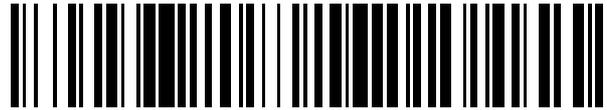


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 149**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2009 E 09733996 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2291970**

54 Título: **Aparatos, métodos y productos de programa informático que proporcionan una indicación de longitud de prefijo cíclico**

30 Prioridad:

25.04.2008 US 125440 P

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

06.05.2015

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**CHMIEL, MIESZKO;
CZEREPINSKI, PRZEMYSŁAW JAN y
JANSEN, KAJ**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 535 149 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).

APARATOS, MÉTODOS Y PRODUCTOS DE PROGRAMA INFORMÁTICO QUE PROPORCIONAN UNA INDICACIÓN DE LONGITUD DE PREFIJO CÍCLICO

DESCRIPCIÓN

- 5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**
- Esta solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente estadounidense provisional no. 61/125.440, presentada el 25 de abril de 2008.
- 10 **Campo técnico**
- Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de esta invención se refieren en general, a sistemas de comunicación inalámbrica, métodos, dispositivos y programas informáticos y, más específicamente, se refieren a detección de longitud de prefijo cíclico.
- 15 **Antecedentes**
- Las siguientes abreviaturas que pueden encontrarse en la memoria descriptiva y/o en las figuras de dibujo se definen de la siguiente manera:
- 20 3GPP proyecto de asociación de tercera generación
- BS estación base
- 25 BW ancho de banda
- CP prefijo cíclico
- 30 DL enlace descendente (eNB hacia UE)
- eNB Nodo B de E-UTRAN (Nodo B evolucionado)
- EPC núcleo de paquete evolucionado
- 35 E-UTRAN UTRAN evolucionado (LTE)
- FDMA acceso múltiple por división de frecuencia
- 40 ID identidad/identificación
- LTE evolución a largo plazo de UTRAN (E-UTRAN)
- MAC control de acceso al medio (capa 2, L2)
- 45 MBSFN red de frecuencia única difusión/multidifusión
- MM/MME gestión de movilidad/entidad de gestión de movilidad
- 50 Nodo B estación base
- OFDM multiplexación por división de frecuencias ortogonales
- OFDMA acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales
- 55 O&M operaciones y mantenimiento
- PDCP protocolo de convergencia de datos por paquetes
- 60 PHY física (capa 1, L1)
- PSS señal de sincronización primaria
- QPSK modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
- 65 RLC control de radioenlace

| | | |
|----|---------|---|
| | RRC | control de recursos de radio |
| 5 | RRM | gestión de recursos de radio |
| | RS | señal de referencia |
| | RSRP | potencia recibida de señal de referencia |
| 10 | RSRQ | calidad recibida de señal de referencia |
| | S-GW | pasarela de servicio |
| 15 | SC-FDMA | portadora única, acceso múltiple por división de frecuencia |
| | SSS | señal de sincronización secundaria |
| | TDD | dúplex por división de tiempo |
| 20 | TS | especificación técnica |
| | UE | equipo de usuario, tal como una estación móvil o terminal móvil |
| 25 | UL | enlace ascendente (UE hacia eNB) |
| | UTRAN | red de acceso radio terrestre universal |

Un sistema de comunicación conocido como UTRAN evolucionado (E-UTRAN, también denominado UTRAN-LTE o E-UTRA) está actualmente en desarrollo en 3GPP. Tal como está especificado actualmente, la técnica de acceso DL será OFDMA y la técnica de acceso UL será SC-FDMA.

Una especificación de interés es 3GPP TS 36.300, V8.6.0 (2008-09), "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)".

La figura 1 reproduce la figura 4.1 de 3GPP TS 36.300 V8.6.0, y muestra la arquitectura global del sistema E-UTRAN 2. El sistema E-UTRAN 2 incluye eNB 3, que proporcionan las terminaciones de protocolo de plano de usuario E-UTRAN (PD-CP/ RLC/MAC/PHY) y de plano de control (RRC) hacia el UE (no mostrado). Los eNB 3 están interconectados entre sí por medio de una interfaz X2. Los eNB 3 también están conectados por medio de una interfaz S1 a un EPC, más específicamente a una MME por medio de una interfaz S1 MME y a una S-GW por medio de una interfaz S1U (MME/S-GW 4). La interfaz S1 admite relaciones de muchos a muchos entre las MME / S-GW y los eNB.

El eNB aloja las siguientes funciones:

- funciones para RRM: RRC, control de admisión por radio, control de movilidad de conexión, asignación dinámica de recursos a los UE tanto en UL como en DL (planificación);
- compresión de cabecera IP y cifrado del flujo de datos de usuario;
- selección de una MME en el punto de conexión con el UE;
- encaminamiento de datos de plano de usuario hacia el EPC (MME/S-GW) ;
- planificación y transmisión de mensajes de radiomensajería (con origen en la MME);
- planificación y transmisión de información de difusión (con origen en la MME o en O&M); y
- una configuración de medición y de notificación de medición para movilidad y planificación.

Para reducir o evitar problemas de recepción para señales de radio multitrayectoria, puede ampliarse un símbolo (por ejemplo, un símbolo OFDM) mediante un CP. En el transmisor, la última parte de un símbolo OFDM se inserta al comienzo del mismo símbolo OFDM. En el receptor, tras la sincronización, el CP del símbolo OFDM se ignora. Si se reciben dos señales debido a problemas multitrayectoria, se producirá la conmutación entre dos símbolos OFDM consecutivos en la señal retardada en el CP y, por tanto, no se producirá un problema (por ejemplo, interferencia). Aunque un CP puede reducir ligeramente el rendimiento global efectivo (es decir, debido a repetición de datos), el

uso de un CP proporciona una señal más robusta que es más resistente a errores de datos, tales como los provocados por la recepción multitrayectoria.

Además un CP "normal", E-UTRAN también proporciona un CP "ampliado" que tiene mayor longitud/duración.

El documento US 2008/084845 A1 describe una red de comunicación inalámbrica que emplea diferentes longitudes de prefijos cíclicos para transmisión de difusión/multidifusión y transmisión de unidifusión. Los nodos de acceso en la red transmiten información al UE indicando qué tipo de prefijo cíclico está asociado con cada uno de los intervalos de tiempo de transmisión.

El documento US 2008/043613 A1 describe un sistema que proporciona longitud de prefijo cíclico flexible en un preámbulo. Una primera longitud de prefijo cíclico se usa en una primera sección del preámbulo. La primera longitud de prefijo cíclico es desconocida para las estaciones móviles y se indica mediante un canal de difusión. La segunda longitud de prefijo la conocen las estaciones móviles y se usa en una segunda sección del preámbulo.

El documento KR 2008 0016390 A da a conocer la inserción de una secuencia de código indicativa de una longitud de prefijo cíclico en un canal de sincronización SCH para sincronización en tiempo y frecuencia durante la búsqueda en la célula.

En E-UTRAN, el CP ampliado se define para escenarios de células grandes con mayor dispersión de retardo y transmisión MBMS. Por ejemplo, tal como se ha especificado para $\Delta f = 15$ kHz (especificado en TS 36.211 V8.2.0, véase más adelante para una cita completa), la longitud del CP normal es de 160 muestras para el primer símbolo y de 144 muestras para los demás símbolos en una ranura de 0,5 ms (aproximadamente 5 microsegundos), mientras que el CP ampliado tiene 512 muestras de largo (aproximadamente 17 microsegundos).

La longitud del CP la detecta a ciegas el UE (por ejemplo, a partir de la distancia temporal entre la PSS y la SSS). Sin embargo, debido a problemas de sincronismo con células adyacentes, la longitud del CP puede detectarla incorrectamente el UE durante la búsqueda en la célula. Se considerarán dos casos de error. Para estos casos de error, se supondrá que el UE está realizando una búsqueda/medición en una primera célula ("la célula de búsqueda/medición") en presencia de una segunda célula ("la célula adyacente"). Además, tal como se especifica en los casos de error, se supondrá que la célula de búsqueda/medición y la célula adyacente usan dos longitudes de CP diferentes, por ejemplo, la longitud de CP normal y la longitud de CP ampliado (es decir, un CP que tiene una longitud diferente de la del CP normal).

(i) La célula de búsqueda/medición tiene un CP normal mientras que la célula adyacente tiene un CP ampliado. La célula adyacente usa el mismo código de PSS que la célula de búsqueda/medición y el sincronismo de recepción de la PSS de la célula de búsqueda/medición se basa en la longitud de CP ampliado en lugar de en la longitud de CP normal. La figura 3 ilustra el primer caso de error para un sistema FDD. La figura 4 muestra el primer caso de error para un sistema TDD.

(ii) La célula de búsqueda/medición tiene un CP ampliado mientras que la célula adyacente tiene un CP normal. La célula adyacente usa el mismo código de PSS que la célula de búsqueda/medición y el sincronismo de recepción de la PSS de la célula de búsqueda/medición se basa en la longitud de CP normal en lugar de en la longitud de CP ampliado. La figura 5 ilustra el segundo caso de error para un sistema FDD. La figura 6 muestra el segundo caso de error para un sistema TDD.

