

CONTROL DE PERFORACIÓN DE CONJUNTO DE RECURSOS DE
CONTROL N.º 0

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. n.º 63/518380, presentada el 09 de agosto de 2023. Todo el contenido de la solicitud a la que se ha hecho referencia anteriormente se incorpora por la presente por referencia.

CAMPOS

- 10 Diversas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación se refieren, en general, al campo de las telecomunicaciones y, en particular a métodos, dispositivos, aparatos y un medio de almacenamiento legible por ordenador para controlar una perforación de conjunto de recursos de control (CORESET) n.º 0, especialmente en el escenario de un ancho de banda de
- 15 canal de 5 MHz y 20 bloques de recursos (RB).

ANTECEDENTES

- En la edición 18, se ha aprobado un elemento de trabajo acerca del soporte de nueva radio (NR) para un espectro dedicado de menos de 5 MHz para el intervalo de frecuencia 1 (FR1). Este elemento de trabajo se refiere
- 20 a redes especializadas, que se usan para proporcionar comunicaciones críticas para la misión para sectores verticales de la industria tales como energía e infraestructura inteligente, seguridad pública y comunicaciones ferroviarias y también a CBW de 3 MHz para cualquier escenario. Estas redes se beneficiarían no solo de la eficiencia espectral alta de *NR de 5G*,
- 25 sino también de sus otras características como la fiabilidad muy alta y la

latencia baja.

SUMARIO

En un primer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un primer aparato. El primer aparato comprende al menos un procesador; y al
5 menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el primer aparato al menos: determine, basándose al menos en una detección de un bloque de señal de sincronización, recibido desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica, si se perfora un CORESET de un tipo
10 específico, en donde una porción de recursos perforados en el CORESET del tipo específico es incapaz de portar información de control de enlace descendente; de acuerdo con una determinación de que se perfora el CORESET del tipo específico, obtenga un patrón de perforación de CORESET; y determine la porción de recursos perforados en el CORESET
15 al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

En un segundo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un segundo aparato. El segundo aparato comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son
20 ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el segundo aparato al menos: indique, a un primer aparato, que un CORESET de un tipo específico se perfora transmitiendo un bloque de señal de sincronización en una ubicación de frecuencia específica; y transmita, al primer aparato, información de control de enlace descendente al menos basándose en una porción de recursos del CORESET que no se perfora.

25 En un tercer aspecto de la presente divulgación, se proporciona un

método. El método comprende: determinar, basándose al menos en una detección de un bloque de señal de sincronización, recibido desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica, si se perfora un CORESET de un tipo específico, en donde una porción de recursos perforados en el CORESET del tipo específico es incapaz de portar información de control de enlace descendente; de acuerdo con una determinación de que se perfora el CORESET del tipo específico, obtener un patrón de perforación de CORESET; y determinar la porción de recursos perforados en el CORESET al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

En un cuarto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método. El método comprende: indicar, a un primer aparato, que un CORESET de un tipo específico se perfora transmitiendo un bloque de señal de sincronización en una ubicación de frecuencia específica; y transmitir, al primer aparato, información de control de enlace descendente al menos basándose en una porción de recursos del CORESET que no se perfora.

En un quinto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un primer aparato. El primer aparato comprende medios para determinar, basándose al menos en una detección de un bloque de señal de sincronización, recibido desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica, si se perfora un CORESET de un tipo específico, en donde una porción de recursos perforados en el CORESET del tipo específico es incapaz de portar información de control de enlace descendente; medios para, de acuerdo con una determinación de que se perfora el CORESET del tipo específico, obtener un patrón de perforación

de CORESET; y medios para determinar la porción de recursos perforados en el CORESET al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

En un sexto aspecto de la presente divulgación, se proporciona un
5 segundo aparato. El segundo aparato comprende medios para indicar, a un primer aparato, que un CORESET de un tipo específico se perfora transmitiendo un bloque de señal de sincronización en una ubicación de frecuencia específica; y medios para transmitir, al primer aparato, información de control de enlace descendente al menos basándose en una
10 porción de recursos del CORESET que no se perfora.

En un séptimo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador comprende instrucciones almacenadas en el mismo para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con el tercer aspecto.

15 En un octavo aspecto de la presente divulgación, se proporciona un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador comprende instrucciones almacenadas en el mismo para hacer que un aparato realice al menos el método de acuerdo con el cuarto aspecto.

Se ha de entender que la sección de sumario no pretende identificar
20 características clave o esenciales de las realizaciones de la presente divulgación, ni se pretende que se use para limitar el alcance de la presente divulgación. Otras características de la presente divulgación se volverán fácilmente comprensibles a través de la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Algunas realizaciones de ejemplo se describirán a continuación con

referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra un entorno de comunicación de ejemplo en el que se pueden implementar realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 2 ilustra un ejemplo de asignación de recursos en el dominio
5 de la frecuencia de CORESET n.º 0 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 3 ilustra otro diagrama de señalización 300 para comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

10 las figuras 4A-4F ilustran ejemplos de perforación de CORESET de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un método 500 de ejemplo de un control de perforación de CORESET n.º 0 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

15 la figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un método 600 de ejemplo de un control de perforación de CORESET n.º 0 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

la figura 7 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 700 que es adecuado para implementar realizaciones de ejemplo
20 de la presente divulgación;

la figura 8 ilustra un diagrama de bloques de un medio legible por ordenador de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación.

En todos los dibujos, los mismos números de referencia, o unos
25 similares, representan el mismo elemento, o uno similar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El principio de la presente divulgación se describirá a continuación con referencia a algunas realizaciones de ejemplo. Se ha de entender que estas realizaciones se describen solo para fines de ilustración y para ayudar a los
5 expertos en la materia a entender e implementar la presente divulgación, sin sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de la divulgación. Las realizaciones descritas en el presente documento se pueden implementar de diversas formas que no sean las descritas a continuación.

