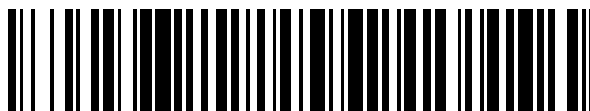


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 843**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04L 25/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2011 PCT/US2011/067665**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12134580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2011 E 11861936 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2695312**

54 Título: **Ajuste flexible de configuración de relación de enlace ascendente y enlace descendente**

30 Prioridad:

01.04.2011 US 201161471042 P

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

16.07.2019

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**WANG, PING;
FWU, JONG-KAE y
NIU, HUANING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 719 843 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

Ajuste flexible de configuración de relación de enlace ascendente y enlace descendente

5 Referencia cruzada a solicitudes de patente relacionadas

Esta solicitud está relacionada con la Solicitud de Patente PCT WO 2012/134581 titulada "Configuración flexible de la relación de enlace ascendente y de enlace descendente mediante el intercambio de información utilizando una interfaz X2" presentada al mismo tiempo, como sigue.

10 Campo técnico

La presente descripción se refiere en general a comunicaciones inalámbricas. Más en particular, la presente descripción se refiere a cambiar las configuraciones de relación de enlace ascendente y de enlace descendente dentro de los sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Antecedentes de la invención

20 En los actuales sistemas avanzados – duplexión por división de tiempo (TDD) de evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de asociación de la tercera generación (3GPP), las mismas bandas de frecuencia se utilizan para las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente entre los nodos Bs mejorados (eNodeBs) y el equipo de usuario (UE). Las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente se separan mediante la transmisión de datos de enlace ascendente o de enlace descendente en cada bloque temporal predeterminado, conocido como sub-tramas, en las mismas bandas de frecuencia. En la realización de TDD, las transmisiones de
25 enlace ascendente y de enlace descendente se estructuran en tramas de radio, cada una de ellas de 10 ms de intervalo temporal. Cada trama de radio puede comprender una solo trama o dos semi-tramas, cada una de 5 ms de intervalo temporal. Cada semi-trama, a su vez, puede comprender cinco sub-tramas de 1 ms de intervalo temporal cada una. Se pueden definir designaciones particulares de sub-tramas dentro de una trama de radio para la transmisión de enlace ascendente o enlace descendente - denominadas como configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente. Las siete configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente admitidas (también referidas como configuraciones ULIDL, configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente o configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente) se muestran en la tabla 100 de la Figura 1, en la que "D" indica una sub-trama reservada para la transmisión del enlace descendente, "U" indica una sub-trama reservada para la transmisión del enlace ascendente, y "S" indica una sub-trama especial que incluye el intervalo temporal piloto del enlace descendente (DwPTS), período de guarda (GP) y campos de intervalos temporales piloto de enlace ascendente (UpPTS). Conviene señalar, entre otros datos, que algunas configuraciones tienen más sub-tramas de enlace ascendente que otras configuraciones. Por ejemplo, la Configuración 0 tiene seis sub-tramas de enlace ascendente, mientras que la Configuración 2 tiene dos sub-tramas de enlace ascendente.

40 Una vez que la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (EUTRAN) decide cuál de las anteriores configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente se aplica a un Nodo B mejorado dado (eNB o eNodeB), esta configuración no se modifica durante el funcionamiento normal de la célula o células servidas por el nodo eNodeB. Este es el caso incluso cuando las cargas de transmisión de enlace ascendente o descendente no coinciden con la configuración actual de enlace ascendente-enlace descendente. Los sistemas actuales 3GPP LTE-
45 Avanzados no admiten el ajuste flexible de las configuraciones de relación de enlace ascendente y de enlace descendente para los nodos eNodeB.

El documento US 2009/219875 se refiere a un método para transmitir una señal utilizando una estructura de trama preestablecida en un sistema de comunicación que soporta un modo TDD y un modo FDD y soporta dos o más sistemas de comunicaciones diferentes que incluyen el establecimiento de una señal en unidades de las tramas y la transmisión de la señal, en donde al menos una de la determinación de una relación de una zona DL y una zona UL dentro de la trama cuando el sistema de comunicación se comunica según el modo TDD, la asignación de una zona temporal conforme a los modos de los sistemas de comunicación cuando el sistema de comunicación se comunica de conformidad con un modo heterogéneo que soporta los dos o más sistemas de comunicación, y el establecimiento de un sistema de construcción de sub-tramas dentro de la trama en unidades de un número prescrito de las tramas o super-tramas, se realiza sobre la base de una unidad específica constituida por n símbolos OFDM correspondientes a un múltiplo de una unidad de sub-canalización de UL.

60 El documento US 2009/201838 se refiere a técnicas para cambiar dinámicamente las asignaciones de enlace descendente y de enlace ascendente que pueden incluir el funcionamiento de una estación base en duplexión por división de tiempo para comunicarse con uno o más dispositivos móviles utilizando una estructura de trama, ajustando una relación de enlace descendente-enlace ascendente para cambiar una asignación entre las capacidades de datos de enlace ascendente y de enlace descendente en la estructura de trama, determinando un intervalo de silencio operativo basado en la relación de enlace descendente-enlace ascendente ajustada, generando información de silencio operativo basada en el intervalo de silencio operativo para identificar las una o más zonas de
65

la estructura de trama efectuada por el cambio de asignación, y transmitir la información de silencio operativo a los uno o más dispositivos móviles.

El documento WO 2009/120701 se refiere a un método para el ajuste dinámico de la relación de asignación de recursos de enlace descendente/enlace ascendente en un sistema de duplexión por división de tiempo (TDD) de evolución a largo plazo (LTE). El método puede incluir la sustitución de al menos una de entre una sub-trama de enlace ascendente y una sub-trama de enlace descendente en un primer modelo de sub-trama con al menos una sub-trama de silencio operativo para formar un segundo modelo de sub-trama; planificar una primera transmisión de datos en relación de asignación; sustituir la al menos una sub-trama de silencio operativo, dentro del segundo modelo de sub-trama, con la sub-trama de enlace ascendente o la sub-trama de enlace descendente para formar un tercer modelo de sub-trama predeterminado; y la planificación de una segunda transmisión de datos de conformidad con el tercer modelo de sub-trama predeterminado que indica una segunda relación de asignación de recursos de enlace descendente/enlace ascendente. El segundo modelo de sub-trama se obtiene a partir de una tabla de consulta, de manera que la sustitución de la sub-trama de silencio operativo se traduce en el tercer modelo de sub-trama predeterminado.