En los dos casos anteriores, el UE detectará sincronismo de PSS según la célula adyacente y sincronismo de SSS e ID de célula según la célula de búsqueda/medición. Es decir, el UE detectará la ID de la primera célula pero el sincronismo de la segunda célula.

En vista de los casos de error identificados anteriormente, es deseable emplear un mecanismo (por ejemplo, en el UE) para detectar la longitud de CP o evitar una detección incorrecta de la longitud de CP. Tal mecanismo de detección/verificación normalmente se basa en la RS de DL y generalmente incluye una etapa para calcular la correlación entre la RS de DL recibida y la réplica de RS de DL. Para proporcionar una verificación fiable, es deseable que los resultados de la hipótesis de correlación de RS calculados con el sincronismo correcto sean muy diferentes (por ejemplo, lo más diferentes posible) de los resultados de la hipótesis de correlación de RS para el sincronismo incorrecto.

La inicialización de mapeo y aleatorización de RS de DL anteriormente especificada para E-UTRAN implica que para una ID de célula dada y un número de subtrama dado:

(a) Todas las subportadoras de RS usarán el mismo desplazamiento de frecuencia específico de la célula independientemente de la longitud de CP.

(b) La RS en el primer símbolo OFDM de cada subtrama o ranura usará la misma secuencia de aleatorización (QPSK) Gold en ambas células (porque el generador de secuencias de aleatorización de RS se inicializa de la

misma manera con {número de símbolo OFDM, número de subtrama, ID de célula} o con {número de símbolo OFDM, número de ranura, ID de célula}.

5 Con respecto a lo anterior puede hacerse referencia a TS 36.211 V8.2.0, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)", marzo de 2008. También puede hacerse referencia a este documento en relación con las especificaciones para las secuencias y el mapeo de PSS, SSS, RS de DL.

10 Las implicaciones anteriores sugieren que una parte considerable de la señal RS de DL (en el primer símbolo OFDM de cada subtrama o cada ranura) será muy similar tanto para el CP normal como para el CP ampliado. Esto hará que la verificación de longitud de CP sea más compleja y/o menos fiable. Ha de indicarse también que la RS en el primer símbolo OFDM puede constituir una gran parte de los símbolos de RS de DL disponibles y, por tanto, será más importante para las mediciones de UE y funciones auxiliares, por ejemplo, en presencia de portadoras de MBSFN mixtas y/o portadoras de TDD (debido a una parte de unidifusión de DL más corta de las subtramas) o para mediciones interfrecuencia (debido a huecos de medición cortos).

Sumario

20 La siguiente sección de sumario pretende ser meramente a modo de ejemplo y no limitativa.

Los problemas anteriores y otros se superan, y se consiguen otras ventajas, mediante el uso de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

25 En una realización a modo de ejemplo de la invención, un método comprende: insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y enviar la transmisión.

30 En otra realización a modo de ejemplo de la invención, un aparato comprende: un procesador configurado para insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y un transmisor configurado para enviar la transmisión.

En otra realización a modo de ejemplo de la invención, un método comprende: recibir una transmisión; y procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico.

35 En otra realización a modo de ejemplo de la invención, un aparato comprende: un receptor configurado para recibir una transmisión; y un procesador configurado para procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico.

Breve descripción de los dibujos

40 Los anteriores y otros aspectos de realizaciones a modo de ejemplo de esta invención resultarán más evidentes en la siguiente descripción detallada, cuando se lea junto con las figuras de dibujo adjuntas, en las que:

La figura 1 reproduce la figura 4 de 3GPP TS 36.300 V8.6.0 y muestra la arquitectura global del sistema E-UTRAN.

45 La figura 2A muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos a modo de ejemplo que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

50 La figura 2B muestra un diagrama de bloques más detallado de un equipo de usuario a modo de ejemplo tal como el mostrado en la figura 2A.

La figura 3 ilustra un primer caso de error relativo a la detección incorrecta de la longitud de CP para un sistema FDD;

55 la figura 4 muestra el primer caso de error relativo a la detección incorrecta de la longitud de CP para un sistema TDD;

la figura 5 ilustra un segundo caso de error relativo a la detección incorrecta de la longitud de CP para un sistema FDD;

60 la figura 6 muestra el segundo caso de error relativo a la detección incorrecta de la longitud de CP para un sistema TDD;

65 la figura 7 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de un método a modo de ejemplo y un resultado de ejecución de instrucciones de programa informático implementadas en una memoria legible por ordenador, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención; y

la figura 8 muestra otro diagrama de flujo lógico que ilustra el funcionamiento de otro método a modo de ejemplo y un resultado de ejecución de instrucciones de programa informático implementadas en una memoria legible por ordenador, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

5 Descripción detallada

Antes de pasar a describir en más detalle las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se hace referencia a la figura 2A para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos y aparatos a modo de ejemplo que son adecuados para su uso al poner en práctica las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. En la figura 2A, una red 1 inalámbrica está adaptada para la comunicación a través de un enlace 11 inalámbrico con un aparato, tal como un dispositivo de comunicación móvil que puede denominarse equipo 10 de usuario (UE), a través de un nodo 12 de acceso de red, tal como un Nodo B (estación base), y más específicamente un eNB. La red 1 puede incluir un elemento 14 de control de red (NCE) que puede incluir la funcionalidad de MME/S-GW mostrada en la figura 1, y que proporciona conectividad con una o más redes distintas, tales como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). El UE 10 incluye un controlador 10A, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP), un medio 10B de memoria legible por ordenador implementado como memoria (MEM) que almacena un programa 10C de instrucciones de ordenador (PROG), y un transceptor 10D de radiofrecuencia (RF) adecuado para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12 a través de una o más antenas.

El eNB 12 incluye un controlador 12A, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP), un medio 12B de memoria legible por ordenador implementado como memoria (MEM) que almacena un programa 12C de instrucciones de ordenador (PROG), y un transceptor 12D de radiofrecuencia (RF) adecuado para la comunicación con el UE 10 a través de una o más antenas. El eNB 12 está acoplado a través de una trayectoria 13 de datos/control al NCE 14. Como ejemplo no limitativo, la trayectoria 13 puede implementarse como la interfaz S1 mostrada en la figura 1.

El NCE 14 incluye un controlador 14A, tal como un ordenador o un procesador de datos (DP) y un medio 14B de memoria legible por ordenador implementado como memoria (MEM) que almacena un programa 14C de instrucciones de ordenador (PROG). Como se indicó anteriormente, el NCE 14 está acoplado a través de una trayectoria 13 de datos/control al eNB 12. El eNB 12 también puede estar acoplado a uno o más eNB distintos a través de la trayectoria 15 de datos/control, que puede implementarse como la interfaz X2 mostrada en la figura 1, por ejemplo.

Se supondrá que al menos uno de los PROG 10C y 12C incluye instrucciones de programa que, cuando se ejecutan mediante el DP 10A, 12A asociado, permiten que el respectivo dispositivo opere según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, tal como se comentará a continuación en más detalle.

Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden implementarse al menos en parte mediante software informático ejecutable mediante el DP 10A del UE 10 y/o mediante el DP 12A del eNB 12, o mediante hardware, o mediante una combinación de software y hardware (y *firmware*).

Con el propósito de describir las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, puede suponerse que el UE 10 también incluye una unidad 10E de detección de CP (DET de CP), y el eNB 12 puede incluir una unidad 12E de inserción de indicador de CP (INS de CP). Como ejemplos no limitativos, la DET 10E de CP puede permitir que el UE 10 detecte y/o decodifique un indicador de CP (es decir, una indicación de la longitud de CP). De forma similar, la INS 12E de CP puede permitir que el eNB 12 inserte un indicador de CP (es decir, una indicación de la longitud de CP). En realizaciones a modo de ejemplo adicionales, las funciones de la DET 10E de CP y la INS 12E de CP pueden realizarse mediante uno o más procesadores o componentes distintos, tales como el DP 10A y/o el DP 12A, como ejemplos no limitativos.

En general, las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, aunque no se limitan a, nodos móviles, estaciones móviles, teléfonos móviles, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) con capacidades de comunicación inalámbrica, encaminadores móviles, estaciones de retransmisión, nodos de retransmisión, ordenadores portátiles con capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales con capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego con capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música con capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten acceso inalámbrico y navegación en Internet, así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las MEM 10B, 12B y 14B pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria *flash*, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble, como ejemplos no limitativos. Los DP 10A, 12A y 14A pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local, y pueden incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y

procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos.

La figura 2B ilustra más en detalle un UE 10 a modo de ejemplo tanto en vista en planta (a la izquierda) como en vista en sección (a la derecha). Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención pueden implementarse en una o más combinaciones que incluyen uno o más componentes de función específica, tales como los mostrados en la figura 2B. Tal como se muestra en la figura 2B, el UE 10 incluye una interfaz 20 de visualización gráfica, una interfaz de usuario adicionales, el UE 10 también puede abarcar tecnología de pantalla táctil en la interfaz 20 de visualización gráfica y/o tecnología de reconocimiento de voz para señales de audio recibidas en el micrófono 24. Un actuador 26 de alimentación controla el UE 10 cuando el usuario lo enciende y/o lo apaga. El UE 10 puede incluir una cámara 28, que se muestra dirigida hacia delante (por ejemplo, para videollamadas) pero que, alternativa o adicionalmente, puede estar dirigida hacia atrás (por ejemplo, para capturar imágenes y vídeo para su almacenamiento local). La cámara 28 puede controlarse mediante un actuador 30 de obturación y opcionalmente mediante un actuador 30 de zoom, que alternativamente puede funcionar como ajuste de volumen para el o los altavoces 34 cuando la cámara 28 no está en un modo activo.

