

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 957**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2013 E 17193001 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3300282**

54 Título: **Nodos y equipo de usuario para planificación de enlace descendente y temporización de solicitud de repetición automática híbrida**

30 Prioridad:

23.08.2013 US 201361869084 P

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

04.12.2020

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LARSSON, DANIEL y
CHENG, JUNG-FU**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 797 957 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

Nodos y equipo de usuario para planificación de enlace descendente y temporización de solicitud de repetición automática híbrida

5

Campo técnico

Algunas de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento están dirigidas hacia una estación base y un equipo de usuario, así como a los métodos correspondientes en la misma, para determinar que una configuración de temporización de control proporcione un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas.

10

Antecedentes

15

Sistemas de evolución a largo plazo

La evolución a largo plazo (LTE) usa la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) en la dirección de enlace descendente y una OFDM de extensión de transformada discreta de Fourier (DFT) en la dirección de enlace ascendente. El recurso físico de enlace descendente LTE básico puede verse así como una cuadrícula de tiempo-frecuencia, donde cada elemento de recurso corresponde a una subportadora OFDM durante un intervalo de símbolo OFDM. En el dominio tiempo, las transmisiones de enlace descendente LTE pueden organizarse en tramas de radio de 10 ms, y cada trama de radio consta de diez subtramas de igual tamaño de duración $T_{\text{subtrama}} = 1$ ms.

20

25

Además, la asignación de recursos en LTE se describe típicamente en términos de bloques de recursos, donde un bloque de recursos corresponde a un intervalo, por ejemplo, 0,5 ms, en el dominio tiempo y 12 subportadoras en el dominio frecuencia. Un par de dos bloques de recursos adyacentes en la dirección del tiempo, por ejemplo, 1,0 ms, se conoce como un par de bloques de recursos. Los bloques de recursos están numerados en el dominio frecuencia, comenzando con 0 desde un extremo del ancho de banda del sistema.

30

La noción de bloques de recursos virtuales (VRB) y bloques de recursos físicos (PRB) se ha introducido en LTE. La asignación real de recursos a un equipo de usuario se realiza en términos de pares de VRB. Hay dos tipos de asignaciones de recursos, localizadas y distribuidas. En la asignación de recursos localizados, un par de VRB es mapeado directamente a un par de PRB, por lo tanto, dos VRB consecutivos y localizados también se colocan como PRB consecutivos en el dominio frecuencia. Por otro lado, los VRB distribuidos no se mapean a PRB consecutivos en el dominio frecuencia, lo que proporciona diversidad de frecuencia para el canal de datos transmitido usando estos VRB distribuidos.

35

40

Las transmisiones de enlace descendente se planifican dinámicamente, es decir, en cada subtrama la estación base transmite información de control con respecto a qué terminales se transmiten los datos y sobre qué bloques de recursos se transmiten los datos, en la subtrama de enlace descendente actual. Esta señalización de control se transmite típicamente en los primeros 1, 2, 3 o 4 símbolos OFDM en cada subtrama y el número $n = 1, 2, 3$ o 4 se conoce como el indicador de formato de control (CFI). La subtrama de enlace descendente también contiene símbolos de referencia comunes, que el receptor conoce y usa para la demodulación coherente de, por ejemplo, la información de control.

45

A partir de la versión 11 de LTE en adelante, las asignaciones de recursos descritas anteriormente también se pueden planificar en el canal físico de control de enlace descendente mejorado (EPDCCH). Para 3GPP versión 8 a 3GPP versión 10, solo está disponible el canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

50

PDCCH

El PDCCH se usa para transportar información de control de enlace descendente (DCI), como decisiones de planificación y comandos de control de potencia. Más específicamente, la DCI comprende asignaciones de planificación de enlace descendente, que incluyen indicación de recursos de PDSCH, formato de transporte, información de ARQ híbrida e información de control relacionada con la multiplexación espacial, si corresponde. Una asignación de planificación de enlace descendente también incluye un comando para el control de potencia del PUCCH usado para la transmisión de acuses de recibo de ARQ híbrida en respuesta a las asignaciones de planificación de enlace descendente.

55

60

La DCI comprende además concesiones de planificación de enlace ascendente, que incluyen indicación de recursos PUSCH, formato de transporte e información relacionada con ARQ híbrida. Una concesión de planificación de enlace ascendente también incluye un comando para el control de potencia del PUSCH. La DCI comprende además comandos de control de potencia para un conjunto de terminales como complemento de los comandos incluidos en las asignaciones/concesiones de planificación.

65

Un PDCCH lleva un mensaje DCI con uno de los formatos anteriores. Como se pueden planificar múltiples terminales simultáneamente, tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente, debe existir la posibilidad de transmitir múltiples mensajes de planificación dentro de cada subtrama. Cada mensaje de planificación se transmite en un PDCCH separado y, en consecuencia, normalmente hay transmisiones PDCCH múltiples y simultáneas dentro de cada celda. Además, para soportar diferentes condiciones de canal de radio, se puede usar la adaptación de enlace, donde la tasa de código del PDCCH se selecciona para que coincida con las condiciones del canal de radio.

Para permitir un procesamiento simple pero eficiente de los canales de control en el terminal, el mapeo de PDCCH a elementos de recursos está sujeto a una determinada estructura. Esta estructura se basa en elementos de canal de control (CCE), que consta de nueve REG. El número de CCE, uno, dos, cuatro u ocho, necesarios para un determinado PDCCH depende del tamaño de la carga útil de la información de control (carga útil DCI) y la tasa de codificación del canal. Esto se usa para realizar la adaptación del enlace para el PDCCH; si las condiciones del canal para el terminal al que está destinado el PDCCH son desventajosas, se usa un mayor número de CCE en comparación con el caso de condiciones de canal ventajosas. El número de CCE usados para un PDCCH también se conoce como nivel de agregación (AL).

La red puede seleccionar diferentes niveles de agregación y posiciones PDCCH para diferentes equipos de usuario de los recursos PDCCH disponibles. Para cada PDCCH, se conecta una CRC a cada carga útil de mensaje DCI. La identidad del terminal (o terminales) dirigidos, por ejemplo, el RNTI, se proporciona en el cálculo de CRC y no se transmite explícitamente. Dependiendo del propósito del mensaje DCI, por ejemplo, transmisión de datos de unidifusión, comando de control de potencia, respuesta de acceso aleatorio, etc., se usan diferentes RNTI. Para la transmisión de datos de unidifusión normal, se usa el C-RNTI específico del terminal.

Después de la conexión de CRC, los bits se codifican con un código convolucional en bucle de tasa de 1/3 y una tasa que coincide para ajustar la cantidad de recursos usados para la transmisión PDCCH. Después de que los PDCCH que se transmitirán en una subtrama dada se hayan asignado a los elementos de recursos deseados, la secuencia de bits correspondiente a todos los elementos de recursos de PDCCH que se transmitirán en la subtrama, incluidos los elementos de recursos no usados, es codificada por una celda y una secuencia de codificación específica de subtrama para aleatorizar la interferencia entre celdas. A esta codificación le sigue la modulación QPSK y el mapeo a elementos de recursos. La colección completa de los REG, incluidos los no usados por ningún PDCCH, se intercala en toda la región de control para aleatorizar la interferencia entre celdas y capturar la diversidad de frecuencia para los PDCCH.

PUCCH

Si al terminal móvil no se le ha asignado un recurso de enlace ascendente para la transmisión de datos, la información de control L1/L2, por ejemplo, informes de estado del canal, acuses de recibo de ARQ híbrida y solicitudes de planificación, se transmite en recursos de enlace ascendente, por ejemplo, bloques de recursos, específicamente asignado para el control L1/L2 de enlace ascendente en el PUCCH de la versión 8 de 3GPP. Estos recursos están ubicados en los bordes del ancho de banda total disponible de la celda. Cada uno de dichos recursos consta de 12 "subportadoras", por ejemplo, un bloque de recursos, dentro de cada uno de los dos intervalos de una subtrama de enlace ascendente. Para proporcionar diversidad de frecuencia, estos recursos de frecuencia son saltos de frecuencia en el límite del intervalo, es decir, un "recurso" consta de 12 subportadoras en la parte superior del espectro dentro del primer intervalo de una subtrama y un recurso de igual tamaño en la parte inferior del espectro durante el segundo intervalo de la subtrama o viceversa. Si se necesitan más recursos para la señalización de control L1/L2 de enlace ascendente, por ejemplo, en el caso de un ancho de banda de transmisión global muy grande que soporte una gran cantidad de usuarios, se pueden asignar bloques de recursos adicionales junto a los bloques de recursos asignados previamente.

Agregación de portadoras

El estándar de la versión 10 de LTE se ha estandarizado recientemente y soporta anchos de banda superiores a 20 MHz. Un requisito importante en la versión 10 de LTE es asegurar la compatibilidad con versiones anteriores con la versión 8 de LTE. Esto también debe incluir compatibilidad de espectro. Eso implicaría que una portadora de versión 10 de LTE, más ancha que 20 MHz, debe aparecer como un número de portadoras LTE en un terminal de la versión 8 de LTE. Cada portadora puede denominarse una portadora de componentes (CC). En particular, para los primeros despliegues de la versión 10 de LTE, se puede esperar que haya un número menor de terminales compatibles con la versión 10 de LTE en comparación con muchos terminales heredados de LTE. Por lo tanto, es necesario asegurar un uso eficiente de una portadora ancha también para terminales heredados, es decir, que es posible implementar portadoras donde se puedan planificar terminales heredados en todas las partes de la portadora de banda ancha de la versión 10 de LTE. La forma más directa de obtener esto sería por medio de la agregación de portadoras (CA). CA implica que un terminal de la versión 10 de LTE puede recibir múltiples CC, donde la CC tiene, o al menos es posible que tenga, la misma estructura que una portadora de la versión 8.

El número de CC agregadas, así como el ancho de banda de la CC individual, pueden ser diferentes para el enlace

ascendente y el enlace descendente. Una configuración simétrica se refiere al caso en el que el número de CC en el enlace descendente y el enlace ascendente es el mismo, mientras que una configuración asimétrica se refiere al caso en que el número de CC es diferente. Es importante tener en cuenta que el número de CC configuradas en una celda puede ser diferente del número de CC que ve un terminal: un terminal puede, por ejemplo, soportar más CC de enlace descendente que CC de enlace ascendente, aunque la celda esté configurada con el mismo número de CC de enlace ascendente y enlace descendente.

Durante el acceso inicial, un terminal de versión 10 de LTE se comporta de manera similar a un terminal de versión 8 de LTE. Tras una conexión exitosa a la red, un terminal puede, dependiendo de sus propias capacidades y la red, configurarse con CC adicionales en UL y DL. La configuración se basa en RRC. Debido a la fuerte señalización y la velocidad bastante lenta de la señalización de RRC, se prevé que un terminal pueda configurarse con múltiples CC aunque no todas se usen actualmente. Si un terminal está configurado en múltiples CC, esto implicaría que tiene que monitorear todas las CC de DL para PDCCH y PDSCH. Esto implica un ancho de banda del receptor más amplio, tasas de muestreo más altas, etc., lo que resulta en un alto consumo de potencia.

Para mitigar los problemas anteriores, la versión 10 de LTE soporta la activación de CC en la parte superior de la configuración. El terminal monitorea solo CC configuradas y activadas para PDCCH y PDSCH. Dado que la activación se basa en elementos de control de acceso al medio (MAC), que son más rápidos que la señalización de RRC, la activación/desactivación puede seguir el número de CC necesarias para satisfacer las necesidades actuales de tasa de datos. Al llegar grandes cantidades de datos, se activan múltiples CC, se usan para la transmisión de datos y se desactivan si ya no se necesitan. Todas las CC menos una, la CC primaria DL (PCC de DL), pueden desactivarse. La activación proporciona, por lo tanto, la posibilidad de configurar múltiples CC, pero solo activarlas según sea necesario. La mayoría de las veces un terminal tendría una o muy pocas CC activadas, lo que daría como resultado un menor ancho de banda de recepción y, por lo tanto, un consumo de batería.

La planificación de una CC se realiza en el PDCCH a través de asignaciones de enlace descendente. La información de control en el PDCCH está formateada como un mensaje de información de control de enlace descendente (DCI). En la versión 8, un terminal solo funciona con una CC de DL y una de UL, por lo tanto, la asociación entre la asignación de DL, las concesiones de UL y las correspondientes CC de DL y UL es clara. En la versión 10 de LTE se deben distinguir dos modos de CA. El primer caso es muy similar a la operación de múltiples terminales de la versión 8, una asignación de DL o concesión de UL contenida en un mensaje de DCI transmitido en una CC es válido para la propia CC de DL o para la CC de UL asociada (ya sea a través de vinculación específica de celdas o específica de UE). Un segundo modo de operación aumenta un mensaje DCI con el campo indicador de portadora (CIF). Una DCI que contiene una asignación de DL con CIF es válida para esa CC de DL indicado con CIF y una DCI que contiene una concesión de UL con CIF es válida para la CC de UL indicada.

Los mensajes DCI para asignaciones de enlace descendente contienen, entre otros, asignación de bloques de recursos, parámetros relacionados con el esquema de modulación y codificación, versión de redundancia HARQ, etc. Además de los parámetros que se relacionan con la transmisión de enlace descendente real, la mayoría de los formatos DCI para asignaciones de enlace descendente también contienen un campo de bits para los comandos de control de potencia de transmisión (TPC). Estos comandos TPC se usan para controlar el comportamiento de control de potencia del enlace ascendente del PUCCH correspondiente que se usa para transmitir la retroalimentación de HARQ.

En la versión 10 de LTE, la transmisión de PUCCH se mapea a una CC de enlace ascendente específica, la CC primaria de UL (PCC de UL). Los terminales solo configurados con una única CC de DL, que es entonces la PCC de DL, y CC de UL, que es entonces la PCC de UL, están operando ACK/NACK dinámico en PUCCH de acuerdo con la versión 8 de 3GPP. El primer elemento de canal de control (CCE) usado para transmitir PDCCH para la asignación de DL determina el recurso dinámico ACK/NACK en PUCCH de la versión 8 3GPP. Dado que solo una CC de DL está vinculada específicamente a la celda con la PCC de UL, no pueden producirse colisiones de PUCCH, ya que todos los PDCCH se transmiten usando un primer CCE diferente.

Al recibir las asignaciones de DL en una sola CC secundaria (SCC) o al recibir múltiples asignaciones de DL, se debe usar un formato PUCCH (que se denomina PUCCH de CA en el presente documento) que puede transportar el HARQ-ACK de múltiples celdas de servicio. Una asignación de SCC de DL sola no es atípica. El planificador eNB debe esforzarse por planificar una única asignación de CC de DL en la PCC de DL e intentar desactivar las SCC si no se necesitan. Un posible escenario que puede ocurrir es que eNB planifique el terminal en múltiples CC de DL incluyendo la PCC. Si el terminal pierde todo menos la asignación de PCC de DL, usará el PUCCH de la versión 8 en lugar del PUCCH de CA. Para detectar este caso de error, eNB tiene que monitorear tanto el PUCCH de la versión 8 como el PUCCH de CA.

En la versión 10 de LTE, el formato PUCCH de CA se basa en el número de CC configuradas. La configuración de CC se basa en la señalización de RRC. Después de la recepción/aplicación exitosa de la nueva configuración, se envía un mensaje de confirmación haciendo que la señalización de RRC sea muy segura.

Esquema de transmisión de PUCCH de CA

En esta aplicación, PUCCH de CA se refiere a los medios para transmitir HARQ-ACK de múltiples celdas de servicio en el UL. Para la versión 10 de LTE, PUCCH de CA se puede incorporar en uno de los siguientes dos enfoques. El primer método se basa en el uso del formato PUCCH 3 que se basa en DFTS-OFDM. Los múltiples bits ACK/NACK están codificados para formar 48 bits codificados. Los bits codificados se codifican con secuencias específicas de celda (y posiblemente dependientes del símbolo DFTS-OFDM). Se transmiten 24 bits dentro del primer intervalo y los otros 24 bits se transmiten dentro del segundo intervalo. Los 24 bits por intervalo se convierten en 12 símbolos de QPSK, precodificados en DFT, extendidos entre cinco símbolos DFTS-OFDM y transmitidos dentro de un bloque de recursos (ancho de banda) y cinco símbolos DFTS-OFDM (tiempo). La secuencia de extensión es específica del equipo de usuario y permite la multiplexación de hasta cinco usuarios dentro de los mismos bloques de recursos. Para las señales de referencia, pueden usarse secuencias CAZAC desplazadas cíclicas, por ejemplo secuencias optimizadas por computadora.

