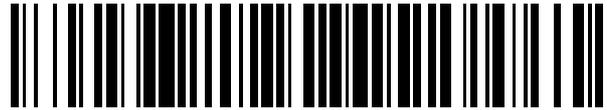


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 230**

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 14194622 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2843895**

54 Título: **Aparato, 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:

02.03.2018

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:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 657 230 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).

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

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico:**

Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de esta invención se refieren de manera general a sistemas de comunicación inalámbricos, a métodos, a dispositivos y a programas informáticos y, más específicamente, se refieren a la detección de longitud de prefijo cíclico.

Antecedentes:

Las siguientes abreviaturas que pueden encontrarse en la memoria descriptiva y/o las figuras de dibujo se definen de la siguiente manera:

3GPP	proyecto de asociación de tercera generación
BS	estación base
BW	ancho de banda
CP	prefijo cíclico
DL	enlace descendente (de eNB hacia UE)
eNB	nodo B de E-UTRAN (nodo B evolucionado)
EPC	núcleo de paquete evolucionado
E-UTRAN	UTRAN evolucionada (LTE)
FDMA	acceso múltiple por división de frecuencia
ID	identidad/identificación
LTE	evolución a largo plazo de UTRAN (E-UTRAN)
MAC	control de acceso a medios (capa 2, L2)
MBSFN	red de frecuencia única de difusión/multidifusión
MM/MME	gestión de movilidad/entidad de gestión de movilidad
Nodo B	estación base
OFDM	multiplexado por división de frecuencia ortogonal
OFDMA	acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal
O&M	operaciones y mantenimiento
PDCP	protocolo de convergencia de datos de paquetes
PHY	física (capa 1, L1)
PSS	señal de sincronización primaria
QPSK	modulación por desplazamiento de fase en cuadratura
RLC	control de enlace de radio
RRC	control de recurso de radio
RRM	gestión de recurso de radio
RS	señal de referencia
RSRP	potencia recibida de señal de referencia
RSRQ	calidad recibida de señal de referencia
S-GW	pasarela de servicio
SC-FDMA	acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora
SSS	señal de sincronización secundaria
TDD	dúplex de división de tiempo
TS	especificación técnica
UE	equipo de usuario, tal como una estación móvil o un terminal móvil
UL	enlace ascendente (de UE hacia eNB)
UTRAN	red de acceso de radio terrestre universal

Actualmente está desarrollándose un sistema de comunicación conocido como UTRAN evolucionado (E-UTRAN, también denominado UTRAN-LTE o E-UTRA) dentro del 3GPP. Tal como se especifica en la actualidad, la técnica de acceso de DL será OFDMA y la técnica de acceso de UL será SC-FDMA.

Una especificación de interés es 3GPP TS 36.300, V8.6.0 (09-2008), "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 2 de E-UTRAN. El sistema 2 de E-UTRAN incluye eNB 3, que proporcionan las terminaciones de protocolo de plano de usuario de E-UTRAN (PDCP/RLC/MAC/PHY) y 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 de MME S1 y a una S-GW por

medio de una interfaz S1U (MME/S-GW 4). La interfaz S1 soporta una relación de muchos a muchos entre MME / S-GW y eNB.

El eNB alberga las siguientes funciones:

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

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

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

El documento US 2008/084845 A1 describe una red de comunicación inalámbrica que emplea diferentes longitudes de prefijo cíclico para transmisión de difusión/multidifusión y transmisión de unidifusión. Los nodos de acceso en la red transmiten información a UE que indica 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 una longitud de prefijo cíclico flexible en un preámbulo. Se usa una primera longitud de prefijo cíclico en una primera sección del preámbulo. La primera longitud de prefijo cíclico no la conocen 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 la sincronización de tiempo y frecuencia durante la búsqueda de célula.

En E-UTRAN se define el CP extendido para situaciones de células grandes con extensión de retardo superior y transmisión de MBMS. Por ejemplo, tal como se especificó para $\Delta f = 15$ kHz (especificado en TS 36.211 V8.2.0, véase a continuación para una cita completa), la longitud del CP normal es de 160 muestras para el primer símbolo y 144 muestras para los otros símbolos dentro de una ranura de 0,5 ms (aproximadamente 5 microsegundos), mientras que el CP extendido tiene 512 muestras de longitud (aproximadamente 17 microsegundos).

La longitud del CP se detecta de manera ciega por el UE (por ejemplo, a partir de la distancia de tiempo entre la PSS y la SSS). Sin embargo, debido a problemas de sincronismo con células circundantes, la longitud de CP puede detectarse de manera incorrecta por el UE durante la búsqueda de célula. Se considerarán dos casos de error. Para estos casos de error, se supone que el UE está buscando/midiendo una primera célula ("la célula buscada/medida") en presencia de una segunda célula ("la célula circundante"). Además, tal como se especifica en los casos de error, se supone que la célula buscada/medida y la célula circundante usan dos longitudes de CP diferentes, por ejemplo, la longitud de CP normal y la longitud de CP extendida (es decir, un CP que tiene una longitud diferente de la del CP normal).

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

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

En ambos de los casos anteriores, el UE detectará el sincronismo de PSS según la célula circundante y el sincronismo de SSS e ID de célula según la célula buscada/medida. 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 la detección errónea de longitud de CP. Un mecanismo de detección/verificación de este tipo se basa normalmente en la DL RS e incluye generalmente una etapa para calcular la correlación entre la DL RS recibida y la réplica de DL RS. Para proporcionar una verificación fiable, es deseable que los resultados de hipótesis de correlación de RS calculados con el sincronismo correcto sean muy diferentes (por ejemplo, lo más diferentes posible) de los resultados de hipótesis de correlación de RS para el sincronismo incorrecto.

La inicialización de aleatorización y mapeo de DL RS especificados anteriormente 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 célula independientemente de la longitud de CP.

(b) La RS en el primer símbolo de OFDM de cada subtrama o ranura usará la misma secuencia de aleatorización de Gold (QPSK) en ambas células (porque el generador de secuencias de aleatorización de RS se inicializa de la misma manera con {número de símbolo de OFDM, número de subtrama, ID de célula} o con {número de símbolo de OFDM, número de ranura, ID de célula}).

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 con respecto a las especificaciones para las secuencias y el mapeo de PSS, SSS, DL RS.

Las implicaciones anteriores sugieren que una parte considerable de la señal DL RS (en el primer símbolo de OFDM de cada subtrama o cada ranura) será muy similar tanto para el CP normal como para el CP extendido. Esto hará que la verificación de la longitud de CP sea más compleja y/o menos fiable. También debe observarse que la RS en el primer símbolo de OFDM puede constituir una parte grande de símbolos de DL RS disponibles y por tanto ser más importante para funciones auxiliares y mediciones de UE, 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 subtramas) o para mediciones entre frecuencias (debido a huecos de medición cortos).

