

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 640**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2011 E 11717818 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2556609**

54 Título: **Cancelación de la interferencia utilizando señales de flanco para la detección de señales de sincronización**

30 Prioridad:

**31.03.2011 US 201113077685
08.04.2010 US 322223 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.01.2014

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**ZHANG, XIAOXIA y
LUO, TAO**

74 Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 440 640 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

Cancelación de la interferencia utilizando señales de flanco para la detección de señales de sincronización

5 Campo técnico

Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a un procedimiento para aplicar una cancelación en el dominio del tiempo en la obtención de una señal de sincronización a partir de una célula servidora.

10

ANTECEDENTES

Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de contenido de la comunicación, tales como voz, datos y demás. Estos sistemas pueden incluir sistemas de acceso múltiple capaces de dar soporte a la comunicación con múltiples usuarios que comparten los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), Sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP), Sistemas de Evolución a Largo Plazo Avanzados (LTE-A) y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (sistemas OFDMA).

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede dar soporte simultáneamente a la comunicación de múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base a través de las transmisiones por los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de entrada única y salida única, un sistema de entrada múltiple y salida única o un sistema de entrada múltiple-salida múltiple (MIMO).

US 2010/029262 A1 describe técnicas para realizar la detección de células con cancelación de interferencia. Un equipo de usuario (UE) puede detectar los pilotos de las células en una red inalámbrica usando cancelación de interferencias. El UE puede procesar una señal recibida para detectar los pilotos de una o más células. Los pilotos pueden ser pilotos comunes de transmisión con un factor de reutilización de uno o pilotos de baja reutilización transmitidos con un factor de reutilización mayor que uno. El UE puede estimar la interferencia de una célula detectada (por ejemplo, la célula más fuerte detectada) y puede cancelar la interferencia estimada a partir de la señal recibida. La UE puede entonces procesar la señal de interferencia cancelada para detectar los pilotos de células adicionales. El UE puede ser capaz de detectar los pilotos de más células, por ejemplo, a partir de células más débiles, mediante cancelar la interferencia debida a los pilotos de las células detectadas. Esto puede ser deseable para diversas aplicaciones tales como posicionamiento.

40

US2003/119451 A1 divulga un aparato y un procedimiento para cancelar señales piloto de las estaciones base vecinas. El procedimiento cancela señales piloto innecesarias transmitidas desde las estaciones base vecinas mediante la detección y el análisis de una señal PN en una señal piloto de cada estación base, la generación de una señal de interferencia estimada de acuerdo a la información analizada a partir de la señal PN detectada y la resta de la señal de interferencia estimada de la señal recibida. Por lo tanto, la presente invención aumenta el ancho de banda de un canal de transmisión de enlace descendente y mejora el demodulador para que sea operable con una baja relación señal-a-ruido (E_b / N_0).

45

RESUMEN

50

La invención se define en las reivindicaciones independientes. En 3GPP Versión (Rel) 8, pueden transmitirse una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) en seis bloques de recursos, que ocupan, por ejemplo, los 62 tonos centrales (es decir, subportadoras) de un sistema LTE-A, en el que se puede omitir el tono central. En las redes síncronas, las células pueden transmitir sus respectivos PSS y SSS en la misma frecuencia al mismo tiempo, en donde las células fuertes pueden ensombrecer a las débiles. Sin embargo, las células fuertes no pueden ser la célula servidora de un equipo de usuario (UE), en particular en una red heterogénea. Tradicionalmente, se ha utilizado cancelar interferencia, una técnica de receptor mejorada, en la que el UE puede encontrar primero las células fuertes y cancelarlas para encontrar la célula servidora. Sin embargo, debido al retardo de propagación y la incertidumbre de sincronización, un desplazamiento de tiempo puede existir entre las células, incluso en redes síncronas. Por lo tanto, se describen sistemas y procedimientos para proporcionar un mejor manejo de la desviación temporal entre diferentes células mediante la aplicación de una cancelación en el dominio del tiempo.

60

Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento generalmente incluye recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora; detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de

65

sincronización transmitida desde al menos una célula vecina; reconstruir la otra al menos una señal de sincronización; generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida y cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

5 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente medios para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora; medios para detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina; medios para reconstruir la al menos una otra señal de sincronización; medios para generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida; y medios para cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

15 Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye generalmente al menos un procesador configurado para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora, detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina, reconstruir la al menos una otra señal de sincronización, generar una señal combinada al combinar tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida y cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

25 Ciertos aspectos proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas. El producto de programa informático incluye típicamente un medio legible por ordenador que tiene almacenado en él instrucciones, las instrucciones siendo ejecutables por uno o más procesadores. Las instrucciones generalmente incluyen código para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora, código para detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina; código para reconstruir la al menos una otra señal de sincronización; código para generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida, y código para cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

Varios aspectos y características de la divulgación se describen en más detalle a continuación.

Breve descripción de los dibujos

35 Para que las características anteriormente citadas de la presente descripción se puedan entender en detalle, una descripción más en particular, brevemente resumida anteriormente, puede tenerse como referencia a los aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Es de destacar, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran sólo algunos aspectos típicos de esta descripción y por lo tanto no deben ser considerados como limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple de ejemplo según ciertos aspectos de la presente divulgación.

45 La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso y un terminal de usuario según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 3 ilustra diversos componentes que pueden ser utilizados en un dispositivo inalámbrico según ciertos aspectos de la presente divulgación.

50 La Figura 4 ilustra operaciones de ejemplo para llevar a cabo cancelación en el dominio del tiempo según ciertos aspectos de la presente divulgación.

La Figura 4A ilustra componentes de ejemplo, capaces de realizar las operaciones ilustradas en la Figura 4.

55 Las Figuras 5A-D ilustran el procesamiento de señales de sincronización según las operaciones ilustradas en la Figura 4.

