

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 553**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2018 E 18151343 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3349529**

54 Título: **Método y aparato para temporalizar la relación entre el canal de control y el canal de datos en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

13.01.2017 US 201762446002 P

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

01.03.2021

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

LIN, KO-CHIANG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 808 553 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

Método y aparato para temporalizar la relación entre el canal de control y el canal de datos en un sistema de comunicación inalámbrico

5 La presente divulgación generalmente se refiere a redes de comunicación inalámbricas, y más particularmente, a un método y aparato para la relación de temporización entre el canal de control y el canal de datos en un sistema de comunicación inalámbrico.

10 Con el rápido aumento de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móviles tradicionales están evolucionando hacia redes que se comunican con paquetes de datos de Protocolo de Internet (IP). Dicha comunicación de paquetes de datos IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móviles servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

15 Una estructura de red de ejemplo es una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. La organización de estándares 3GPP está discutiendo una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G). En consecuencia, los cambios en el cuerpo actual del estándar 3GPP se están presentando y se considera que evolucionan y finalizan el estándar 3GPP.

20 El documento US 2015/0208402 A1 desvela un método y un dispositivo correspondiente para transmitir información de control de enlace ascendente, que puede evitar que se produzca una colisión entre un PUCCH y un PUSCH que se transmitirán simultáneamente.

25 Sumario

30 Los métodos y aparatos se desvelan desde la perspectiva de un Equipo de Usuario (EU) y se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la misma. Preferentemente, el método incluye que el EU recibe una primera información de control que programa una transmisión de una primera transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un primer intervalo de tiempo. El método también incluye que el EU recibe una segunda información de control que programa una transmisión de una segunda transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un segundo intervalo de tiempo, en el que la primera transmisión de datos y la segunda transmisión de datos no se solapan en el dominio del tiempo. El método incluye además que el EU realiza un procesamiento a la primera transmisión de datos según la primera información de control, y el EU no realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos según la segunda información de control.

40 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una realización de ejemplo.

45 La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o EU) de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de ejemplo.

50 La figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la figura 3 de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 5 es una reproducción de la figura 6.2.2-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

55 La figura 6 es una reproducción de la Tabla 6.2.3-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

La figura 7 es una reproducción de la Tabla 6.7-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

60 La figura 8 es una reproducción de la Tabla 6.7.2-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

La figura 9 es una reproducción de la Tabla 6.8.1-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

La figura 10 es una reproducción de la tabla 6.8.3-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

65 La figura 11 es una reproducción de la Tabla 6.12-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

La figura 12 es una reproducción de la figura 6.13-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0.

La figura 13 es una reproducción de la figura 5.3.3-1 3GPP TS 36.212 V13.1.0.

5 La figura 14 es una reproducción de la Tabla 7-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 15 es una reproducción de la Tabla 7-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

10 La figura 16 es una reproducción de la Tabla 7-3 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 17 es una reproducción de la Tabla 7.1-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 18 es una reproducción de la Tabla 7.1-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

15 La figura 19 es una reproducción de la Tabla 7.1-2A de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 20 es una reproducción de la Tabla 8-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

20 La figura 21 es una reproducción de la Tabla 8-3 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 22 es una reproducción de la Tabla 8-4 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 23 es una reproducción de la tabla 8.1.3-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

25 La figura 24 es una reproducción de la Tabla 9.1.1-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 25 es una reproducción de la Tabla 9.1.1-1A de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

30 La figura 26 es una reproducción de la tabla 9.1.1-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1.

La figura 27 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 28 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

35 La figura 29 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 30 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

40 La figura 31 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

Descripción detallada

Los ejemplos de sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica que admite un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar varios tipos de comunicación, como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden estar basados en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a largo plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Advanced (evaluación avanzada a largo plazo), 3GPP2 UMB (ancho de banda ultramóvil), WiMax u otras técnicas de modulación.

50 En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación pueden diseñarse para soportar uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio llamado "Proyecto de asociación de tercera generación" denominado en el presente documento 3GPP, que incluye: 3GPP RP-150465," Nueva propuesta de SI: Estudio sobre técnicas de reducción de latencia para LTE ", Ericsson, Huawei; TR 36.211 V13.1.0, "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Canales físicos y modulación (Versión 13)"; TS 55 36.331, V13.2.0, "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Control de recursos de radio (RRC); Especificación de protocolo (Versión 13)"; TS 36.212 v13.1.0, "Acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA); Multiplexación y codificación de canales (Versión 13)"; TS 36.213 v13.1.1, "Procedimientos de capa física E-UTRA (Versión 13)"; RAN1 n.º 86bis Nota del presidente; y RAN1 n.º 87 Nota del presidente.

60 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y otro que incluye 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está 65 en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 120 y reciben información del terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 118.

El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace directo 126 y reciben información del terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 118. Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse a menudo se denomina sector de la red de acceso. En la realización, cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar la formación de haces para mejorar la relación señal/ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, una red de acceso que utiliza la formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura causa menos interferencia a las terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todas sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse un punto de acceso, un nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un nodo B evolucionado (eNB), o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (EU), un dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (también conocido como la red de acceso) y un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (EU)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

Preferentemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos en función de un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan (es decir, se asignan símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan luego a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 proporciona N_T el símbolo de modulación se transmite a N_T transmisores (TMTR) 222a a 222t. Preferentemente, el procesador TX MIMO 220 aplica pesos de formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se transmite el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y otras condiciones (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. N_T Las señales moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_R las antenas 252a a 252r y la señal recibida de cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte a la baja) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar una secuencia de símbolos "recibida" correspondiente.

A continuación, un procesador de datos RX 260 recibe y procesa los flujos de símbolo N_R recibidos de los receptores N_R 254 basados en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar flujos de símbolo N_T "detectados". El procesador de datos RX 260 luego desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de codificación previa usar (tratado más adelante). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es procesado luego por un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para una serie de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulada por un modulador 280, condicionado por los transmisores 254a a 254r, y transmitido de vuelta al sistema transmisor 210.

5 En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 son recibidas por las antenas 224, condicionadas por los receptores 222, desmoduladas por un desmodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 determina entonces qué matriz de codificación previa usar para determinar los pesos de formación de haz y luego procesa el mensaje extraído.

15 Volviendo a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación según una realización de la invención. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrico puede utilizarse para realizar los EU (o AT) 116 y 122 en la figura 1 o la estación base (o AN) 100 en la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad central de procesamiento (CPU) 308, una memoria 310, un código de programa 312 y un transceptor 314. El circuito de control 306 ejecuta el código de programa 312 en la memoria 310 a través de la CPU 308, controlando así una operación del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de 20 comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, como un teclado o teclado táctil, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, liberando señales recibidas al circuito de control 306, y emitiendo señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrico también se puede utilizar para realizar el AN 100 en la figura 1.

30 La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código de programa 312 incluye una capa de aplicación 400, una porción 402 de Capa 3, y una porción 404 de Capa 2, y está acoplada a una porción 406 de Capa 1. La porción 402 de Capa 3 generalmente realiza control de recursos de radio. La porción 404 de la capa 2 generalmente realiza el control de enlace. La porción 406 de capa 1 generalmente realiza conexiones físicas.

35 La latencia de paquetes de datos es una de las métricas importantes para la evaluación del desempeño. La reducción de la latencia de los paquetes de datos mejora el rendimiento del sistema. En 3GPP RP-150465, el elemento del estudio "Estudio sobre técnicas de reducción de latencia para LTE" tiene como objetivo investigar y estandarizar algunas técnicas de reducción de latencia.

40 De acuerdo con 3GPP RP-150465, el objetivo del elemento de estudio es estudiar las mejoras del sistema de radio E-UTRAN para reducir significativamente la latencia de los paquetes de datos a través de la interfaz aérea LTE Uu para un EU activo y reducir significativamente la latencia de ida y vuelta del transporte de datos de paquetes para los EU que han estado inactivos por un período más largo (en estado conectado). El área de estudio incluye la eficiencia de los recursos, incluida la capacidad de la interfaz aérea, la vida útil de la batería, los recursos del canal de control, el impacto de las especificaciones y la viabilidad técnica. Se consideran los modos dúplex FDD (dúplex por división de frecuencia) y TDD (dúplex por división de tiempo).

45 De acuerdo con 3GPP RP-150465, se deben estudiar y documentar dos áreas:

- 50 - Soluciones de acceso rápido de enlace ascendente para los EU activos y los EU que han estado inactivos durante más tiempo, pero se mantienen en RRC Connected, el enfoque debe estar en reducir la latencia del plano de usuario para la transmisión UL programada y obtener una solución más eficiente en el uso de recursos con mejoras de protocolo y señalización, en comparación con las soluciones de preprogramación permitidas por el estándar hoy en día, con y sin preservar la duración actual de TTI y los tiempos de procesamiento
- 55 - Acortamiento de TTI y tiempos de procesamiento reducidos
Evaluar el impacto de la especificación y estudiar la viabilidad y el rendimiento de las longitudes de TTI entre 0,5 ms y un símbolo OFDM, teniendo en cuenta el impacto en las señales de referencia y la señalización de control de la capa física.

60 El acortamiento de TTI (intervalo de tiempo de transmisión) y la reducción del tiempo de procesamiento se pueden considerar como una solución efectiva para reducir la latencia, ya que la unidad de tiempo para la transmisión se puede reducir (por ejemplo, del símbolo 1ms (14 OFDM) a 1~7 símbolos OFDM) y el retraso causado por la decodificación se puede reducir también. Otro beneficio de acortar la longitud de TTI es admitir una granularidad más fina del tamaño del bloque de transporte (TB), de modo que se pueda reducir el relleno innecesario. Por otro lado, la reducción de la longitud de TTI también puede tener un impacto significativo en el diseño actual del sistema, ya que 65 los canales físicos se desarrollan en base a una estructura de 1 ms. Un TTI acortado también se llama sTTI.

Estructura de trama utilizada en New RAT (NR) para 5G, para acomodar varios tipos de requisitos (como se discute en 3GPP RP-150465) para recursos de tiempo y frecuencia, por ejemplo, desde latencia ultrabaja (~0,5 ms) hasta tráfico tolerante a retrasos para MTC (comunicaciones de tipo de máquina), desde alta velocidad máxima para eMBB (banda ancha móvil mejorada) hasta muy baja velocidad de datos para MTC. Un enfoque importante de este estudio es el aspecto de baja latencia (por ejemplo, TTI corta), mientras que otro aspecto de mezclar/adaptar diferentes TTI también se puede considerar en el estudio. Además de los diversos servicios y requisitos, la compatibilidad hacia adelante es una consideración importante en el diseño inicial de la estructura de trama NR, ya que no todas las características de NR se incluirían en la fase inicial o lanzamiento.

La reducción de la latencia del protocolo es una mejora importante entre diferentes generaciones o versiones, que puede mejorar la eficiencia y cumplir con los nuevos requisitos de la aplicación (por ejemplo, servicio en tiempo real). Un método eficaz adoptado con frecuencia para reducir la latencia es reducir la longitud de las TTI, de 10 ms en 3G a 1 ms en LTE. En el contexto de LTE-A Pro en REI-14, se propuso un SI (Elemento de estudio) o WI (Elemento de trabajo) para reducir el TTI a un nivel inferior al ms (por ejemplo, 0.1, 0.5 ms) al reducir el número de OFDM símbolos dentro de un TTI, sin cambiar ninguna numerología LTE existente, es decir, en LTE solo hay una numerología. El objetivo de esta mejora puede ser resolver el problema de inicio lento de TCP y el tráfico extremadamente bajo pero frecuente, o cumplir en cierta medida la latencia ultrabaja prevista en NR. La reducción del tiempo de procesamiento es otra consideración para reducir la latencia. Todavía no se ha concluido que si el TTI corto y el tiempo de procesamiento corto siempre se unen. El estudio sufre algunas limitaciones, ya que el método adoptado debería preservar la compatibilidad con versiones anteriores, por ejemplo, la existencia de una región de control heredada. Una breve descripción de la numerología LTE se describe en 3GPP TR 36.211 del siguiente modo:

6 Enlace descendente

6.1 Descripción general

La unidad de frecuencia de tiempo más pequeña para la transmisión de enlace descendente se denomina elemento de recurso y se define en la cláusula 6.2.2.

Un subconjunto de las subtramas de enlace descendente en una trama de radio en una portadora que admite la transmisión PDSCH puede configurarse como subtramas MBSFN por capas superiores. Cada subtrama MBSFN se divide en una región no MBSFN y una región MBSFN.

- La región no MBSFN abarca los primeros uno o dos símbolos OFDM en una subtrama MBSFN donde la longitud de la región no MBSFN se da de acuerdo con la subcláusula 6.7.
- La región MBSFN en una subtrama MBSFN se define como los símbolos OFDM no utilizados para la región no MBSFN.

Para la estructura de trama de tipo 3, la configuración MBSFN no se aplicará a las subtramas de enlace descendente en las que al menos un símbolo OFDM no está ocupado o se transmite una señal de descubrimiento.

A menos que se especifique lo contrario, la transmisión en cada subtrama de enlace descendente utilizará la misma longitud de prefijo cíclico que la utilizada para la subtrama de enlace descendente n.º 0.

6.1.1 Canales físicos

Un canal físico de enlace descendente corresponde a un conjunto de elementos de recursos que transportan información procedente de capas superiores y es la interfaz definida entre 3GPP TS 36.212 [3] y el presente documento 3GPP TS 36.211.

Se definen los siguientes canales físicos de enlace descendente:

- Canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH
- Canal de transmisión física, PBCH
- Canal físico de multidifusión, PMCH
- Canal indicador de formato de control físico, PCFICH
- Canal de control de enlace descendente físico, PDCCH
- Canal indicador físico ARQ híbrido, PHICH

- Canal de control de enlace descendente físico mejorado, EPDCCH
- Canal de control de enlace descendente físico MTC, MPDCCH

5 6.1.2 Señales físicas

Una señal física de enlace descendente corresponde a un conjunto de elementos de recursos utilizados por la capa física, pero no transporta información originada en capas superiores. Se definen las siguientes señales físicas de enlace descendente:

- 10
- Señal de referencia
 - Señal de sincronización
- 15
- Señal de descubrimiento

6.2 Estructura de ranuras y elementos de recursos físicos.

6.2.1 Cuadrícula de recursos

20 La señal transmitida en cada ranura se describe mediante una o varias cuadrículas de recursos de $N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}$ subportadoras y N_{symb}^{DL} símbolos OFDM. La estructura de la cuadrícula de recursos se ilustra en la Figura 6.2.2-1.

25 La cantidad N_{RB}^{DL} depende del ancho de banda de transmisión del enlace descendente configurado en la célula y debe cumplir

$$N_{RB}^{min,DL} \leq N_{RB}^{DL} \leq N_{RB}^{max,DL}$$

30 donde $N_{RB}^{min,DL} = 6$ y $N_{RB}^{max,DL} = 110$ son los anchos de banda de enlace descendente más pequeños y más grandes, respectivamente, admitidos por la versión actual de esta especificación.

35 El conjunto de valores permitidos para N_{RB}^{DL} viene dado por 3GPP TS 36.104 [6]. El número de símbolos OFDM en una ranura depende de la longitud del prefijo cíclico y el espaciado de la subportadora configurado y se proporciona en la Tabla 6.2.3-1.

40 Un puerto de antena se define de tal manera que el canal sobre el cual se transporta un símbolo en el puerto de antena se puede inferir del canal sobre el cual se transporta otro símbolo en el mismo puerto de antena. Para las señales de referencia MBSFN, las señales de referencia de posicionamiento, las señales de referencia específicas de EU asociadas con PDSCH y las señales de referencia de demodulación asociadas con EPDCCH, existen límites dados a continuación dentro de los cuales se puede inferir el canal de un símbolo a otro símbolo en el mismo puerto de antena. Hay una red de recursos por puerto de antena. El conjunto de puertos de antena admitidos depende de la configuración de la señal de referencia en la célula:

- 45
- Las señales de referencia específicas de la célula admiten una configuración de uno, dos o cuatro puertos de antena y se transmiten en los puertos de antena $p = 0$, $p \in \{0,1\}$, y $p \in \{0,1,2,3\}$, respectivamente.
 - Las señales de referencia MBSFN se transmiten en el puerto de antena $p = 4$. El canal sobre el cual un símbolo en el puerto de antena $p = 4$ es transportado puede inferirse del canal sobre el cual se transporta otro símbolo en el mismo puerto de antena solo si los dos símbolos corresponden a subtramas de la misma área MBSFN.
- 50
- Las señales de referencia específicas de EU asociadas con PDSCH se transmiten en los puertos de antena $p = 5$, $p = 7$, $p = 8$, o uno o varios de $p \in \{7,8,9,10,11,12,13,14\}$. El canal sobre el cual se transporta un símbolo en uno de estos puertos de antena se puede inferir del canal sobre el cual se transporta otro símbolo en el mismo puerto de antena solo si los dos símbolos están dentro de la misma subtrama y en la misma PRG cuando se agrupa el PRB usado o en el mismo par PRB cuando no se usa la agrupación PRB.
- 55
- Las señales de referencia de demodulación asociadas con EPDCCH se transmiten en uno o varios de $p \in \{107,108,109,110\}$. El canal sobre el cual se transporta un símbolo en uno de estos puertos de antena se puede inferir del canal sobre el cual se transporta otro símbolo en el mismo puerto de antena solo si los dos símbolos están en el mismo par PRB.
- 60

- Las señales de referencia de posicionamiento se transmiten en el puerto de antena $p = 6$. El canal sobre el cual un símbolo en el puerto de antena $p = 6$ es transportado se puede inferir del canal sobre el cual se transmite otro símbolo en el mismo puerto de antena solo dentro de una ocasión de señal de referencia de posicionamiento que consiste en N_{PRS} subtramas consecutivas de enlace descendente, donde N_{PRS} está configurado por capas superiores.

- Las señales de referencia CSI admiten una configuración de uno, dos, cuatro, ocho, doce o dieciséis puertos de antena y se transmiten en puertos de antena $p = 15$, $p = 15, 16$, $p = 15, \dots, 18$, $p = 15, \dots, 22$, $p = 15, \dots, 26$ y $p = 15, \dots, 30$, respectivamente.

Se dice que dos puertos de antena están casi ubicados si las propiedades a gran escala del canal sobre el cual se transporta un símbolo en un puerto de antena se pueden inferir del canal sobre el cual se transporta un símbolo en el otro puerto de antena. Las propiedades a gran escala incluyen una o más de propagación de retraso, propagación Doppler, desplazamiento Doppler, ganancia promedio y retraso promedio.

6.2.2 Elementos de recursos

Cada elemento en la red de recursos para el puerto de antena p se llama un elemento de recurso y se identifica de forma exclusiva por el par índice (k, l) en una ranura donde $k = 0, \dots, N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$ y $l = 0, \dots, N_{symp}^{DL} - 1$ son los índices en los dominios de frecuencia y tiempo, respectivamente. Elemento de recurso (k, l) en el puerto de antena p corresponde al valor complejo $a_{k,l}^{(p)}$.

Cuando no hay riesgo de confusión, o no se especifica un puerto de antena en particular, el índice p se puede caer.

[La Figura 6.2.2-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Cuadrícula de recursos de enlace descendente", se reproduce como la figura 5]

6.2.3 Bloques de recursos

Los bloques de recursos se utilizan para describir el mapeo de ciertos canales físicos a elementos de recursos. Se definen bloques de recursos físicos y virtuales.

Un bloque de recursos físicos se define como N_{symp}^{DL} símbolos OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y

N_{sc}^{RB} subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia, donde N_{symp}^{DL} y N_{sc}^{RB} están dados por la Tabla 6.2.3-

1. Por lo tanto, un bloque de recursos físicos consiste en $N_{symp}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ elementos de recursos, correspondientes a una ranura en el dominio del tiempo y 180 kHz en el dominio de la frecuencia.

Los bloques de recursos físicos están numerados del 0 a $N_{RB}^{DL} - 1$ en el dominio de la frecuencia. La relación entre el número de bloque de recursos físicos n_{PRB} en el dominio de frecuencia y elementos de recursos (k, l) en una ranura está dado por

$$n_{PRB} = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

[La tabla 6.2.3-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Parámetros de bloques de recursos físicos, se reproduce como la figura 6]

Un par de bloques de recursos físicos se define como los dos bloques de recursos físicos en una subtrama que tienen el mismo número de bloque de recursos físicos n_{PRB} .

Un bloque de recursos virtuales es del mismo tamaño que un bloque de recursos físicos. Se definen dos tipos de bloques de recursos virtuales:

- Bloques de recursos virtuales de tipo localizado
- Bloques de recursos virtuales de tipo distribuido

Para cada tipo de bloques de recursos virtuales, un par de bloques de recursos virtuales en dos ranuras en una

subtrama se asignan juntos por un solo número de bloque de recursos virtuales, n_{VRB} .

[...]