Sumario:

Se pretende que la siguiente sección de sumario sea simplemente a modo de ejemplo y no limitativa.

Los problemas anteriores y otros se superan, y se obtienen otras ventajas, mediante el uso del objeto reivindicado en las reivindicaciones 1 a 13.

Breve descripción de los dibujos:

Los aspectos anteriores y otros de realizaciones a modo de ejemplo de esta invención se vuelven más evidentes en la siguiente descripción detallada, cuando se lee 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 de E-UTRAN.

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.

La figura 2B muestra un diagrama de bloques más particularizado 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 referente a una detección errónea de longitud de CP para un sistema de FDD;

La figura 4 muestra el primer caso de error referente a la detección errónea de longitud de CP para un sistema de TDD;

5 La figura 5 ilustra un segundo caso de error referente a la detección errónea de longitud de CP para un sistema de FDD;

La figura 6 muestra el segundo caso de error referente a la detección errónea de longitud de CP para un sistema de TDD;

10 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

15 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.

Descripción detallada:

20 Antes de 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 aparatos y 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. En la figura 2A, una red 1 inalámbrica está adaptada para la comunicación por 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 de acceso a red, tal como un nodo B (estación base), y más específicamente un eNB 12. La red 1 puede incluir un elemento 14 de control de red (NCE) que puede incluir la funcionalidad MME/S-GW mostrada en la figura 1, y que proporciona conectividad con una o más de otras redes, tales como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). El UE 10 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 10A de datos (DP), un medio de memoria legible por ordenador implementado como una memoria 10B (MEM) que almacena un programa 10C de instrucciones informáticas (PROG), y un transceptor 10D de radiofrecuencia (RF) adecuado para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12 a través de una o más antenas.

35 El eNB 12 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 12A de datos (DP), un medio de memoria legible por ordenador implementado como una memoria 12B (MEM) que almacena un programa 12C de instrucciones informáticas (PROG), y un transceptor 12D de radiofrecuencia (RF) adecuado para 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.

45 El NCE 14 incluye un controlador, tal como un ordenador o un procesador 14A de datos (DP) y un medio de memoria legible por ordenador implementado como una memoria 14B (MEM) que almacena un programa 14C de instrucciones informáticas (PROG). Tal 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 de otros eNB a través de una trayectoria 15 de datos/control, que puede implementarse como la interfaz X2 mostrada en la figura 1, por ejemplo.

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

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

60 Con fines 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 (CP DET), y el eNB 12 puede incluir una unidad 12E de inserción de indicador de CP (CP INS). Como ejemplos no limitativos, el CP DET 10E puede permitir que el UE 10 detecte y/o descodifique un indicador de CP (es decir, una indicación de la longitud de CP). De manera similar, el CP INS 12E puede permitir que el eNB12 inserte un indicador de CP (es decir, una indicación de la longitud de CP). En realizaciones a modo de ejemplo adicionales, las funciones del CP DET 10E y el CP INS 12E pueden realizarse mediante uno o más de otros procesadores o componentes, tales como el DP 10A y/o el DP 12A, como ejemplos no limitativos.

65 En general, las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, nodos móviles, estaciones

móviles, teléfonos móviles, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, enrutadores móviles, estaciones de relé, nodos de relé, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juego que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten acceso inalámbrico a, y navegación por, 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 semiconductor, memoria USB, dispositivos y sistemas de memoria magnéticos, dispositivos y sistemas de memoria ópticos, 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 uso general, ordenadores de uso especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos.

La figura 2B ilustra detalles adicionales de un UE 10 a modo de ejemplo tanto en vista en planta (izquierda) como en vista en sección (derecha). Puede implementarse realizaciones a modo de ejemplo de la invención en una o más combinaciones que incluyen uno o más componentes específicos de función, tales como los mostrados en la figura 2B. Tal como se muestra en la figura 2B, el UE 10 incluye una interfaz 20 gráfica de visualización, una interfaz 22 de usuario que comprende un teclado, un micrófono 24 y altavoz/altavoces 34. En realizaciones a modo de ejemplo adicionales, el UE 10 también puede abarcar tecnología de pantalla táctil en la interfaz 20 gráfica de visualización y/o tecnología de reconocimiento de voz para señales de audio recibidas en el micrófono 24. Un accionador 26 de potencia controla que se encienda y/o apague el UE 10 por el usuario. El UE 10 puede incluir una cámara 28, que se muestra como orientada hacia delante (por ejemplo, para videollamadas) pero puede estar alternativa o adicionalmente orientada hacia atrás (por ejemplo, para captar imágenes y vídeo para almacenamiento local). La cámara 28 puede controlarse mediante un accionador 30 de obturador y opcionalmente mediante un accionador 30 de zoom, que puede funcionar alternativamente como ajuste de volumen para el/los altavoz/altavoces 34 cuando la cámara 28 no está en modo activo.

Dentro de la vista en sección de la figura 2B se observan múltiples antenas 36 de transmisión/recepción que se usan normalmente para comunicación inalámbrica (por ejemplo, comunicación celular). Las antenas 36 pueden ser de múltiple banda para su uso con otros dispositivos de radio en el UE. Mediante sombreado se muestra que el plano de tierra que puede emplearse para las antenas 36 abarca todo el espacio encerrado por la carcasa de UE, aunque en algunas realizaciones el plano de tierra puede limitarse a una zona menor, tal como dispuesto 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 por los que está transmitiéndose y/o a través de las antenas que transmiten simultáneamente, en el que se usa diversidad espacial, y amplifica señales recibidas. El chip 38 de potencia emite la señal recibida amplificada al chip 40 de radiofrecuencia (RF), que demodula y convierte la señal por reducción de frecuencia para el procesamiento de banda base. El chip 42 de banda base (BB) detecta la señal, que entonces se convierte en un flujo de bits y finalmente se descodifica. Se produce un procesamiento similar en sentido inverso para señales generadas en el UE 10 y transmitidas desde el mismo.

Las señales hacia y desde la cámara 28 pasan a través de un procesador (44) de imágenes/vídeos (vídeo), que codifica y descodifica los datos de imagen (por ejemplo, tramas de imagen). También puede estar presente un procesador 46 de audio separado para controlar señales hacia y desde los altavoces 34 (spkr) y el micrófono 24. La interfaz 20 gráfica de visualización se refresca a partir de una memoria 48 de tramas (mem de tramas) controlada por un chip 50 de interfaz de usuario/visualización, que puede procesar señales hacia y desde la interfaz 20 de visualización y/o adicionalmente procesa entradas de usuario a partir del teclado 22 y en otras partes.

