

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 622**

51 Int. Cl.:

H04B 1/707 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2008 PCT/US2008/064406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2008 WO08147823**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008 E 08780677 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2158689**

54 Título: **Procedimientos de aleatorización para canales de sincronización**

30 Prioridad:

25.05.2007 US 940354 P
08.02.2008 US 28770

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

21.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LUO, TAO

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 682 622 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

Procedimientos de aleatorización para canales de sincronización

5 **[1]** Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de Estados Unidos con n.º de serie 60/940,354 presentada el 25 de mayo de 2007, y titulada "SCRAMBLING METHODS FOR SYNCHRONIZATION CHANNELS IN E-UTRA" [PROCEDIMIENTOS DE ALEATORIZACIÓN PARA LOS CANALES DE SINCRONIZACIÓN EN E-UTRA].

10 **ANTECEDENTES****I. Campo**

15 **[2]** La memoria descriptiva del asunto se refiere en general a la comunicación inalámbrica y, más particularmente, a la generación y aleatorización de secuencias de canales de sincronización para la adquisición eficiente de células.

II. Antecedentes

20 **[3]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación simultánea de múltiples terminales con una o más estaciones base. La comunicación de acceso múltiple depende de compartir los recursos disponibles del sistema (*por ejemplo*, ancho de banda y potencia de transmisión). Entre los ejemplos de sistemas de acceso múltiple se incluyen 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) y sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA).

30 **[4]** La comunicación entre un terminal en un sistema inalámbrico (*por ejemplo*, un sistema de acceso múltiple) y una estación base se efectúa a través de transmisiones a través de un enlace inalámbrico compuesto por un enlace directo y un enlace inverso. Dicho enlace de comunicación puede ajustarse a través de un sistema de una única entrada y una única salida (SISO), múltiples entradas y única salida (MISO) o múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Un sistema MIMO se compone de transmisor(es) y receptor(es) equipado(s), respectivamente, con múltiples antenas transmisoras (N_T) y múltiples antenas receptoras (N_R) para la transmisión de datos. Los sistemas SISO y MISO son ejemplos particulares de un sistema MIMO. Un canal MIMO formado por las N_T antenas transmisoras y las N_R antenas receptoras puede descomponerse en N_V canales independientes, que se denominan también canales espaciales, donde $N_V \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_V canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (*por ejemplo*, mayor rendimiento, mayor capacidad o mejor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas transmisoras y receptoras.

45 **[5]** Independientemente de las peculiaridades de los muchos sistemas de comunicación inalámbrica disponibles, en cada uno de estos sistemas, un dispositivo inalámbrico debe realizar la adquisición de células o la búsqueda de células, para poder volverse operativo al encenderse. La adquisición de células es el procedimiento por el cual un terminal adquiere sincronización de tiempo y frecuencia con la red, identificación de célula e identificación adicional de información del sistema crítica para el funcionamiento, como ancho de banda del sistema y configuración de antena del transmisor de célula. Debe apreciarse que, después de la adquisición de células, un terminal móvil puede continuar sincronizando el tiempo y la frecuencia con fines de seguimiento; *por ejemplo*, para corregir los cambios de frecuencia ocasionados por varias fuentes, como el efecto Doppler. En entornos inalámbricos sectorizados, la adquisición debe realizarse para cada sector presente en una célula.

55 **[6]** Para llevar a cabo la adquisición de células o sectores, los sistemas inalámbricos típicamente usan señales piloto transmitidas a través de un conjunto de canales físicos de sincronización y un canal de transmisión. Tras la transmisión de canales de sincronización desde la estación base de una célula o sector, las señales que surgen de sectores dispares pueden colisionar o interferir, lo cual hace que el proceso de sincronización sea ineficiente. Un proceso de sincronización ineficiente a su vez puede dar como resultado, *por ejemplo*, en una descarga acelerada de la batería. Además, la colisión de los canales de sincronización puede evitar que una señal de canal de sincronización actúe como referencia de fase para un canal de datos. *Por lo tanto*, existe una necesidad en la técnica de canales de sincronización que hagan eficiente el proceso de sincronización reduciendo las colisiones y la interferencia.

60 **[7]** El documento US 6,504,830 B1 describe un procedimiento, un aparato y un sistema para realizar una rápida identificación del sector y una sincronización de la estación base. La estación base transmite información en los canales de control principal y secundario a la estación remota. La estación remota realiza la sincronización utilizando información en los canales de control principal y secundario. Se determina un grupo de códigos de identificación correspondientes al sector utilizando información en el canal de control secundario. Si esto no da como

resultado la identificación del sector, se determina un código de identificación correspondiente al sector a partir de la información en el canal de control principal. Si esto no da como resultado la identificación del sector, el sector se identifica basándose en la información multiplicada por símbolos, por ejemplo, símbolos piloto, en el canal de control principal, sin tener que descodificar el BCCH.

5

SUMARIO

[8] La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 7, 8, 14 y 15. A continuación se presenta un sumario simplificado con el fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de los modos de realización divulgados. Este sumario no es una visión general exhaustiva y no pretende identificar elementos clave o críticos ni delimitar el alcance de dichos modos de realización. Su finalidad es presentar algunos conceptos de los modos de realización descritos de forma simplificada como preludeo de la descripción más detallada que se presentará más tarde.

10

[9] En un aspecto, se describe un procedimiento para generar canales de sincronización en un sistema de comunicación inalámbrica en la memoria descriptiva del asunto, comprendiendo el procedimiento: generar un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales (P-SCH); generar una asociación entre el conjunto generado de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización; generar un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios (S-SCH); y aleatorizar cada elemento en el conjunto de secuencias de S-SCH con el conjunto de códigos de aleatorización.

15

20

[10] En otro aspecto, se describe un aparato que funciona en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato: un procesador configurado para generar un conjunto de secuencia de canales de sincronización principales (P-SCH), generar un conjunto de códigos de aleatorización y asociar cada elemento en el conjunto a un elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH; generar un conjunto de canales de sincronización secundarios, y aleatorizar al menos un elemento en el conjunto de S-SCH con el conjunto generado de códigos de aleatorización; y una memoria acoplada al procesador.

25

[11] En otro aspecto más, la memoria descriptiva del asunto establece un producto de programa informático, que incluye un medio legible por ordenador que comprende: código para hacer que un ordenador genere un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales (P-SCH), cada elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH secuencias se identifica con un índice de sector de comunicación reutilizable; código para hacer que un ordenador genere una asociación de uno a uno entre el conjunto generado de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización; código para hacer que un ordenador genere un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios (S-SCH); y código para hacer que un ordenador aleatorice cada elemento en el conjunto de secuencias de S-SCH con el conjunto de códigos de aleatorización.

30

35

[12] En otro aspecto adicional, se divulga un dispositivo de comunicación inalámbrica, comprendiendo el dispositivo: medios para generar un conjunto de códigos de sincronización principales (PSC), en el que cada uno de los PSC en el conjunto está indexado con un identificador de sector reutilizable de comunicación inalámbrica; medios para generar un conjunto de códigos de aleatorización, con el conjunto asociado en una relación de uno a uno con el conjunto de PSC; medios para generar un conjunto de códigos de sincronización secundarios (SSC); medios para aleatorizar un elemento en el conjunto de SSC con un subconjunto del conjunto de códigos de aleatorización; medios para transmitir un elemento del conjunto de PSC, un elemento del conjunto de SSC.

40

45

[13] Además, un aspecto de la memoria descriptiva del asunto presenta un procedimiento para procesar canales de sincronización transmitidos en un entorno de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento: recibir un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales (P-SCH) y un conjunto secuencias de canales de sincronización secundarios (S- SCH), en el que cada elemento en el conjunto está indexado con un identificador de sector; descodificar el conjunto recibido de secuencias de P-SCH y determinar el identificador de sector asociado; establecer un código de aleatorización asociado con cada identificador de sector determinado; descodificar el conjunto recibido de secuencias de S-SCH empleando los códigos de aleatorización establecidos para desaleatorizar el conjunto de secuencias recibidas.

50

[14] En otro aspecto, se divulga un producto de programa informático, incluyendo el programa de producto informático un medio legible por ordenador que comprende: código para hacer que un ordenador reciba un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales (P-SCH) y un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios (S-SCH), en el que cada elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH está indexado con un identificador de sector; código para hacer que un ordenador descodifique el conjunto recibido de secuencias de P-SCH y determinar el identificador de sector asociado; código para hacer que un ordenador establezca un código de aleatorización asociado con cada identificador de sector determinado; código para hacer que un ordenador descodifique el conjunto recibido de secuencias de S-SCH empleando los códigos de aleatorización establecidos para desaleatorizar el conjunto de secuencias recibidas.

55

60

[15] Además, en otro aspecto más, la divulgación del asunto describe un dispositivo de comunicación inalámbrica que comprende: un procesador configurado para recibir un conjunto de secuencias de canales de

65

sincronización principales (P-SCH) y un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios (S-SCH), en el que cada el elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH está indexado con un identificador de sector; decodificar el conjunto recibido de secuencias de P-SCH y determinar el identificador de sector asociado; para establecer un código de aleatorización asociado con cada identificador de sector determinado; y decodificar el conjunto recibido de secuencias de S-SCH empleando los códigos de aleatorización establecidos para desaleatorizar el conjunto de secuencias recibidas; y una memoria acoplada al procesador.

[16] En un aspecto adicional, la memoria descriptiva del asunto establece un aparato que funciona en un entorno inalámbrico, comprendiendo el aparato: medios para recibir un conjunto de códigos de sincronización principales (PSC) y un conjunto de códigos de sincronización secundarios (SSC), en el que cada elemento en el conjunto de PSCs se indexa con un identificador de sector; medios para decodificar el conjunto de PSCs recibidos y determinar el identificador de sector asociado; medios para establecer un código de aleatorización asociado con cada identificador de sector determinado; medios para decodificar el conjunto recibido de SSC empleando los códigos de aleatorización establecidos para desaleatorizar el conjunto de secuencias recibidas; y medios para almacenar una tabla de búsqueda que facilita identificar un código de aleatorización y una biblioteca de códigos de aleatorización.

[17] Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, uno o más modos de realización comprenden las características descritas en mayor detalle más adelante y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen detalladamente determinados aspectos ilustrativos y son una muestra de algunas de las diversas maneras en las que pueden emplearse los principios de los modos de realización. Otras ventajas y características novedosas se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada al considerarse junto con los dibujos, y los modos de realización divulgados pretenden incluir todos estos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[18]

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que genera, comunica y procesa un conjunto de canales de sincronización de acuerdo con los aspectos descritos en la memoria descriptiva del asunto.

La FIG. 3 es un diagrama de una asignación de ejemplo entre un conjunto de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización para una secuencia de sincronización secundaria.

Las FIGs. 4A y 4B ilustran, respectivamente, un ejemplo de secuencia aleatorizada S-SCH y múltiples secuencias de ejemplo S-SCH generadas mediante desplazamiento cíclico de tres secuencias concatenadas.

La FIG. 5 presenta un diagrama de estructuras de secuencia de ejemplo generadas a partir de una secuencia de base de acuerdo con un aspecto de la memoria descriptiva del asunto.

Las FIGs. 6A y 6B presentan diagramas de flujo de metodologías de ejemplo para generar y transmitir una secuencia de P-SCH, una secuencia de S-SCH, y una indicación de concatenación de acuerdo con los aspectos expuestos en la memoria descriptiva del asunto.

Las FIGs. 7A y 7B presentan diagramas de flujo de metodologías de ejemplo para procesar las secuencias de P-SCH y S-SCH recibidas, así como los códigos de aleatorización de acuerdo con los aspectos divulgados en el presente documento.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un sistema transmisor y un sistema receptor en un despliegue de funcionamiento MIMO que proporciona comunicación de células/sectores de acuerdo con aspectos descritos en la descripción del asunto.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que permite generar, aleatorizar y transmitir canales de sincronización principales y secundarios de acuerdo con aspectos de la divulgación del asunto.

La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de ejemplo que permite recibir y decodificar secuencias de canales de sincronización principales y secundarios de acuerdo con aspectos de la divulgación del asunto.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[19] Se describirán ahora diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en el que se usan números de referencia similares para referirse a elementos similares de principio a fin. En la descripción siguiente se exponen,

para fines explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una profunda comprensión de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede dar como resultado evidente que dicho o dichos modos de realización pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

[20] Tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "sistema", "componente", "módulo", y similares pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tienen diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y/o remotos, tales como procesos de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas por medio de la señal).

[21] Además, el término "o" pretende significar un "o" inclusivo en lugar de un "o" exclusivo. Es decir, a menos que se especifique otra cosa, o se desprenda claramente del contexto, la expresión "X emplea A o B" se refiere a cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, si X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B, entonces "X emplea A o B" se satisface en cualquiera de los casos anteriores. Además, los artículos "un" y "una" como se usan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, deberían interpretarse en general para significar "uno o más" a menos que se especifique otra cosa o se desprenda claramente del contexto para referirse a una forma singular.