El segundo método PUCCH de CA se llama selección de canal. El principio básico es que al equipo de usuario se le asigna un conjunto de recursos de formato PUCCH 1a/1b. El equipo de usuario luego selecciona uno de los recursos de acuerdo con la secuencia ACK/NACK que el equipo de usuario debe transmitir. En uno de los recursos asignados, el equipo de usuario transmitiría una QPSK o BPSK. El eNB detecta qué recurso usó el equipo de usuario y qué valor de QPSK o BPSK el equipo de usuario retroalimenta en el recurso usado y combina esto en una respuesta HARQ para las celdas de DL asociadas. También se realiza un tipo de mapeo similar que incluye un enfoque de agrupación para TDD como en FDD, en caso de que el equipo de usuario esté configurado con selección de canal. La publicación del documento de LG ELECTRONICS "Aspectos basados en CA para operaciones conjuntas FDD-TDD", vol. RAN WG1, no. Barcelona, España, publicado el 10 de agosto de 2013, explica la temporización de HARQ de DL y UL para configuraciones DL-UL de TDD.

Dúplex por división de tiempo

La transmisión y recepción desde un nodo, por ejemplo, un terminal o equipo 501 de usuario y una estación base 401 en un sistema celular tal como LTE, pueden multiplexarse en el dominio frecuencia o en el dominio tiempo (o combinaciones de los mismos). El dúplex por división de frecuencia (FDD), como se ilustra a la izquierda en la figura 1, implica que la transmisión de enlace descendente y enlace ascendente tiene lugar en diferentes bandas de frecuencia, suficientemente separadas. El dúplex por división de tiempo (TDD), como se ilustra a la derecha en la figura 1, implica que la transmisión de enlace descendente y enlace ascendente tiene lugar en diferentes intervalos de tiempo no superpuestos. Por lo tanto, TDD puede operar en espectro no emparejado, mientras que FDD requiere espectro emparejado.

Típicamente, la estructura de la señal transmitida en un sistema de comunicación está organizada en forma de una estructura de trama. Por ejemplo, LTE usa diez subtramas de igual tamaño de duración 1 ms por trama de radio como se ilustra en la figura 2.

En el caso de la operación de FDD, ilustrada en la sección superior de la figura 2, hay dos frecuencias de portadora, una para la transmisión de enlace ascendente (fUL) y otra para la transmisión de enlace descendente (fDL). Al menos con respecto al terminal en un sistema de comunicación celular, FDD puede ser dúplex completo o semidúplex. En el caso de dúplex completo, un terminal puede transmitir y recibir simultáneamente, mientras que en la operación semidúplex, el terminal puede no transmitir y recibir simultáneamente. Sin embargo, la estación base puede recibir/transmitir simultáneamente, por ejemplo, recibir desde un terminal mientras transmite simultáneamente a otro terminal. En LTE, un terminal semidúplex está monitoreando/recibiendo en el enlace descendente, excepto cuando se le indica explícitamente que transmita en una determinada subtrama.

En el caso de la operación de TDD, ilustrada en la sección inferior de la figura 2, solo hay una frecuencia de portadora y las transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente siempre están separadas en el tiempo también por celda. Como se usa la misma frecuencia de portadora para la transmisión de enlace ascendente y descendente, tanto la estación base como los terminales móviles necesitan cambiar de transmisión a recepción y viceversa. Un aspecto esencial de cualquier sistema de TDD es proporcionar la posibilidad de un tiempo de guarda suficientemente grande donde no se produzcan transmisiones de enlace descendente ni de enlace ascendente. Esto es necesario para evitar interferencias entre las transmisiones de enlace ascendente y enlace descendente. Para LTE, este tiempo de guarda es proporcionado por subtramas especiales, por ejemplo, la subtrama 1 y, en algunos casos, la subtrama 6, que se dividen en tres partes: una parte de enlace descendente (DwPTS), un período de guarda (GP) y una parte de enlace ascendente (UpPTS). Las subtramas restantes se asignan a transmisión de enlace ascendente o de enlace descendente.

TDD permite diferentes asimetrías en términos de la cantidad de recursos asignados para la transmisión de enlace ascendente y descendente, respectivamente, por medio de diferentes configuraciones de enlace descendente/enlace ascendente. En LTE, hay siete configuraciones diferentes como se muestra en la figura 3. Debe apreciarse que una subtrama de DL puede significar la subtrama de DL o la especial.

Para evitar graves interferencias entre las transmisiones de enlace descendente y enlace ascendente entre

diferentes celdas, las celdas vecinas deben tener la misma configuración de enlace descendente/enlace ascendente. Si esto no se hace, la transmisión de enlace ascendente en una celda puede interferir con la transmisión de enlace descendente en la celda vecina y viceversa. Por lo tanto, la asimetría de enlace descendente/enlace ascendente no suele variar entre las celdas, pero se señala como parte de la información del sistema y permanece fija durante un largo período de tiempo.

Temporización de control de HARQ de TDD

Las temporizaciones para las retroalimentaciones de A/N de HARQ para el PDSCH se especifican con tablas extensas y descripciones de procedimientos para cada configuración U/D en la Tabla 1. El equipo de usuario también retroalimentará la información de A/N de decodificación de PDSCH en subtramas de UL predefinidas. El equipo de usuario transmitirá dichas respuestas de A/N de HARQ en el PUCCH en la subtrama de UL si hay una transmisión de PDSCH indicada por la detección del PDCCH correspondiente o si PDCCH indica liberación de SPS de enlace descendente dentro de la subtrama o subtramas n-k, donde k está dentro del conjunto de asociación K = {k₀, k₁ ..., k_{M-1}} enumerado en la tabla 1.

Tabla 1 Índice de conjunto de asociación de enlace descendente K = {k₀, k₁, ..., k_{M-1}} para TDD

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6		4			6		4
1			7, 6	4				7, 6		4
2			8, 7, 4, 6					8, 7, 4, 6		
3			7, 6, 11	6, 5	5, 4					
4			12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6							
6			7	7	5			7		7

Los ejemplos para ilustrar la temporización se refieren a la figura 4A. Debe apreciarse que la subtrama de la izquierda se denota como subtrama 0 y la subtrama de la derecha se denota como subtrama 9. Los números de subtrama se han proporcionado en la figura 4A con fines explicativos. Para la subtrama 7 de UL en la celda de configuración 1, la tabla 1 muestra K = {7,6}, que corresponde a transportar posibles retroalimentaciones de A/N de HARQ para PDSCH transmitidos en las subtramas 7-7 = 0 y 7-6 = 1 (n-k). Esto se ilustra como flechas que se originan en las subtramas de DL 0 y 1, dirigidas hacia la subtrama de UL 7 en la figura 4A, configuración # 1.

De manera similar, para la subtrama de UL 2 en la celda de configuración 2, como se ilustra en la figura 4B, la tabla 1 muestra K = {8,7,4,6}, que corresponde a transportar posibles retroalimentaciones de A/N de HARQ para PDSCH transmitidas en subtramas 4, 5, 6 y 8 de la trama anterior. Esto se ilustra cuando las flechas que se originan en estas subtramas de DL se dirigen hacia la subtrama de UL 2 en la figura 4B, configuración # 2. Debe apreciarse que en los ejemplos proporcionados en el presente documento, el cálculo n-k es un cálculo modular 10.

Sumario

En los estándares actuales de 3GPP, la posibilidad de que un equipo de usuario sea servido por una portadora agregada de FDD y TDD simultáneamente no se explica ni se aborda. Por lo tanto, al menos un objeto de ejemplo de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento es proporcionar mecanismos para implementar la planificación de enlace descendente y la temporización de control de HARQ para una red agregada de portadora FDD y TDD.

Por lo tanto, algunas de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento están dirigidas a cómo asignar la temporización de HARQ y la temporización de planificación para la transmisión de PDSCH, por ejemplo, HARQ de DL. De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, dependiendo de si se usa FDD o una determinada configuración de UL/DL para TDD, se selecciona una configuración de referencia aplicable para la temporización de HARQ. Una ventaja de las realizaciones de ejemplo es la capacidad de proporcionar un esquema simple para derivar las subtramas para la temporización de HARQ y la planificación para la agregación de TDD y FDD.

En consecuencia, algunas de las realizaciones de ejemplo están dirigidas hacia un método, en una estación base, para determinar una configuración de temporización de control. La configuración de temporización de control proporciona un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve a un equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples

celdas. El equipo de usuario es servido por una celda basada en TDD y una celda basada en FDD.

El método comprende determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria. La celda secundaria es una de la celda basada en TDD o la celda basada en FDD. La determinación de la configuración de temporización de control se basa en una configuración de temporización de control de una celda primaria. La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. El método comprende además implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

Algunas de las realizaciones de ejemplo están dirigidas hacia una estación base para determinar una configuración de temporización de control. La configuración de temporización de control proporciona un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve a un equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas. El equipo de usuario es servido por una celda basada en TDD y una celda basada en FDD.

La estación base comprende circuitería de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria. La celda secundaria es una de la celda basada en TDD o la celda basada en FDD. La circuitería de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basada en una configuración de temporización de control de una celda primaria. La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. La circuitería de procesamiento está configurada además para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

Algunas de las realizaciones de ejemplo están dirigidas hacia un método, en un equipo de usuario, para determinar una configuración de temporización de control. La configuración de temporización de control proporciona un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas. El equipo de usuario es servido por una celda basada en TDD y una celda basada en FDD.

El método comprende determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria. La celda secundaria es una de la celda basada en TDD o la celda basada en FDD. La determinación se basa en una configuración de temporización de control de una celda primaria. La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. El método comprende además implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

Algunas de las realizaciones de ejemplo están dirigidas hacia un equipo de usuario para determinar una configuración de temporización de control. La configuración de temporización de control proporciona un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas. El equipo de usuario es servido por una celda basada en TDD y una celda basada en FDD.

El equipo de usuario comprende circuitería de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria. La celda secundaria es una de la celda basada en TDD o la celda basada en FDD. La determinación de la configuración de temporización de control se basa en una configuración de temporización de control de una celda primaria. La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. La circuitería de procesamiento está configurada además para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

La invención se describe mediante sus reivindicaciones independientes 1-4. Ejemplos/realizaciones que no caen en el alcance de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

Definiciones

ACK	Acuse de recibo
AL	Nivel de agregación
ARQ	Solicitud de repetición automática
BPSK	Modulación por desplazamiento de fase binaria
C-RNTI	Identificador temporal de red de radio celular
CA	Agregación de portadora
CAZAC	Autocorrelación cero de amplitud constante

CC	Portadora de componentes
CCE	Elementos de canal de control
CFI	Indicador de formato de control
CIF	Campo de indicador de portadora
CRC	Verificación de redundancia cíclica
DCI	Información de control de enlace descendente
DFT	Transformada discreta de Fourier
DFTS	Extensión de DFT
DL	Enlace descendente
DTX	Transmisión discontinua
DwPTS	Parte de enlace descendente de una subtrama especial
ePDCCH	Canal físico de control de enlace descendente mejorado
GP	Período de guarda
FDD	Duplexación por división de frecuencia
HARQ	Solicitud de repetición automática híbrida
LTE	Evolución a largo plazo
MAC	Control de acceso al medio
NACK	Sin acuse de recibo
NW	Red
OFDM	Multiplexación por división de frecuencia ortogonal
PCell	Celda primaria
PCC	CC primaria
PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente
PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente
PRB	Bloques de recursos físicos
PUCCH	Canal físico de control de enlace ascendente
PUSCH	Canal físico compartido de enlace ascendente
QPSK	Modulación por desplazamiento de fase cuadrifásica
REG	Grupo de elementos de recursos
RNTI	Identificador temporal de red de radio
RRC	Control de recursos de radio
SCell	Celda secundaria
SCC	CC secundaria
TDD	Duplexación por división de tiempo
TPC	Control de potencia de transmisión
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace ascendente
PTS	Parte de enlace ascendente de una subtrama especial
VRB	Bloques de recursos virtuales

Breve descripción de los dibujos

5 Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones de ejemplo, como se ilustra en los dibujos que se acompañan en los que caracteres de referencia similares se refieren a las mismas

partes en las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, haciéndose hincapié en cambio en ilustrar las realizaciones de ejemplo.

- 5 La figura 1 es un ejemplo ilustrativo de dúplex de división por frecuencia y tiempo;
- la figura 2 es un ejemplo ilustrativo de una estructura de tiempo/frecuencia de enlace ascendente/enlace descendente para LTE en el caso de FDD y TDD;
- 10 la figura 3 es un ejemplo ilustrativo de las diferentes configuraciones de TDD de enlace ascendente/enlace descendente;
- las figuras 4A y 4B son ejemplos ilustrativos de temporizaciones de retroalimentación de A/N de PDSCH;
- 15 las figuras 5 y 6 son ejemplos ilustrativos de temporizaciones de retroalimentación de A/N de PDSCH para una agregación de una celda de configuración 1 y una celda de configuración 2;
- las figuras 7 y 8 ilustran ejemplos de temporización de control para celdas agregadas de FDD y TDD, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo;
- 20 la figura 9 ilustra una jerarquía de configuración de subtrama, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo;
- las figuras 10 a 13 ilustran además ejemplos de temporización de control para celdas agregadas de FDD y TDD, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo;
- 25 la figura 14 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de una estación base, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo;
- la figura 15 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de un equipo de usuario, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo;
- 30 la figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo que puede llevar a cabo la estación base de la figura 14, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo; y
- 35 la figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de ejemplo que puede llevar a cabo el equipo de usuario de la figura 15, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo.

Descripción detallada

- 40 En la siguiente descripción, para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como componentes, elementos, técnicas, etc. particulares con el fin de proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones de ejemplo. Sin embargo, las realizaciones de ejemplo se pueden practicar de otras maneras que se apartan de estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de métodos y elementos bien conocidos para no oscurecer la descripción de las realizaciones de ejemplo.
- 45 Como parte del desarrollo de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento, primero se identificará y explicará un problema.

Agregación de portadora TDD entre bandas con diferentes configuraciones de UL-DL en diferentes portadoras

- 50 En la versión 10 de LTE, la agregación de portadora de celdas de TDD se especifica con la restricción de que las configuraciones de U/D para todas las celdas agregadas son idénticas. La necesidad de permitir una agregación de portadora más flexible de celdas de TDD debe abordarse en la versión 11 de LTE.
- 55 Las configuraciones de U/D de las celdas vecinas deben ser compatibles para evitar graves problemas de interferencia. Sin embargo, hay casos en que las celdas vecinas son operadas por diferentes operadores o diferentes sistemas inalámbricos. Por lo tanto, las celdas de TDD de LTE adyacentes a esos sistemas vecinos deben adoptar ciertas configuraciones de U/D compatibles. Como resultado, un operador puede tener varias celdas de TDD que tienen diferentes configuraciones de U/D en diferentes frecuencias.
- 60 Para resolver las temporizaciones de control de HARQ y retroalimentación de A/N en sistemas de agregación de portadoras con celdas de diferentes configuraciones de UL-DL, el documento WO 2013/025143 y el proyecto de asociación de tercera generación 3GPP TS 36.211 V11.1.0; red de acceso de radio del grupo de especificaciones técnicas; acceso radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); canales físicos y modulación (versión 11), enseñaron que un equipo de usuario está configurado con al menos uno de los dos números de configuración de temporización. El primer número de configuración de temporización es un número de configuración de temporización
- 65

de control de HARQ de PDSCH para determinar las temporizaciones de A/N de HARQ de PDSCH en todas las celdas agregadas. El segundo número de configuración de temporización es un número de configuración de temporización de control PUSCH para determinar la planificación de PUSCH y las temporizaciones de A/N de HARQ correspondientes en PHICH en todas las celdas agregadas.