Determinadas realizaciones a modo de ejemplo del UE 10 también pueden incluir uno o más dispositivos de radio secundarios tales como un dispositivo 37 de radio de red de área local inalámbrica (WLAN) y/o un dispositivo 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. A lo largo del 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 se almacenan en la tarjeta 47 de memoria. Los componentes dentro del 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 separadas en el UE 10 o el eNB 12, pueden funcionar en una relación de maestro-esclavo con respecto al procesador 10A, 12A principal/maestro. 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 otras realizaciones a modo de ejemplo no necesitan disponerse en tales dispositivos o componentes, sino que pueden disponerse a lo largo de diversos chips y/o memorias tal como se muestra, o disponerse dentro de uno o más de otros procesadores que combinan una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto a la figura 2B. Todos o cualquiera de

5 estos diversos procesadores de la figura 2B pueden acceder a una o más de las diversas memorias, que pueden estar en el chip con el procesador o separadas del mismo. También pueden disponerse componentes específicos de función similares que están dirigidos a comunicaciones por una red más ancha que una picorred (por ejemplo, los componentes 36, 38, 40, 42-45 y 47) en realizaciones a modo de ejemplo del nodo 12 de acceso, que, en algunas realizaciones a modo de ejemplo, puede incluir una matriz de antenas montadas en torre en lugar de las antenas 36 mostradas en la figura 2B.

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

15 Aunque se describieron anteriormente con referencia a memorias, generalmente puede considerarse que estos componentes 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 programa.

20 Aunque se describieron anteriormente con referencia a procesadores, generalmente puede considerarse que estos componentes 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).

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

30 Por tanto, es deseable proporcionar aparatos, métodos, productos de programa informático y técnicas que aborden las cuestiones de detección de longitud de CP identificadas anteriormente, y lo hagan además en vista de la estructura de señal de E-UTRAN. Realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporcionan señalización (por ejemplo, señalización de DL RS o uno o más mensajes) que es indicativa, de manera explícita o implícita, de una longitud de CP. Algunas realizaciones a modo de ejemplo de la invención usan secuencias y/o mapeos de DL RS (por ejemplo, en todos los símbolos de OFDM que portan RS) que dependen de la longitud de CP. De tal manera, y como ejemplo, hay diferentes secuencias y/o mapeos de DL RS para la longitud de CP normal y la longitud de CP extendida. Algunas realizaciones a modo de ejemplo de la invención proporcionan aleatorización dependiente de la longitud de prefijo cíclico de señales de referencia.

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

50 En otras realizaciones a modo de ejemplo, en lugar de añadir al inicializador de DL RS, el inicializador (tal como un inicializador convencional o anteriormente especificado) se modifica o manipula de otro modo con el fin de indicar la longitud de CP. A continuación se describen diversos ejemplos no limitativos de tal modificación o manipulación.

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

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

65 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 DL RS.

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

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

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

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

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

Basándose en lo anterior, debe 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 usarse 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 DL RS) son indicativos de la longitud de CP.

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

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

En algunos casos, puede evitarse la verificación de la 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, de todos modos, el UE estimará parámetros tales como RSRQ/RSRP para cada célula. Si el CP se detectara de manera incorrecta, el UE detendría las mediciones después de poco tiempo porque no vería ninguna energía. Aunque una RS por subtrama o por ranura sea la misma, una detección de CP incorrecta dará como resultado cierta cantidad de energía para mediciones de RSRQ/RSRP y tales mediciones no se detendrán. En tal caso, puede ser deseable verificar la longitud de CP antes de realizar tales mediciones (por ejemplo, complejidad adicional).

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 (EUTRA); Physical layer - Measurements (Release 8)", marzo de 2008.

A continuación se proporcionan descripciones adicionales de diversas realizaciones a modo de ejemplo no

limitativas. Las realizaciones a modo de ejemplo descritas a continuación se numeran por separado por motivos de claridad e identificación. No debe interpretarse que esta numeración separe totalmente las siguientes descripciones ya que diversos aspectos de una o más realizaciones a modo de ejemplo pueden ponerse en práctica junto con uno o más de otros aspectos o realizaciones a modo de ejemplo. Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, tales como las descritas justo a continuación, pueden implementarse, ponerse en práctica o usarse en cualquier combinación (por ejemplo, cualquier combinación que sea adecuada, practicable y/o viable) y no se limitan únicamente a las combinaciones descritas en el presente documento y/o incluidas en las reivindicaciones adjuntas.

(1) En una realización a modo de ejemplo, no limitativa, y tal como se ilustra en la figura 7, un método que comprende: insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión (61); y enviar la transmisión (por ejemplo, hacia un UE) (62). Un método según el anterior, en el que la indicación comprende una indicación explícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende una indicación implícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método según 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 según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos un bit. Un método según 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 extendida. Un método según 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.

Un método según cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se modifica para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se invierte para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a, o se resta de, al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a, o se resta de, un número de subtrama (por ejemplo, en la transmisión) para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos uno de: al menos una parte de una numeración de símbolos de multiplexado por división de frecuencia ortogonal que se modifica, al menos una parte de una numeración de subtramas que se modifica, un desplazamiento de frecuencia que se modifica y un desplazamiento de fase que se modifica. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de célula para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se añade un valor a un desplazamiento de frecuencia para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL RS, en el que se modifica un desplazamiento de frecuencia específico de célula de la transmisión de DL RS para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se modifica un desplazamiento de fase para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se multiplica un desplazamiento de fase por un valor para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL RS, en el que se modifica un desplazamiento de fase de la transmisión de DL RS para comprender la indicación.

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

Un método según cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático. Un método según cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático almacenado (por ejemplo, implementado de manera tangible) en un medio legible por ordenador (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento de programa, 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 según cualquiera de los anteriores, implementado como programa de instrucciones implementado de manera tangible en un dispositivo de almacenamiento de programa, dando la ejecución del programa de instrucciones por una máquina (por ejemplo, un procesador o un procesador de datos) como resultado operaciones que comprenden las etapas del método.

(2) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un dispositivo de almacenamiento de programa legible por una máquina, que implementa de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por 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).

5 Un dispositivo de almacenamiento de programa según cualquiera de los anteriores, en el que el dispositivo de almacenamiento de programa 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 programa según cualquiera de los anteriores, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento.

10 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento.

15 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento. Un aparato según 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.

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

25 (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).