El documento WO 2010/129295 se refiere a un método y sistema para el ajuste dinámico de la relación de asignación de recursos de enlace descendente/enlace ascendente en un sistema de duplexión por división de tiempo (TDD) de evolución a largo plazo (LTE). El método incluye sustituir al menos una sub-trama de enlace ascendente en un modelo de sub-trama con al menos una de entre una sub-trama de silencio operativo y un intervalo temporal piloto de enlace ascendente de silencio operativo (UpPTS), dentro de una zona de protección geográfica que aísla al menos dos zonas que tienen diferentes modelos de asignación TDD. De conformidad con diversas formas de realización, el método incluye, además, la planificación de una transmisión de enlace ascendente desde al menos un terminal móvil de tal manera que al menos una de las sub-tramas de silencio operativo y/o de los intervalos de silencio UpPTS no se utilicen.

Según un primer aspecto de la idea inventiva, se proporciona un método para cambiar una configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente para la comunicación de duplexión por división de tiempo, según la reivindicación 1.

De conformidad con un segundo aspecto de la idea inventiva, se proporciona un nodo B mejorado según se reivindica en la reivindicación 12.

Otras formas de realización de la idea inventiva se incluyen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra las configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente, admitidas bajo la norma actual de 3GPP LTE TDD-Avanzada.

La Figura 2 ilustra un ejemplo (parte) de una red de comunicaciones inalámbrica de conformidad con algunas formas de realización.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de diagrama de bloques que muestra detalles del nodo eNodeB incluido en la red de comunicaciones inalámbricas de la Figura 2 de conformidad con algunas formas de realización.

La Figura 4 ilustra una tabla de ejemplo de valores de identificador temporal de red de radio (RNTI) para uso en sistemas 3GPP LTE-Avanzados que funcionan en modo TDD de conformidad con algunas formas de realización.

La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo a modo de ejemplo para ajustar de forma dinámica o semiestática la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para cada nodo eNodeB incluido en la red de comunicaciones inalámbricas de la Figura 2 de conformidad con algunas formas de realización.

Las Figuras 6A-6C ilustran diagramas a modo de ejemplo que muestran tramas de radio que incluyen un canal PDCCH especial de conformidad con diferentes periodos temporales predeterminados de conformidad con algunas formas de realización.

Descripción detallada

La siguiente descripción se presenta para permitir que cualquier persona experta en esta técnica pueda crear y utilizar una configuración de sistema informático y un método relacionado y un artículo de fabricación para ajustar la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente en cada frecuencia portadora de nodos eNodeBs dentro de una red de comunicaciones inalámbricas. En una forma de realización, cada nodo eNodeB determina o planifica una configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente en función de la información del sistema/célula, y genera información de configuración para un canal PDCCH especial indicativo de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente actual o posterior

determinada. El canal PDCCH especial se incluye en una primera sub-trama de al menos una trama de radio según un período temporal predeterminado. El canal PDCCH especial incluido en la trama de radio es detectado por el equipo de usuario servido por el nodo eNodeB particular para comunicar adecuadamente los datos del enlace descendente y del enlace ascendente con el nodo eNodeB.

Las diversas modificaciones a las formas de realización serán fácilmente evidentes para los expertos en esta técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras formas de realización y aplicaciones sin desviarse por ello del espíritu y alcance de la invención. Además, en la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles para fines explicativos. Sin embargo, un experto en esta técnica se dará cuenta de que las formas de realización de la invención pueden ponerse en práctica sin el uso de estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y procesos bien conocidos no se muestran en forma de diagrama de bloques para no oscurecer la descripción de las formas de realización de la invención con detalles innecesarios. Por lo tanto, la presente descripción no pretende limitarse a las formas de realización ilustradas, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio de conformidad con los principios y características que se describen en este documento.

La Figura 2 ilustra un ejemplo (parte) de una red de comunicaciones inalámbricas 200 de conformidad con algunas formas de realización. En una forma de realización, la red de comunicaciones inalámbricas 200 comprende una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (EUTRAN) que utiliza la norma de evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) y funciona en el modo de duplexión por división de tiempo (TDD). La red de comunicaciones inalámbricas 200 incluye un nodo B mejorado (eNodeB o eNB) 202 y una pluralidad de equipos de usuario (UE) 210.

El nodo eNodeB 202 (también denominado estación base) está configurado para servir a una determinada zona geográfica, indicada tal como una célula 204. Los equipos UE 210 ubicados dentro de la célula 204 son atendidos por el nodo eNodeB 202. El nodo eNodeB 202 está configurado para comunicarse con los equipos UE 210 en una primera frecuencia portadora 206 (F1) (por ejemplo, el componente de la portadora primaria) y de manera opcional, una o más frecuencias portadoras secundarias, tales como una segunda frecuencia portadora 208 (F2) (por ejemplo, la componente de la portadora secundaria). Para facilitar la ilustración, solo se muestra un único nodo eNodeB en la Figura 2. Sin embargo, se entiende que la red de comunicaciones inalámbricas 200 incluye más de un nodo eNodeB, sirviendo cada uno de los nodos eNodeBs a una célula particular que puede o no estar próxima al nodo eNode 202.

Los equipos UE 210 pueden comprender una diversidad de dispositivos configurados para comunicarse dentro de la red de comunicaciones inalámbricas 200 que incluyen, sin limitación, a teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas, ordenadores portátiles, ordenadores de sobremesa, ordenadores personales, servidores, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos web, decodificador (STB), un enrutador de red, conmutador o puente, y dispositivos similares. Uno o más equipos UEs 210 pueden desplazarse hacia dentro, o fuera de la célula 204, en cualquier momento dado.

En una forma de realización, los equipo UEs 210 ubicados en la célula 204 transmiten datos al nodo eNodeB 202 (transmisión de enlace ascendente) y reciben datos del nodo eNodeB 202 (transmisión de enlace descendente) utilizando tramas de radio que comprenden tramas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA) configurado para operaciones de duplexión por división de tiempo (TDD). Cada una de las tramas de radio comprende una pluralidad de sub-tramas de enlace ascendente y de enlace descendente, las sub-tramas de enlace ascendente y de enlace descendente configuradas de conformidad con la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente seleccionada entre las configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente soportadas que se ilustran en la Tabla 100 de la Figura 1. (Véase 3GPP TS 36.211 Versión 9.1.0, Canales Físicos de E-UTRA y su Modulación (Versión 9), marzo de 2010).