5 Como ejemplo para ilustrar el mecanismo explicado anteriormente, considérese el tiempo de retroalimentación de A/N de PDSCH para una celda de configuración 1 y una celda de configuración 2 que se muestra en la figura 5. Para un equipo de usuario configurado con estas dos celdas de servicio, el número de configuración de temporización de control de HARQ de DL puede establecerse en el número de configuración 2. En consecuencia, como se describe en la tabla 1, la configuración 2 proporciona la retroalimentación de A/N de HARQ para ser recibida en las subtramas 2 y 7. Utilizando entonces el cálculo, se determina que tales retroalimentaciones de A/N de HARQ son para PDSCH transmitidos en las subtramas 0, 1, 3, 4, 5, 6 y 9. Como se muestra en la figura 5, la celda superior se denota como la celda primaria (PCell) y la celda inferior se denota como la celda secundaria (SCell). Como se ilustra en la figura 5, las retroalimentaciones de A/N de HARQ que se originan en la SCell son planificadas en la PCell. La figura 6 ilustra un sistema similar al proporcionado en la figura 5. Sin embargo, en la figura 6, es la celda más inferior la que sirve como PCell.

Descripción general de las realizaciones de ejemplo

20 En los estándares actuales de 3GPP, la posibilidad de que un equipo de usuario sea servido por una portadora agregada de FDD y TDD simultáneamente no se explica ni se aborda. Por lo tanto, al menos un objeto de ejemplo de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento es proporcionar mecanismos para proporcionar la planificación de enlace descendente y la temporización de control de HARQ para la red agregada de portadoras de FDD y TDD.

25 Por lo tanto, algunas de las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento están dirigidas a cómo asignar la temporización de HARQ y la temporización de planificación para la transmisión de PDSCH, por ejemplo, HARQ de DL. De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, dependiendo de si se usa FDD o una determinada configuración de UL/DL para TDD, se selecciona una configuración de referencia aplicable para la temporización de HARQ. Una ventaja de las realizaciones de ejemplo es la capacidad de proporcionar un esquema simple para derivar las subtramas para la temporización de HARQ y la planificación para la agregación de TDD y FDD.

30 La planificación aplicable y la temporización de HARQ para un equipo de usuario que realiza la agregación entre una portadora de FDD y una portadora de TDD dependen de desde cuál de las portadoras se realiza la planificación. Además, lo que afecta a las temporizaciones aplicables es si el equipo de usuario está configurado con la planificación de portadora cruzada o no. Las realizaciones de ejemplo se describen principalmente a partir de la agregación entre dos portadoras, aunque se supone que la agregación también puede extenderse a más de dos portadoras.

35 En esta sección, las realizaciones de ejemplo se ilustrarán con más detalle mediante varios ejemplos. Cabe señalar que estos ejemplos no son mutuamente excluyentes. Se puede suponer tácitamente que los componentes de una realización de ejemplo están presentes en otra realización y una persona experta en la técnica puede usar cualquier número de realizaciones de ejemplo en otras realizaciones de ejemplo.

40 Las realizaciones de ejemplo se presentarán como sigue. En primer lugar, las realizaciones de ejemplo dirigidas hacia la autoplanificación de cada celda individual que sirve a un equipo de usuario se proporcionan bajo el subtítulo "Temporización de HARQ-ACK de DL para autoplanificación". En tales realizaciones de ejemplo, la planificación de una celda secundaria se proporciona basándose en una configuración (por ejemplo, número de configuración) o tipo (por ejemplo, TDD o FDD) de una celda primaria que sirve al equipo de usuario. Algunas realizaciones de ejemplo se proporcionan con la celda basada en FDD que funciona como la celda primaria. En tales realizaciones de ejemplo, la celda basada en TDD funciona por lo tanto como la celda secundaria. Estas realizaciones de ejemplo se explican bajo el subtítulo 'portadora de FDD como PCell'.

45 Se proporcionan algunas realizaciones de ejemplo en las que la celda basada en TDD funciona como la celda primaria y la celda basada en FDD funciona, por lo tanto, como la celda secundaria, como se describe bajo el subtítulo "Portadora de TDD como PCell". De acuerdo con estas realizaciones de ejemplo, la planificación de la celda de FDD secundaria puede basarse en una configuración de la celda primaria de TDD, como se describe bajo el subtítulo "Planificación de HARQ basada en la configuración de PCell". De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la planificación de la celda secundaria de FDD puede basarse en una jerarquía de subtramas como se describe bajo el subtítulo "Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas". De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la planificación de la celda secundaria de FDD puede basarse en conjuntos de configuración recién proporcionados o alterados, como se describe en los subtítulos "Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación" y "Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos".

Las realizaciones de ejemplo dirigidas hacia la planificación de portadora cruzada también se proporcionan bajo el subtítulo "Temporización de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada". Finalmente, las configuraciones de nodo de ejemplo y las operaciones de nodo de ejemplo se proporcionan bajo los subtítulos "Configuración de nodo de ejemplo" y "Operaciones de nodo de ejemplo", respectivamente.

5 Temporización de HARQ-ACK de DL para la configuración de autoplanificación

Una configuración de autoplanificación permite que la información de planificación de PDSCH se transmita a través del PDCCH/ePDCCH en cada celda de servicio agregada individual.

10 Portadora de FDD como PCell

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, cuando la celda basada en TDD funciona como la SCell, la temporización de retroalimentación de HARQ de PDSCH sigue una nueva configuración de referencia de temporización de HARQ de PDSCH denominada número F de configuración de UL/DL, que se define en el conjunto de asociación de enlace descendente ampliado en la tabla 2. La configuración agregada en la tabla 2 se denota con texto en **negrita y subrayado**.

Tabla 2 Índice de conjunto de asociación de enlace descendente extendido $K = \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6		4			6		4
1			7, 6	4				7, 6	4	
2			8, 7, 4, 6					8, 7, 4, 6		
3			7, 6, 11	6, 5	5, 4					
4			12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6							
6			7	7	5			7	7	
<u>F</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>

20 En la figura 7 se ilustra un ejemplo de caso de agregación de portadora de una PCell de FDD y una SCell de configuración #1 de TDD de acuerdo con esta realización. Como se ilustra en la figura 7, todas las subtramas de enlace descendente de la SCell son planificadas para la retroalimentación de HARQ en la PCell basada en FDD de acuerdo con la configuración F de la tabla 2. Específicamente, cada retroalimentación de HARQ en FDD se proporciona para una subtrama n-k de la SCell de TDD, donde k es cuatro para cada subtrama.

25 Portadora de TDD como PCell

30 *Planificación de HARQ basada en la configuración de PCell*

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell de FDD usa la configuración de UL/DL de PCell como la configuración de referencia de temporización para la retroalimentación de HARQ de DL. Tales realizaciones de ejemplo proporcionan una implementación simplificada. Sin embargo, algunas subtramas de DL en la SCell de FDD no tendrán temporización de retroalimentación de HARQ asociada y, por lo tanto, no podrán usarse para el equipo de usuario de agregación de portadora.

La figura 8 ilustra una celda basada en TDD de la configuración 1 que funciona como una PCell que se agrega con una SCell basada en FDD. Como se muestra, la SCell basada en FDD sigue la temporización de control de HARQ de la configuración 1, como se proporciona en las tablas 1 y 2. La configuración 1 indica que la retroalimentación de HARQ se proporcionará en las subtramas 2, 3, 7 y 8. De acuerdo con las tablas 1 y 2, la subtrama 2 comprende valores k de 7 y 6 para la configuración 1. Por lo tanto, la retroalimentación de HARQ para la PCell en la subtrama 2 se proporciona para transmisiones de enlace descendente desde las subtramas 5 y 6 desde la SCell, como se proporciona en el cálculo modular 10 de n-k.

45 De manera similar, la retroalimentación de HARQ para PCell en la subtrama 3 se proporciona para transmisiones de enlace descendente desde la subtrama 9 desde la SCell; la retroalimentación de HARQ para la PCell en la subtrama 7 se proporciona para transmisiones de enlace descendente desde las subtramas 0 y 1 desde la SCell; y la retroalimentación de HARQ para la PCell en la subtrama 8 se proporciona para transmisiones de enlace descendente desde la subtrama 4 desde la SCell. Por lo tanto, a través de la configuración 1, no hay una planificación de HARQ disponible para las transmisiones de enlace descendente recibidas en las subtramas 2, 3, 7 y

8 de la SCell de FDD, como lo indican las X en la figura 8.

Por lo tanto, debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo que proporcionan la planificación de HARQ basada en la configuración de PCell permiten una implementación simplificada con un posible inconveniente de que algunas de las subtramas de enlace descendente de SCell basadas en FDD pueden no estar disponibles para la temporización de control de HARQ.

Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la elección de qué configuración usará la SCell para determinar la temporización de control de HARQ se basa en una jerarquía de subtramas, como se ilustra en la figura 9. Debe apreciarse que el orden jerárquico de la figura 9 se describe además en el documento WO 2013/025143.

La jerarquía de subtramas puede diseñarse con los siguientes principios:

(1) Las subtramas de UL en una configuración de TDD también son subtramas de UL en aquellas configuraciones de TDD que pueden corregirse con flechas hacia arriba.

Por ejemplo, las subtramas 2 y 3 son subtramas de UL en la configuración 4. Estas dos subtramas también son UL en las configuraciones 3, 1, 6 y 0, todas las cuales se pueden conectar desde la configuración 4 con flechas hacia arriba. Como segundo ejemplo, las subtramas 2 y 7 son subtramas de UL en la configuración 2. Estas dos subtramas no son UL en la configuración 3 porque no hay una flecha hacia arriba que conecte las dos configuraciones.

(2) Las subtramas de DL en una configuración de TDD también son subtramas de DL en aquellas configuraciones de TDD que pueden corregirse con flechas hacia abajo.

Por ejemplo, las subtramas 0, 1, 5, 6 y 9 son subtramas de DL en la configuración 6. Estas cinco subtramas también son DL en las configuraciones 1, 2, 3, 4 y 5, todas las cuales se pueden conectar desde la configuración 6 con flechas hacia abajo. Como segundo ejemplo, la subtrama 7 es una subtrama de DL en la configuración 3 pero no una subtrama de DL en la configuración 2 porque no hay una flecha hacia abajo que conecte las dos configuraciones.

Con estas propiedades de diseño, la jerarquía de subtramas puede proporcionar la siguiente utilidad:

(1) Dado un conjunto de configuraciones de TDD para ser agregadas, una configuración de TDD que se puede conectar desde todas las configuraciones de TDD dadas con flechas hacia arriba tiene las siguientes dos propiedades:

- La configuración de TDD comprende subtramas de UL que son un superconjunto de todas las subtramas de UL de todas las configuraciones de TDD dadas.

- La configuración de TDD comprende subtramas de DL que están disponibles en todas las configuraciones de TDD dadas.

Dada la jerarquía de subtramas descrita anteriormente, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar siempre la configuración 5 de UL/DL como la configuración de referencia de temporización para la retroalimentación de HARQ de DL, independientemente de la configuración asociada con la PCell basada en TDD. La configuración 5 comprende el mayor número de subtramas de enlace descendente, por lo tanto, al elegir la configuración 5 para la retroalimentación de HARQ de DL, se reduce el número de subtramas FDD no disponibles para retroalimentación. Como se ilustra en la figura 8, las subtramas 2, 3, 7 y 8 no están disponibles para la retroalimentación de HARQ de DL. Sin embargo, con la configuración 5, solo la subtrama 2 de la SCell basada en FDD no estará disponible para la retroalimentación HARQ de DL.

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD se puede configurar para usar la configuración 2 de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 0, 1, 2 o 6. Como se ilustra en la jerarquía de la figura 9, la configuración 2 abarca todas las mismas subtramas de enlace descendente que las configuraciones 0, 1, 2 y 6. De manera similar, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 5 de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 3, 4 o 5, como se ilustra en figura 10.

En el ejemplo proporcionado en la figura 10, la PCell basada en TDD comprende una configuración de 0. Por lo tanto, basándose en la jerarquía de subtramas, se usa una configuración de UL/DL de 2 como configuración de referencia de temporización. Como se proporciona en las tablas 1 y 2, una configuración de UL/DL de 2 permite que toda la retroalimentación de HARQ se envíe a las subtramas 2 y 7.

Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la temporización de control de HARQ puede determinarse basándose en un conjunto de asociación. Para un conjunto de asociación K de una configuración de UL/DL X, deje que k_{min} y k_{max} denoten los valores más pequeños y grandes en el conjunto de asociación K. El conjunto de asociaciones completado viene dado por $K^* = \{k_{min}, k_{min} + 1, \dots, k_{max}\}$. Por ejemplo, para la configuración 2 de UL/DL, la asociación $K = \{8, 7, 4, 6\}$ da $k_{min} = 4$ y $k_{max} = 8$. Por lo tanto, el conjunto de asociación completado es $K = \{8, 7, 4, 6, 5\}$.

Esta terminación del conjunto de asociación puede ser calculada por el eNB y el equipo de usuario como parte de la configuración de agregación de portadora de TDD + FDD. Alternativamente, los conjuntos de asociación completados pueden precalcularse y almacenarse en una memoria no volátil. Además, la asociación completada puede describirse en la especificación de operación del sistema, como 3GPP TS 36.213.

Para facilitar la descripción de las realizaciones a continuación, la tabla 3 es provista con conjuntos de asociación calculados que están etiquetados con números de configuración de UL/DL destacados. Por lo tanto, una "SCell de FDD que usa la configuración 2* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización" significa que la temporización de HARQ de DL de la SCell de FDD se define por los conjuntos de asociación completados tabulados en la fila 2* de la tabla 3. En la tabla 3, los valores agregados a través de asociación se denotan en negrita y texto subrayado.

Tabla 3 Índice de conjunto de asociación de enlace descendente completado $K = \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2*			8, 7, 4, 6, <u>5</u>					8, 7, 4, 6, <u>5</u>		
3*			7, 6, 11, <u>10, 9, 8</u>	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, <u>10, 9</u>	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

Por lo tanto, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 2* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 0, 1, 2 o 6. De manera similar, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 5* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 3, 4 o 5.

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 2* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 0, 1, 2 o 6. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 3* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 3. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 4* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 4. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 5* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 5. Por lo tanto, de acuerdo con esta realización de ejemplo, la configuración de referencia de temporización es N^* si la configuración de la PCell basada en TDD es N, donde N es un número entero de 3 a 5.

La determinación de qué conjunto asociado usar se basa en la jerarquía de subtramas como se describe en la sección anterior. Con el uso de conjuntos asociados, se evita el problema de que ciertas tramas de enlace descendente no estén disponibles para la retroalimentación de HARQ.

La figura 11 ilustra una configuración similar a la figura 10, donde la PCell basada en TDD comprende una configuración de 0. En la figura 11, la SCell basada en FDD usa la configuración 2* para la temporización de control de HARQ. En contraste con la retroalimentación de HARQ de la figura 10, las temporizaciones de retroalimentación de la figura 11 presentan retroalimentación de HARQ para las subtramas 2 y 7, denotadas en negrita y líneas discontinuas. La retroalimentación de HARQ que se origina en las subtramas 2 y 7, en la figura 11, es proporcionada por el valor k agregado de 5 en el conjunto asociado 2* para las subtramas 2 y 7. Por lo tanto, todas las subtramas de enlace descendente pueden proporcionar retroalimentación de HARQ con el uso del conjunto asociado.

Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos

Se puede observar que el número de bits de retroalimentación de HARQ-ACK por período de retroalimentación, de

acuerdo con las realizaciones de ejemplo en la sección anterior, puede aumentar para ciertas combinaciones de agregación de portadora de TDD + FDD. Este concepto se ilustra en la figura 11. En la figura 11, la subtrama número 2 es una PCell de UL en la que el equipo de usuario enviará retroalimentación de HARQ-ACK. La figura ilustra que el equipo de usuario debe enviar HARQ-ACK para 6 subtramas (1 subtrama para PCell y 5 subtramas para SCell). El equipo de usuario necesitará enviar 6 o 12 bits en esta subtrama de UL, dependiendo de si el UL está configurado PDSCH de uno o dos bloques de transporte.

Para mejorar aún más este aspecto, se puede proporcionar una finalización de conjunto de asociación más sofisticada. Por ejemplo, el cálculo de finalización del conjunto para la configuración 1 de UL/DL puede imponer la condición $k_{min} = 4$ en algunas subtramas. El término k_{min} es el valor mínimo del conjunto de asociación K. Los conjuntos de asociación completos extendidos se tabulan en la tabla 4. En la tabla 4, los valores agregados a través de asociación extendida se denotan en negrita y texto subrayado.

