

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 148**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2014 PCT/EP2014/062628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202556**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2014 E 14731600 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3011786**

54 Título: **Métodos, aparatos y productos de programas informáticos para proporcionar información dinámica de reconfiguración de enlace ascendente-enlace descendente a equipos de usuario**

30 Prioridad:
19.06.2013 US 201361836898 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2020

73 Titular/es:
**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo , FI**

72 Inventor/es:
**LUNTTILA, TIMO ERKKI;
TIIROLA, ESA TAPANI y
HOOLI, KARI JUHANI**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 772 148 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Métodos, aparatos y productos de programas informáticos para proporcionar información dinámica de reconfiguración de enlace ascendente-enlace descendente a equipos de usuario

5 **Campo técnico**

10 Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitantes de la presente invención se refieren, por lo general, a métodos y aparatos de comunicación inalámbrica y, más específicamente, a métodos y aparatos para proporcionar información dinámica de reconfiguración de enlace ascendente-enlace descendente a equipos de usuario

Antecedentes

15 Esta sección pretende proporcionar antecedentes o contexto a la invención que se indica en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían perseguirse, pero no son necesariamente los que se han concebido o perseguido previamente. Por lo tanto, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es una técnica anterior a la descripción ni a las reivindicaciones de esta solicitud y no se admite que sea una técnica anterior por su inclusión en esta sección.

20 Ciertas abreviaturas que se pueden encontrar en la descripción y/o en las Figuras se definen a continuación como sigue:

- 3GPP Proyecto de Asociación de la Tercera Generación
- C-RNTI RNTI celular
- CSI Información de estado de canal
- DCI Información de control de enlace descendente
- DL, D
Enlace descendente
- DRX Recepción Discontinua
- DTX Transmisión Discontinua
- EPDCCH Canal de Control de Enlace Descendente Físico mejorado Gestión Mejorada De Interferencias Y Adaptación De Tráfico
- eIMTA
- eNB Nodo B mejorado (Estación Base)
- F Flexible
- FDD Duplexación por División de Frecuencia
- HARQ Solicitud de Repetición Automática Híbrida
- L1 Capa uno
- LTE Evolución a Largo Plazo
- MAC Control de Acceso al Medio
- MIB Bloque de Información Maestro
- NCT Nuevo Tipo De Operador
- NSN Redes Nokia Siemens
- PBCH Canal de Transmisión Física
- PCFICH Canal Indicador De Formato De Control Físico
- PDCCH Canal De Control De Enlace Descendente Físico
- PDSCH Canal Compartido de Enlace Descendente Físico
- PHY Capa Física
- PUCCH Canal de Control de Enlace Ascendente Físico
- PUSCH Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico
- RAN Red De Acceso Por Radio
- Rel Versión
- RNTI Identificador Temporal De La Red De Radio
- RRC Control de Recursos de Radio
- S Especial
- SFN Número de Tramas Del Sistema

- SIB-1 Bloque de Información Del Sistema # 1
- TDD Duplexación por división de tiempo
- TD-LTE LTE por División de Tiempo (TDD)
- UE Equipo De Usuario
- UL, U Enlace Ascendente
- WG Grupo De Trabajo

La versión 12 del estándar de evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) trata con sistemas LTE Avanzados. Las técnicas para la reconfiguración dinámica de enlace ascendente-enlace descendente (UL-DL) están dentro del alcance de un elemento de trabajo de la versión 12 de 3GPP titulado, "Mejoras adicionales a TDD LTE para la gestión de interferencias DL-UL y la adaptación del tráfico", en lo sucesivo denominado "eIMTA".

Las técnicas convencionales para realizar la reconfiguración dinámica de UL-DL tienen defectos. Por ejemplo, el UE puede no tener información confiable con respecto a la configuración de UL-DL que se supone que debe usar el UE al momento en que se debe aplicar la reconfiguración. Asimismo, es difícil o poco práctico optimizar soluciones convencionales para diferentes escenarios. Por ejemplo, la sobrecarga de señalización no se minimiza en un escenario convencional donde la periodicidad de conmutación aplicada por la red es del orden de decenas de milisegundos. Por lo tanto, existe una clara necesidad de soluciones más avanzadas para realizar la reconfiguración dinámica de UL-DL.

El documento WO 2012/113131 A1 desvela una invención que permite la configuración dinámica TDD UL/DL que es capaz de adaptarse a una situación de tráfico instantánea. Se examinan los valores de al menos un bit de indicación de configuración de enlace ascendente/enlace descendente en una región predeterminada en una subtrama dúplex por división de tiempo de enlace descendente recibida de la transmisión inalámbrica de datos.

El documento WO 2012/128490 A2, desvela un método para permitir que un terminal transmita y reciba señales a y desde una estación base en un sistema de comunicación inalámbrico usando un método de multiplexación por división de tiempo usando diferentes configuraciones de enlace descendente/enlace ascendente.

25 Sumario de algunas realizaciones:

El objetivo de la presente invención se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes adjuntas.

De acuerdo con un primer conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un método comprende generar información que es indicativa de: (a) un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y (b) un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; y proporcionar la información generada a un equipo de usuario, en el que la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario. Este método complementa la señalización de configuración de UL-DL al proporcionar una recepción más confiable de la información de configuración de UL-DL. Esta indicación se realiza con una sobrecarga de señalización más pequeña en comparación con los esquemas convencionales y con una complejidad razonable tanto en el lado del UE como en el lado del eNB.

De acuerdo con un segundo conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un aparato a modo de ejemplo incluye uno o más procesadores y una o más memorias que incluyen código de programa informático, la una o más memorias y el código de programa informático configurado, con el uno o más procesadores, hacen que el aparato realice la generación de información que sea indicativa de: (a) un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y (b) un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; y proporcionar la información generada a un equipo de usuario, en el que la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario.

De acuerdo con un tercer conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un producto de programa informático comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador con un código de programa informático incorporado para su uso con un ordenador, el código de programa informático que comprende código para generar información que es indicativa de: (a) un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y (b) un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; y proporcionar la información generada a un equipo de usuario, en el que la

información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario.

5 De acuerdo con un cuarto conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un método comprende recibir la primera información en un equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y recibir una segunda información en el equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; en el que la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario.

15 De acuerdo con un quinto conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un aparato a modo de ejemplo incluye uno o más procesadores y una o más memorias que incluyen código de programa informático, la una o más memorias y el código de programa informático configurado, con el uno o más procesadores, para hacer que el aparato realice la recepción de la primera información en un equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y recibir una segunda información en el equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; en el que la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario.

25 De acuerdo con un sexto conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, un producto de programa informático comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador con un código de programa informático incorporado para su uso con un ordenador, el código de programa informático comprende un código para recibir la primera información en un equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y recibir una segunda información en el equipo de usuario que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; en el que la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario.