En la vista en sección de la figura 2B se observan múltiples antenas 36 de transmisión/recepción que normalmente se usan para la comunicación inalámbrica (por ejemplo, comunicación celular). Las antenas 36 pueden ser multibanda para su uso con otros sistemas de radio en el UE. El plano de tierra operativo para las antenas 36 se muestra mediante sombreado abarcando todo el espacio encerrado por la carcasa del UE, aunque en algunas realizaciones el plano de tierra puede estar limitado a un área más pequeña, tal como disponiéndose sobre una placa de circuito impreso en la que se forma un chip 38 de potencia. El chip 38 de potencia controla la amplificación de potencia en los canales que se transmiten en y/o a través de las antenas que transmiten simultáneamente, usándose diversidad espacial, y amplifica las señales recibidas. El chip 38 de potencia emite la señal recibida amplificada al chip 40 de radiofrecuencia (RF), que demodula y convierte en sentido descendente la señal para su procesamiento en banda base. El chip 42 de banda base (BB) detecta la señal, que se convierte entonces en un flujo de bits y finalmente se decodifica. Un procesamiento similar tiene lugar a la inversa para señales generadas en el UE 10 y transmitidas desde el mismo.

Las señales dirigidas a y procedentes de la cámara 28 pasan por un (vídeo)procesador 44 de imágenes/vídeo, que codifica y decodifica los datos de imagen (por ejemplo, fotogramas de imagen). Un procesador 46 de audio independiente también puede estar presente para controlar señales dirigidas a y procedentes de los altavoces (spkr) 34 y el micrófono 24. La interfaz 20 de visualización gráfica se actualiza a partir de una memoria 48 de fotogramas (mem. de fotogramas) controlada mediante un chip 50 de interfaz de usuario/visualización, que puede procesar señales dirigidas a y procedentes de la interfaz 20 de visualización y/o adicionalmente procesar entradas de usuario procedentes del teclado 22 y de cualquier otro lugar.

Determinadas realizaciones a modo de ejemplo del UE 10 también pueden incluir uno o más sistemas de radio secundarios tales como un sistema 37 de radio de red de área local inalámbrica (WLAN) y/o un sistema 39 de radio de Bluetooth® (BT), que pueden incorporar una o más antenas en chip o estar acoplados a una o más antenas fuera de chip. En todo el UE 10 hay diversas memorias, tales como una memoria 43 de acceso aleatorio (RAM), una memoria 45 de sólo lectura (ROM), y, en algunas realizaciones a modo de ejemplo, una memoria extraíble tal como la tarjeta 47 de memoria ilustrada. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, los diversos programas 10C están almacenados en la tarjeta 47 de memoria. Los componentes en el UE 10 pueden alimentarse mediante una fuente de alimentación portátil tal como una batería 49.

Los procesadores 38, 40, 42, 44, 46, 50 mencionados anteriormente, si se implementan como entidades independientes en el UE 10 o el eNB 12, pueden operar en una relación maestro-esclavo con respecto al procesador 10A, 12A principal/maestro. Las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden ser muy relevantes para uno o más procesadores (por ejemplo, el procesador 10A principal/maestro), aunque se indica que no es necesario que otras realizaciones a modo de ejemplo estén dispuestas en tales dispositivos o componentes, sino que pueden disponerse a través de diversos chips y/o memorias tal como se muestra, o disponerse en uno o más procesadores distintos que combinan una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto a la figura 2B. Cualquiera de, o todos, estos diversos procesadores de la figura 2B pueden acceder a una o más de las diversas memorias, que pueden estar en chip con el procesador o por separado del mismo. Componentes de función específica similares que están destinados a comunicaciones a través de una red más amplia que una *piconet* (por ejemplo, los componentes 36, 38, 40, 42-45 y 47) también pueden estar dispuestos en realizaciones a modo de ejemplo del nodo 12 de acceso, que, en algunas realizaciones a modo de ejemplo, pueden incluir una red de antenas montadas en torre en lugar de las antenas 36 mostradas en la figura 2B.

Obsérvese que los diversos procesadores y/o chips (por ejemplo, 38, 40, 42, etc.) descritos anteriormente pueden combinarse en un menor número de tales procesadores y/o chips y, en un caso muy compacto, pueden implementarse físicamente en un único procesador o chip.

Aunque anteriormente se han descrito con referencia a memorias, puede considerarse que estos componentes generalmente corresponden a dispositivos de almacenamiento, circuitos de almacenamiento, componentes de

almacenamiento y/o bloques de almacenamiento. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, estos componentes pueden comprender uno o más medios legibles por ordenador, una o más memorias legibles por ordenador y/o uno o más dispositivos de almacenamiento de programas.

5 Aunque anteriormente se han descrito con referencia a procesadores, puede considerarse que estos componentes generalmente corresponden a procesadores, procesadores de datos, dispositivos de procesamiento, componentes de procesamiento, bloques de procesamiento, circuitos, dispositivos de circuito, componentes de circuito, bloques de circuito, circuitos integrados y/o chips (por ejemplo, chips que comprenden uno o más circuitos o circuitos integrados).

10 Un posible enfoque a los problemas indicados anteriormente es obtener información de sincronismo y, por tanto, la longitud de CP, correlacionando la posición/longitud de CP hipotética con su copia ubicada al final del símbolo OFDM. Sin embargo, la estructura de señal de E-UTRAN está diseñada de manera que puede evitarse esta correlación y complejidad.

15 Por tanto, es deseable proporcionar aparatos, métodos, productos de programa informático y técnicas que aborden los problemas de detección de longitud de CP identificados anteriormente, y hacerlo además en vista de la estructura de señal de E-UTRAN. Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporcionan señalización (por ejemplo, señalización de RS de DL o uno o más mensajes) que es indicativa, explícita o implícitamente, de una longitud de CP. Algunas realizaciones a modo de ejemplo de la invención usan secuencias y/o mapeos de RS de DL (por ejemplo, en todos los símbolos OFDM que llevan RS) que dependen de la longitud de CP. De esta manera, y como ejemplo, hay diferentes secuencias y/o mapeos RS de DL para la longitud de CP normal y la longitud de CP ampliado. Algunas realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporcionan aleatorización de señales de referencia en función de la longitud de prefijo cíclico.

25 En una realización a modo de ejemplo, la inicialización de aleatorización de RS de DL incluye al menos un campo (o al menos un bit) indicativo de la longitud de prefijo cíclico. Como ejemplo no limitativo, en lugar de la inicialización de RS de DL según se especifica en TS 36.211 V8.2.0, la inicialización del generador de secuencias Gold puede comprender: {indicador de longitud de CP, número de símbolo OFDM, número de subtrama, ID de célula}. Como ejemplo no limitativo, el indicador de longitud de CP puede tener un valor de "1" para el CP normal y un valor de "0" para el CP ampliado. Como ejemplo no limitativo adicional, el indicador de longitud de CP puede tener un valor de "0" para el CP normal y un valor de "1" para el CP ampliado. En otras realizaciones a modo de ejemplo, el indicador de longitud de CP puede comprender diferentes valores o un número diferente de valores (por ejemplo, para más de dos longitudes de CP). Obsérvese que según se especifica en TS 36.211 V8.2.0, la inicialización del generador de secuencias Gold comprende: {número de símbolo OFDM, número de subtrama, ID de célula}.

40 En otras realizaciones a modo de ejemplo, en lugar de una adición al inicializador de RS de DL, el inicializador (tal como un inicializador convencional o especificado previamente) se modifica o manipula de otro modo para que indique la longitud de CP. A continuación se describen diversos ejemplos no limitativos de tal modificación o manipulación.

45 Según se especifica, la inicialización de aleatorización de RS de DL incluye numeración de símbolos OFDM natural. Es decir, los símbolos OFDM que llevan RS se numeran como {0, 4, 7, 11} para un CP normal y como {0, 3, 6, 9} para un CP ampliado.

50 En una realización a modo de ejemplo de la invención, la inicialización de aleatorización de RS de DL se modifica para que indique la longitud de CP incluyendo numeración de símbolos OFDM inversa en la primera ranura de una subtrama y numeración de símbolos OFDM natural en la segunda ranura de la subtrama, siendo dicha modificación indicativa de una determinada longitud de CP (por ejemplo, una longitud de CP normal o una longitud de CP ampliado). Por ejemplo, suponiendo una numeración de símbolos OFDM inversa para la primera ranura, los símbolos OFDM que llevan RS pueden numerarse como {13, 4, 7, 11} para un CP normal y como {11, 3, 6, 9} para un CP ampliado.

55 En otra realización a modo de ejemplo, se añade una constante, denominada a continuación constante k , a uno o más de los campos, por ejemplo, en una inicialización de aleatorización de RS de DL.