La Figura 3 ilustra un ejemplo de diagrama de bloques que muestra detalles del nodo eNodeB 202 de conformidad con algunas formas de realización. El nodo eNodeB 202 incluye un procesador 302, una memoria 304, un transceptor 306, instrucciones 308 y otros componentes (no ilustrados). El procesador 302 comprende una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), unidades de procesamiento de gráficos (GPU) o ambas a la vez. El procesador 302 está configurado para proporcionar funcionalidades de procesamiento y de control para el nodo eNodeB 202. La memoria 304 comprende una o más unidades de memoria estática y transitorias configuradas para memorizar instrucciones, datos, información de configuración y similares para el nodo eNodeB 202. El transceptor 306 comprende uno o más transceptores configurados para recibir recepciones de enlace ascendente y para transmitir transmisiones de enlace descendente con los equipos UEs 210 dentro del alcance del nodo eNodeB 202. El transceptor 306 incluye una antena de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) para soportar comunicaciones MIMO.

Las instrucciones 308 comprenden uno o más conjuntos de instrucciones o software ejecutados en un dispositivo informático (o máquina) para hacer que dicho dispositivo informático (o máquina) realice cualquiera de las metodologías descritas en este documento. Las instrucciones 308 (también denominadas instrucciones legibles por ordenador o máquina) pueden residir, completa o al menos parcialmente, dentro del procesador 302 y/o la memoria

304 durante su ejecución. El procesador 302 y la memoria 304 también comprenden soportes legibles por máquina. En una forma de realización, el procesador 302 está configurado para ejecutar las instrucciones 308 para efectuar las operaciones asociadas con el ajuste de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para un nodo eNodeB dado (por ejemplo, nodo eNodeB 202) sobre una base dinámica o semiestática, tal como se describe en detalle a continuación.

La Figura 4 ilustra una tabla a modo de ejemplo 400 de valores de Identificador Temporal de Red de Radio (RNTI) para uso en sistemas 3GPP LTE-Avanzados que funcionan en modo TDD de conformidad con algunas formas de realización. En la especificación técnica actual, los valores RNTI FFF4-FFFC están reservados para uso futuro. (Véase 3GPP TS 36.321 Versión 9.3.0, Especificación del Protocolo de Control de Acceso al Medio E-UTRA (Versión 9), junio de 2010.) Por el contrario, la Tabla 400 incluye una entrada 402 que comprende una definición de uso para los valores RNTI FFF4-FFFC. En una forma de realización, los valores RNTI FFF4-FFFC están designados para un identificador temporal de red de radio (DU-RNTI) de enlace descendente-enlace ascendente. DU-RNTI representa un tipo adicional de canales físicos de control de enlace descendente (PDCCH) que indican la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente de las tramas de radio actuales y/o posteriores. Para especificar el tipo nuevo/adicional de PDCCH, los bits de verificación de redundancia cíclica (CRC) de este canal PDCCH se enmascaran con un valor RNTI, por ejemplo, uno o más de FFF4-FFFC.

Este canal PDCCH se puede situar en la primera sub-trama de una o más tramas de radio, en las que se utiliza al menos un sistema de señalización de 3 bits para indicar qué configuración de relación de enlace ascendente-enlace descendente es aplicable para las tramas de radio actuales y/o posteriores. En una forma de realización, el sistema de señalización de 3 bits se puede definir tal como sigue, correspondiente a las configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente actualmente admitidas en la Tabla 100 (Figura 1) con el fin de evitar el rediseño de la solicitud de repetición automática híbrida existente (HARQ).

Señalización de 3 bits	Configuración de enlace ascendente-enlace descendente
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	Reservada

En otra forma de realización, se puede poner en práctica un sistema de codificación diferente para el nuevo tipo de canal PDCCH, siempre que el sistema sea capaz de especificar cada una de las configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente posibles dentro de la red de comunicaciones inalámbricas 200.

La Figura 5 ilustra un ejemplo de diagrama de flujo 500 para ajustar de forma dinámica o semiestática la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para cada nodo eNodeB incluido en la red de comunicaciones inalámbricas 200 de conformidad con algunas formas de realización. Utilizando el sistema de codificación del nuevo tipo de canal PDCCH (DU-RNTI) descrito anteriormente, cada nodo eNodeB comunica a los equipos UE cuál es la configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para la célula servida por el nodo eNodeB dado durante un período temporal particular. La configuración actual o posterior planificada de la relación de enlace ascendente-enlace descendente puede no cambiarse o modificarse respecto de la configuración existente en el nodo eNodeB dado. La descripción siguiente se realiza con respecto al nodo eNodeB 202; sin embargo, se entiende que cada nodo eNodeB dentro de la red de comunicaciones inalámbricas 200 realiza el proceso mostrado en el diagrama de flujo 500.

En un bloque 502, el nodo eNodeB 202 está configurado para planificar una configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente (también conocida como una nueva configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente o la configuración actual o futura de la relación de enlace ascendente-enlace descendente) para un periodo de tiempo predeterminado. El nodo eNodeB 202 determina si la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente operativo para la célula 204 se debe modificar sobre la base de la información del sistema/célula relacionada con el modelo de tráfico del usuario. El nodo eNodeB 202 puede intercambiar información del sistema/célula relacionada con el modelo de tráfico del usuario (por ejemplo, la transmisión/recepción de energía del enlace descendente y del enlace ascendente o la información de carga) con los nodos eNodeBs próximos, y utilizar dicha información del sistema/célula para determinar si la configuración de la relación operativa del enlace ascendente-enlace descendente no coincide con el modelo de tráfico del usuario real.

Los detalles con respecto a la obtención e intercambio de información del sistema/célula relacionada con el modelo de tráfico del usuario se proporcionan en la Solicitud de Patente PCT WO 2012/134581 titulada "Configuración flexible de la relación de enlace ascendente-enlace descendente intercambiando información utilizando una interfaz X2", que se presenta al mismo tiempo que la presente.

A modo de ejemplo, si la información del sistema/célula indica que las sub-tramas de enlace ascendente de la configuración de relación de enlace ascendente-enlace descendente de funcionamiento están llevando una carga de tráfico alta y las sub-tramas de enlace descendente llevan una carga de tráfico baja, el nodo eNodeB 202 puede decidir cambiar a una configuración diferente de la relación de enlace ascendente-enlace descendente que incluya más sub-tramas de enlace ascendente que la configuración de la relación operativa de enlace ascendente-enlace descendente. Si, por ejemplo, la configuración operativa es la Configuración 4 (que tiene dos sub-tramas de enlace ascendente y siete sub-tramas de enlace descendente por trama de radio), el nodo eNodeB 202 puede determinar que el cambio a la Configuración 1 (que tiene cuatro sub-tramas de enlace ascendente por trama de radio) sirve mejor a los equipos UEs 210 dentro de la célula 204.