30 Un método según el anterior, en el que la indicación comprende una indicación explícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende una indicación implícita de la longitud de prefijo cíclico. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende un campo adicional en la transmisión. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos un bit. Un método según 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 extendida. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que procesar la transmisión recibida comprende determinar la indicación basándose en una aleatorización de la transmisión.

35 Un método según cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se modifica para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) se invierte para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a , o se resta de, al menos una parte de una numeración de símbolos de OFDM (por ejemplo, en la transmisión) para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que al menos una parte de una numeración de subtramas (o un número de subtrama) (por ejemplo, en la transmisión) se modifica para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se añade una constante a , o se resta de, un número de subtrama (por ejemplo, en la transmisión) para comprender la indicación. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la indicación comprende al menos uno de: al menos una parte de una numeración de símbolos de multiplexado por división de frecuencia ortogonal que se modifica, al menos una parte de una numeración de subtramas que se modifica, un desplazamiento de frecuencia que se modifica y un desplazamiento de fase que se modifica.

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

- Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL RS. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL OFDM. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que la transmisión comprende una transmisión de DL RS OFDM.
- 5 Un método según cualquiera de los anteriores, en el que se usa una inicialización de DL RS para la transmisión. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa dentro de una E-UTRAN. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante una estación móvil, un nodo móvil, un dispositivo móvil, un teléfono móvil, un teléfono celular o un UE. Un método según cualquiera de los anteriores, en el que el método se implementa mediante un programa informático.
- 10 Un método según cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático. Un método según cualquiera de los anteriores, implementado como programa informático almacenado (por ejemplo, implementado de manera tangible) en un medio legible por ordenador (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento de programa, 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 según cualquiera de los anteriores, implementado como programa de instrucciones implementado de manera tangible en un dispositivo de almacenamiento de programa, dando la ejecución del programa de instrucciones por una máquina (por ejemplo, un procesador o un procesador de datos) como resultado operaciones que comprenden las etapas del método.
- 15 (7) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un dispositivo de almacenamiento de programa legible por una máquina, que implementa de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por 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).
- 20 Un dispositivo de almacenamiento de programa según cualquiera de los anteriores, en el que el dispositivo de almacenamiento de programa 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 programa según cualquiera de los anteriores, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento.
- 25 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento.
- 30 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento. Un aparato según 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.
- 35 (10) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un aparato que comprende: circuitería de receptor configurada para recibir una transmisión; y circuitería de procesador configurada para procesar la transmisión recibida para obtener una indicación de una longitud de prefijo cíclico. Un aparato según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describen en más detalle en el presente documento.
- 40 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describe adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para funcionar según el método descrito anteriormente.
- 45 (12) En otra realización a modo de ejemplo, no limitativa, un método que comprende: generar una transmisión de enlace descendente para indicar una longitud de prefijo cíclico; y enviar la transmisión de enlace descendente (por ejemplo, hacia un UE). Un método según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describe adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para funcionar según el método descrito anteriormente.
- 50 (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 según el anterior, que comprende además uno o más aspectos
- 55
- 60
- 65

de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describe adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para funcionar 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 información contenida en la misma, una longitud de prefijo cíclico. Un método según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describe adicionalmente en el presente documento. Un programa informático o aparato configurado para funcionar según el método descrito anteriormente.

(15) Un sistema que comprende: una estación móvil según cualquiera de las descritas anteriormente o en otra parte en el presente documento; y una estación base según cualquiera de las descritas anteriormente o en otra parte en el presente documento. Un sistema según el anterior, que comprende además uno o más aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención tal como se describe adicionalmente en el presente documento. Un método o programa informático configurado para funcionar 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 del funcionamiento del 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(s) función/funciones asociada(s). También puede considerarse que los bloques corresponden a una o más funciones y/u operaciones que se realizan por uno o más componentes, aparatos, procesadores, programas informáticos, circuitos, circuitos integrados, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), chips y/o bloques de función. Cualquiera y/o todos de los anteriores pueden implementarse en cualquier disposición o solución practicable que permite el funcionamiento según las realizaciones a modo de ejemplo de la invención.

Además, debe considerarse que la disposición de los bloques mostrados en las figuras 7 y 8 es simplemente 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 practicable, adecuado y/o viable) y/o de manera simultánea (por ejemplo, según sea practicable, adecuado y/o viable) para implementar una o más de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Además, pueden usarse una o más etapas, funciones y/u operaciones adicionales junto con las ilustradas en las figuras 7 y 8 para implementar una o más realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la invención, tales como las descritas 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 practicable, adecuada y/o viable) y no se limitan únicamente a los bloques, etapas, funciones y/u operaciones ilustrados en las figuras 7 y 8.

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención, tal como se comentó anteriormente y tal como se describe particularmente con respecto a 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 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 tal como se describe particularmente con respecto a métodos a modo de ejemplo, pueden implementarse junto con un dispositivo de almacenamiento de programa legible por una máquina, que implementa de manera tangible un programa de instrucciones ejecutable por la máquina para realizar operaciones. Las operaciones comprenden 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, software o lógica de uso especial 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 puede ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. 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 gráfica, se entiende fácilmente que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, en hardware, software, firmware, circuitos o lógica de uso especial, hardware o controlador de uso general 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 módulos y chips 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 los circuitos integrados pueden comprender circuitería (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 señales digitales, circuitería de banda base y circuitería de radiofrecuencia que pueden configurarse para funcionar según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

5 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 todavía se encuentran dentro del alcance de las realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención.

10 Por ejemplo, aunque las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto del sistema E-UTRAN (UTRAN-LTE), debe apreciarse que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan al uso únicamente con este tipo particular de sistema de comunicación inalámbrico, y que pueden usarse de manera ventajosa en otros sistemas de comunicación inalámbricos tales como, por ejemplo, los que usan una señalización que tiene al menos dos longitudes del CP (por ejemplo, una señal de OFDM, una señal de DL OFDM).

15 Debe observarse 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 la conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se emplea en el presente documento, puede considerarse que dos elementos están “conectados” o “acoplados”
20 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 radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

25 En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos, software o lógica de uso especial 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 por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques,
30 diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende fácilmente que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, en hardware, software, firmware, circuitos o lógica de uso especial, hardware o controladores de uso general, otros dispositivos informáticos y/o alguna combinación de los mismos.

35 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 circuitos integrados es en líneas generales un proceso altamente automatizado. Se dispone de herramientas de software complejas y potentes para convertir un diseño a nivel de lógica en un diseño de circuito semiconductor listo para grabarse y formarse en un sustrato de semiconductor.