Tabla 4 Índice de conjunto de asociación de enlace descendente completado extendido $K = \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, <u>5</u> , <u>4</u>		4, <u>5</u>			6, <u>5</u> , <u>4</u>		4, <u>5</u>
1*			7, 6, <u>5</u> , <u>4</u>	4				7, 6, <u>5</u> , <u>4</u>	4	
6*			7	7, <u>6</u> , <u>5</u>	5			7, <u>6</u> , <u>5</u> , <u>4</u>	7	

La combinación de las configuraciones de la tabla 3 con las configuraciones de la tabla 4 produce un conjunto de configuración de asociación completamente extendido que se proporciona a continuación en la tabla 5.

Tabla 5 Índice de conjunto de asociación de enlace descendente completado extendido $K = \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6*			7	7, 6, 5	5			7, 6, 5, 4	7	

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 1* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 0, 1 o 6. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 2* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 2. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 3* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 3. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 4* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 4. La SCell basada en FDD puede configurarse para usar la configuración 5* de UL/DL como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es 5.

La figura 12 ilustra la realización de ejemplo descrita anteriormente. En la figura 12, la PCell basada en TDD comprende una configuración de 0 y la SCell basada en FDD usa la configuración 1* para la temporización de control de HARQ. Para la configuración 1*, la tabla 5 proporciona valores k extendidos de 5 y 4 para las subtramas 2 y 7. Como resultado, se proporciona retroalimentación de HARQ adicional desde la celda basada en FDD en las subtramas 7 y 8 a la subtrama 2 de TDD. Se proporciona retroalimentación de HARQ adicional además desde la celda basada en FDD en las subtramas 2 y 3 a la subtrama 7 de TDD. Debe apreciarse que la realización de ejemplo descrita anteriormente y en la figura 12 se proporciona con el uso del orden jerárquico de los números de configuración como se describe en la figura 9. Debe apreciarse además que a través de una comparación de las figuras 11 y 12, se ha producido una reducción en el número máximo de bits de HARQ-ACK por retroalimentación de 6 a 5.

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la SCell basada en FDD usa la configuración X* de UL/DL

como la configuración de referencia de temporización si la configuración de UL/DL de la PCell basada en TDD es X. Un ejemplo de acuerdo con esta realización se ilustra en la figura 13. En la figura 13, la PCell basada en TDD comprende una configuración de 0 y la SCell basada en FDD usa la configuración 0* para la temporización de control de HARQ. Comparando la figura 12 y la figura 13, se puede observar una reducción en el número máximo de bits HARQ-ACK por período de retroalimentación de 5 a 4.

Temporización de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, el HARQ-ACK de enlace descendente se proporciona en una configuración de planificación de portadora cruzada. De acuerdo con estas realizaciones de ejemplo, la información de planificación de PDSCH para una SCell se transmite a través del PDCCH/EPDCCH en otra celda de servicio, que puede ser la PCell o una SCell diferente pero, en la mayoría de los casos aplicables, es la PCell.

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, si la PCell es la portadora de FDD, un SCell de TDD seguirá la temporización de HARQ de DL definida por la configuración F de UL/DL en el conjunto de asociación de DL extendido de la tabla 2. De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, si la PCell es una portadora de TDD, un SCell de FDD seguirá las temporizaciones de HARQ de DL definidas por la configuración de UL/DL de la PCell de TDD.

Configuraciones de nodos de ejemplo

La figura 14 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de una estación base 401 que puede realizar algunas de las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento. La estación base 401 puede comprender una circuitería de radio o un puerto 410 de comunicación que puede configurarse para recibir y/o transmitir datos de comunicación, instrucciones y/o mensajes. Debe apreciarse que la circuitería de radio o el puerto 410 de comunicación pueden comprender cualquier número de unidades o circuitería de transmisión/transcepción, recepción y/o transmisión. Debe apreciarse además que la circuitería de radio o el puerto 410 de comunicación pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. La circuitería de radio o puerto 410 de comunicación puede comprender circuitería de RF y una circuitería de procesamiento de banda base (no mostrados).

La estación base 401 también puede comprender una unidad o circuitería 420 de procesamiento que puede configurarse para implementar la temporización de control de HARQ-ACK como se describe en el presente documento. La circuitería 420 de procesamiento puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de compuerta programable de campo (FPGA) o circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o cualquier otra forma de circuitería. La estación base 401 puede comprender además una unidad o circuitería 430 de memoria que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por computadora y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 430 puede configurarse para almacenar datos recibidos, transmitidos y/o medidos, parámetros del dispositivo, prioridades de comunicación y/o instrucciones de programa ejecutables, por ejemplo, instrucciones de planificación. La memoria 430 también puede configurarse para almacenar cualquier forma de tablas de configuración como se describe en el presente documento.

La figura 15 ilustra una configuración de nodo de ejemplo de un equipo 501 de usuario que puede realizar algunas de las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento. El equipo 501 de usuario puede comprender circuitería de radio o un puerto 510 de comunicación que puede configurarse para recibir y/o transmitir datos de comunicación, instrucciones y/o mensajes. Debe apreciarse que la circuitería de radio o el puerto 510 de comunicación pueden comprender cualquier número de unidades o circuitería de transmisión/transcepción, recepción y/o transmisión. Debe apreciarse además que la circuitería de radio o el puerto 510 de comunicación pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. La circuitería de radio o puerto 510 de comunicación puede comprender una circuitería de RF y una circuitería de procesamiento de banda base (no mostradas).

El equipo 501 de usuario también puede comprender una unidad o circuitería 520 de procesamiento que puede configurarse para implementar la temporización de control de HARQ-ACK, como se describe en el presente documento. La circuitería 520 de procesamiento puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de puertas programables en campo (FPGA) o circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o cualquier otra forma de circuitería. El equipo 501 de usuario puede comprender además una unidad o circuitería 530 de memoria que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por computadora y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 530 puede configurarse para almacenar datos recibidos, transmitidos y/o medidos, parámetros del dispositivo, prioridades de comunicación y/o instrucciones de programa ejecutables, por ejemplo, instrucciones de planificación. La memoria 530 también puede configurarse para almacenar cualquier forma de tablas de configuración como se describe en el presente documento.

Operaciones de nodo de ejemplo

La figura 16 es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede realizar la estación base 401 como se describe en el presente documento para implementar la temporización de control de HARQ-ACK, como se describe en el presente documento. Debe apreciarse que la figura 16 comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización de ejemplo más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones de ejemplo que pueden estar comprendidas en operaciones, o son parte de ellas, o son operaciones adicionales que pueden realizarse además de las operaciones de las realizaciones de ejemplo más amplias. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan realizarse en orden. Además, debe tenerse en cuenta que no todas las operaciones deben realizarse. Las operaciones de ejemplo se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación.

Operación 10

La estación base está configurada para determinar 10 una configuración de temporización de control para una celda secundaria (SCell). La celda secundaria es una de una celda basada en TDD o una celda basada en FDD. La determinación 10 se basa en una configuración de temporización de control de una celda primaria (PCell). La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control para la celda secundaria.

Operación 12 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en FDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en TDD. De acuerdo con estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 12 la configuración de temporización de control para comprender un valor de temporización de retroalimentación de HARQ-ACK de 4 para todas las subtramas. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control comprenda un valor de temporización de retroalimentación de HARQ-ACK de 4 para todas las subtramas.

La operación 12 de ejemplo se describe además al menos bajo los subtítulos 'Portadora de FDD como la PCell' y 'Temporizaciones de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada', tabla 2 y figura 7.

Operación 14 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 14 la configuración de temporización de control para que sea equivalente a una configuración de TDD de la celda primaria. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea equivalente a la configuración de TDD de la celda primaria.

La operación 14 de ejemplo se describe además al menos bajo los subtítulos 'Planificación de HARQ basada en la configuración de PCell' y 'Temporizaciones de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada' y figura 8.

Operación 16 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 16 la configuración de temporización de control para que sea la configuración 2 si el número de configuración de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o determinar 16 que la configuración de temporización de control sea 5 si el número de configuración de la celda primaria es 3, 4 o 5. La circuitería de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea la configuración 2 si el número de configuración de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o la configuración 5 si el número de configuración de la celda primaria es 3, 4 o 5.

La operación 14 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo "Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas" y las figuras 9 y 10.

Operación 18 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 18 la configuración de temporización de control

basándose en una primera tabla de configuración alterada. La primera tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

5 La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la primera tabla de configuración de alteración proporcionada anteriormente.

La operación 18 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11.

10

Operación 20 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 18 puede comprender además determinar 20 que la configuración de temporización de control sea 2* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o configuración 5* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 3, 4 o 5. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea 2* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o configuración 5* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 3, 4 o 5.

15

20

La operación 20 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11. Debe apreciarse que la elección de la configuración 2* y la configuración 5* se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

25

Operación 22 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 18 puede comprender además determinar 22 la configuración de temporización de control para que sea 2* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero con un valor de 3 a 5. La circuitería 420 de procesamiento está configurada además para determinar que la configuración de temporización de control sea 2* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero con un valor de 3 a 5.

30

35

La operación 22 de ejemplo se describe además bajo al menos el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11. Debe apreciarse que la elección de la configuración 2* para las celdas primarias con una configuración de temporización de control de 0, 1, 2 o 6 se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

40

Operación 24 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 24 la configuración de temporización de control basándose en una segunda tabla de configuración alterada. La segunda tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

45

50

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	

2*			8, 7, 4, 6, 5				8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4				
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7					
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10						

La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la segunda tabla de configuración alterada proporcionada anteriormente.

- 5 La operación 24 de ejemplo se describe además bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

Operación 26 de ejemplo

- 10 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 24 comprende además determinar 26 la configuración de temporización de control para que sea 1* (de la segunda tabla de configuración alterada proporcionada en la operación 24 de ejemplo) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 2 a 5. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea 1* (de la segunda tabla de configuración alterada proporcionada en la operación 24 de ejemplo) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 2 a 5.

- 20 La operación 26 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13. Debe apreciarse que la elección de la configuración 1* para las celdas primarias con una configuración de temporización de control de 0, 1 o 6 se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

25 *Operación 28 de ejemplo*

- 30 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 10 puede comprender además determinar 28 la configuración de temporización de control basándose en una tercera tabla de configuración alterada. La tercera tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6*			7	7, 6, 5	5			7, 6, 5, 4	7	

- 35 La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la tercera tabla de configuración alterada proporcionada anteriormente.

La operación 28 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

40 *Operación 30 de ejemplo*

- 45 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 28 puede comprender además determinar 30 la configuración de temporización de control para que sea N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 0 a 6. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea N* si la configuración de

temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 0 a 6.

La operación 30 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo "Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos", tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

5 *Operación 32*

10 La estación base también está configurada para implementar 32 la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario. La circuitería 420 de procesamiento está configurada para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

15 *Operación 34 de ejemplo*

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la estación base está configurada además para enviar 34, al equipo de usuario, la configuración de control implementada a través de la señalización de RRC. La circuitería 410 de radio está configurada para enviar, al equipo de usuario, la configuración de control implementada a través de la señalización de RRC.

20 La figura 17 es un diagrama de flujo que representa operaciones de ejemplo que puede realizar el equipo 501 de usuario como se describe en el presente documento para implementar la temporización de control de HARQ-ACK, como se describe en el presente documento. Debe apreciarse que la figura 17 comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que
 25 están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización de ejemplo más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones de ejemplo que pueden estar comprendidas en operaciones, o son parte de ellas, o son operaciones adicionales que pueden realizarse además de las operaciones de las realizaciones de ejemplo más amplias. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan realizarse en orden. Además, debe tenerse en cuenta que no todas las operaciones deben realizarse.
 30 Las operaciones de ejemplo se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación.

Operación 40

35 El equipo de usuario está configurado para determinar 40 una configuración de temporización de control para una celda secundaria (SCell). La celda secundaria es una de una celda basada en TDD o una celda basada en FDD. La determinación 40 se basa en una configuración de temporización de control de una celda primaria (PCell). La celda primaria es una de la celda basada en FDD o la celda basada en TDD, respectivamente. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control para la celda secundaria.

40 *Operación 42 de ejemplo*

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 40 comprende además recibir 42, desde una estación base, la configuración de temporización de control a través de la señalización de RRC. La circuitería
 45 510 de radio está configurada además para recibir, desde la estación base, la configuración de temporización de control a través de la señalización de RRC.

Operación 44 de ejemplo

50 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en FDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en TDD. De acuerdo con estas realizaciones de ejemplo, la determinación 40 puede comprender además determinar 44 la configuración de temporización de control para comprender un valor de temporización de retroalimentación de HARQ-ACK de 4 para todas las subtramas. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control
 55 comprende un valor de temporización de retroalimentación de HARQ-ACK de 4 para todas las subtramas.

La operación 44 de ejemplo se describe además al menos bajo los subtítulos 'Portadora de FDD como la PCell' y 'Temporizaciones de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada', tabla 2 y figura
 60 7.

Operación 46 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo,
 65 la determinación 40 puede comprender además determinar 46 la configuración de temporización de control para que sea equivalente a una configuración de TDD de la celda primaria. La circuitería 520 de procesamiento está

configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea equivalente a la configuración de TDD de la celda primaria.

5 La operación 46 de ejemplo se describe además al menos bajo los subtítulos 'Planificación de HARQ basada en la configuración de PCell' y 'Temporizaciones de HARQ-ACK de DL para la configuración de planificación de portadora cruzada y figura 8.

Operación 48 de ejemplo

10 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 40 puede comprender además determinar 48 la configuración de temporización de control para que sea la configuración 2 si el número de configuración de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o determinar 48 que la configuración de temporización de control sea 5 si el número de configuración de la celda primaria es 3, 4 o 5. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea la configuración 2 si el número de configuración de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o la configuración 5 si el número de configuración de la celda primaria es 3, 4 o 5.

20 La operación 48 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo "Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas" y las figuras 9 y 10.

Operación 50 de ejemplo

25 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 40 puede comprender además determinar 50 la configuración de temporización de control basándose en una primera tabla de configuración alterada. La primera tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

30 La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la primera tabla de configuración de alteración proporcionada anteriormente.

35 La operación 50 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11.

Operación 52 de ejemplo

40 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 50 puede comprender además determinar 52 la configuración de temporización de control para que sea 2* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o configuración 5* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 3, 4 o 5. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea 2* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o configuración 5* (como se proporciona en la primera tabla de configuración alterada) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 3, 4 o 5.

50 La operación 52 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11. Debe apreciarse que la elección de la configuración 2* y la configuración 5* se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

Operación 54 de ejemplo

55 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 50 puede comprender además determinar

54 que la configuración de temporización de control sea 2* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero con un valor de 3 a 5. La circuitería 520 de procesamiento se configura además para determinar que la configuración de temporización de control sea 2* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1, 2 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero con un valor de 3 a 5.

La operación 54 de ejemplo se describe además bajo al menos el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación', tabla 3 y figura 11. Debe apreciarse que la elección de la configuración 2* para las celdas primarias con una configuración de temporización de control de 0, 1, 2 o 6 se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

Operación 56 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 40 puede comprender además determinar 56 la configuración de temporización de control basándose en una segunda tabla de configuración alterada. La segunda tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la segunda tabla de configuración alterada proporcionada anteriormente.

La operación 56 de ejemplo se describe además bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

Operación 58 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 56 comprende además determinar 58 que la configuración de temporización de control sea 1* (de la segunda tabla de configuración alterada proporcionada en la operación 56 de ejemplo) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 2 a 5. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea 1* (de la segunda tabla de configuración alterada proporcionada en la operación 56 de ejemplo) si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 2 a 5.

La operación 58 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13. Debe apreciarse que la elección de la configuración 1* para las celdas primarias con una configuración de temporización de control de 0, 1 o 6 se proporciona a través de la jerarquía de subtramas descrita al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en la jerarquía de subtramas' y figura 9.

Operación 60 de ejemplo

De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la celda primaria puede ser una celda basada en TDD y la celda secundaria puede ser una celda basada en FDD. De acuerdo con algunas de estas realizaciones de ejemplo, la determinación 40 puede comprender además determinar 60 la configuración de temporización de control basándose en una tercera tabla de configuración alterada. La tercera tabla de configuración alterada se proporciona a continuación:

Configuración de UL-DL	Subtrama n
------------------------	------------

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6*			7	7, 6, 5	5			7, 6, 5, 4	7	

La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar la configuración de temporización de control basándose en la tercera tabla de configuración alterada proporcionada anteriormente.