Por otro lado, si la información del sistema/célula relacionada con el modelo de tráfico del usuario es tal que se considera que la configuración operativa es adecuada, la configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente determinada por el nodo eNodeB 202 puede comprender la (existente) configuración de funcionamiento. En cualquier caso, el nodo eNodeB 202 ha determinado o planificado cuál será la configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para el período temporal predeterminado.

A continuación, en un bloque 504, el nodo eNodeB 202 se configura para generar el nuevo tipo de canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI definido anteriormente correspondiente a la configuración actual o posterior de la relación de enlace ascendente-enlace descendente determinada en el bloque 502. Este canal PDCCH también puede ser referido como un canal PDCCH especial, PDCCH nuevo o PDCCH indicativo (o asociado con) la configuración del enlace ascendente-enlace descendente. El nodo eNodeB 202 está configurado para planificar el canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI, que puede ser uno o más de los valores FFF4-FFFC, en la zona PDCCH de la primera sub-trama de al menos una trama de radio de conformidad con la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente actual o posterior, planificada por el nodo eNodeB 202. El hecho de que cada trama de radio incluya el canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI depende del período temporal predeterminado, tal como se explica en detalle a continuación. En el caso de que el canal compartido físico de enlace descendente (PDSCH) en una célula secundaria (Scell) para el nodo eNodeB 202 esté planificado por la célula primaria (Pcell), el canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI transmite solamente en la Pcell. En el caso de que el canal PDSCH en la célula Scell esté planificado por la propia célula Scell, en tal caso, el canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI solamente se transmite a través de la célula Scell.

Una vez que el canal PDCCH incluye información representativa de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente, actual o posterior, planificada, el nodo eNodeB 202 está configurado para transmitir la trama de radio que incluye dicho canal PDCCH de conformidad con el período temporal predeterminado (bloque 506). En una forma de realización, la transmisión comprende una difusión a todos los equipos UE 210 servidos por el nodo eNodeB 202. Los equipos UE 210 están configurados para supervisar las transmisiones desde el nodo eNodeB 202 en cada uno de los períodos temporales predeterminados para el canal PDCCH enmascarado con el DU RNTI, en la zona PDCCH de la primera sub-trama de una trama de radio. Tras la detección de dicho canal PDCCH, la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente actual o posterior planificada por el nodo eNodeB 202 es ahora conocida por los equipos UEs 210. Los equipos UEs 210 se ajustan en consecuencia para comunicar los datos de enlace ascendente y enlace descendente con el nodo eNodeB 202.

Los bloques 502-506 se repiten por el nodo eNodeB 202 para cada período temporal predeterminado (bucle 508). En una forma de realización, el período temporal predeterminado comprende una longitud temporal de trama de radio (por ejemplo, 10 ms) y el canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI está incluido en la primera sub-trama de cada trama de radio. Por lo tanto, cada nodo eNodeB proporciona una indicación dinámica de la configuración del enlace ascendente-enlace descendente dentro de la red de comunicaciones inalámbricas 200. En comparación con la señalización RRC, la forma tradicional de establecer la configuración del enlace ascendente-enlace descendente (sin ninguna opción para el ajuste posterior) - este sistema proporciona baja latencia y alta flexibilidad para adaptarse al cambiante escenario del tráfico. Sin embargo, existe la posibilidad de una baja fiabilidad en la detección a ciegas de este canal PDCCH si el nivel de agregación de los elementos del canal de control (CCE) para este canal PDCCH es pequeño. Este bajo potencial de fiabilidad se puede mejorar al aumentar el nivel de agregación de CCE para este canal PDCCH. Por ejemplo, el nivel de agregación de los CCE se puede establecer en 4 u 8.

La Figura 6A ilustra un diagrama a modo de ejemplo que muestra una indicación dinámica de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente a través de un canal PDCCH especial en la primera sub-trama de cada trama de radio de conformidad con algunas formas de realización. La Figura 6A muestra las tramas de radio 600 asociadas con la primera frecuencia portadora 206 (F1) y las tramas de radio 602 asociadas con la segunda frecuencia portadora 208 (F2) para el nodo eNodeB 202. Un período temporal de trama de radio 604 comprende el período temporal predeterminado en la Figura 6A. Se incluye un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 606

en cada una de la primera sub-trama de al menos una trama de radio de las tramas de radio 600, 602, respectivamente. El canal PDCCH 606 está codificado con una señal indicativa de la Configuración 4, por ejemplo, y la Figura 6A muestra las tramas de radio 600, 602 ajustadas dinámicamente a la Configuración 4 desde la Configuración 3 existente. Un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 608 incluido en cada una de las primeras sub-tramas de una trama de radio de entre las tramas de radio 600, 602, respectivamente, indica la configuración de enlace ascendente-enlace descendente actual o posterior determinada para otro período temporal de trama de radio.

En otra forma de realización, el período temporal predeterminado comprende un período de supervisión que es periódico y que es una longitud temporal mayor que una longitud temporal de trama de radio. A modo de ejemplo, el período de supervisión puede ser de 420 ms, 7 horas, 14 horas, 7 días, 14 días y similares. El uso de un período temporal predeterminado que sea menos frecuente que una longitud temporal de una trama de radio reduce la cantidad de supervisión del canal PDCCH especial requerido por los equipos UE 210, reduciendo así el consumo de energía de los equipos UE 210. Los equipos UE 210 pueden esperar detectar un canal PDCCH especial una vez por período de supervisión, y el nodo eNodeB 202 puede transmitir el canal PDCCH especial en la primera sub-trama de cada trama de radio según al menos el período de supervisión (en lugar de cada trama de radio). Por lo tanto, la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente se puede ajustar, como máximo, una vez en cada período de supervisión.

El periodo de supervisión puede proporcionarse en la señalización de RRC. A continuación, se proporciona una parte a modo de ejemplo del elemento de información de configuración de TDD, en donde un campo "monitoringPeriod" puede ser una señalización RRC agregada para especificar el período de supervisión.