40 Programas, tales como los proporcionados por Synopsys, Inc. de Mountain View, California y Cadence Design, de San Jose, California, enrutan automáticamente conductores y ubican componentes en un chip de semiconductor usando reglas de diseño bien establecidas así como bibliotecas de módulos de diseño previamente almacenados. Una vez completado el diseño para un circuito de semiconductor, el diseño resultante, en un formato electrónico normalizado (por ejemplo, Opus, GDSII o similar) puede transmitirse a una instalación de fabricación de
45 semiconductor o “fab” para fabricación.

La descripción anterior se ha proporcionado a modo de ejemplo y como ejemplos no limitativos de 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 lee junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y otras similares de las enseñanzas de esta invención todavía se encontrarán dentro del alcance de las realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención.
50

Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención pueden usarse de manera ventajosa sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, la descripción anterior debe considerarse como meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, y no como limitación de los mismos.
55

REIVINDICACIONES

1. Método para una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada, que comprende:

5 insertar una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y

enviar, usando la longitud de prefijo cíclico, la transmisión;

10 en el que la transmisión comprende una señal de referencia de enlace descendente;

en el que insertar la indicación comprende generar la señal de referencia de enlace descendente dependiendo de un valor de inicialización de un generador de secuencias de Gold; y

15 en el que el valor de inicialización comprende un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico extendida.
3. Medio legible por ordenador que almacena instrucciones de programa, dando la ejecución de las instrucciones de programa por un procesador como resultado las etapas de realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2.
4. Aparato para una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados, con el al menos un procesador, para hacer que

25 el aparato al menos:

inserte una indicación de una longitud de prefijo cíclico en una transmisión; y

30 envíe, usando la longitud de prefijo cíclico, la transmisión;

en el que la transmisión comprende una señal de referencia de enlace descendente;

35 en el que insertar la indicación comprende generar la señal de referencia de enlace descendente dependiendo de un valor de inicialización de un generador de secuencias de Gold; y

en el que el valor de inicialización comprende un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico.
5. Aparato según la reivindicación 4, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico extendida.
6. Método para una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada que comprende:

45 recibir y procesar una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente;

generándose la señal de referencia de enlace descendente recibida dependiendo de un valor de inicialización de un generador de secuencias de Gold;

50 en el que el valor de inicialización comprende un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico usada en la transmisión, y

en el que el procesamiento comprende obtener la indicación de la longitud de prefijo cíclico en la señal de referencia de enlace descendente recibida.
7. Método según la reivindicación 6, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico extendida.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7, en el que procesar la transmisión comprende calcular una correlación entre la señal de referencia de enlace descendente recibida y al menos una réplica de señal de referencia de enlace descendente.
9. Medio legible por ordenador que almacena instrucciones de programa, dando la ejecución de las instrucciones de programa por un procesador como resultado las etapas de realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.
10. Aparato para una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada que comprende al menos un

procesador y al menos una memoria que incluye código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados, con el al menos un procesador, para hacer que el aparato al menos:

- 5 reciba y procese una transmisión que comprende una señal de referencia de enlace descendente;
- generándose la señal de referencia de enlace descendente recibida dependiendo de un valor de inicialización de un generador de secuencias de Gold;
- 10 en el que el valor de inicialización comprende un campo indicativo de la longitud de prefijo cíclico usada en la transmisión, y
- en el que el procesamiento comprende obtener la indicación de la longitud de prefijo cíclico en la señal de referencia de enlace descendente recibida.
- 15 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que la longitud de prefijo cíclico corresponde a una de una longitud de prefijo cíclico normal o una longitud de prefijo cíclico extendida.
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que procesar la transmisión comprende calcular una correlación entre la señal de referencia de enlace descendente recibida y al menos una réplica de señal de referencia de enlace descendente.
- 20 13. Sistema de comunicación que comprende al menos un aparato según la reivindicación 4 y al menos un aparato según la reivindicación 10.
- 25

