en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de un método para el ajuste de fase entre portadoras en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama esquemático de otro método para un ajuste de fase entre portadoras en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación se describe, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente una parte, y no la totalidad de todas las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta técnica basadas en las formas de realización de la presente invención sin necesidad de esfuerzos creativos deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

Un método para la cancelación del eco en una transmisión en dúplex OFDM en conformidad con una forma de realización de la presente invención, según se ilustra en la Figura 1, incluye las etapas siguientes:

S101. Realizar simultáneamente, por un dispositivo de extremo cercano, en al menos un canal de subportadora OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano y la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde un dispositivo de extremo distante.

Una tecnología OFDM consiste en dividir un canal en varios canales de subportadoras OFDM. El dispositivo de extremo cercano convierte una señal de extremo cercano a enviarse en subflujos de datos a baja velocidad en paralelo y modula los subflujos de datos a baja velocidad en paralelo en los canales de subportadoras OFDM para formar señales OFDM de extremo cercano para su transmisión. Al mismo tiempo, el extremo cercano recibe señales OFDM de extremo distante enviadas desde un extremo distante. Las señales OFDM de extremo cercano, que son moduladas por el extremo cercano en los canales de subportadoras OFDM para su transmisión, pueden separarse en el extremo distante utilizando una tecnología relacionada; de forma análoga, las señales OFDM de extremo distante, que son moduladas por el extremo distante en los canales de subportadoras OFDM para su transmisión, pueden separarse en el extremo cercano utilizando una tecnología relacionada. Lo que antecede puede reducir la interferencia mutua entre los canales de subportadoras OFDM.

S102. Obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en función en conformidad con la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano y en conformidad con la señal OFDM de extremo distante recibida.

En esta forma de realización, la señal OFDM de eco de extremo cercano es una señal que pasa a través de una bobina híbrida y retorna al extremo cercano cuando la señal OFDM de extremo cercano se transmite al extremo distante; la señal OFDM de extremo distante es una señal que se envía desde el extremo distante, se somete a una modulación de portadora OFDM y se transmite al extremo cercano.

Durante la transmisión de la señal, por razones tales como una latencia, una diferencia de fase entre portadoras, indicada por θ_0 se genera inevitablemente entre la señal OFDM de extremo distante transmitida desde el extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano. Las portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante no son completamente sincronas; sin embargo, cuando se realiza la demodulación de portadora para una portadora de una señal recibida, la demodulación de portadoras OFDM se sigue realizando en función de una fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo cercano. Por lo tanto, cuando se realiza una cancelación de eco, necesita realizarse un ajuste de sincronización para una señal de cancelación de eco de extremo cercano, de modo que la señal de cancelación de eco sea sincrónica con la señal OFDM de eco de extremo cercano después de la demodulación de portadoras OFDM.

Obtener una función de transferencia de canal de un canal de eco de extremo cercano y la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante. Más concretamente, un parámetro de canal de la señal recibida se obtiene utilizando un método de estimación de canal; la estimación de canal es un proceso de estimación de un parámetro de modelo de un determinado modelo de canal asumido a partir de los datos recibidos; la diferencia de fase entre portadoras θ_0 entre una portadora de la señal OFDM de eco de extremo cercano y una portadora de la señal OFDM de extremo distante se obtiene utilizando el método de estimación de canal.

En esta forma de realización de la presente invención, existen dos soluciones para obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante y la función de transferencia de canal de eco de extremo cercano:

Solución 1: Realizar la detección para una señal generada mezclando la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante, y utilizar el método de estimación de canal para obtener la función de transferencia del canal de eco de extremo cercano y la diferencia de fase entre canales entre la señal OFDM de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante.

Solución 2: Realizar, por separado, la detección para la señal OFDM de eco de extremo cercano para obtener la función de transferencia del canal de eco de extremo cercano y una fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y realizar la detección para la señal OFDM de extremo distante para obtener una fase entre

portadoras de la señal OFDM de extremo distante; después de realizado el cálculo correspondiente, obtener la función de transferencia del canal de eco y la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante.