En la descripción y reivindicaciones siguientes, a menos que se defina
10 lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entendería comúnmente un experto en la materia a la que pertenece esta divulgación.

Referencias en la presente divulgación a "una realización", "una realización de ejemplo" y similares indican que la realización descrita puede
15 incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada realización incluya el rasgo, estructura o característica particular. Además, tales expresiones no están haciendo referencia necesariamente a la misma realización. Además, cuando un rasgo, estructura o característica particular se describe en relación con una realización, se afirma que está
20 dentro del conocimiento de un experto en la materia afectar a tal rasgo, estructura o característica en relación con otras realizaciones, ya se describa explícitamente o no.

Se deberá entender que, aunque los términos "primero", "segundo", etc., delante del/de los sustantivo(s) y similares se pueden usar en el
25 presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no

deberían estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento de otro y no limitan el orden del/de los sustantivo(s). Por ejemplo, un primer elemento se podría denominar segundo elemento y, de forma similar, un segundo elemento se podría denominar primer elemento, sin apartarse del alcance de las realizaciones de ejemplo. Como se usa en el presente documento, la expresión "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados.

Como se usa en el presente documento, "al menos uno de los siguientes: <una lista de dos o más elementos>" y "al menos uno de <una lista de dos o más elementos>" y enunciados similares, en donde la lista de dos o más elementos se une mediante "y" u "o", significan al menos uno cualquiera de los elementos, o al menos dos cualesquiera o más de los elementos, o al menos todos los elementos.

Como se usa en el presente documento, a menos que se indique explícitamente, realizar una etapa "en respuesta a A" no indica que la etapa se realice inmediatamente después de que tenga lugar "A", y se pueden incluir una o más etapas intermedias.

La terminología usada en el presente documento es solo para el fin de describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante de realizaciones de ejemplo. Como se usan en el presente documento, se pretende que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyan asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá adicionalmente que las expresiones "comprende", "comprendiendo/que comprende", "tiene", "teniendo/que tiene", "incluye" y/o

"incluyendo/que incluye", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de rasgos, elementos y/o componentes etc., expuestos, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más rasgos, elementos o componentes diferentes, y/o combinaciones de los mismos.

5 Como se usa en esta solicitud, el término "circuitería" se puede referir a uno o más o a la totalidad de los siguientes:

(a) implementaciones de circuito solo de hardware (tales como implementaciones en circuitería solo analógica y/o digital) y

10 (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, tales como (según sea aplicable):

(i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico(s) y/o digital(es) con software/firmware y

15 (ii) cualquier porción de procesador(es) de hardware con software (incluyendo procesador(es) de señales digitales), software y memoria(s) que trabajan conjuntamente para hacer que un aparato, tal como un teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y

20 (c) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tales como un(os) microprocesador(es) o una porción de un(os) microprocesador(es), que requieren software (por ejemplo, firmware) para el funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para el funcionamiento.

25 Esta definición de circuitería es aplicable a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término circuitería

también cubre una implementación de meramente un circuito de hardware o procesador (o múltiples procesadores) o porción de un circuito de hardware o procesador y su software y/o firmware adjunto. El término circuitería también cubre, por ejemplo, y si es aplicable al elemento de reivindicación particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador para un dispositivo móvil o un circuito integrado similar en servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

Como se usa en el presente documento, la expresión "red de comunicación" se refiere a una red que sigue cualquier norma de comunicación adecuada, tal como Nueva Radio (NR), Evolución a Largo Plazo (LTE), LTE Avanzada (LTE-A), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Internet de las Cosas de Banda Estrecha (NB-IoT) y así sucesivamente. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación se pueden realizar de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluyendo, pero sin limitación, los protocolos de comunicación de la primera generación (1G), de la segunda generación (2G), de 2.5G, de 2.75G, de la tercera generación (3G), de la cuarta generación (4G), de 4.5G, de la quinta generación (5G), de la 5G avanzada, de la sexta generación (6G) y/o cualquier otro protocolo o bien conocido en la actualidad o bien que se vaya a desarrollar en el futuro. Las realizaciones de la presente divulgación se pueden aplicar en diversos sistemas de comunicación. Dado el rápido desarrollo en las comunicaciones, también existirán, por supuesto, tecnologías y sistemas de comunicación de tipo futuro con los que se pueda

materializar la presente divulgación. No se debería ver como que limita el alcance de la presente divulgación a solo el sistema mencionado anteriormente.

Como se usa en el presente documento, la expresión "dispositivo de red" hace referencia a un nodo en una red de comunicación a través del cual un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios de la misma. El dispositivo de red se puede referir a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un Nodo B evolucionado (eNodoB o eNB), un NB de NR (también denominado gNB), una unidad de radio remota (RRU), una unidad de entrada de radio (RH), una unidad de entrada de radio remota (RRH), un retransmisor, un nodo de acceso y de red de retroceso integrado (IAB), un nodo de baja potencia tal una red femto, una pico, una no terrestre (NTN) o un dispositivo de red no en tierra, tal un dispositivo de red de satélites, un satélite de órbita terrestre baja (LEO) y un satélite de la órbita terrestre geosíncrona (GEO), un dispositivo de red de aeronave, y así sucesivamente, dependiendo de la terminología y la tecnología aplicadas. En algunas realizaciones de ejemplo, la arquitectura de división de la red de acceso de radio (RAN) comprende una unidad centralizada (CU) y una unidad distribuida (DU) en un nodo donante de IAB. Un nodo de IAB comprende una parte de terminal móvil (IAB-MT) que se comporta como un UE hacia el nodo progenitor, y una parte de DU de un nodo de IAB que se comporta como una estación base hacia el nodo de IAB de siguiente salto.