35 Todavía otros aspectos, características y ventajas de la invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, simplemente ilustrando una serie de realizaciones e implementaciones particulares, incluyendo el mejor modo contemplado para llevar a cabo la invención. La invención es también capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus varios detalles pueden modificarse en diversos aspectos obvios, todo sin apartarse del alcance de la invención. En consecuencia, se ha de considerar que los dibujos y la descripción tienen una naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es un diagrama de estructura de datos que muestra una trama de radio ilustrativa que incluye una pluralidad de subtramas.

45 La Figura 2 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra un método, y el resultado de la ejecución por uno o más procesadores de un conjunto de instrucciones de programas informáticos incorporadas en una memoria legible por ordenador, para proporcionar información a un equipo de usuario que especifica una configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario de acuerdo con un conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención.

50 La Figura 3 es un diagrama de estructura de datos a modo de ejemplo usado para realizar la señalización de reconfiguración de enlace ascendente-enlace descendente por división de tiempo de acuerdo con un conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención;

55 La Figura 4 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con un conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención;

Descripción detallada

60 Un objetivo del elemento de trabajo de la versión 12 de 3GPP titulado, "Mejoras adicionales a TDD LTE para la gestión de interferencias DL-UL y la adaptación del tráfico" (en adelante, "eIMTA"), es para permitir una reconfiguración de UL-DL de duplexación por división de tiempo (TDD) más flexible. Una de las finalidades de esta reconfiguración es proporcionar una adaptación de tráfico que pueda usarse, por ejemplo, en el contexto de células pequeñas. Como punto de partida, la configuración de UL-DL de un Nodo B mejorado (eNB) variará con relativa frecuencia para aquellos UE configurados para realizar un modo UUDL flexible, en comparación con la situación actual en la que la configuración de UL-DL es bastante estacionaria y fija con el tiempo. Una configuración de UL-DL específica de célula predefinida se transmite en la célula usando un Bloque de información del sistema # 1 (SIB-1).

Los equipos de usuario (UE) heredados configurados para operar de acuerdo con cualquiera de los estándares de versión 8 a versión 11 del 3GPP siguen esta configuración predefinida en todo momento.

5 La versión 12 de 3GPP no introduce ninguna nueva configuración de UL-DL TDD. En su lugar, la reconfiguración TDD flexible (Flex) se produce entre las siete configuraciones existentes actualmente descritas en 3GPP TS 36.211, Sección 4.2, versión 8.9.0 (Versión 8). La reconfiguración de TDD puede ocurrir con (como máximo) periodicidad de trama de radio para aquellos UE configurados para implementar la configuración Flex. Por lo general, la periodicidad de tramas de radio puede, pero no es necesario, estar en el orden de 10 milisegundos. También se puede considerar la introducción de configuraciones de UL-DL TDD adicionales o alternativas. Dichas configuraciones
10 adicionales o alternativas están dentro del alcance de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de estructura de datos que muestra una trama de radio ilustrativa que incluye una pluralidad de subtramas 0-9 para cada uno de una configuración SIB-1 a modo de ejemplo # 0 y una configuración Flexible (Flex). La configuración Flex está disponible para los UE de Versión 12 que están configurados para
15 implementar un modo UL-DL flexible. En cada configuración de UL-DL hay subtramas fijas donde la dirección del enlace siempre está predeterminada. Estas subtramas fijas se denotan como enlace descendente (D), Especial (S) y Enlace Ascendente (U) Además, hay subtramas flexibles (F). Estas subtramas F pueden usarse como subtramas D o subtramas U. El número de subtramas F que se proporcionan puede depender de los detalles de un escenario dado (por ejemplo, tomando una configuración SIB-1 en consideración). En consecuencia, la configuración de UL-DL configurada por SIB-1 de la Figura 1 define si una subtrama determinada 0-9 en la trama de radio es una subtrama de enlace descendente, especial o de enlace ascendente. En el caso de configuraciones de UL-DL TDD flexibles, algunas de las subtramas de enlace ascendente se pueden cambiar en subtramas de enlace descendente. Además, en una realización, la 6ª subtrama (subtrama especial) solo se puede cambiar a una subtrama de enlace descendente, pero no a una subtrama de enlace ascendente. Esto se ha supuesto en el ejemplo de la Figura 1. En
20 otro escenario, la 6ª subtrama (subtrama especial) puede considerarse como una subtrama fija (S).
25

El mecanismo de señalización exacto que se utilizará para indicar la configuración de UL-DL de la Figura 1 queda por decidirse. Sin embargo, se han descrito varios mecanismos de señalización candidatos en la reunión # 72b del Grupo de Trabajo de la Red de Acceso de Radio (RAN WG). Estos mecanismos candidatos incluyen un mecanismo de señalización que indica explícita o implícitamente la reconfiguración de UL-DL TDD por señalización de capa física (PHY) (sin incluir la señalización del Canal De Transmisión Físico/Bloque De Información Maestro (PBCH/MIB)) o señalización de Control De Acceso al Medio (MAC). Sin embargo, la señalización basada en PBCH/MIB podría revisarse si hay problemas de confiabilidad con respecto a la señalización PHY o MAC. Como se usa en el presente documento, el término "señalización PHY" abarca la señalización específica de UE o común de UE, así como el uso de formatos existentes o recientemente definidos de Información De Control De Enlace Descendente (DCI).
30
35

Se han descrito detalles adicionales de los mecanismos de señalización candidatos en la reunión #73 del Grupo de trabajo número uno de la Red De Acceso De Radio (RAN WG1) en mayo de 2013. Estos detalles incluyeron la señalización explícita de la Capa Uno (L1) de reconfiguración por un Canal de Control de Enlace Descendente Físico Mejorado (EPDCCH) o PDCCH común del grupo de UE. Como se usa en el presente documento, el término "PDCCH" puede referirse a uno o ambos de EPDCCH o PDCCH. De manera similar, el término "EPDCCH" puede referirse a uno o ambos de PDCCH o EPDCCH. En la reunión #73 del RAN WG1, se identificaron muchos elementos que requerían más estudio o análisis. Estos elementos incluyen el espacio de búsqueda que se utilizará para esta señalización, la formulación de una solución alternativa que puede usarse para mejorar la confiabilidad y robustez de una solución explícita, y la temporización de programación de UL y señalización de temporización de HARQ necesarias. Cualquier solución debe intentar evitar decodificaciones ciegas adicionales.
40
45

Los mecanismos de señalización considerados para la reconfiguración de UL-DL pueden clasificarse como métodos de señalización PHY comunes y métodos de señalización PHY dedicados. La señalización PHY común puede basarse en una DCI específico codificado con un nuevo Identificador Temporal De Red De Radio (RNTI), tal como Flex-TDD-RNTI. Se puede incluir una indicación real de la configuración de UL-DL TDD en la carga útil de la DCI. Esta técnica es la solución de referencia que se formuló en la reunión #73 de RAN WG1.
50