-- ASN1INICIO

```

TDD-Config ::=
subframeAssignment          SECUENCIA {
                             ENUMERADA {
                                 sa0, sa1, sa2, sa3, sa4, sa5, sa6},
specialSubframePatterns    ENUMERADA {
                             ssp0, ssp1, ssp2, ssp3, ssp4, ssp5, ssp6, ssp7,
                             ssp8}
monitoringPeriod            ENUMERADA {
                             atp0, atp1, atp2, atp3, ..., atpm}
}

```

-- ASN1PARADA

En donde atp0 representa ningún ajuste (por ejemplo, la configuración de la relación de enlace ascendente y enlace descendente no se cambia), atp1 representa un período de ajuste de 420 ms, atp2 representa un período de ajuste de 7 horas, atp3 representa un período de ajuste de 14 horas, atpm representa un periodo de ajuste de 14 días, etc.

La Figura 6B ilustra un diagrama a modo de ejemplo que muestra una indicación semiestática de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente a través de un canal PDCCH especial en la primera sub-trama de cada trama de radio según el período de supervisión de conformidad con algunas formas de realización. La Figura 6B muestra las tramas de radio 610 asociadas con la primera frecuencia portadora 206 (F1) y las tramas de radio 612 asociadas con la segunda frecuencia portadora 208 (F2) para el nodo eNodeB 202. Un periodo de supervisión 614 comprende el periodo temporal predeterminado en la Figura 6B. Un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 616 se incluye en cada una de las primeras sub-tramas de una trama de radio de entre las tramas de radio 610, 612, respectivamente. El canal PDCCH 616 está codificado con una señal indicativa de la Configuración 4, por ejemplo, y la Figura 6B muestra las tramas de radio 610, 612 que son ajustadas de forma semiestáticas a la Configuración 4 desde la Configuración 3 existente. Un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 618 incluido en cada una de las primeras sub-tramas de una trama de radio de entre las tramas de radio 610, 612, respectivamente, indica la configuración actual o posterior del enlace ascendente-enlace descendente determinado para otro período de supervisión.

En otra forma de realización, el período temporal predeterminado comprende un período de ajuste que es más largo que una longitud temporal de trama de radio y que puede ser periódico o no periódico. Dicho de otro modo, el período de ajuste puede ser *ad hoc*. Teniendo en cuenta el número diferente de transmisiones y retransmisiones completas del proceso HARQ para las configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente soportadas - por ejemplo, 20 ms para la Configuración 1 a 5, 70 ms para la Configuración 0 y 60 ms para la Configuración 6 - el período de ajuste puede ser al menos un número entero múltiplo de 20 ms, 70 ms o 60 ms, tal como 420 segundos, 7 horas, 14 horas, 14 días y similares.

El nodo eNodeB 202 puede configurarse para ajustar la configuración del enlace ascendente-enlace descendente en cada frecuencia portadora según sea necesario especificando el período de ajuste en la señalización RRC antes de

que comience el período de ajuste (de modo que los equipos UEs 210 tendrán conocimiento de cuándo supervisar las tramas de radio para un canal PDCCH especial), y luego proporcionar el canal PDCCH especial en la primera sub-trama de al menos una trama de radio según el período de ajuste. A continuación, se proporciona una parte a modo de ejemplo del elemento de información de configuración de TDD, en donde un campo "subframeReassignmentPeriod" puede ser una señalización RRC agregada para especificar el período de ajuste.

```

5  -- ASN1INICIO
    TDD-Config ::=
        subframeAssignment          SECUENCIA {
10  subframeAssignment            ENUMERADA {
                                   sa0, sa1, sa2, sa3, sa4, sa5, sa6},
        specialSubframePatterns    ENUMERADA {
                                   ssp0, ssp1, ssp2, ssp3, ssp4, ssp5, ssp6, ssp7,
                                   ssp8}
15  subframeReassignmentPeriod     ENUMERADA {
                                   atp0, atp1, atp2, atp3, ..., atpm}
    }
    -- ASN1PARADA

```

En donde atp0 representa ningún ajuste (por ejemplo, la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente no se cambia), atp1 representa un período de ajuste de 420 segundos, atp2 representa un período de ajuste de 7 horas, atp3 representa un período de ajuste de 14 horas, atpm representa un periodo de ajuste de 14 días, etc.

La Figura 6C ilustra un diagrama a modo de ejemplo que muestra una indicación semiestática de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente a través de un canal PDCCH especial en la primera sub-trama de cada trama de radio según el período de ajuste de conformidad con algunas formas de realización. La Figura 6C muestra las tramas de radio 620 asociadas con la primera frecuencia portadora 206 (F1) y las tramas de radio 622 asociadas con la segunda frecuencia portadora 208 (F2) para el nodo eNodeB 202. Un periodo de ajuste 624 comprende el periodo temporal predeterminado en la Figura 6C. Un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 626 se incluye en cada una de las primeras sub-tramas de una trama de radio de entre las tramas de radio 620, 622, respectivamente. El canal PDCCH 626 está codificado con una señal indicativa de la Configuración 4, por ejemplo, y la Figura 6C muestra las tramas de radio 620, 622 que son ajustadas de forma semi-estática a la Configuración 4 desde la Configuración 3 existente. Un canal PDCCH enmascarado con el DU-RNTI 628 incluido en cada una de las primeras sub-tramas de una trama de radio de entre las tramas de radio 620, 622, respectivamente, indica la configuración actual o posterior del enlace ascendente-enlace descendente determinado para otro período de ajuste.

Por consiguiente, se da a conocer un sistema de codificación para el ajuste flexible de la configuración de la relación de enlace ascendente-enlace descendente para cada nodo eNodeB dentro de una red LTE-TDD. Cada nodo eNodeB determina una configuración actual o posterior del enlace ascendente-enlace descendente para cada frecuencia portadora servida por ese nodo eNodeB de conformidad con un período temporal predeterminado, en donde dicha configuración puede ser igual o diferente de la configuración de enlace ascendente-enlace descendente operativa existente del nodo eNodeB. El nodo eNodeB genera entonces un canal PDCCH especial enmascarado con un DU-RNTI que indica la configuración de enlace ascendente-enlace descendente actual o posterior determinada. Este canal PDCCH especial se incluye en la primera sub-trama de al menos una trama de radio según el período temporal predeterminado. Los equipos UEs a los que presta servicio el nodo eNodeB dado reciben instrucciones para supervisar el canal PDCCH especial de conformidad con el período temporal predeterminado, por ejemplo, a través de una información de señalización RRC. El período temporal predeterminado puede comprender un período temporal de trama de radio, un período de supervisión que es periódico y más largo que el período temporal de trama de radio, o un período de ajuste que es periódico o no periódico y más largo que el período temporal de trama de radio.