La expresión "dispositivo terminal" se refiere a cualquier dispositivo de extremo que pueda ser capaz de una comunicación inalámbrica. A modo de

ejemplo en lugar de limitación, un dispositivo terminal también se puede denominar dispositivo de comunicación, equipo de usuario (UE), estación de abonado (SS), estación de abonado portátil, estación móvil (MS) o terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero sin limitación, un

5 teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos de bucle local inalámbrico, una tableta, un dispositivo terminal ponible, un asistente digital personal (PDA), ordenadores portátiles, ordenador de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales

10 de juegos, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en vehículo, puntos de extremo inalámbricos, estaciones móviles, equipo embebido en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), llaves USB, dispositivos inteligentes, equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente

15 (CPE), un dispositivo de Internet de las Cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo ponible, un visualizador montado en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo y aplicaciones de tipo médico (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo y aplicaciones de tipo industrial (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un contexto

20 industrial y/o contexto de cadena de procesamiento automatizado), un dispositivo de electrónica de consumo, un dispositivo que opera en redes inalámbricas comerciales y/o industriales y similares. El dispositivo terminal también puede corresponder a una parte de terminación móvil (MT) de un nodo de IAB (por ejemplo, un nodo de retransmisión). En la siguiente

25 descripción, las expresiones "dispositivo terminal", "dispositivo de

comunicación", "terminal", "equipo de usuario" y "UE" se pueden usar de forma intercambiable.

Como se usan en el presente documento, las expresiones "recurso", "recurso de transmisión", "bloque de recursos", "bloque de recursos físicos" (PRB), "recurso de enlace ascendente", o "recurso de enlace descendente" se pueden referir a cualquier recurso para realizar una comunicación, por ejemplo, una comunicación entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red, tal como un recurso en el dominio del tiempo, un recurso en el dominio de la frecuencia, un recurso en el dominio del espacio, un recurso en el dominio del código o cualquier otra combinación del recurso en el dominio del tiempo, la frecuencia, el espacio y/o el código que habilite una comunicación y similares. A continuación, a menos que se exponga explícitamente, un recurso tanto en el dominio de la frecuencia como en el dominio del tiempo se usará como un ejemplo de un recurso de transmisión para describir algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Se hace notar que realizaciones de ejemplo de la presente divulgación son igualmente aplicables a otros recursos en otros dominios. En algunas realizaciones, los recursos en el dominio de la frecuencia pueden cubrir uno o más bloques de recursos, teniendo cada uno 12 subportadoras y los recursos de recursos en el dominio del tiempo pueden cubrir uno o más símbolos de OFDM.

La figura 1 muestra una red de comunicación 100 de ejemplo en la que se pueden implementar realizaciones de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 1, la red de comunicación 100 puede incluir un primer aparato 110. En lo sucesivo en el presente documento, el primer aparato 110

también se puede denominar UE o dispositivo terminal.

La red de comunicación 100 puede incluir además un segundo aparato 120. En lo sucesivo en el presente documento, el segundo aparato 120 también se puede denominar gNB o dispositivo de red. El primer aparato 110
5 se puede comunicar con el segundo aparato 120.

Se ha de entender que el número de dispositivos de red y dispositivos terminales mostrados en la figura 1 se da para fines ilustrativos sin sugerir ninguna limitación. La red de comunicación 100 puede incluir cualquier número adecuado de dispositivos de red y dispositivos terminales.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, los enlaces desde el segundo aparato 120 al primer aparato 110 se pueden denominar enlace descendente (DL), mientras que los enlaces desde el primer aparato 110 al segundo aparato 120 se pueden denominar enlace ascendente (UL). En DL, el segundo aparato 120 es un dispositivo de transmisión (TX) (o un transmisor)
15 y el primer aparato 110 es un dispositivo de recepción (RX) (o un receptor). En UL, el primer aparato 110 es un dispositivo de TX (o un transmisor) y el segundo aparato 120 es un dispositivo de RX (o un receptor).

Las comunicaciones en el entorno de comunicación 100 se pueden implementar de acuerdo con cualquier protocolo de comunicación apropiado,
20 comprendiendo, pero sin limitación, protocolos de comunicación celulares de la primera generación (1G), de la segunda generación (2G), de la tercera generación (3G), de la cuarta generación (4G), de la quinta generación (5G), de la sexta generación (6G) y similares, protocolos de comunicación de red local inalámbrica tales como 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y
25 Electrónicos (IEEE) y similares, y/o cualquier otro protocolo conocido en la

actualidad o que se vaya a desarrollar en el futuro. Además, la comunicación puede utilizar cualquier tecnología de comunicación inalámbrica apropiada, comprendiendo, pero sin limitación: Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), Acceso

5 Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Dúplex por División de Frecuencia (FDD), Dúplex por División de Tiempo (TDD), Múltiples Entradas - Múltiples Salidas (MIMO), Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), OFDM de ensanchamiento de Transformada Discreta de Fourier (DFT-s-OFDM) y/o cualquier otra tecnología conocida en la actualidad o que

10 se vaya a desarrollar en el futuro.

Como se ha descrito anteriormente, se ha analizado un estudio del soporte de NR para un espectro dedicado de menos de 5 MHz para el intervalo de frecuencia 1 (FR1).