5 Un método específico de la solución 2 consiste en: Por un lado, se realiza la estimación de canal para la señal OFDM de eco de extremo cercano utilizando el método de estimación de canal, con el fin de obtener la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano o un parámetro relacionado con la fase entre portadoras, y la función de transferencia del canal de eco de extremo cercano; por otro lado, se realiza una estimación para la señal OFDM de extremo distante utilizando el método de estimación de canal, con el fin de obtener la fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante o un parámetro relacionado con la fase. Después del cálculo correspondiente, la función de transferencia del canal de eco y la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante se obtienen en esta etapa.

15 S103. Realizar un ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo cercano en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras, o enviar la diferencia de fase entre portadoras al dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras, de modo que el dispositivo de extremo distante realice un ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras, con el fin de garantizar la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano es sincrónica con la fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante.

20 En esta forma de realización de la presente invención, de modo opcional, el dispositivo de extremo cercano realiza el ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo cercano en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras.

25 Según se ilustra en la Figura 5, esta forma de realización de la presente invención da a conocer un método para un ajuste de fase entre portadoras. El extremo cercano genera una señal OFDM de referencia de extremo cercano utilizando un filtro de bucle, un convertidor digital a analógico y un oscilador controlado por la tensión en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano, que se obtiene a partir de la etapa anterior. En los procesos de generación y transmisión de la señal OFDM de referencia de extremo cercano, puede generarse, además, una diferencia de fase entre portadoras determinada; por lo tanto, una señal de portadora en la señal OFDM de referencia de extremo cercano y una señal de portadora en una señal recibida se introducen en un detector de fase y el detector de fase obtiene la diferencia de fase entre portadoras entre la señal de portadora en la señal OFDM de referencia de extremo cercano y la señal de portadora en la señal recibida; entonces, una desviación de fase entre portadoras, para la cual se necesita realizar un ajuste, se obtiene en conformidad con una suma de la diferencia de fase entre portadoras entre la señal de portadora en la señal OFDM de referencia de extremo cercano y la señal de portadora en la señal recibida y la diferencia de fase entre portadoras, que se obtiene a partir de la etapa anteriores, entre la señal portadora en la señal OFDM de extremo distante y la señal de portadora en la señal OFDM de eco de extremo cercano, y la señal OFDM de referencia de extremo cercano se genera después de la señal de portadora en la señal OFDM de referencia de extremo cercano y la señal de portadora en una señal recibida se transmite circularmente a través de un filtro de bucle, el convertidor de digital a analógico y el oscilador controlador por la tensión, hasta que la suma de la diferencia de fase entre portadoras entre la señal de portadora en la señal OFDM de referencia de extremo cercano y la señal de portadora en la señal recibida se aplican a la entrada del detector de fase y la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano es cero. Una frecuencia de la señal OFDM de referencia de extremo cercano estabilizada es la misma que la frecuencia de una señal de entrada y la fase entre portadoras de la señal OFDM de referencia de extremo cercano estabilizada difiere de la fase entre portadoras de la señal de entrada en un "valor de ajuste de fase".

50 De modo opcional, puede ser también que el dispositivo de extremo cercano envíe la diferencia de fase entre portadoras al dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras, de modo que el dispositivo de extremo distante realice el ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras, con el fin de garantizar que la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano sea sincrónica con la fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante.

55 Según se ilustra en la Figura 6, el dispositivo de extremo distante necesita realizar un ajuste de la fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante. Después de que el dispositivo de extremo distante reciba el mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras enviado por el dispositivo de extremo cercano, la señal OFDM de extremo distante entra en el convertidor digital a analógico utilizando una onda sinusoidal digital, se genera una onda sinusoidal analógica y se usa como la señal OFDM de extremo distante para la que no se realiza ningún ajuste de fase entre portadoras.

60 La fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante, a la salida, se ajusta modulando la fase entre portadoras K de un generador de onda sinusoidal digital, con el fin de equalizar los valores de K y θ_0 .

65 El dispositivo de extremo cercano envía la diferencia de fase entre portadoras obtenida al dispositivo de extremo

5 distante utilizando el mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras y realiza el ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante para hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sea cero o un múltiplo entero de $\pi/2$, de modo que las fases entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sean sincronas.

10 En el método para la transmisión en dúplex de la señal OFDM multiportadora, en conformidad con esta forma de realización de la presente invención, se realiza una sincronización entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano en un eco después de que se realice el ajuste de fase entre portadoras para una señal a enviarse y por lo tanto, se impide una interferencia para la señal recibida causada por la señal OFDM de eco de extremo cercano, y la transmisión en dúplex de espectros se realiza para una señal transmitida utilizando una tecnología OFDM, lo que aumenta una utilización espectral.