5 6.7 Canal indicador de formato de control físico

El canal indicador de formato de control físico transporta información sobre el número de símbolos OFDM utilizados para la transmisión de PDCCH en una subtrama. La tabla 6.7-1 proporciona el conjunto de símbolos OFDM posibles para su uso para PDCCH en una subtrama.

10 [La Tabla 6.7-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Número de símbolos OFDM utilizados para PDCCH", se reproduce como la figura 7]

15 El EU puede asumir que el PCFICH se transmite cuando el número de símbolos OFDM para PDCCH es mayor que cero a menos que se indique lo contrario en [4, cláusula 12].

6.7.1 Aleatorización

20 El bloque de bits $b(0), \dots, b(31)$ transmitido en una subtrama se aleatorizará con una secuencia específica de célula antes de la modulación, dando como resultado un bloque de bits aleatorizados $b(0), \dots, b(31)$ de acuerdo con

$$\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$$

donde la secuencia de aleatorización $c(i)$ viene dada por la cláusula 7.2. El generador de secuencias de aleatorización

25 se inicializará con $c_{\text{init}} = (\lfloor n_s/2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ al comienzo de cada subtrama.

6.7.2 Modulación

30 El bloque de bits aleatorizados $b(0), \dots, b(31)$ se modulará como se describe en la cláusula 7.1, dando como resultado un bloque de símbolos de modulación de valores complejos $d(0), \dots, d(15)$. La Tabla 6.7.2-1 especifica los mapeos de modulación aplicables para el canal indicador del formato de control físico.

35 [La Tabla 6.7.2-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Esquemas de modulación de PCFICH", se reproduce como la figura 8]

6.7. Mapeo y precodificación de capas

El bloque de símbolos de modulación, $d(0), \dots, d(15)$ se mapeará a capas de acuerdo con una de las cláusulas 6.3.3.1

40 o 6.3.3.3 con $M_{\text{symb}}^{(0)} = 16$ y se precodificará de acuerdo con una de las cláusulas 6.3.4.1 o 6.3.4.3, dando como resultado un bloque de vectores $y(i) = [y^{(0)}(i) \dots y^{(P-1)}(i)]^T$, $i = 0, \dots, 15$, donde $y^{(p)}(i)$ representa la señal para el puerto de antena p y donde $p = 0, \dots, P-1$ y el número de puertos de antena para señales de referencia específicas de célula $P \in \{1, 2, 4\}$. El PCFICH se transmitirá en el mismo conjunto de puertos de antena que el PBCH.

45 6.7.4 Mapeo a los elementos de recursos

El mapeo a elementos de recursos se define en términos de cuádrupletes de símbolos de valores complejos. Véase $z^{(p)}(i) = \langle y^{(p)}(4i), y^{(p)}(4i+1), y^{(p)}(4i+2), y^{(p)}(4i+3) \rangle$ indican el cuádruplete de símbolos i para el puerto de antena p . Para cada uno de los puertos de antena, los cuádrupletes de símbolos se mapearán en orden creciente de i a los cuatro grupos de elementos de recursos en el primer símbolo OFDM en una subtrama de enlace descendente o DwPTS con el elemento de recursos representativo como se define en la cláusula 6.2.4 dada por

$z^{(p)}(0)$ se mapea al grupo de elementos de recursos representado por $k = k$

55 $z^{(p)}(1)$ se mapea al grupo de elementos de recursos representado por $k = \bar{k} + \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}/2 \rfloor \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}/2$

$z^{(p)}(2)$ se mapea al grupo de elementos de recursos representado por $k = \bar{k} + \lfloor 2N_{\text{RB}}^{\text{DL}}/2 \rfloor \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}/2$

$z^{(p)}(3)$ se mapea al grupo de elementos de recursos representado por $k = \bar{k} + \lfloor 3N_{\text{RB}}^{\text{DL}}/2 \rfloor \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}/2$

donde las adiciones son los módulos $N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}$, $\bar{k} = \left(N_{sc}^{RB} / 2 \right) \cdot \left(N_{ID}^{cell} \bmod 2 N_{RB}^{DL} \right)$ y N_{ID}^{cell} es la identidad de la célula de la capa física como se indica en la cláusula 6.11.

6.8 Canal de control de enlace descendente físico

6.8.1 Formatos de PDCCH

El canal de control físico del enlace descendente lleva asignaciones de programación y otra información de control. Un canal de control físico se transmite en una agregación de uno o varios elementos de canal de control (CCE) consecutivos, donde un elemento de canal de control corresponde a 9 grupos de elementos de recursos. El número de grupos de elementos de recursos no asignados a PCFICH o PHICH es N_{REG} . Los CCE disponibles en el sistema están numerados del 0 a $n_{CCE} - 1$, donde $n_{CCE} = \lfloor N_{REG} / 9 \rfloor$. El PDCCH admite múltiples formatos como se enumeran en la Tabla 6.8.1-1. Un PDCCH que consiste en n CCE consecutivos solo puede comenzar en un CCE que cumpla $i \bmod n = 0$, donde i es el número de CCE

Se pueden transmitir múltiples PDCCH en una subtrama.

[La tabla 6.8.1-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Formatos PDCCH admitidos", se reproduce como la figura 9]

6.8.2 Multiplexación y aleatorización de PDCCH

El bloque de bits $b^{(i)}(0), \dots, b^{(i)}(M_{bit}^{(i)} - 1)$ en cada uno de los canales de control que se transmitirán en una subtrama, donde $M_{bit}^{(i)}$ es el número de bits en una subtrama que se transmitirá en el número de canal de control de enlace descendente físico i , se multiplexará, dando como resultado un bloque de bits

$b^{(0)}(0), \dots, b^{(0)}(M_{bit}^{(0)} - 1), b^{(1)}(0), \dots, b^{(1)}(M_{bit}^{(1)} - 1), \dots, b^{(n_{PDCCH} - 1)}(0), \dots, b^{(n_{PDCCH} - 1)}(M_{bit}^{(n_{PDCCH} - 1)} - 1)$, donde n_{PDCCH} es el número de PDCCH transmitidos en la subtrama.

El bloque de bits $b^{(0)}(0), \dots, b^{(0)}(M_{bit}^{(0)} - 1), b^{(1)}(0), \dots, b^{(1)}(M_{bit}^{(1)} - 1), \dots, b^{(n_{PDCCH} - 1)}(0), \dots, b^{(n_{PDCCH} - 1)}(M_{bit}^{(n_{PDCCH} - 1)} - 1)$ se aleatorizará con una secuencia específica de célula antes de la modulación, lo que dará como resultado un bloque de bits aleatorizados $\tilde{b}(0), \dots, \tilde{b}(M_{tot} - 1)$ según $\tilde{b}(i) = (b(i) + c(i)) \bmod 2$

donde la secuencia de aleatorización $c(i)$ viene dada por la cláusula 7.2. El generador de secuencia de aleatorización se inicializará con

$$c_{init} = \lfloor n_s / 2 \rfloor 2^9 + N_{ID}^{cell} \text{ al comienzo de cada subtrama.}$$

El número de CCE n corresponde a bits $b(72n), b(72n+1), \dots, b(72n+71)$. Si es necesario, los elementos <NIL> se insertarán en el bloque de bits antes de la aleatorización para garantizar que los PDCCH comiencen en las posiciones

de CCE como se describe en 3GPP TS 36.213 [4] y para asegurar que la longitud del bloque de bits aleatorizado coincide con la cantidad de grupos de elementos de recursos no asignados a PCFICH o a PHICH. $M_{tot} = 8 N_{REG} \geq \sum_{i=0}^{n_{PDCCH} - 1} M_{bit}^{(i)}$

6.8.3 Modulación

El bloque de bits aleatorizados $\tilde{b}(0), \dots, \tilde{b}(M_{tot} - 1)$ se modulará como se describe en la cláusula 7.1, dando como resultado un bloque de símbolos de modulación de valor complejo $d(0), \dots, d(M_{symb} - 1)$. La tabla 6.8.3-1 especifica los mapeos de modulación aplicables para el canal de control físico del enlace descendente.

[La tabla 6.8.3-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Esquemas de modulación de PDCCH", se reproduce como la figura 10]

6.8.4 Mapeo y precodificación de capas

El bloque de símbolos de modulación $d(0), \dots, d(M_{symb} - 1)$ se mapeará a las capas de acuerdo con una de las cláusulas

6.3.3.1 o 6.3.3.3 con $M_{\text{ymb}}^{(0)} = M_{\text{ymb}}$ y se precodificará de acuerdo con una de las cláusulas 6.3.4.1 o 6.3.4.3, dando como resultado un bloque de vectores $y(i) = [y^{(0)}(i) \dots y^{(P-1)}(i)]^T$, $i=0, \dots, M_{\text{ymb}}-1$ para mapearlo en los recursos en los puertos de antena utilizados para la transmisión, donde $y^{(p)}(i)$ representa la señal para el puerto de antena p . El PDCCH se transmitirá en el mismo conjunto de puertos de antena que el PBCH.

5 6.8.5 Mapeo a elementos de recursos

El mapeo a los elementos de recursos se define mediante operaciones en cuadruletes de símbolos de valores complejos. Véase $z^{(p)}(i) = \langle y^{(p)}(4i), y^{(p)}(4i+1), y^{(p)}(4i+2), y^{(p)}(4i+3) \rangle$ indican el símbolo cuadruplete i para el puerto de antena p .

El bloque de cuadruletes $z^{(p)}(0), \dots, z^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$, donde $M_{\text{quad}} = M_{\text{ymb}}/4$, se permutará, dando como resultado $w^{(p)}(0), \dots, w^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$. La permutación se realizará de acuerdo con el intercalador de subbloques en la cláusula 5.1.4.2.1 de 3GPP TS 36.212 [3] con las siguientes excepciones:

- la entrada y salida al intercalador se define mediante cuadruletes de símbolos en lugar de bits
- el intercalado se realiza en cuadruletes de símbolos en lugar de bits mediante la sustitución de los términos "bit", "bits" y "secuencia de bits" en la cláusula 5.1.4.2.1 de 3GPP TS 36.212 [3] por "cuadruplete de símbolos", "cuadruletes de símbolos" y "secuencia de símbolo-cuadruplete", respectivamente

Los elementos <NULL> a la salida del intercalador en 3GPP TS 36.212 [3] se eliminarán al formar $w^{(p)}(0), \dots, w^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$. Obsérvese que la eliminación de los elementos <NULL> no afecta a ninguno de los elementos <NIL> insertados en la cláusula 6.8.2.

El bloque de cuadruletes $w^{(p)}(0), \dots, w^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$ se desplazará cíclicamente, dando como resultado $w^{(p)}(0), \dots, w^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$ donde $\bar{w}^{(p)}(i) = w^{(p)}((i + N_{\text{ID}}^{\text{cell}}) \bmod M_{\text{quad}})$.

El mapeo del bloque de cuadruletes $w^{(p)}(0), \dots, w^{(p)}(M_{\text{quad}}-1)$ se define en términos de grupos de elementos de recursos, especificados en la cláusula 6.2.4, de acuerdo con las etapas 1-10 a continuación:

- 1) Inicializar $m' = 0$ (número de grupo de elementos-recursos)
- 2) Inicializar $k' = 0$
- 3) Inicializar $l' = 0$
- 4) Si el elemento de recursos (k', l') representa un grupo de elementos-recursos y el grupo de elementos-recursos no está asignado a PCFCH o PHICH, después realizar la etapa 5 y 6, sino, ir a la etapa 7
- 5) Mapear el símbolo-cuadruplete $\bar{w}^{(p)}(m')$ al grupo de elementos-recursos representado por (k', l') para cada puerto de antena p
- 6) Aumentar m' en 1
- 7) Aumentar l' en 1
- 8) Repetir desde la etapa 4 si $l' < L$, donde L corresponde al número de símbolos OFDM usados para la transmisión PDCCH como se indica mediante la secuencia transmitida en el PCFICH
- 9) Aumentar k' en 1
- 10) Repetir desde la etapa 3 si $k' < N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$

<...>

55 6.12 Generación de señal de banda base OFDM

La señal de tiempo continuo $s_i^{(p)}(t)$ en el puerto de antena p en el símbolo OFDM l en una ranura de enlace descendente está definida por

$$s_l^{(p)}(t) = \sum_{k=-\lfloor N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor}^{-1} a_{k^{(-)}}^{(p)} \cdot e^{j2\pi k \Delta f (t - N_{CP,l} T_s)} + \sum_{k=1}^{\lfloor N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor} a_{k^{(+)}}^{(p)} \cdot e^{j2\pi k \Delta f (t - N_{CP,l} T_s)}$$

para $0 \leq t < (N_{CP,l} + N) \times T_s$ donde $k^{(-)} = k + \lfloor N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor$ y $k^{(+)} = k + \lfloor N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} / 2 \rfloor - 1$. La variable N es igual a 2048 para $\Delta f =$ espaciado de subportadora de 15 kHz y 4096 para $\Delta f =$ espaciado de subportadora de 7,5 kHz.

5 Los símbolos OFDM en una ranura se transmitirán en orden creciente de l , empezando con $l = 0$, donde el símbolo

de OFDM $l > 0$ comienza en el tiempo $\sum_{l'=0}^{l-1} (N_{CP,l'} + N) T_s$ dentro de la ranura. En caso de que el primer(os) símbolo(s) de OFDM en una ranura usen el prefijo cíclico normal y los símbolos de OFDM restantes usen el prefijo cíclico extendido, la posición inicial de los símbolos de OFDM con el prefijo cíclico extendido será idéntico a aquellos en una ranura donde todos los símbolos de OFDM usan el prefijo cíclico extendido. Por lo tanto, habrá una parte del intervalo de tiempo entre las dos regiones de prefijo cíclico donde no se especifica la señal transmitida.

10

La Tabla 6.12-1 enumera el valor de $N_{CP,l}$ que se usará. Obsérvese que los diferentes símbolos OFDM dentro de una ranura en algunos casos tienen diferentes longitudes de prefijo cíclico.

15

[La Tabla 6.12-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Parámetros OFDM", se reproduce como la figura 11]

6.13 Modulación y conversión ascendente

20 La figura 6.13-1 muestra la modulación y la conversión ascendente a la frecuencia portadora de la señal de banda base de OFDM de valor complejo para cada puerto de antena. El filtrado requerido antes de la transmisión está definido por los requisitos en 3GPP TS 36.104 [6].

25 [La Figura 6.13-1 de 3GPP TR 36.211 V13.2.0, titulada "Modulación de enlace descendente", se reproduce como la figura 12]

En LTE, solo hay una numerología DL definida para el acceso inicial, que es el espacio entre subportadoras de 15 KHz y la señal y el canal que se adquirirán durante el acceso inicial se basa en la numerología de 15 KHz. Para acceder a una célula, el EU puede necesitar adquirir alguna información fundamental. Por ejemplo, el EU adquiere primero la sincronización de tiempo o frecuencia de la célula, que se realiza durante la búsqueda de la célula o la selección o reelección de la célula. La sincronización de tiempo o frecuencia se puede obtener al recibir la señal de sincronización, como la señal de sincronización primaria (PSS) o la señal de sincronización secundaria (SSS). Durante la sincronización, se conoce la frecuencia central de una célula y se obtiene la subtrama o el límite de trama. El prefijo cíclico (CP) de la célula (por ejemplo, CP normal o CP extendido), el modo dúplex de la célula (por ejemplo, FDD o TDD) también se puede conocer cuando se adquieren PSS o SSS. A continuación, el bloque de información maestra (MIB) transportado en el canal de transmisión física (PBCH) se recibe con cierta información fundamental del sistema, por ejemplo, número de trama del sistema (SFN), ancho de banda del sistema o información relacionada con el canal de control físico.

40 El EU recibiría el canal de control DL (por ejemplo, PDCCH) en elementos de recursos adecuados y con el tamaño de carga útil adecuado de acuerdo con el ancho de banda del sistema y puede adquirir más información del sistema requerida para acceder a la célula en el bloque de información del sistema (SIB), tal como si se puede acceder a la célula, el ancho de banda UL y la frecuencia, el parámetro de acceso aleatorio, etc. A continuación, el EU puede realizar un acceso aleatorio y solicitar la conexión a la célula.

45 Una vez completada la configuración de la conexión, el EU entraría en modo conectado y podría realizar la transmisión de datos a la célula o realizar la recepción de datos desde la célula. La asignación de recursos para la recepción y

transmisión de datos se realiza de acuerdo con el ancho de banda del sistema (por ejemplo, N_{RB}^{DL} o N_{RB}^{UL} en la siguiente cita) señalado en MIB o SIB. Además, habría una relación de temporización fija entre el canal de control DL y su canal de datos DL asociado o el canal de datos UL.

Por ejemplo, cuando se recibe una concesión de enlace ascendente en el canal de control DL en la subtrama n , su canal de datos UL asociado se transmitiría en la subtrama $n + 4$. Cuando se recibe una asignación de enlace descendente en la subtrama n , se recibirán datos de enlace descendente asociados en la misma subtrama, y su realimentación HARQ (Solicitud de Repetición Automática Híbrida) correspondiente se transmitirá en la subtrama $n + 4$. El número de procesos HARQ para DL y UL se determinaría en función de la relación de temporización, por ejemplo, para que otro paquete de datos pueda transmitirse o recibirse con otro proceso HARQ antes de que un paquete de datos se descodifique con un proceso HARQ o un paquete de datos retransmitido. Se pueden encontrar más detalles en las siguientes descripciones de 3GPP TR 36.211, TS 36.331, TS 36.212 y TS 36.213.

60

Estados 3GPP TS 36.212:

5.3.3 Información de control de enlace descendente

5 Un DCI transporta información de programación de enlace descendente, enlace ascendente o enlace lateral, solicitudes de informes aperiódicos de CQI, información común de LAA, notificaciones de cambio de MCCH [6] o comandos de control de potencia de enlace ascendente para una célula y un RNTI. El RNTI está codificado implícitamente en el CRC.

10 La figura 5.3.3-1 muestra la estructura de procesamiento para un DCI. Se pueden identificar las siguientes etapas de codificación:

- Multiplexación de elementos de información

15 - Accesorio CRC

- Codificación de canales

20 - Tasa de coincidencia

Las etapas de codificación para DCI se muestran en la figura siguiente.

[La figura 5.3.3-1 3GPP TS 36.212 V13.1.0, titulada "Procesamiento para un DCI", se reproduce como la figura 13]

25 5.3.3.1 Formatos de DCI

Los campos definidos en los formatos de DCI a continuación se mapean a los bits de información α_0 a α_{UA-1} como sigue.

30 Cada campo se mapea en el orden en que aparece en la descripción, incluidos los bits de relleno cero, si los hay, con el primer campo mapeado al bit de información de orden más bajo α_0 y cada campo sucesivo mapeado a bits de información de orden superior. El bit más significativo de cada campo se mapea al bit de información de orden más bajo para ese campo, por ejemplo, el bit más significativo del primer campo se mapea a α_0 .

35 5.3.3.1.1 Formato 0

El formato 0 de DCI se usa para programar PUSCH en una célula UL.

La siguiente información se transmite mediante el formato 0 de DCI:

40 - Indicador de portadora: 0 o 3 bits. Este campo está presente de acuerdo con las definiciones en [3].

- Indicador para diferenciación de formato 0/formato 1A - 1 bit, donde el valor 0 indica el formato 0 y el valor 1 indica el formato 1A

45 - Indicador de salto de frecuencia: 1 bit como se define en la sección 8.4 de [3]. Este campo se utiliza como MSB del campo de asignación de recursos correspondiente para la asignación de recursos de tipo 1.