El término "soporte legible por máquina", "soporte legible por ordenador" y similares se deben considerar que incluyen un medio único o medios múltiples (por ejemplo, una base de datos centralizada o distribuida, y/o memorias caches asociadas y servidores) que almacenar el uno o más conjuntos de instrucciones. El término "soporte legible por máquina" también debe incluir cualquier soporte que sea capaz de almacenar, codificar o transmitir un conjunto de instrucciones para su ejecución por la máquina y que haga que la máquina realice una o más de las metodologías de la presente descripción. El término "soporte legible por máquina" debe considerarse, por lo tanto, para incluir, entre otros, memorias de estado sólido, soportes ópticos y magnéticos, y señales de ondas portadoras.

Se apreciará que, para fines de claridad, la descripción anterior describe algunas formas de realización con referencia a diferentes unidades funcionales o procesadores. Sin embargo, será evidente que se puede utilizar cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales, procesadores o dominios sin desviarse por ello de las formas de realización de la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada para ser

realizada por procesadores o controladores separados puede ser realizada por el mismo procesador o controlador. Por lo tanto, las referencias a unidades funcionales específicas solo deben considerarse como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita, y no como indicativas de una estructura u organización lógica o física estricta.

5 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con algunas formas de realización, no está prevista que esté limitada a la forma específica expuesta en este documento. Un experto en la materia reconocería que diversas características de las formas de realización descritas pueden combinarse de conformidad con la invención. Además, se apreciará que los expertos en esta técnica pueden realizar diversas modificaciones y alteraciones sin desviarse por ello del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

10 El resumen de la idea inventiva se proporciona para cumplir con la norma 37 C.F.R. §1.72 (b), que requiere un resumen que permita al lector determinar rápidamente la naturaleza de la divulgación técnica. Se presenta con el entendimiento de que no se utilizará para interpretar o limitar el alcance o el significado de las reivindicaciones. Además, en la descripción detallada anterior, se puede ver que varias características se agrupan en una única realización con el fin de simplificar la descripción. Este método de descripción no ha de interpretarse como un reflejo de la intención de que las formas de realización reivindicadas requieran más características de las que se mencionan expresamente en cada reivindicación. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, el tema de la invención se encuentra en menos de todas las características de una única forma de realización conocida. Por lo tanto, cada reivindicación constituye por sí misma como una forma de realización separada.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un método para cambiar una configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente para una comunicación de duplexión por división de tiempo, comprendiendo dicho método:
- determinar (502), en una estación base (202), la configuración (100) de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente modificada durante un período temporal predeterminado;
- 10 generar (504) información de configuración para el canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, información que ha de incluirse en una primera sub-trama de al menos una trama de radio (600), así como la información de PDCCH representativa de la configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente cambiada determinada; y
- 15 transmitir (506) la primera sub-trama que incluye la información de PDCCH.
- 2.** El método según la reivindicación 1, en donde la determinación de la configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente se basa en el modelo de tráfico de usuario en una célula servida por la estación base.
- 20 **3.** El método según la reivindicación 1, en donde la configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente comprende una configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente actual o posterior para una célula servida por la estación base.
- 25 **4.** El método según la reivindicación 3, en donde la configuración de sub-trama de enlace ascendente y enlace descendente actual o posterior comprende una configuración diferente de una configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente de la estación base.
- 30 **5.** El método según la reivindicación 1, en donde la generación de la información de configuración para la información de PDCCH comprende seleccionar un modelo binario correspondiente a la configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente, o en donde la generación de la información de configuración para la información de PDCCH comprende un PDCCH enmascarado con un valor de identificador temporal de red de radio de enlace descendente-enlace ascendente, DU-RNTI.
- 35 **6.** El método según la reivindicación 5, en donde el identificador DU-RNTI comprende un valor de identificador RNTI entre FFF4 y FFFC.
- 7.** El método según la reivindicación 1, en donde la transmisión de la primera sub-trama comprende transmitir la primera sub-trama que incluye la información de PDCCH a una pluralidad de equipos de usuario, EU.
- 40 **8.** El método según la reivindicación 1, en donde la generación de la información de configuración para el PDCCH comprende generar la información de configuración en función del período temporal predeterminado.
- 9.** El método según la reivindicación 1, en donde el período temporal predeterminado comprende uno de entre:
- 45 un período temporal de trama de radio (604),
- un período de supervisión (614) que es periódico y tiene una duración más larga que un período temporal de trama de radio, y
- 50 un período de ajuste (624) que no es periódico, y el período de ajuste se proporciona al equipo de usuario, EU, antes del comienzo del período de ajuste.
- 55 **10.** El método según la reivindicación 1, que comprende, además, cambiar dinámicamente a la configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente determinada en la estación base y el equipo de usuario, EU, de conformidad con el PDCCH.
- 60 **11.** El método según la reivindicación 1, en donde la estación base comprende un nodo B mejorado, eNodeB, configurado para funcionar de conformidad con una red de Evolución a Largo Plazo, LTE, de Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP, y la trama de radio comprende una Trama de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal, OFDMA, configurada para operaciones de Duplexión por división de tiempo, TDD.
- 12.** Un nodo mejorado B, eNodeB, (202), caracterizado por:
- 65 un procesador (302) configurado para generar información de configuración para información de canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica una nueva configuración de sub-trama de enlace ascendente y de

enlace descendente para una comunicación de duplexión por división de tiempo para una primera frecuencia portadora (206) en función de un período temporal predeterminado; y

5 un transceptor (306) acoplado al procesador, estando el transceptor configurado para transmitir al menos una trama de radio (600) que incluye la información de PDCCH según el período temporal predeterminado, en donde la nueva configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente está asociada con un cambio de planificación de una configuración operativa de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente del nodo eNodeB,

10 en donde el nodo eNodeB mejorado pone en práctica las etapas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

13. Un nodo mejorado B, eNodeB, (202), según la reivindicación 12

15 incluyendo una antena de entrada múltiple y salidas múltiples, MIMO, y estando el transceptor configurado para transmitir el PDCCH en función del período temporal predeterminado,

20 en donde la nueva configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente está asociada con un cambio de planificación de una configuración operativa de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente del nodo eNodeB, y la nueva configuración de sub-trama de enlace ascendente y de enlace descendente está configurada para funcionar en una red de Evolución a Largo Plazok, LTE, del Proyecto de Asociación de Tercera Generación, 3GPP.

25 **14.** El nodo eNodeB según la reivindicación 13, en donde el procesador está configurado para incluir el canal PDCCH en una primera sub-trama de la trama de radio, comprendiendo la trama de radio una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, configurada para operaciones de duplexión por división de tiempo, TDD.