- 5 La operación 60 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

Operación 62 de ejemplo

- 10 De acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo, la determinación 60 puede comprender además determinar 62 que la configuración de temporización de control sea N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 0 a 6. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para determinar que la configuración de temporización de control sea N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero valorado de 0 a 6.

- 15 La operación 62 de ejemplo se describe además al menos bajo el subtítulo 'Planificación de HARQ basada en conjuntos de asociación extendidos', tablas 4 y 5, y figuras 12 y 13.

Operación 64

- 20 El equipo de usuario también está configurado para implementar 64 la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario. La circuitería 520 de procesamiento está configurada para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

- 30 Cabe señalar que aunque la terminología de LTE de 3GPP se ha usado en el presente documento para explicar las realizaciones de ejemplo, esto no debe verse como una limitación del alcance de las realizaciones de ejemplo solo al sistema mencionado anteriormente. Otros sistemas inalámbricos, que comprenden HSPA, WCDMA, WiMax, UMB, WiFi y GSM, también pueden beneficiarse de las realizaciones de ejemplo divulgadas en el presente documento.

- 35 La descripción de las realizaciones de ejemplo proporcionadas en el presente documento se ha presentado con fines ilustrativos. La descripción no pretende ser exhaustiva o limitar las realizaciones de ejemplo a la forma precisa divulgada, y las modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden adquirirse a partir de la práctica de varias alternativas a las realizaciones proporcionadas. Los ejemplos explicados en el presente documento se eligieron y describieron para explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones de ejemplo y su aplicación práctica para permitir que un experto en la técnica utilice las realizaciones de ejemplo de diversas maneras y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. Las características de las realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse en todas las combinaciones posibles de métodos, aparatos, módulos, sistemas y productos de programa informático. Debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento pueden practicarse en cualquier combinación entre sí.

- 45 Debe observarse que las palabras "que comprende" no excluye necesariamente la presencia de otros elementos o pasos distintos de los enumerados y las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de tales elementos. Debe observarse además que cualquier signo de referencia no limita el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones de ejemplo pueden implementarse al menos en parte por medio de hardware y software, y que varios "medios", "unidades" o "dispositivos" puede estar representado por el mismo elemento de hardware.

- 50 También téngase en cuenta que la terminología tal como equipo de usuario debe considerarse como no limitativa. Un terminal inalámbrico o equipo de usuario (UE), como se usa el término en el presente documento, debe interpretarse de manera amplia para comprender un radioteléfono con capacidad para acceso a Internet/intranet,

5 navegador web, organizador, calendario, una cámara, por ejemplo, cámara de video y/o de imagen fija, una grabadora de sonido, por ejemplo, un micrófono, y/o un receptor de sistema de posicionamiento global (GPS); un equipo de usuario del sistema de comunicaciones personales (PCS) que puede combinar un radioteléfono celular con procesamiento de datos; un asistente digital personal (PDA) que puede comprender un radioteléfono o un sistema de comunicación inalámbrico; un ordenador portátil; una cámara, por ejemplo, cámara de video y/o imagen fija, con capacidad de comunicación; y cualquier otro dispositivo de computación o comunicación capaz de trascender, como una computadora personal, un sistema de entretenimiento doméstico, un televisor, etc. Debe apreciarse que el término equipo de usuario también puede comprender cualquier número de dispositivos conectados, terminales inalámbricos o dispositivos de máquina a máquina.

10 Debe apreciarse además que el término conectividad dual no debe limitarse a un equipo de usuario o terminal inalámbrico conectado a solo dos estaciones base. En la conectividad dual, se puede conectar un terminal inalámbrico a cualquier número de estaciones base.

15 Las diversas realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento se describen en el contexto general de los pasos o procesos del método, que pueden implementarse en un aspecto mediante un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por computadora, que comprende instrucciones ejecutables por computadora, tales como código de programa, ejecutado por computadora en entornos de red. Un medio legible por computadora puede comprender dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles que comprenden, entre otros, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. En general, los módulos de programa pueden comprender rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Las instrucciones ejecutables por computadora, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar los pasos de los métodos divulgados en el presente documento. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representa ejemplos de actos correspondientes para implementar las funciones descritas en tales pasos o procesos.

30 En los dibujos y especificaciones, se han divulgado realizaciones de ejemplo. Sin embargo, se pueden hacer muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones. En consecuencia, aunque se emplean términos específicos, se usan solo en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

1.- Una estación base (401) para determinar una configuración de temporización de control, proporcionando la configuración de temporización de control un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control del acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida de enlace descendente, HARQ-ACK, para una celda que sirve a un equipo (501) de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas, en la que el equipo de usuario es servido por una celda basada en dúplex por división de tiempo, TDD, y una celda basada en dúplex por división de frecuencia, FDD, comprendiendo la estación base:

10 circuitería (420) de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria, siendo la celda secundaria la celda basada en FDD, basándose en una configuración de temporización de control de una celda primaria, siendo la celda primaria la celda basada en TDD;

15 la circuitería (420) de procesamiento está configurada además para determinar la configuración de temporización de control basándose en una primera tabla de configuración alterada, en la que la primera tabla de configuración alterada es:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

20 y configurada además la circuitería (420) de procesamiento para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario, en la que la circuitería (420) de procesamiento está además configurada para determinar la configuración de temporización de control para que sea 2* si la configuración de temporización de control de la célula primaria es 0, 1, 2, o 6; o que sea 5* si la configuración de temporización de control de la célula primaria es 3, 4 o 5.

25 2.- Una estación base (401) para determinar una configuración de temporización de control, proporcionando la configuración de temporización de control un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control del acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, HARQ-ACK, de enlace descendente para una celda que sirve a un equipo (501) de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas, en la que el equipo de usuario es servido por una celda basada en dúplex por división de tiempo, TDD, y una celda basada en dúplex por división de frecuencia, FDD, comprendiendo la estación base:

30 circuitería (420) de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria, siendo la celda secundaria la celda basada en FDD, basándose en una configuración de temporización de control de una celda primaria, siendo la celda primaria la celda basada en TDD;

35 la circuitería (420) de procesamiento está configurada además para determinar la configuración de temporización de control basándose en una segunda tabla de configuración alterada, en la que la segunda tabla de configuración alterada es:

40

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							

45 en la que la configuración de temporización de control es 1* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es 0, 1 o 6; o N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, en la que N es un número entero con un valor de 2 a 5; y

configurada además la circuitería (420) de procesamiento para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

- 5 3.- Una estación base (401) para determinar una configuración de temporización de control, proporcionando la configuración de temporización de control un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control del acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, HARQ-ACK, de enlace descendente para una celda que sirve a un equipo (501) de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas, en la que el equipo de usuario es servido por una celda basada en dúplex por división de tiempo, TDD, y una celda basada en dúplex por división de frecuencia, FDD, comprendiendo la estación base:

10 circuitería (420) de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria, siendo la celda secundaria la celda basada en FDD, basándose en una configuración de temporización de control de una celda primaria, siendo la celda primaria la celda basada en TDD;

- 15 la circuitería (420) de procesamiento está configurada además para determinar la configuración de temporización de control basándose en una tercera tabla de configuración alterada, en la que la tercera tabla de configuración alterada es:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					
4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6*			7	7, 6, 5	5			7, 6, 5, 4	7	

- 20 en la que la configuración de temporización de control es N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, en la que N es un número entero de 0 a 6; y

25 configurada además la circuitería (420) de procesamiento para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

- 30 4.- Un equipo (501) de usuario para determinar una configuración de temporización de control, proporcionando la configuración de temporización de control un ajuste de temporización de subtrama para configurar la temporización de control del acuse de recibo de solicitud de retransmisión automática híbrida, HARQ-ACK, de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario en una red de comunicaciones de múltiples celdas, en el que el equipo de usuario es servido por una celda basada en dúplex por división de tiempo, TDD y una celda basada en dúplex por división de frecuencia, FDD, comprendiendo el equipo de usuario:

35 circuitería (520) de procesamiento configurada para determinar una configuración de temporización de control para una celda secundaria, siendo la celda secundaria la celda basada en FDD, basándose en una configuración de temporización de control de una celda primaria, siendo la celda primaria la celda basada en TDD;

40 la circuitería (520) de procesamiento está configurada además para determinar la configuración de temporización de control basándose en una tercera alterada tabla de configuración, en la que la tercera tabla de configuración alterada es:

Configuración de UL-DL	Subtrama n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0*			6, 5, 4		4, 5			6, 5, 4		4, 5
1*			7, 6, 5, 4	4				7, 6, 5, 4	4	
2*			8, 7, 4, 6, 5					8, 7, 4, 6, 5		
3*			7, 6, 11, 10, 9, 8	6, 5	5, 4					

ES 2 797 957 T3

4*			12, 8, 7, 11, 10, 9	6, 5, 4, 7						
5*			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6, 10							
6*			7	7, 6, 5	5			7, 6, 5, 4	7	

en el que la configuración de temporización de control es N* si la configuración de temporización de control de la celda primaria es N, donde N es un número entero con un valor de 0 a 6; y

- 5 configurada además la circuitería (520) de procesamiento para implementar la configuración de temporización de control para la temporización de control de HARQ-ACK de enlace descendente para una celda que sirve al equipo de usuario.