FIG 1

TÉCNICA ANTERIOR

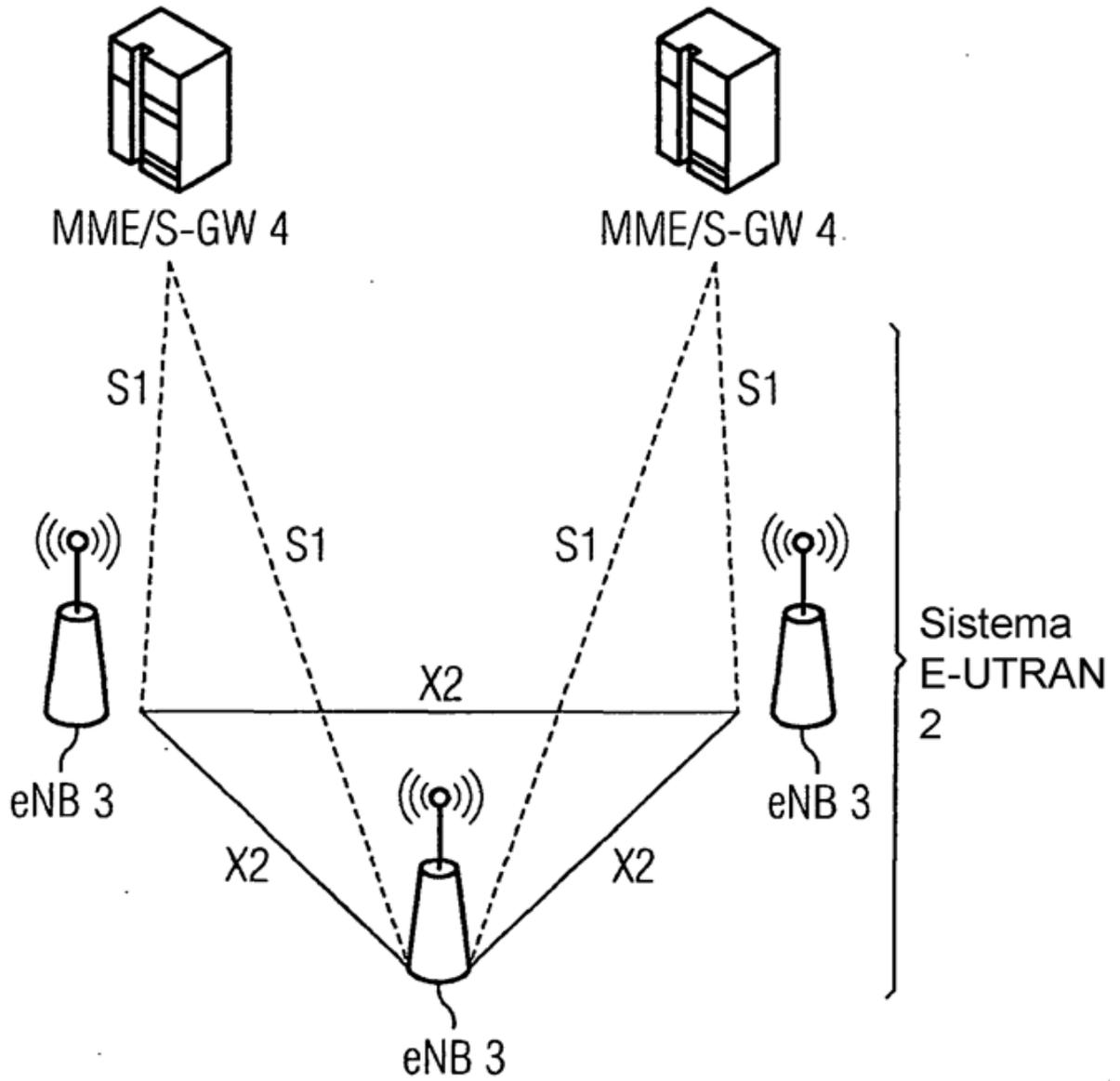
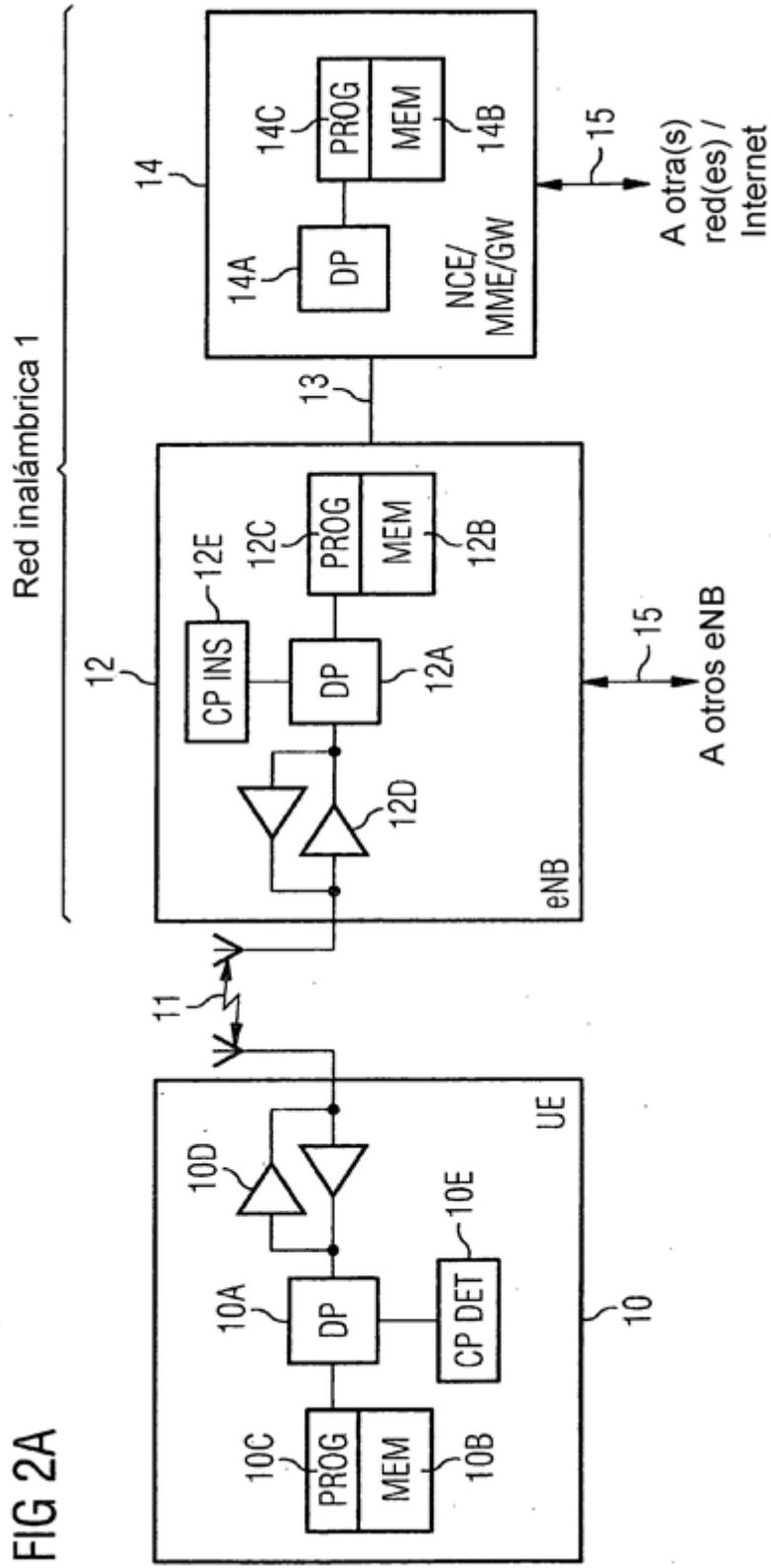