La señalización PHY dedicada puede, pero no es necesario, ser explícita. De conformidad con la señalización PHY dedicada explícita, se agrega un nuevo campo de bits de dos o tres bits a una concesión de UL y/o DL para indicar la configuración de UL-DL en la trama de radio subsiguiente. Esta señalización se utiliza para ayudar a la decodificación ciega de UE, así como a la medición de información de estado de canal (CSI) durante subtramas flexibles. Por el contrario, la señalización dedicada implícita utiliza una indicación implícita que corresponde a un enfoque basado en la programación de eNB. Específicamente, en el caso de una transmisión programada del Canal de control de enlace físico (PUCCH) o Canal compartido de enlace físico (PUSCH), el UE considera que la subtrama se usa para la transmisión de UL; en caso contrario, el UE debe suponer que la subtrama se usa para la transmisión de DL e intentará detectar el EPDCCH/PDCCH. De acuerdo con las decisiones tomadas en la reunión #73 de RAN WG1, la señalización PHY dedicada puede considerarse como una solución complementaria al enfoque PHY común.
55
60
65

Todos los mecanismos de señalización mencionados anteriormente, incluyendo la señalización PHY dedicada y

señalización PHY común, tienen desventajas. Cuando se utiliza la señalización común para la reconfiguración dinámica de UL-DL, el grupo PDCCH o EPDCCH común transmite periódicamente un indicador explícito. Una de las desventajas de este enfoque es que todos los UE configurados para el modo TDD flexible necesitan decodificar la señalización común para obtener la configuración de UL-DL actual. Esto tendrá cierto impacto en el consumo de energía de los UE, así como en los gastos generales de PDCCH/EPDCCH. Por otra parte, los UE están en modo de recepción discontinua (DRX) y no podrán decodificar la señalización periódica. Cuando el UE se activa, el UE tiene que seguir la configuración de UL-DL definida por SIB-1 y puede hacerlo, siempre que el UE pueda detectar la indicación de configuración de UL-DL común en la subtrama de enlace descendente específica (por ejemplo, Subtrama 0).

La tasa de error alcanzable mediante señalización común varía entre 10^{-3} y 10^{-2} , dependiendo del tipo de señalización exacto. El caso de error relacionado con la señalización común es causado principalmente por la detección errónea de PDCCH/EPDCCH. Los casos de error relacionados son detección perdida y falsa alarma. Los principales problemas relacionados con estos casos de error son que el eNB no tiene forma de determinar si el UE ha perdido la detección o no, o si el UE asume o no información incorrecta debido a una falsa alarma.

Cualquiera de los diversos problemas puede ocurrir cuando el UE tiene una comprensión incorrecta o inexacta de la configuración de UL-DL actual. Estos problemas incluyen pérdida de rendimiento de DL y/o UL, medición e informes erróneos de CSI, así como problemas relacionados con la Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ)/programación de tiempos (dependiendo del esquema de señalización seleccionado). El lapso de tiempo del caso de error con señalización común puede involucrar múltiples subtramas, o incluso una o más tramas de radio completas, dependiendo de la periodicidad de reconfiguración. Por lo tanto, la tasa de error de la señalización de reconfiguración de UL-DL debe reducirse al nivel de 10^{-5} o 10^{-6} , para minimizar las consecuencias de los errores de señalización. El problema es que una tasa de error reducida introducirá una sobrecarga considerable en el lado de DL, el lado de UL, o ambos. Además, uno de los desafíos relacionados con la señalización común es que, como una cuestión práctica, es bastante difícil mejorar la fiabilidad de la señalización. Por ejemplo, es un desafío proporcionar recursos específicos de UE en el enlace ascendente para confirmar que la reconfiguración de UL-DL se ha recibido correctamente.

Cuando se usa señalización dedicada para la reconfiguración dinámica de UL-DL, se incluye un indicador explícito en la señalización PHY transmitida al UE. El indicador siempre puede estar presente en ciertos formatos DCI. La tasa de error alcanzable mediante señalización dedicada es del orden de 10^{-2} . El beneficio de la señalización dedicada es que el eNB puede usar la señal de enlace ascendente (PUCCH o PUSCH) para identificar la detección perdida por separado para cada reconfiguración de UL-DL. Esto indica que la tasa de error de la señalización de reconfiguración de UL-DL se puede reducir al nivel de 10^{-4} con el supuesto de que la detección de DTX en el eNB funciona con una tasa de error de 10^{-2} . Una de las limitaciones relacionadas con la señalización dedicada es que puede haber UE que no tienen información de configuración de UL-DL válida disponible. Por ejemplo, en casos donde el indicador está incluido en la DCI dedicada, solo los UE programados se dan cuenta de la configuración actual.

La señalización implícita es una forma específica de señalización dedicada donde el UE determina la dirección del enlace implícitamente por medio de la decodificación ciega de EPDCCH. Las ventajas de este enfoque incluyen gastos generales bajos, considerando que los principales desafíos se relacionan con el consumo de energía del UE debido a la decodificación ciega excesiva, problemas de falsos positivos, así como los desafíos relacionados con la medición e informes de CSI.

Algunas compañías han identificado en sus contribuciones de 3GPP la necesidad potencial de mecanismos para mejorar la confiabilidad de la señalización de configuración de UL-DL. El equipo de telecomunicaciones de Zhongxing (ZTE) menciona en [R1-132109] la posibilidad de utilizar la señalización explícita como una función complementaria o mejorada además de la señalización implícita. Texas Instruments señala en [R1-131945] que la confiabilidad de la señalización común puede mejorarse transmitiendo más de una señal de reconfiguración dentro de una ventana de notificación. Por ejemplo, si el tiempo mínimo de reconfiguración de UL/DL es de 20 ms, el mismo EPDCCH que lleva el comando de reconfiguración puede repetirse dentro de una ventana de 20 milisegundos. Similar a ZTE, Ericsson considera la posibilidad de utilizar tanto la señalización explícita como implícita [R1-132025]. La señalización explícita se puede utilizar para informar al UE sobre subtramas válidas para mediciones CSI para reducir el número de mediciones impactadas.

Las propuestas anteriores no proporcionan una solución adecuada o completa a los problemas antes mencionados. Por ejemplo, el UE puede no tener información suficientemente confiable sobre la configuración de UL-DL al momento en que se debe aplicar la reconfiguración. Asimismo, estas soluciones existentes no se pueden optimizar para diferentes escenarios. Por ejemplo, la sobrecarga de señalización no se minimiza en un escenario convencional donde la periodicidad de conmutación aplicada por la red es del orden de decenas de milisegundos. Por lo tanto, existe una clara necesidad de soluciones más avanzadas.

De acuerdo con un conjunto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, se proporciona un protocolo de señalización de capa superior para facilitar la señalización PHY común de una reconfiguración de UL-

DL. De forma más específica, la idea es proporcionar al UE información de asistencia sobre cuándo y cómo puede tener lugar la señalización de configuración y cuándo debe aplicarse la nueva configuración. Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención pueden incluir uno o más de los aspectos descritos más adelante.