Por ejemplo, se deberán incluir los siguientes objetivos para el

15 espectro de FDD dedicado en el FR1:

- Identificar y especificar cambios necesarios a la capa física de NR con un impacto mínimo a la especificación para operar en asignaciones de espectro desde aproximadamente 3 MHz hasta por debajo de 5 MHz:
 - Restringir a separación entre subportadoras (SCS) de 15 kHz y el
 - 20 uso de prefijo cíclico normal.
 - Para bloque de señal de sincronización/canal físico de radiodifusión (SSB):
 - Reutilizar la especificación de PSS/SSS sin perforar.
 - PBCH basándose en un diseño actual.
 - 25 ○ Identificar y especificar cambios mínimos necesarios a canal físico

de control de enlace descendente (PDCCH), señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS)/señal de referencia de seguimiento (TRS), canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) y canal físico de acceso aleatorio (PRACH) para un
5 soporte funcional basándose en un diseño existente, sin optimización.

Además, algunos aspectos relacionados se enumeran como a continuación:

- Para el ancho de banda de canal de 3 MHz en la banda n100 (es decir,
10 banda de frecuencia para el Sistema de Comunicación Móvil Ferroviario Futuro (FRMCS)) (utilización de canal máxima de 15 bloques de recursos físicos (PRB) como ya se acordó en RAN1/RAN4):
 - el ancho de banda de transmisión de canal físico de radiodifusión (PBCH) es de 12 PRB.
 - 15 ○ El ancho de banda de transmisión de CORESET n.º 0 va a ser decidido por RAN1.
- Se solicita a RAN1 que considere si lo anterior también es aplicable para otras bandas con ancho de banda de canal de 3 MHz, o si el ancho de banda de transmisión de PBCH es de 15 PRB para tales bandas.
- 20 • Para el ancho de banda de canal de 5 MHz:
 - el ancho de banda de transmisión de PBCH es de 20 PRB.
 - El ancho de banda de transmisión de CORESET n.º 0 va a ser decidido por RAN1.
- Otros detalles (incluyendo detalles de trama de barrido de sincronización)
25 se han de hacer progresar en los grupos de trabajo.

Basándose en el acuerdo actual, para un ancho de banda de canal de 3 MHz, se soporta la operación de CORESET de 12 y 15 PRB, específicamente,

- Para un ancho de banda de canal de 3 MHz en todas las bandas (utilización de canal máxima de 15 PRB como ya se acordó en RAN1/RAN4):
 - el ancho de banda de transmisión de PBCH es de 12 PRB.
 - Para un ancho de banda de transmisión de CORESET n.º 0, se soportan tanto 12 PRB como 15 PRB.
- En el caso de 12 PRB, el mapeo de CCE a REG de CORESET intercalado heredado ($R = 2$) se usa con $N_{RB}^{CORESET} = 12$, es decir, 12 PRB se indican sin perforar.
- En el caso de 15 PRB, se perfora el CORESET n.º 0 de $N_{RB}^{CORESET} = 24$.
- Se soportan tanto un mapeo intercalado (tamaño de intercalador heredado de $R = 2$) como un mapeo no intercalado,
 - Algunas entradas en la tabla están relacionadas con un mapeo intercalado y algunas son un mapeo no intercalado.
- Una única tabla de hasta 16 entradas para dar cabida a ambos casos:
 - El número máximo de símbolos de CORESET n.º 0 es 3. El número mínimo de símbolos de CORESET n.º 0 es 2.

- Se usa el patrón 1 de multiplexación de SSB y CORESET n.º 0 (el patrón 1 significa que SSB y CORESET n.º 0 se multiplexan en el tiempo)
- Tamaño de agrupación de REG = 6.

5 Como se ha descrito anteriormente, es decir, uno de los objetivos del elemento de trabajo puede ser "identificar y especificar cambios mínimos necesarios a PDCCH para soporte funcional basándose en un diseño existente, sin optimización. Durante la adquisición de información de sistema, el UE monitoriza PDCCH en recursos que abarcan al menos 4,32 MHz (es
10 decir, 24 RB), es decir, que superan los anchos de banda de transmisión seleccionados como objetivo de 20, 15 y 12 RB. Los cambios de PDCCH que son necesarios para soportar NR en asignaciones de espectro estrecho deberían centrarse, por lo tanto, en estos recursos de PDCCH. Otro aspecto de PDCCH que requiere atención es la ubicación en el dominio de la
15 frecuencia de PDCCH con respecto a SSB.

 El PDCCH se puede mapear con conjuntos de recursos físicos conocidos como CORESET, que a su vez están compuestos por elementos de canal de control (CCE). Un elemento de canal de control consiste en 6 grupos de elementos de recurso (REG) en donde un grupo de elementos de
20 recurso es igual a un bloque de recursos durante un símbolo de OFDM.

 Los CORESET se pueden configurar de forma flexible para el UE después del acceso inicial. Sin embargo, hay opciones de configuración limitadas disponibles para el CORESET n.º 0 que se usan, por ejemplo, para el PDCCH que planifica la transmisión del bloque de información de sistema
25 1 (SIB1), conocido como Type0-PDCCH.

En primer lugar, la ubicación en el dominio de la frecuencia de CORESET n.º 0 puede considerarse con respecto a SSB. La figura 2 muestra un ejemplo de asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de CORESET n.º 0.

5 Como se muestra en la figura 2, después de que el UE haya detectado la señal de sincronización primaria (PSS) 201 y la señal de sincronización secundaria (SSS) 203 y desmodulado el PBCH 202, el UE ha adquirido el bloque de información maestro (MIB) en el PBCH 202. A continuación, el UE necesita adquirir la información de sistema mínima restante, portada por el

10 SIB1. El UE lee el índice de configuración de CORESET n.º 0 a partir del MIB en el PBCH 202, que indica parámetros de asignación de recursos de tiempo y frecuencia para el CORESET 205. Uno de los parámetros define el desplazamiento en el dominio de la frecuencia 204 entre el primer RB en el que se ubica el SSB y el primer RB del CORESET n.º 0.