60 Como ejemplo no limitativo, puede añadirse una constante k al número de símbolo OFDM para indicar la longitud de CP. Por ejemplo, indicando $k=1$ una longitud de CP normal, la numeración de símbolos OFDM para un CP normal será {1, 5, 8, 12} mientras que la numeración de símbolos OFDM para un CP ampliado seguirá siendo {0, 3, 6, 9}.

60 Como otro ejemplo no limitativo, puede añadirse una constante k (por ejemplo, indicando $k=1$ una longitud de CP normal) al número de subtrama.

65 Según se especifica en TS 36.211 V8.2.0, el desplazamiento de frecuencia específico de la célula de la RS de DL viene dado por: desplazamiento = (ID de célula) mod 6. Como otro ejemplo no limitativo, el desplazamiento de frecuencia de la RS de DL puede modificarse para que sea específico de la longitud de CP. Es decir, el

desplazamiento de frecuencia de la RS de DL puede depender de o puede modificarse por la longitud de CP o una indicación/indicador de la longitud de CP. Por ejemplo, el desplazamiento de la RS de DL puede venir dado por: desplazamiento = (ID de célula + indicador de longitud de CP) mod 6.

5 Como otro ejemplo no limitativo, puede utilizarse un desplazamiento de fase específico de la longitud de CP de la RS de DL. Por ejemplo, el desplazamiento de fase de la RS de DL puede venir dado por: desplazamiento de fase = $a * \langle \text{método_generación_actual} \rangle$, refiriéndose $\langle \text{método_generación_actual} \rangle$ al método de generación actual descrito en TS 36.211 V8.2.0 y siendo a una constante compleja cuyo valor depende de y/o es indicativo de la longitud de CP. Puesto que tanto la señal de sincronización como la señal de referencia se someten al mismo desplazamiento de fase debido al canal de propagación, el receptor puede utilizar el desplazamiento relativo a para conseguir la detección de longitud de CP.

15 Como otro ejemplo no limitativo, puede utilizarse un desplazamiento cíclico o un avance rápido específico de la longitud de CP de la secuencia Gold de RS de DL. Según se especifica en TS 36.211 V8.2.0, el avance rápido del generador de secuencias Gold es común para todas las células y todas las longitudes de CP (igual a 1600 pasos) y no hay desplazamiento cíclico de la secuencia de RS de DL en los símbolos OFDM que llevan la RS de DL. Como variante de este ejemplo, puede utilizarse el avance rápido específico de la célula (por ejemplo, en función de la ID de célula) de la secuencia Gold de RS de DL y puede transferirse la indicación sobre la longitud de CP como en cualquiera de los ejemplos anteriores.

20 Basándose en lo anterior, ha de apreciarse que el uso de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención no requiere una indicación explícita de la longitud de CP. Por ejemplo, y tal como se describió en más detalle anteriormente con respecto a diversas realizaciones a modo de ejemplo, puede utilizarse señalización implícita de manera que, por ejemplo, la disposición de información (por ejemplo, campos, bits) en un mensaje o valores modificados de un mensaje (por ejemplo, un mensaje de DL, un mensaje de RS de DL) sean indicativos de la longitud de CP.

25 Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporcionan señalización (por ejemplo, señalización o mensajes de RS de DL) que es indicativa, explícita o implícitamente, de una longitud de CP. De esta manera, puede mitigarse y/o evitarse una detección incorrecta de la longitud de CP (por ejemplo, por el UE).

30 Además se simplifica la verificación de la longitud de CP basada en RS. Aunque la ventana de FFT del UE pueda estar fuera del símbolo OFDM (incluso más allá del CP, como en las figuras 3 y 5), y a pesar de la constelación de RS gravemente distorsionada, una correlación con una secuencia de RS incorrecta dará lugar a un resultado muy pequeño mientras que una correlación con una secuencia de RS correcta dará lugar a un resultado que no es despreciable. Además, y teniendo en cuenta esta propiedad, con diferentes secuencias de RS dependientes de la longitud de CP, puede realizarse la verificación "de una vez" (por subtrama). En cambio, con las mismas secuencias de RS para diferentes CP, habría que mover la ventana y calcular múltiples correlaciones para verificar la longitud de CP hallando el pico (es decir, habría complejidad adicional).

35 40 En algunos casos, puede evitarse una verificación de longitud de CP basada en RS. Por ejemplo, si las RS son totalmente diferentes para diferentes CP, el UE no tendrá que verificar la longitud de CP en absoluto. Es decir, indistintamente, el UE estimará parámetros tales como RSRQ/RSRP para cada célula. Si se detectara incorrectamente el CP, el UE detendría las mediciones tras un tiempo porque no detectaría energía. Aunque una RS por subtrama o por ranura sea igual, una detección de CP incorrecta dará como resultado una cierta cantidad de energía para mediciones de RSRQ/RSRP y tales mediciones no se detendrían. En tal caso, puede ser deseable verificar la longitud de CP antes de realizar tales mediciones (por ejemplo, complejidad adicional).

45 50 Puede hacerse referencia, al menos con respecto a RSRQ y RSRP, a TS 36.214 V8.2.0, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer - Measurements (Release 8)", marzo de 2008.

55 60 A continuación se proporcionan descripciones adicionales de diversas realizaciones a modo de ejemplo, no limitativas. Las realizaciones a modo de ejemplo descritas a continuación están numeradas por separado por motivos de claridad e identificación. Esta numeración no debe interpretarse como que separa completamente la descripción posterior ya que pueden ponerse en práctica diversos aspectos de una o más realizaciones a modo de ejemplo junto con uno o más aspectos o realizaciones a modo de ejemplo distintos. Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, tal como las que se describen inmediatamente a continuación, pueden implementarse, ponerse en práctica o usarse en cualquier combinación (por ejemplo, cualquier combinación que sea adecuada, factible y/o viable) y no se limitan únicamente a las combinaciones que se describen en el presente documento y/o incluidas en las reivindicaciones adjuntas.

65 (1) En una realización a modo de ejemplo, no limitativa, y tal como se ilustra en la figura 7, un método comprende: insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión (61); y enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE) (62).

5 Un método como el anterior, en el que la indicación comprende una indicación explícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende una indicación implícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende un campo adicional en la inicialización de la transmisión (por ejemplo, mensaje/señal). Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos un bit. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que insertar la indicación comprende usar al menos un campo adicional para la inicialización de aleatorización de la transmisión.

10 Un método como cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se modifica para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se invierte para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a o se sustrae de al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a o se sustrae de un número de subtrama (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos una de: al menos una parte de una numeración de símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales que se ha modificado, al menos una parte de una numeración de subtramas que se ha modificado, un desplazamiento de frecuencia que se ha modificado y un desplazamiento de fase que se ha modificado.

25 Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de la célula para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se añade un valor a un desplazamiento de frecuencia para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de la célula de la transmisión de RS de DL para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de fase para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se multiplica un desplazamiento de fase por un valor para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL, en el que se modifica un desplazamiento de fase de la transmisión de RS de DL para que comprenda la indicación.

35 Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de OFDM de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de OFDM de RS de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se usa una inicialización de RS de DL para la transmisión. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa en una E-UTRAN. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante un nodo de red, un nodo de acceso, un nodo de retransmisión, una estación base o un eNodo B. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante un programa informático.

45 Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático. Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático almacenado (por ejemplo, implementado en forma tangible) en un medio legible por ordenador (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento de programas, una memoria). Un programa informático que comprende instrucciones de programa informático que, cuando se cargan en un procesador, realizan operaciones según uno o más (por ejemplo, uno cualquiera) de los métodos descritos anteriormente. Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa de instrucciones implementado en forma tangible en un dispositivo de almacenamiento de programas, dando resultado la ejecución del programa de instrucciones mediante una máquina (por ejemplo, un procesador o un procesador de datos) operaciones que comprenden las etapas del método.

55 (2) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un dispositivo de almacenamiento de programas legible mediante una máquina, que implementa en forma tangible un programa de instrucciones ejecutable mediante la máquina para realizar operaciones, comprendiendo dichas operaciones: insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión (61); y enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE) (62).

60 Un dispositivo de almacenamiento de programas como cualquiera de los anteriores, en el que el dispositivo de almacenamiento de programas comprende un medio legible por ordenador, una memoria legible por ordenador, una memoria, una tarjeta de memoria, una memoria extraíble, un dispositivo de almacenamiento, un componente de almacenamiento y/o un circuito de almacenamiento. Un dispositivo de almacenamiento de programas como cualquiera de los anteriores, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

65 (3) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: un procesador configurado para

insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y un transmisor configurado para enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE). Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

5 (4) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: medios para insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y medios para enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE). Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento. Un aparato como
10 cualquiera de los anteriores, en el que los medios para insertar comprenden al menos un procesador y los medios para enviar comprenden al menos un transmisor.

15 (5) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: circuitos de procesamiento configurados para insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y circuitos de transmisión configurados para enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE). Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

20 (6) En una realización a modo de ejemplo, no limitativa, y tal como se ilustra en la figura 8, un método que comprende: recibir una transmisión (71); y procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico (72).