100

Configuración de enlace ascendente-enlace descendente	Periodicidad del punto de conmutación de enlace descendente a enlace ascendente	Número de sub-tramas									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 1

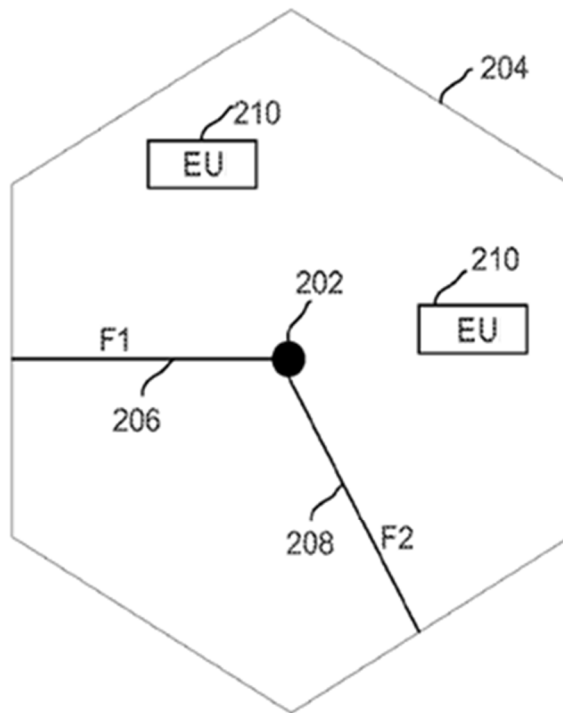


FIG. 2

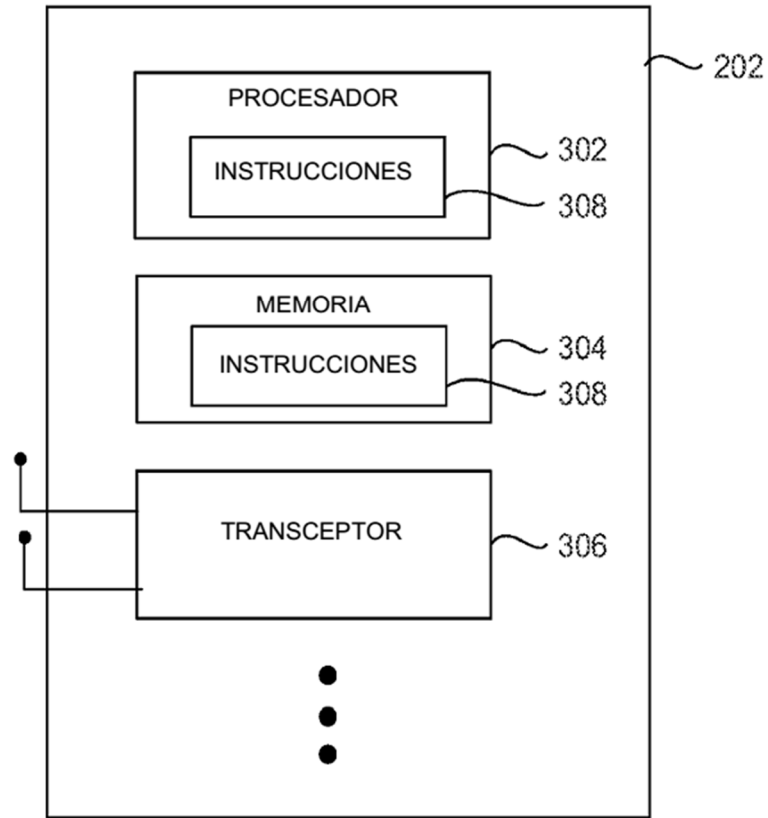


FIG. 3

400

Valor (hexa-decimal)	RNTI
0000	No aplicable
0001-003C	RA-RNTI, C-RNTI, Planificación Semi-Persistente C-RNTI, C-RNTI Temporal, TPC-PUCCH-RNTI y TPC-PUSCH-RNTI (véase nota)
003D-FFF3	C-RNTI, Planificación Semi-Persistente C-RNTI, C-RNTI Temporal, TPC-PUCCH-RNTI y TPC-PUSCH-RNTI
FFF4-FFFC	DU-RNTI (Utilizada para un tipo adicional de canales PDCCHs para indicar la configuración de enlace ascendente-enlace descendente de las tramas de radio actuales o posteriores)
FFFD	M-RNTI
FFFE	P-RNTI
FFFF	SI-RNTI