15 De forma similar a la transmisión de PBCH, puede ser necesaria una perforación para restringir el CORESET n.º 0 dentro del espectro disponible. Esto puede conducir a situaciones en las que el CORESET n.º 0 restringido contendría algunos CCE parciales. Por ejemplo, cuando el espectro disponible no es un múltiplo entero del tamaño de CCE y es menor que

20 24 RB (para nuestro caso específico: 20 RB), habría al menos un CCE parcial.

 Sin embargo, si la perforación de PBCH no se tiene en cuenta en la asignación en el dominio de la frecuencia de CORESET n.º 0, habría innecesariamente dos CCE que se perforan. Debido a que se usa un CCE

25 como la unidad de recursos básica en la estimación de canal, los CCE

parciales pueden degradar la estimación de canal.

Aunque el uso de CCE parciales es inevitable, tiene sentido minimizar el número de CCE parciales. Por lo tanto, la asignación en el dominio de la frecuencia de CORESET n.º 0 puede requerir una reconsideración para
5 mantener el CORESET n.º 0 alineado al nivel de CCE con los RB no perforados del SSB o, en el caso de 20 RB, para mantener la parte no perforada del CORESET n.º 0 alineada al nivel de CCE con los RB del SSB.

En esta situación, puede ser necesario analizar adicionalmente cómo configurar un ancho de banda más estrecho para el CORESET n.º 0
10 (especialmente para Type0_PDCCH) con un diseño de CORESET n.º 0 de 20 RB cuando se opera con un ancho de banda de canal de 5 MHz (seleccionando como objetivo especialmente la banda n100) para minimizar la complejidad adicional, al tiempo que se proporciona la flexibilidad suficiente.

15 De acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación, se proporciona una solución para controlar la perforación de CORESET n.º 0. En esta solución, el primer aparato 110 detecta un bloque de señal de sincronización, recibido desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica y determina si se perfora un CORESET
20 de un tipo específico basándose en la detección. Si el primer aparato 110 determina que se perfora el CORESET del tipo específico, el primer aparato 110 determina la porción de recursos perforados en el CORESET al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

Basándose en la solución, puede soportarse una selección flexible
25 entre un CORESET n.º 0 perforado frente a no perforado y opciones de

perforación correspondientes.

A continuación se describirán con detalle realizaciones de ejemplo de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

Se hace referencia a continuación a la figura 3, que muestra un
 5 diagrama de señalización 300 para la comunicación de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra en la figura 3, el diagrama de señalización 300 implica el primer aparato 110 y el segundo aparato 120. Para fines de análisis, se hace referencia a la figura 1 para describir el diagrama de señalización 300. Se ha de entender que el
 10 proceso mostrado en la figura 3 también puede ser adoptado por otros dispositivos terminales y dispositivos de red mostrados en la figura 1.

El primer aparato 110 puede realizar un acceso inicial a un canal asociado con un ancho de banda específico (por ejemplo, n100, ancho de banda de canal (CBW) de 5 MHz). Como se muestra en la figura 1, el
 15 segundo aparato 120 puede transmitir (305) un SSB. Se ha de entender que el SSB usado en el presente documento puede incluir un bloque de 'señal de sincronización' (SS) y un bloque de PBCH, y el bloque de SS puede sustituirse por una señal de sincronización, una señal de sincronización primaria o una señal de sincronización secundaria.

20 Basándose en la detección del SSB, el primer aparato 110 determina parámetros de CORESET n.º 0 tales como patrón de multiplexación de CORESET, número de RB, número de símbolos, el desplazamiento (RB) de la tabla 1, entradas 0-5.

25 Tabla 1: conjunto de bloques de recursos y símbolos de ranuras de CORESET para conjunto de espacios de búsqueda de Type0-PDCCH

cuando SCS de {bloque de SS/PBCH, PDCCH} es {15, 15} kHz para bandas de frecuencia con ancho de banda de canal mínimo de 5 MHz o 10 MHz o con ancho de banda de canal mínimo de 3 MHz y ancho de banda de canal más grande que 3 MHz

índice	Patrón de multiplexación de bloque de SS/PBCH y CORESET	número de RB $N_{RB}^{CORESET}$	número de símbolos $N_{symb}^{CORESET}$	desplazamiento (RB)
0	1	24	2	0
1	1	24	2	2
2	1	24	2	4
3	1	24	3	0
4	1	24	3	2
5	1	24	3	4
6	1	48	1	12
7	1	48	1	16
8	1	48	2	12
9	1	48	2	16
10	1	48	3	12
11	1	48	3	16
12	1	96	1	38
13	1	96	2	38
14	1	96	3	38
15	reservado			

Si el primer aparato 110 detecta el SSB en una ubicación de frecuencia específica, el primer aparato 110 puede determinar (315) que se perfora un CORESET de un tipo específico. La expresión "un CORESET de un tipo específico" usada en el presente documento puede denominarse como CORESET n.º 0 que se usa, por ejemplo, para el PDCCH que planifica la transmisión de SIB1, conocido como Type0-PDCCH.

La expresión "ubicación de frecuencia específica" usada en el presente documento se puede denominar ubicación de un punto de trama de barrido de sincronización en un dominio de la frecuencia tal como, por ejemplo, 921,45 MHz. Este punto de trama de barrido de sincronización se podría establecer basándose en el borde de banda inferior n100 que está en 919,4 MHz. Esto significa que el punto de trama de barrido de canal más bajo que tiene el BW de canal dentro de la banda está en $919,4 \text{ MHz} + 2,5 \text{ MHz} = 921,9 \text{ MHz}$. CBW de 5 MHz significa 25 RB, por lo que el borde de RB más bajo está 12,5 RB por debajo del punto de trama de barrido de canal. El punto de trama de barrido de sincronización con el RB más bajo alineado con el RB más bajo del canal (trama de barrido común) está entonces $12,5 - 10 = 2,5 \text{ RB} (= 450 \text{ kHz})$ por debajo del punto de trama de barrido de canal, es decir $921,9 - 0,45 = 921,45 \text{ MHz}$. Por lo tanto, en resumen, los 921,45 son el punto de trama de barrido de sincronización que permite que SSB se coloque tan bajo como sea posible dentro de la banda con CBW de 5 MHz pero limitado a un ancho de banda de transmisión de 20 PRB. Este también es un punto de trama de barrido de sincronización que no es parte de una trama de barrido de sincronización normal/heredada usada por lo

demás para CBW de 5 MHz con el ancho de banda de transmisión de 25 PRB normal en n100.