- Asignación de bloque de recursos y asignación de recursos de salto: $\left\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \right\rceil$ bits

50 - Para el salto PUSCH (solo asignación de recursos de tipo 0):

- N_{UL_hop} bits MSB se utilizan para obtener el valor de $\tilde{n}_{PRB}(i)$ como se indica en la sección 8.4 de [3]

- $\left(\left\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \right\rceil - N_{UL_hop} \right)$ bits proporcionan la asignación de recursos de la primera ranura en la subtrama UL

55 UL

- Para PUSCH sin salto con asignación de recursos de tipo 0:

- $\left(\left\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \right\rceil \right)$ bits proporcionan la asignación de recursos en la subtrama UL como se define en la sección 8.1.1 de [3]

60

- Para PUSCH sin salto con asignación de recursos de tipo 1:
 - La concatenación del campo indicador de salto de frecuencia y el campo de asignación de bloque de recursos y asignación de recursos de salto proporciona el campo de asignación de recursos en la subtrama UL como se define en la sección 8.1.2 de [3]
- Esquema de modulación y codificación y versión de redundancia: 5 bits como se define en la sección 8.6 de [3]
- Nuevo indicador de datos - 1 bit
- Comando TPC para PUSCH programado - 2 bits como se define en la sección 5.1.1.1 de [3]
- Desplazamiento cíclico para DM RS e índice OCC - 3 bits como se define en la sección 5.5.2.1.1 de [2]
- Índice UL: 2 bits como se define en las secciones 5.1.1.1, 7.2.1, 8 y 8.4 de [3] (este campo está presente solo para operación TDD con configuración de enlace ascendente-descendente 0)
- Índice de asignación de enlace descendente (DAI): 2 bits como se define en la sección 7.3 de [3] (este campo está presente solo para casos con célula primaria TDD y operación TDD con configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente 1-6 u operación FDD)
- Solicitud CSI: 1, 2 o 3 bits como se define en la sección 7.2.1 de [3]. El campo de 2 bits se aplica a los EU configurados con no más de cinco células DL y a
 - los EU que están configurados con más de una célula DL y cuando el formato DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico de EU dado por el C-RNTI como se define en [3];
 - los EU que están configurados por capas superiores con más de un proceso CSI y cuando el formato DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico del EU dado por el C-RNTI como se define en [3];
 - EU que están configurados con dos conjuntos de medidas CSI por capas superiores con el parámetro *csi-MeasSubframeSet*, y cuando el formato DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico de EU dado por el C-RNTI como se define en [3];
- el campo de 3 bits se aplica a los EU que están configurados con más de cinco células DL y cuando el formato DCI correspondiente se mapea en el espacio de búsqueda específico del EU dado por el C-RNTI como se define en [3];
- de lo contrario se aplica el campo de 1 bit
- Solicitud de SRS: 0 o 1 bit. Este campo solo puede estar presente en formatos DCI que programan PUSCH que se asignan en el espacio de búsqueda específico de EU proporcionado por el C-RNTI como se define en [3]. La interpretación de este campo se proporciona en la sección 8.2 de [3]
- Tipo de asignación de recursos: 1 bit. Este campo solo está presente si $N_{RB}^{UL} \leq N_{RB}^{DL}$. La interpretación de este campo se proporciona en la sección 8.1 de [3]

Si el número de bits de información en el formato 0 mapeado en un espacio de búsqueda dado es menor que el tamaño de la carga útil del formato 1A para programar la misma célula en servicio y mapeado en el mismo espacio de búsqueda (incluidos los bits de relleno agregados al formato 1A), los ceros deberán se adjuntará al formato 0 hasta que el tamaño de la carga útil sea igual al del formato 1A.

[...]

Estados 3GPP TS 36.213:

7 Procedimientos relacionados con el canal compartido del enlace descendente físico

Si el EU está configurado con un SCG, el EU aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula para MCG y SCG a menos que se indique lo contrario

- Cuando los procedimientos se aplican para MCG, las expresiones “célula secundaria”, “células secundarias”, “célula en servicio” y “células en servicio” en esta cláusula se refieren a células secundarias, células secundarias, células en servicio o células en servicio que pertenecen a MCG respectivamente a menos que se indique lo contrario. Los términos "subtrama" y "subtramas" se refieren a subtramas o subtramas pertenecientes a MCG.

- Cuando los procedimientos se aplican para SCG, las expresiones "célula secundaria", "células secundarias", "célula en servicio" y "células en servicio" en esta cláusula se refieren a célula secundaria, células secundarias (sin incluir el PSCell), célula en servicio, servicio células que pertenecen al SCG respectivamente, a menos que se indique lo contrario. La expresión "célula primaria" en esta cláusula se refiere a la PSCell del SCG. Los términos "subtrama" y "subtramas" se refieren a subtrama o subtramas pertenecientes a SCG

Si un EU está configurado con una célula S LAA, el EU aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula suponiendo que la estructura de trama tipo 1 para la célula S LAA a menos que se indique lo contrario.

Para FDD, habrá un máximo de 8 procesos HARQ de enlace descendente por célula en servicio.

Para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria de tipo 1, habrá un máximo de 8 procesos HARQ de enlace descendente por célula en servicio.

Para TDD y un EU no configurado con el parámetro *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para cualquier célula en servicio, si el EU está configurado con una célula en servicio, o si el EU está configurado con más de una célula en servicio y la configuración TDD UL/DL de todas las células en servicio configuradas es la misma, el número máximo de enlace descendente Los procesos HARQ por célula en servicio se determinarán mediante la configuración UL/DL (Tabla 4.2-2 de [3]), como se indica en la Tabla 7-1.

Para TDD, si un EU está configurado con más de una célula en servicio y si la configuración TDD UL/DL de al menos dos células en servicio configuradas no es la misma, o si el EU está configurado con el parámetro *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una célula en servicio, o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 y estructura de trama de célula en servicio tipo 2, el número máximo de procesos HARQ de enlace descendente para una célula en servicio se determinará como se indica en la Tabla 7-1, en donde la "configuración TDD UL/DL" en la Tabla 7-1 se refiere a la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio (como se define en la subcláusula 10.2).

Para FDD-TDD y la estructura de trama de célula primaria e tipo 2 y la estructura de trama de célula en servicio de tipo 1, el número máximo de procesos HARQ de enlace descendente para la célula en servicio se determinará mediante la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio (como se define en subcláusula 10.2), como se indica en la Tabla 7-2.

No se espera que un EU BL/CE configurado con CEModeB admita más de 2 procesos HARQ de enlace descendente.

Para TDD y un BL/CE configurado con CEModeA, el número máximo de procesos HARQ de enlace descendente para una célula en servicio se determinará como se indica en la Tabla 7-3.

El proceso HARQ de transmisión dedicado definido en [8] no se cuenta como parte del número máximo de procesos HARQ para FDD, TDD y FDD-TDD.

[La Tabla 7-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Número máximo de procesos DL HARQ para TDD", se reproduce como la figura 14]

[La Tabla 7-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Número máximo de procesos DL HARQ para FDD-TDD, estructura de trama de célula primaria de tipo 2 y estructura de trama de célula en servicio tipo 1", se reproduce como la figura 15]

[La Tabla 7-3 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Número máximo de procesos DL HARQ para TDD (EU configurado con CEModeA)", se reproduce como la figura 16]

7.1 Procedimiento del EU para recibir el canal compartido de enlace descendente físico

Excepto las subtramas indicadas por el parámetro de capa superior *mbsfn-SubframeConfigList* o por *mbsfn-SubframeConfigList-v12x0* o por *laa-SCellSubframeConfig* de servir célula C, un EU deberá

- al detectar un PDCCH de la célula en servicio con formato DCI 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C o 2D destinados al EU en una subtrama, o
- tras la detección de un EPDCCH de la célula en servicio con formato DCI 1, 1A, 1B, 1D, 2, 2A, 2B, 2C o 2D destinados al EU en una subtrama

descodificar el PDSCH correspondiente en la misma subtrama con la restricción del número de bloques de transporte definidos en las capas superiores.

Para los EU BL/CE configurados con un parámetro de capa superior *fd-DownlinkOrTddSubframeBitmapBR*, el parámetro de capa superior indica el conjunto de subtramas BL/CE DL.

5 Para los EU BL/CE no configurados con parámetros de capa superior *fd-DownlinkOrTddSubframeBitmapBR*, subtramas distintas de las indicadas por el parámetro de capa superior *mbsfn-SubframeConfigList* se consideran subtramas BL/CE DL.

10 Un EU BL/CE, al detectar un MPDCCH con formato DCI 6-1A, 6-1B, 6-2 destinado al EU, descodificará el PDSCH correspondiente en una subtrama BL/CE DL más como se describe en la subcláusula 7.1.11, con la restricción del número de bloques de transporte definidos en las capas superiores.

15 Si un EU está configurado con más de una célula en servicio y si el tipo de estructura de trama de cualquiera de las dos células en servicio configuradas es diferente, se considera que el EU está configurado para la agregación de portadora FDD-TDD.

Excepto para la recepción de MBMS, el EU no está obligado a monitorizar PDCCH con CRC codificado por el SI-RNTI en el PSCell.

20 Un EU puede asumir que las señales de referencia de posicionamiento no están presentes en los bloques de recursos en los que descodificará PDSCH de acuerdo con un PDCCH detectado con CRC codificado por el SI-RNTI o P-RNTI con formato DCI 1A o 1C destinado al EU.

25 Un EU configurado con el campo indicador de portadora para una célula en servicio dada supondrá que el campo indicador de portadora no está presente en ningún PDCCH de la célula en servicio en el espacio de búsqueda común que se describe en la subcláusula 9.1. De lo contrario, el EU configurado asumirá que para la célula en servicio dada, el campo indicador de portadora está presente en PDCCH/EPDCCH ubicado en el espacio de búsqueda específico del EU descrito en la subcláusula 9.1 cuando C-RNTI o SPS C- codifican el CRC de PDCCH/EPDCCH. RNTI.

30 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con CRC codificado por el SI-RNTI, el EU descodificará el PDCCH y el PDSCH correspondiente de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-1. La inicialización de la aleatorización de PDSCH correspondiente a estos PDCCH es mediante SI-RNTI.

35 [La tabla 7.1-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "PDCCH y PDSCH configurado por SI-RNTI", se reproduce como la figura 17]

Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con CRC aleatorizado por el P-RNTI, el EU descodificará el PDCCH y el PDSCH correspondiente de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-2.

40 La inicialización de la aleatorización de PDSCH correspondiente a estos PDCCH es por P-RNTI.

Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar MPDCCH con CRC codificado por el P-RNTI, el EU descodificará el MPDCCH y cualquier PDSCH correspondiente de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-2A.

45 La inicialización de la aleatorización de PDSCH correspondiente a estos MPDCCH es por P-RNTI.

No se requiere que el EU monitorice PDCCH con CRC aleatorizado por el P-RNTI en el PSCell.

50 [La tabla 7.1-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "PDCCH y PDSCH configurados por P-RNTI", se reproduce como la figura 18]

[La Tabla 7.1-2A de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "MPDCCH y PDSCH configurados por P-RNTI", se reproduce como la figura 19]

55 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con CRC codificado por RA-RNTI, el EU descodificará el PDCCH y el PDSCH correspondiente de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-3. La inicialización de la aleatorización de PDSCH correspondiente a estos PDCCH es por RA-RNTI.

60 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar MPDCCH con CRC aleatorizado por el RA-RNTI, el EU descodificará el MPDCCH y el PDSCH correspondiente de acuerdo con cualquiera de las combinaciones definidas en la Tabla 7.1-3A. La inicialización de la aleatorización de PDSCH correspondiente a estos MPDCCH es por RA-RNTI.

65 Cuando RA-RNTI y C-RNTI o SPS C-RNTI se asignan en la misma subtrama, no se requiere que el EU descodifique un PDSCH en la célula primaria indicada por un PDCCH/EPDCCH con un CRC codificado por C-RNTI o SPS C-RNTI.

[...]

10.2 Temporalización de enlace ascendente HARQ-ACK

5 Para TDD o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 1, si un EU configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para una célula en servicio, la "configuración UL/DL" de la célula en servicio en la subcláusula 10.2 se refiere a la configuración UL/DL dada por el parámetro *eimta-HARQ-ReferenceConfig-r12* para la célula en servicio a menos que se especifique lo contrario.

10 Para un EU no BL/CE, para FDD o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 1, el EU detectará una transmisión PDSCH en la subtrama $n-4$ destinada al EU y para la cual un HARQ-ACK se proporcionará, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama n . Si la repetición HARQ-ACK está habilitada, al detectar una transmisión PDSCH en la subtrama $n-4$ destinada al EU y para la cual se proporcionará una respuesta HARQ-ACK, y si el EU no repite la transmisión de ninguna HARQ-ACK en la subtrama n correspondiente a una transmisión PDSCH en subtramas $N - N_{\text{ANRep}}-3, \dots, N - 5$, el EU:

- transmitirá solo la respuesta HARQ-ACK (correspondiente a la transmisión PDSCH detectada en la subtrama $n-4$) en PUCCH en subtramas $n, n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$;
- 20 - no transmitirá ninguna otra señal/canal en subtramas $n, n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$; y
- no transmitirá ninguna repetición de respuesta HARQ-ACK correspondiente a ninguna transmisión PDSCH detectada en subtramas $n-3, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-5$.

25 Para TDD y un EU configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una célula en servicio, si el EU está configurado con una célula en servicio o si el EU está configurado con más de una célula en servicio y la configuración TDD UL/DL de todas las células en servicio configuradas es la misma, la UL de referencia DL La configuración/DL para una célula en servicio es la configuración UL/DL de la célula en servicio.

30 Para FDD-TDD y la estructura de trama de célula primaria tipo 1, si una célula en servicio es una célula en servicio secundaria con estructura de trama tipo 2, la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio es la configuración UL/DL de la célula en servicio.

35 Para TDD, si el EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes y si una célula en servicio es una célula primaria, entonces la configuración UL/DL de la célula primaria es la referencia DL Configuración UL/DL para la célula en servicio.

40 Para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2, si una célula en servicio es una célula primaria o si una célula en servicio es una célula secundaria con estructura de trama tipo 1, entonces la configuración UL/DL de célula primaria es la referencia DL/UL Configuración DL para la célula en servicio.

45 Para TDD y si el EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes y si el EU no está configurado con *harqTimingTDD = CIERTO* y si una célula en servicio es una célula secundaria, o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 y si el EU no está configurado con *harqTimingTDD = CIERTO* y si una célula en servicio es una célula secundaria con estructura de trama tipo 2

- 50 - si el par formado por (configuración UL/DL de célula primaria, configuración UL/DL de célula en servicio) pertenece al Conjunto 1 en la Tabla 10.2-1 o
- si el EU no está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio, y si el par formado por (configuración de UL/DL de célula primaria, configuración de UL/DL de célula en servicio) pertenece al Conjunto 2 o al Conjunto 3 en Tabla 10.2-1 o
- 55 - si el EU está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio, y si el par formado por (configuración UL/DL de célula primaria, configuración UL/DL de célula en servicio) pertenece al Conjunto 4 o al Conjunto 5 en la Tabla 10.2-1

60 entonces la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio se define en el Conjunto correspondiente en la Tabla 10.2-1.

65 Para TDD y si el EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes y si el EU está configurado con *harqTimingTDD = CIERTO* y si una célula en servicio es una célula secundaria, o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 y si el EU está configurado con *harqTimingTDD = CIERTO* y si una célula en servicio es una célula secundaria con estructura de trama tipo 2.

- si el EU está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio, y si el par formado por (configuración UL/DL de célula primaria, configuración UL/DL de célula en servicio) pertenece al Conjunto 1 o al Conjunto 4 o al Conjunto 5 en la Tabla 10.2-1, entonces la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio se define en el Conjunto correspondiente en la Tabla 10.2-1;
- si el EU no está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio, y luego la configuración UL/DL de la célula primaria es la configuración UL/DL de referencia DL para la célula en servicio.

Para un EU no configurado con formato PUCCH 4 o formato PUCCH 5, para TDD y si un EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes o para FDD-TDD y trama de célula primaria estructura tipo 2, si la configuración UL/DL de referencia DL para al menos una célula en servicio es TDD UL/DL Configuración 5, entonces no se espera que el EU esté configurado con más de dos células en servicio.

Para TDD y un EU no BL/CE no configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para cualquier célula en servicio, si el EU está configurado con una célula en servicio, o el EU está configurado con más de una célula en servicio y las configuraciones UL/DL de todas las células en servicio son iguales, entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de subtrama(s) $n-k$, donde $k \in K$ y K se define en la Tabla 10.1.3.1-1 destinada al EU y para la cual se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama UL n .

Para un EU no configurado con *harqTimingTDD = CIERTO*, para TDD y si un EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes, o si un EU está configurado con *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una célula en servicio, o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 y si una célula en servicio c es la estructura de trama tipo 2, entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$ para la célula en servicio c , donde $k \in K_C$ destinado al EU y para el que se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama UL n , en la que se establece K_C contiene valores de $k \in K$ tal que la subtrama $n-k$ corresponde a una subtrama DL o una subtrama especial para las células en servicio c , donde K se define en la Tabla 10.1.3.1-1 (donde la "configuración UL/DL" en la Tabla 10.1.3.1-1 se refiere a la "configuración UL/DL de referencia DL") está asociada con la subtrama n .

Para un EU configurado con *harqTimingTDD = CIERTO*, para TDD y si un EU está configurado con más de una célula en servicio y si al menos dos células en servicio tienen configuraciones UL/DL diferentes, o para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2 y si una célula en servicio c es la estructura de trama tipo 2,

- si el EU está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio c , entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$ para la célula en servicio c , donde $k \in K_C$ destinado al EU y para el que se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama UL n , en la que se establece K_C contiene valores de $k \in K$ tal que la subtrama $n-k$ corresponde a una subtrama DL o una subtrama especial para las células en servicio c , donde K se define en la Tabla 10.1.3.1-1 (donde la "configuración UL/DL" en la Tabla 10.1.3.1-1 se refiere a la "configuración UL/DL de referencia DL") está asociada con la subtrama n .
- si el EU no está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio c , entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$ para la célula en servicio c , donde $k \in K_C$ destinado al EU y para el que se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama UL N , en donde establecer K_C contiene valores de $k \in K$ tal que la subtrama $n-k$ corresponde a una subtrama DL o una subtrama especial para las células en servicio c , donde K se define en la Tabla 10.1.3A-1 (donde "Configuración UL/DL" en la Tabla 10.1.3A-1 se refiere a la "Configuración UL/DL de referencia DL") está asociado con la subtrama n .

Para un EU no BL/CE, y para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2, si una célula en servicio c es la estructura de trama tipo 1 y un EU no está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio c , entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$ para la célula en servicio c , donde $k \in K_C$, $K_C = K$ y K se define en la Tabla 10.1.3A-1 destinada al EU y para la cual se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama n .

Para FDD-TDD y estructura de trama de célula primaria tipo 2, si una célula en servicio c es la estructura de trama tipo 1 y un EU está configurado para monitorizar PDCCH/EPDCCH en otra célula en servicio para programar la célula en servicio c , entonces el EU detectará una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$ para la célula en

servicio c , donde $k \in K_c$, $K_c = K$ y K se define en la Tabla 10.1.3.1-1, destinada al EU y para la cual se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta HARQ-ACK en la subtrama n , donde se refiere a "configuración UL/DL" en la Tabla 10.1.3.1-1 a la "configuración UL/DL de referencia DL" de la célula en servicio c .

5 Para TDD, si la repetición HARQ-ACK está habilitada, al detectar una transmisión PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$, donde $k \in K$ y K se define en la Tabla 10.1.3.1-1 destinada al EU y para la cual se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, y si el EU no repite la transmisión de ningún HARQ-ACK en la subtrama n correspondiente a una transmisión PDSCH en un enlace descendente o una subtrama especial anterior a la subtrama $n-k$, el EU:

- 10 - transmitirá solo la respuesta HARQ-ACK (correspondiente a la transmisión PDSCH detectada en la subtrama $n-k$) en PUCCH en subtramaⁿ UL y las siguientes subtramas $N_{\text{ANRep}} - 1$ UL indicadas como $n_1, \dots, n_{N_{\text{ANRep}}-1}$;
- no transmitirá ninguna otra señal/canal en la subtrama UL $N, n_1, \dots, n_{N_{\text{ANRep}}-1}$; y
- 15 - no transmitirá ninguna repetición de respuesta HARQ-ACK correspondiente a ninguna transmisión PDSCH detectada en subtramas n_i-k , donde $k \in K_i$, K_i es el conjunto definido en la Tabla 10.1.3.1-1 correspondiente a la subtrama UL n_i y $1 \in K_c$ $i \leq N_{\text{ANRep}} - 1$.

20 Para TDD, agrupación HARQ-ACK, si el EU detecta que se ha perdido al menos una asignación de enlace descendente como se describe en la subcláusula 7.3, el EU no transmitirá HARQ-ACK en PUCCH si HARQ-ACK es la única UCI presente en una subtrama dada.