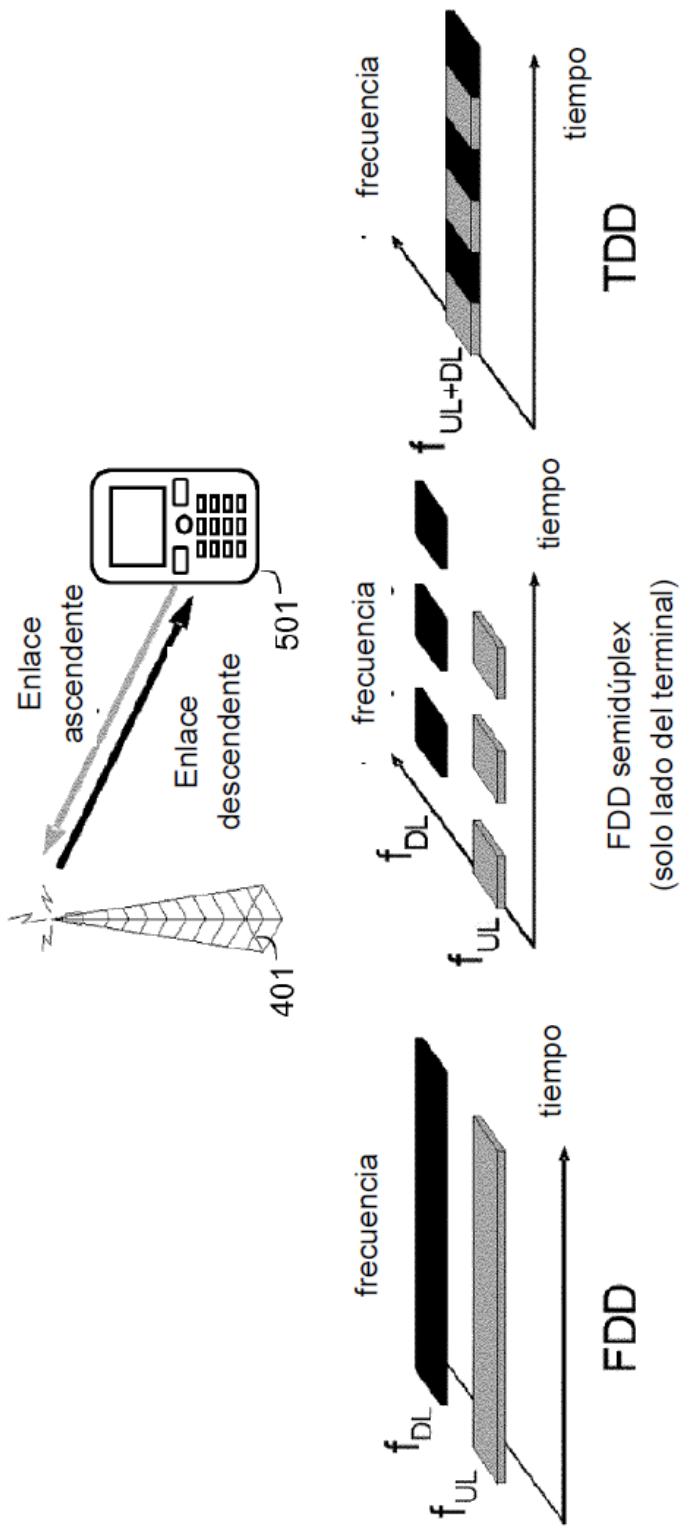


FIGURA 1

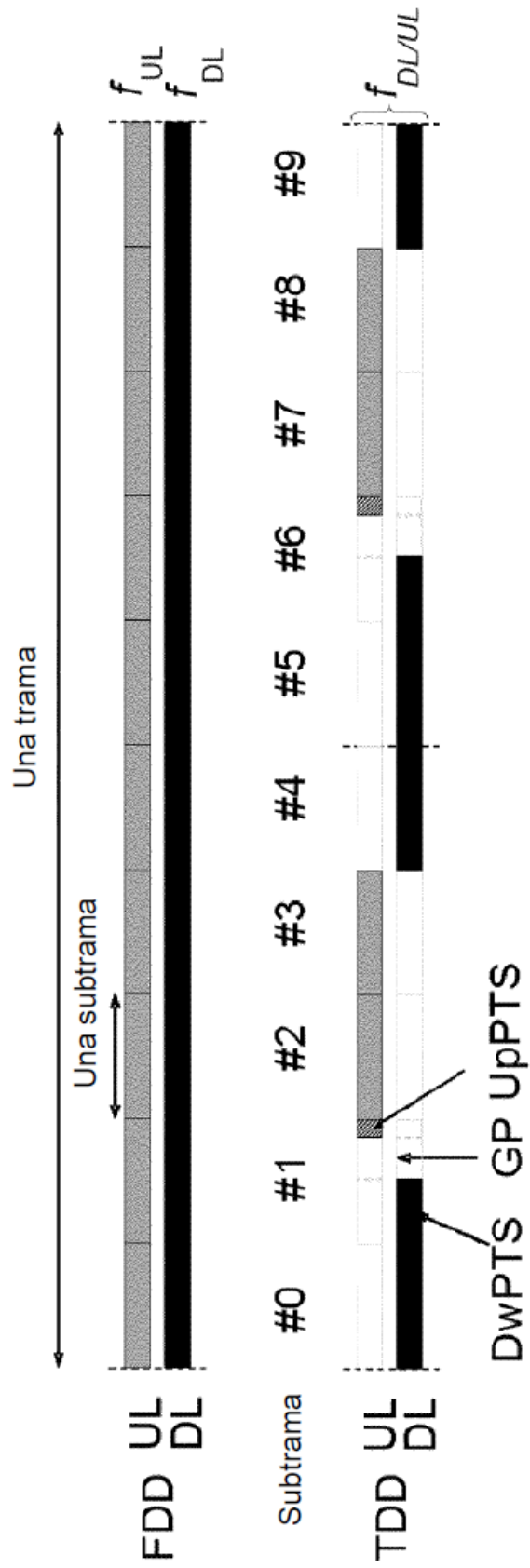


FIGURA 2

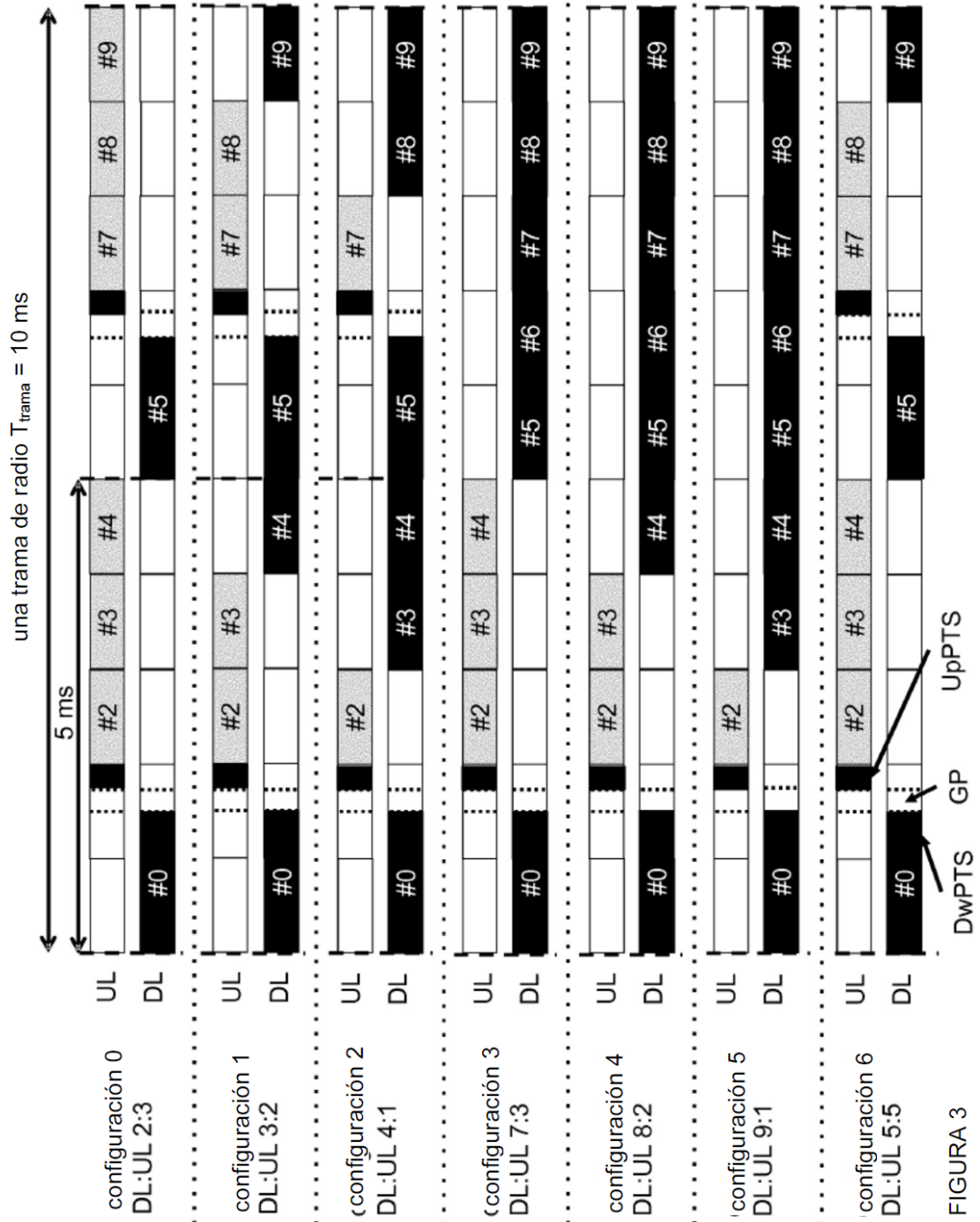


FIGURA 3

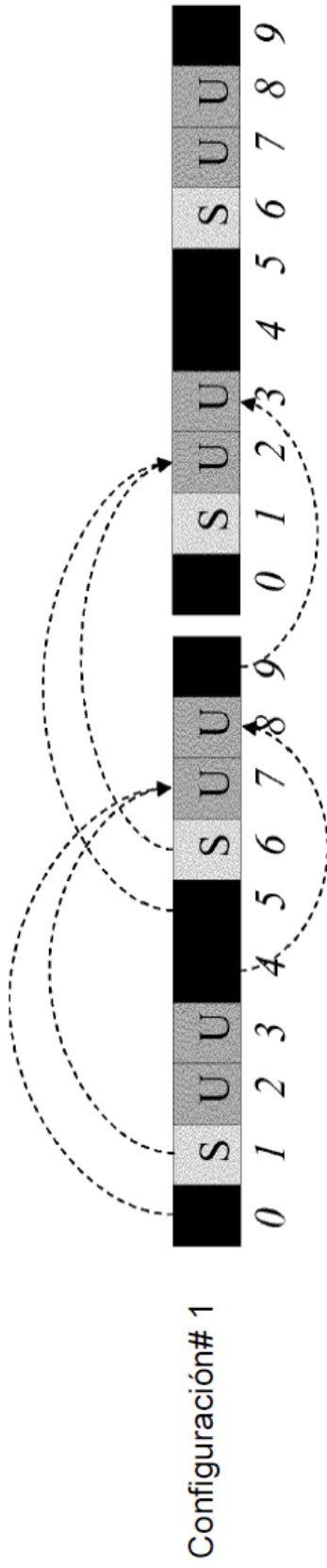


FIGURA 4A

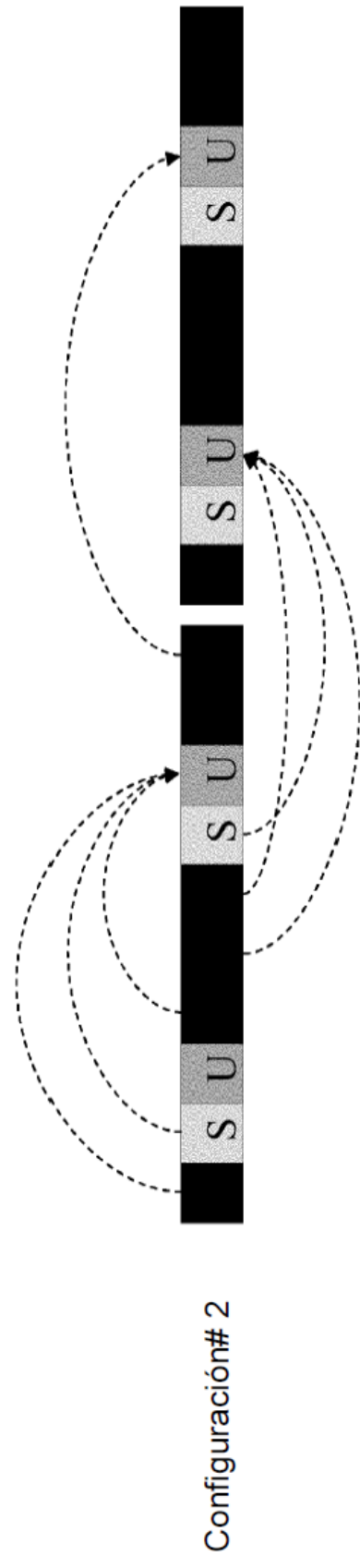


FIGURA 4B

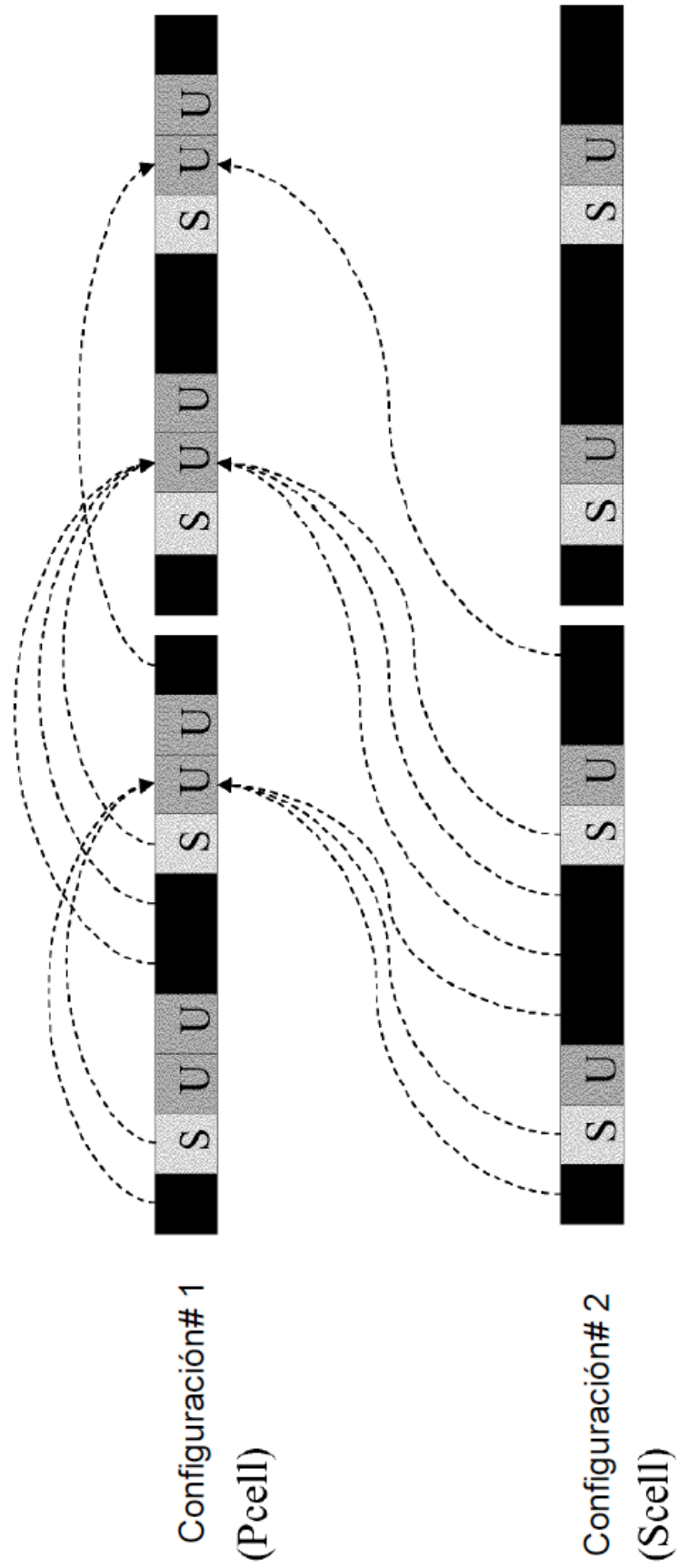


FIGURA 5