Por ejemplo, si el primer aparato 110 determina que se detecta una señal de sincronización primaria o una señal de sincronización secundaria en la ubicación de frecuencia específica, el primer aparato 110 puede determinar que se perfora un CORESET de un tipo específico.

El CORESET n.º 0 se opera sin perforar con los puntos de trama de barrido de sincronización restantes para CBW de 5 MHz.

Además, una confirmación adicional para una perforación de CORESET puede ser obtenida por el primer aparato de otra forma, tal como a partir de MIB.

Diversos patrones de perforación pueden ser obtenidos/determinados por el primer aparato 110. Por ejemplo, los patrones de perforación pueden ser configurados por el segundo aparato 120 y transmitirse al primer aparato 110 o preconfigurarse/predefinirse en la especificación.

Después de determinar que se perfora un CORESET de un tipo específico, el primer aparato 110 puede determinar el patrón de perforación correspondiente para la perforación de CORESET. Diversos patrones de perforación se describen con detalle con respecto a las figuras 4A-4F como a continuación.

Como una opción (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 1), se perforan los RB por debajo del RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 0). En alguna realización, la subportadora más baja de PBCH (es decir, el RB n.º 0) puede verse como *puncturing_threshold_low*.

La figura 4A muestra un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra, para el índice 0 o 3, el índice 1 o 4 y el índice 2 o 5 de la Tabla 1, se van a perforar los RB por debajo del RB n.º 0 de PBCH.

En otra opción (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 2), se perforan los RB por encima del RB más alto de PBCH (es decir, el RB n.º 19). En alguna realización, la subportadora más alta de PBCH (es decir, el RB n.º 19) puede verse como *puncturing_threshold_high*.

En una opción adicional (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 3), los RB por debajo del RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 0) y por encima del RB más alto de PBCH (es decir, el RB n.º 19) se perforan para alinear el ancho de banda de transmisión con PBCH.

La figura 4B muestra un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra basándose en la opción 3, para el índice 0 o 3, el índice 1 o 4 y el índice 2 o 5 de la Tabla 1, se van a perforar los RB por debajo del RB n.º 0 y por encima del RB n.º 19 de PBCH.

Adicionalmente, basándose en las opciones 1-3 como se ha descrito anteriormente, solo aquellos índices que contienen hasta 20 RB después de una operación de perforación pueden considerarse como índices válidos. El primer aparato 110 también puede no esperar recibir un índice no válido.

Adicional u opcionalmente, la perforación se aplica adicionalmente con una granularidad de un CCE completo (en lugar de RB). En otras palabras, si es necesario perforar al menos un RB de un CCE, se perforará todo el CCE (es decir, todos los RB que forman parte de ese CCE) (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 4). En esta opción, los recursos no perforados comprenden un múltiplo entero de 6 REG.

La figura 4C muestra un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Basándose en la opción 1, es decir, se perforan los RB por debajo del RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 0), la figura 4C muestra un patrón de perforación (el índice 1 o 4) de acuerdo con la opción 4 con solo CCE completos transmitidos. En la figura 4C, el patrón de la opción 1 se muestra como referencia (el índice 1 o 4) para los patrones de la opción 4 (uno es para el índice 4 con 3 símbolos de OFDM (OS) y el otro es para el índice 1 con 2 OS mostrados por debajo del patrón de la opción 1) que se derivan a partir del patrón de la opción 1.

La figura 4D muestra un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Basándose en la opción 3, es decir, se perforan ambos RB por debajo del RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 0) y por encima del RB más alto de PBCH (es decir, el RB n.º 19), la figura 4D muestra un patrón de perforación (para los índices 0-5 de la Tabla 1) de acuerdo con la opción 4 con solo CCE completos transmitidos.

En algunas variantes, hay un umbral de una cuota de los RB de un CCE basándose en lo cual se determina si se perforará todo el CCE. Por

ejemplo, si el umbral es 0,5 (el 50 %), se perfora todo el CCE si es necesario perforar al menos la mitad de los RB del CCE.

La figura 4E muestra un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Basándose en la opción 3, es decir, se perforan ambos RB por debajo del RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 4) y por encima del RB más alto de PBCH (es decir, el RB n.º 19), la figura 4E muestra un patrón de perforación de acuerdo con la opción 4, es decir, solo los PRB transmitidos en caso de más del 50 % de los PRB de un CCE.

Además, basándose en las opciones 1-4 como se ha descrito anteriormente, los IE *puncturing_threshold_low* y/o *puncturing_threshold_high* se pueden determinar con un desplazamiento predefinido con respecto al RB más bajo de PBCH (es decir, el RB n.º 0) y el RB más alto de PBCH (es decir, el RB n.º 19) (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 5).

En algunas realizaciones, el desplazamiento predefinido es $[\text{offset_low}, \text{offset_high}] = [x, y]$ subportadoras (x, y son números enteros positivos o negativos). En algunas otras realizaciones, el desplazamiento predefinido es $[\text{offset_low}, \text{offset_high}] = [x, y]$ RB (x, y son números enteros positivos o negativos).