FIG 2A



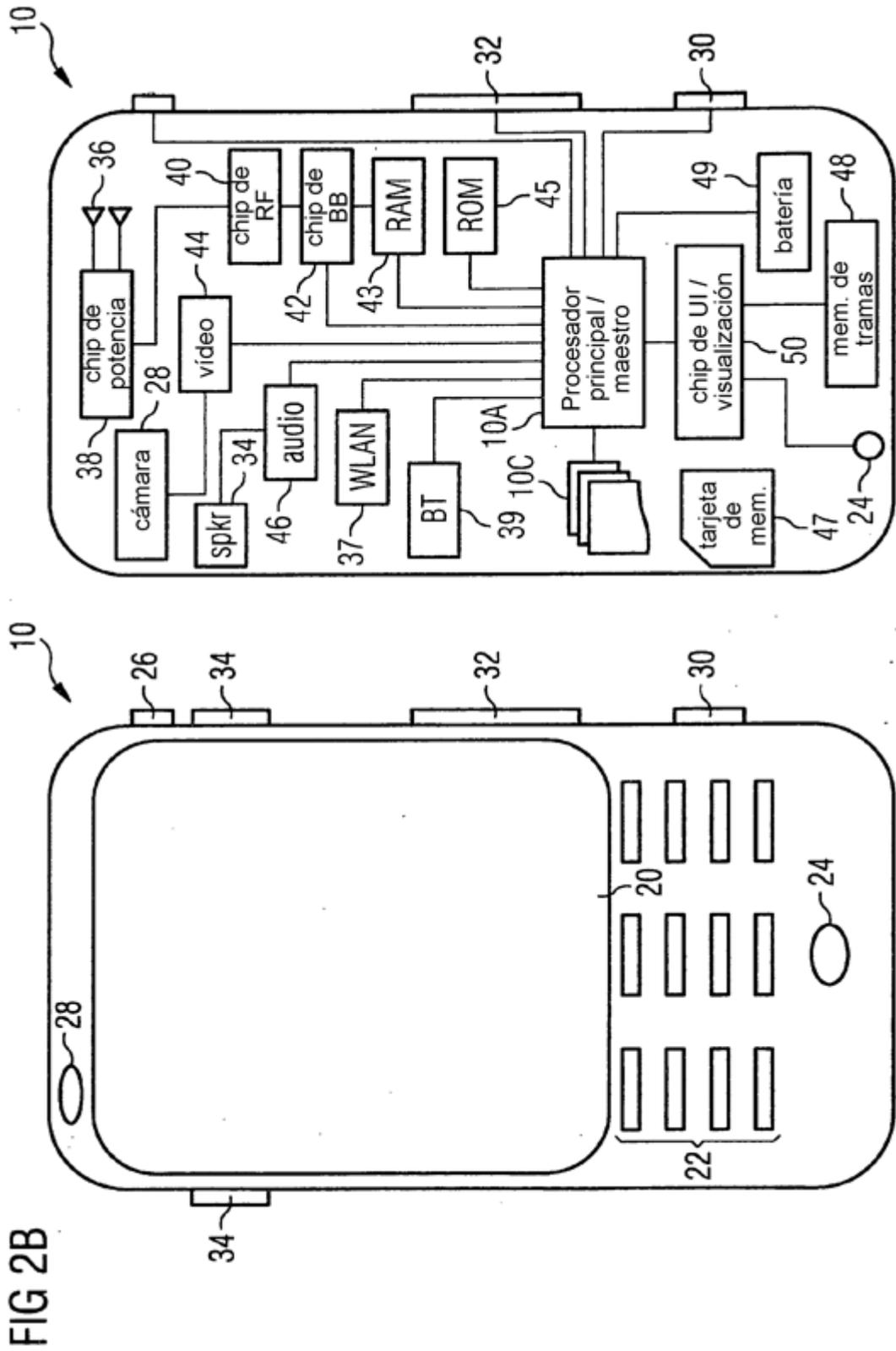


FIG 3

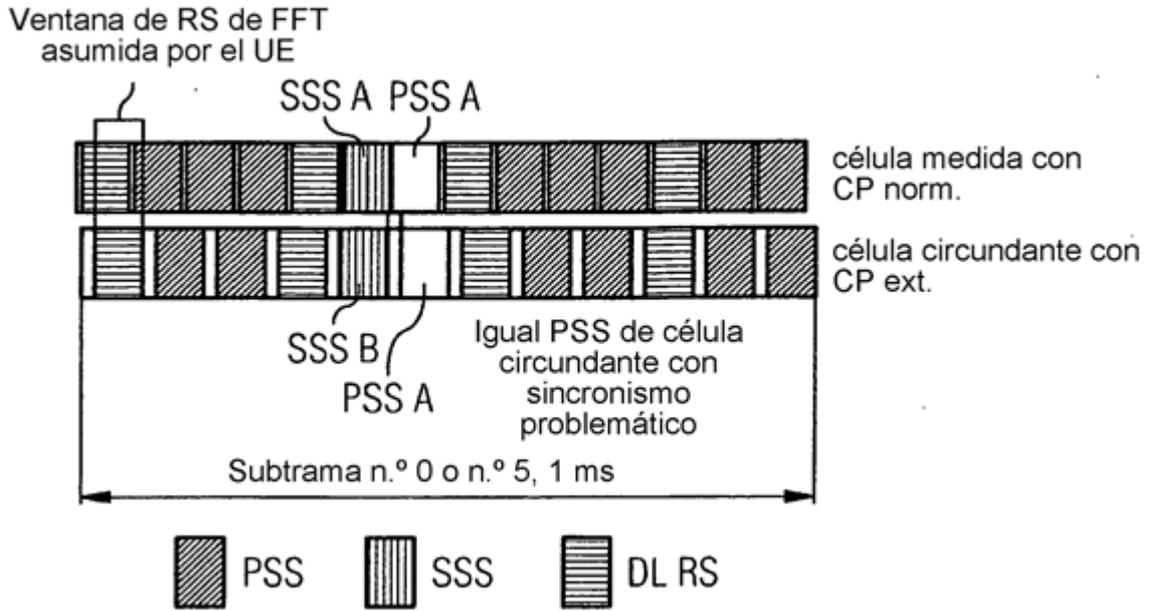


FIG 4

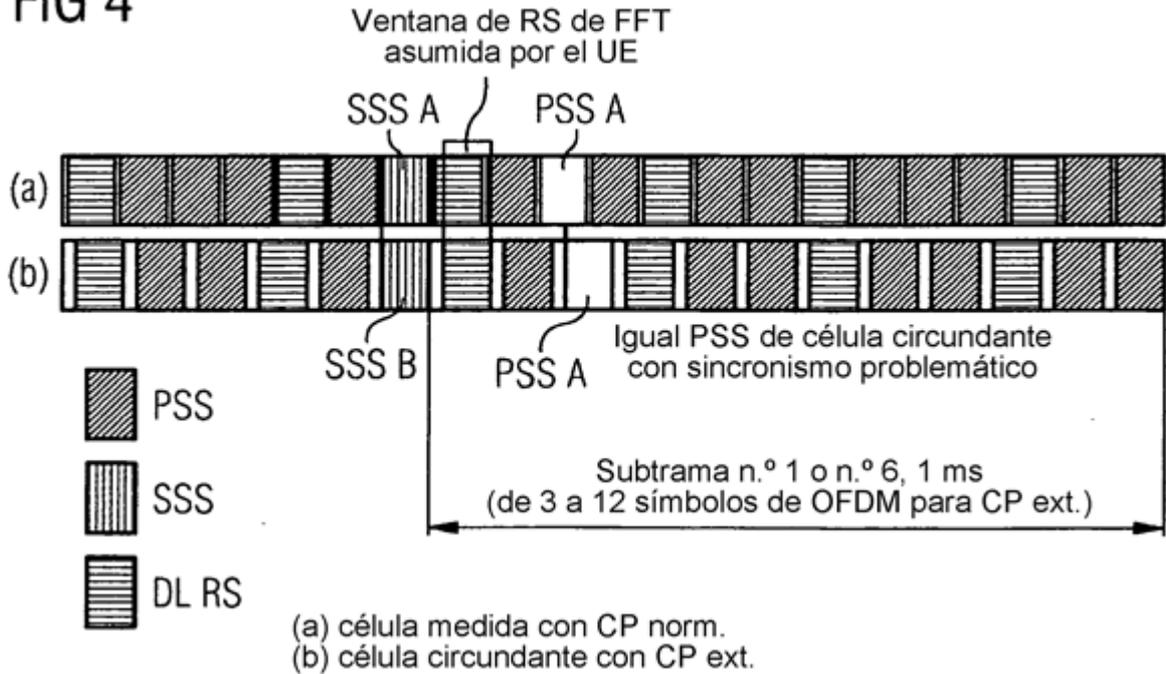


FIG 5

Ventana de RS de FFT
asumida por el UE