402

FIG. 4

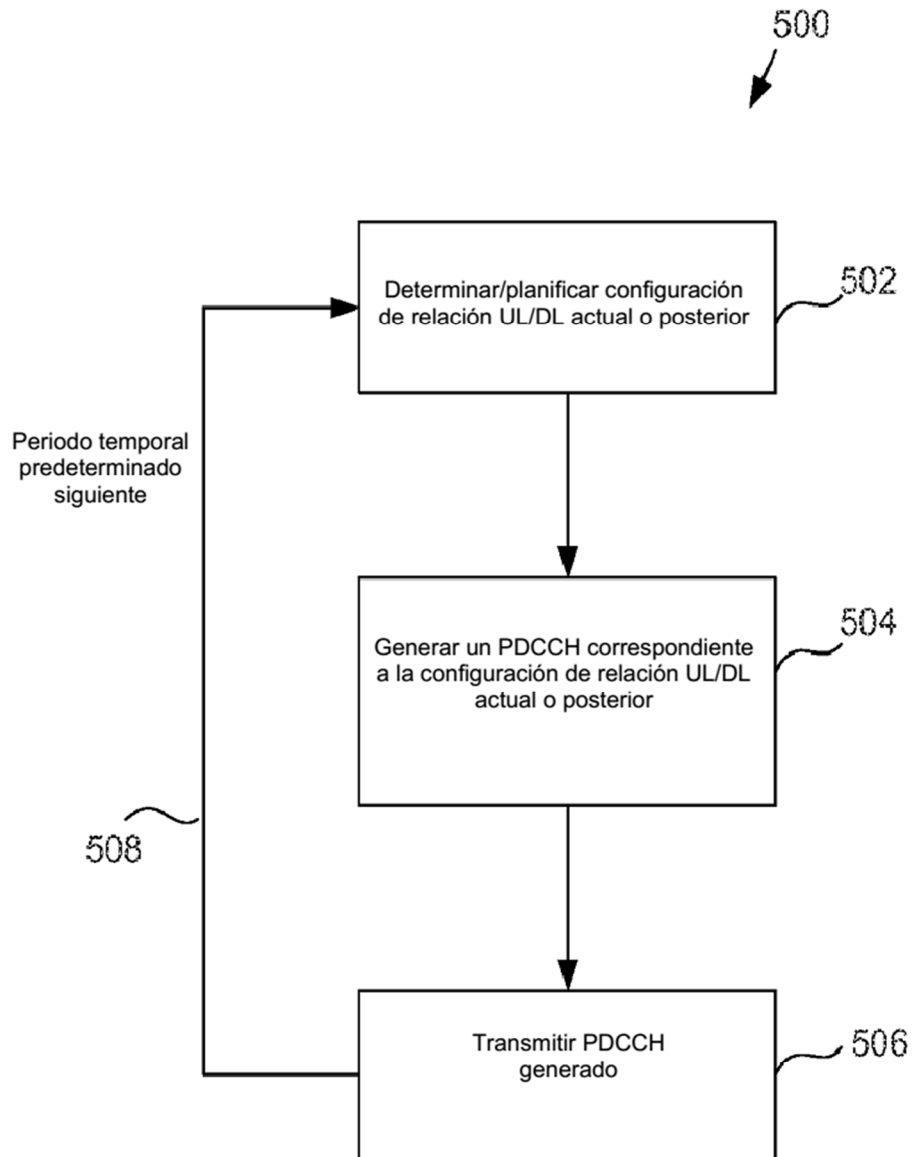


FIG. 5

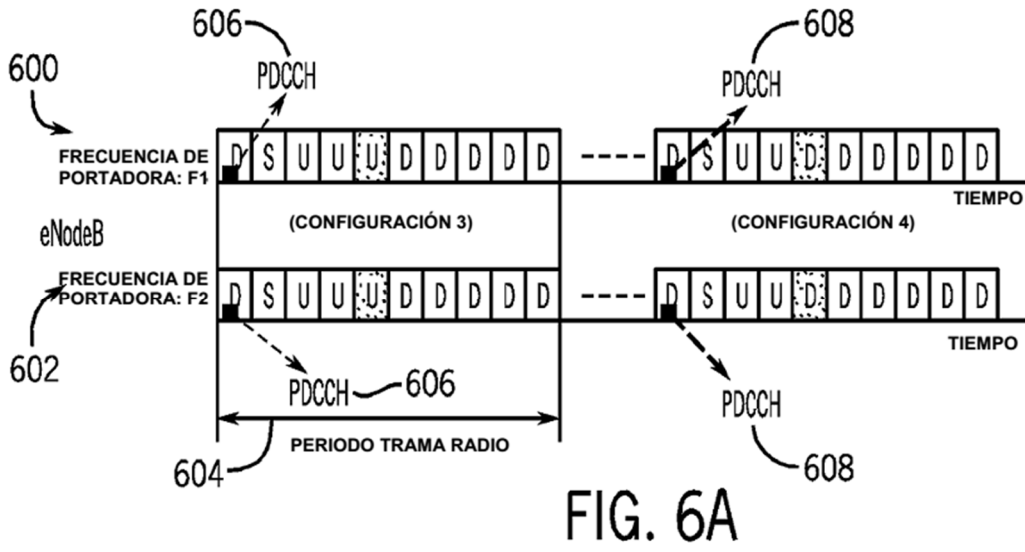


FIG. 6A

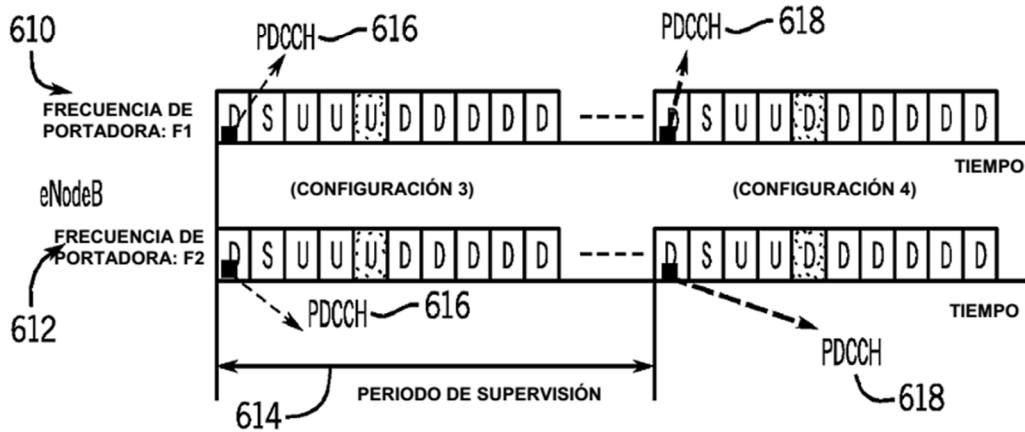


FIG. 6B

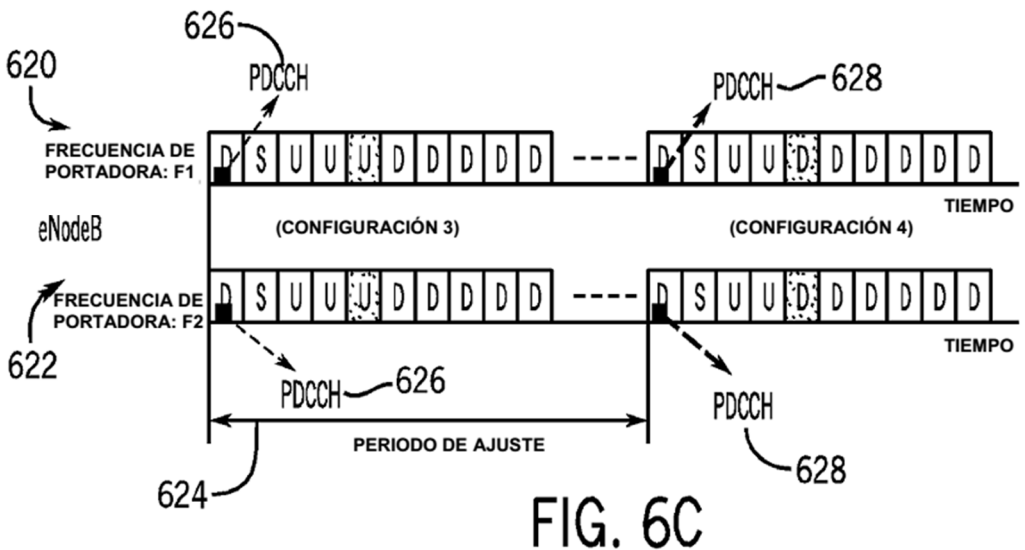


FIG. 6C