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra un método, y el resultado de la ejecución por uno o más procesadores de un conjunto de instrucciones de programas informáticos incorporadas en una memoria legible por ordenador, para proporcionar información a un UE que especifica una configuración de UL-DL que se aplicará al UE. La información es indicativa de: (a) un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de UL-DL para una nueva configuración de UL-DL, y (b) un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de UL-DL. Este método complementa la señalización de configuración de UL-DL al proporcionar una recepción más confiable de la información de configuración de UL-DL. Esta indicación se realiza con una sobrecarga de señalización más pequeña en comparación con los esquemas convencionales y con una complejidad razonable tanto en el lado del UE como en el lado del eNB.

15 La secuencia operativa de la Figura 2 comienza en cualquiera de los bloques 201, 203 o 204 de la siguiente forma.

Aspecto 1 - Bloque 201: Asignar al menos un período de tiempo para una ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Un cambio de configuración de UL-DL a una nueva configuración de UL-DL solo puede ocurrir al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL, y no en cualquier otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. La secuencia operativa luego progresa al bloque 202 donde se transmite un primer parámetro de señalización que representa un punto de partida de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Se transmite un segundo parámetro de señalización que representa una duración de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Por lo tanto, la señalización puede contener dos partes: **Xa**, que es el punto de partida de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL; y **Xb**, que es la duración de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Valores candidatos para los dos parámetros. **Xa** y **Xb** incluye: **Xa** = un período y/o una compensación en términos de cuadros o subtramas de radio, por ejemplo, {1, 2, 3, ...}; y **Xb** = duración de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL en términos de tramas o subtramas de radio, por ejemplo, {1,2, 3, ...}.

30 De acuerdo con un conjunto de realizaciones adicionales, la duración de la configuración puede ser infinita, es decir, la configuración de UL-DL no cambia en absoluto. Esta configuración inmutable se puede utilizar para facilitar nuevos tipos de operadores, tales como (pero no limitado a) operación con diferentes tiempos HARQ.

35 El bloque 202 puede realizarse usando señalización de capa superior. El primer y segundo parámetros de señalización son recibidos por un equipo de usuario (UE). El UE puede asumir que la configuración de UL-DL no cambiará durante la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. El cambio de configuración de UL-DL solo se permite al principio de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Como alternativa o adicionalmente, la duración y/o el punto de partida de la ventana de persistencia pueden estar predeterminados (por ejemplo, fijado en la especificación), en cuyo caso no se necesita señalización.

40 **Aspecto 2- Bloque 203:** Transmitir un primer parámetro indicativo de una periodicidad de trama de radio y un segundo parámetro indicativo de un desfase de subtrama en términos de tramas o subtramas de radio en las que la **señalización** PHY común se usa (o se puede usar) para indicar una nueva configuración de UL-DL. Esta nueva configuración de UL-DL puede considerarse como una reconfiguración de UL-DL. El bloque 203 es aplicable en situaciones donde se usa la señalización común. En el caso de señalización dedicada, el primer y segundo parámetros pueden incluirse en cada mensaje (por ejemplo, asignación de DL y/o concesión de UL). Estos parámetros se denotan como **Ya** (periodicidad) y **Yb** (desfase). La señalización común para indicar la nueva configuración de UL-DL se puede transmitir varias veces dentro de la ventana de persistencia de configuración de UL-DL para mejorar la fiabilidad de la señalización (es decir, ganancia de repetición). Como alternativa o adicionalmente, la periodicidad podría estar predeterminada y, en estos casos, no se requeriría señalización.

50 **Aspecto 3- Bloque 204:** Asignar al menos un período de tiempo para una ventana de reconfiguración de UL-DL durante el que puede ocurrir un cambio de configuración de UL-DL a una nueva configuración de UL-DL. Las instancias de tiempo en que puede ocurrir la señalización de la reconfiguración de UL-DL se configuran a través de la señalización de capa superior. Tenga en cuenta que la ventana de reconfiguración de UL-DL puede, pero no es necesario, tener la misma duración que la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. El UE debería recibir preferiblemente información sobre la nueva configuración de UL-DL que se aplicará con algún aviso previo. La posición (sincronización) en la ventana de reconfiguración de UL-DL puede, pero no es necesario, ser predeterminada. Por ejemplo, la ventana de reconfiguración puede estar predeterminada con respecto a la ventana de persistencia de configuración de UL-DL. Se puede emplear el mismo tiempo predeterminado, o se puede emplear un desfase de tiempo predeterminado fijo.

65 Como alternativa o adicionalmente, la posición en la ventana de reconfiguración de UL-DL puede, pero no es necesario, ser configurable. Con referencia al bloque 205, se transmite un primer parámetro de señalización para representar un punto de partida de la ventana de reconfiguración de UL-DL, y se transmite un segundo parámetro de señalización para representar una duración de la ventana de reconfiguración de UL-DL. Por lo tanto, la posición de la

ventana de reconfiguración de UL-DL puede configurarse mediante dos parámetros: **Za**, que especifica un posible punto de partida de la ventana de reconfiguración de UL-DL, y **Zb**, que especifica una duración de la ventana de reconfiguración de UL-DL. El primer y segundo parámetros de señalización son recibidos por el UE.

5 Las diversas etapas resumidas en la Figura 2 se pueden ver como etapas de método, y/o como operaciones que resultan del funcionamiento de código de programa informático incorporado en una memoria y ejecutado por un procesador, y/o como una pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados construidos para llevar a cabo la función o funciones asociadas.

10 La Figura 3 es un diagrama de estructura de datos a modo de ejemplo para señalización de reconfiguración de UL TDD. Durante cada una de una primera ventana de reconfiguración de UL-DL 303 y una segunda ventana de reconfiguración de UL-DL 304, hay instancias de tiempo predeterminadas (denotadas como X) cuando se puede transmitir la señalización de reconfiguración. Basándose en la señalización de reconfiguración, el UE recibe la configuración de UL-DL para ser aplicada en una ventana de persistencia de configuración de UL-DL respectiva correspondiente a una ventana de reconfiguración de UL-DL. Por ejemplo, una primera ventana de persistencia de configuración de UL-DL 301 corresponde a la primera ventana de reconfiguración de UL-DL 303, y una segunda ventana de persistencia de configuración de UL-DL 302 corresponde a la segunda ventana de reconfiguración de UL-DL 304. El UE puede mejorar también la fiabilidad de la determinación de la configuración de UL-DL al recibir múltiples mensajes de reconfiguración de UL-DL en cualquiera de los momentos X, y combinar de manera ilustrativa estos mensajes de reconfiguración.

20 Opcionalmente, los parámetros relacionados con la ventana de reconfiguración pueden compartirse con una o más células vecinas. En muchos casos, tiene sentido alinear cada una de las ventanas de persistencia de configuración de UL-DL 301, 302 con una o más ventanas de persistencia de configuración de una o más células vecinas. Esto minimizará el número de subtramas sujetas a interferencia de enlace cruzado. Para este fin, los parámetros **Xa** y **Xb** pueden compartirse con las células vecinas. La interfaz X2/señalización puede, pero no es necesario, utilizarse para transmitir esta información.