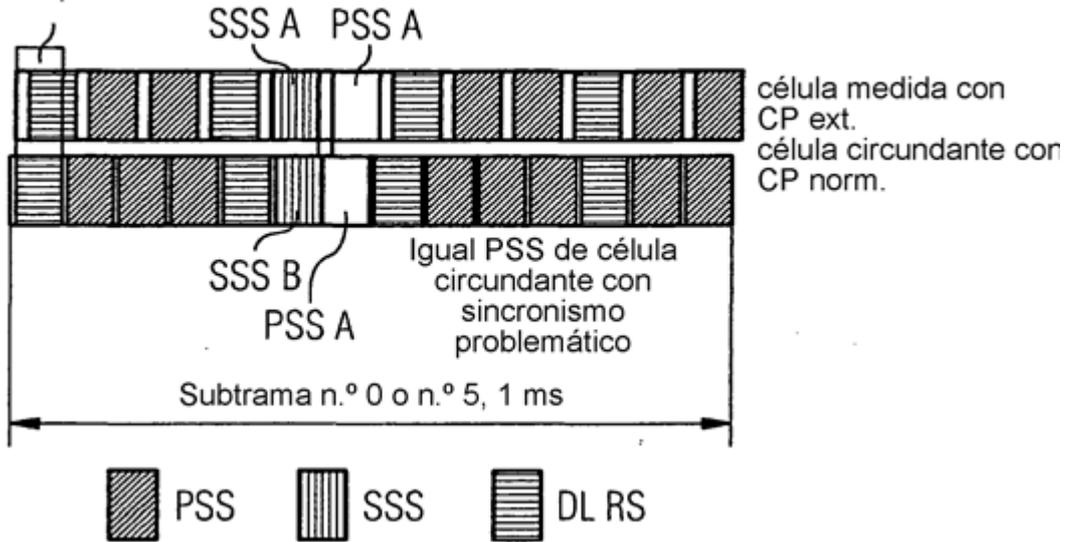


FIG 6

Ventana de RS de FFT
asumida por el UE

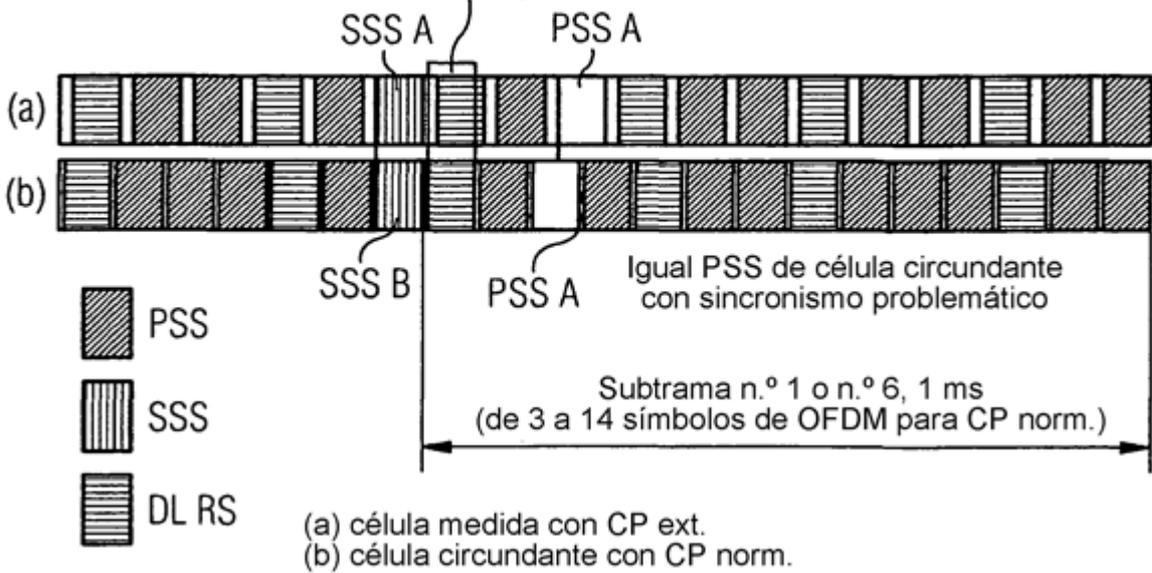


FIG 7

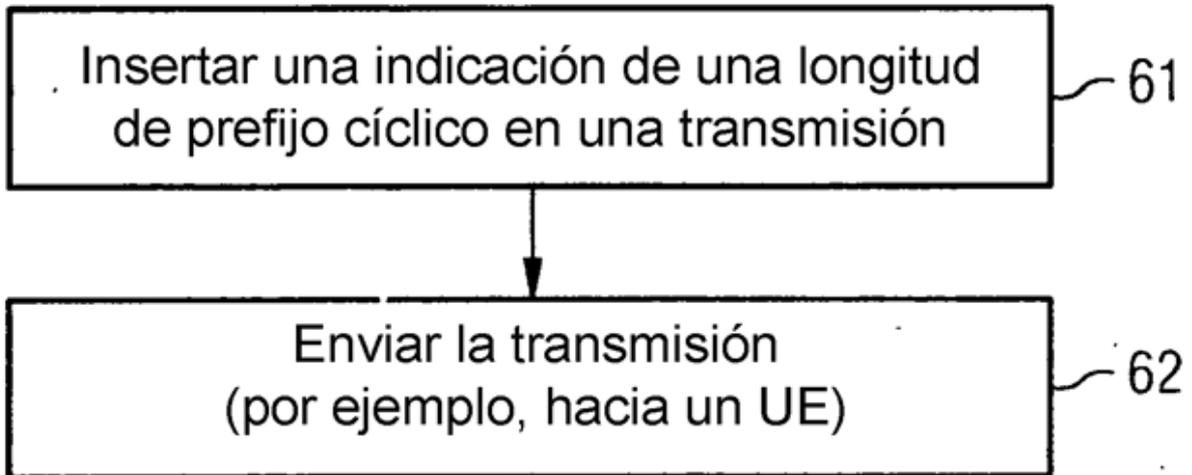


FIG 8