Un método como el anterior, en el que la indicación comprende una indicación explícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende una indicación implícita de
25 la longitud de prefijo cíclico. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende un campo adicional en la transmisión. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos un bit. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que procesar la transmisión recibida comprende determinar la indicación basándose en una
30 aleatorización de la transmisión.

Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de
35 los anteriores, en el que se invierte al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que una constante se añade a o se sustrae de al menos una parte de una numeración de símbolos OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica al menos una parte de una numeración de subtramas (o un número de subtrama) (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que una constante se añade a o se sustrae de un número de subtrama (por ejemplo, en la transmisión) para que comprenda la indicación. Un
40 método como cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos una de: al menos una parte de una numeración de símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales que se ha modificado, al menos una parte de una numeración de subtramas que se ha modificado, un desplazamiento de frecuencia que se ha modificado y un desplazamiento de fase que se ha modificado.

45 Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de la célula para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se añade un valor a un desplazamiento de frecuencia para que comprenda la indicación. Un método como
50 cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de la célula de la transmisión de RS de DL para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de fase para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se multiplica un desplazamiento de fase por un valor para que comprenda la indicación. Un método como cualquiera de los
55 anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL, en el que se modifica un desplazamiento de fase de la transmisión de RS de DL para que comprenda la indicación.

Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de RS de DL. Un
60 método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de OFDM de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de OFDM de RS de DL. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que se usa una inicialización de RS de DL para la transmisión. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa en una E-UTRAN. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante una estación móvil, un nodo
65 móvil, un dispositivo móvil, un teléfono móvil, un teléfono celular o un UE. Un método como cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante un programa informático.

Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático. Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático almacenado (por ejemplo, implementado en forma tangible) en un medio legible por ordenador (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento de programas, una memoria). Un programa informático que comprende instrucciones de programa informático que, cuando se cargan en un procesador, realizan operaciones según uno o más (por ejemplo, uno cualquiera) de los métodos descritos anteriormente. Un método como cualquiera de los anteriores, implementado como programa de instrucciones implementado en forma tangible en un dispositivo de almacenamiento de programas, dando como resultado la ejecución del programa de instrucciones mediante una máquina (por ejemplo, un procesador o un procesador de datos) operaciones que comprenden las etapas del método.

(7) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un dispositivo de almacenamiento de programas legible mediante una máquina, que implementa en forma tangible un programa de instrucciones ejecutable mediante la máquina para realizar operaciones, comprendiendo dichas operaciones: recibir una transmisión (71); y procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico (72).

Un dispositivo de almacenamiento de programas como cualquiera de los anteriores, en el que el dispositivo de almacenamiento de programas comprende un medio legible por ordenador, una memoria legible por ordenador, una memoria, una tarjeta de memoria, una memoria extraíble, un dispositivo de almacenamiento, un componente de almacenamiento y/o un circuito de almacenamiento. Un dispositivo de almacenamiento de programas como cualquiera de los anteriores, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

(8) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: un receptor configurado para recibir una transmisión; y un procesador configurado para procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico. Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

(9) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: medios para recibir una transmisión; y medios para procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico. Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento. Un aparato como cualquiera de los anteriores, en el que los medios para recibir comprenden al menos un receptor y los medios para procesar comprenden al menos un procesador.

(10) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: circuitos de receptor configurados para recibir una transmisión; y circuitos de procesador configurados para procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico. Un aparato como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen en más detalle en el presente documento.

(11) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un método que comprende: modificar una transmisión de enlace descendente para indicar una longitud de prefijo cíclico; y enviar la transmisión de enlace descendente modificada (por ejemplo, hacia un UE). Un método como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para operar según el método descrito anteriormente.

(12) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un método que comprende: generar una transmisión de enlace descendente para que indique una longitud de prefijo cíclico; y enviar la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, hacia un UE). Un método como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para operar según el método descrito anteriormente.

(13) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un método que comprende: proporcionar una transmisión de enlace descendente que es indicativa de una longitud de prefijo cíclico; y enviar la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, hacia un UE). Un método como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para operar según el método descrito anteriormente.

(14) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un método que comprende: recibir una transmisión de enlace descendente; y determinar, basándose en la transmisión de enlace descendente recibida o en información contenida en la misma, una longitud de prefijo cíclico. Un método como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para operar según el método descrito anteriormente.

(15) Un sistema que comprende: una estación móvil como cualquiera de las descritas anteriormente o en cualquier otro lugar en el presente documento; y una estación base como cualquiera de las descritas anteriormente o en cualquier otro lugar en el presente documento. Un sistema como el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención según se describen adicionalmente en el presente documento. Un método o programa informático configurado para operar según el sistema descrito anteriormente.

Los diversos bloques mostrados en las figuras 7 y 8 pueden considerarse como etapas de método, como operaciones que resultan de la operación de código de programa informático y/o como uno o más componentes acoplados (por ejemplo, bloques de función, circuitos, circuitos integrados, elementos de circuito lógico) construidos para llevar a cabo la o las funciones asociadas. También puede considerarse que los bloques corresponden a una o más funciones y/u operaciones que se realizan mediante uno o más componentes, aparatos, procesadores, programas informáticos, circuitos, circuitos integrados, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), chips y/o bloques de función. Cualquiera de, y/o todos, los anteriores pueden implementarse en cualquier disposición o solución factible que permita la operación según las realizaciones a modo de ejemplo de la invención.

Además, la disposición de los bloques mostrados en las figuras 7 y 8 debe considerarse meramente a modo de ejemplo y no limitativa. Debe apreciarse que los bloques pueden corresponder a una o más funciones y/u operaciones que pueden realizarse en cualquier orden (por ejemplo, cualquier orden factible, adecuado y/o viable) y/o de manera concurrente (por ejemplo, según sea factible, adecuado y/o viable) para implementar así una o más de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Además, una o más etapas, funciones y/u operaciones adicionales pueden utilizarse junto con las ilustradas en las figuras 7 y 8 para implementar así una o más realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la invención, tal como las que se describen en más detalle en el presente documento.

Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo, no limitativas, de la invención mostradas en las figuras 7 y 8 pueden implementarse, ponerse en práctica o usarse junto con uno o más aspectos adicionales en cualquier combinación (por ejemplo, cualquier combinación que sea factible, adecuada y/o viable) y no se limitan únicamente a los bloques, etapas, funciones y/u operaciones que se ilustran en las figuras 7 y 8.

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, tal como se comentó anteriormente y como se describe particularmente con respecto a los métodos a modo de ejemplo, pueden implementarse como producto de programa informático que comprende instrucciones de programa implementadas en un medio legible por ordenador tangible. La ejecución de las instrucciones de programa da como resultado operaciones que comprenden las etapas de usar las realizaciones a modo de ejemplo o etapas del método.

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, tal como se comentó anteriormente y como se describe particularmente con respecto a los métodos a modo de ejemplo, pueden implementarse junto con un dispositivo de almacenamiento de programas legible mediante una máquina, que implementa en forma tangible un programa de instrucciones ejecutable mediante la máquina para realizar operaciones. Las operaciones comprenden las etapas de usar las realizaciones a modo de ejemplo o etapas del método.

En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en *firmware* o software que pueden ejecutarse mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a ello. Aunque diversos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, es de entender que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, *firmware*, circuitos de propósito especial o lógica, hardware de propósito general o controlador u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Por tanto debe apreciarse que al menos algunos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de las invenciones pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como chips y módulos de circuito integrado, y que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden realizarse en un aparato que se implementa como circuito integrado. El circuito o circuitos integrados pueden comprender circuitos (así como posiblemente *firmware*) para implementar al menos uno o más de un procesador de datos o procesadores de datos, un procesador o procesadores de señal digital, circuitos de banda base y circuitos de radiofrecuencia que pueden configurarse para operar según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Diversas modificaciones y adaptaciones de las realizaciones a modo de ejemplo anteriores de esta invención pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, todas y cada una de las modificaciones seguirá entrando dentro del alcance de las realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención.

Por ejemplo, aunque las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto del sistema E-UTRAN (UTRAN-LTE), ha de apreciarse que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan a su uso con solamente este tipo particular de sistema de comunicación inalámbrica, y que pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de comunicación inalámbrica tales como, por ejemplo, los que utilizan señalización con al menos dos longitudes del CP (por ejemplo, una señal de OFDM, una señal de OFDM de DL).

Debe indicarse que los términos “conectado”, “acoplado”, o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directo o indirecto, entre dos o más elementos, y puede abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Según se emplea en el presente documento, puede considerarse que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno o más hilos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de la radiofrecuencia, la región de las microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o en circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en *firmware* o software que pueden ejecutarse mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a ello. Aunque diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, es de entender que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos que se describen en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, *firmware*, circuitos de propósito especial o lógica, hardware de propósito general o controladores, otros dispositivos informáticos y/o alguna combinación de los mismos.

Las realizaciones a modo de ejemplo de las invenciones pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como módulos de circuito integrado. El diseño de los circuitos integrados es por lo general un proceso sumamente automatizado. Hay disponibles herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño de nivel lógico en un diseño de circuito semiconductor listo para grabarse y formarse sobre un sustrato semiconductor.