Descripción detallada

60 Varios aspectos de la divulgación se describen más completamente en lo sucesivo con referencia a los dibujos que se acompañan. Esta divulgación puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a ninguna estructura o función específica presentada en toda esta descripción. Más bien, se proporcionan estos aspectos para que esta descripción sea minuciosa y completa y exponga completamente el alcance de la descripción para los expertos en la materia. Basándose en las enseñanzas de este documento un experto en la técnica debe apreciar que el alcance de la descripción está destinado a cubrir cualquier aspecto de la

descripción divulgada en este documento, ya sea implementado de forma independiente o en combinación con cualquier otro aspecto de la descripción. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado o un procedimiento puede ponerse en práctica utilizando cualquier número de aspectos establecidos en este documento. Además, el alcance de la descripción pretende a cubrir tal aparato o procedimiento, que se lleva a cabo utilizando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de o distinta de los diversos aspectos de la divulgación establecidos en este documento. Debe entenderse que cualquier aspecto de la divulgación descrita en este documento puede ser llevado a cabo por uno o más elementos de una reivindicación.

La expresión "de ejemplo" se utiliza aquí en el sentido de "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en este documento como " de ejemplo " no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos.

Aunque aquí se describen aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos entran dentro del alcance de la descripción. Aunque se mencionan algunos de los beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la descripción no está destinado a limitarse a determinados beneficios, usos u objetivos. Más bien, los aspectos de la divulgación están destinados a ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistemas, redes y protocolos de transmisión, algunas de las cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de limitar el alcance de la descripción, el cual se define mediante las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

UN EJEMPLO DE SISTEMA INALÁMBRICO DE COMUNICACIÓN

Las técnicas descritas en este documento pueden ser utilizados para diversas redes de comunicación inalámbricas, tales como múltiples redes de acceso por división de código (CDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), las redes FDMA Ortogonal (OFDMA), redes FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos "redes" y "sistemas" se usan indistintamente. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como Red de Acceso Universal de Radio Terrestre (UTRA), CDMA2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y Baja Tasa de Chip (LCR). Cubre CDMA2000 IS-2000, ES-95 y las normas IS-856. Una red TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Evolución a Largo Plazo (LTE) es un próximo lanzamiento de UMTS que utiliza E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3^a Generación" (3GPP). CDMA2000 se describe en los documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de 3^a Generación 2" (3GPP2).

Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA) es una técnica de transmisión que utiliza modulación de portadora única en un lado del transmisor y equalización de dominio de frecuencia en un lado del receptor. El SC-FDMA tiene prestaciones similares y esencialmente la misma complejidad global que los sistemas OFDMA. Sin embargo, la señal SC-FDMA tiene una relación de potencia de pico-a-media menor (PAPR) debido a su estructura inherente de portadora única. El SC-FDMA ha atraído gran atención, especialmente en las comunicaciones de enlace ascendente donde un PAPR menor beneficia en gran medida el terminal móvil en términos de eficiencia de potencia de transmisión. Actualmente es una hipótesis de trabajo para el esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en el 3GPP LTE y UTRA Evolucionado.

Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o conocerse como NodoB, Controlador de Red de Radio ("RNC"), eNodoB, Controlador de Estación Base ("BSC"), Estación Base Transceptora ("BTS"), Estación Base ("BS"), función transceptora ("TF"), Enrutador Radio, Transceptor Radio, Conjunto de Servicios Básicos ("BSS"), Conjunto de Servicios Extendidos ("ESS"), Estación Base Radio ("RBS") o alguna otra terminología.

Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como, o conocerse como un terminal de acceso, una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, una estación de usuario o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un Protocolo de Iniciación de Sesión ("SIP") de teléfono, una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo manual que tiene capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos descritos en este documento pueden ser incorporados en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo de computación portátil (por ejemplo, un asistente de datos personales), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico o cable. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Tal nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, para la conectividad desde o a una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicación por

cable o inalámbrico.

Haciendo referencia a la Figura 1, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple según un aspecto. Un punto de acceso 100 (AP) puede incluir múltiples grupos de antenas, un grupo, incluidas las antenas 104 y 106, otro grupo que incluye las antenas 108 y 110 y un grupo adicional, que incluye las antenas 112 y 114. En la Figura 1, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) puede estar en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 por el enlace directo 120 y recibir información desde el terminal de acceso 116 por el enlace inverso 118. El terminal de acceso 122 puede estar en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso 122 por el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso 122 por el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden utilizar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede utilizar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 118.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñados para comunicarse se conoce a menudo como sector del punto de acceso. En un aspecto de la presente descripción, cada grupo de antenas puede estar diseñado para comunicar a los terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por el punto de acceso 100.

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de punto de acceso 100 pueden utilizar formación de haces con el fin de mejorar la relación señal-a-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, un punto de acceso utilizando la formación de haces para transmitir a los terminales de acceso diseminados aleatoriamente a lo largo de su cobertura provoca menos interferencia para los terminales de acceso en las células vecinas que un punto de acceso que transmiten a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema transmisor 210 (también conocido como punto de acceso) y un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso) en un sistema de múltiple entrada múltiple-salida (MIMO) 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para un número de flujos de datos se proporcionan a partir de una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

En un aspecto de la presente descripción, cada flujo de datos puede ser transmitido por una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214, formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos de piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos de piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y se puede utilizar en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan entonces (es decir, se mapean sus símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230. La memoria 232 puede almacenar datos y el software para el sistema transmisor 210.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 220 proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 222a hasta 222t. En ciertos aspectos de la presente descripción, el procesador MIMO TX 220 aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y además acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión por el canal MIMO. N_T señales moduladas de los transmisores 222a hasta 222t se transmiten desde N_T antenas 224a hasta 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas pueden ser recibidas por N_R antenas 252a hasta 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se puede proporcionar a un receptor respectivo (RCVR) 254a hasta 254r. Cada receptor 254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar y convertir de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitalizar la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesar adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador de datos RX 260 recibe y procesa entonces los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 254 en base a una técnica de procesamiento particular del receptor, para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador 260 de datos RX entonces demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos

detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 260 puede ser complementario al realizado por el procesador MIMO TX 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

5 Un procesador 270 determina periódicamente que matriz de pre-codificación usar. El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango. La memoria 272 puede almacenar datos y el software para el sistema receptor 250. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información sobre el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es procesado por un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde un origen de datos 236, modulados por un modulador 280, condicionados por los transmisores 254a hasta 254r y se transmite de vuelta al sistema transmisor 210.

15 En el sistema del transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 son recibidas por las antenas 224, acondicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 determina entonces qué matriz de pre-codificación utilizar para determinar los pesos de formación de haces y luego procesa el mensaje extraído.