[22] Además, los términos "código" y "secuencia de símbolos" o el término más simple "secuencia" pretenden transmitir la misma noción y se emplean indistintamente. Debe observarse que en la memoria descriptiva del asunto, el término "código" también se utiliza para indicar "código de programación de ordenador". El contexto de los pasajes de esta descripción en el que se emplea "código" transmite a un experto en la técnica el significado pretendido para el término del asunto; en los casos en que el contexto puede no ser lo suficientemente claro, se proporciona una referencia explícita al significado del término "código".

[23] En el presente documento se describen diversos modos de realización en relación con un terminal inalámbrico. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o datos a un usuario. Un terminal inalámbrico puede conectarse a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil o un ordenador de sobremesa, o puede ser un dispositivo autónomo, tal como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, terminal móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de instalaciones del cliente o equipo de usuario. Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, dispositivo inalámbrico, teléfono móvil, teléfono PCS, teléfono inalámbrico, teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), estación de bucle local inalámbrico (WLL), asistente digital personal (PDA), dispositivo portátil con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico.

[24] Una estación base puede referirse a un dispositivo en una red de acceso que se comunica a través de la interfaz aérea, a través de uno o más sectores, con terminales inalámbricos, y con otras estaciones base mediante comunicación de red de retorno. La estación base puede hacer de router entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red IP, convirtiendo las tramas de interfaz aérea recibidas en paquetes IP. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz aérea. Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicarse con un dispositivo o dispositivos móviles y también puede denominarse punto de acceso (AP), Nodo B, Nodo B evolucionado (eNodeB), estación base evolucionada (eBS), red de acceso (AN) o alguna otra terminología.

[25] En la innovación del asunto, se proporcionan sistemas y procedimientos que facilitan la generación y detección de canales de sincronización en un sistema de comunicación inalámbrica. Se establece una relación de uno a uno entre un conjunto de códigos de aleatorización (SC) y un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales (P-SCH) que están determinados por un identificador de sector reutilizable que se determina mediante la detección del canal P-SCH. El conjunto de códigos de aleatorización se utiliza para (i) aleatorizar una secuencia de canales de sincronización secundarios (S-SCH), lo cual facilita su detección una vez que se detecta el identificador de sector reutilizable, o (ii) componer una secuencia de S-SCH desaleatorizada a través de una concatenación secuencial o intercalada de SC, en el que se recibe una indicación de concatenación en un terminal móvil. Los cambios cíclicos y las operaciones de cambio de signo aplicadas a una secuencia de base se emplean para generar SC. Una tabla de búsqueda y una biblioteca de SC facilitan la determinación del código de

aleatorización en un terminal móvil que recibe las secuencias de P-SCH y S-SCH asociadas. Los aspectos de la innovación se analizan en detalle a continuación.

[26] Haciendo referencia ahora a los dibujos, la **FIG. 1** es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 de acuerdo con diversos aspectos divulgados en la memoria descriptiva del asunto. En un ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple 100 incluye múltiples estaciones base 110 y múltiples terminales 120. Además, una o más estaciones base 110 pueden comunicarse con uno o más terminales 120. A modo de ejemplo no limitativo, una estación base 110 puede ser un punto de acceso, un Nodo B y/u otra entidad de red apropiada. Cada estación base 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular 102a-c. Tal como se utiliza en el presente documento y en general en la técnica, el término "célula" puede referirse a una estación base 110 y/o a su área de cobertura 102a-c dependiendo del contexto en el que se utiliza el término.

[27] Para mejorar la capacidad del sistema, el área de cobertura 102a, 102b o 102c correspondiente a una estación base 110 puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas (por ejemplo, las áreas 104a, 104b y 104c). Cada una de las áreas más pequeñas 104a, 104b y 104c puede recibir servicio de un subsistema transceptor de estación base (BTS, no mostrado) respectivo. Tal como se utiliza en el presente documento y en general en la técnica, el término "sector" puede referirse a un BTS y/o a su área de cobertura, dependiendo del contexto en el que se utilice el término. En un ejemplo, los sectores 104a, 104b, 104c de una célula 102a (o células 102b y 102c) pueden estar formados por grupos de antenas (no mostrados) en la estación base 110, donde cada grupo de antenas es responsable de la comunicación con los terminales 120 en una parte de la célula 102a, 102b o 102c. Tal utilización de un grupo específico de antenas se conoce como formación de haces, en el que se emplean múltiples antenas para transmitir una señal en un patrón dirigido, localizado. Por ejemplo, una estación base 110 que da servicio a la célula 102a puede tener un primer grupo de antenas correspondiente al sector 104a, un segundo grupo de antenas correspondiente al sector 104b y un tercer grupo de antenas correspondiente al sector 104c. En un aspecto, cada sector 104a, 104b y 104c en la célula sectorizada 102a (o las células 102b y 102c) puede tener un identificador de sector. Tal identificador se puede adquirir durante la búsqueda de células. Debe apreciarse que los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden utilizarse en un sistema que tenga células sectorizadas y/o no sectorizadas. Además, todas las redes de comunicación inalámbrica adecuadas que tengan cualquier número sustancial de células sectorizadas o no sectorizadas están concebidas para quedar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento. Por razones de simplicidad, la expresión "estación base" (u otra terminología que indique "estación base"), tal como se emplea en el presente documento, puede referirse tanto a una estación que da servicio a un sector, como a una estación que da servicio a una célula. Si bien la siguiente descripción se refiere en general a un sistema en el que cada terminal se comunica con un punto de acceso de servicio, por simplicidad, debería apreciarse que los terminales pueden comunicarse con cualquier número de puntos de acceso de servicio.

[28] De acuerdo con un aspecto, los terminales 120 pueden estar dispersos por todo el sistema 100. Cada terminal 120 puede ser fijo o móvil. A modo de ejemplo no limitativo, un terminal 120 puede ser un terminal de acceso (AT), una estación móvil, un equipo de usuario, una estación de abonado y/u otra entidad de red apropiada. Un terminal 120 puede ser un dispositivo inalámbrico, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo portátil u otro dispositivo apropiado. Además, un terminal 120 puede comunicarse con cualquier número de estaciones base 110 o con ninguna estación base 110 en un determinado momento.

[29] En otro ejemplo, el sistema 100 puede utilizar una arquitectura centralizada empleando un controlador del sistema 130 que puede conectarse a una o más estaciones base 110 y proporcionar coordinación y control para las estaciones base 110. De acuerdo con aspectos alternativos, el controlador del sistema 130 puede ser una única entidad de red o un grupo de entidades de red. Además, el sistema 100 puede utilizar una arquitectura distribuida para permitir que las estaciones base 110 se comuniquen entre sí según sea necesario. En un ejemplo, el controlador del sistema 130 puede contener además una o más conexiones a múltiples redes. Estas redes pueden incluir Internet, otras redes basadas en paquetes y/o redes de voz por conmutación de circuitos que pueden proporcionar información a y/o desde los terminales 120 en comunicación con una o más estaciones base 110 en el sistema 100. En otro ejemplo, el controlador del sistema 130 puede incluir o estar conectado a un programador (no mostrado) que puede programar transmisiones a y/o desde los terminales 120. De forma alternativa, el programador puede residir en cada célula individual 102, cada sector 104, o una combinación de los mismos.

[30] En un ejemplo, el sistema 100 puede utilizar uno o más esquemas de acceso múltiple, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, FDMA de portadora única (SC-FDMA) y/u otros esquemas de acceso múltiple adecuados. TDMA utiliza multiplexación por división de tiempo (TDM), en la que las transmisiones para diferentes terminales 120 se ortogonalizan mediante la transmisión en diferentes intervalos de tiempo. FDMA utiliza multiplexación por división de frecuencia (FDM), en la que las transmisiones para diferentes terminales 120 se ortogonalizan mediante la transmisión en diferentes subportadoras de frecuencia. En un ejemplo, los sistemas de TDMA y FDMA también pueden utilizar multiplexación por división de código (CDM), en la que las transmisiones para múltiples terminales pueden ortogonalizarse utilizando códigos ortogonales diferentes (por ejemplo, códigos de Walsh) aunque se envíen en el mismo intervalo de tiempo o la misma subportadora de frecuencia. OFDMA utiliza multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), y SC-FDMA utiliza multiplexación por división de frecuencia de portadora única

(SC-FDM). OFDM y SC-FDM pueden dividir el ancho de banda del sistema en múltiples subportadoras ortogonales (*por ejemplo*, tonos, bins,...), cada una de las cuales puede modularse con datos. Habitualmente, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDM. Además y/o de forma alternativa, el ancho de banda del sistema puede dividirse en una o más portadoras de frecuencia, cada una de las cuales puede contener una o más subportadoras. El sistema 100 también puede utilizar una combinación de esquemas de acceso múltiple, tales como OFDMA y CDMA. Si bien las técnicas de control de potencia proporcionadas en el presente documento se describen en general para un sistema de OFDMA, debería apreciarse que las técnicas descritas en el presente documento pueden aplicarse de manera similar a cualquier sistema de comunicación inalámbrica.

[31] En otro ejemplo, las estaciones base 110 y los terminales 120 del sistema 100 pueden comunicar datos mediante uno o más canales de datos y señalización usando uno o más canales de control. Los canales de datos utilizados por el sistema 100 pueden asignarse a los terminales activos 120 de manera que cada canal de datos sea utilizado por un solo terminal en cualquier momento dado. De forma alternativa, pueden asignarse canales de datos a múltiples terminales 120, que pueden superponerse o programarse ortogonalmente en un canal de datos. Para conservar recursos del sistema, los canales de control utilizados por el sistema 100 también pueden compartirse entre múltiples terminales 120 mediante, por ejemplo, multiplexación por división de código. En un ejemplo, los canales de datos multiplexados ortogonalmente solo en frecuencia y tiempo (*por ejemplo*, canales de datos no multiplexados mediante CDM) pueden ser menos susceptibles a la pérdida de ortogonalidad debido a las condiciones de canal y a las imperfecciones del receptor que los canales de control correspondientes.

[32] De acuerdo con un aspecto, el sistema 100 puede emplear una programación centralizada a través de uno o más programadores implementados en, por ejemplo, el controlador del sistema 130 y/o cada estación base 110. En un sistema que utiliza la programación centralizada, el (los) programador(es) puede(n) confiar en la realimentación de los terminales 120 para tomar decisiones de programación apropiadas. Como ejemplo, tal realimentación puede incluir una desviación agregada para recibir información de interferencia de otro sector para permitir que el programador estime una velocidad pico de enlace inverso soportable para un terminal 120, desde el cual se recibe tal realimentación, y asignar el ancho de banda del sistema en consecuencia.

[33] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema 200 que genera, comunica y procesa un conjunto de canales de sincronización que puede facilitar la determinación de los parámetros operativos de un sistema inalámbrico y la detección coherente de las comunicaciones de datos. El nodo B 210 puede generar un conjunto de señales de canales de sincronización, o pilotos de adquisición, a través del generador de canal de sincronización 215. Dichas secuencias de sincronización, por ejemplo, un canal de sincronización principal (P-SCH) y un canal de sincronización secundario (S-SCH), pueden emplearse para adquisición de células/sectores y se transmiten a través de un enlace directo (FL) 240 de un sistema inalámbrico a un terminal de acceso 260 que los procesa a través de un componente de procesamiento de canal de sincronización 265. Una vez que el terminal de acceso 260 descodifica los pilotos de adquisición, los parámetros operacionales del sistema inalámbrico quedan disponibles; a saber, (i) ancho de banda del sistema, caracterizado por un tamaño FFT en el caso de un sistema FDMA; (ii) perfil de perforación en el caso de la asignación de espectro perforado; (iii) indicación de dúplex por división de tiempo (TDD) o dúplex por división de frecuencia (FDD), con indicación adicional de partición TDD específica y semidúplex FDD (este último lleva además una indicación de intervalos de protección de tiempo así como intervalo de protección de dominio de frecuencia para enlace directo y enlace inverso); (iv) longitud de prefijo cíclico; (v) indicación de funcionamiento síncrono o asíncrono; (vi) reutilización de frecuencias; (vii) índice de identificación de célula/sector, o identificador de célula/sector; y (viii) configuración de la antena en la estación base (por ejemplo, nodo B 210), etc. Además, debe apreciarse que una secuencia de sincronización recibida puede emplearse como una referencia de fase para la detección coherente de un canal de datos recibido.