Programas, tales como los proporcionados por Synopsys, Inc. de Mountain View, California y Cadence Design, de San Jose, California, encaminan automáticamente conductores y sitúan componentes sobre un chip semiconductor usando reglas de diseño ampliamente establecidas como bibliotecas de módulos de diseño previamente almacenados. Una vez completado el diseño de un circuito semiconductor, el diseño resultante, en un formato electrónico estandarizado (por ejemplo, Opus, GDSII, o similar) puede transmitirse a un centro de fabricación de semiconductores o “fab” para su fabricación.

La descripción anterior ha proporcionado a modo de ejemplos ilustrativos y no limitativos una descripción completa e informativa de la invención. Sin embargo, diversas modificaciones y adaptaciones pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se lea junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y similares de las enseñanzas de esta invención seguirán entrando dentro del alcance de las realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención.

Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención pueden usarse ventajosamente sin el correspondiente uso de otras características. Así, ha de considerarse que la descripción anterior es meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, y no como limitación de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Método para una red de acceso radio terrestre universal evolucionado, que comprende:
 - 5 insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente;
 - usar una longitud de prefijo cíclico al enviar la transmisión;
 - 10 caracterizado porque
 - la longitud de prefijo cíclico es una de dos longitudes de prefijo cíclico; y
 - en el que insertar la indicación comprende usar al menos un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico para la inicialización de una secuencia de aleatorización, y
 - 15 usar la secuencia de aleatorización obtenida al generar la señal de referencia de enlace descendente.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la secuencia de aleatorización se genera basándose en un valor de inicialización, y en el que se usa un campo que es indicativo de la longitud de prefijo cíclico al determinar el valor de inicialización.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado.
- 25 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la indicación de la longitud de prefijo cíclico comprende además al menos uno de:
 - 30 usar al menos una parte de una numeración de símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales en la transmisión indicativa de la longitud de prefijo cíclico,
 - usar al menos una parte de una numeración de subtramas en la transmisión indicativa de la longitud de prefijo cíclico,
 - 35 usar un desplazamiento de frecuencia de la señal de referencia de enlace descendente indicativo de la longitud de prefijo cíclico, y usar un desplazamiento de fase de la señal de referencia de enlace descendente indicativo de la longitud de prefijo cíclico.
5. Medio legible por ordenador que almacena instrucciones de programa, dando como resultado la ejecución de las instrucciones de programa mediante un procesador las etapas de realización del método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 40 6. Aparato que comprende:
 - 45 un procesador configurado para insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente; y
 - un transmisor configurado para enviar la transmisión usando una longitud de prefijo cíclico en una red de acceso radio universal evolucionado
 - 50 caracterizado porque
 - la longitud de prefijo cíclico es una de dos longitudes de prefijo cíclico; y
 - 55 en el que el procesador está configurado para insertar la indicación usando al menos un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico para la inicialización de una secuencia de aleatorización, y
 - para usar la secuencia de aleatorización obtenida al generar la señal de referencia de enlace descendente.
- 60 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que la secuencia de aleatorización se genera basándose en un valor de inicialización, y en el que se usa un campo que es indicativo de la longitud de prefijo cíclico al determinar el valor de inicialización.
8. Aparato según la reivindicación 6 ó 7, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado.
- 65

9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el aparato comprende un nodo de red, un nodo de acceso, un nodo de retransmisión, una estación base o un eNodo B.
- 5 10. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el aparato comprende un nodo de una red de acceso radio terrestre universal evolucionada.
11. Método para una red de acceso radio terrestre universal evolucionada que comprende:
 10 recibir una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente; y
 procesar la transmisión recibida;
 en el que procesar la transmisión recibida comprende determinar una indicación de una longitud de prefijo cíclico a partir de la señal de referencia de enlace descendente;
 15 en el que se usa una longitud de prefijo cíclico en la transmisión;
 caracterizado porque
 20 la longitud de prefijo cíclico es una de dos longitudes de prefijo cíclico, y
 en el que la indicación comprende usar al menos un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico para la inicialización de una secuencia de aleatorización, y
 25 usar la secuencia de aleatorización obtenida al generar la señal de referencia de enlace descendente.
12. Método según la reivindicación 11, en el que la secuencia de aleatorización se genera basándose en un valor de inicialización, y en el que se usa un campo que es indicativo de la longitud de prefijo cíclico al determinar el valor de inicialización.
- 30 13. Método según la reivindicación 11 ó 12, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado.
- 35 14. Medio legible por ordenador que almacena instrucciones de programa, dando como resultado la ejecución de las instrucciones de programa mediante un procesador las etapas de realización del método de las reivindicaciones 11 a 13.
15. Aparato que comprende:
 40 un receptor configurado para recibir una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente; y
 un procesador configurado para procesar la transmisión recibida para determinar una indicación de una longitud de prefijo cíclico a partir de la señal de referencia de enlace descendente;
 45 en el que se usa una longitud de prefijo cíclico en la transmisión;
 caracterizado porque
 50 la longitud de prefijo cíclico es una de dos longitudes de prefijo cíclico, y
 en el que la indicación comprende usar al menos un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico para la inicialización de una secuencia de aleatorización, y
 55 usar la secuencia de aleatorización obtenida al generar la señal de referencia de enlace descendente.
16. Aparato según la reivindicación 15, en el que la secuencia de aleatorización se genera basándose en un valor de inicialización, y en el que se usa un campo que es indicativo de la longitud de prefijo cíclico al determinar el valor de inicialización.
- 60 17. Aparato según la reivindicación 15 ó 16, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico ampliado.
- 65 18. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que el aparato comprende una estación móvil o un teléfono móvil.