Para FDD, un EU BL/CE, al detectar un PDSCH destinado al EU y para el cual se proporcionará un HARQ-ACK,

25 transmitirá la respuesta HARQ-ACK utilizando el mismo $n_{\text{PUCCH}}^{(1, P_0)}$ derivado de acuerdo con la sección 10.1.2.1 en subtrama(s) $n + k_i$ con $i=0, 1, \dots, N-1$ donde

- la subtrama $n-4$ es la última subtrama en la que se transmite el PDSCH; y

30 - $0=k_0 < k_1 < \dots < k_{N-1}$ y el valor de $N = N_{\text{PUCCH,rep}}^{(m)}$ y $N_{\text{PUCCH,rep}}^{(m)}$ es proporcionado por un parámetro de capa superior *pucch-NumRepetitionCE-format1* si el PDSCH no contiene una resolución de contención, de lo contrario, es proporcionada por un parámetro de capa superior *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level0-r13*, *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level1-r13*, *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level2-r13* o *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level3-r13* dependiendo de si el nivel de mejora de cobertura PRACH más reciente para el EU es 0, 1, 2 o 3, respectivamente; y

- 35 - subtrama(s) $n + k_i$ con $i=0, 1, \dots, N-1$ son N subtramas UL consecutivas de BL/CE inmediatamente después de la subtrama $n-1$, y el conjunto de subtramas BL/CE UL están configuradas por capas superiores; y

Para TDD, un EU BL/CE deberá al detectar un PDSCH dentro de la(s) subtrama(s) $n-k$, donde $k \in K$ y K se define en la Tabla 10.1.3.1-1 destinada al EU y para la cual se proporcionará la respuesta HARQ-ACK, transmita la respuesta

40 HARQ-ACK utilizando el mismo $n_{\text{PUCCH}}^{(1, P_0)}$ derivado de acuerdo con la sección 10.1.3.1 en subtrama(s) $n+k_i$ con $i=0, 1, \dots, N-1$ donde

- la subtrama $n-k$ es la última subtrama en la que se transmite el PDSCH; y

45 - $0=k_0 < k_1 < \dots < k_{N-1}$ y el valor de $N = N_{\text{PUCCH,rep}}^{(m)}$ y $N_{\text{PUCCH,rep}}^{(m)}$ es proporcionado por el parámetro de capas superiores *pucch-NumRepetitionCE-format1* si el PDSCH no contiene una resolución de contención, de lo contrario, es proporcionada por un parámetro de capa superior *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level0-r13*, *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level1-r13*, *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level2-r13* o *pucch-NumRepetitionCE-Msg4-Level3-r13* dependiendo de si el nivel de mejora de cobertura PRACH más reciente para el EU es 0, 1, 2 o 3, respectivamente; y

- 50 - subtrama(s) $n + k_i$ con $i=0, 1, \dots, N-1$ son N subtramas UL consecutivas de BL/CE inmediatamente después de la subtrama $n-1$, y el conjunto de subtramas BL/CE UL están configuradas por capas superiores; y
- 55 La temporización del enlace ascendente para el ACK correspondiente a un PDCCH/EPDCCH detectado que indica la liberación de SPS del enlace descendente será la misma que la temporización del enlace ascendente para el HARQ-ACK correspondiente a un PDSCH detectado, como se ha definido anteriormente.

Para un EU BL/CE, la temporización del enlace ascendente para el ACK correspondiente a un MPDCCH detectado que indica la liberación de SPS del enlace descendente será la misma que la temporización del enlace ascendente para el HARQ-ACK correspondiente a un PDSCH detectado, como se ha definido anteriormente.

60

[...]

8 Procedimientos relacionados con el canal compartido de enlace ascendente físico

5 Si el EU está configurado con un SCG, el EU aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula para MCG y SCG

- Cuando los procedimientos se aplican para MCG, las expresiones "célula secundaria", "células secundarias", "célula en servicio", "células en servicio" en esta cláusula se refieren a célula secundaria, células secundarias, célula en servicio, células en servicio que pertenecen a MCG respectivamente.

10 - Cuando los procedimientos se aplican para SCG, las expresiones "célula secundaria", "células secundarias", "célula en servicio", "células en servicio" en esta cláusula se refieren a célula secundaria, células secundarias (sin incluir PSCell), célula en servicio, células en servicio perteneciente al SCG respectivamente. El término 'célula primaria' en esta cláusula se refiere al PSCell del SCG.

15 Para un EU no BL/CE, y para FDD y modo de transmisión 1, habrá 8 procesos HARQ de enlace ascendente por célula en servicio para la operación de agrupación sin subtrama, es decir, operación HARQ normal, y 3 procesos HARQ de enlace ascendente para la operación de agrupación de subtrama cuando el parámetro *e-HARQ-Pattern-r12* se establece en *CIERTO* y 4 procesos HARQ de enlace ascendente para la operación de agrupación de subtramas de lo contrario. Para un EU no BL/CE, y para FDD y modo de transmisión 2, habrá 16 procesos HARQ de enlace ascendente por célula en servicio para la operación de agrupación sin subtrama y hay dos procesos HARQ asociados con una subtrama dada como se describe en [8]. La operación de agrupación de subtrama se configura mediante el parámetro *ttiBundling* proporcionado por capas superiores.

25 Para FDD y un EU BL/CE configurado con CEModeA, habrá como máximo 8 procesos HARQ de enlace ascendente por célula en servicio.

Para FDD y un EU BL/CE configurado con CEModeB, habrá como máximo 2 procesos HARQ de enlace ascendente por célula en servicio.

30 En caso de que las capas superiores configuren el uso de agrupación de subtrama para FDD y TDD, la operación de agrupación de subtrama solo se aplica a UL-SCH, de modo que se utilizan cuatro subtramas de enlace ascendente consecutivas.

35 No se espera que un EU BL/CE se configure con transmisión simultánea PUSCH y PUCCH.

8.0 Procedimiento de EU para transmitir el canal compartido de enlace ascendente físico

40 La expresión "configuración UL/DL" en esta subcláusula se refiere al parámetro de capa superior *subframeAssignment* a menos que se especifique lo contrario.

Para la operación FDD y HARQ normal, el EU detectará en una célula en servicio determinada de un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 y/o una transmisión PHICH en subtrama *n* destinada al EU, ajuste la transmisión PUSCH correspondiente en la subtrama *n + 4* de acuerdo con la información PDCCH/EPDCCH y PHICH.

45 Para FDD-TDD y operación HARQ normal y un PUSCH para la célula en servicio *c* con la estructura de trama tipo 1, el EU detectará un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 y/o una transmisión PHICH en la subtrama *n* destinado al EU, ajuste la transmisión PUSCH correspondiente para servir a la célula *C* en la subtrama *n + 4* de acuerdo con la información PDCCH/EPDCCH y PHICH.

50 Para la operación HARQ normal, si el EU detecta una transmisión PHICH y si la transmisión PUSCH más reciente para el mismo bloque de transporte estaba usando multiplexación espacial de acuerdo con la subcláusula 8.0.2 y el EU no detecta un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 4 en la subtrama *n* destinada al EU, el EU ajustará la retransmisión PUSCH correspondiente en la subtrama asociada de acuerdo con la información PHICH, y utilizando el número de capas de transmisión y matriz de precodificación de acuerdo con el PDCCH/EPDCCH más reciente, si el número de bloques de transporte reconocidos negativamente es igual al número de bloques de transporte indicado en el PDCCH/EPDCCH más reciente asociado con el PUSCH correspondiente.

60 Para la operación HARQ normal, si el EU detecta una transmisión PHICH y si la transmisión PUSCH más reciente para el mismo bloque de transporte estaba usando multiplexación espacial de acuerdo con la subcláusula 8.0.2 y el EU no detecta un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 4 en la subtrama *n* destinado al EU, y si el número de bloques de transporte reconocidos negativamente no es igual al número de bloques de transporte indicado en el PDCCH/EPDCCH más reciente asociado con el PUSCH correspondiente, entonces el EU ajustará la retransmisión de PUSCH correspondiente en la subtrama asociada de acuerdo con a la información PHICH, utilizando la matriz de precodificación con el índice 0 del libro de códigos y el número de capas de transmisión igual al número de capas correspondiente al bloque de transporte reconocido negativamente del PDCCH/EPDCCH más reciente. En este caso,

los recursos UL DMRS se calculan de acuerdo con el campo de desplazamiento cíclico para DMRS [3] en el PDCCH/EPDCCH más reciente con formato DCI 4 asociado con la transmisión PUSCH correspondiente y el número de capas correspondientes al bloque de transporte reconocido negativamente.

- 5 Si un EU está configurado con el campo de indicador de portadora para una célula en servicio dada, el EU utilizará el valor del campo de indicador de portadora del PDCCH/EPDCCH detectado con formato DCI de enlace ascendente para determinar la célula en servicio para la transmisión PUSCH correspondiente.

- 10 Para FDD y operación HARQ normal, si un EU detecta un PDCCH/EPDCCH con un campo de solicitud CSI para activar un informe CSI aperiódico, como se describe en la subcláusula 7.2.1, en la subtrama n , luego, en la subtrama $n + 4$, UCI se mapea en la transmisión PUSCH correspondiente, cuando la transmisión PUSCH y PUCCH simultánea no está configurada para el EU.

[...]

- 15 Cuando un EU está configurado con un parámetro de capa superior *ttiBundling* y configurado con un parámetro de capa superior *e-HARQ-Pattern-r12* ajustado a *FALSO* o no configurado, para FDD y operación de agrupación de subtrama, el EU detectará un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0 en subtrama en la subtrama n destinada al EU, y/o una transmisión PHICH en subtrama $n-5$ destinada al EU, ajuste la primera transmisión PUSCH correspondiente en el paquete en la subtrama $n + 4$ de acuerdo con la información PDCCH/EPDCCH y PHICH.

- 20 Cuando un EU está configurado con un parámetro de capa superior *ttiBundling* y configurado con un parámetro de capa superior *e-HARQ-Pattern-r12* ajustado a *CIERTO*, para FDD y operación de agrupación de subtrama, el EU detectará un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0 en subtrama en la subtrama n destinado al EU, y/o una transmisión PHICH en subtrama $n-1$ destinado al EU, ajuste la primera transmisión PUSCH correspondiente en el paquete en la subtrama $n + 4$ de acuerdo con la información PDCCH/EPDCCH y PHICH.

- 25 Para las células en servicio FDD y TDD, el NDI indicado en PDCCH/EPDCCH, el RV según lo determinado en la subcláusula 8.6.1 y el TBS según lo determinado en la subcláusula 8.6.2, se entregarán a las capas superiores.

- 30 Para un EU no BL/CE, para TDD y modo de transmisión 1, el número de procesos HARQ por célula en servicio se determinará mediante la configuración UL/DL (Tabla 4.2-2 de [3]), como se indica en la Tabla 8-1) Para TDD y modo de transmisión 2, el número de procesos HARQ por célula en servicio para la operación de agrupación sin subtrama será el doble del número determinado por la configuración UL/DL (Tabla 4.2-2 de [3]) como se indica en la Tabla 8-1 y hay dos procesos HARQ asociados con una subtrama dada como se describe en [8]. Para TDD y el modo de transmisión 1 y el modo de transmisión 2, la "configuración UL/DL TDD" en la Tabla 8-1 se refiere a la configuración UL/DL de referencia UL para la célula en servicio si la configuración UL/DL de referencia UL se define para la célula en servicio y se refiere a la configuración UL/DL de la célula en servicio de lo contrario.

- 35 Para un EU BL/CE configurado con CEModeA y para TDD, el número máximo de procesos HARQ por célula en servicio se determinará mediante la configuración UL/DL (Tabla 4.2-2 de [3]) de acuerdo con la operación HARQ normal en la Tabla 8-1. Para TDD, no se espera que un EU BL/CE configurado con CEModeB admita más de 2 procesos HARQ de enlace ascendente por célula en servicio.

- 40 [La Tabla 8-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Número de procesos síncronos UL HARQ para TDD", se reproduce como la figura 20]

[...]

- 45 Un EU está configurado semiestáticamente a través de la señalización de capa superior para transmitir transmisiones PUSCH señalizadas a través de PDCCH/EPDCCH de acuerdo con uno de los dos modos de transmisión de enlace ascendente, denominado modo 1 - 2.

- 50 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI, el EU descodificará el PDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-3 y transmitirá el PUSCH correspondiente. La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos PDCCH y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por C-RNTI.

- 55 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar EPDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI, el EU descodificará el EPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-3A y transmitirá el PUSCH correspondiente. La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos EPDCCH y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por C-RNTI.

- 60 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar MPDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI, el EU descodificará el MPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-3B y transmitirá el PUSCH correspondiente. La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos MPDCCH y la

retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por C-RNTI.

El modo de transmisión 1 es el modo de transmisión de enlace ascendente predeterminado para un EU hasta que al EU se le asigna un modo de transmisión de enlace ascendente mediante señalización de capa superior.

5 Cuando un EU configurado en el modo de transmisión 2 recibe una concesión de programación de enlace ascendente de formato 0 DCI, se supondrá que la transmisión PUSCH está asociada con el bloque de transporte 1 y que el bloque de transporte 2 está desactivado.

10 [La Tabla 8-3 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "PDCCH y PUSCH configurados por C-RNTI", se reproduce como la figura 21]

[...]

15 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI y también está configurado para recibir procedimientos de acceso aleatorio iniciados por "órdenes PDCCH", el EU descodificará el PDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8 -4.

20 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar EPDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI y también está configurado para recibir procedimientos de acceso aleatorio iniciados por "órdenes PDCCH", el EU descodificará el EPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8 -4A.

25 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar MPDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI y también está configurado para recibir procedimientos de acceso aleatorio iniciados por "órdenes PDCCH", el EU descodificará el MPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8 -4B.

[La Tabla 8-4 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "PDCCH configurado como "orden PDCCH" para iniciar el procedimiento de acceso aleatorio", se reproduce como la figura 22]

30 [...]

Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con el CRC aleatorizado por el SPS C-RNTI, el EU descodificará el PDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-5 y transmitirá el PUSCH correspondiente.

35 La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos PDCCH y la retransmisión de PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI. La inicialización de la aleatorización de la transmisión inicial de este PUSCH sin un PDCCH correspondiente y la retransmisión de PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI.

40 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar EPDCCH con el CRC codificado por el SPS C-RNTI, el EU descodificará el EPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-5A y transmitirá el PUSCH correspondiente.

45 La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos EPDCCH y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI. La inicialización de la aleatorización de la transmisión inicial de este PUSCH sin un EPDCCH correspondiente y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI.

50 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar MPDCCH con el CRC codificado por el SPS C-RNTI, el EU descodificará el MPDCCH de acuerdo con la combinación definida en la Tabla 8-5B y transmitirá el PUSCH correspondiente.

55 La inicialización de la aleatorización de este PUSCH correspondiente a estos MPDCCH y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI. La inicialización de la aleatorización de la transmisión inicial de este PUSCH sin un MPDCCH correspondiente y la retransmisión PUSCH para el mismo bloque de transporte es por SPS C-RNTI.

60 [...]

65 Si un EU está configurado por capas superiores para descodificar PDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI temporal, independientemente de si el EU está configurado o no para descodificar PDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI, el EU descodificará el PDCCH de acuerdo con a la combinación definida en la Tabla 8-6 y transmitir el PUSCH correspondiente. La inicialización de la aleatorización de PUSCH correspondiente a estos PDCCH es por C-RNTI temporal.

[...]

8.1 Asignación de recursos para PDCCH/EPDCCH con formato DCI de enlace ascendente

5 Se admiten dos esquemas de asignación de recursos de Tipo 0 y Tipo 1 para PDCCH/EPDCCH con formato DCI de enlace ascendente.

Los esquemas de asignación de recursos de Tipo 0 o Tipo 2 son compatibles con MPDCCH con formato DCI de enlace ascendente.

10 Si el bit de tipo de asignación de recursos no está presente en el formato DCI de enlace ascendente, solo se admite el tipo de asignación de recursos 0.

15 Si el bit de tipo de asignación de recursos está presente en el formato DCI de enlace ascendente, el tipo de asignación de recursos seleccionado para un PDCCH/EPDCCH descodificado se indica mediante un bit de tipo de asignación de recursos donde el tipo 0 se indica con un valor 0 y el tipo 1 se indica lo contrario. El EU interpretará el campo de asignación de recursos dependiendo del bit de tipo de asignación de recursos en el PDCCH/EPDCCH con el formato DCI de enlace ascendente detectado.

20 8.1.1 Asignación de recursos de enlace ascendente de tipo 0

La información de asignación de recursos para el tipo 0 de asignación de recursos de enlace ascendente indica a un EU programado un conjunto de índices de bloque de recursos virtuales asignados contiguamente indicados por n_{VRB} . Un campo de asignación de recursos en la concesión de programación consiste en un valor de indicación de recurso (RIV) correspondiente a un bloque de recursos inicial (RB_{START}) y una longitud en términos de bloques de recursos asignados contiguamente ($L_{CRBs} \geq 1$). Para un EU BL/CE, la asignación de recursos de enlace ascendente tipo 0 solo

es aplicable para el EU configurado con CEModeA y $N_{RB}^{UL} = 6$ en esta subcláusula. El valor de indicación de recurso se define por

Si $(L_{CRBs} - 1) \leq \lfloor N_{RB}^{UL} / 2 \rfloor$ entonces

$$RIV = N_{RB}^{UL} (L_{CRBs} - 1) + RB_{START}$$

de lo contrario

$$RIV = N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} - L_{CRBs} + 1) + (N_{RB}^{UL} - 1 - RB_{START})$$

30

8.1.2 Asignación de recursos de enlace ascendente de tipo 1

35 La información de asignación de recursos para el tipo 1 de asignación de recursos de enlace ascendente indica a un EU programado dos conjuntos de bloques de recursos con cada conjunto que incluye uno o más grupos de bloques

de recursos consecutivos de tamaño P como se da en la tabla 7.1.6.1-1 suponiendo N_{RB}^{UL} como el ancho de banda

$$\left\lceil \log_2 \left(\binom{\lfloor N_{RB}^{UL} / P + 1 \rfloor}{4} \right) \right\rceil$$

del sistema. Un índice combinatorio r consiste en $\left\lceil \log_2 \left(\binom{\lfloor N_{RB}^{UL} / P + 1 \rfloor}{4} \right) \right\rceil$ bits. Los bits del campo de asignación de recursos en la concesión de planificación representan r a menos que el número de bits en el campo de asignación de recursos en la concesión de programación sea

40

- más pequeño de lo requerido para representar completamente r , en cuyo caso los bits en el campo de asignación de recursos en la concesión de planificación ocupan los LSB de r y el valor de los bits restantes de r se supondrá que es 0; o

45

- más grande de lo requerido para representar completamente r , en ese caso r ocupa los LSB del campo de asignación de recursos en la concesión de programación.

El índice combinatorio r corresponde a un índice RBG inicial y final del conjunto de bloques de recursos 1, s_0 y s_1-1 , y

$$r = \sum_{i=0}^{M-1} \binom{N-s_i}{M-i}$$

el conjunto de bloques de recursos 2, s_2 y s_3-1 respectivamente, donde r está dado por la ecuación

definido en la subcláusula 7.2.1 con $M=4$ y $N = \lceil N_{RB}^{UL} / P \rceil + 1$, la subcláusula 7.2.1 también define las propiedades de orden y el intervalo de valores que s_i (índices RBG) se mapean. Solo se asigna un RBG individual para un conjunto en el índice RBG inicial si el índice RBG final correspondiente es igual al índice RBG inicial.

5 8.1.3 Asignación de recursos de enlace ascendente de tipo 2

La asignación de recursos de enlace ascendente de tipo 2 solo es aplicable para BL/CE EU configurado con CEModeB. La información de asignación de recursos para el tipo 2 de asignación de recursos de enlace ascendente indica a un EU programado un conjunto de bloques de recursos asignados contiguamente dentro de una banda estrecha como se indica en la Tabla 8.1.3-1.

10 [La tabla 8.1.3-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Asignación de bloque(s) de recursos para BL/CE EU configurado con CEModeB", se reproduce como la figura 23]

15 [...]

9.1 Procedimiento del EU para determinar la asignación física del canal de control del enlace descendente

9.1.1 Procedimiento de asignación de PDCCH

20 La región de control de cada célula en servicio consiste en un conjunto de CCE, numerados del 0 a $n_{CCEk} - 1$ de acuerdo con la subcláusula 6.8.1 en [3], donde n_{CCEk} es el número total de CCE en la región de control de la subtrama k .

25 El EU monitorizará un conjunto de candidatos de PDCCH en una o más células en servicio activadas según lo configurado por la señalización de capa superior para la información de control, donde la monitorización implica intentar descodificar cada uno de los PDCCH en el conjunto de acuerdo con todos los formatos de DCI monitorizados.

No se requiere un BL/CE EU para monitorizar el PDCCH.

30 El conjunto de candidatos a PDCCH para monitorizar se define en términos de espacios de búsqueda, donde un espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ a nivel de agregación $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ se define por un conjunto de candidatos a PDCCH. Para cada célula en servicio en la que se monitoriza el PDCCH, los CCE correspondientes a candidato a PDCCH m del espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$ vienen dados por

35
$$L \left\{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i$$

donde Y_k se define a continuación, $i = 0, \dots, L-1$. Para el espacio de búsqueda común $m' = m$. Para el espacio de búsqueda específico de PDCCH EU, para la célula en servicio en la que se monitoriza PDCCH, si el EU de control está configurado con el campo indicador de portadora, entonces $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$ donde n_{CI} es el valor del campo del indicador de portadora, de lo contrario, si el EU de control no está configurado con el campo del indicador de portadora, entonces $m' = m$, donde $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$. $M^{(L)}$ es el número de candidatos a PDCCH para monitorizar en el espacio de búsqueda dado.

45 Si un EU está configurado con un parámetro de capa superior *cif-InSchedulingCell-r13*, el valor del campo del indicador de portadora corresponde a *cif-InSchedulingCell-r13*, de lo contrario, el valor del campo del indicador de portadora es el mismo que *ServCellIndex* dado en [11].

El EU monitorizará un espacio de búsqueda común en cada subtrama que no sea DRX en cada uno de los niveles de agregación 4 y 8 en la célula primaria.