[34] De acuerdo con un aspecto del generador de canal de sincronización 215, un componente de generación de secuencia 218 puede generar una secuencia de bits de longitud L (con L entero positivo) o símbolos complejos que pueden contener al menos una parte de la información de búsqueda de célula/sector (i) - (viii). Las secuencias pueden ser códigos pseudo-aleatorios o secuencias de pseudo-ruido, una secuencia Gold, una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia exponencial, una secuencia de Golomb, una secuencia de Rice, una secuencia M o una secuencia de tipo Chirp generalizada (GCL) (*por ejemplo*, secuencia de Zadoff-Chu). Se puede emplear una secuencia generada para aleatorizar un canal de datos o de control. En otro aspecto, un componente de asociación 222 puede concatenar dos o más secuencias generadas (la concatenación puede implementarse en una disposición secuencial o intercalada) para formar una señal de canal de sincronización tal como P-SCH o S-SCH. Las secuencias asociadas con dichos canales de sincronización se pueden identificar como un código de sincronización principal ({PSC}) para P-SCH o un código de sincronización secundario ({SSC}) para S-SCH. El componente de generación de secuencia 218 típicamente genera una secuencia piloto de acuerdo con la especificación del sistema inalámbrico en el que tiene lugar la comunicación. Como ejemplo, en E-UTRA (acceso de radio terrestre universal evolucionado) la señal P-SCH corresponde a una concatenación secuencial de dos secuencias Zadoff-Chu de dominio de frecuencia de 31 bits especificadas por uno de los tres indicadores de identidad de capa física, y S-SCH es una concatenación intercalada de dos secuencias de 31 bits que se aleatoriza antes de la modulación.

- 5 **[35]** En otro aspecto más del generador de canal de sincronización 215, el componente de asociación 222 puede vincular un PSC a un sector o identificador de célula, que puede ser reutilizable a través de múltiples células en el sistema inalámbrico, y puede generar una tabla de asociación cuyas entradas comprenden una tabla de búsqueda que puede indicarse, o transmitirse, a una estación móvil como el terminal de acceso 260 a través de un enlace directo (por ejemplo, FL 240). Debe observarse que cada código de sincronización principal en una célula sectorizada servida por una estación base (por ejemplo, Nodo B 210) se puede vincular a un identificador de sector; por ejemplo, en E-UTRA, un índice de raíz que determina cada una de las secuencias de Zadoff-Chu que comprende un PSC depende del índice de capa física, que puede adoptar un valor de 0, 1 o 2.
- 10 **[36]** Debe observarse que el componente de generación de secuencias 215 puede emplear el procesador 225 para realizar una parte de la generación y asociación de secuencias, como la generación de números pseudo-aleatorios, la manipulación de matrices involucrada en las secuencias de construcción Walsh-Hadamard, la generación de secuencias GCL, la determinación de identificadores de célula/sector, la generación de una indicación de concatenación, así como la inicialización de registros y el almacenamiento de secuencias generadas y valores de contador actualizados en una memoria 225. Además, el procesador 225 puede realizar la manipulación de datos necesaria para comunicar una secuencia, así como canales de control y de datos. En un aspecto, en un sistema inalámbrico FDMA, el procesador 225 puede realizar transformaciones de Fourier directas/inversas (D/IFT), necesarias para asignar una secuencia en un bloque de recursos frecuencia-tiempo antes de la comunicación-transformación Hadamard, adición de prefijos cíclicos a una secuencia, modulación de control y flujos de datos, así como manipulaciones de serie a paralelo/paralelo a serie. En un sistema inalámbrico CDMA (por ejemplo, banda ancha ultramóvil), el procesador 222 puede ejecutar la aleatorización de símbolos en una secuencia de control o secuencia de tráfico. Debería apreciarse que el procesador 222 puede realizar otras acciones relacionadas con la comunicación del nodo B 210 con el terminal de acceso 260, tales acciones adicionales serían fácilmente evidentes para un experto en la materia.
- 25 **[37]** La memoria 225 puede almacenar instrucciones/módulos de código empleados para generar secuencias y asociación de secuencias con índices de identificación de célula/sector, así como instrucciones de código para operaciones necesarias para manipular y transmitir tales secuencias, control y datos a través del enlace directo 240.
- 30 **[38]** En conexión con el terminal de acceso 260, un componente de procesamiento de canal de sincronización 265 detecta y descodifica (o desmodula) señales de canales de sincronización. En un aspecto, los bits o símbolos complejos, aleatorizados o no, que se han transmitido en P-SCH 245 o S-SCH 255 mediante el nodo B 210 a FL 240 al generar una secuencia basada en un código ortogonal (*por ejemplo*, Walsh-Hadamard, exponencial, o similar) o código no ortogonal, se descodifican mediante correlación con cada una de las secuencias ortogonales o no ortogonales apropiadas (*por ejemplo*, hipótesis de código). La detección de P-SCH (o desmodulación de PSC) puede ocasionar la determinación de la información de temporización, como la duración de la ranura o el prefijo cíclico. Además, la detección de PSC puede dar como resultado la determinación de información vinculada con PSC, como un identificador de célula/sector. Debe observarse que las hipótesis de código determinadas por identificadores de célula/sector específicos se emplean para la correlación con el fin de identificar un índice de célula/sector adecuado. Debería apreciarse que la detección eficiente de PSC o SSC en general se puede llevar a cabo empleando una transformación Hadamard para secuencias de Walsh-Hadamard, y una transformación de Fourier rápida para secuencias exponenciales.
- 45 **[39]** Como parte de la adquisición del canal de sincronización, un componente, correlacionador 248, correlaciona (temporalmente) secuencias dispares para extraer información de temporización (*por ejemplo*, detección de límite de supertrama, trama y símbolo), sincronización de frecuencia y otra información del sistema tal como identificadores de célula/sector. El correlacionador 248 se basa en el procesador 232 para realizar la correlación temporal así como otras operaciones tales como FFT inversa (IFFT). Los procedimientos de sincronización de tiempo y frecuencia como el procedimiento Moose, el procedimiento Van De Beenk y el procedimiento Schmidl proponen secuencias de código particulares con secciones repetidas de la serie de bits o serie de símbolos complejos transmitida (por ejemplo, PSC o SSC) para estimar los límites de trama y subtrama, así como la desviación de frecuencia. Otros procedimientos también se pueden usar para la detección de límite de supertrama, trama, símbolo y correlación de tiempo; la duración de CP; y la sincronización de frecuencia. Después de la sincronización de tiempo y frecuencia, las secuencias de código que llevan información completa de sistema e identidad de célula/sector (*por ejemplo*, ancho de banda, funcionamiento TDD/FDD, reutilización de frecuencia) pueden ser desmoduladas por el terminal de acceso 260.
- 60 **[40]** La descodificación en el componente 265 de procesamiento del canal de sincronización puede implicar la desaleatorización de una secuencia piloto o una secuencia de datos que se ha transmitido empleando un código de aleatorización específico. Dicha descodificación puede realizarse utilizando la(s) secuencia(s) de aleatorización particular(es) que un componente de generación de secuencia (por ejemplo, el componente 215) emplea para generar una secuencia piloto recibida (por ejemplo, S-SCH 255). En un aspecto, para explotar la asociación establecida por el componente de asociación 222 entre PSC y un código de aleatorización, un identificador de célula/sector extraído de un P-SCH descodificado puede utilizarse como clave para identificar un código de aleatorización en una tabla de búsqueda que puede residir en el componente 265 o en la memoria 285, y posteriormente extraer la secuencia de aleatorización identificada de una biblioteca de códigos de aleatorización. De

forma alternativa, un componente (no mostrado) puede generar la secuencia de aleatorización adecuada de acuerdo con el indicador de célula/sector detectado. En otro aspecto, el componente 265 de procesamiento de canal de sincronización puede emplear una indicación recibida (por ejemplo, uno o más bits en un canal de control) para concatenar códigos vinculados/asociados de una manera predeterminada; por ejemplo, una concatenación secuencial de dos o más secuencias de aleatorización cortas, o una concatenación intercalada. En un aspecto adicional, las secuencias de aleatorización asociadas pueden concatenarse para generar una señal S-SCH. Debe observarse que una sobrecarga de procesamiento incurrida al recibir (por ejemplo, descodificar) una indicación de concatenación puede desviarse mediante una complejidad reducida en la descodificación de un SSC recibido.

5 [41] Se observa que el componente 265 de procesamiento de canal de sincronización puede emplear una señal de canal de sincronización descodificada (por ejemplo, P-SCH 245 o S-SCH 255), una señal de referencia en la detección coherente de un canal de datos. En tal escenario, un filtro adaptado y una circuitería adicional (no mostrada) pueden ser parte del componente 265.

15 [42] La FIG. 3 es un diagrama 300 de una asignación de ejemplo entre un conjunto de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización para una secuencia de sincronización secundaria. La célula de comunicación inalámbrica 305 es una célula sectorizada en la que tres sectores 310₁, 310₂, y 310₃ se sirven por la estación base 315. (La célula 305 se ilustra como hexagonal aunque se pueden implementar otras geometrías, típicamente, la geometría de la célula está determinada por el paisaje del área de cobertura y la naturaleza de un sistema de comunicación inalámbrica). Como representa el diagrama 300, cada sector 310_λ posee un identificador de sector N^(λ) (λ = 1,2,3) que puede ser reutilizable; por ejemplo, cada primer sector en una célula puede emplear un primer identificador común a lo largo de cada célula de comunicación en un entorno inalámbrico celular, cada segundo sector en una célula puede emplear un segundo identificador común, etc. El sector 310₁ ha asociado un {PSC1} 320₁, vinculado al identificador N⁽¹⁾, y un {SSC1} 330₁; el sector 310₂ posee un {PSC2} 320₂, vinculado a N⁽²⁾, y un {SSC2} 330₂; y el sector 310₃ tiene un {PSC3} 320₃, vinculado a N⁽³⁾, y un {SSC3} 330₃. Debería apreciarse que se puede determinar la manera específica en la que se vincula una secuencia de sincronización principal en un sector con un identificador de sector, como se menciona anteriormente en relación con un análisis de la FIG. 2. Para el conjunto {{PSC1} 320₁, {PSC2} 320₂, {PSC3} 320₃} de secuencias de sincronización principales, se establece una asociación de uno a uno con un conjunto de códigos de aleatorización ({SC}s), con elementos {SC1} 355₁, {SC2} 355₂, {SC3} 355₃. En un aspecto, el conjunto de códigos de aleatorización {{SC1} 355₁, {SC2} 355₂, {SC3} 355₃} se emplea para aleatorizar 365 cada uno de los códigos de sincronización secundarios {SSC_λ} 320_λ. En un aspecto alternativo o adicional, se puede concatenar un conjunto de tres secuencias cortas {S1}_N, {S2}_M y {S3}_P asociadas con {PSC1} 320₁, {PSC2} 320₂ y {PSC3} 320₃ para generar un conjunto de {SSC_λ} 320_λ para un conjunto de señales S-SCH. Por lo tanto, al menos una de las ventajas de la asociación uno a uno entre {SC}s (o de forma alternativa {S}s) y {PSC}s es que una vez que una estación móvil recibe y descodifica un conjunto de secuencias de sincronización principales (por ejemplo, el terminal de acceso 260), se determina el conjunto de códigos de aleatorización asociados y, por lo tanto, una secuencia de sincronización secundaria se puede descodificar fácilmente en la estación móvil. Se observa que el factor de reutilización de los códigos de aleatorización (o, de forma alternativa, las secuencias cortas) está determinado por el factor de reutilización de los identificadores del sector. Se debe tener en cuenta que una secuencia de aleatorización, por ejemplo, {SC1} 355₁, {SC2} 355₂ o {SC3} 355₃, o de forma alternativa {S1}, {S2} o {S3}, puede ser sustancialmente cualquier secuencia que es conocida por un experto en la técnica. Por ejemplo, una secuencia puede ser un código pseudo-aleatorio o secuencia de pseudo-ruido, una secuencia Gold, una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia exponencial, una secuencia de Golomb, una secuencia de Rice, una secuencia M, o una secuencia de tipo Chirp generalizada (GCL) (por ejemplo, secuencia de Zadoff-Chu).

45 [43] Debe apreciarse que la célula 305 en general puede sectorizarse en sectores M (M ≥ 1), y se puede asociar un conjunto correspondiente de códigos de aleatorización M, o secuencias cortas, de forma alternativa, con cada elemento de un conjunto de identificadores de sector N (λ) (λ = 1, 2, ..., M-1, M). Las estructuras ilustrativas de los SSC se analizan a continuación.