30 De acuerdo con un conjunto de realizaciones adicionales de la invención, la información adicional de reconfiguración de UL-DL se envía según sea necesario. Por ejemplo, un eNB puede querer minimizar la sobrecarga debido a la señalización común (como DCI común) utilizada para transmitir la configuración de UL-DL. La sobrecarga resultante se puede controlar con el parámetro **Ya**. Análogamente, el eNB puede enviar indicadores o información adicional (extra). Estos indicadores pueden, pero no es necesario, enviarse al comienzo de la ventana de reconfiguración de UL-DL, o en situaciones en las que un UE determinado se despierta del modo de transmisión discontinua (DTX). El eNB puede usar un espacio de búsqueda común PDCCH/EPDCCH para enviar los indicadores comunes adicionales. También es posible utilizar el espacio de búsqueda específico de PDCCH/EPDCCH UE para los indicadores de reconfiguración de UL-DL adicionales. En este caso, solo algunos de los UE pueden recibir el indicador. Adicionalmente o como alternativa, el eNB también puede usar señalización dedicada para enviar indicadores adicionales. Por ejemplo, la concesión de UL o una asignación de DL se pueden utilizar para tal fin.

40 En situaciones donde el eNB sospecha que uno o más UE pueden tener una comprensión incorrecta de la configuración de UL-DL actual, el eNB puede utilizar solo subtramas fijas para asegurarse de que estos UE reciban la información de programación correctamente (operación eNB). En los casos en que el UE no tenga disponible información válida de configuración de UL-DL, el UE puede funcionar de acuerdo con la señalización implícita. En este caso, el UE realiza la detección ciega de PDCCH/EPDCCH de todas las subtramas de DL posibles hasta que se reciba una configuración de UL-DL válida. De manera similar, se puede aplicar una operación específica de acuerdo con configuraciones de UL-DL no válidas para los informes de Información De Estado De Canal (CSI).

50 De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, la gestión mejorada de casos de error se proporciona formulando reglas predefinidas para los casos en que el UE ha obtenido múltiples configuraciones de UL-DL mutuamente conflictivas durante la ventana de reconfiguración de UL-DL como, por ejemplo, debido a la detección de falsos positivos. Tales ejemplos pueden incluir: Suponer que una configuración de UL-DL tiene el mayor número de ocurrencias (por ejemplo, en el caso en que el UE haya recibido la configuración 5 dos veces y la configuración 0 una vez, suponer que la configuración 5 es la configuración válida). Considerar esto como un caso de error. Operar de acuerdo con las reglas definidas para el caso que no tenga una configuración de UL-DL válida disponible.

60 De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, la DCI común está diseñada de tal manera que la longitud de CRC aumenta virtualmente de 16 bits al establecer algunos de los bits o puntos de código en la DCI como valores predeterminados. Esto reducirá la probabilidad de detección de falsos positivos.

65 De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, se proporciona una recuperación mejorada de la señalización de configuración perdida mediante el diseño de DCI común para contener la configuración de UL-DL actual y subsiguientes. Se puede utilizar un campo de configuración de UL-DL no válido o un punto de código adicional cuando la siguiente configuración de UL-DL aún no está definida. Por ejemplo, puesto que se necesitan 3 bits para indicar una de las 7 configuraciones de UL-DL, habrá un punto de código redundante

disponible para indicar que el eNB aún no ha decidido cuál será la próxima configuración de UL-DL. Esta señalización es una técnica complementaria adicional o alternativa para realizar la ventana de configuración de UL-DL. Esta señalización puede realizarse, por ejemplo, con la configuración adecuada de los parámetros de configuración [**Xa, Xb, Ya, Yb, Za, Zb**].

5 De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales, la ventana de reconfiguración no está configurada en lo absoluto. En su lugar, solo se configura la ventana de persistencia de configuración de UL-DL y la DCI común contiene siempre una configuración de UL-DL actual y una subsiguiente (o un campo no válido que indica que la próxima configuración de UL-DL aún no está definida por el eNB). Puede ser un problema de implementación
10 cuando se requiere que el eNB decida la próxima configuración de UL-DL. En algunos conjuntos de realizaciones adicionales de la invención, puede haber ciertos requisitos establecidos para el eNB en cuanto a cuándo el eNB debe decidir sobre la próxima configuración de UL-DL.

15 De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, el eNB señala solo una próxima configuración de UL-DL sin señalar ninguna configuración de UL-DL actual.

De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, se proporcionan una o más opciones de configuración especiales. Por ejemplo, utilizando tres conjuntos de parámetros (**[Xa, Xb, Ya, Yb, Za, Zb]**) se permiten varias opciones de configuración específicas. A continuación, se describen ejemplos de dicha configuración.

20 Establecer $Xa = Za$ y $Xb = Zb$ significa que la ventana de persistencia de configuración de UL-DL y la ventana de reconfiguración de UL-DL se superponen.

25 Establecer Xb igual a infinito corresponde al escenario de Nuevo Tipo De Operador (no se utiliza la adaptación de tráfico de UL/DL flexible).

El ajuste $Xb = Za$ igual a infinito corresponde a un escenario de Nuevo Tipo De Operador (no se utiliza la adaptación de tráfico de UL/DL flexible).

30 Establecer $Xa = Za + Xb$ significa que la ventana de persistencia de configuración de UL-DL y la ventana de reconfiguración de UL-DL no se superponen por completo (suponiendo que $Zb = Xb$).

35 En un conjunto de escenarios convencionales, **Zb = Xb**. En otros escenarios, puede ser suficiente tener un único parámetro de configuración para **Zb** y **Xb**.

De acuerdo con otro conjunto de realizaciones adicionales de la invención, la señalización de capa superior se utiliza para transmitir uno o más parámetros. Como se ha descrito anteriormente, la configuración de **Xa, Xb** (Ventana de persistencia de configuración de UL-DL), **Ya, Yb** (canal de señalización), tanto como **Za, Zb** (Ventana de reconfiguración de UL-DL) se puede realizar a través de una señalización de capa superior como, por ejemplo, señalización de Configuración De Recursos De Radio (RRC). También es posible usar un Canal De Control De Transmisión (BCCH) como, por ejemplo, un bloque de información del sistema predefinido para transmitir dicha información. Además, algunos de los parámetros pueden ser fijos o depender uno del otro.

45 Ilustrativamente, uno o más nodos de red o eNB pueden determinar parámetros relacionados con la temporización mediante operaciones lógicas. Por ejemplo, el Número de Tramas del Sistema (SFN) que indica la posición inicial de la ventana (por ejemplo, **Xa**) se produce en el caso cuando la siguiente operación lógica es VERDADERA: Si (mod (SFN, **Xa**) = 0). **Ya** y **Za** pueden derivarse de manera similar. Como alternativa, las posibles opciones para las posiciones iniciales y las periodicidades pueden tabularse de manera similar a, por ejemplo, la señalización de configuración de informes periódicos CSI (por ejemplo, Tabla 7.2.2-1A en TS 36.213). en este caso, es suficiente
50 tener solo un parámetro de configuración para el tiempo de cada uno de los tres aspectos (**X, Y, Z**).