50 Un EU monitorizará el espacio de búsqueda común en una célula para descodificar los PDCCH necesarios para recibir MBMS en esa célula cuando esté configurado por capas superiores.

55 Si un EU no está configurado para la monitorización de EPDCCH, y si el EU no está configurado con un campo indicador de portadora, entonces el EU monitorizará un espacio de búsqueda específico de PDCCH EU en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en cada célula en servicio activada en cada subtrama no DRX.

60 Si un EU no está configurado para monitorización de EPDCCH, y si el EU está configurado con un campo indicador de portadora, entonces el EU monitorizará uno o más espacios de búsqueda específicos de EU en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en una o más células en servicio activadas según lo configurado por la señalización de capa superior en cada subtrama no DRX.

Si un EU está configurado para la monitorización de EPDCCH en una célula en servicio, y si esa célula en servicio está activada, y si el EU no está configurado con un campo indicador de portadora, entonces el EU monitorizará un espacio de búsqueda específico de PDCCH EU en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en esa célula en servicio en todas las subtramas no DRX donde EPDCCH no se controla en esa célula en servicio.

5 Si un EU está configurado para la monitorización de EPDCCH en una célula en servicio, y si esa célula en servicio está activada, y si el EU está configurado con un campo indicador de portadora, entonces el EU monitorizará uno o más espacios de búsqueda específicos de PDCCH EU en cada uno de los niveles de agregación 1, 2, 4, 8 en esa célula en servicio según lo configurado por la señalización de capa superior en todas las subtramas no DRX donde EPDCCH no se monitoriza en esa célula en servicio.

Los espacios de búsqueda comunes y específicos de PDCCH EU en la célula primaria pueden superponerse.

15 Un EU configurado con el campo indicador de portadora asociado con la monitorización de PDCCH en la célula en servicio *c* monitorizará el PDCCH configurado con el campo indicador de portadora y con el CRC codificado por C-RNTI en el espacio de búsqueda específico de PDCCH EU de la célula en servicio *c*.

20 Un EU configurado con el campo indicador de portadora asociado con la monitorización de PDCCH en la célula primaria deberá monitorizar PDCCH configurado con campo indicador de portadora y con CRC codificado por SPS C-RNTI en el espacio de búsqueda específico de PDCCH EU de la célula primaria.

El EU monitorizará el espacio de búsqueda común para PDCCH sin campo indicador de portadora.

25 Para la célula en servicio en la que se monitoriza PDCCH, si el EU no está configurado con un campo indicador de portadora, monitorizará el espacio de búsqueda específico de PDCCH EU para PDCCH sin campo indicador de portadora, si el EU está configurado con un campo indicador de portadora, supervise el espacio de búsqueda específico de PDCCH EU para PDCCH con el campo indicador de portadora.

30 Si el EU no está configurado con una célula LAA, no se espera que el EU monitorice el PDCCH de una célula secundaria si está configurado para monitorizar el PDCCH con el campo indicador de portadora correspondiente a esa célula secundaria en otra célula en servicio.

35 Si el EU está configurado con una célula S LAA, no se espera que el EU monitorice el espacio específico de PDCCH EU de la célula S LAA si está configurado para monitorizar PDCCH con el campo del indicador de portadora correspondiente a esa célula S LAA en otra célula en servicio,

- cuando no se espera que el EU esté configurado para monitorizar PDCCH con el campo indicador de portadora en una célula S LAA;

40 - cuando no se espera que el EU se programe con PDSCH comenzando en la segunda ranura en una subtrama en una célula S LAA si el EU está configurado para monitorizar PDCCH con el campo indicador de portadora correspondiente a esa célula S LAA en otra célula en servicio.

45 Para la célula en servicio en la que se monitoriza el PDCCH, el EU monitorizará a los candidatos a PDCCH al menos para la misma célula en servicio.

50 Un EU configurado para monitorizar candidatos a PDCCH con CRC aleatorizado por C-RNTI o SPS C-RNTI con un tamaño de carga útil común y con el mismo primer índice CCE n_{CCE} (como se describe en la subcláusula 10.1) pero con diferentes conjuntos de campos de información DCI como se define en [4] en el

espacio de búsqueda común

espacio de búsqueda específico de PDCCH EU

55 en la célula primaria se supondrá que para los candidatos PDCCH con CRC aleatorizado por C-RNTI o SPS C-RNTI, si el EU está configurado con el campo indicador de portadora asociado con la monitorización del PDCCH en la célula primaria, solo el PDCCH en el espacio de búsqueda común es transmitido por la célula primaria;

60 de lo contrario, solo el PDCCH en el espacio de búsqueda específico del EU es transmitido por la célula primaria.

65 Un EU configurado para monitorizar candidatos a PDCCH en una célula en servicio dada con un tamaño de formato DCI dado con CIF, y CRC aleatorizado por C-RNTI, donde los candidatos a PDCCH pueden tener uno o más valores posibles de CIF para el tamaño de formato DCI dado, asumirá que un candidato a PDCCH con el tamaño de formato DCI dado puede transmitirse en la célula en servicio dada en cualquier espacio de búsqueda específico de PDCCH EU correspondiente a cualquiera de los valores posibles de CIF para el tamaño de formato DCI dado.

Si una célula en servicio es una célula S LAA y si el parámetro de capa superior *subframeStartPosition* para la célula S indica "s07",

- 5 - El EU monitoriza los candidatos de espacio de búsqueda específicos de PDCCH EU en la célula en la primera y segunda ranuras de una subtrama, y los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda se enumeran en la Tabla 9.1.1-1A; de otra manera,
- 10 - Los niveles de agregación que definen los espacios de búsqueda se enumeran en la Tabla 9.1.1-1.

Si una célula en servicio es una célula S LAA, el EU puede recibir PDCCH con DCI CRC aleatorizado por CC-RNTI como se describe en la subcláusula 13A en la célula S LAA.

- 15 Los formatos DCI que monitorizará el EU dependen del modo de transmisión configurado por cada célula en servicio como se define en la subcláusula 7.1.

Si un EU está configurado con un parámetro de capa superior *skipMonitoringDCI-format0-1A* para una célula en servicio, no se requiere que el EU monitorice el PDCCH con el formato DCI 0/1A en el espacio de búsqueda específico del EU para esa célula en servicio.

Si un EU está configurado con un parámetro de capa superior *pdccch-candidatoReductions* para un espacio de búsqueda específico de EU a nivel de agregación L para una célula en servicio, el número correspondiente de candidatos a PDCCH viene dado por

25
$$M^{(L)} = \text{round}(a \times M_{full}^{(L)}),$$
 donde el valor de a se determina de acuerdo con la Tabla 9.1.1-2 y $M_{full}^{(L)}$ se determina de acuerdo con la Tabla 9.1.1-1 reemplazando $M^{(L)}$ con $M_{full}^{(L)}$.

30 [La Tabla 9.1.1-1 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Candidatos a PDCCH monitorizados por un EU", se reproduce como la figura 24]

[La tabla 9.1.1-1A de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Espacio de búsqueda específico de candidatos a PDCCH EU monitorizados por un EU en una célula S LAA", se reproduce como la figura 25]

35 [La tabla 9.1.1-2 de 3GPP TS 36.213 V13.1.1, titulada "Factor de escala para la reducción de candidatos a PDCCH", se reproduce como la figura 26]

Para los espacios de búsqueda comunes, Y_k se establece en 0 para los dos niveles de agregación $L = 4$ y $L = 8$.

40 Para el espacio de búsqueda específico de EU $S_k^{(L)}$ a nivel de agregación L La variable Y_k está definido por

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

45 donde $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A=39827$, $D= 65537$ y $k = \lfloor N_s/2 \rfloor$, n_s es el número de ranura dentro de una trama de radio.

El valor RNTI utilizado para n_{RNTI} se define en la subcláusula 7.1 en el enlace descendente y la subcláusula 8 en el enlace ascendente.

50 Cuando se trata de NR, la historia es diferente, ya que la compatibilidad con versiones anteriores no es imprescindible. La numerología se puede ajustar para que reducir el número de símbolo de un TTI no sea la única herramienta para cambiar la longitud del TTI. Usando la numerología LTE como ejemplo, comprende 14 símbolos OFDM en 1 ms y un espacio de subportadora de 15 KHz. Cuando el espaciado de la subportadora llega a 30 kHz, bajo el supuesto del mismo tamaño de FFT y la misma estructura de CP, habría 28 símbolos OFDM en 1 ms, de manera equivalente, el TTI se convertirá en 0,5 ms si el número de símbolos OFDM en un TTI se mantiene igual. Esto implica que el diseño entre diferentes longitudes de TTI puede mantenerse común, con una buena escalabilidad realizada en el espacio de la subportadora. Por supuesto, siempre habrá una compensación para la selección del espaciado de la subportadora, por ejemplo, tamaño de FFT, definición/número de PRB, diseño de CP, ancho de banda del sistema compatible, ...

55 Mientras que NR considera un ancho de banda del sistema más grande y más grande ancho de banda de coherencia, la inclusión de un mayor espacio de subportadora es una elección natural.

60 Como se ha tratado anteriormente, es muy difícil cumplir con todos los requisitos diversos con una sola numerología. Por lo tanto, se acordó en la primera reunión que se adoptaría más de una numerología. Teniendo en cuenta el

esfuerzo de estandarización, los esfuerzos de implementación y la capacidad de multiplexación entre diferentes numerologías, sería beneficioso tener alguna relación entre diferentes numerologías, como la relación múltiple integral.

Se produjeron varias familias de numerología. Una de ellas se basa en LTE 15KHz, y algunas otras numerologías (Alt2~4 a continuación) que permiten potencia N de 2 símbolos en 1 ms:

- Para NR, es necesario admitir más de un valor de espaciado de subportadora

10 - Los valores de espaciado de subportadora se derivan de un valor particular de espaciado de subportadora multiplicado por N donde N es un número entero

15 ▪ Alt.1: los valores de espaciado de subportadora incluyen el espaciado de subportadora de 15 kHz (es decir, numerología basada en LTE)

15 ▪ Alt.2: los valores de espaciado de subportadora incluyen un espaciado de subportadora de 17,5 kHz con una duración uniforme del símbolo, incluida la longitud de CP

20 ▪ Alt.3: los valores de espaciado de subportadora incluyen espaciado de subportadora de 17,06 kHz con una duración uniforme del símbolo, incluida la longitud de CP

20 ▪ Alt.4: valores de espaciado de subportadora 21,33 kHz

20 ▪ Nota: otras alternativas no están excluidas

25 ▪ FFS: valor exacto de un valor particular y posibles valores de N

- Los valores de posible espacio entre subportadoras se reducirán aún más en RAN1 n.º85

30 Además, también se discute si habría una restricción en el multiplicador de una familia de numerología dada, la potencia de 2 (Alt 1 a continuación) atrajo algunos intereses, ya que puede multiplexar diferentes numerología más fácilmente sin introducir demasiada sobrecarga cuando se multiplexan diferentes numerologías en el dominio del tiempo:

- RANI continuará estudiando más y concluirá entre las siguientes alternativas en la próxima reunión

35 - Alt. 1:

> El espacio de la subportadora para la numerología escalable NR debe escalar como

40 > $f_{SC} = f_0 * 2^M$

> donde

- f_0 es FFS

- m es un número entero elegido de un conjunto de valores posibles

45 - Alt. 2:

> El espacio de la subportadora para la numerología escalable NR debe escalar como

> $f_{SC} = f_0 * M$

50 > donde

- f_0 es FFS

- M es un número entero elegido de un conjunto de posibles valores positivos.

55 Por lo general, RANI funciona de manera independiente de la banda, es decir, se supondrá que un esquema/característica es aplicable para todas las bandas de frecuencia y en el siguiente RAN4 derivaría un caso de prueba relevante considerando si alguna combinación no es realista o el despliegue se puede hacer razonablemente. Esta regla aún se supondría en NR, mientras que algunas compañías ven que habrá una restricción segura ya que el rango de frecuencia de NR es bastante alto:

- Para el estudio de NR, RANI asume que múltiples (pero no necesariamente) todas las numerologías OFDM pueden aplicarse al mismo intervalo de frecuencia

65 - Nota: RANI no supone aplicar un valor muy bajo de espaciado de subportadora a una frecuencia de portadora muy alta

URLLC (comunicación ultrafiable y de baja latencia) es un tipo de servicio que tiene un requisito de tiempo muy estricto, en comparación con la mayoría del tráfico regular, p. Servicio eMBB (banda ancha móvil mejorada). Para cumplir con el requisito de latencia, el intervalo de transmisión/intervalo de programación debería ser corto.

5 Una forma de acortar el intervalo de transmisión/intervalo de programación es aumentar el espacio de la subportadora para reducir la longitud del símbolo OFDM en el dominio del tiempo. Por ejemplo, cuando el espaciado de la subportadora es de 15 KHz, el intervalo de transmisión de 7 símbolos OFDM ocuparía 0,5 ms, mientras que cuando el espaciado de la subportadora es de 60 KHz, el intervalo de transmisión de los símbolos 7OFDDM ocuparía 0,125 ms, lo que puede cumplir el requisito de temporización más estricto.

10 Otra forma es reducir el número de símbolos OFDM dentro de un intervalo de transmisión. Por ejemplo, si el espacio de la subportadora se mantiene como 15 kHz, cuando el número de símbolo OFDM dentro de un intervalo de transmisión se reduce de 14 a 2, el intervalo de tiempo de transmisión se cambiaría de 1 ms a aproximadamente 0,14 ms, lo que tiene un efecto similar de reducir el espacio entre subportadoras.

15 Las dos formas, por supuesto, pueden usarse conjuntamente. Por otro lado, el servicio eMBB también puede usar un intervalo de transmisión reducido, aunque no necesariamente siempre lo haga, ya que conllevaría algún efecto secundario potencial, por ejemplo, mayor sobrecarga de señalización de control por cantidad de tráfico de datos, recepción de canal de control más corta o más frecuente intervalo (puede aumentar el consumo de energía), menor tiempo de procesamiento (más complejidad). Por lo tanto, se espera que el sistema de comunicación funcione con diferentes intervalos de transmisión para diferentes servicios o EU. Y multiplexar diferentes intervalos de tiempo de transmisión dentro de un sistema sería un desafío. Hay algunas discusiones en curso sobre este aspecto en 3GPP RAN1 n.º 86bis Nota del Presidente de la siguiente manera:

25 Acuerdos:

• Desde la perspectiva de la red, la multiplexación de transmisiones con diferentes requisitos de latencia y/o fiabilidad para eMBB/URLLC en DL es compatible con

- Usar el mismo espacio de subportadora con la misma sobrecarga de CP
 - FFS: diferente sobrecarga de CP
- Usar diferentes espacios de subportadora
 - FFS: sobrecarga de CP
- NR admite ambos enfoques por especificación

• NR debe admitir el intercambio dinámico de recursos entre diferentes requisitos de latencia y/o fiabilidad para eMBB/URLLC en DL

40 En NR, es posible que haya servicios que deben ser fiables y que no sean urgentes/sensibles al retraso, por ejemplo, una aplicación inteligente de fábrica. También podría haber servicios que sean sensibles al retraso y que no necesiten ser realmente fiables, por ejemplo, transmisión de video, realidad virtual, realidad aumentada u holograma.

45 Además, 3GPP RAN1 n.º 86bis Nota del presidente y RAN1 n.º 87 Nota del presidente [6] [7] describen cómo definir el intervalo de transmisión como unidad de programación, como la ranura o la ranura mínima (versión abreviada de la ranura) con y es el número de OFDM símbolo dentro de una ranura. En particular, la nota del Presidente de RAN1 n.º 86bis establece:

50 Acuerdos:

- Para SCS de hasta 60 kHz con NCP, $y = 7$ y 14
 - FFS: si/qué seleccionar hacia abajo para ciertos SCS (s)
- Para SCS de más de 60 kHz con NCP, $y = 14$

55 RAN1 n.º 87 La nota del presidente dice:

Acuerdos:

- Monitorización NR-PDCCH al menos para diseño DCI de una etapa,
 - NR admite la siguiente granularidad mínima de la ocasión de monitorización DCI:
 - Para ranuras: una vez por ranura
 - Cuando se utilizan minirranuras: FFS si cada símbolo o cada segundo símbolo
 - FFS con respecto a qué numerología si la ranura y la minirranura tienen una numerología diferente (por ejemplo, SCS, sobrecarga de CP)
 - Nota: la alineación de ranura/minirranura no se supone en el presente documento

- Nota: esto puede no aplicarse en todos los casos

[...]

5 Acuerdos:

- Las miniranuras tienen las siguientes longitudes
 - Al menos por encima de 6 GHz, miniranura con símbolo de longitud 1 compatible
 - FFS por debajo de 6 GHz, incluida la banda sin licencia
 - Caso de uso de FFS para URLLC independientemente de la banda de frecuencia
 - FFS si el control DL puede admitirse dentro de una miniranura de longitud 1
 - Longitudes de 2 a longitud de ranura -1
 - FFS en restricciones de longitud de miniranura basada en restricciones en posición inicial
 - Para URLLC, 2 es compatible, FFS otros valores
 - Nota: Algunos EU que se dirigen a ciertos casos de uso pueden no ser compatibles con todas las longitudes de miniranuras y todas las posiciones iniciales
 - Puede comenzar en cualquier símbolo OFDM, al menos por encima de 6 GHz
 - FFS por debajo de 6 GHz, incluida la banda sin licencia
 - Caso de uso de FFS para URLLC independientemente de la banda de frecuencia
- Una miniranura contiene DMRS en las posiciones relativas al inicio de la miniranura

Para mejorar la compatibilidad hacia adelante, la relación de sincronización entre el canal de control y el canal de datos se diseñaría de una manera más flexible a diferencia de una relación fija en LTE:

25 Acuerdos:

- Al menos lo siguiente es compatible con la estructura de trama NR
 - Las siguientes relaciones de temporización se indican a un EU de forma dinámica y/o semiestática
 - Relación de tiempo entre la recepción de datos DL y el reconocimiento correspondiente
 - Relación de tiempo entre la asignación UL y la transmisión de datos UL correspondiente
 - La siguiente relación de tiempo es FFS ya sea fija y/o dinámica y/o semiestáticamente indicada
 - Relación de tiempo entre la asignación DL y la recepción de datos DL correspondiente
 - Por encima los subpuntos anteriores
 - Los valores potenciales para cada relación de temporización deben estudiarse más considerando, por ejemplo, la capacidad de procesamiento de EU, la sobrecarga de espacio, la cobertura UL, etc.
 - El valor predeterminado, si lo hay, para cada relación de tiempo es FFS.

40 Acuerdos:

- La relación de tiempo entre la recepción de datos DL y el reconocimiento correspondiente puede ser (uno o más de, FFS cuáles)
 - indicado dinámicamente por señalización L1 (por ejemplo, DCI)
 - semiestáticamente indicado a un EU a través de una capa superior
 - una combinación de indicación por capas superiores y señalización dinámica L1 (por ejemplo, DCI)
- FFS: intervalo mínimo entre la recepción de datos DL y el reconocimiento correspondiente
- FFS: canales comunes (por ejemplo, acceso aleatorio)

50 Acuerdos:

- La relación de tiempo entre la asignación UL y la transmisión de datos UL correspondiente puede ser (uno o más de FFS, cuáles)
 - indicado dinámicamente por señalización L1 (por ejemplo, DCI)
 - semiestáticamente indicado a un EU a través de una capa superior
 - una combinación de indicación por capas superiores y señalización dinámica L1 (por ejemplo, DCI)

- FFS: intervalo mínimo entre la asignación UL y la transmisión de datos UL correspondiente
- FFS: canales comunes (por ejemplo, acceso aleatorio)

60 Acuerdos:

- NR admite la operación de más de un proceso DL HARQ para un EU dado

- NR admite la operación de más de un proceso UL HARQ para un EU dado
- FFS: caso de URLLC

5 Acuerdos:

- NR admite la operación de un proceso DL HARQ para algunos EU
- NR admite la operación de un proceso UL HARQ para algunos EU
- FFS: Condiciones para soportar más de 2 viñetas
- Nota: Esto no significa que el gNB tenga que programar de forma consecutiva
- Nota: Esto no significa que el EU tenga que admitir $K1 = 0$ y/o $K2 = 0$

Como se ha tratado anteriormente, la programación de NR se volvería más flexible, lo que se reflejaría en la relación temporal de la programación. Por ejemplo, una asignación de enlace descendente puede llegar a la subtrama n e indica datos de DL asociados en una o varias subtramas entre las subtramas $n + 2 \sim n + 9$. Su retroalimentación asociada puede transmitirse en la subtrama $n + 4 \sim n + 11$. Los números anteriores son meramente ejemplos. Los números reales pueden ser cualquier número.