15 Ejemplo

Un ejemplo de la presente invención da a conocer un apartado 200 para transmisión en dúplex de OFDM. Según se ilustra en la Figura 2, el aparato para la transmisión en dúplex de OFDM incluye: una unidad de envío 201, una unidad de recepción 202, una unidad de obtención 203, y una primera unidad de ajuste 204, en donde:

20 la unidad de envío 201 está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano;

25 la unidad de recepción 202 está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora OFDM, la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde un dispositivo de extremo distante;

30 la unidad de obtención 203 está configurada para obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano y en conformidad con la señal OFDM de extremo distante recibida; y

35 la primera unidad de ajuste 204 está configurada para realizar un ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo cercano en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante, de modo que la señal OFDM de eco de extremo cercano sea sincrona con la señal OFDM de extremo distante.

De modo opcional, en este ejemplo de la presente invención, según se ilustra en la Figura 3, la unidad de obtención 203 puede incluir, además:

40 una primera sub-unidad de obtención 2031, una segunda sub-unidad de obtención 2032, y una sub-unidad de cálculo 2033, en donde:

45 la primera sub-unidad de obtención 2031 está configurada para realizar una detección para la señal OFDM de eco de extremo cercano que ha pasado a través de una bobina híbrida, con el fin de obtener una función de transferencia de un canal de eco de extremo cercano y una fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano;

la segunda sub-unidad de obtención 2032 está configurada para realizar una detección para la señal OFDM de extremo distante con el fin de obtener una fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante; y

50 la sub-unidad de cálculo 2033 está configurada para obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante después del cálculo.

55 De modo opcional, el aparato en este ejemplo de la presente invención incluye, además: una unidad de transmisión de mensajes 205, configurada para enviar la diferencia de fase entre portadoras al dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras, de modo que el dispositivo de extremo distante realice un ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras, con el fin de asegurar que la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano sea sincrona con la fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante.

60 En una aplicación práctica, la unidad de recepción 202 está configurada, además, para realizar una demodulación de portadora de OFDM para la señal OFDM de extremo distante. La unidad de obtención 203 puede estar conectada a la unidad de recepción y realizar la detección para una señal generada mezclando la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante para obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante. La primera unidad de ajuste 204 está dispuesta en un lado del dispositivo de extremo cercano, y está específicamente configurada para ajustar las fases entre portadoras para hacer que la diferencia de fase entre portadoras sea cero o un múltiplo entero de $\pi/2$, de modo

que la fase entre portadoras de la señal portadora de eco sea síncrona con la fase entre portadoras de la señal portadora de extremo distante.

En el aparato para la transmisión en dúplex de OFDM multiportadora en conformidad con esta forma de realización de la presente invención, se realiza una sincronización entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano en un eco después de que se realice el ajuste de la fase entre portadoras para una señal a enviarse, y por lo tanto, se impide una interferencia para la señal recibida causada por la señal OFDM de eco de extremo cercano, y la transmisión en dúplex de espectros se realiza para una señal transmitida utilizando una tecnología OFDM, lo que aumenta la utilización de espectros.

Forma de realización.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema 4 para la transmisión en dúplex de OFDM multiportadora. Según se ilustra en la Figura 4, el sistema incluye: un aparato de extremo cercano 41 y un aparato de extremo distante 42, en donde:

Un aparato de extremo cercano 41 incluye: una unidad de envío 411, una unidad de recepción 412, una unidad de obtención 413, una primera unidad de ajuste 414, and a unidad de transmisión de mensajes 415, en donde:

la unidad de envío 411 está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora de OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano;

la unidad de recepción 412 está configurada para realizar, en al menos un canal de subportadora de OFDM, la recepción de a señal OFDM de extremo distante;

la unidad de obtención 413 está configurada para obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante, en conformidad con la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano y conforme con la señal OFDM de extremo distante recibida;

la primera unidad de ajuste 414 está configurada para realizar un ajuste de la fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo cercano en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante, de modo que la señal OFDM de eco de extremo cercano sea síncrona con la señal OFDM de extremo distante; and