55 [44] Las FIGS. 4A y 4B ilustran, respectivamente, un diagrama 400 de una secuencia aleatorizada S-SCH de ejemplo y diagramas 450 de múltiples secuencias de S-SCH de ejemplo generadas a través del desplazamiento cíclico de tres secuencias concatenadas. El diagrama 400 representa un S-SCH 410 que transmite un código de sincronización secundario de símbolo Q {SSC}_Q 414 que está aleatorizado con tres secuencias: una secuencia de N símbolos {SC1}_N 418, una secuencia de M símbolos {SC2}_M 422, y una secuencia de P símbolos {SC3}_P 426, donde N+M+P = Q. Como se indicó anteriormente, en un sistema E-UTRA, {SSC}_Q 414 puede ser una concatenación intercalada de dos secuencias de 31 bits. Debe observarse que la aleatorización de {SSC}_Q 414 ocurre antes de la modulación de la misma. En el diagrama 400, se puede utilizar un conjunto de más de tres secuencias de aleatorización para la aleatorización {SSC}_Q 414. En un aspecto, el número de secuencias de aleatorización que pueden emplearse para codificar {SSC}_Q puede ser igual al número de sectores presentes en una célula de comunicación. Debe apreciarse que cada secuencia de aleatorización (por ejemplo, {SC}_α (α = N, M, P)) concatenada y empleada para codificar {SSC} posee una relación de 1 a 1 con cada secuencia de P-SCH ({PSC}_β, β = 1, 2, 3). Se debe apreciar que {SSC} 410 se puede emplear para cada S-SCH en una célula de tres sectores (por ejemplo, célula 305); en una célula con sectores adicionales, la señal 410 de S-SCH puede codificarse con códigos de aleatorización adicionales, cada uno asociado con cada sector adicional.

[45] El diagrama 450 en la FIG. 4B ilustra una clase adicional, o alternativa, de señales de canales de sincronización secundarios: Las secuencias, por ejemplo, secuencias cortas, $\{S1\}_N$ 453, $\{S2\}_M$ 456 y $\{S3\}_P$ 459 se pueden concatenar para formar una secuencia de símbolos Q de S-SCH a la que no se aplica ninguna aleatorización. Como se ilustra en el diagrama 450, las tres secuencias $\{S1\}_N$ 453, $\{S2\}_M$ 456 y $\{S3\}_P$ 459 pueden desplazarse cíclicamente antes de la concatenación secuencial para generar las señales S60, 470 y 480 de S-SCH. Debería apreciarse que también pueden generarse múltiples conjuntos de tres señales S-SCH cuando las secuencias $\{S1\}_N$ 453, $\{S2\}_M$ 456 y $\{S3\}_P$ 459 se concatenan en una disposición intercalada. El carácter único de las secuencias $\{S1\}_N$ 453, $\{S2\}_M$ 456 y $\{S3\}_P$ 459, en vista de su asociación con $\{PSC\}$ permite la ausencia de aleatorización aplicada a S-SCH.

[46] La FIG. 5 presenta un diagrama 500 de estructuras de secuencia de ejemplo generadas a partir de una secuencia de base (por ejemplo, una secuencia de aleatorización básica o una secuencia corta) y que pueden emplearse en un canal de sincronización secundario. La secuencia de base 510 es una secuencia de base de N símbolos que está vinculada a una secuencia de PSC. Como se mencionó anteriormente, los símbolos C_1 - C_{N-1} pueden ser símbolos binarios o símbolos complejos generados de acuerdo con una codificación específica. A partir de la secuencia de base 510, una operación de cambio de signo da como resultado una secuencia $\{-C_1, -C_2, -C_3, \dots, -C_{J+1}, -C_J, -C_{J+1}, \dots, -C_{N-1}, -C_N\}$ 520. Una operación de cambio de signo es equivalente a un cambio de fase p de cada elemento de secuencia. Debería apreciarse que en una secuencia binaria, una operación de cambio de signo puede interpretarse como una operación de cambio de bit; por ejemplo, $1 \leftrightarrow 0$. Debería apreciarse que una operación de cambio de signo, o cambio de bit, puede dejar sin cambios las propiedades de autocorrelación de la secuencia de base 510. Una operación adicional o alternativa que se puede aplicar a la secuencia de base 510 es una operación de cambio. La secuencia 530 es una secuencia desplazada a la izquierda del J símbolos ($J \leq N$). A su vez, la secuencia 540 surge de una operación de conjugación compleja de desplazamiento de K símbolos ($K \leq N$): $\{C_K, C_{K+1}, \dots, C_N, C_{K-1}, C_{K-2}, \dots, C_{K-1}\}$. Se observa que una operación de conjugación compleja de cambio deja una secuencia binaria sin cambios. Las secuencias desplazadas hacia la derecha están destinadas a estar dentro de la materia del asunto reivindicada. En un aspecto, debe observarse que la secuencia de base $\{C_1, C_2, C_3, \dots, C_{J+1}, C_J, C_{J+1}, \dots, C_{N-1}, C_N\}$ 510 puede poseer símbolos complejos como resultado de la modulación de una secuencia de base binaria inicial. Los esquemas de modulación pueden incluir cifrado por desplazamiento de fase (por ejemplo, BPSK (binario), QPSK (cuadratura) y MPSK (M-aria) con $M > 4$), modulación de amplitud en cuadratura (por ejemplo, MQAM (M-aria)) y cifrado por desplazamiento asimétrico (amplitud y fase) (APSK M-aria, con $M=16$ o 32 por ejemplo, aunque se contemplan otras órdenes M).

[47] En vista de los sistemas de ejemplo presentados y descritos anteriormente, las metodologías para los controles de potencia entre células que pueden implementarse de acuerdo con la materia del asunto divulgada pueden apreciarse mejor con respecto a los diagramas de flujo de las FIGs. 6A y B, y las FIGs. 7A y 7B. Aunque, para simplificar la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de bloques, debe comprenderse y apreciarse que la materia del asunto reivindicada no está limitada por el número ni el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden aparecer en órdenes diferentes y/o simultáneamente a otros bloques de lo que se representa y describe en el presente documento. Además, no todos los bloques ilustrados pueden ser necesarios para implementar las metodologías que se describen más adelante en el presente documento. Debe apreciarse que la funcionalidad asociada a los bloques puede implementarse mediante software, hardware, una combinación de los mismos o cualquier otro medio adecuado (por ejemplo, dispositivo, sistema, proceso, componente,...). Adicionalmente, debe apreciarse que las metodologías divulgadas más adelante en el presente documento y a lo largo de esta memoria descriptiva son susceptibles de almacenamiento en un artículo de fabricación para facilitar el transporte y la transferencia de dichas metodologías a diversos dispositivos. Los expertos en la materia comprenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado.

[48] Las FIGs. 6A y 6B presentan diagramas de flujo de metodologías de ejemplo para generar y transmitir una secuencia de P-SCH y una secuencia de S-SCH, y una P-SCH y una indicación de concatenación, respectivamente. En la metodología 600, en la acción 610 se puede generar un conjunto de códigos de sincronización principales (PSC) y un conjunto de códigos de sincronización secundarios (SSC) para un conjunto de sectores en una célula de comunicación inalámbrica sectorizada. La cantidad de elementos en cada uno de los conjuntos generados depende del número de sectores en la célula. En un aspecto, los códigos de PSC pueden determinarse de manera no ambigua mediante un índice de identificación de sector, en el que dicho índice y un elemento reutilizable con factor de reutilización son iguales a uno; por ejemplo, cada sector posee el mismo índice para cada célula en el sistema de comunicación inalámbrica. Los SSC también pueden asociarse con el identificador de sector. La generación de PSC y SSC puede efectuarse mediante un componente de generación de canal de sincronización (por ejemplo, el componente 215), y cada código generado puede ser una serie de códigos binarios o una serie de símbolos complejos como se conoce en la técnica; por ejemplo, códigos pseudo-aleatorios o secuencias de pseudo-ruido, una secuencia Gold, una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia exponencial, una secuencia de Golomb, una secuencia de Rice, una secuencia M, o una secuencia de tipo Chirp generalizada (GCL) (por ejemplo, Zadoff-Secuencia Chu). En la acción 620, se asocia un conjunto de códigos de aleatorización con el conjunto de PSCs de acuerdo con los índices de sector correspondientes. Como ejemplo, en E-UTRA una comunicación se puede dividir en tres sectores con índices de identificación $N^{(i)} = 0, 1, 2$, en la que cada índice determina un PSC de Zadoff-Chu

para cada sector. Los códigos de aleatorización pueden ser generados por el mismo componente que genera secuencias de canales de sincronización. En la acción 630, cada SSC en el conjunto de secuencias generadas se aleatoriza con una secuencia que contiene todos los elementos en el conjunto de códigos de aleatorización asociados con los PSC generados (por ejemplo, vea en el diagrama 400 un conjunto de tres secuencias). En la acción 640, se transmite el conjunto de secuencias de sincronización principales y el conjunto de secuencias de sincronización secundarias aleatorizadas. La transmisión de tales secuencias puede implicar asignar los símbolos de secuencia a un bloque de recursos de frecuencia-tiempo, como sería el caso en un sistema inalámbrico E-UTRA.

[49] En conexión con la metodología 650 (FIG. 6B), en la acción 660 se genera un conjunto de PSCs para un conjunto de sectores. Tal acción es sustancialmente la misma que la acción 610 en el procedimiento de ejemplo 600. De manera similar, la acción 670 comprende asociar un conjunto de SC con el conjunto de secuencias de sincronización principales a través de índices de identificación de sector correspondientes sustancialmente de la misma manera que en la acción 620. En la acción 680, se puede emitir una indicación de concatenación para indicar que se debe generar un conjunto de canales de sincronización secundarios mediante la concatenación de los códigos de aleatorización asociados con el conjunto de PSCs. Tal concatenación puede ser secuencial (ver en el diagrama 450 una ilustración) o intercalada. En la acción 690, el conjunto generado de PSC y la indicación de concatenación pueden transmitirse de acuerdo con los procedimientos de modulación y multiplexación correspondientes al sistema inalámbrico en el que tiene lugar la comunicación.

[50] Las FIGS. 7A y 7B presentan diagramas de flujo de metodologías de ejemplo para procesar las secuencias de P-SCH y S-SCH recibidas, así como los códigos de aleatorización de acuerdo con los aspectos divulgados en el presente documento. Con respecto al procedimiento de ejemplo 700, en la acción 710 se reciben una secuencia de sincronización principal y una secundaria para un sector. Dichas secuencias de sincronización pueden ser sustancialmente cualquiera de las secuencias generadas en una estación base de acuerdo con una acción tal como 610 en el procedimiento de ejemplo 600. Además, dicho PSC puede asociarse con un código de aleatorización (SC), en el que la asociación puede ser una relación de uno a uno. En la acción 720, el PSC puede descodificarse empleando un correlacionador (por ejemplo, correlacionador 268) en una estación móvil (por ejemplo, terminal de acceso 260) y un conjunto de hipótesis de código que pueden almacenarse en memoria (por ejemplo, memoria 285) en la estación móvil. La descodificación del PSC también da como resultado la determinación de un índice de identificación de sector asociado con el PSC. En la acción 730, el SC se establece de acuerdo con el índice de PSC detectado, que es el identificador del sector. En un aspecto, el índice de PSC se puede emplear como una clave en una tabla de búsqueda almacenada en una memoria en la estación móvil que realiza la detección, con la clave proporcionando acceso a una biblioteca de SC también almacenada en la memoria. En la acción 740, el SSC recibido se descodifica. Dicha descodificación puede emplear un conjunto de códigos de aleatorización correspondientes a un conjunto de PSC descodificados. La operación relacionada con la desaleatorización del SSC puede efectuarse mediante un procesador en la estación móvil que recibe las secuencias de sincronización.

[51] En relación con el procedimiento de ejemplo 750, en la acción 760 se recibe un conjunto de PSC para un conjunto de sectores y una indicación de concatenación, y en la acción 770 se descodifica el conjunto de PSC y se determinan los índices de sector correspondientes. La descodificación puede proceder sustancialmente de la misma manera que en la acción 720. En la acción 780, un conjunto de SC asociado con los índices de PSC se establece sustancialmente de la misma manera que en la acción 730. En la acción 790 se genera un conjunto de secuencias de sincronización secundarias concatenando un subconjunto de los códigos de aleatorización establecidos de acuerdo con la indicación de concatenación recibida. Dicha indicación puede identificar SC específicos a concatenar y la forma en que puede tener lugar la concatenación, por ejemplo, secuencialmente o en una configuración intercalada. Las operaciones asociadas con la concatenación y manipulación de SC pueden ser efectuadas por un procesador en el terminal de acceso que recibe el conjunto de PSCs y la indicación de concatenación.