La transmisión de datos de enlace ascendente puede tener una relación de tiempo similar. Por ejemplo, cuando un EU recibe una concesión de enlace ascendente en la subtrama n y la transmisión de enlace ascendente correspondiente podría tener lugar en una o varias subtramas entre la subtrama $n + 2 \sim$ subtrama $n + 9$ que puede indicarse en la concesión de enlace ascendente. Además, el período de transmisión de datos se puede programar de acuerdo con diferentes requisitos o tipo de servicio. Por ejemplo, una unidad de programación podría ser una subtrama, una ranura, una minirranura o un símbolo OFDM, y podría cambiarse dinámicamente. Además, la numerología de los datos puede tener un impacto en esta flexibilidad de programación de datos. Por ejemplo, un espacio de subportadora de 15 KHz/60 KHz podría cambiar la duración del tiempo de transmisión de datos. Además, el número de procesos HARQ puede ser diferente considerando la capacidad de procesamiento del EU.

En la discusión anterior o posterior, una subtrama puede ser reemplazada por cualquier otra unidad de tiempo o duración, como una ranura, una minirranura, un símbolo o un conjunto de símbolos.

Bajo el supuesto anterior, el EU puede recibir un montón de asignaciones de enlace descendente o concesiones de enlace ascendente antes de que las transmisiones realmente tengan lugar. Por ejemplo, un EU recibe una asignación DL para el proceso HARQ X en la subtrama n para programar una recepción de datos DL en la subtrama $n + 7$ y recibe una asignación DL para el mismo proceso HARQ X en la subtrama n para programar una transmisión de datos DL en la subtrama $n + 8$. Si las dos asignaciones de enlace descendente están tan programadas para el mismo proceso HARQ del mismo EU, es posible que el EU no pueda finalizar el procesamiento de los datos DL programados en la subtrama $n + 7$ a tiempo para comenzar el procesamiento de los datos DL programados en la subtrama $n + 8$. Además, si el período de transmisión de los datos del enlace descendente en la subtrama $n + 7$ es una subtrama, mientras que el período de transmisión de los datos del enlace descendente en la subtrama $n + 8$ es minirranura, el procesamiento es aún más difícil ya que el tamaño del bloque de transporte de este último uno es generalmente más corto y puede terminar la decodificación antes que el anterior. Como alternativa, la decodificación podría finalizar mientras la retroalimentación no puede prepararse de manera oportuna debido al retraso adicional causado en la decodificación de enlace descendente, por ejemplo, la decodificación de estos últimos datos debe esperar la decodificación de los datos anteriores. El EU debería poder juzgar cómo recibir/decodificar los datos correspondientes correctamente.

Otro ejemplo del problema es que es posible que la asignación de concesión/enlace descendente de UL no se pueda entregar de forma secuencial. Por ejemplo, un EU está programado para una concesión de enlace ascendente en la subtrama n que indica que se realizará una transmisión de enlace ascendente en la subtrama $n + 8$ y el EU está programado en la subtrama $n + 4$ que indica que se realizará una transmisión de enlace ascendente en la subtrama $n + 7$. Cómo EU podría procesar las dos programaciones correctamente es otro problema.

En los ejemplos anteriores utilizados para explicar el problema, el DL se puede cambiar a UL y viceversa.

El primer concepto general de esta invención es que el EU juzgaría si una concesión de enlace ascendente/una asignación de enlace descendente anularía una concesión de enlace ascendente anterior o una asignación de enlace descendente anterior, incluso si las dos concesiones de enlace ascendente o asignaciones de enlace descendente indican dos subtramas, ranuras, mini-slots, o símbolos para la transmisión de datos.

Un ejemplo del juicio podría ser la distancia entre los dos subtramas, ranuras, mini-ranuras o símbolos diferentes. Por ejemplo, cuando la distancia es corta, EU consideraría una operación de anulación. Cuando la distancia es larga, el

EU procesará la transmisión para las dos subtramas/ranuras/mini-ranuras/símbolos diferentes. Corto o largo en el ejemplo anterior puede significar más corto o más largo que un tiempo de referencia, por ejemplo, un tiempo de procesamiento de EU, un tiempo de ida y vuelta (RTT), un valor de tiempo preconfigurado o un valor de tiempo fijo.

5 Un segundo ejemplo del juicio podría ser la duración de los dos períodos programados de transmisión de datos de enlace descendente. Por ejemplo, si el período de transmisión de datos anterior del anterior es más largo (por ejemplo, Una subtrama) que el período de transmisión de datos del último (por ejemplo, una miniranura, este último anulará al anterior. Por otro lado, si el período de transmisión de datos del anterior es el mismo o más corto que el período de transmisión de datos del último, el EU recibiría ambas transmisiones de datos de enlace descendente. Más
10 específicamente, las dos concesiones de enlace ascendente o asignaciones de enlace descendente podrían corresponder a un mismo HARQ. En particular, las dos concesiones de enlace ascendente o las asignaciones de enlace descendente podrían transmitirse antes de las dos transmisiones o recepciones de datos correspondientes.

15 Un primer caso especial del concepto general anterior es que el EU siempre recibe ambas transmisiones de datos. Se puede considerar un caso de excepción, por ejemplo, de acuerdo con el período de transmisión de datos o el espaciado de la subportadora. Un ejemplo de este caso especial es que el EU o el eNB podrían estar seguros de que los datos anteriores deben poder transmitirse con éxito para que no sea necesaria la retransmisión. Otro ejemplo es que los datos anteriores pueden fallar, mientras que los datos anteriores son muy sensibles al retraso, de modo que la retransmisión no tiene sentido.

20 Otro ejemplo es que el EU podría usar una parte del búfer no utilizado para almacenar la última transmisión de datos, por ejemplo, un dato anterior se almacena en el búfer HARQ normal y la última transmisión de datos se almacena en un búfer especial (por ejemplo, Búfer no utilizado de otro Proceso HARQ). Con dos recepciones de datos en el mismo proceso HARQ, el EU necesitaría identificar que la retransmisión es para la anterior o una última, de acuerdo con la
25 información que lleva en la asignación de enlace ascendente/asignación de enlace descendente para la retransmisión. Ejemplos de la información podrían ser un tamaño de TB, una longitud de TTI o un espaciado de subportadora. En tales circunstancias, un proceso HARQ podría usarse consecutivamente o muy de cerca sin esperar la retroalimentación.

30 Un segundo caso especial del concepto general anterior es que el EU siempre anula el anterior con uno último. Se puede considerar un caso de excepción, por ejemplo, de acuerdo con el período de transmisión de datos o el espaciado de la subportadora.

35 Un segundo concepto general de esta invención es que la estación base indica explícitamente si una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente anularía una concesión de enlace ascendente anterior o una asignación de enlace descendente anterior, incluso si las dos concesiones de enlace ascendente o asignaciones de enlace descendente indican dos subtramas, ranuras, miniranuras o símbolos para la transmisión de datos. La indicación puede ser explícita o implícita. Por ejemplo, un campo en una última concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente indica si se debe anular una concesión de enlace ascendente anterior o una
40 asignación de enlace descendente anterior. Preferentemente, si se debe anular podría indicarse mediante el tamaño del bloque de transporte (TBS), el espaciado de la subportadora o el esquema de modulación y codificación (MCS) o el nuevo indicador de datos (NDI) de una última concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente.

45 Como alternativa, la información podría ser indicada por la identificación del proceso HARQ. Un ejemplo es el número de identificación del proceso HARQ es varias veces el número real del proceso HARQ, por ejemplo, dos veces. Tomando un ejemplo, si el número total del proceso HARQ es dos, se pueden usar dos bits para indicar el proceso HARQ, donde "00", "10" asociado con el proceso HARQ 1, y "01" y "11" asociado al proceso HARQ 2. "00" puede significar recibir/transmitir el proceso HARQ 1, sin anular una concesión de enlace ascendente anterior/una asignación de enlace descendente asociada con el proceso HARQ 1. "10" puede significar recibir/transmitir el proceso HARQ 1,
50 sin anular una concesión/enlace de enlace ascendente anterior una asignación de enlace descendente asociada con el proceso HARQ 1. Algunos procesos HARQ podrían asociarse con una identificación de proceso HARQ, mientras que algunos procesos HARQ podrían asociarse con múltiples identificadores HARQ. Para los procesos HARQ asociados con una identificación de proceso HARQ, el comportamiento de anulación está predeterminado.

55 Como alternativa, en el mismo ejemplo, el ID de proceso HARQ "00" y "10" podría asociarse con el proceso HARQ 1, y los identificadores de proceso HARQ "01" y "11" podrían asociarse con el proceso HARQ 2. Una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente anula la asignación de enlace ascendente o la asignación de enlace descendente con el mismo ID de proceso HARQ, y no anula la asignación de enlace ascendente o la asignación de enlace descendente con el mismo ID de proceso HARQ. Una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente con ID de proceso HARQ "00" anula una concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente con id de proceso HARQ "00" y no anula la concesión de enlace ascendente o una asignación de enlace descendente con id. De proceso HARQ "10" a pesar de que ambas corresponden al proceso HARQ 1. Con este ejemplo, se pueden asociar más de dos identificadores de proceso HARQ con un proceso HARQ para dar a la
60 estación base más flexibilidad de programación. Más específicamente, las dos concesiones de enlace ascendente o las asignaciones de enlace descendente corresponden a un mismo proceso HARQ. En particular, las dos concesiones
65

de enlace ascendente o las asignaciones de enlace descendente se transmiten antes que las dos transmisiones o recepciones de datos correspondientes.

5 Preferentemente, un EU determina si un último canal de control anula un antiguo canal de control dependiendo de un factor, en el que el último canal de control y el primer canal de control están asociados con dos canales de datos en dos períodos/intervalos de transmisión de datos diferentes. Ambos canales de control podrían transmitirse antes que ambos canales de datos.

10 Preferentemente, el factor podría ser una distancia entre los dos períodos de transmisión diferentes. Por ejemplo, cuando la distancia es más corta que un valor específico, el último canal de control anularía el anterior canal de control. Cuando la distancia es mayor que un valor específico, el último canal de control no anula el anterior canal de control. El valor específico podría ser un valor fijo o un valor configurado. Preferentemente, el valor específico podría determinarse según la capacidad de procesamiento del EU o un tiempo de ida y vuelta.

15 El factor también podría ser una comparación de longitud entre los dos períodos de transmisión diferentes. Preferentemente, el último canal de control anularía el anterior canal de control si los dos períodos de transmisión diferentes tienen una longitud diferente. El último canal de control podría anular el primer canal de control si los datos asociados con el último canal de control tienen un período de transmisión más corto en comparación con el período de transmisión de los datos asociados con el primer canal de control. Preferentemente, el último canal de control no anularía el anterior canal de control si los dos períodos de transmisión diferentes tienen la misma longitud. El factor podría ser el espaciado entre subportadoras de los dos períodos de transmisión diferentes. Preferentemente, el último canal de control podría anular el anterior canal de control si los dos períodos de transmisión diferentes tienen un espaciado de subportadora diferente. En particular, el último canal de control podría anular el primer canal de control si los datos asociados con el último canal de control tienen un espacio de subportadora más grande en comparación con el espacio de subportadora de los datos asociados con el canal de control anterior.

30 Preferentemente, el último canal de control no anularía el anterior canal de control si los dos períodos de transmisión diferentes tienen el mismo espacio de subportadora. "El último canal de control anularía el anterior canal de control" podría significar (i) que el EU no recibiría ni transmitiría datos de acuerdo con el antiguo canal de control, o (ii) el EU recibiría o transmitiría parcialmente datos de acuerdo con el antiguo canal de control y no recibe/transmite datos en parte del recurso programado. "El último canal de control no anula el antiguo canal de control" podría significar que el EU recibiría o transmitiría datos de acuerdo con el canal de control anterior y el último canal de control. Preferentemente, los dos canales de control y/o los dos canales de datos podrían estar asociados con el mismo proceso HARQ.

35 Preferentemente, una estación base indicaría a un EU si un último canal de control anula un antiguo canal de control dependiendo de un factor, en el que el último canal de control y el primer canal de control están asociados con dos canales de datos en dos períodos de transmisión de datos diferentes. Ambos canales de control podrían transmitirse antes que ambos canales de datos. La indicación podría indicarse explícitamente en el último canal de control. Como alternativa, la indicación podría indicarse implícitamente junto con una información en el último canal de control. La información podría ser un TBS, un MCS, un NDI o un espaciado de subportadora. Preferentemente, la información podría ser una asociación de temporización entre un canal de control y un canal de datos. La información también podría ser una identificación de proceso HARQ.

45 Preferentemente, "el último canal de control anularía el anterior canal de control" podría significar que (i) el EU no recibiría ni transmitiría datos de acuerdo con el antiguo canal de control, o (ii) el EU recibiría o transmitiría parcialmente datos de acuerdo con el anterior canal de control y no recibe ni transmite datos en parte del recurso programado. "El último canal de control no anula el antiguo canal de control" podría significar que el EU recibiría o transmitiría datos de acuerdo con el canal de control anterior y el último canal de control. Preferentemente, los dos canales de control y/o los dos canales de datos podrían estar asociados con el mismo proceso HARQ.

50 La figura 27 es un diagrama de flujo 2700 de acuerdo con una realización de ejemplo desde la perspectiva de un EU. En la etapa 2705, el EU recibe una primera información de control que programa una transmisión de una primera transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un primer intervalo de tiempo. Preferentemente, el primer intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una miniradura, un símbolo o un conjunto de símbolos.

60 En la etapa 2710, el EU recibe una segunda información de control que programa una transmisión de una segunda transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un segundo intervalo de tiempo, en el que la primera transmisión de datos y la segunda transmisión de datos no se solapan en el dominio del tiempo. Del mismo modo, el segundo intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una miniradura, un símbolo o un conjunto de símbolos. Además, el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo pueden tener diferentes longitudes. En la etapa 2715, el EU realiza un procesamiento a la primera transmisión de datos según la primera información de control, y el EU no realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos según la segunda información de control.

65 Preferentemente, la primera transmisión de datos podría estar en una primera subtrama, y la segunda transmisión de

datos podría estar en una segunda subtrama. Como alternativa, la primera transmisión de datos podría estar en una primera ranura, y la segunda transmisión de datos podría estar en una segunda ranura. Como alternativa, la primera transmisión de datos podría estar en una primera minirranura, y la segunda transmisión de datos podría estar en una segunda minirranura. Como alternativa, la primera transmisión de datos podría estar en un primer símbolo, y la segunda transmisión de datos podría estar en un segundo símbolo. Como alternativa, la primera transmisión de datos podría estar en un primer conjunto de símbolos, y la segunda transmisión de datos podría estar en un segundo conjunto de símbolos.

Preferentemente, el procesamiento comprende transmisión, recepción o descodificación. Preferentemente, el EU puede no realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos debido a la capacidad de procesamiento del EU y la presencia de la primera transmisión de datos. Además, el EU puede no realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos si se cumple un criterio, y el EU puede realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos de otra manera. Preferentemente, el criterio podría ser comparar una distancia con un valor específico en el que la distancia es entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo en el dominio del tiempo. Como alternativa, el criterio podría ser si el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo tienen la misma longitud. El criterio también podría ser una comparación entre un primer espaciado de subportadora de la primera transmisión de datos y un segundo espaciado de subportadora de la segunda transmisión de datos.

Preferentemente, el EU podría realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos si una distancia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo en el dominio de tiempo es mayor que un valor específico. El valor específico podría determinarse de acuerdo con la capacidad de procesamiento del EU.

Preferentemente, el EU puede no realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos si el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo tienen diferentes longitudes. Como alternativa, el EU puede no realizar el procesamiento a la segunda transmisión de datos si una primera separación de subportadora de la primera transmisión de datos y una segunda separación de subportadora de la segunda transmisión de datos son diferentes.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización de ejemplo de un EU, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el EU (i) reciba una primera información de control que programa una transmisión de una primera transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un primer intervalo de tiempo, (ii) para recibir una segunda información de control que programa una transmisión de una segunda transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un segundo intervalo de tiempo, en donde la primera transmisión de datos y la segunda transmisión de datos no se superpone en el dominio del tiempo y (iii) realizar un procesamiento a la primera transmisión de datos de acuerdo con la primera información de control, y el EU no realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos de acuerdo con la segunda información de control.

Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento.

La figura 28 es un diagrama de flujo 2800 de acuerdo con una realización de ejemplo desde la perspectiva de un EU, que podría combinarse con los otros aspectos y/o metodologías y/o realizaciones de esta aplicación. En la etapa 2805, el EU recibe un primer canal de control que programa una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo. En la etapa 2810, el EU recibe un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el segundo canal de control anula el primer canal de control.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización de ejemplo de un EU, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el EU (i) reciba un primer canal de control que programe una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo, y (ii) para recibir un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el segundo canal de control anula el primer canal de control. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en el presente documento.

La figura 29 es un diagrama de flujo 2900 de acuerdo con una realización de ejemplo desde la perspectiva de un EU, que podría combinarse con los otros aspectos y/o metodologías y/o realizaciones de esta aplicación. En la etapa 2905, el EU recibe un primer canal de control que programa una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo. En la etapa 2910, el EU recibe un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el EU decide si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control según un criterio.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización de ejemplo de un EU, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el EU (i) reciba un primer canal de control que programe una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo, y (ii) para recibir un segundo canal de control que programa una transmisión de un

segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el EU decide si el segundo canal de control anula o no primer canal de control según un criterio. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en el presente documento.

- 5 En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 28 y 29 y descritos anteriormente, preferentemente, el primer canal de control podría recibirse antes de la transmisión del primer canal de datos y el segundo canal de datos. De manera similar, el segundo canal de control podría recibirse antes de la transmisión del primer canal de datos y el segundo canal de datos.
- 10 Preferentemente, el primer canal de control y el segundo canal de control podrían estar asociados con un mismo proceso HARQ. De manera similar, el primer canal de datos y el segundo canal de datos podrían estar asociados con un mismo proceso HARQ. El primer canal de datos y el segundo canal de datos podrían ser canales de datos de enlace descendente o canales de datos de enlace ascendente.
- 15 Preferentemente, el primer intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una minirranura o un símbolo OFDM. Del mismo modo, el segundo intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una minirranura o un símbolo OFDM. Además, el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo podrían tener diferentes posiciones de tiempo.
- 20 Preferentemente, el segundo canal de control podría transmitirse más tarde que el primer canal de control. Además, el segundo canal de datos podría transmitirse más tarde que el primer canal de datos.

25 Preferentemente, "el segundo canal de control anula el primer canal de control" podría significar que (i) el EU no recibiría ni transmitiría datos de acuerdo con el primer canal de control, (ii) el EU recibiría o transmitiría parcialmente datos de acuerdo con el primer canal de control y no recibe ni transmite datos en parte de los recursos programados por el primer canal de control. "El segundo canal de control no anula el primer canal de control" podría significar que el EU recibiría o transmitiría datos de acuerdo con el primer canal de control y el segundo canal de control.

30 Preferentemente, el criterio podría ser una comparación de una distancia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo en el dominio del tiempo con un valor específico. El segundo canal de control podría anular el primer canal de control si la distancia es más corta que el valor específico. El segundo canal de control no puede anular el primer canal de control si la distancia es mayor que el valor específico. Preferentemente, el valor específico podría ser configurado por una estación base. El valor específico también podría ser un valor fijo. Además, el valor específico podría determinarse según la capacidad de procesamiento de EU o según el tiempo de ida y vuelta.

35 Preferentemente, el criterio podría ser si el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo tienen la misma longitud. El segundo canal de control podría anular el primer canal de control si una longitud del segundo intervalo de tiempo es más corta que una longitud del primer intervalo de tiempo o si una longitud del segundo intervalo de tiempo es diferente de una longitud del primer intervalo de tiempo. Además, el segundo canal de control no puede anular el primer canal de control si el segundo intervalo de tiempo y el primer intervalo de tiempo tienen la misma longitud.

40 Preferentemente, el criterio es una comparación entre una primera separación de subportadora del primer canal de datos y una segunda separación de subportadora del segundo canal de datos. El segundo canal de control podría anular el primer canal de control si el primer espacio entre subportadoras y el segundo espacio entre subportadoras son diferentes o si el segundo espacio entre subportadoras es mayor que el primer espacio entre subportadoras. Además, el segundo canal de control no puede anular el primer canal de control si la segunda separación de subportadora es la misma que la primera separación de subportadora.

45 La figura 30 es un diagrama de flujo 3000 de acuerdo con una realización de ejemplo desde la perspectiva de una estación base, que podría combinarse con los otros aspectos y/o metodologías y/o realizaciones de esta aplicación. En la etapa 3005, la estación base transmite a un EU un primer canal de control que programa una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo. En la etapa 3010, la estación base transmite al EU un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que la estación base envía una indicación para indicar si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control.

50 Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización de ejemplo de una estación base, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que la estación base (i) transmita primero a un EU canal de control que programa una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo, y (ii) para transmitir al EU un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en donde la estación base envía una indicación para indicar si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en el presente documento.