20 La Figura 3 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 302 que puede utilizarse en el sistema de comunicación inalámbrica se ilustra en la Figura 1. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de dispositivo que puede configurarse para ejecutar los diversos procedimientos descritos en este documento. El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir una estación base 100 o cualquiera de los terminales de usuario 116 y 122.

25 El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304, que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 también puede denominarse unidad de procesamiento central (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de sólo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una parte de la memoria 306 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 típicamente realiza operaciones lógicas y aritméticas basadas en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables para poner en práctica los procedimientos descritos en este documento.

35 El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir también una carcasa 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden combinarse en un transceptor 314. Una única o una pluralidad de antenas de transmisión 316 pueden estar unidas a la carcasa 308 y se acoplan eléctricamente al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir también (no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores.

40 El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señal 318 que puede ser utilizado en un esfuerzo para detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector de señal 318 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por subportadora por símbolo, la densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señal digital (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

45 Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 se pueden acoplar entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de energía, un bus de señal de control, y un bus de señal de estado además de un bus de datos.

50 CANCELACIÓN DE INTERFERENCIA UTILIZANDO SEÑALES DE FLANCO PARA LA DETECCIÓN DE SEÑALES DE SINCRONIZACIÓN

En 3GPP Versión (Rel) 8, una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS) pueden ser transmitidas en seis bloques de recursos, que ocupan, por ejemplo, los 62 tonos centrales (es decir, subportadoras) de un sistema LTE-A, en el que el centro de la subportadora puede ser omitido. Por lo tanto, las señales de sincronización pueden ser transmitidas en las 31 subportadoras a cada lado de la subportadora central. En las redes síncronas, las células pueden transmitir sus respectivos PSS y SSS en la misma frecuencia al mismo tiempo, en donde las células fuertes pueden ensombrecer los débiles. Sin embargo, las células fuertes no pueden ser la célula servidora para un equipo de usuario (UE), en particular en una red heterogénea. Además, debido al retardo de propagación y a la incertidumbre de sincronización, puede un desplazamiento existir entre las células, incluso en redes síncronas de temporización. Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan para un manejo mejorado del desplazamiento temporal entre diferentes células mediante la aplicación de una cancelación en el dominio del tiempo.

65 La Figura 4 ilustra las operaciones 400 para realizar cancelación en el dominio del tiempo según ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 400 pueden ser realizadas, por ejemplo, por el sistema receptor 250 (por

ejemplo, un UE) para realizar cancelar dominio de tiempo.

En 402, el UE puede recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora. La señal compuesta puede incluir la señalización de múltiples células, incluyendo tanto la célula servidora y al menos una célula no servidora.

En 404, el UE puede detectar, dentro de la señal compuesta, al menos una señal de sincronización transmitida desde al menos una célula no servidora vecina. Las señales de sincronización pueden comprender al menos uno de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS), pero no se limitan a los mismos y pueden incluir cualquier señal suficiente para la sincronización de un UE con una célula servidora.

En 406, el UE puede reconstruir la otra al menos una señal de sincronización. Por ejemplo, la reconstrucción puede ser llevada a cabo por el procesador de datos RX 260 del sistema receptor 250. Se puede realizar una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para reconstruir la al menos una señal de sincronización en el dominio del tiempo.

En 408, el UE puede generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida. La señal combinada puede servir como un filtro en el dominio de la frecuencia apropiada para reconstruir la señal para asegurar que las señales fuera de los 62 tonos útiles pueden hacerse nulas. Para algunas formas de realización, cuando se genera la señal combinada, se puede añadir un prefijo cíclico (CP). Para algunas formas de realización, la combinación se puede realizar en el dominio del tiempo. Para otras formas de realización, la combinación se puede realizar en el dominio de la frecuencia. El número de tonos de flanco combinados puede ser dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).

En 410, el UE puede cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora (es decir, usando cancelación en el dominio del tiempo).

La operación 400 ilustrada en la Figura 4 de puede corresponder a los medios 400A ilustrados en la Figura 4A. El receptor de señales compuestas puede recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora (etapa 402). El detector de sincronización de señales 404A puede detectar, dentro de la señal compuesta, al menos una señal de sincronización transmitida desde al menos una célula no servidora vecina (etapa 404). El re-generador de sincronización de señal 406A puede reconstruir la otra al menos una señal de sincronización (etapa 406). El aislador de tono central 408A puede aislar los tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta. En 410A, una señal combinada puede generarse mediante la combinación de los tonos de flanco y el tono central con la señal de sincronización reconstruida (etapa 408). En 412A, la señal combinada puede ser cancelada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora (etapa 410).

Las Figuras 5A-D ilustran el procesamiento de señales de sincronización recibidas por un UE, de acuerdo con ejemplos de operaciones 400. Como se ilustra en la Figura 5A, el UE recibe una señal compuesta 500 que incluye tonos de flanco 504 y las señales de sincronización 502 transmitidas desde múltiples células. De acuerdo con la ilustración, la señal compuesta 500 se transmite en seis bloques de recursos, en donde las señales de sincronización 502 ocupan las 62 subportadoras centrales (es decir, los tonos) de los bloques de recursos. En las redes sincronas, ya que las células pueden transmitir sus señales de sincronización respectivas (por ejemplo (PSS) y SSS) en la misma frecuencia al mismo tiempo, las células fuertes pueden ensombrecer a las débiles (véase, por ejemplo, las señales de sincronización 502 transmitidas desde las múltiples células). Sin embargo, como se describió anteriormente, las células fuertes detectadas no pueden incluir la célula servidora deseada para un UE, en particular en una red heterogénea.

Como se ilustra en la Figura 5B, el UE detecta, dentro de la señal compuesta 500, al menos una señal de sincronización 506 transmitida desde al menos una célula vecina. Las señales de sincronización pueden comprender al menos uno de un PSS o un SSS. El UE puede reconstruir la al menos otra señal de sincronización 506. Por ejemplo, se puede realizar una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para reconstruir una señal de sincronización en el dominio del tiempo.