FIG 1

TÉCNICA ANTERIOR

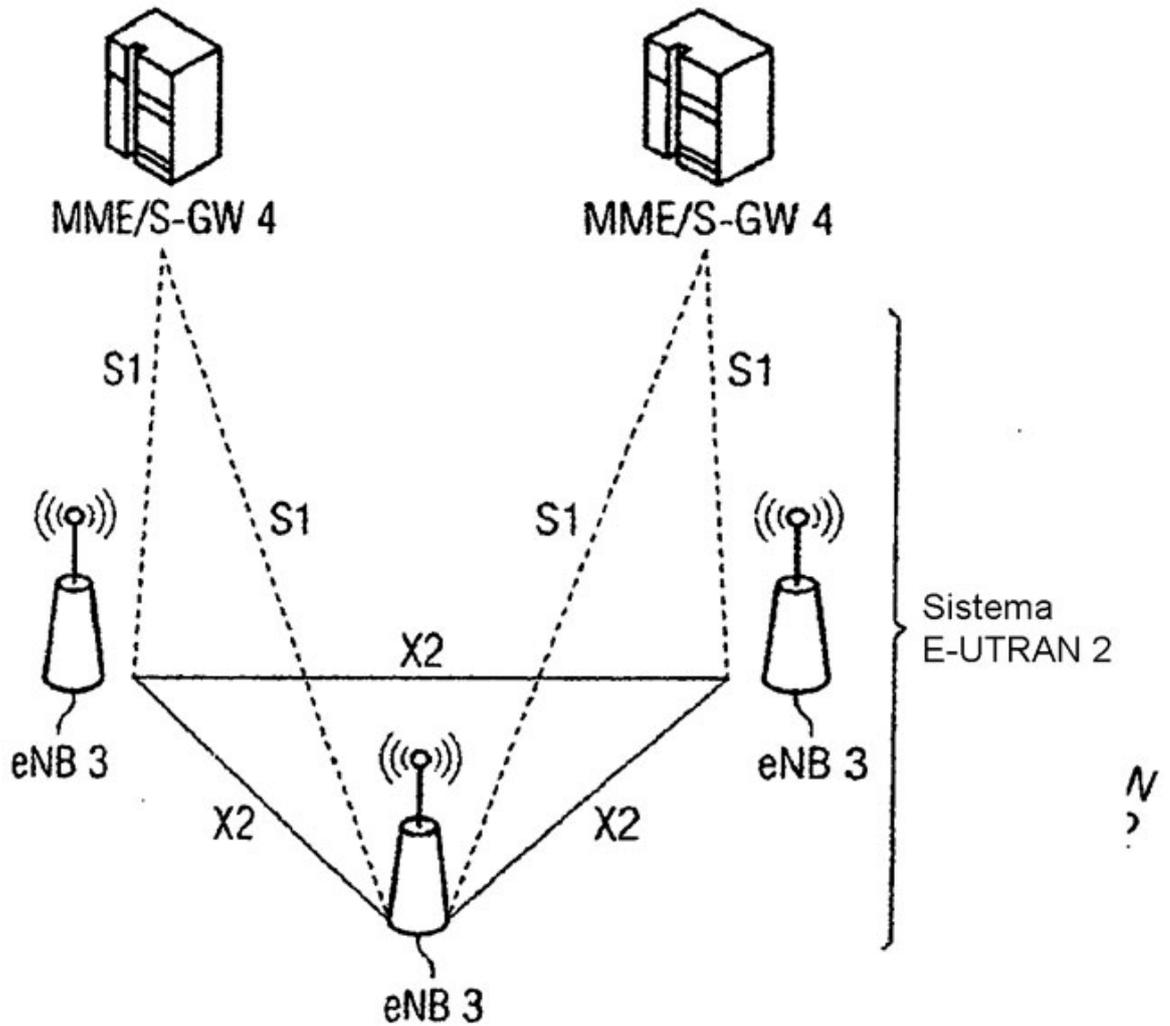
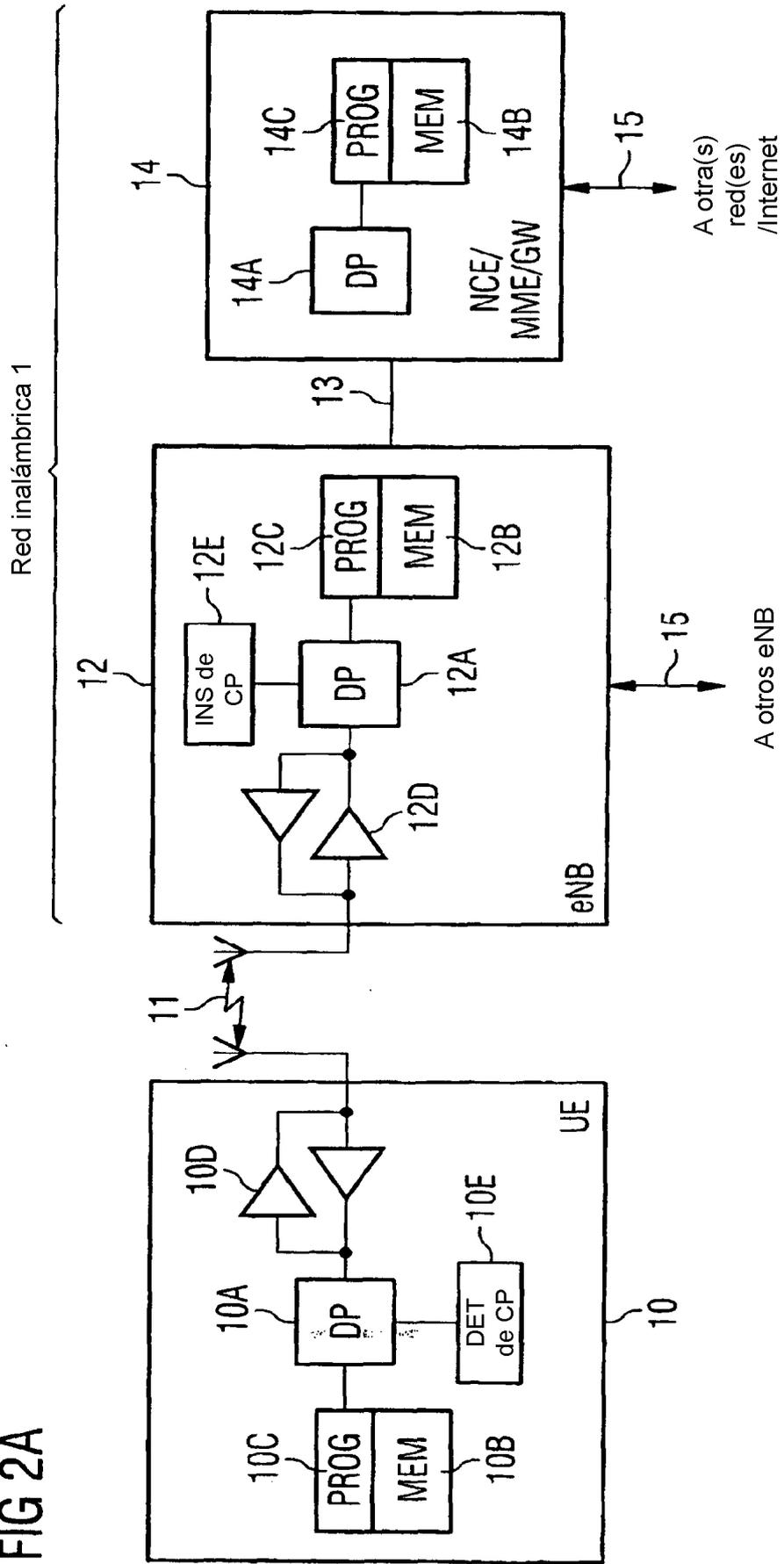