60 La figura 31 es un diagrama de flujo 3100 de acuerdo con una realización de ejemplo desde la perspectiva de un EU,

que podría combinarse con los otros aspectos y/o metodologías y/o realizaciones de esta aplicación. En la etapa 3105, el EU recibe un primer canal de control que programa una transmisión de un primer canal de datos en un primer intervalo de tiempo. En la etapa 3110, el EU recibe un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el EU decide si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control de acuerdo con una indicación en el segundo canal de control.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización de ejemplo de un EU, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el EU (i) reciba un segundo canal de control que programe un transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el EU decide si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control de acuerdo con una indicación en el segundo canal de control, y (ii) para recibir un segundo canal de control que programa una transmisión de un segundo canal de datos en un segundo intervalo de tiempo, en el que el EU decide si el segundo canal de control anula o no el primer canal de control de acuerdo con una indicación en el segundo canal de control. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en el presente documento.

En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 30 y 31, preferentemente, el primer canal de control podría transmitirse o recibirse antes de la transmisión del primer canal de datos y el segundo canal de datos. De manera similar, el segundo canal de control podría transmitirse o recibirse antes de la transmisión del primer canal de datos y el segundo canal de datos.

Preferentemente, el primer canal de control y el segundo canal de control podrían estar asociados con un mismo proceso HARQ. De manera similar, el primer canal de datos y el segundo canal de datos podrían estar asociados con un mismo proceso HARQ. El primer canal de datos y el segundo canal de datos podrían ser canales de datos de enlace descendente o canales de datos de enlace ascendente.

Preferentemente, el primer intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una minirranura o un símbolo OFDM. Del mismo modo, el segundo intervalo de tiempo podría ser una subtrama, una ranura, una minirranura o un símbolo OFDM. Además, el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo podrían tener diferentes posiciones de tiempo.

Preferentemente, el segundo canal de control podría transmitirse más tarde que el primer canal de control. De manera similar, el segundo canal de datos podría transmitirse más tarde que el primer canal de datos.

Preferentemente, la indicación podría ser un campo en el segundo canal de control. El campo podría ser un campo nuevo. Además, el campo podría ser un campo que indique TBS, NDI, MCS, espaciado de subportadora o ID de proceso HARQ.

Varios aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debería ser evidente que las enseñanzas del presente documento pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura, función específica o ambas que se divulguen en el presente documento es meramente representativa. En base a las enseñanzas de la presente, un experto en la materia debería apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de varias maneras. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede practicar un método usando cualquier número de los aspectos establecidos en el presente documento. Además, dicho aparato puede implementarse o dicho método puede practicarse usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de o que no sea uno o más de los aspectos establecidos en el presente documento. Como ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes basados en frecuencias de repetición de pulso. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de la posición del pulso o las compensaciones. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes basados en secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos, pueden establecerse canales concurrentes basados en frecuencias de repetición de pulso, posiciones o desplazamientos de pulso y secuencias de salto de tiempo.

Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia en toda la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas, campos ópticos o partículas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y pasos de algoritmos descritos en relación con los aspectos en el presente documento descritos pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de los dos, que puede diseñarse utilizando la codificación de origen o alguna otra técnica), varias formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (a las que se puede hacer referencia en el presente documento, por conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos

y pasos ilustrativos se han descrito anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación en particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como causantes de un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos descritos en este documento pueden implementarse o realizarse mediante un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en este documento, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. Según las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos pueden reorganizarse sin dejar de estar dentro del alcance de la presente divulgación. El método adjunto reivindica elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra y no está destinado a limitarse al orden específico o jerarquía presentada.

Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con los aspectos descritos en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por computadora conocido en la técnica. Se puede acoplar un medio de almacenamiento de muestra a una máquina como, por ejemplo, una computadora/procesador (al que se puede hacer referencia en este documento, por conveniencia, como un "procesador") para que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código) desde y escribir información en el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en el equipo del usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en el equipo del usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa de computadora puede comprender materiales de embalaje.

Si bien la invención se ha descrito en relación con diversos aspectos, se entenderá que la invención es capaz de modificaciones adicionales. Esta aplicación está destinada a cubrir cualquier variación, uso o adaptación de la invención siguiendo, en general, los principios de la invención, e incluyendo las desviaciones de la presente divulgación que se encuentran dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un equipo de usuario, en adelante EU, que comprende:

5 recibir, por parte del EU, una primera información de control que programa una transmisión de una primera transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un primer intervalo de tiempo para el EU (2705); recibir, por parte del EU, una segunda información de control que programa una transmisión de una segunda transmisión de datos con un período de transmisión de datos de un segundo intervalo de tiempo para el EU (2710);
 y
 10 realizar, por parte del EU, un procesamiento a la primera transmisión de datos según la primera información de control, y no realizar, por parte del EU, el procesamiento a la segunda transmisión de datos según la segunda información de control si se cumple un criterio (2715), caracterizado por que la primera transmisión de datos y la segunda transmisión de datos no se superponen en un dominio de tiempo.

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que:

el primer intervalo de tiempo es una subtrama, una ranura, una miniranura, un símbolo o un conjunto de símbolos; el segundo intervalo de tiempo es una subtrama, una ranura, una miniranura, un símbolo o un conjunto de
 20 símbolos; y
 el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo pueden tener diferentes longitudes.

3. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que la primera transmisión de datos está en una primera subtrama y la segunda transmisión de datos está en una segunda subtrama.

25 4. El método de cualquier reivindicación precedente, el procesamiento comprende transmisión, recepción o decodificación.

30 5. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el EU no realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos debido a la capacidad de procesamiento del EU y a la presencia de la primera transmisión de datos.

35 6. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el EU realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos si dicho criterio no se cumple.

7. El método de la reivindicación 6, en el que el criterio es comparar una distancia con un valor específico en el que la distancia es entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo en el dominio del tiempo.

40 8. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el EU realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos si una distancia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo en el dominio de tiempo es mayor que un valor específico.

45 9. El método de la reivindicación 7 u 8, en el que el valor específico se determina de acuerdo con la capacidad de procesamiento del EU.

10. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que el EU no realiza el procesamiento a la segunda transmisión de datos si el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo tienen diferentes longitudes.

50 11. Un equipo de usuario, en adelante EU, que comprende:

un circuito de control (306);
 un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y
 una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada operativamente al procesador (308);
 en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la
 55 memoria (310) para realizar las etapas del método como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

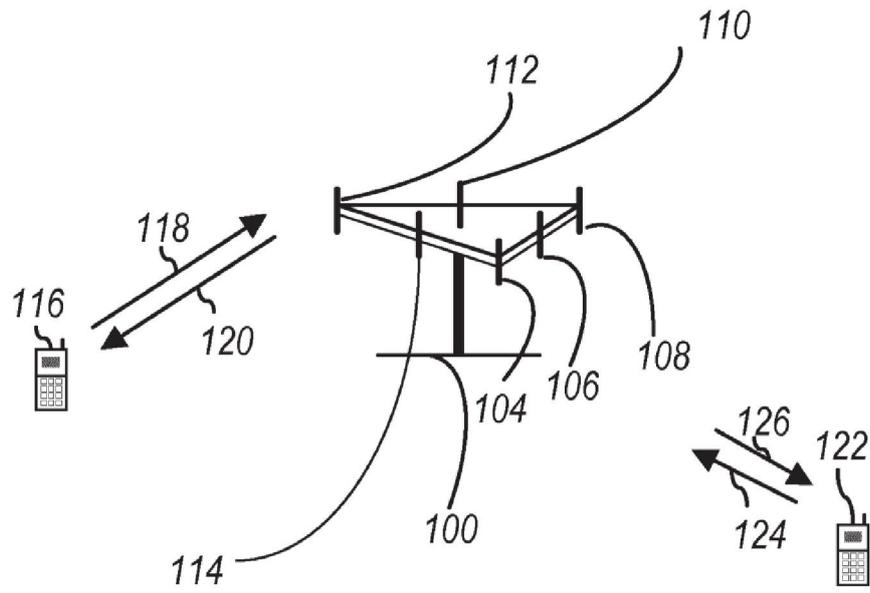


FIG. 1

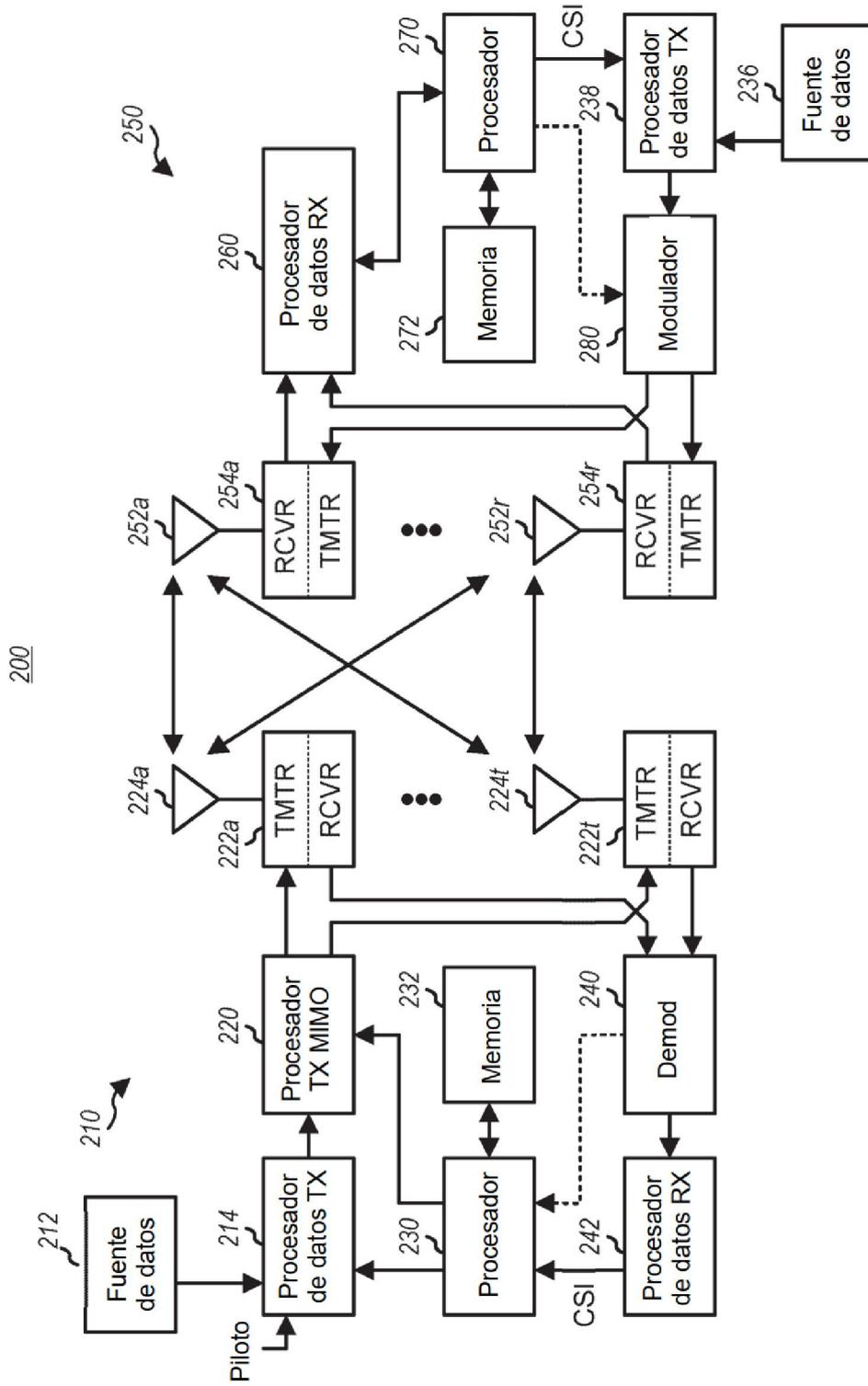


FIG. 2

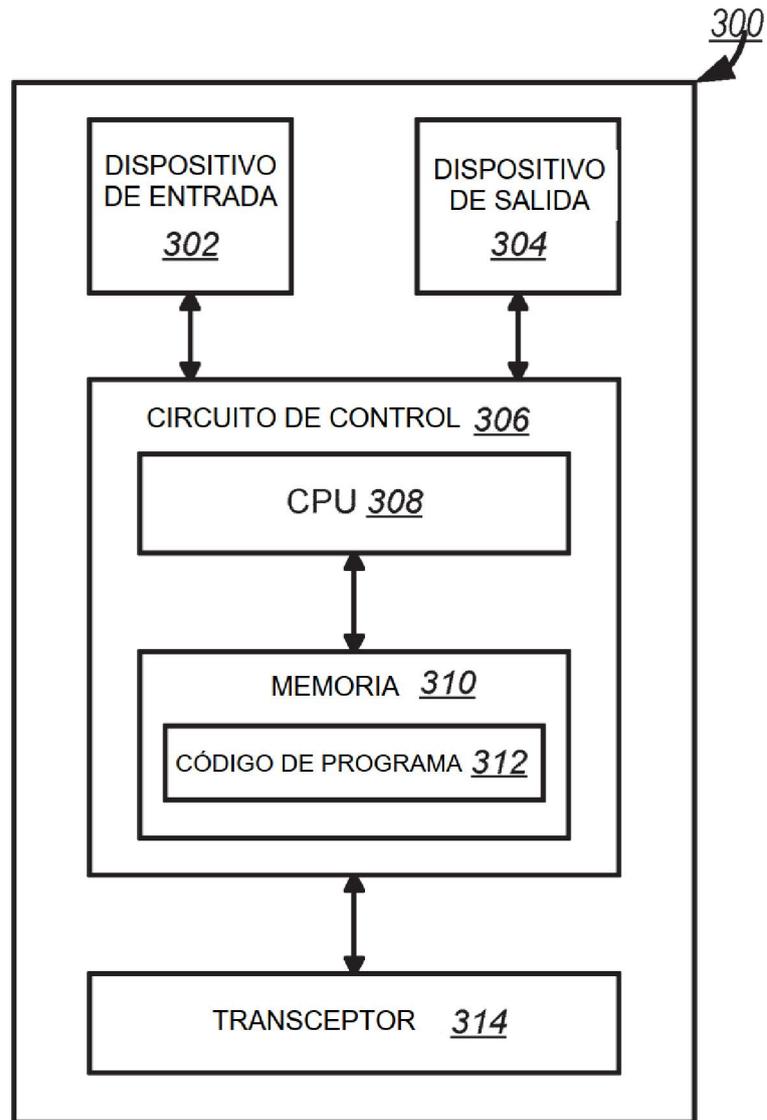


FIG. 3

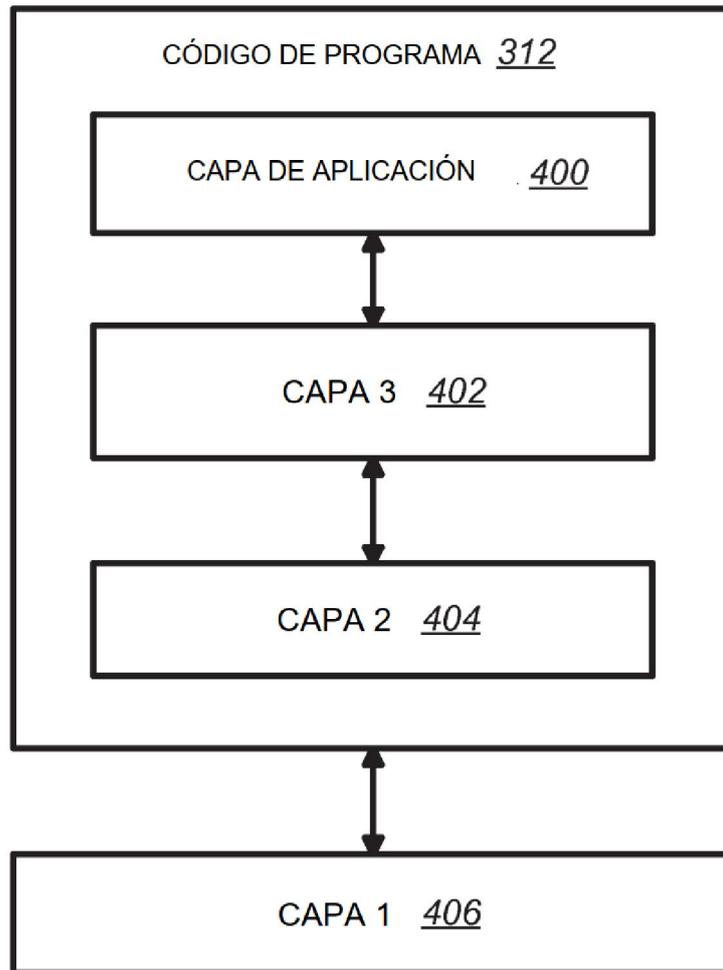


FIG. 4

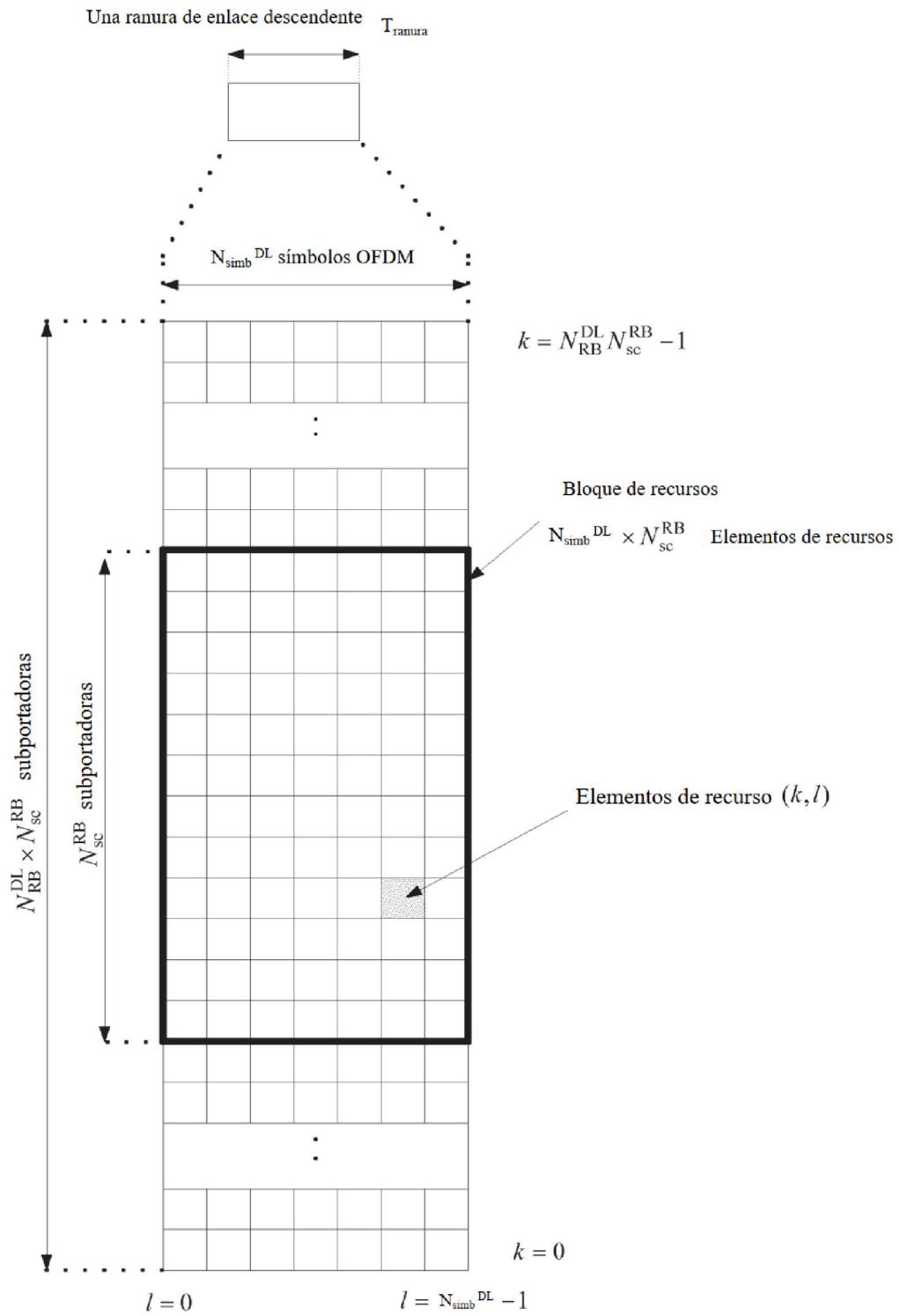


FIG. 5

Configuración		N_{sc}^{RB}	N_{symb}^{DL}
Prefijo cíclico normal	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$	12	7
Prefijo cíclico extendido	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$		6
	$\Delta f = 7,5 \text{ kHz}$	24	3