Como se ilustra en la Figura 5C, el UE genera una señal combinada 507 mediante la combinación de tonos de flanco 504 y un tono central (no se muestra) recibida en la señal compuesta 500 con la sincronización de la señal reconstruida 506. Esto puede servir como un filtro en el dominio de la frecuencia apropiado para reconstruir la señal para asegurar que las señales fuera de los tonos de la señal de sincronización pueden hacerse nulas. Para algunas formas de realización, la combinación se puede realizar en el dominio del tiempo. Para otras formas de realización, la combinación se puede realizar en el dominio de la frecuencia (por ejemplo, antes de realizar la IFFT). El UE puede entonces cancelar la señal combinada 507 de la señal compuesta 500 para obtener la señal de sincronización 508 de la célula servidora (es decir, cancelación en el dominio del tiempo), como se ilustra en la Figura 5D.

Ciertos aspectos de la presente descripción proporcionan una mejora del manejo del desplazamiento entre diferentes células mediante la aplicación de una cancelación en el dominio del tiempo. Además, la reconstrucción en el dominio de la frecuencia con el copiado de señales recibidas en los tonos de flanco y tonos centrales puede tener

un mejor desempeño en comparación con simplemente rellenar con ceros los tonos de flanco y los tonos centrales. Por ejemplo, la probabilidad de detección por un UE de una célula en particular puede aumentar debido a la combinación de los tonos de flanco y el tono central con la señal de sincronización al aplicar la cancelación en el dominio del tiempo.

5 Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser realizadas mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir una variedad de hardware y/o componente(s) y/o módulo (s) de software, incluyendo, pero no limitados a un circuito, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o procesador. En general, cuando hay operaciones ilustradas en las figuras, estas operaciones pueden tener homólogos correspondientes medios-más-función de componentes.

15 Como se usa en este documento, el término "determinar" abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigando, buscar (por ejemplo, buscando en una tabla, en una base de datos o en otra estructura de datos), establecer y similares. Además, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Además, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

20 Tal y como se usa en este documento, una frase en referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos artículos, incluyendo los miembros individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de: a, b, o c" está destinada a cubrir: a, b, c, ab, ac, bc y abc.

25 Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser realizadas por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tales como una variedad de hardware y/o componente(s) de software, circuitos, y/o módulo(s). En general, cualquier operación ilustrada en las figuras puede ser realizada por medios funcionales correspondientes capaces de realizar las operaciones.

30 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente descripción pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en este documento. Un procesador de propósito general puede incluir un microprocesador, pero de forma alternativa, el procesador puede incluir cualquier procesador disponible comercialmente, controlador, microcontrolador, o máquina de estados. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo.

40 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la presente descripción pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden ser usados incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, y así sucesivamente. Un módulo de software puede comprender una sola instrucción o muchas instrucciones y puede distribuirse a lo largo de varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado a un procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede ser integral al procesador.

50 Los procedimientos descritos en este documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas del procedimiento y/o acciones pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas específicos y/o acciones pueden ser modificadas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

55 Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones sobre un medio legible por ordenador. Los medios de almacenamiento pueden incluir cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se puede utilizar para llevar o tienda desea código de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y que se puede acceder por un ordenador.

65 Disco (del inglés disk y disc), como se utilizan en la presente memoria, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete y disco Blu-ray ® donde los discos (del inglés disk) generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los discos (del inglés disc) reproducen datos ópticamente con láseres. También deben incluirse dentro del ámbito de los medios legibles por un ordenador combinaciones de lo

anteriormente indicado.

Por lo tanto, ciertos aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en este documento. Por ejemplo, un producto de programa de ordenador puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en él, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en este documento. Para ciertos aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

También pueden transmitirse software o instrucciones a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el programa se transmite desde un sitio web, servidor u otra fuente remota mediante un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, a continuación, el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas, como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición del medio de transmisión.

Además, se debe apreciar que los módulos y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y técnicas aquí descritos pueden ser descargados y/u obtenidos de otro modo por un terminal de usuario y/o estación base según sea el caso. Por ejemplo, tal dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en este documento. Alternativamente, diversos procedimientos descritos en este documento pueden proporcionarse a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disquete, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o la estación base pueden obtener los diversos procedimientos de acoplamiento o proporcionar medios de almacenamiento para el dispositivo. Por otra parte, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los procedimientos y las técnicas descritas en este documento a un dispositivo.

Ha de entenderse que las reivindicaciones no se limitan a la configuración y componentes precisos ilustrados anteriormente. Diversas modificaciones, cambios y variaciones pueden hacerse en la disposición, funcionamiento y detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Aunque lo anterior se dirige a los aspectos de la presente descripción, y otros aspectos adicionales de la divulgación se pueden idear sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma se determina por las reivindicaciones que siguen.

En los siguientes ejemplos adicionales, se describen para facilitar la comprensión de la invención:

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora; detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina;

reconstruir la otra al menos una señal de sincronización;

generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida; y

cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

2. El procedimiento del ejemplo 1, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).

3. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la reconstrucción se lleva a cabo en el dominio del tiempo.

4. El procedimiento del ejemplo 3, en el que reconstruir la otra al menos una señal de sincronización en el dominio del tiempo comprende realizar una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).

5. El procedimiento del ejemplo 1, que comprende además añadir un prefijo cíclico (CP) al generar la señal combinada.

6. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio del tiempo.

7. El procedimiento del ejemplo 1, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio de la frecuencia.

8. El procedimiento del ejemplo 1, en el que un número de tonos de flanco combinado es dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).

9. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora;

medios para detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina;

medios para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización;

medios para generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización y reconstruida;

medios para cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.

10. El aparato del ejemplo 9, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).

11. El aparato del ejemplo 9, en el que la reconstrucción se lleva a cabo en el dominio del tiempo.

12. El aparato de ejemplo 11, en el que los medios para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización en

el dominio del tiempo comprende medios para realizar transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).