FIG 2A



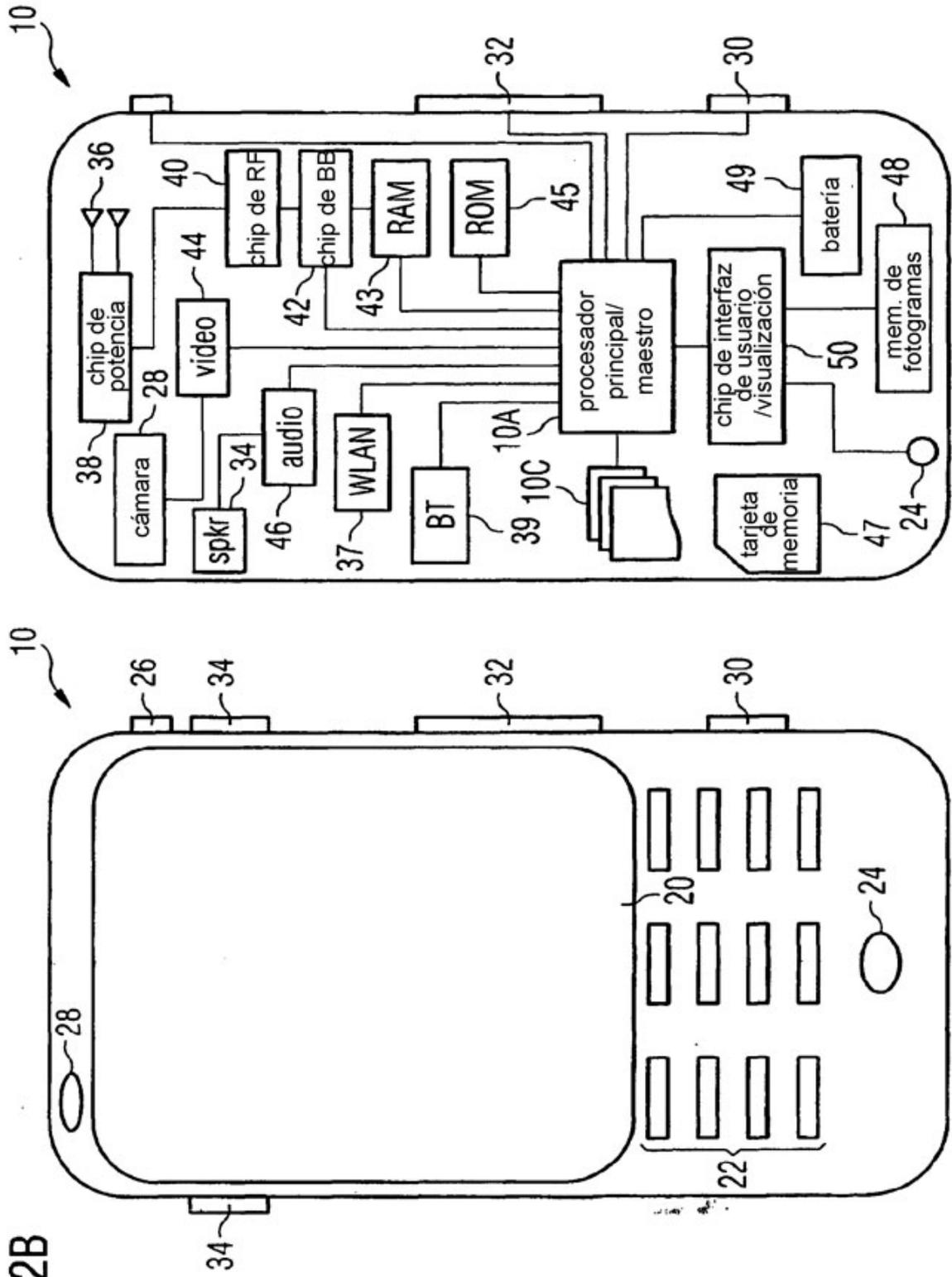


FIG 2B

FIG 3

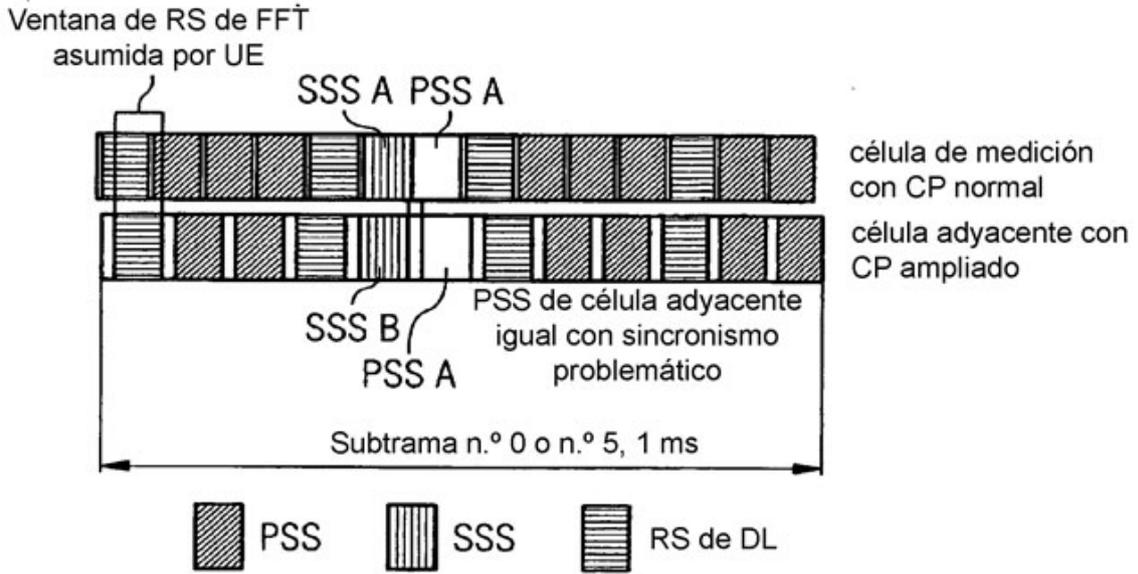


FIG 4

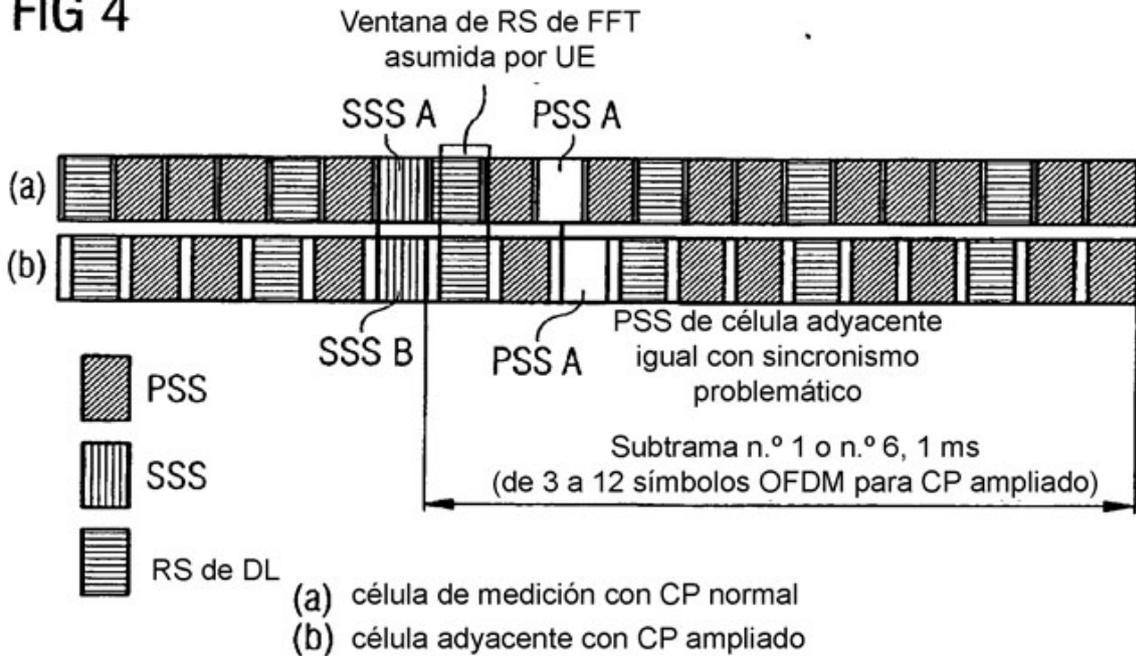


FIG 5

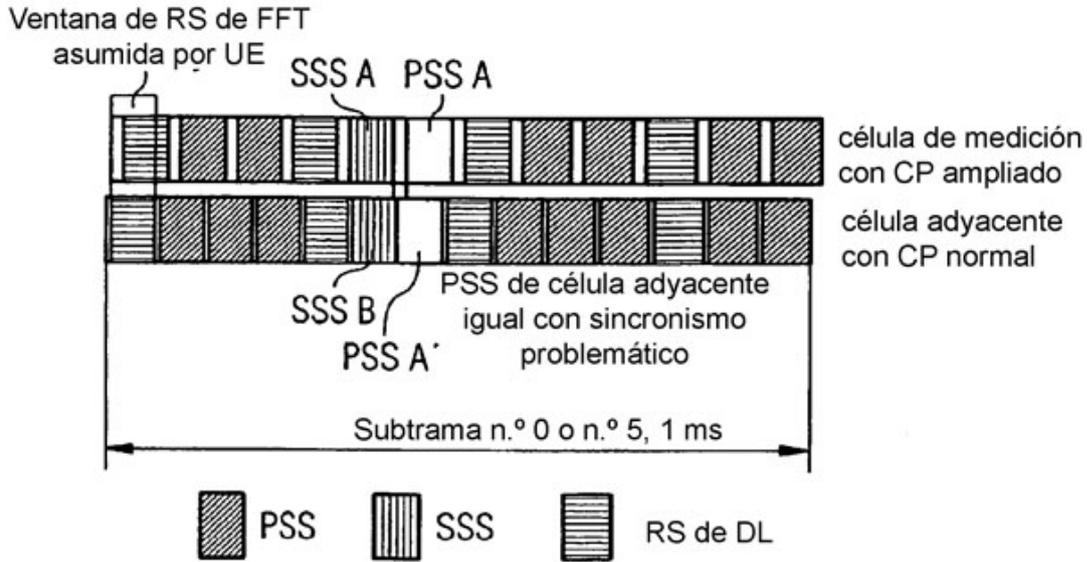


FIG 6

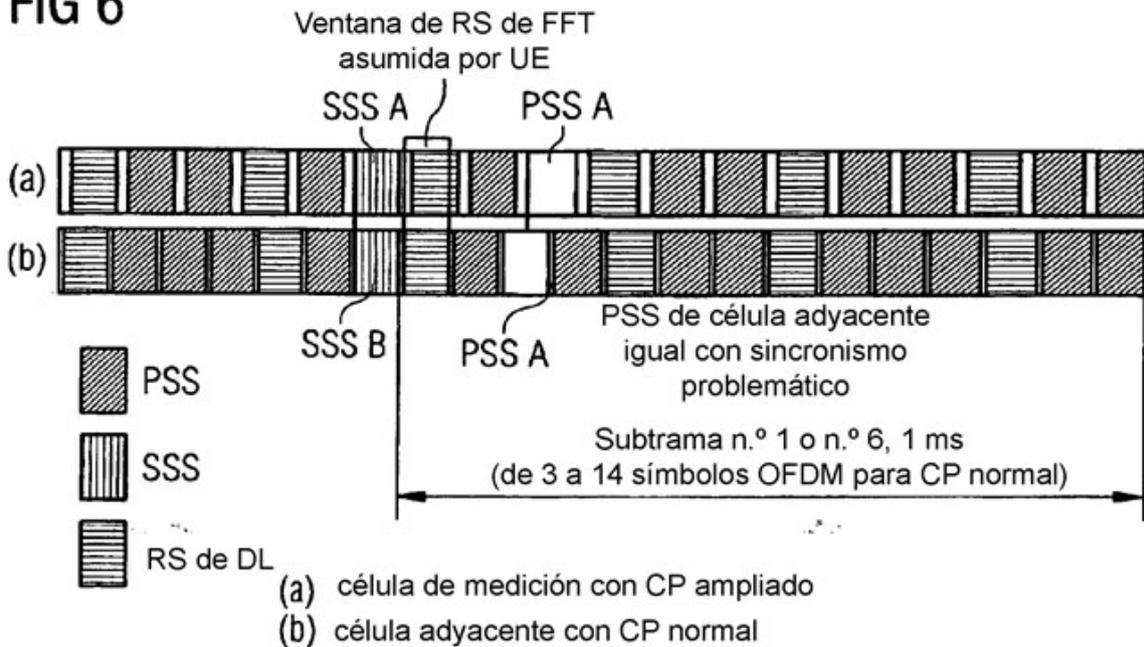


FIG 7

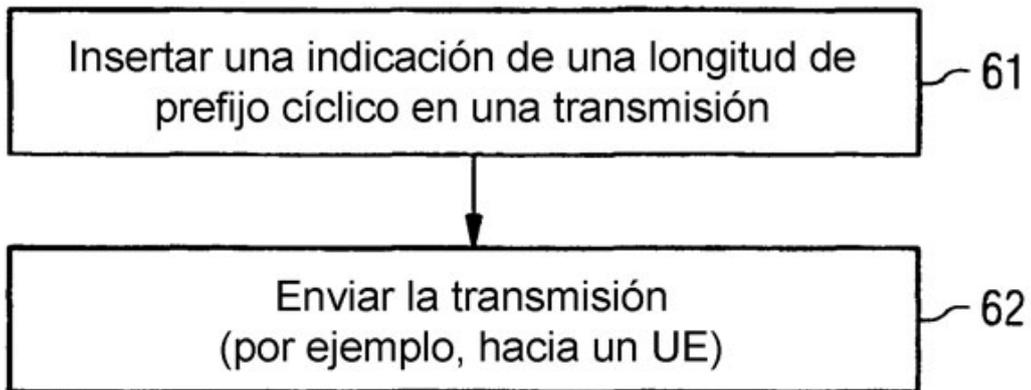


FIG 8