FIG. 6

Subtrama	Número de símbolos OFM para PDCCH cuando $N_{RB}^{DL} > 10$	Número de símbolos OFM para PDCCH cuando $N_{RB}^{DL} \leq 10$
Subtrama 1 y 6 para la estructura de trama de tipo 2	1, 2	2
Subtramas MBSFN en una portadora que soporta PDSCH configurada con 1 o 2 puertos de antena específicos de célula	1, 2	2
Subtramas MBSFN en una portadora que soporta PDSCH configurada con 4 puertos de antena específicos de célula	2	2
Subtramas en una portadora que no soporta PDSCH	0	0
Subtramas no MBSFN (excepto la subtrama 6 para la estructura de trama de tipo 2) configuradas con señales de referencia de posicionamiento	1, 2, 3	2, 3
Todos los demás casos	1, 2, 3	2, 3, 4

FIG. 7

Canal físico	Esquemas de modulación
PCFICH	QPSK

FIG. 8

Formato de PDCCH	Número de CCE	Número de grupos de elementos de recursos	Número de bits de PDCCH
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

FIG. 9

Canal físico	Esquemas de modulación
PDCCH	QPSK

FIG. 10

Configuración		Longitud del prefijo cíclico $N_{CP,l}$
Prefijo cíclico normal	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$	160 para $l = 0$
		144 para $l = 1, 2, \dots, 6$
Prefijo cíclico extendido	$\Delta f = 15 \text{ kHz}$	512 para $l = 0, 1, \dots, 5$
	$\Delta f = 7,5 \text{ kHz}$	1024 para $l = 0, 1, 2$

FIG. 11

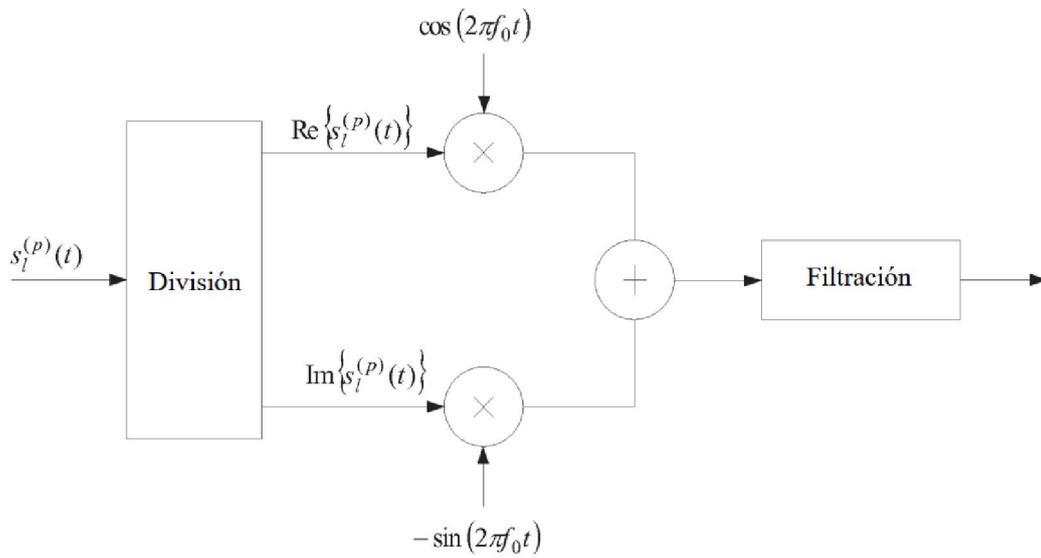


FIG. 12

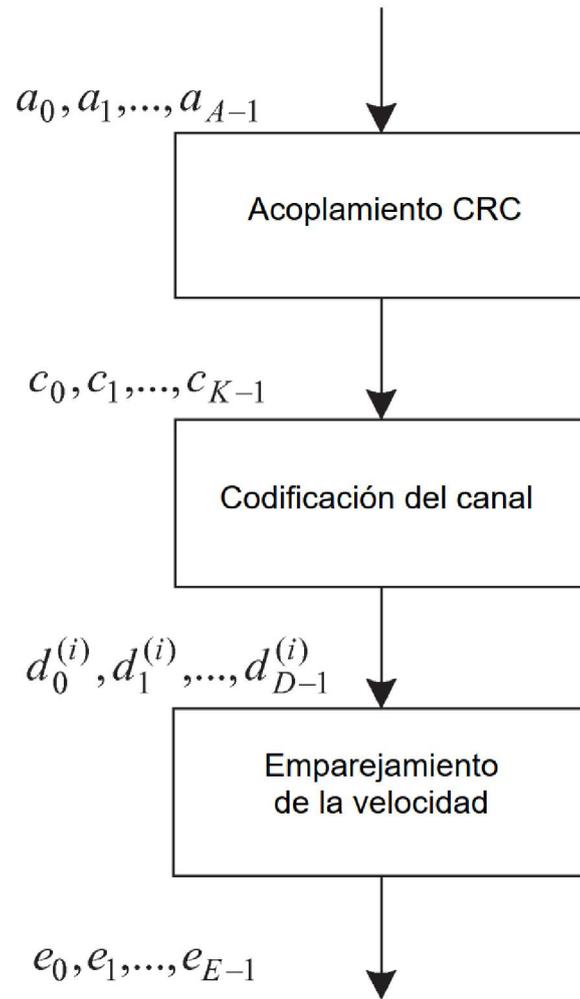


FIG. 13

Configuración UK/DL de TDD	Número máximo de procesos HARQ
0	4
1	7
2	10
3	9
4	12
5	15
6	6

FIG. 14

Referencia DL Configuración UL/DL	Número máximo de procesos HARQ
0	10
1	11
2	12
3	15
4	16
5	16
6	12

FIG. 15

Configuración UK/DL de TDD	Número máximo de procesos HARQ
0	6
1	9
2	12
3	11
4	14
5	16
6	8

FIG. 16

Formato DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Formato DCI 1C	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa un puerto de una antena, puerto 0 (véase la subcláusula 7.1.1), sino, diversidad de transmisión (véase la subcláusula 7.1.2).
Formato DCI 1A	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa un puerto de una antena, puerto 0 (véase la subcláusula 7.1.1), sino, diversidad de transmisión (véase la subcláusula 7.1.2).

FIG. 17

Formato DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a PDCCH
Formato DCI 1C	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa un puerto de una antena, puerto 0 (véase la subcláusula 7.1.1), sino, diversidad de transmisión (véase la subcláusula 7.1.2).
Formato DCI 1A	Común	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa un puerto de una antena, puerto 0 (véase la subcláusula 7.1.1), sino, diversidad de transmisión (véase la subcláusula 7.1.2).

FIG. 18

Formato DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PDSCH correspondiente a MPDCCH
6-2	Común de tipo 1	Si el número de puertos de antena PBCH es uno, se usa un puerto de una antena, puerto 0 (véase la subcláusula 7.1.1), sino, diversidad de transmisión (véase la subcláusula 7.1.2).

FIG. 19

Configuración UK/DL de TDD	Número de procesos HARQ para la operación HARQ normal	Número de procesos HARQ para la operación de agrupación de subtramas
0	7	3
1	4	2
2	2	N/A
3	3	N/A
4	2	N/A
5	1	N/A
6	6	3

FIG. 20

Modo de transmisión	Formato DCI	Espacio de búsqueda	Esquema de transmisión de PUSCH correspondiente a MPDCCH
Modo 1	Formato DCI 0	Común y específico de UE por C-RNTI	Puerto de una antena, puerto 10 (véase la subcláusula 8.0.1)
Modo 2	Formato DCI 0	Común y específico de UE por C-RNTI	Puerto de una antena, puerto 10 (véase la subcláusula 8.0.1)
	Formato DCI 4	Específico de UE por C-RNTI	Multiplexación espacial en bucle cerrado (véase la subcláusula 8.0.2)

FIG. 21

Formato DCI	Espacio de búsqueda
Formato DCI 1A	Común y específico de UE por C-RNTI

FIG. 22

Valor de campo de asignación de recursos	Bloques de recursos asignados
'000'	0
'001'	1
'010'	2
'011'	3
'100'	4
'101'	5
'110'	0 y 1
'111'	2 y 3

FIG. 23

Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$			Número de candidatos a PDCCH $M^{(L)}$
Tipo	Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]	
Específico de UE	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Común	4	16	4
	8	16	2

FIG. 24

Espacio de búsqueda $S_k^{(L)}$			Número de candidatos a PDCCH $M^{(L)}$ en la primera ranura	Número de candidatos a PDCCH $M^{(L)}$ en la segunda ranura
Tipo	Nivel de agregación L	Tamaño [en CCE]		
Específico de UE	1	6	6	6
	2	12	6	6
	4	8	2	2
	8	16	2	2

FIG. 25

Reducciones de candidatos a pdcch	Valor de a
0	0
1	0,33
2	0,66
3	1

FIG. 26

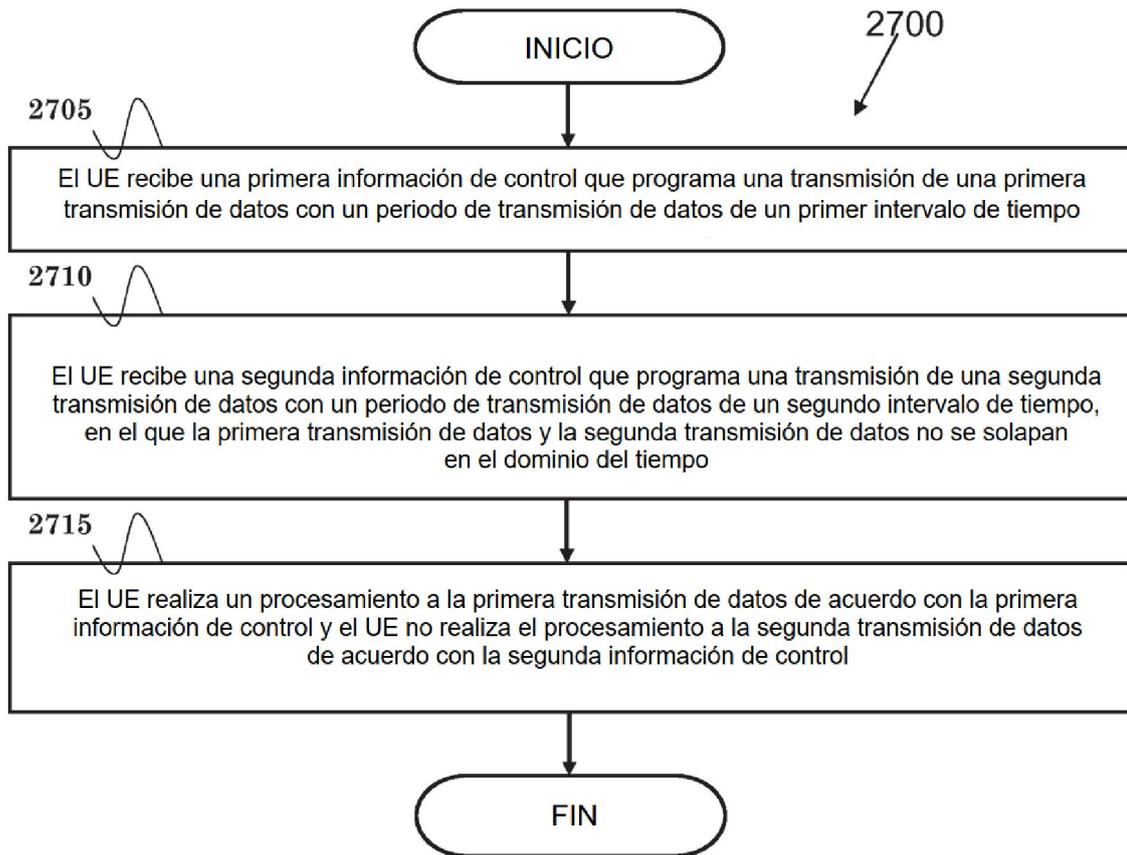


FIG. 27

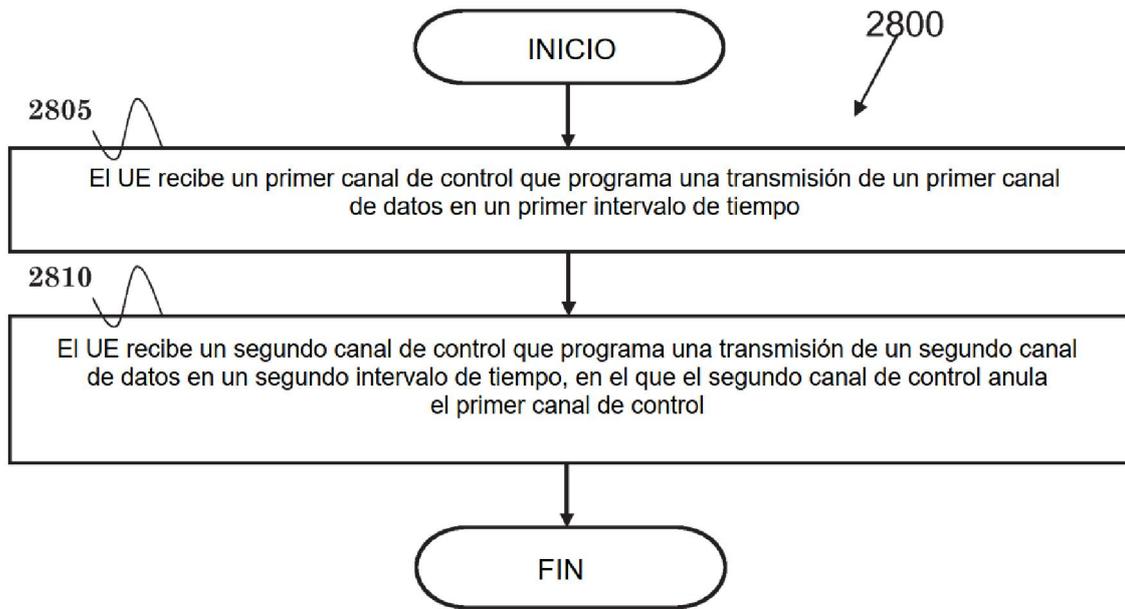


FIG. 28

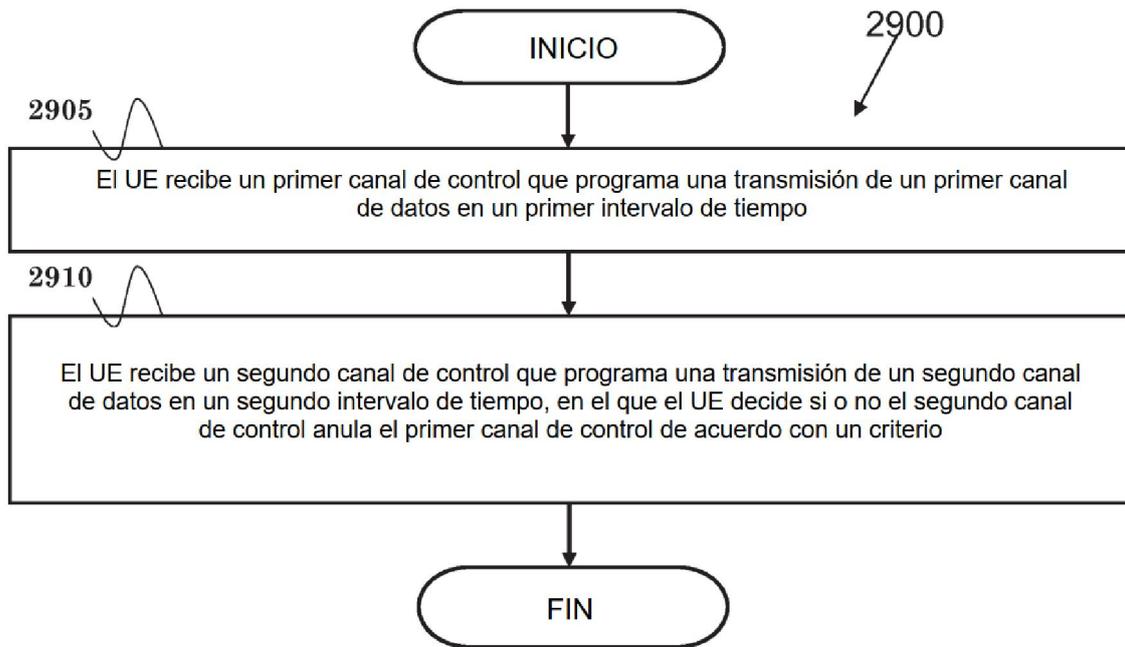


FIG. 29

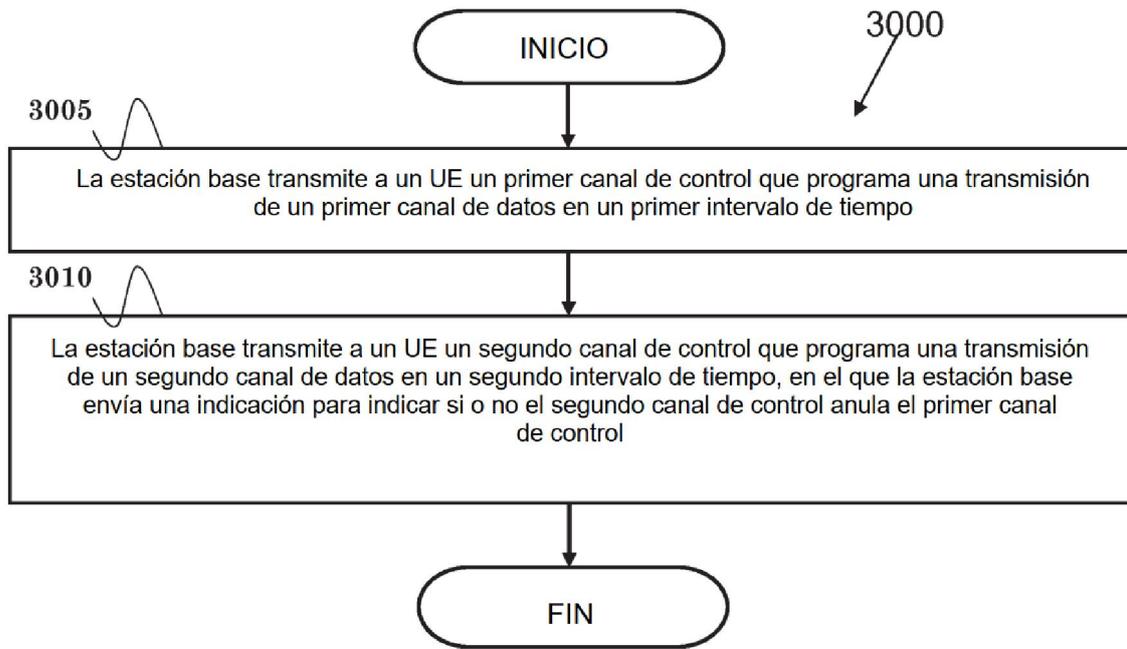


FIG. 30

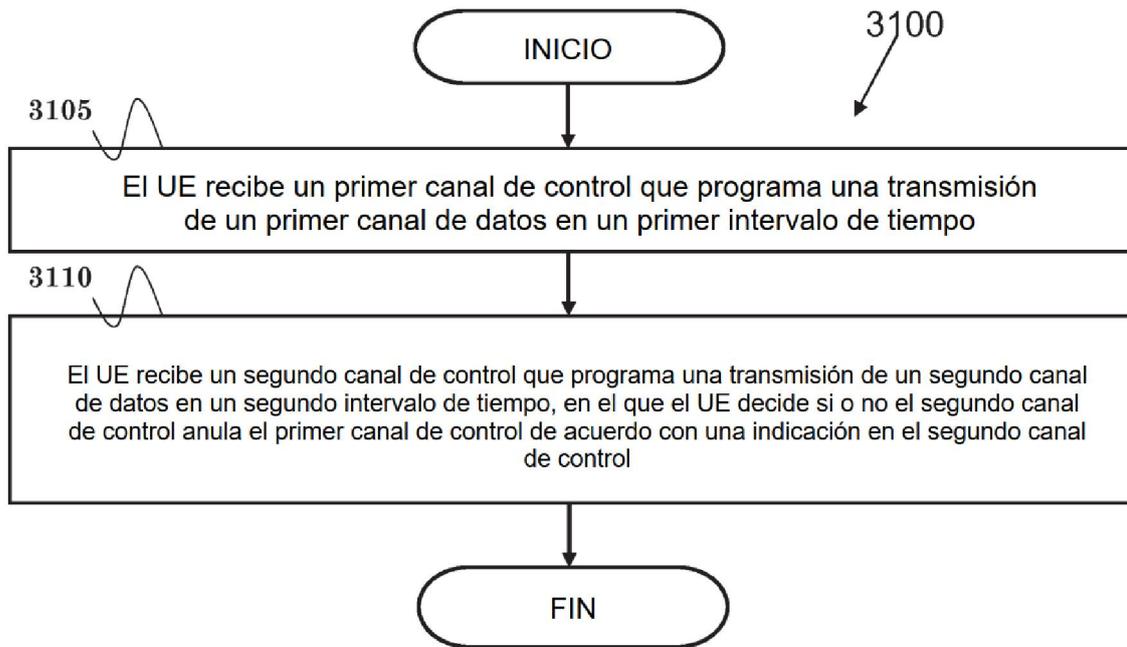


FIG. 31