13. El aparato del ejemplo 9, que comprende además medios para añadir un prefijo cíclico (CP) al generar la señal combinada.
- 5 14. El aparato del ejemplo 9, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
15. El aparato del ejemplo 9, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio de la frecuencia.
16. El aparato del ejemplo 9, en el que un número de tonos de flanco combinado es dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).
17. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
al menos un proceso configurado para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora, detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina, reconstruir la otra al menos una señal de sincronización, generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida, y cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.
- 10 18. El aparato de ejemplo 17, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).
19. El aparato de ejemplo 17, en el que el al menos un procesador configurado para reconstruir se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
20. El aparato de ejemplo 19, en el que el al menos un procesador configurado para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización en el dominio del tiempo comprende realizar transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).
21. El aparato de ejemplo 17, en el que el al menos un procesador está configurado para añadir un prefijo cíclico (CP) al generar la señal combinada.
22. El aparato de ejemplo 17, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
23. El aparato de ejemplo 17, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio de la frecuencia.
- 25 24. El aparato de ejemplo 17, en el que un número de los tonos de flanco combinado es dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).
25. Un producto de programa informático, que comprende:
un medio legible por ordenador que comprende:
código para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora;
código para detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina;
código para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización;
código para generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida; y
código para cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.
- 30 26. El producto de programa informático de ejemplo 25, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).
- 35 27. El producto de programa informático de ejemplo 25, en el que la reconstrucción se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
28. El producto de programa informático de ejemplo 27, en el que el código para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización en el dominio del tiempo comprende un código para realizar la transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).
- 40 29. El producto de programa informático de ejemplo 25, que comprende además código para añadir un prefijo cíclico (CP) al generar la señal combinada.
- 45 30. El producto de programa informático de ejemplo 25, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
31. El producto de programa informático de ejemplo 25, en el que la combinación se lleva a cabo en el dominio de la frecuencia.
- 50 32. El producto de programa informático de ejemplo 25, en el que un número de los tonos de flanco combinado es dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (400) para la comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 recibir (402) una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora;
 - detectar (404), dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina;
 - 10 reconstruir (406) la al menos una otra señal de sincronización;
 - generar (408) una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización reconstruida; y
 - 15 cancelar (410) la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.
2. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).
3. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, en el que reconstruir (406) se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
- 25 4. El procedimiento (400) según la reivindicación 3, en el que reconstruir (406) la al menos una otra señal de sincronización en el dominio del tiempo comprende realizar la transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).
5. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, que comprende además añadir un prefijo cíclico (CP) cuando se genera (408) la señal combinada.
- 30 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que combinar (408) se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
7. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, en el que combinar (408) se lleva a cabo en el dominio de la frecuencia.
- 35 8. El procedimiento (400) según la reivindicación 1, en el que un número de los tonos de flanco combinado es dependiente del tamaño de la transformada rápida de Fourier (FFT).
9. Un aparato (400A) para las comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 40 medios (402A) para recibir una señal compuesta que comprende una señal de sincronización transmitida desde una célula servidora;
 - 45 medios (404A) para detectar, dentro de la señal compuesta, al menos otra señal de sincronización transmitida desde al menos una célula vecina;
 - medios (406A) para reconstruir la otra al menos una señal de sincronización;
 - 50 medios (410A) para generar una señal combinada mediante la combinación de tonos de flanco y un tono central de la señal compuesta con la señal de sincronización y reconstruida;
 - medios (412A) para cancelar la señal combinada de la señal compuesta para obtener la señal de sincronización de la célula servidora.
- 55 10. El aparato (400A) según la reivindicación 9, en el que las señales de sincronización comprenden al menos una de una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS).
- 60 11. El aparato (400A) según la reivindicación 9, en el que reconstruir (406) se lleva a cabo en el dominio del tiempo.
12. El aparato (400A) según la reivindicación 11, en el que los medios para reconstruir (406A) la otra al menos una señal de sincronización en el dominio del tiempo comprenden medios para realizar la transformada rápida de Fourier inversa (IFFT).
- 65 13. El aparato (400A) según la reivindicación 9, que comprende además medios para añadir un prefijo cíclico

(CP) al generar la señal combinada.

14. Un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones de programa que son ejecutables por ordenador para implementar el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 8.