En una opción adicional, suponiendo que CORESET n.º 0 y PBCH están en desplazamiento de subportadora entre sí. Esta opción (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 6) es una variante de las opciones 1-3, en donde la perforación se aplica con la

granularidad de subportadora. En este caso, se considera que el RB parcial (para el CORESET n.º 0) es un RB perforado. El RB parcial puede considerarse como una porción de símbolos o subportadoras en un RB (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 6). Un

5 RB parcial puede denominarse también un RB perforado, en donde un RB parcial tiene subportadoras perforadas y el número de subportadoras perforadas del RB parcial es mayor que 0 y menor que 12.

Además, basándose en las opciones 1-5 como se ha descrito anteriormente, la perforación puede requerir señalización o confirmación
10 implícita o explícita adicional (de lo contrario, el UE interpreta el error en el contenido de MIB y continúa buscando otras PSS/SSS o, como alternativa, el UE no aplica una perforación sin confirmación adicional). La confirmación adicional puede ser, por ejemplo, cierto valor en k_{SSB} (un espacio indicado entre la subportadora 0 del bloque de SS/PBCH y el bloque de recursos
15 común), por ejemplo, 0 o un valor de k_{SSB} que se predefine para corresponder al índice de tabla de CORESET indicado (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 7). El k_{SSB} puede indicar el desplazamiento en el dominio de la frecuencia entre SSB y el bloque de recursos común en número de subportadoras. k_{SSB} es indicado por el MIB.

20 En otra opción, ciertos índices (por ejemplo, el índice 0 y/o el índice 3) se consideran como las únicas opciones válidas para los casos en los que el punto de trama de barrido de sincronización detectado se refiere a n_{100} , CBW de 5 MHz (se puede denominar, en lo sucesivo en el presente documento, opción 8).

25 La figura 4F, un ejemplo de perforación de CORESET cuando se usa

la Tabla 1 informada por MIB de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. Como se muestra basándose en la opción 8, en un caso en el que un punto de trama de barrido de sincronización predefinido es 921,45 MHz, en algunas realizaciones, para el índice 0 o el índice 3, se perforan los RB 20-23 (Alt. 1). En algunas otras realizaciones indicadas con Alt. 2, los RB 18-23 se perforan para el índice 0 (con CORESET de 2OS) y los RB 20-23 se perforan para el índice 3 (con CORESET de 3OS), limitando, por lo tanto, la perforación a la granularidad de CCE completos.

Como se ha descrito anteriormente, con el patrón de perforación de CORESET, el primer aparato 110 puede determinar la porción de recursos perforados en el CORESET. A continuación la referencia está de vuelta a la figura 3, el primer aparato 110 puede decodificar (320) el PBCH y monitorizar el PDCCH basándose en la porción determinada de recursos perforados en el CORESET.

En otro caso en el que se halla PSS/SSS desde otro punto de trama de barrido de sincronización definido para CBW de 5 MHz en el canal específico y se determina que no se perfora el CORESET, el primer aparato 110 puede decodificar el PBCH y obtener información a partir de PBCH/MIB para determinar el índice direccionando una fila (0-5) en la Tabla 1. Entonces, el primer aparato 110 puede realizar una detección en busca de Type0_PDCCH suponiendo que la recepción no implica perforación.

De esta forma, se puede reutilizar la Tabla original para el CORESET n.º 0 (es decir, la Tabla 1). Además, puede soportarse una selección flexible entre un CORESET n.º 0 perforado frente a no perforado y opciones de

perforación correspondientes.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un método 500 de ejemplo de un control de perforación de CORESET n.º 0 de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El método 500 se puede
5 implementar en el primer aparato 110 (que se puede implementar como un dispositivo terminal) como se muestra en la figura 1. Para fines de análisis, el método 500 se describirá con referencia a la figura 1.

En el bloque 510, el primer aparato 110 determina, basándose al menos en una detección de un bloque de señal de sincronización, recibido
10 desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica, si se perfora un CORESET de un tipo específico, en donde una porción de recursos perforados en el CORESET del tipo específico es incapaz de portar información de control de enlace descendente.

Si el primer aparato 110 determina que se perfora el CORESET del tipo específico, en el bloque 520, el primer aparato 110 obtiene un patrón de perforación de CORESET.
15

En el bloque 530, el primer aparato 110 determina la porción de recursos perforados en el CORESET al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

20 En algunas realizaciones de ejemplo, el CORESET del tipo específico es el CORESET n.º 0.

En algunas realizaciones de ejemplo, el método 500 comprende además: de acuerdo con una determinación de que al menos uno de los siguientes: una señal de sincronización primaria o una señal de
25 sincronización secundaria se detecta en la ubicación de frecuencia

específica, o una confirmación adicional para una perforación de CORESET se obtiene a partir de un bloque de información maestro, determinar que se perfora el CORESET del tipo específico.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, la ubicación de frecuencia específica se asocia con una ubicación de un punto de trama de barrido de sincronización en un dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones de ejemplo, la obtención del patrón de perforación de CORESET comprende: determinar al menos un umbral de perforación asociado con una ubicación de un conjunto de bloques de recursos de canal de radiodifusión; de acuerdo con una determinación de
10 que la porción de recursos en el CORESET no satisface el al menos un umbral de perforación, determinar que se perfora la porción de recursos.

En algunas realizaciones de ejemplo, que la porción de recursos en el CORESET no satisfaga el al menos un umbral de perforación comprende al
15 menos uno de los siguientes: uno o más bloques de recursos del CORESET se ubican por debajo del bloque de recursos de canal de radiodifusión más bajo; o uno o más bloques de recursos del CORESET se ubican por encima del bloque de recursos de canal de radiodifusión más alto.