la unidad de transmisión de mensajes 415 está configurada para un dispositivo de extremo cercano con el fin de enviar la diferencia de fase entre portadoras obtenida entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante para un dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras, de modo que el dispositivo de extremo distante realice un ajuste de la fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante, con el fin de hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano and la señal OFDM de extremo distante sea cero o un múltiplo entero de $\pi/2$, de modo que la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sean síncronas; y

el aparato de extremo distante 42 incluye una segunda unidad de ajuste 421, configurada para realizar el ajuste de la fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante después de obtener el mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras enviado por el dispositivo de extremo cercano, de modo que la señal OFDM de eco de extremo cercano sea síncrona con la señal OFDM de extremo distante; and

después de obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano, el aparato de extremo cercano 41 realiza el ajuste de la fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo cercano utilizando la primera unidad de ajuste, o bien, envía el mensaje de notificación de la diferencia de fase entre portadoras al aparato de extremo distante 42 utilizando la unidad de transferencia de mensajes 415 de modo que el aparato de extremo distante 42 realice el ajuste de la fase entre portadoras para señal OFDM de extremo distante, en conformidad con la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano, con el fin de conseguir la finalidad de sintonizar la señal OFDM de eco de extremo cercano con la señal OFDM de extremo distante.

En el sistema para la transmisión en dúplex de OFDM, en conformidad con esta forma de realización de la presente invención, se realiza una sincronización entre la señal OFDM de extremo distante y la señal OFDM de eco de extremo cercano en un eco después de que se realice el ajuste de la fase entre portadoras para una señal a enviarse y por lo tanto, se impide una interferencia para la señal recibida causada por la señal OFDM de eco de extremo cercano y se pone en práctica una transmisión en dúplex de espectros para una señal transmitida utilizando una tecnología de OFDM, lo que aumenta la utilización de espectros.

Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización específicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución fácilmente establecido por un experto en esta técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención caerá dentro del alcance de protección de la presente invención.

- 5 Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención dependerá del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para transmisión en dúplex OFDM por portadoras múltiples, que comprende:
- la realización simultánea (101), por un dispositivo de extremo cercano, en al menos un canal de subportadora OFDM, del envío de una señal OFDM de extremo cercano y de la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde un dispositivo de extremo distante; y
- 10 la obtención (102) de una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en función de la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano enviada y en función de la señal OFDM de extremo distante recibida;
- caracterizado por cuanto que comprende:
- 15 el envío (103) de la diferencia de fase entre portadoras al dispositivo de extremo distante utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras; y
- realizar, por el dispositivo de extremo distante, un ajuste de fase para la señal OFDM de extremo distante en función de la diferencia de fase entre portadoras para hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sea nula o un múltiplo entero de $\pi/2$ de modo que las fases entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y de la señal OFDM de extremo distante sean sincronas.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde la obtención (102) de una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante comprende:
- la realización de una detección para la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante recibida con el fin de obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante.
- 30 3. El método según la reivindicación 1, en donde la obtención (102) de una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante comprende:
- la realización por separado de la detección para la señal OFDM de eco de extremo cercano para obtener la fase entre portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y la realización de una detección para la señal OFDM de extremo distante para obtener la fase entre portadoras de la señal OFDM de extremo distante, y para obtener la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante después del cálculo correspondiente.
- 35 4. Un sistema para transmisión en dúplex OFDM por portadoras múltiples, que comprende un aparato de extremo cercano (41) y un aparato de extremo distante (42),
- en donde el aparato de extremo cercano (41) comprende:
- 45 una unidad de envío (411), configurada para realizar, en al menos un canal de subportadoras de OFDM, el envío de una señal OFDM de extremo cercano;
- una unidad de recepción (412), configurada para realizar, en al menos un canal de subportadoras de OFDM, la recepción de una señal OFDM de extremo distante enviada desde el dispositivo de extremo distante (42); y
- 50 una unidad de obtención (413), configurada para obtener una diferencia de fase entre portadoras entre una señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante en conformidad con la señal OFDM de eco de extremo cercano generada a partir de la señal OFDM de extremo cercano enviada y en función de la señal OFDM de extremo distante recibida;
- 55 caracterizado por cuanto que el aparato de extremo cercano (41) comprende, además:
- una unidad de transmisión de mensaje (415), configurada para enviar la diferencia de fase entre portadoras obtenida por la unidad de obtención (413) al dispositivo de extremo distante (42) utilizando un mensaje de notificación de diferencia de fase entre portadoras; y
- 60 en donde el aparato de extremo distante (42) comprende una unidad de ajuste (421), configurada para realizar un ajuste de fase entre portadoras para la señal OFDM de extremo distante en función de la diferencia de fase entre portadoras para hacer que la diferencia de fase entre portadoras entre la señal OFDM de eco de extremo cercano y la señal OFDM de extremo distante sea nula o un múltiplo entero de $\pi/2$, después de la obtención del mensaje de
- 65