5

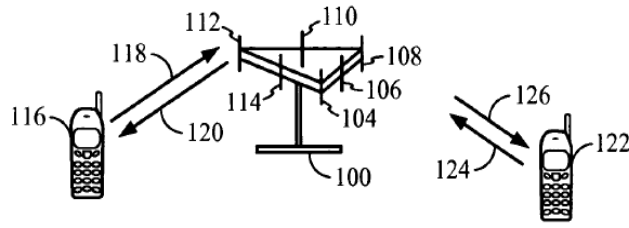


FIG. 1

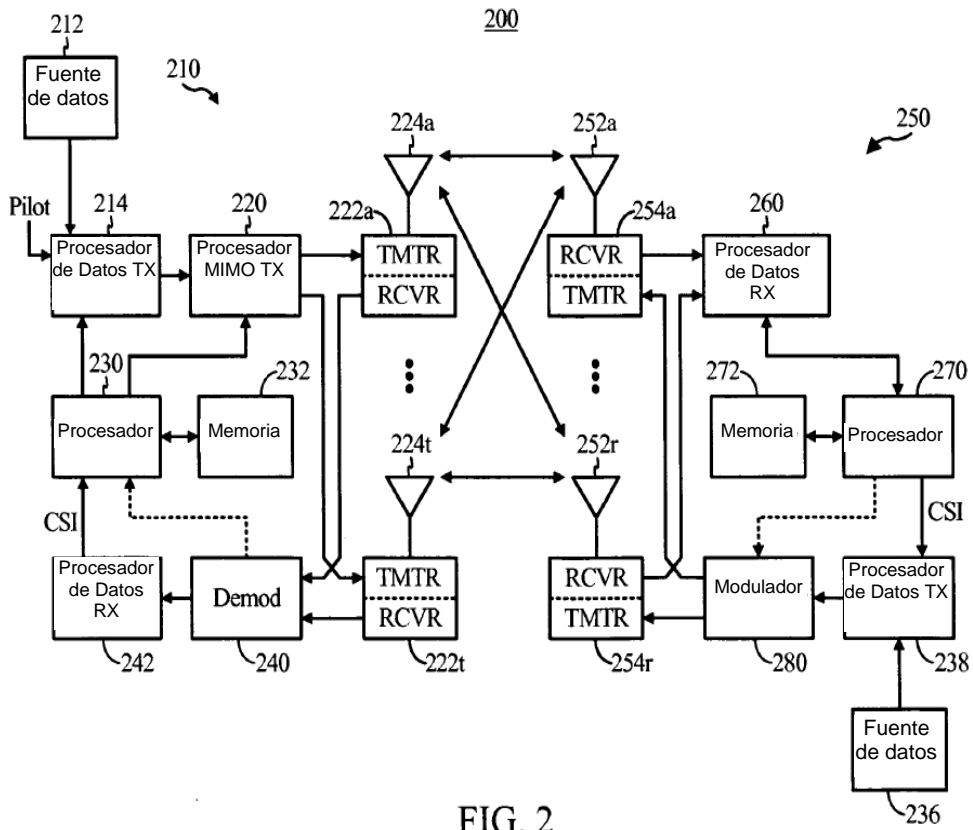


FIG. 2