Las diversas realizaciones de la invención descritas en el presente documento pueden usarse para mejorar la fiabilidad de la señalización de reconfiguración de UL-DL común. Se señala una configuración próxima antes de que se produzca el cambio real. Opcionalmente, se puede proporcionar una señalización que sea indicativa de que la próxima configuración aún no se ha decidido. La configuración actual también se puede señalar durante el uso de la configuración. La recuperación es más rápida puesto que el UE no necesita esperar el próximo período en caso de que se haya perdido la señalización de la configuración actual. Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en combinación con todas las opciones de señalización disponibles para la reconfiguración dinámica de UL-DL. El eNB tiene control total para compensar entre confiabilidad y gastos generales. La señalización gestiona también la coordinación entre las células vecinas. La señalización está optimizada para el escenario más común que tiene una periodicidad de reconfiguración del orden de decenas de milisegundos, pero tiene flexibilidad para cubrir eficazmente también periodicidades cada vez más cortas.

65 La Figura 4 ilustra detalles de un dispositivo de usuario que puede implementarse adecuadamente como un equipo de usuario (UE) 200, configurado de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención. El dispositivo de usuario 200 comprende un procesador de datos (DP) 204, memoria (MEM) 206, con datos 208 y software en forma

de uno o más programas 210 que residen en la memoria 206. El dispositivo de usuario 200 además comprende un conjunto receptor/transmisor dual 212, datos de transmisión y recepción utilizando un conjunto de antena 214. El conjunto de antena incluye una antena 216, que puede sintonizarse para cubrir las bandas de frecuencia especificadas. Los intervalos de frecuencia del conjunto de antena 214 pueden cambiarse mediante el uso de un

5 sintonizador activo 218, que puede conectarse o desconectarse de la antena 216 por un conjunto de conmutación 220 bajo el control de un procesador de datos 222. Aquí se ilustra un procesador de datos dedicado 222, pero se reconocerá que el control del conjunto de conmutación 220 puede ser realizado por el procesador 204 o cualquier otro procesador adecuado.

10 La Figura 4 ilustra además una estación base, implementada adecuadamente como un eNodeB (eNB) 250. Como alternativa o adicionalmente, la estación base puede comprender una estación base celular, una estación de retransmisión, una cabeza de radio remota, cualquier otro tipo de nodo de red con capacidad de comunicación inalámbrica y que sirva como un portal de acceso que permita a cualquiera de los tipos anteriores de UE 200 obtener

15 acceso a la red inalámbrica de un tipo específico de tecnología de acceso por radio. El eNB 250 comprende un procesador de datos (DP) 252 y una memoria (MEM) 254, con la memoria almacenando datos 256 y software en forma de uno o más programas (PROG) 258. El eNB 250 además comprende un transmisor 260 y un receptor 262, para comunicarse con uno o más dispositivos tales como el UE 200 usando una antena 264.

20 Se supone que al menos uno de los PROG 210 en el UE 200 incluye un conjunto de instrucciones de programa que, cuando es ejecutado por el DP 202 asociado, permite que el dispositivo opere de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, como se ha detallado anteriormente. A este respecto, las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención pueden implementarse al menos en parte mediante software informático almacenado en la MEM 206, que es ejecutable por el DP 202 del UE 200, o por hardware, o por una combinación de software y hardware almacenado tangiblemente (y firmware almacenado tangiblemente).

25 De manera similar, Se supone que al menos uno de los PROG 258 en el eNB 250 incluye un conjunto de instrucciones de programa que, cuando es ejecutado por el DP 252 asociado, permite que el dispositivo opere de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, como se ha detallado anteriormente. A este respecto, las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención pueden implementarse al menos en parte mediante software informático almacenado en la MEM 254, que es ejecutable por el DP 252 del eNB 250, o por hardware, o por una combinación de software y hardware almacenado tangiblemente (y firmware almacenado tangiblemente). Los dispositivos electrónicos que implementan estos aspectos de la invención no necesitan ser dispositivos completos como se muestra en la Figura 2 o pueden ser uno o más componentes del mismo, como el software almacenado tangiblemente, hardware, firmware y DP descritos anteriormente, o un sistema en un chip SOC

30 o un circuito integrado de aplicación específica ASIC.

35 En general, las diversas realizaciones del UE 200 pueden incluir, pero no se limitan a dispositivos digitales portátiles personales con capacidades de comunicación inalámbrica, incluidos, entre otros, teléfonos celulares, dispositivos de navegación, ordenadores portátiles/de bolsillo/tabletas, cámaras digitales y dispositivos de música, y dispositivos de Internet.

40 Diversas realizaciones de MEM 206 y MEM 254 legibles por ordenador incluyen cualquier tipo de tecnología de almacenamiento de datos que sea adecuada para el entorno técnico local, incluidos, entre otros, dispositivos de memoria basados en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija, memoria extraíble, memoria de disco, memoria flash, DRAM, SRAM, EEPROM y similares. Diversas realizaciones del DP 202 y el DP 252 incluyen, pero no se limitan a, ordenadores de uso general, ordenadores especiales, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores multinúcleo.

45 El término "código" puede usarse en el presente documento para representar una o más instrucciones ejecutables, datos de operandos, parámetros de configuración u otra información almacenada en al menos uno de MEM 206 o MEM 254. Este código puede incluir instrucciones del programa que, cuando es ejecutado por el DP 204 o 252 asociado, permite que al menos uno del UE 200 o el eNB 250 funcione de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención como se detalla aquí. Es decir, las realizaciones ilustrativas de esta invención se pueden implementar al menos en parte por software informático ejecutable por un procesador de un dispositivo

50 electrónico, o por hardware, o por una combinación de software y hardware y firmware.

55 En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en un firmware o software incorporado que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Si bien varios aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo, o usando alguna otra representación pictórica, se entiende bien que estos bloques, aparato, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software incorporado y/o

60 firmware, circuitos de propósito especial o lógicos, hardware o controlador de uso general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos, donde los elementos de propósito general pueden hacerse con

un propósito especial mediante un software ejecutable incorporado.

5 En ese sentido, se debería apreciar por lo tanto que al menos algunos aspectos de las realizaciones ilustrativas de las invenciones se pueden poner en práctica en diversos componentes tales como módulos y chips de circuito integrado, y que las realizaciones ilustrativas de la presente invención se pueden concretar en un aparato que se materializa como un circuito integrado. El circuito integrado, o circuitos, puede comprender circuitos (así como posiblemente firmware) para incorporar al menos uno o más procesadores de datos o procesadores de datos, un procesador o procesadores de señal digital, circuitería de banda base y circuitería de radiofrecuencia que son configurables para funcionar de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención.

10 Si bien las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto de dispositivos electrónicos de UMTS, LTE o GPRS, debería apreciarse que las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención no están limitadas para su uso solo con estos tipos particulares de sistemas de comunicación inalámbrica. Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitantes e ilustrativas de esta invención se pueden aprovechar sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, la siguiente descripción debe considerarse meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, y no como limitación de la misma.