[52] La FIG. 8 es un diagrama de bloques 800 de un modo de realización de un sistema transmisor 810 (tal como el nodo B 210 o las estaciones base 110a, 110b o 110c) y un sistema receptor 850 (por ejemplo, un terminal de acceso 260) en un sistema MIMO que puede proporcionar comunicación de célula/sector en un entorno de comunicación inalámbrica de acuerdo con uno o más aspectos expuestos aquí; por ejemplo, la generación, comunicación y descodificación de secuencias de sincronización (por ejemplo, P-SCH y S-SCH) pueden ocurrir como se describe anteriormente. En el sistema transmisor 810, pueden proporcionarse datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 812 a un procesador de datos de transmisión (TX) 814. En un modo de realización, cada flujo de datos se transmite a través de una antena transmisora respectiva. El procesador de datos TX 814 formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados. Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto mediante técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y que puede utilizarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. A continuación, los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan (por ejemplo, se lleva a cabo la asignación de símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, cifrado por desplazamiento de fase binaria (BPSK), cifrado por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), cifrado por desplazamiento de fase múltiple (M-PSK) o modulación en amplitud de cuadratura multinivel (M-QAM)) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad, codificación y modulación de datos para cada flujo de datos

pueden determinarse mediante instrucciones ejecutadas por el procesador 830, las instrucciones así como los datos pueden almacenarse en la memoria 832.

[53] Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan después a un procesador de MIMO de TX 820, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, OFDM). A continuación, el procesador MIMO de TX 820 proporciona N_T flujos de símbolos de modulación a los N_T transceptores (TMTR/RCVR) 822_A a 822_T. En determinados modos de realización, el procesador MIMO de TX 820 aplica ponderaciones (o precodificación) de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo. Cada transceptor 822 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y trata además (*por ejemplo*, amplifica, filtra y realiza la conversión ascendente de) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO. A continuación, las N_T señales moduladas de los transceptores 822_A a 822_T son transmitidas desde las N_T antenas 824₁ a 824_T, respectivamente. En el sistema receptor 850, las señales moduladas transmitidas son recibidas mediante las N_R antenas 852₁ a 852_R y la señal recibida desde cada antena 852 se proporciona a un transceptor respectivo (RCVR/TMTR) 854_A a 854_R. Cada transceptor 854₁-854_R trata (*por ejemplo*, filtra, amplifica y realiza la conversión descendente de) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal tratada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibido".

[54] A continuación, un procesador de datos RX 860 recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde los N_R transceptores 854₁-854_R basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador de datos de RX 860 desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos RX 860 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 820 y el procesador de datos TX 814 en el sistema transmisor 810. Un procesador 870 determina periódicamente qué matriz de precodificación utilizar; tal matriz puede almacenarse en la memoria 872. El procesador 870 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango. La memoria 872 puede almacenar instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 870, dan como resultado la formulación del mensaje de enlace inverso. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido, o una combinación de los mismos. Como ejemplo, dicha información puede comprender un recurso de comunicación ajustado, una desviación para ajustar un recurso programado, e información para descodificar un formato de paquete de datos. A continuación, el mensaje de enlace inverso es procesado por un procesador de datos TX 838, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 836, modulado por un modulador 880, tratado por los transceptores 854_A a 854_R y transmitido de vuelta al sistema transmisor 810.

[55] En el sistema transmisor 810, las señales moduladas del sistema receptor 850 son recibidas por las antenas 824₁-824_T, tratadas por los transceptores 822_A-822_T, desmoduladas por un desmodulador 840 y procesadas por un procesador de datos RX 842 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 850. A continuación, el procesador 830 determina qué matriz de precodificación utilizar para determinar las ponderaciones de formación de haces y procesa el mensaje extraído.

[56] El modo de funcionamiento MIMO de un único usuario (SU) corresponde al caso en el que un único sistema receptor 850 se comunica con el sistema transmisor 810, como se ha ilustrado anteriormente en la FIG. 8 y de acuerdo con el funcionamiento descrito anteriormente. Debería apreciarse que en el modo de funcionamiento, la potencia entre células puede efectuarse como se describió anteriormente. En un sistema SU-MIMO, los N_T transmisores 824₁-824_T (también conocidos como antenas TX) y los N_R receptores 852₁-852_R (también conocidos como antenas RX) forman un canal de matriz MIMO (*por ejemplo*, canal Rayleigh, o canal gaussiano) para la comunicación inalámbrica. El canal SU-MIMO se describe en general mediante una matriz $N_R \times N_T$ de números complejos aleatorios. El rango del canal es igual al rango algebraico del canal $N_R \times N_T$. En la codificación de espacio-tiempo o espacio-frecuencia, el rango es igual al número de flujos de datos, o capas, que se envían a través del canal. Debe apreciarse que el rango es como mínimo igual a $\min\{N_T, N_R\}$. Un canal MIMO formado por las N_T antenas transmisoras y las N_R antenas receptoras puede descomponerse en N_V canales independientes, que se denominan también canales espaciales, donde $N_V \leq \min\{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_V canales independientes corresponde a una dimensión o capa de comunicación. El generador de canal de sincronización 215 puede asignar una secuencia generada, después de la modulación de la misma, en las N_V capas de comunicación en las que se puede descomponer el canal MIMO. El procesador 225 puede realizar una parte de la asignación.

[57] En un aspecto, los símbolos transmitidos/recibidos con OFDM, en el tono ω , pueden modelizarse mediante:

$$\mathbf{y}(\omega) = \underline{\mathbf{H}}(\omega)\mathbf{c}(\omega) + \mathbf{n}(\omega), \quad (1)$$

Aquí, $\mathbf{y}(\omega)$ es el flujo de datos recibido y es un vector $N_R \times 1$, $\underline{\mathbf{H}}(\omega)$ es la matriz $N_R \times N_T$ de respuesta de canal en el tono ω (*por ejemplo*, la transformada de Fourier de la matriz de respuesta de canal dependiente del tiempo $\underline{\mathbf{h}}$), $\mathbf{c}(\omega)$ es un vector de símbolo de salida $N_T \times 1$, y $\mathbf{n}(\omega)$ es un vector de ruido $N_R \times 1$ (*por ejemplo*, ruido blanco gaussiano aditivo). La precodificación puede convertir un vector de capa $N_V \times 1$ en un vector de salida de precodificación $N_T \times 1$.

N_V es el número real de flujos de datos (capas) transmitidos por el transmisor 810, y N_V puede programarse a discreción del transmisor (*por ejemplo*, punto de acceso 250) basándose al menos en parte en las condiciones del canal y el rango informado por el terminal. Debe apreciarse que $c(\omega)$ es el resultado de al menos un esquema de multiplexación, y al menos un esquema de precodificación (o formación de haces) aplicado por el transmisor. Además, $c(\omega)$ se convoluciona con una matriz de ganancia de potencia, que determina la cantidad de potencia que el transmisor 810 asigna para transmitir cada flujo de datos N_V . Se debe apreciar que dicha matriz de ganancia de potencia puede ser un recurso que se asigna al terminal de acceso 240, y se puede gestionar a través del ajuste de las desviaciones de potencia como se describe en el presente documento. En vista de la reciprocidad FL/RL del canal inalámbrico, se debe apreciar que una transmisión desde el receptor MIMO 850 también se puede modelar a la manera de la ec. (1), que incluye sustancialmente los mismos elementos. Además, el receptor 850 también puede aplicar esquemas de precodificación antes de transmitir datos en el enlace inverso. Debería apreciarse que la generación de un PSC (por ejemplo, 320₁, 320₂ o 320₃) o SSC (por ejemplo, 330₁, 330₂ o 330₃) precede a la asignación de la secuencia generada en un bloque de recursos de tiempo-frecuencia de OFDM. Como se mencionó anteriormente, el generador de canal de sincronización 215 puede asignar una secuencia generada, que puede transmitirse de la manera descrita anteriormente.

[58] En el sistema 800 (FIG. 8), cuando $N_T = N_R = 1$, el sistema se reduce a un sistema de una única entrada y una única salida (SISO) que puede proporcionar comunicación sectorial en un entorno de comunicación inalámbrica de acuerdo con uno o más aspectos expuestos en el presente documento. De forma alternativa, un modo de funcionamiento de una única entrada y múltiples salidas (SIMO) corresponde a $N_T > 1$ y $N_R = 1$. Además, cuando múltiples receptores se comunican con el sistema transmisor 810, se establece un modo de funcionamiento MIMO multiusuario (MU).

[59] A continuación, se describen sistemas que pueden habilitar aspectos de la materia del asunto divulgada en conexión con las FIGs. 9 y 10. Dichos sistemas pueden incluir bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador o una máquina electrónica, software o combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware).

[60] La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques 900 de un sistema a modo de ejemplo que permite generar, aleatorizar y transmitir canales de sincronización principales y secundarios de acuerdo con aspectos de la divulgación del asunto. El sistema 900 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación móvil inalámbrica (*por ejemplo*, el nodo B 210). El sistema 900 incluye una agrupación lógica 1010 de componentes electrónicos que pueden actuar en conjunto. En un aspecto, la agrupación lógica 1010 incluye un componente electrónico 915 para generar un conjunto de códigos de sincronización principales (PSC), en el que cada uno de los PSC en el conjunto está indexado con un identificador de sector reutilizable de comunicación inalámbrica; un componente electrónico 925 para generar un conjunto de códigos de aleatorización, con el conjunto asociado en una relación de uno a uno con el conjunto de los PSC; un componente electrónico 935 para generar un conjunto de códigos de sincronización secundarios (SSC); un componente electrónico 945 para aleatorizar un elemento en el conjunto de SSC con un subconjunto del conjunto de códigos de aleatorización; un componente electrónico 955 para transmitir un elemento del conjunto de PSC, un elemento del conjunto de SSC.

[61] El sistema 900 también puede incluir una memoria 960 que conserva instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes electrónicos 915, 925, 935, 945 y 1055, así como datos medidos y calculados que pueden generarse durante la ejecución de tales funciones. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 960, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 915, 925, 935, 945 y 955 pueden existir dentro de la memoria 960.

[62] La FIG. 10 ilustra un diagrama de bloques 1000 de un sistema a modo de ejemplo que permite recibir y decodificar el canal de sincronización principal y secundario de acuerdo con aspectos de la divulgación del asunto. El sistema 1000 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación base inalámbrica (*por ejemplo*, el terminal de acceso 260). El sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1010 de componentes electrónicos que pueden actuar en conjunto. En un aspecto, la agrupación lógica 1010 incluye un componente electrónico 1415 para recibir un conjunto de códigos de sincronización principales (PSC) y un conjunto de códigos de sincronización secundarios (SSC), en el que cada elemento en el conjunto de PSC está indexado con un identificador de sector; un componente electrónico 1025 para decodificar el conjunto de PSCs recibidos y determinar el identificador de sector asociado; y un componente electrónico 1035 para establecer un código de aleatorización asociado con cada identificador de sector determinado; un componente electrónico 1045 para decodificar el conjunto recibido de SSC empleando los códigos de aleatorización establecidos para desaleatorizar el conjunto de secuencias recibidas; y un componente electrónico para almacenar una tabla de búsqueda que facilita la identificación de un código de aleatorización y una biblioteca de códigos de aleatorización.

[63] El sistema 1000 también puede incluir una memoria 1060 que conserva instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes electrónicos 1015, 1025, 1035, 1045 y 1055, así como datos medidos y calculados que pueden generarse durante la ejecución de tales funciones. Aunque se muestran de manera externa a la memoria 1060, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1015, 1025, 1035, 1045 y 1055 pueden existir dentro de la memoria 1060.

[64] Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de forma comunicativa al procesador a través de diversos medios, como se conoce en la técnica.

[65] Varios aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. El término "artículo de fabricación", tal como se usa en el presente documento, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, soporte o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (*por ejemplo*, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (*por ejemplo*, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (*por ejemplo*, EPROM, tarjetas, unidades de almacenamiento USB, etc.). Además, diversos medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, de forma no limitativa, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transmitir instrucciones y/o datos.

[66] Tal como se emplea en el presente documento, el término "procesador" puede referirse a una arquitectura clásica o a un ordenador cuántico. La arquitectura clásica pretende comprender, pero no se limita a, procesadores de un único núcleo; procesadores únicos con capacidad de ejecución multihilo de software; procesadores multinúcleo; procesadores multinúcleo con capacidad de ejecución multihilo de software; procesadores multinúcleo con tecnología multihilo de hardware; plataformas paralelas; y plataformas paralelas con memoria compartida distribuida. Además, un procesador puede referirse a un circuito integrado, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un procesador de señales digitales (DSP), una matriz de puertas programables (FPGA), un controlador lógico programable (PLC), un dispositivo lógico programable complejo (CPLD), una puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos, diseñados para realizar las funciones descritas en el presente documento. La arquitectura de ordenador cuántico puede basarse en qubits incorporados en puntos cuánticos confinados o autoensamblados, plataformas de resonancia magnética nuclear, uniones Josephson superconductoras, etc. Los procesadores pueden explotar arquitecturas en la nanoescala tales como, pero no limitadas a, transistores moleculares y basados en puntos cuánticos, interruptores y puertas, con el fin de optimizar el uso del espacio o mejorar el rendimiento de los equipos de usuario. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, *por ejemplo*, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[67] Además, en la memoria descriptiva del asunto, el término "memoria" se refiere a almacenes de datos, almacenes de algoritmos, y otros almacenes de información tales como, pero no limitados a, almacén de imágenes, almacén de música y vídeo digital, gráficos y bases de datos. Se apreciará que los componentes de memoria descritos en el presente documento pueden ser memoria volátil o memoria no volátil, o pueden incluir memoria volátil y no volátil. A modo de ilustración y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM programable eléctricamente (EPROM), ROM borrable eléctricamente (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). Además, los componentes de memoria divulgados de los sistemas o procedimientos del presente documento pretenden comprender, sin estar limitados a, estos y otros tipos de memoria cualesquiera convenientes.