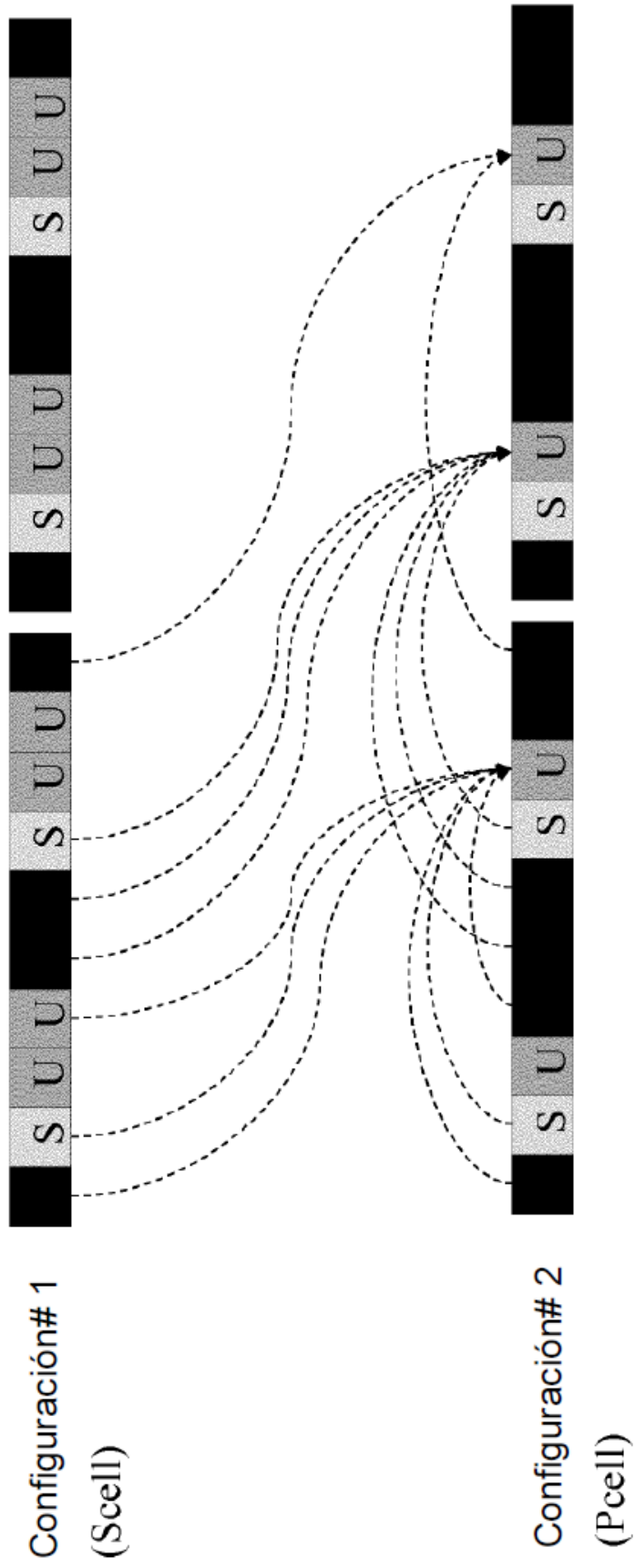


FIGURA 6

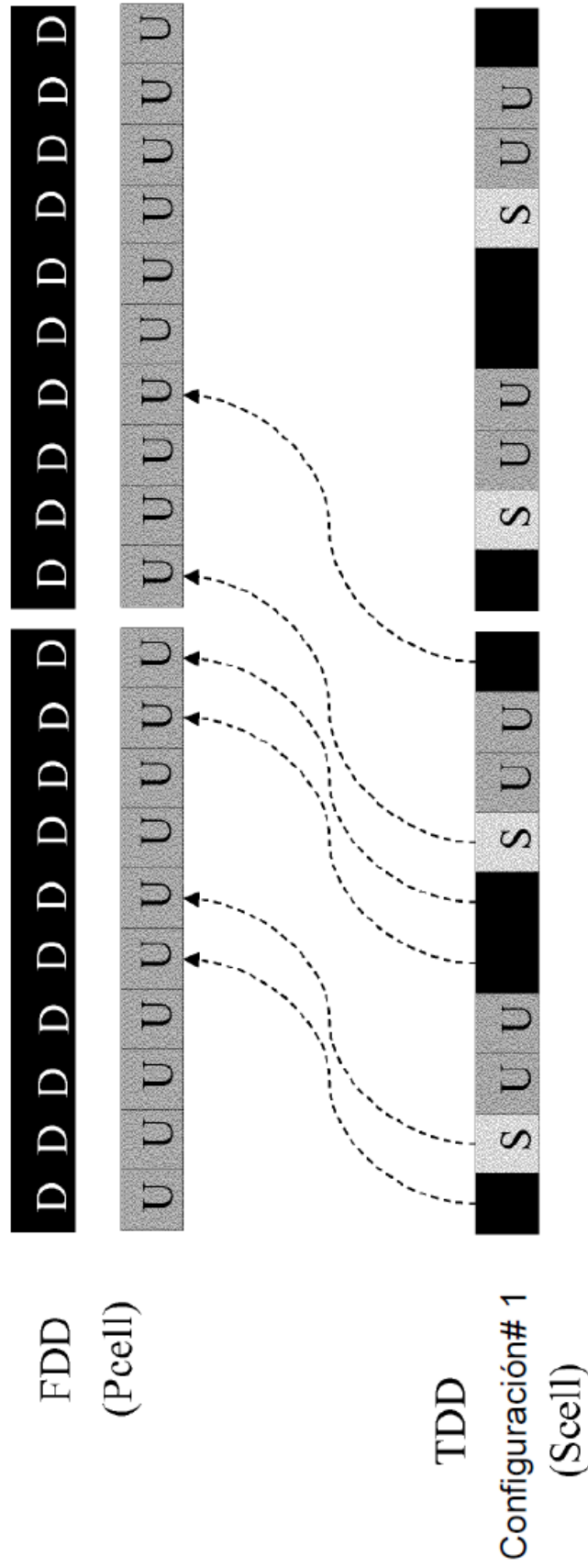


FIGURA 7

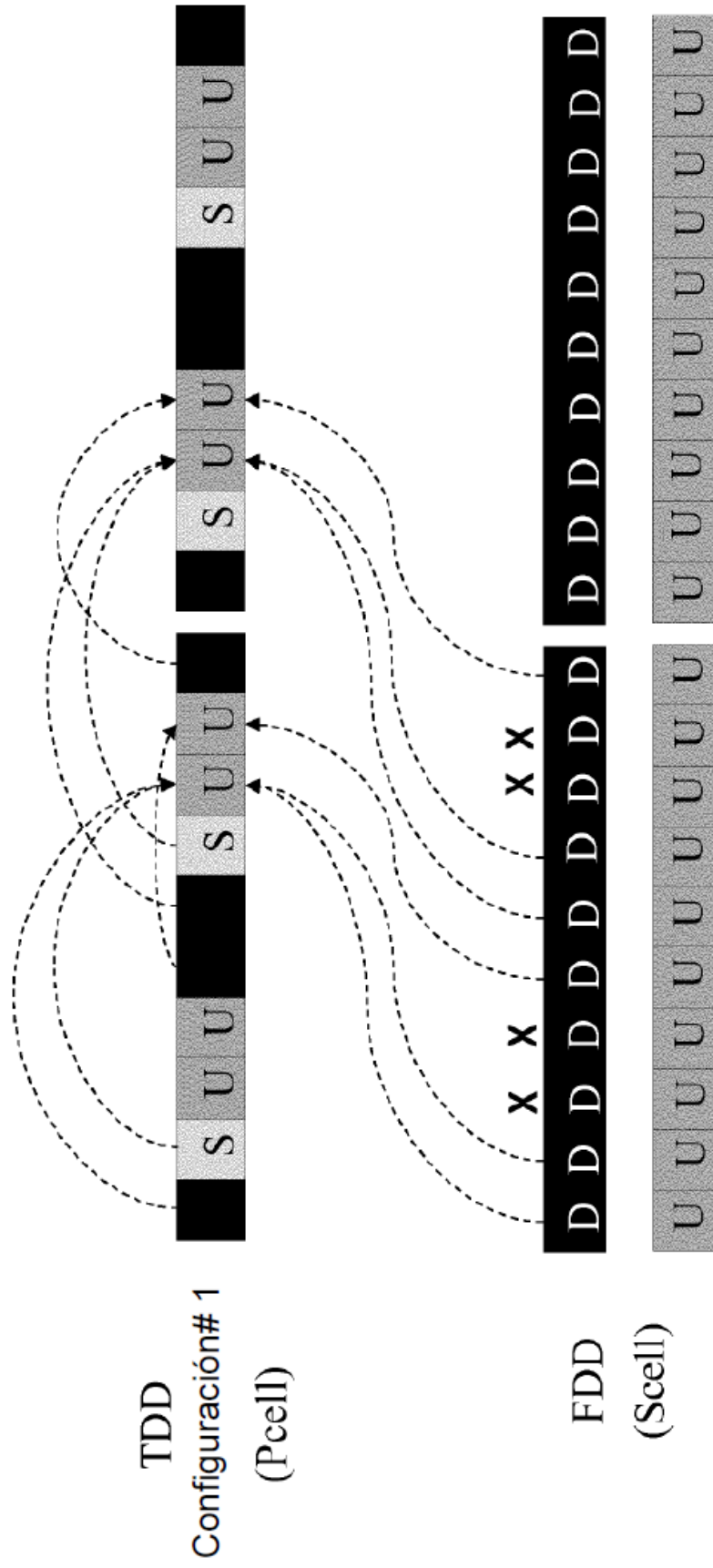


FIGURA 8

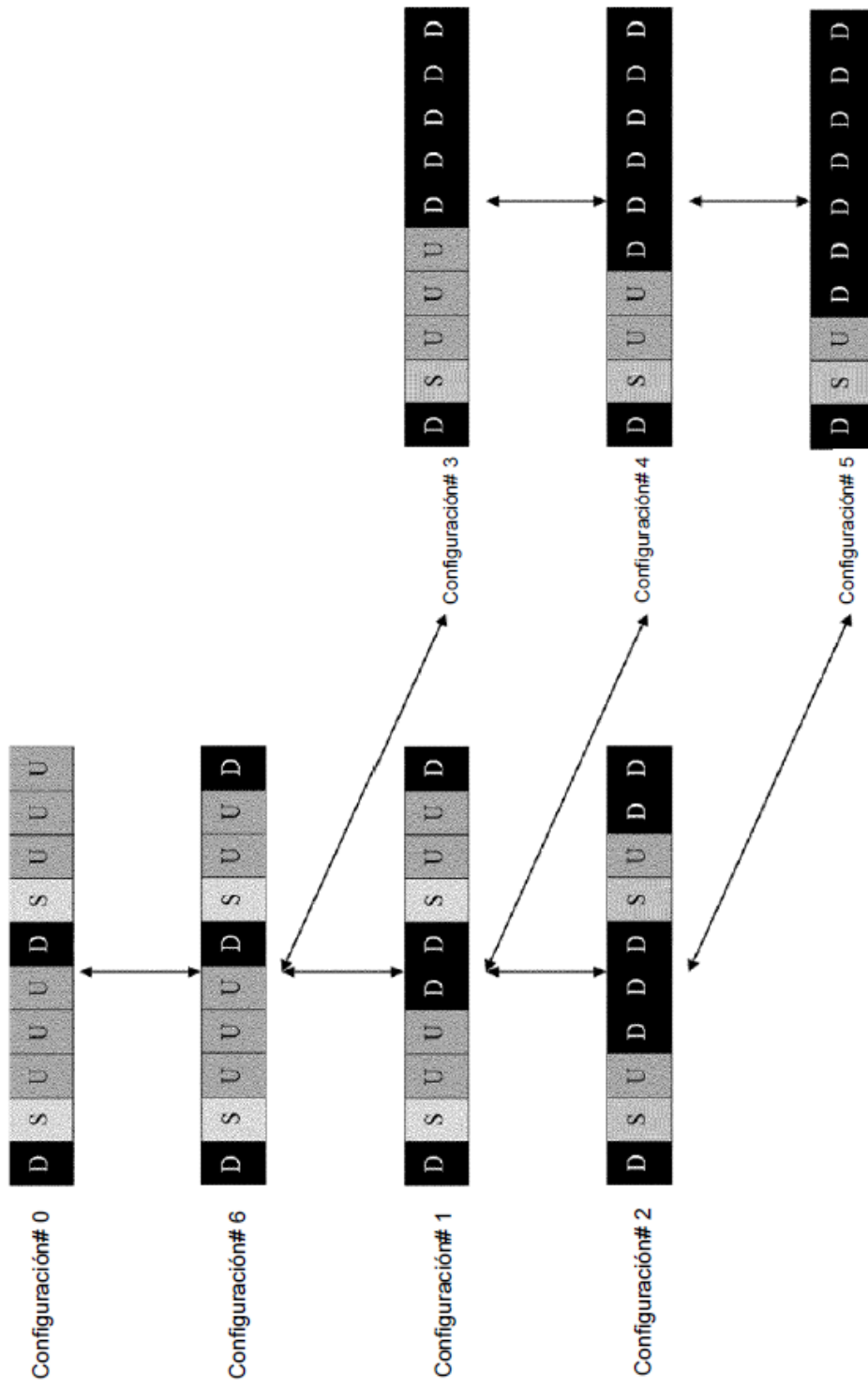


FIGURA 9

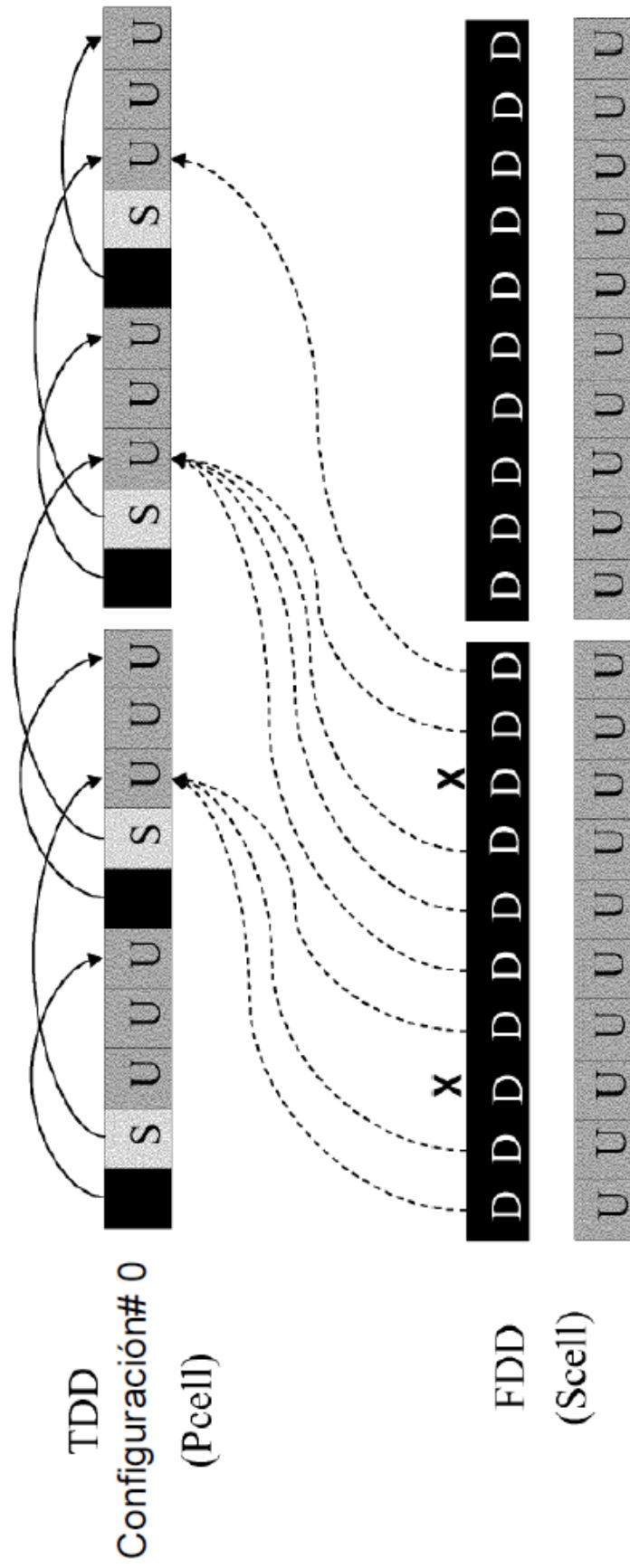


FIGURA 10

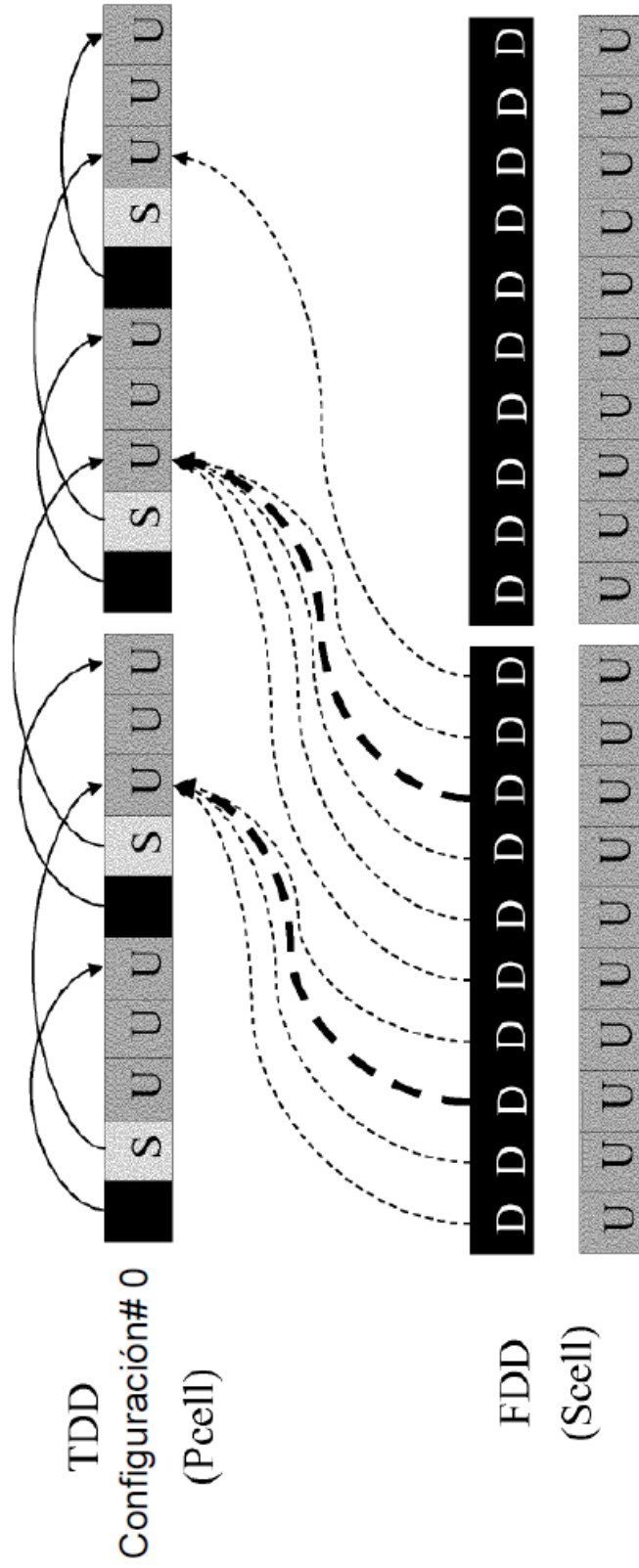


FIGURA 11