20 Diversas realizaciones descritas anteriormente pueden implementarse en software, hardware, lógica de aplicación o una combinación de software, hardware y lógica de aplicación. El software, la lógica de aplicación y/o el hardware pueden residir en al menos una memoria, al menos un procesador, un aparato o, un producto de programa informático. En una realización a modo de ejemplo, la lógica de aplicación, el software o un conjunto de instrucciones se mantiene en cualquiera de los diversos medios legibles por ordenador convencionales. En el contexto del presente documento, un "medio legible por ordenador" puede ser cualquier medio o medio que pueda contener, almacenar, comunicar, propagar o transportar las instrucciones para su uso por o en conexión con el sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador, con un ejemplo de un aparato descrito y representado en la Figura 4. Un medio legible por ordenador puede comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que puede ser cualesquiera medios o medio que pueden contener o almacenar las instrucciones para su uso por o en conexión con un sistema, aparato o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un ordenador.

35 Si se desea, las diferentes funciones que se analizan en el presente documento se pueden realizar en un orden diferente y/o simultáneamente entre sí. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas anteriormente pueden ser opcionales o pueden combinarse.

Aunque varios aspectos de las realizaciones se exponen en las reivindicaciones independientes, otros aspectos comprenden otras combinaciones de características de las realizaciones descritas y/o las reivindicaciones dependientes con las características de las reivindicaciones independientes, y no solo las combinaciones expuestas explícitamente en las reivindicaciones.

40 También se señala aquí que, si bien lo anterior describe realizaciones a modo de ejemplo, estas descripciones no deben verse en un sentido limitante. En su lugar, hay varias variaciones y modificaciones, que pueden hacerse sin apartarse del alcance de la presente divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 generar información que sea indicativa de: un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente; y
 10 proporcionar la información generada a un equipo de usuario (200), en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200); en donde la información generada comprende asignar al menos un período de tiempo para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produce al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302, 201).

2. El método de la reivindicación 1, que además comprende especificar el tiempo de señalización usando un primer parámetro (Xa) que es indicativo de un punto de partida de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especificar el tiempo de aplicación usando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la información generada además comprende un primer parámetro que es indicativo de una periodicidad de trama de radio o una periodicidad de subtrama de radio, y un segundo parámetro que es indicativo de un desfase de subtrama, y en donde el desfase de subtrama se especifica en términos de tramas o subtramas en las que se utiliza la señalización física común para indicar una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente.

4. Un aparato (250) que comprende uno o más procesadores (252) y una o más memorias (254) que incluye un código de programa informático (258), estando la una o más memorias (254) y el código de programa informático (258) configurados, con el uno o más procesadores, para hacer que el aparato (250) realice:

35 generar información que sea indicativa de: un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente;
 40 proporcionar la información generada a un equipo de usuario (200), en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200); y
 45 realizar la generación asignando al menos un período de tiempo para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produce al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

5. El aparato (250) de la reivindicación 4, en el que el código de programa informático (258) además está configurado, con el uno o más procesadores (252), para hacer que el aparato (250) realice la especificación del tiempo de señalización usando un primer parámetro (Xa) que es indicativo de un punto de partida de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especificar el tiempo de aplicación usando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

6. El aparato (250) de una cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, en el que el código de programa informático (258) además está configurado, con el uno o más procesadores (252), para hacer que el aparato (250) realice la generación usando un primer parámetro (Ya) que es indicativo de una periodicidad de trama de radio y un segundo parámetro (Yb) que es indicativo de un desfase de subtrama; y en donde el código de programa informático (258) además está configurado, con el uno o más procesadores (252), para hacer que el aparato (250) especifique el desfase de subtrama en términos de tramas o subtramas en las que se utiliza la señalización física común para indicar una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente.

7. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador con un código de programa informático incorporado para su uso con un ordenador, comprendiendo el código de programa informático un código para:

65 generar información que sea indicativa de: un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de

configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente;

5 proporcionar la información generada a un equipo de usuario (200), en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200); y
 10 realizar la generación asignando al menos un período de tiempo para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produzca al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

8. El producto de programa informático de la reivindicación 7, que además comprende un código para especificar el tiempo de señalización usando un primer parámetro (Xa) que es indicativo de un punto de partida de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especificar el tiempo de aplicación usando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

9. El producto de programa informático de una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, que además comprende un código para realizar la generación usando un primer parámetro (Ya) que es indicativo de una periodicidad de trama de radio y un segundo parámetro (Yb) que es indicativo de un desfase de subtrama, y además comprende un código para especificar el desfase de subtrama en términos de tramas o subtramas en las que se utiliza la señalización física común para indicar una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente.

10. Un método que comprende:

30 recibir información generada en un equipo de usuario (200), comprendiendo la información generada la primera información que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y la segunda información que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente;
 35 en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200);
 en donde la primera o la segunda información además comprenden al menos un período de tiempo asignado para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produzca al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

11. El método de la reivindicación 10 que además comprende especificar el tiempo de señalización usando un primer parámetro que es indicativo de un punto de partida (Xa) de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especificar el tiempo de aplicación usando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que la primera o la segunda información además comprenden un primer parámetro (Ya) que es indicativo de una periodicidad de trama de radio o una periodicidad de subtrama de radio, y un segundo parámetro (Yb) que es indicativo de un desfase de subtrama, y en donde el desfase de subtrama se especifica en términos de tramas o subtramas en las que se utiliza la señalización física común para indicar una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente.

13. Un aparato (200) que comprende uno o más procesadores (204) y una o más memorias (206) que incluye un código de programa informático (210), estando la una o más memorias (206) y el código de programa informático (210) configurados, con el uno o más procesadores (204), para hacer que el aparato (200) realice:

60 recibir información generada en un equipo de usuario (200), comprendiendo la información generada la primera información que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y una segunda información en el equipo de usuario (200) que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente;
 65 en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200);
 en donde la primera o la segunda información además comprenden al menos un período de tiempo asignado para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal

manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produzca al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

5 14. El aparato (200) de la reivindicación 13, en el que el código de programa informático (210) además está configurado, con el uno o más procesadores (204), para hacer que el aparato (200) realice la especificación del tiempo de señalización utilizando un primer parámetro (Xa) que sea indicativo de un punto de partida de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especifique el tiempo de aplicación utilizando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

15 15. El aparato (200) de cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en el que la primera o la segunda información además comprenden un primer parámetro (Ya) que es indicativo de una periodicidad de trama de radio o una periodicidad de subtrama de radio, y un segundo parámetro (Yb) que es indicativo de un desfase de subtrama, y en donde el desfase de subtrama se especifica en términos de tramas o subtramas en las que se utiliza la señalización física común para indicar una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente.