[68] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Por supuesto, no es posible describir cada combinación de componentes o metodologías concebibles a efectos de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero un experto en la materia puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos modos de realización. Por consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todos dichos cambios, modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se use el término "incluye", "incluyendo", "posee", "poseyendo" o variantes de los mismos en la descripción detallada o en las reivindicaciones, dichos términos están concebidos para ser inclusivos, de manera similar al término "que comprende" según se interpreta "que comprende" cuando se emplee como una palabra de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para generar canales de sincronización en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 generar (610) un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales, P-SCH, en el que cada elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH se identifica con un índice de sector;
 - 10 generar (620) una asociación entre el conjunto generado de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización, en el que la asociación entre el conjunto generado de secuencias de P-SCH y el conjunto de códigos de aleatorización es una relación de uno a uno;
 - 15 generar (610) un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios, S-SCH, en el que el conjunto de secuencias de S-SCH comprende una secuencia M; y
 - aleatorizar (630) cada elemento en el conjunto de secuencias de S-SCH con el conjunto de códigos de aleatorización.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además emitir una indicación de concatenación para concatenar dos o más elementos en un conjunto de secuencias asociadas con el conjunto de secuencias de P-SCH para generar un conjunto de secuencias de S-SCH.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que concatenar dos o más elementos en el conjunto de secuencias asociadas con el conjunto de secuencias de P-SCH para generar un conjunto de secuencias de S-SCH incluye una concatenación intercalada.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el conjunto de secuencias de P-SCH comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia Gold, una secuencia de Rice, una secuencia de Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el conjunto de secuencias de aleatorización comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia Gold, una secuencia de Rice, una secuencia de Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
6. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el conjunto de secuencias comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia Gold, una secuencia de Rice, una secuencia de Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
7. Un dispositivo de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 45 medios para generar (610) un conjunto de secuencias de canales de sincronización principales, P-SCH, en el que cada elemento en el conjunto de secuencias de P-SCH se identifica con un índice de sector;
 - 50 medios para generar (620) una asociación entre el conjunto generado de secuencias de sincronización principales y un conjunto de códigos de aleatorización, en el que la asociación entre el conjunto generado de secuencias de P-SCH y el conjunto de códigos de aleatorización es una relación de uno a uno;
 - 55 medios para generar (610) un conjunto de secuencias de canales de sincronización secundarios, S-SCH, en el que el conjunto de secuencias de S-SCH comprende una secuencia M; y
 - medios para aleatorizar (630) cada elemento en el conjunto de secuencias de S-SCH con el conjunto de códigos de aleatorización.
8. Un procedimiento para procesar canales de sincronización transmitidos en un entorno de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - 60 recibir (710) una secuencia de canales de sincronización principales, P-SCH y una secuencia de canales de sincronización secundarios, S-SCH, en el que la secuencia de P-SCH está indexada con un identificador de sector, y en el que la secuencia de S-SCH comprende una secuencia M;
 - descodificar (720) la secuencia de P-SCH recibida y determinar el identificador de sector asociado;
 - 65 establecer (730) un código de aleatorización asociado con el identificador de sector determinado;

descodificar (740) la secuencia de S-SCH recibida empleando el código de aleatorización establecido para desaleatorizar la secuencia recibida.

- 5 9. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además recibir una indicación de concatenación S-SCH, la indicación de concatenación transmite un protocolo de concatenación para generar una secuencia de sincronización secundaria mediante la concatenación de dos o más secuencias en un conjunto de secuencias que presentan una relación uno a uno con un conjunto de secuencias de P-SCH.
- 10 10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que el protocolo de concatenación recibido comprende realizar una concatenación intercalada.
- 15 11. El procedimiento según la reivindicación 9, el conjunto de secuencias de P-SCH que comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia Gold, una secuencia de Rice, una secuencia de Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido, o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
- 20 12. El procedimiento según la reivindicación 9, el código de aleatorización establecido que comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia de Gold, una secuencia de Rice, una secuencia de Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
- 25 13. El procedimiento según la reivindicación 9, una secuencia en el conjunto de secuencias que presenta una relación uno a uno con un conjunto de secuencias de P-SCH que comprende al menos una de una secuencia de Walsh-Hadamard, una secuencia Gold, una secuencia de Rice, una secuencia Golomb, una secuencia M, una secuencia de pseudo-ruido o una secuencia de tipo Chirp generalizada.
- 30 14. Un aparato que funciona en un entorno inalámbrico, comprendiendo el aparato:
 medios para recibir (710) una secuencia de canales de sincronización principales, P-SCH, y una secuencia de canales de sincronización secundarios, S-SCH, en el que la secuencia de P-SCH está indexada con un identificador de sector, y en el que la secuencia de S-SCH comprende una secuencia M;
- 35 medios para descodificar (720) la secuencia de P-SCH recibida y determinar el identificador de sector asociado;
- medios para establecer (730) un código de aleatorización asociado con el identificador de sector determinado;
- medios para descodificar (740) la secuencia de S-SCH recibida empleando el código de aleatorización establecido para desaleatorizar la secuencia recibida.
- 40 15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables para hacer que al menos un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 u 8 a 13, cuando se ejecuta.