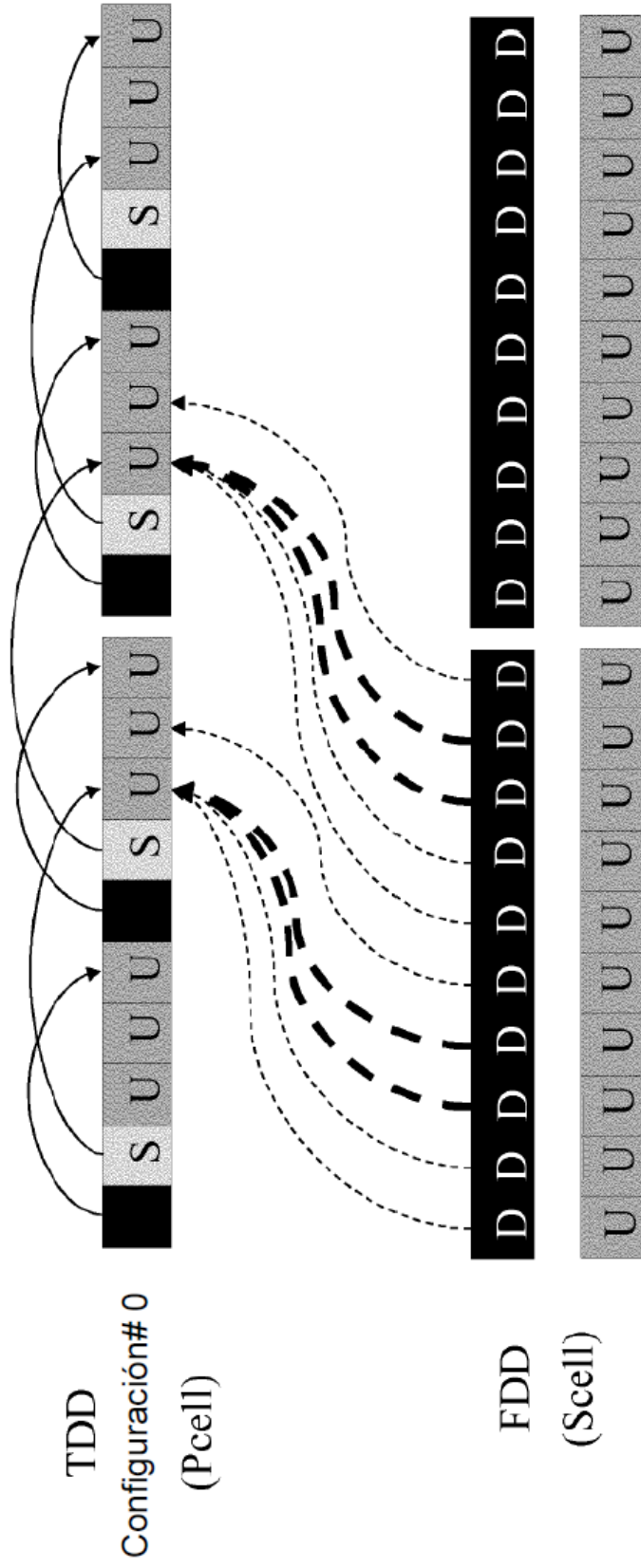


FIGURA 12

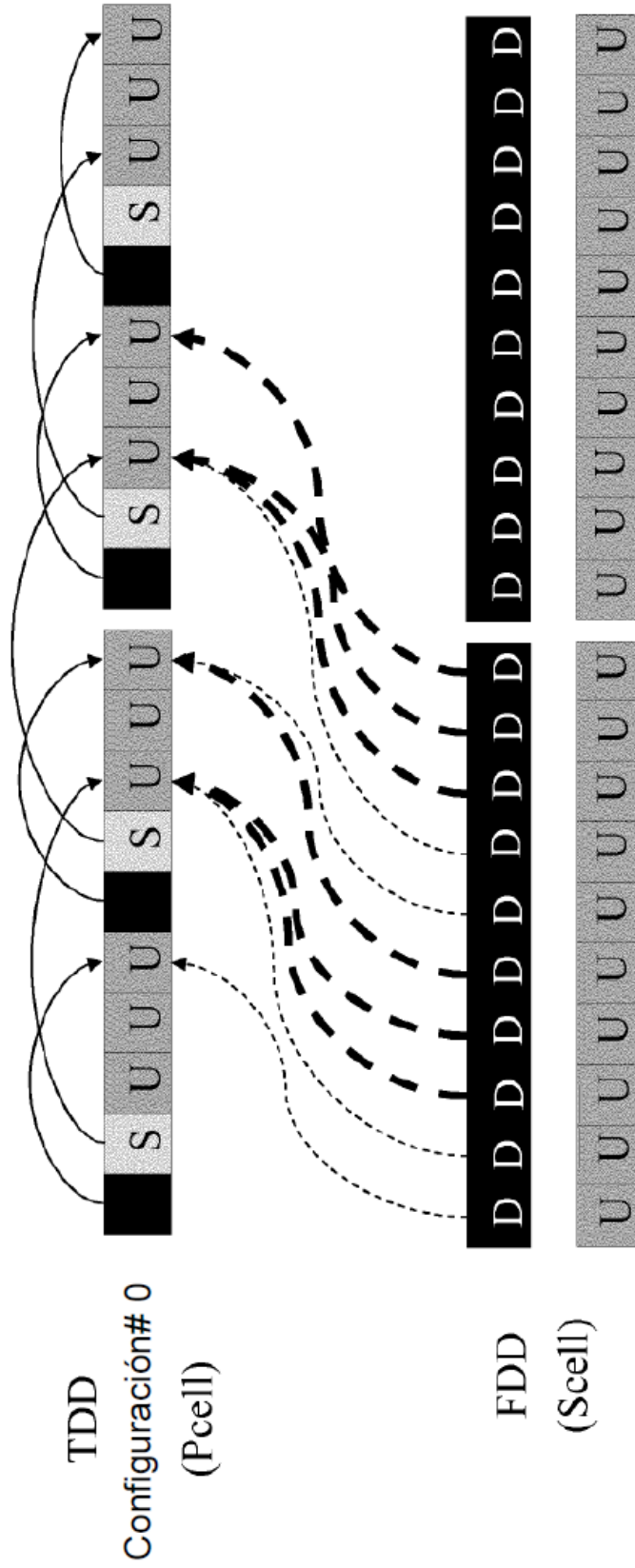


FIGURA 13

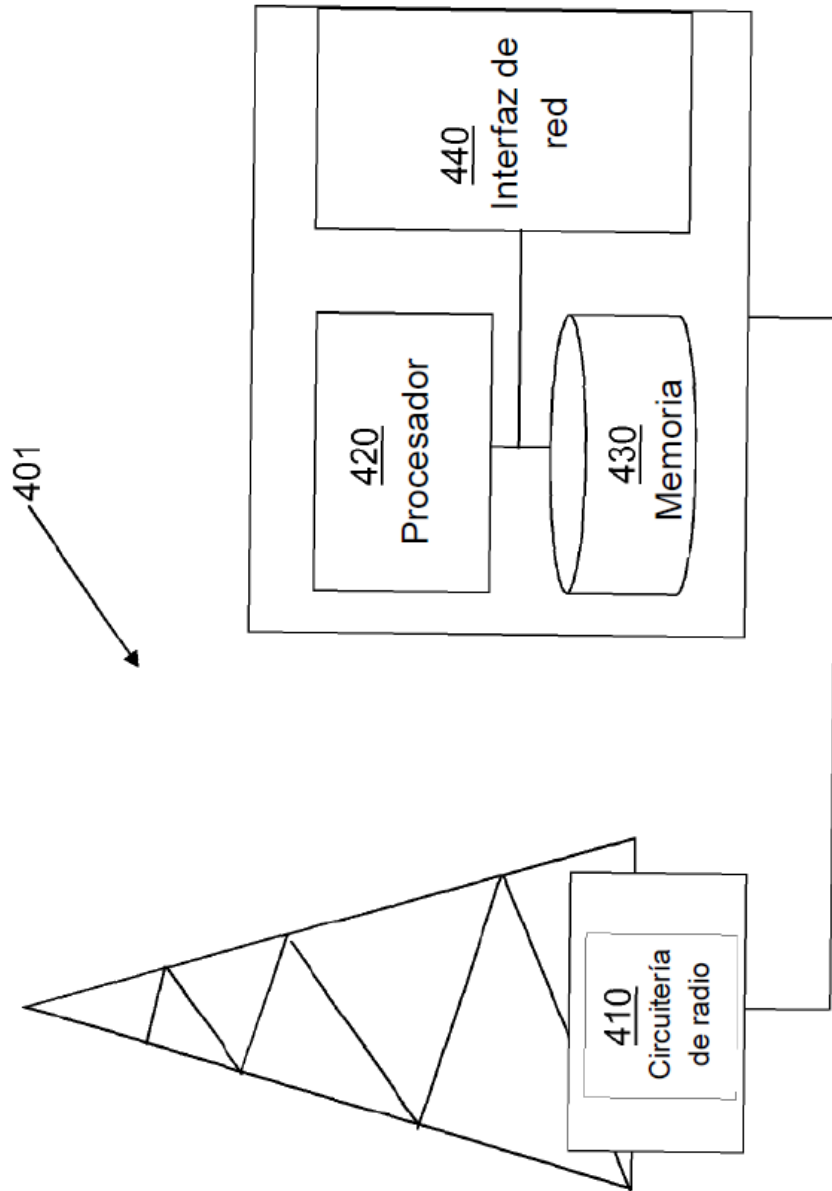


FIGURA 14

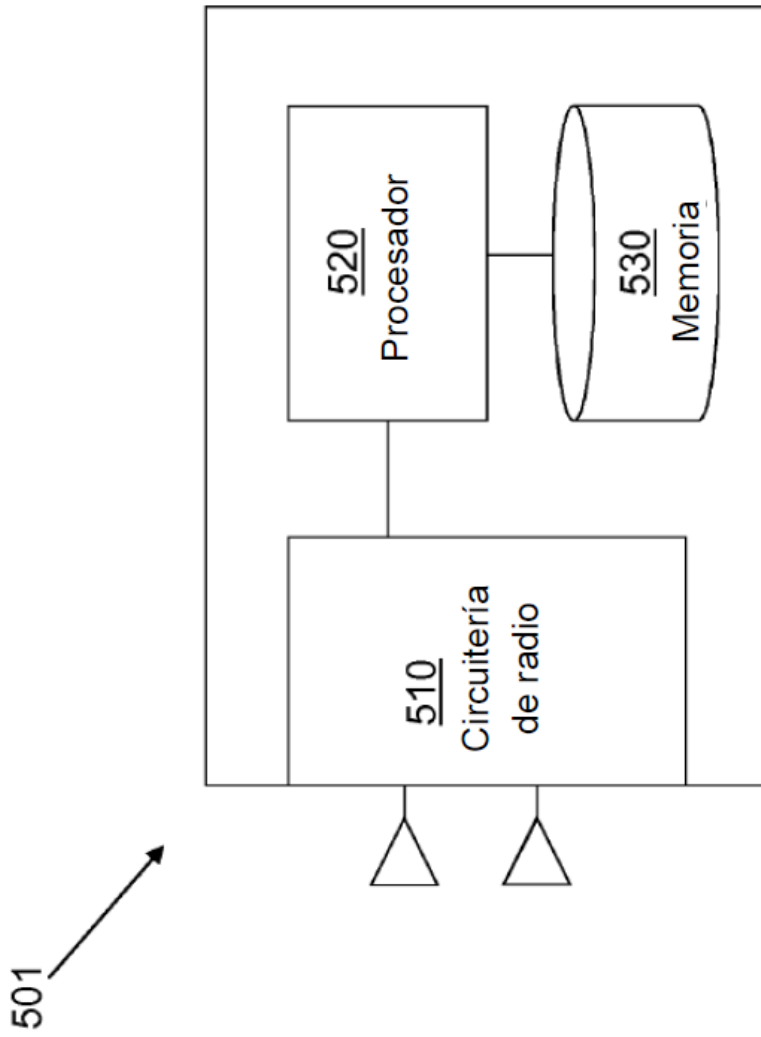


FIGURA 15

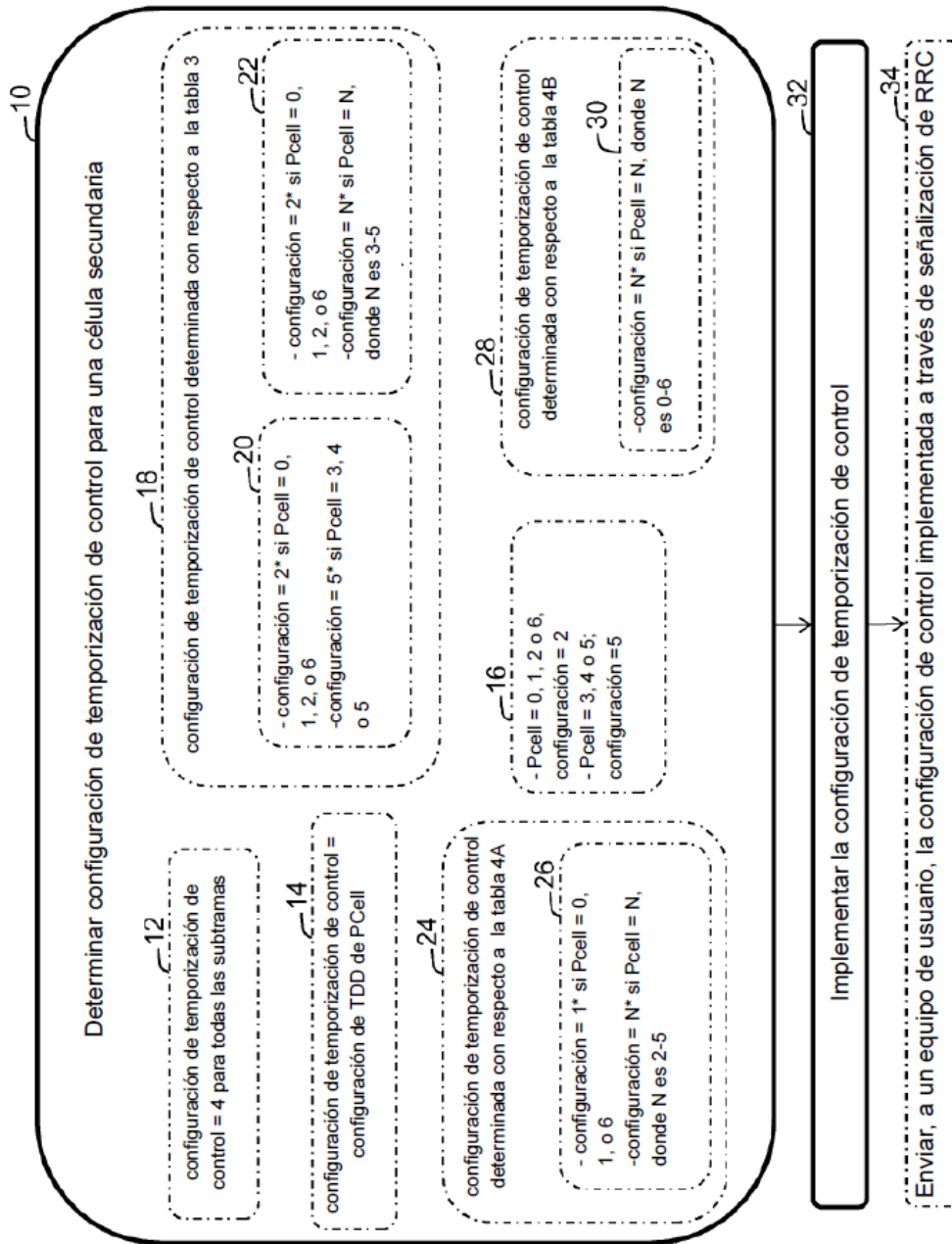


FIGURA 16

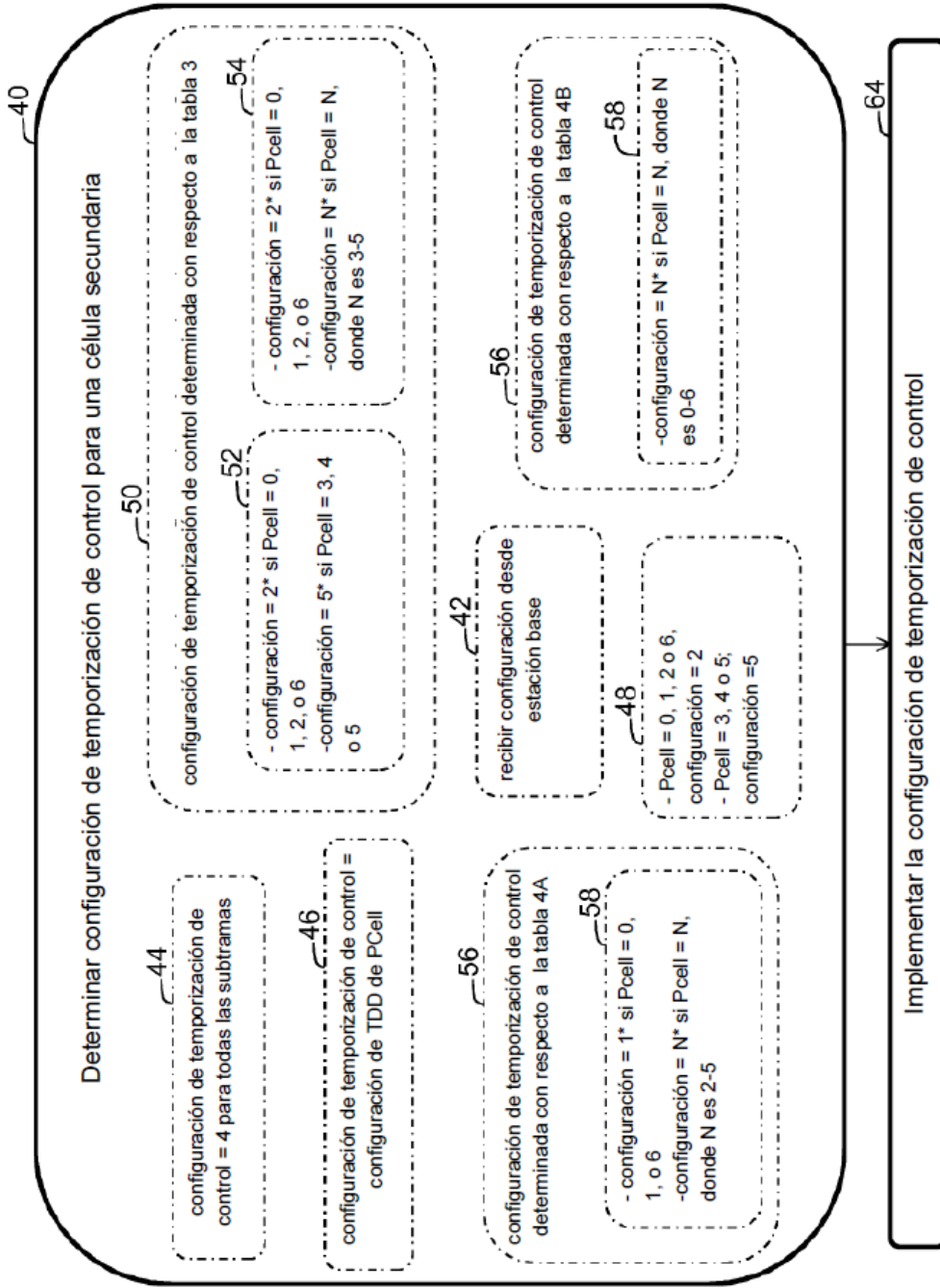


FIGURA 17