20 16. Un producto de programa informático que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador con un código de programa informático incorporado para su uso con un ordenador, comprendiendo el código de programa informático un código para:

25 recibir la primera información en un equipo de usuario (200) que es indicativa de un tiempo de señalización en el que se realizará una señalización de configuración de enlace ascendente-enlace descendente para una nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente, y

recibir una segunda información en el equipo de usuario (200) que es indicativa de un tiempo de aplicación en el que se aplicará la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente;

30 en donde la información generada especifica la nueva configuración de enlace ascendente-enlace descendente que se aplicará al equipo de usuario (200);

35 en donde la primera o la segunda información recibida además comprenden al menos un período de tiempo asignado para una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), de tal manera que un cambio de configuración de enlace ascendente-enlace descendente solo se produce al comienzo de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302) y no en ningún otro momento durante la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

40 17. El producto de programa informático de la reivindicación 16, que además comprende un código para especificar el tiempo de señalización usando un primer parámetro (Xa) que es indicativo de un punto de partida de una ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302), y especificar el tiempo de aplicación usando un segundo parámetro (Xb) que es indicativo de una duración de la ventana de persistencia de configuración de enlace ascendente-enlace descendente (301, 302).

FIG 1

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SIB-1	0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
Flex		D	S	U	F	F	D	F	F	F	F

FIG 2

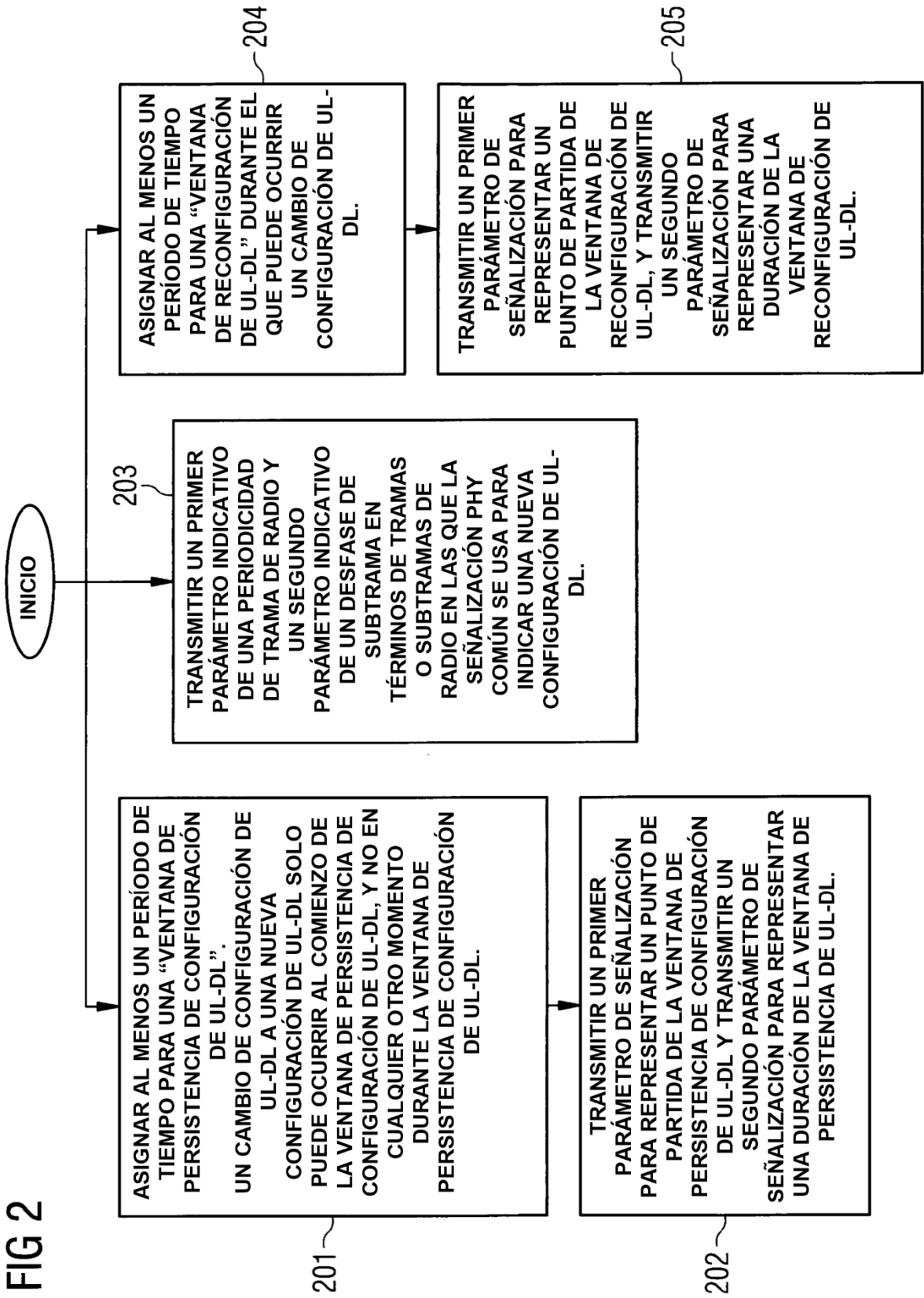


FIG 3

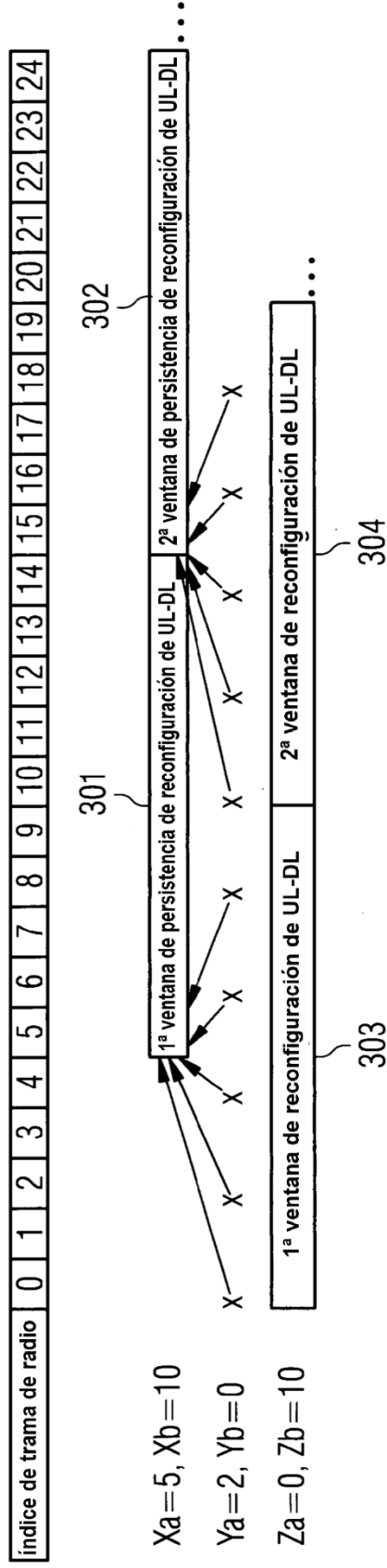


FIG 4