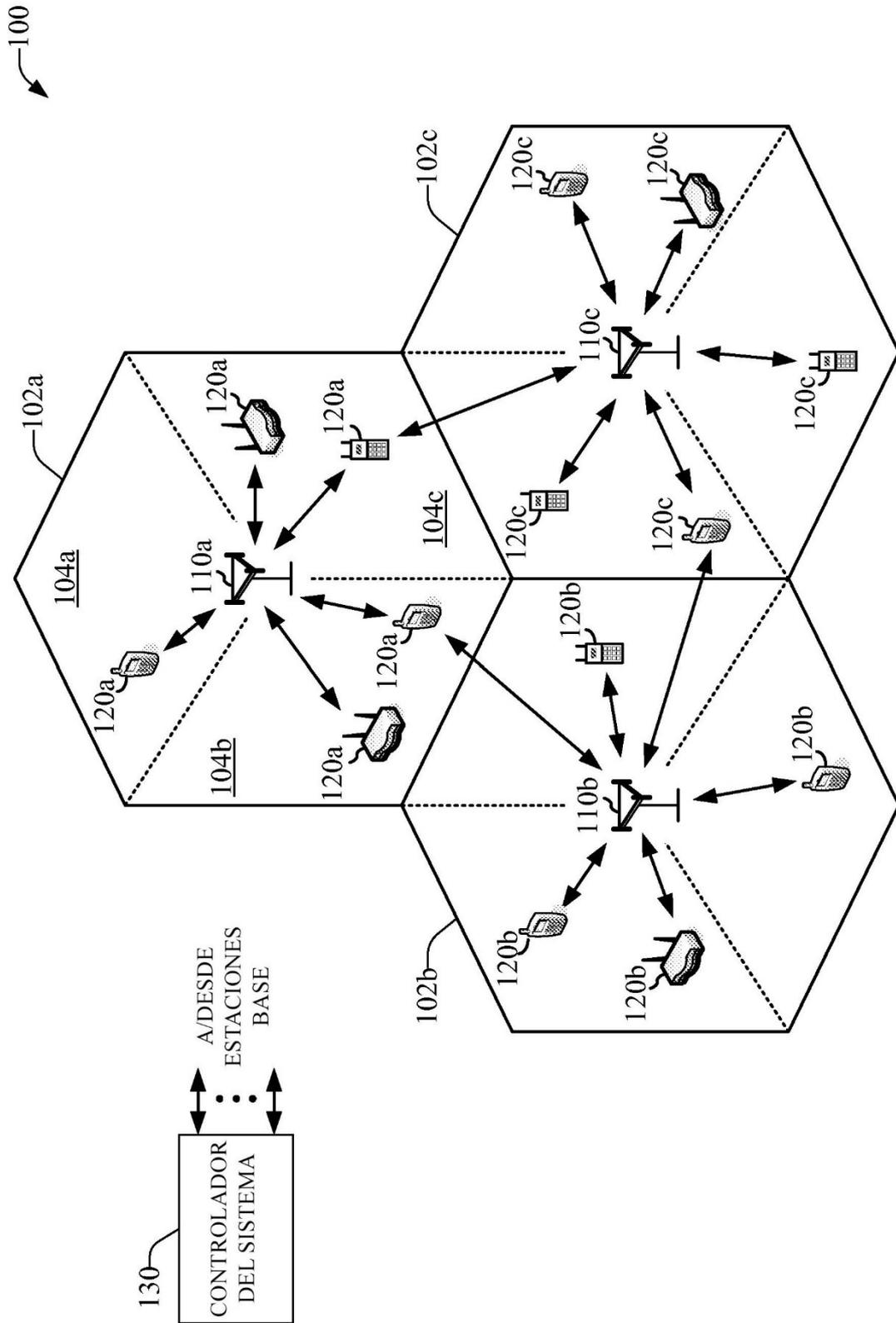


FIG. 1

200

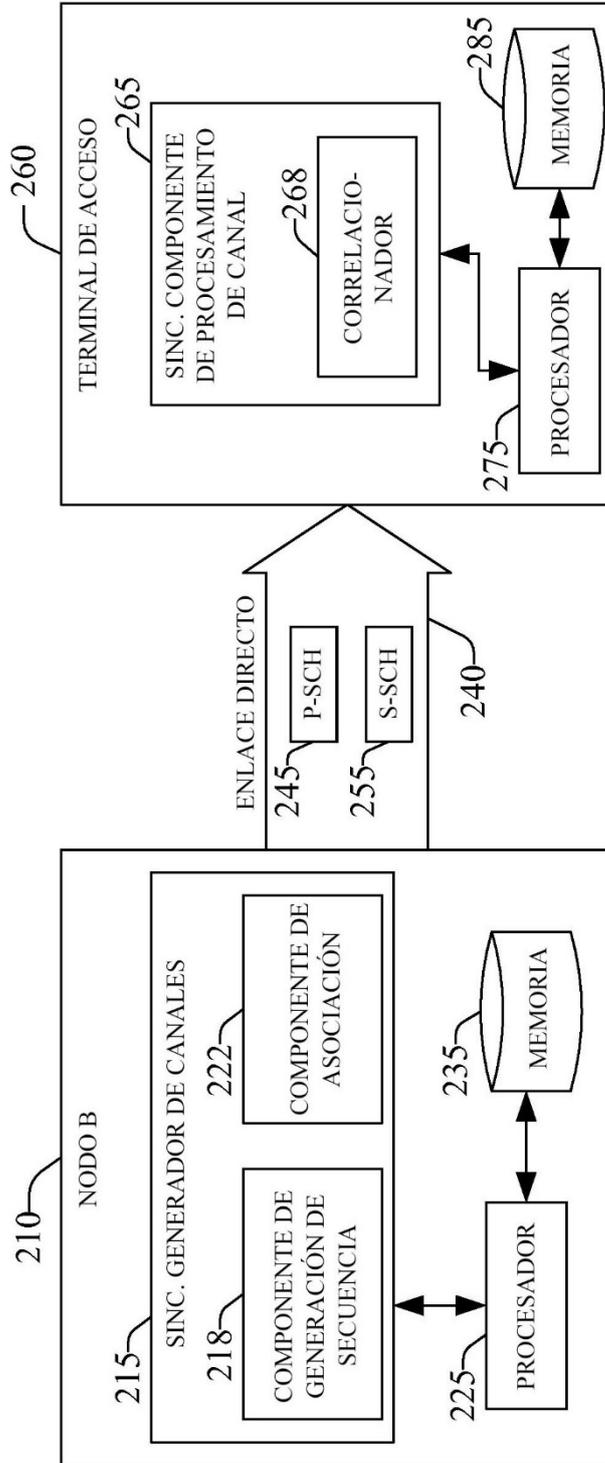


FIG. 2

300

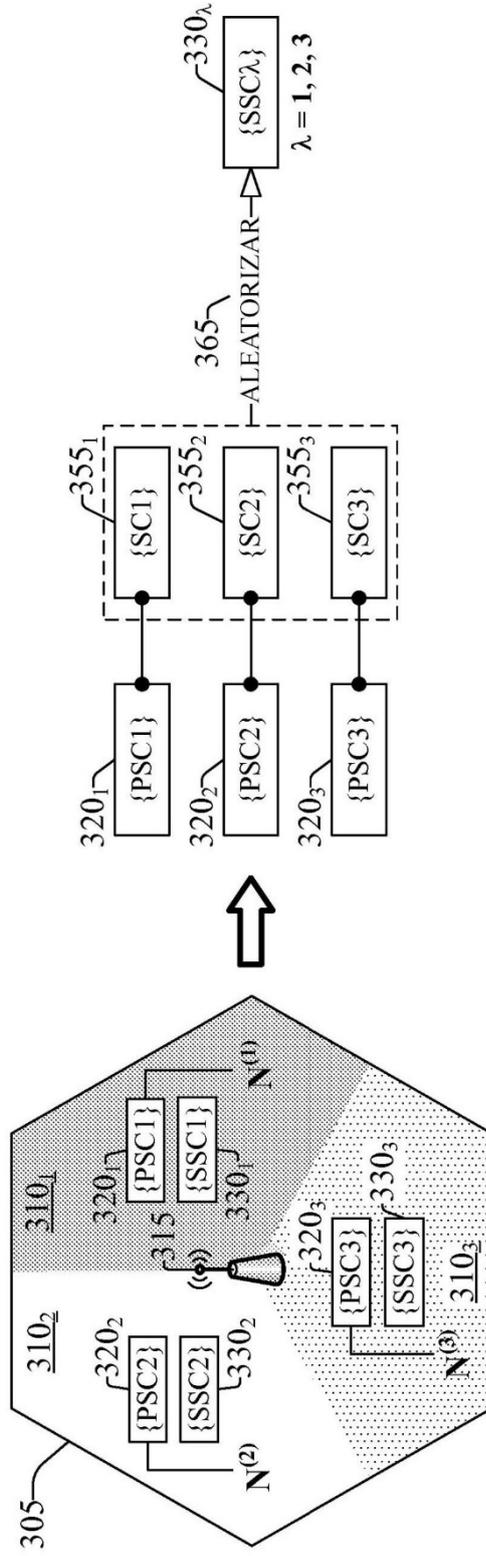


FIG. 3

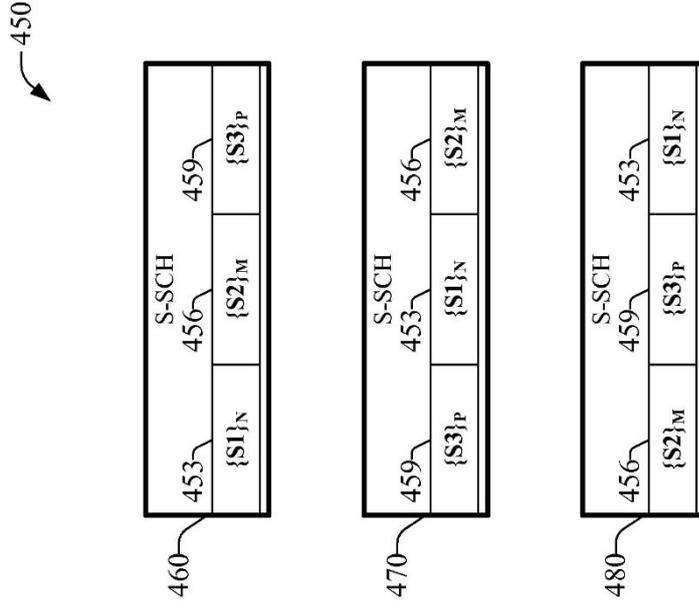


FIG. 4B

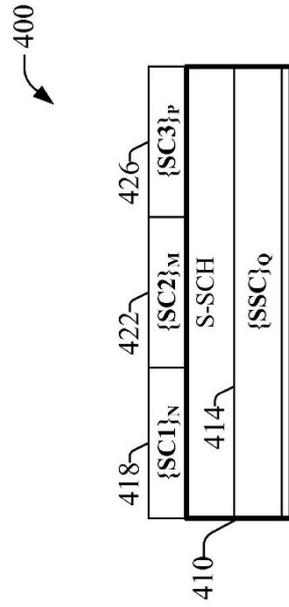


FIG. 4A

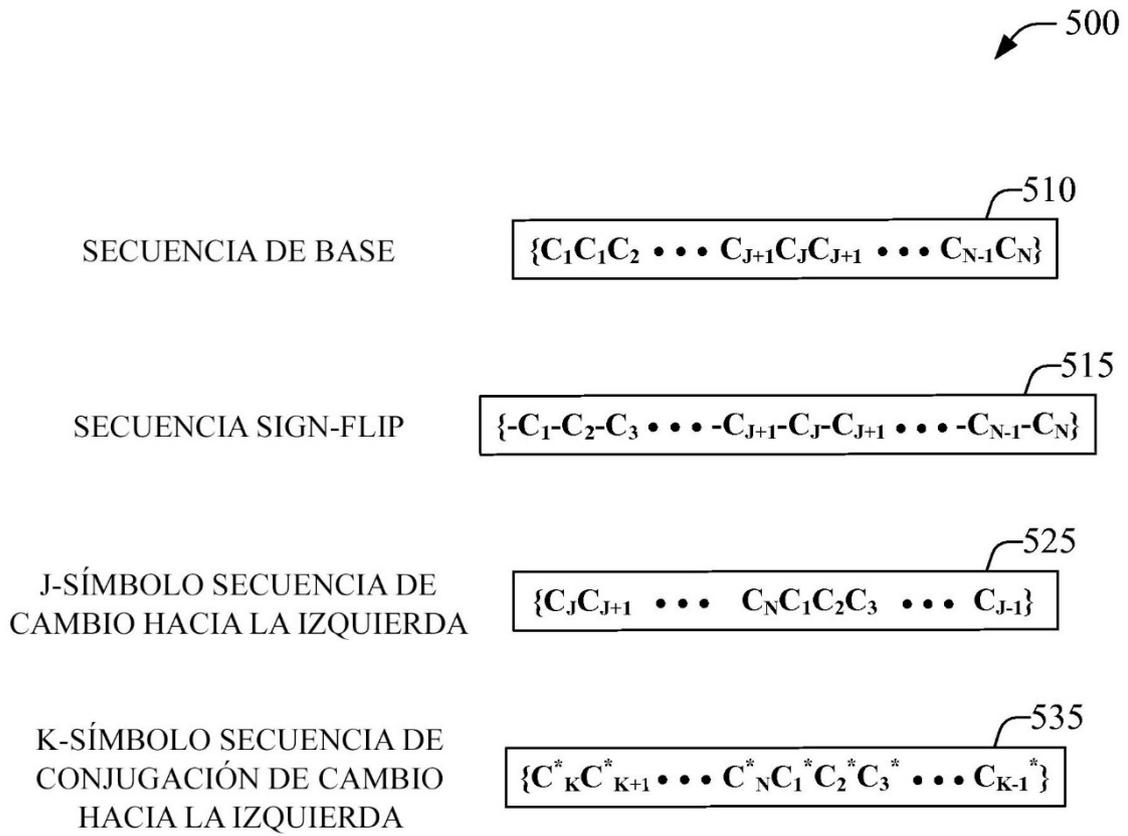