notificación de diferencia de fase entre portadoras enviado por el aparato de extremo cercano (41), de modo que las fases de las portadoras de la señal OFDM de eco de extremo cercano y de la señal OFDM de extremo distante sean sincronas.

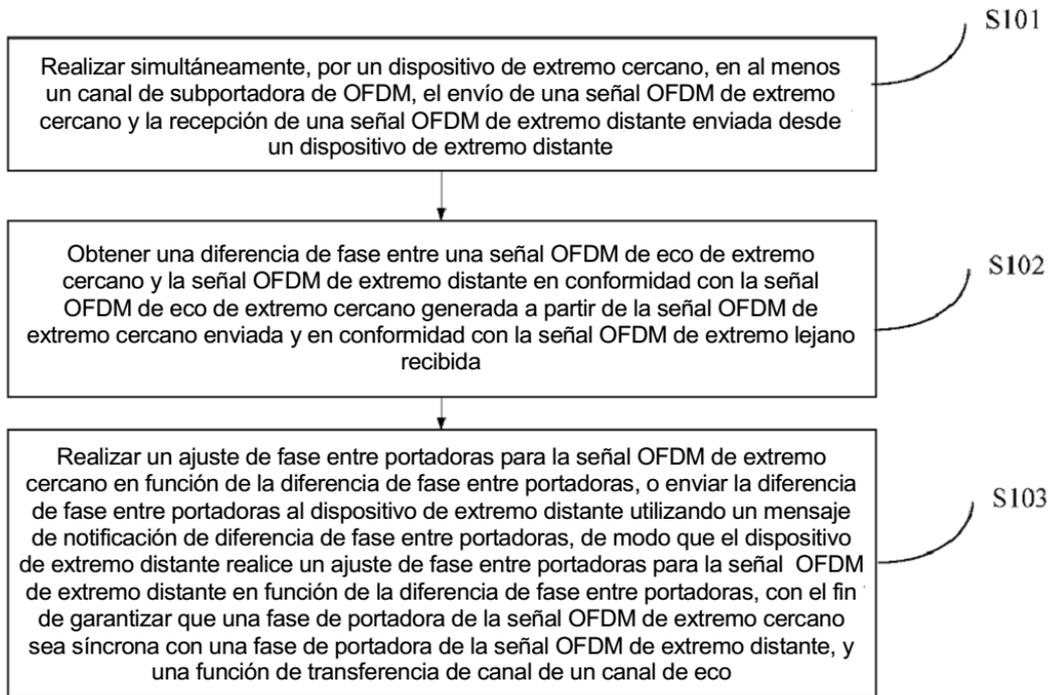


FIG. 1

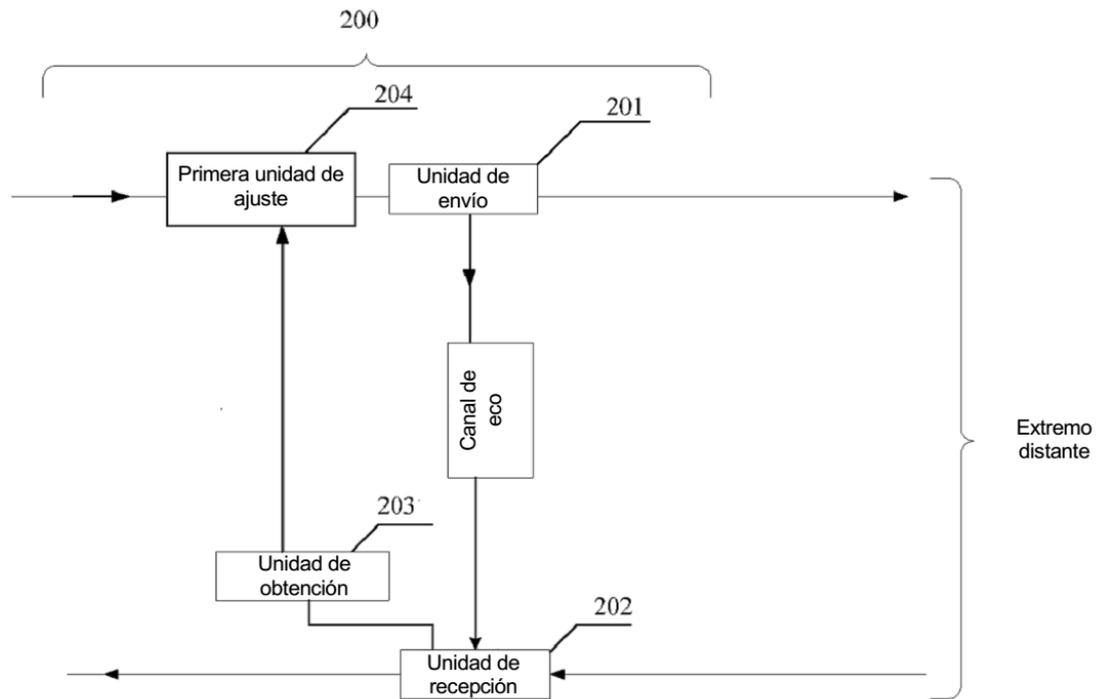


FIG. 2