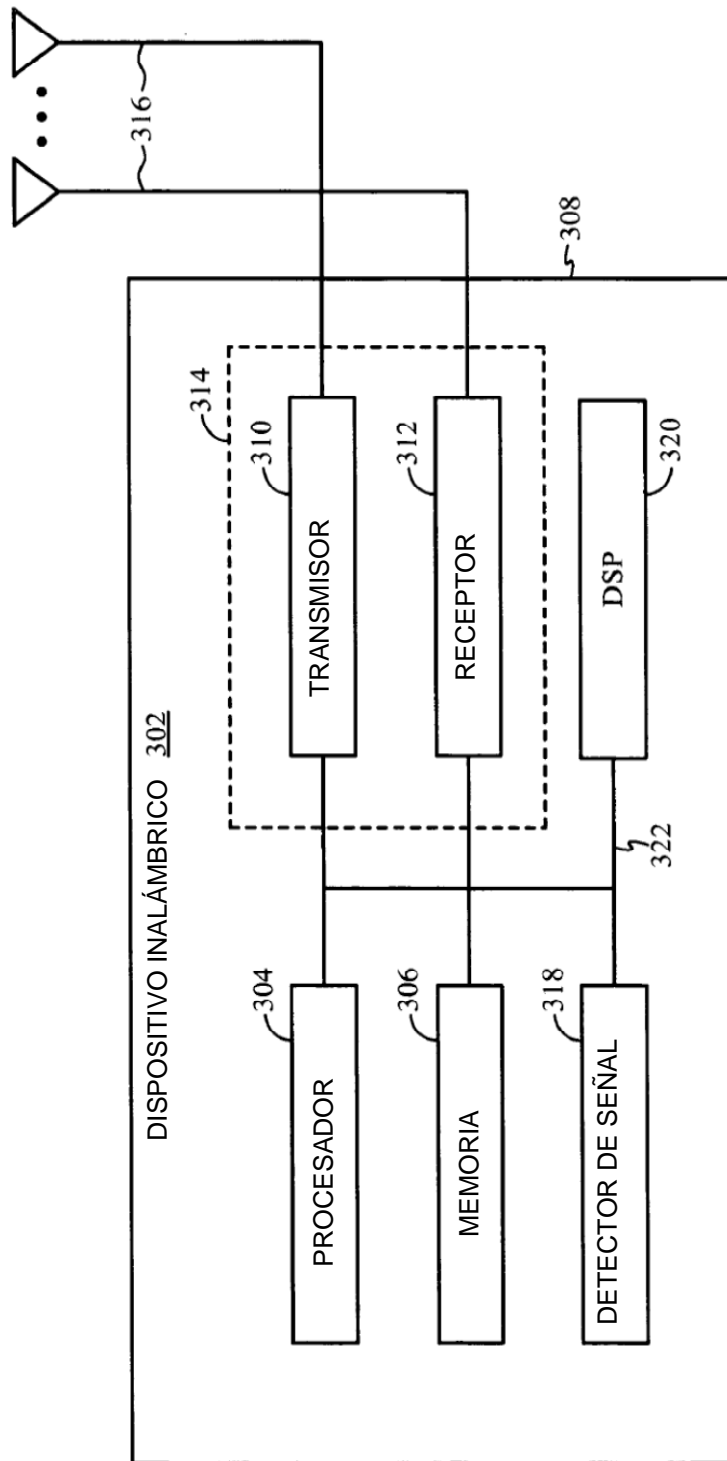


FIG. 3

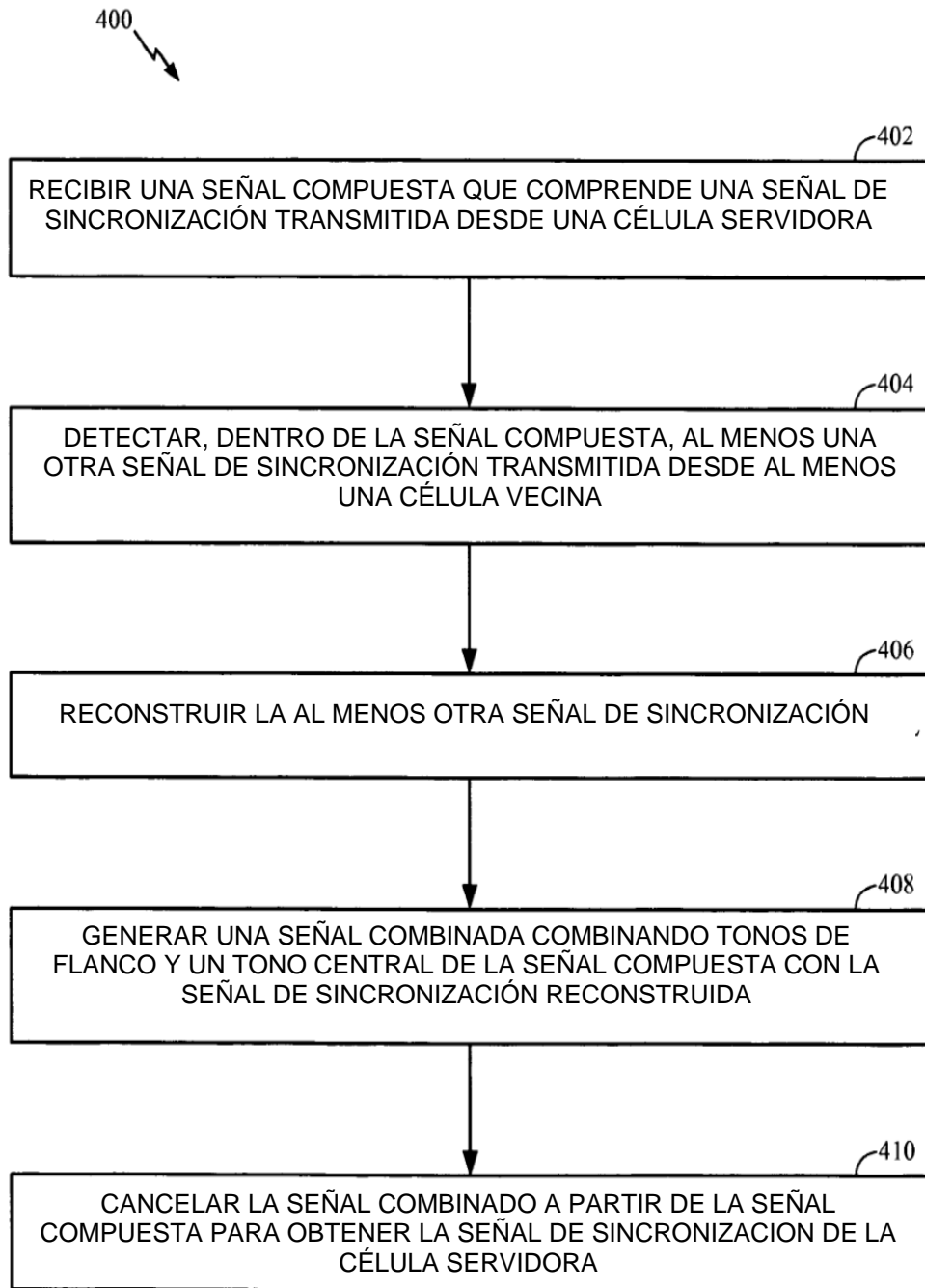
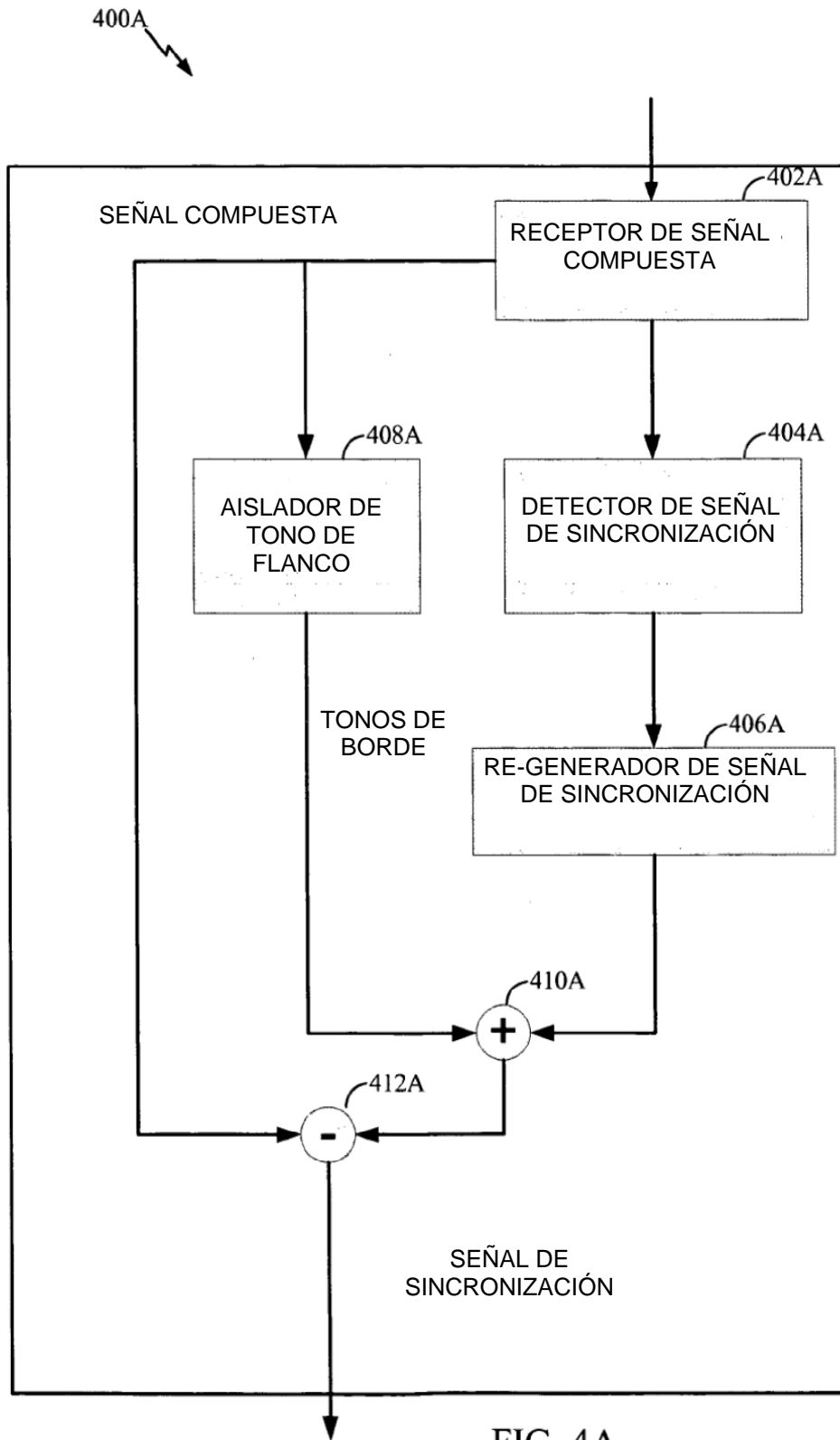