FIG. 5

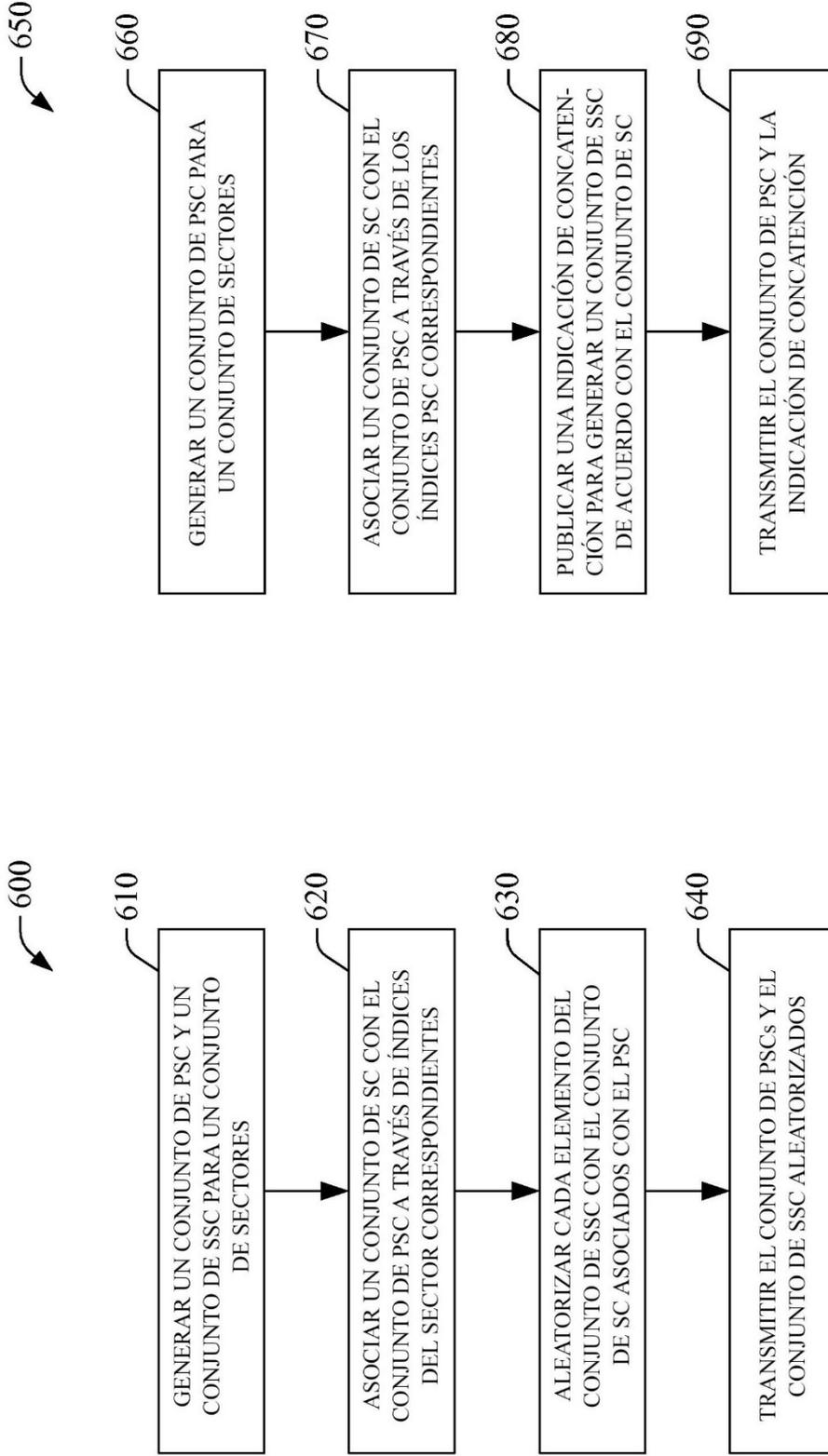


FIG. 6A

FIG. 6B

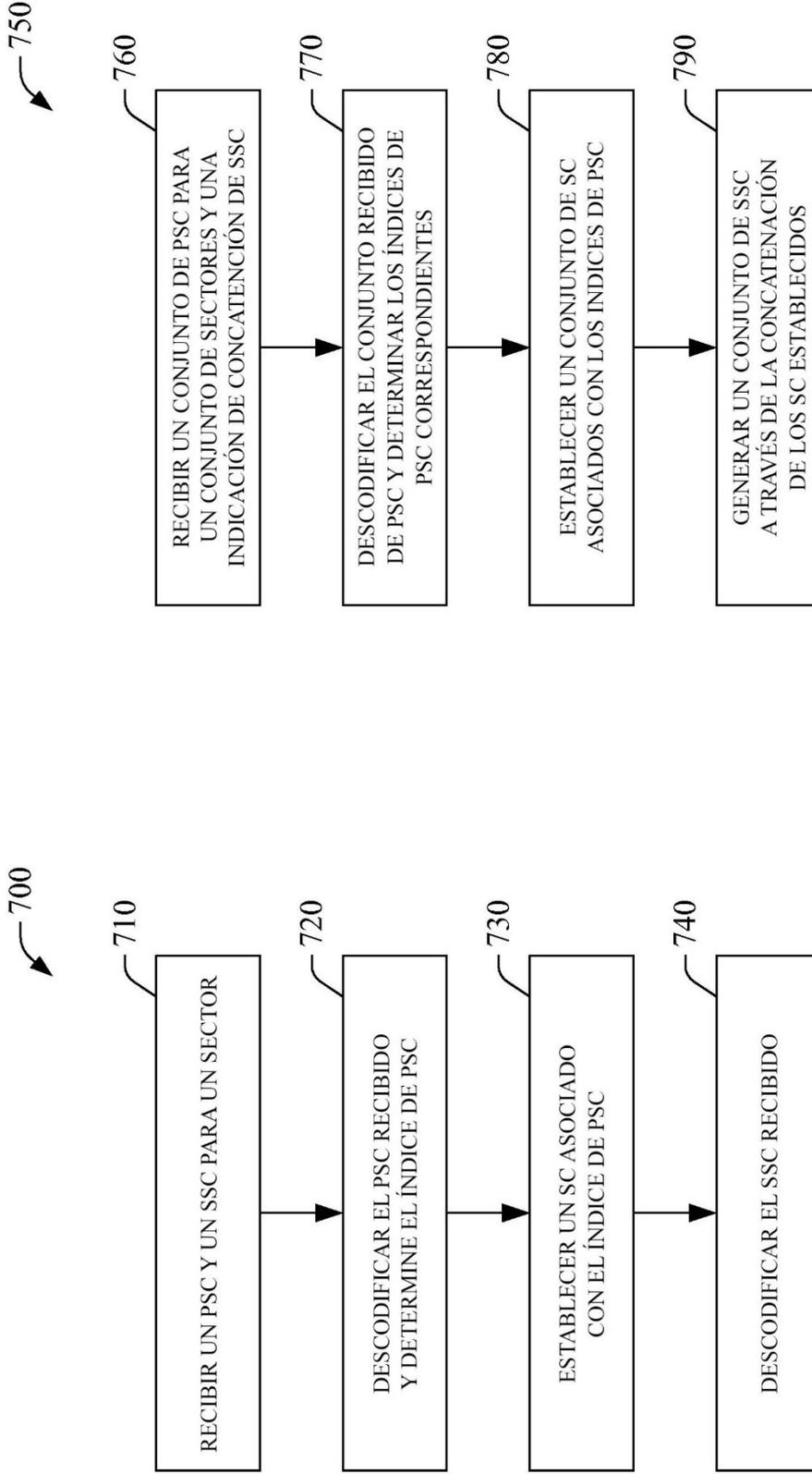


FIG. 7A

FIG. 7B

800

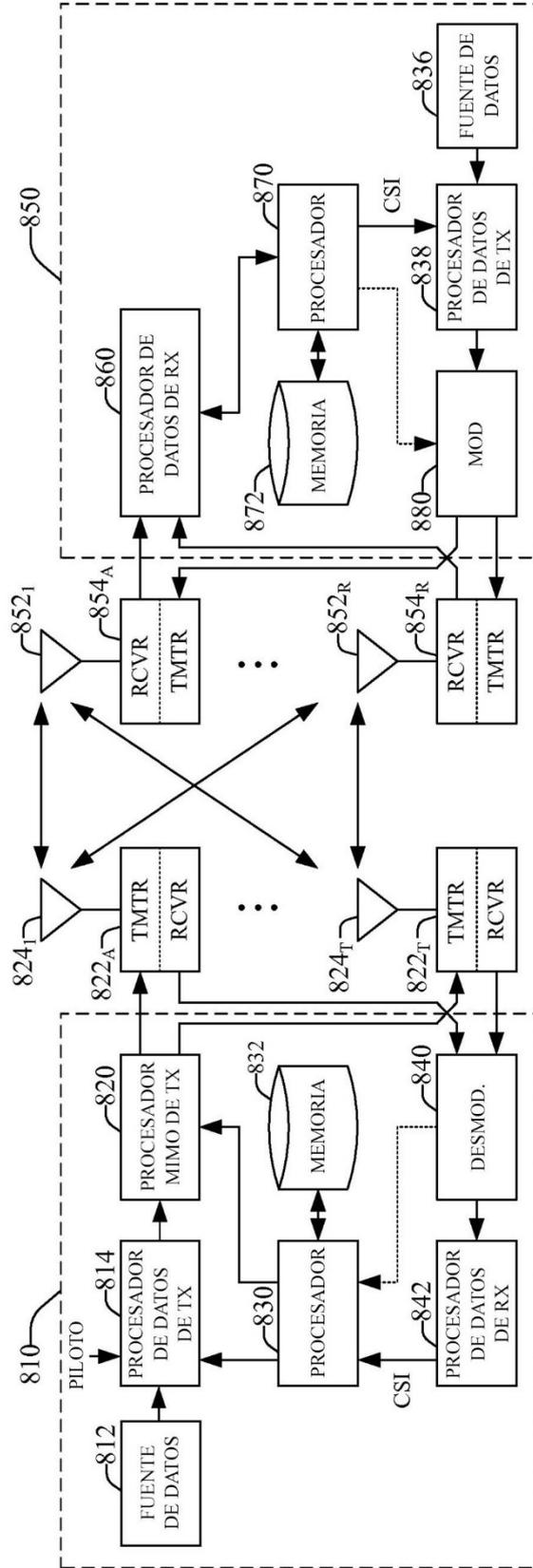


FIG. 8

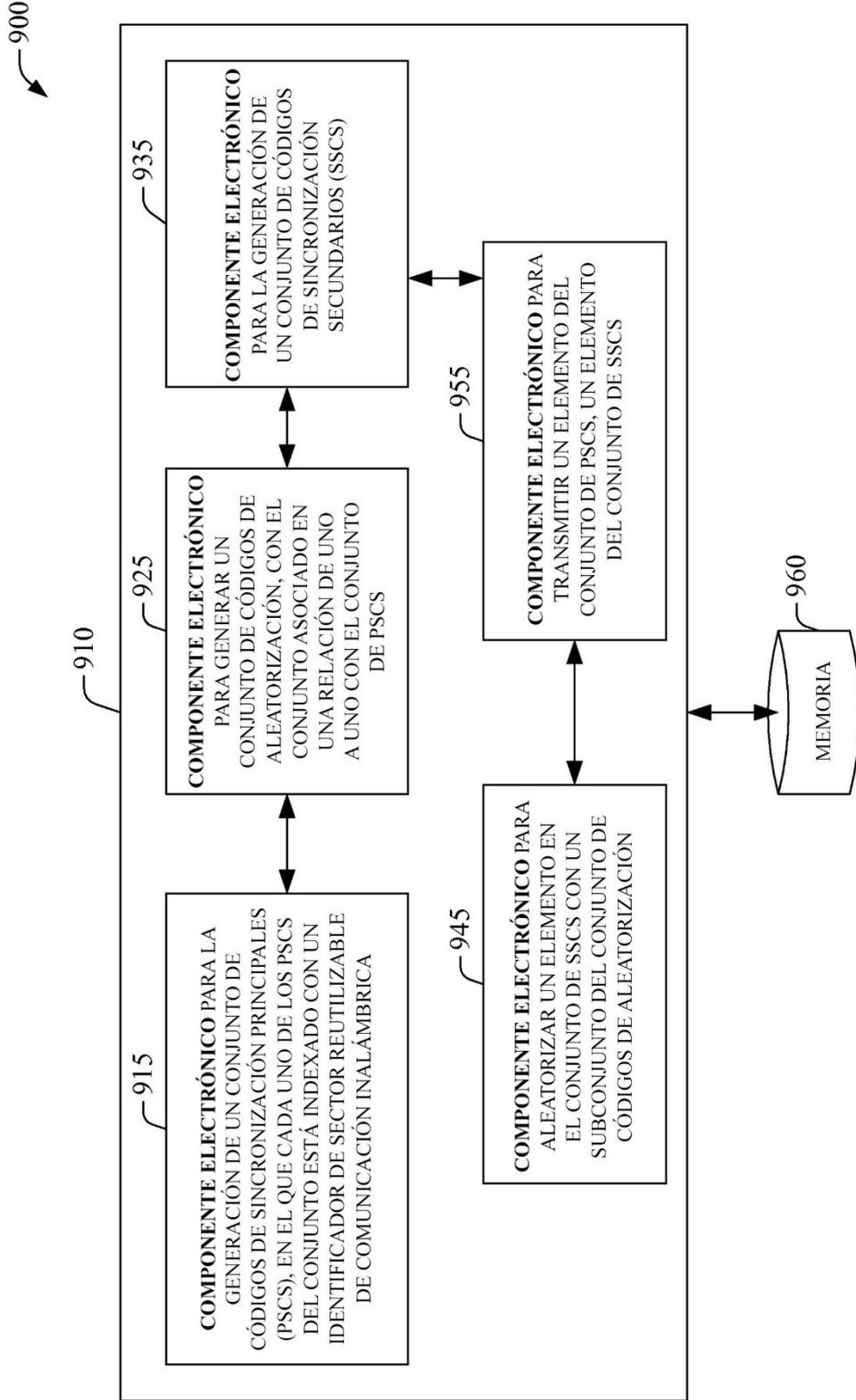


FIG. 9

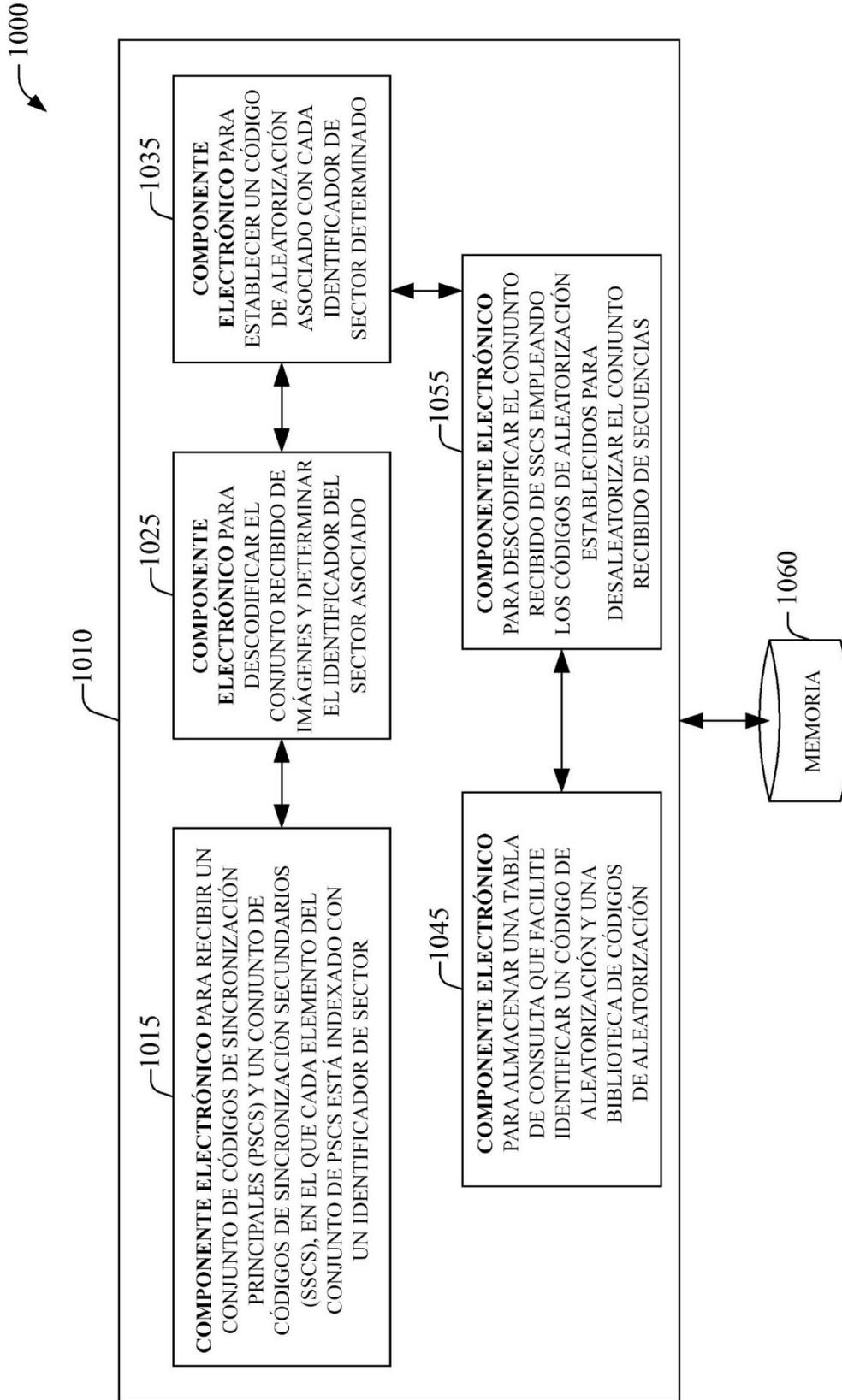


FIG. 10