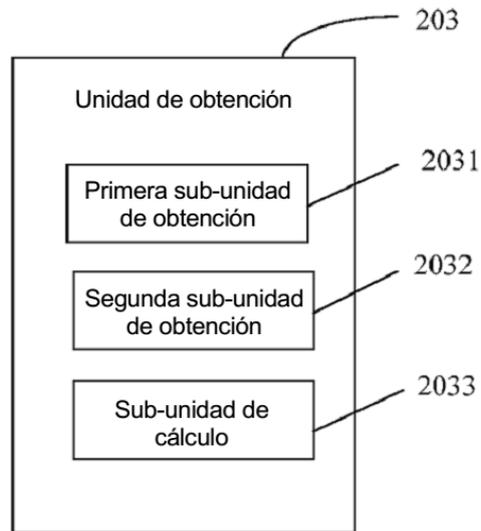


FIG. 3

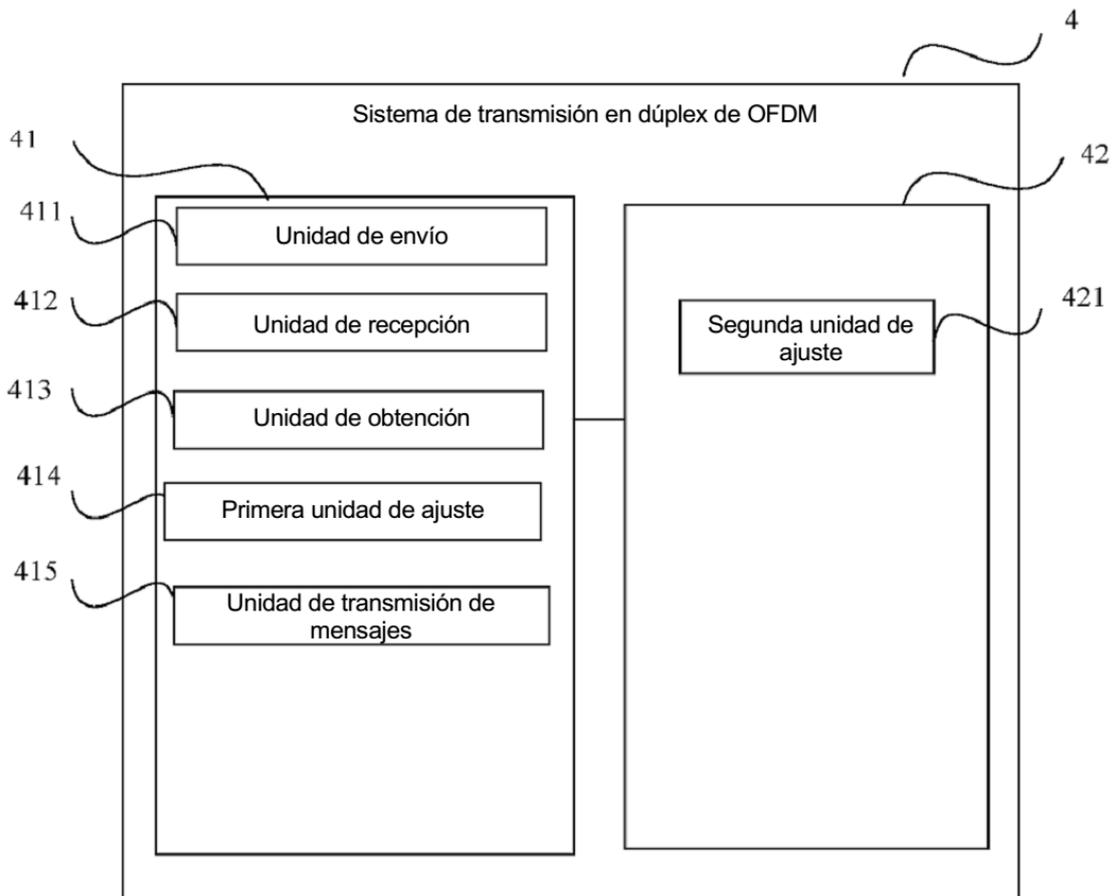


FIG. 4

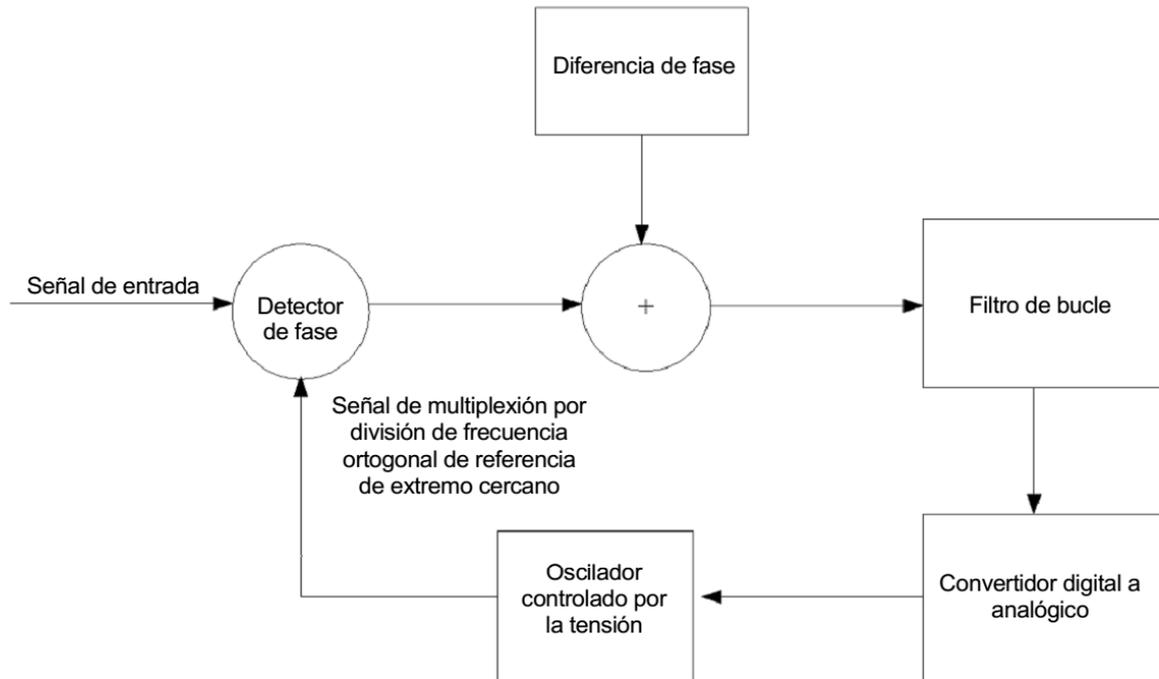


FIG. 5

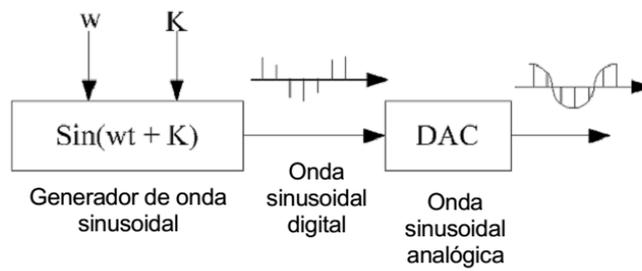


FIG. 6