FIG. 4



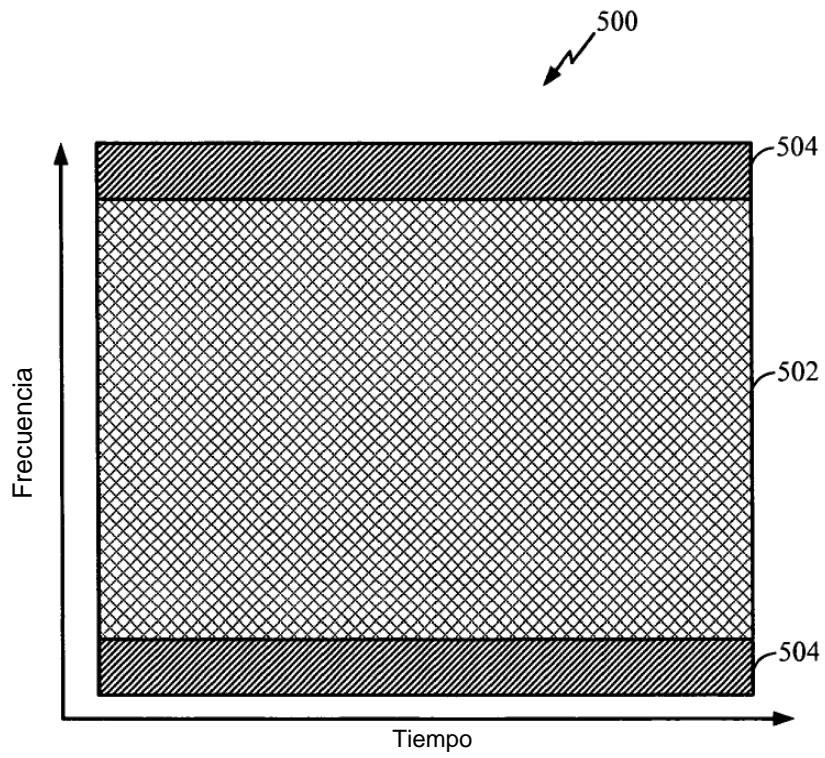


FIG. 5A

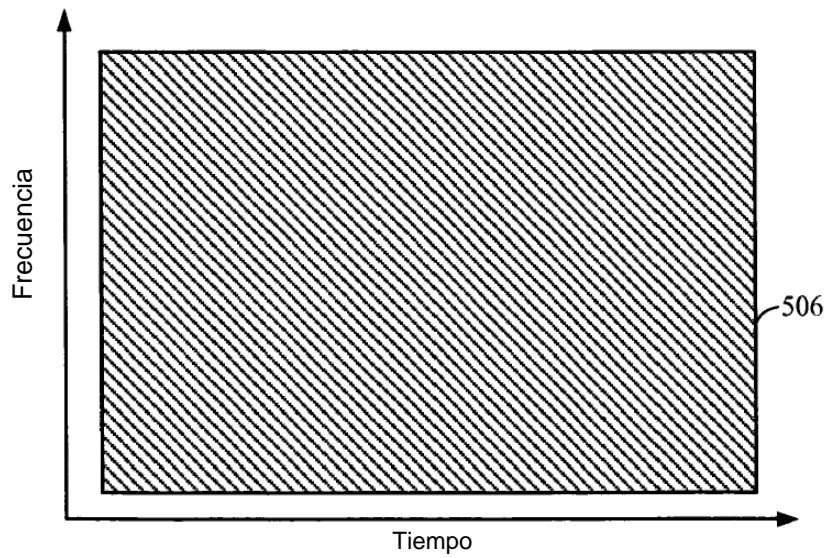


FIG. 5B

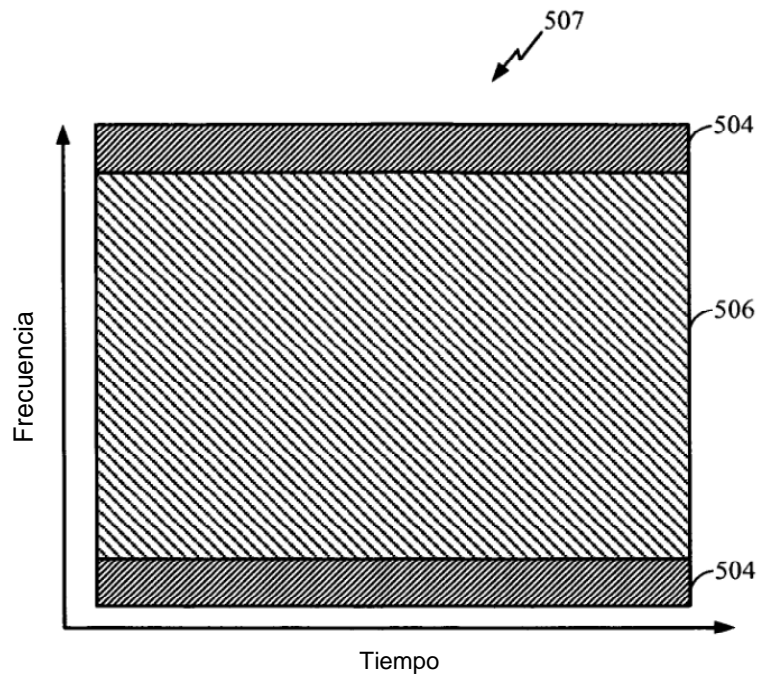


FIG. 5C

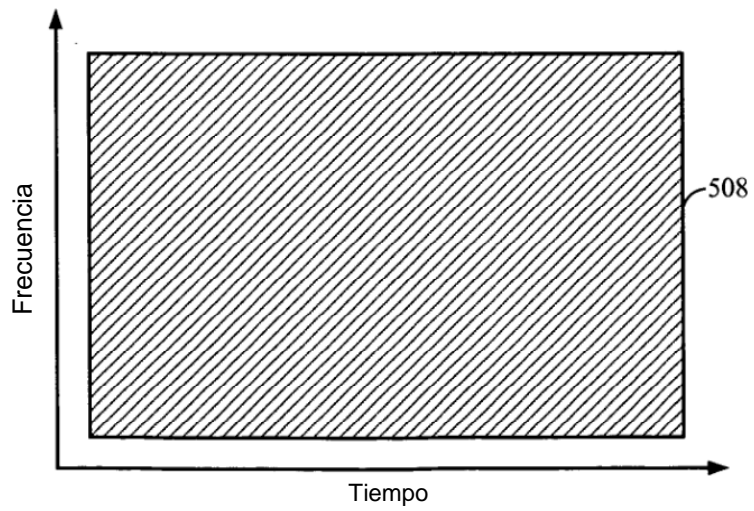


FIG. 5D