En algunas realizaciones de ejemplo, el al menos un umbral de
20 perforación se determina basándose en un desplazamiento con respecto a al menos uno de: un bloque de recursos de canal de radiodifusión que es el más bajo, o un bloque de recursos de canal de radiodifusión que es el más alto.

En algunas realizaciones de ejemplo, el método 500 comprende
25 además: de acuerdo con una determinación de que el umbral de perforación

se determina basándose en un desplazamiento con respecto a la ubicación del conjunto de bloques de recursos de canal de radiodifusión y el desplazamiento tiene una granularidad de subportadora, determinar que la porción de recursos perforados en el CORESET comprende al menos un
5 bloque de recursos parcial.

En algunas realizaciones de ejemplo, el método 500 comprende además: de acuerdo con una determinación de que el patrón de perforación de CORESET requiere que el CORESET se perfora con una granularidad de un elemento de canal de control, CCE, y que se perfora al menos un bloque
10 de recursos en el CCE, determinar que se perfora una segunda porción de bloques de recursos adicionales en el CCE.

En algunas realizaciones de ejemplo, si se perforan los bloques de recursos adicionales en el CCE se determina basándose en un valor umbral.

En algunas realizaciones de ejemplo, el método 500 comprende
15 además: de acuerdo con una determinación de que el punto de trama de barrido de sincronización se refiere a al menos uno de los siguientes: un ancho de banda específico, o una banda específica, determinar que solo al menos un índice específico asociado con el CORESET del tipo específico es válido; y determinar que se perforan uno o más bloques de recursos
20 específicos asociados con el al menos un índice específico, en donde el al menos un índice específico es indicado por un bloque de información maestro.

En algunas realizaciones de ejemplo, el método 500 comprende además: determinar que el al menos un índice específico asociado con el
25 CORESET del tipo específico es válido cuando el CORESET relacionado

contiene hasta 20 RB después de una operación de perforación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende un dispositivo terminal y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

La figura 6 muestra un diagrama de flujo de un método 600 de ejemplo
5 de un control de perforación de CORESET de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El método 600 se puede implementar en el segundo aparato 120 (que se puede implementar como un dispositivo de red) como se muestra en la figura 1. Para fines de análisis, el método 600 se describirá con referencia a la figura 1.

10 En el bloque 610, indicar, a un primer aparato, que un CORESET de un tipo específico se perfora transmitiendo un bloque de señal de sincronización en una ubicación de frecuencia específica; y

En el bloque 620, transmitir, al primer aparato, información de control de enlace descendente al menos basándose en una porción de recursos del
15 CORESET que no se perfora.

En algunas realizaciones de ejemplo, el CORESET del tipo específico es el CORESET n.º 0.

En algunas realizaciones de ejemplo, se hace que el aparato indique que el CORESET del tipo específico es perforado por información adicional
20 en un bloque de información maestro.

En algunas realizaciones de ejemplo, la ubicación de frecuencia específica se asocia con una ubicación de un punto de trama de barrido de sincronización en un dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende un
25 dispositivo terminal y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, un primer aparato capaz de realizar cualquiera del método 500 (por ejemplo, el primer aparato 110 en la figura 1) puede comprender medios para realizar las operaciones respectivas del método 500. Los medios se pueden implementar en cualquier
5 forma adecuada. Por ejemplo, los medios se pueden implementar en una circuitería o módulo de software. El primer aparato se puede implementar como, o se puede incluir en, el primer aparato 110.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende medios para determinar, basándose al menos en una detección de un bloque
10 de señal de sincronización, recibido desde un segundo aparato, en una ubicación de frecuencia específica, si se perfora un CORESET de un tipo específico, en donde una porción de recursos perforados en el CORESET del tipo específico es incapaz de portar información de control de enlace descendente; medios para, de acuerdo con una determinación de que se
15 perfora el CORESET del tipo específico, obtener un patrón de perforación de CORESET; y medios para determinar la porción de recursos perforados en el CORESET al menos basándose en el patrón de perforación de CORESET.

En algunas realizaciones de ejemplo, el CORESET del tipo específico
20 es el CORESET n.º 0.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que al menos uno de los siguientes: una señal de sincronización primaria o una señal de sincronización secundaria se detecta en la ubicación de frecuencia
25 específica, o una confirmación adicional para una perforación de CORESET

se obtiene a partir de un bloque de información maestro, determinar que se perfora el CORESET del tipo específico.

En algunas realizaciones de ejemplo, la ubicación de frecuencia específica se asocia con una ubicación de un punto de trama de barrido de sincronización en un dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones de ejemplo, los medios para la obtención del patrón de perforación de CORESET comprenden: medios para determinar al menos un umbral de perforación asociado con una ubicación de un conjunto de bloques de recursos de canal de radiodifusión; medios para, de acuerdo con una determinación de que la porción de recursos en el CORESET no satisface el al menos un umbral de perforación, determinar que se perfora la porción de recursos.

En algunas realizaciones de ejemplo, que la porción de recursos en el CORESET no satisfaga el al menos un umbral de perforación comprende al menos uno de los siguientes: uno o más bloques de recursos del CORESET se ubican por debajo del bloque de recursos de canal de radiodifusión más bajo; o uno o más bloques de recursos del CORESET se ubican por encima del bloque de recursos de canal de radiodifusión más alto.

En algunas realizaciones de ejemplo, el al menos un umbral de perforación se determina basándose en un desplazamiento con respecto a al menos uno de: un bloque de recursos de canal de radiodifusión que es el más bajo, o un bloque de recursos de canal de radiodifusión que es el más alto.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que el umbral

de perforación se determina basándose en un desplazamiento con respecto a la ubicación del conjunto de bloques de recursos de canal de radiodifusión y el desplazamiento tiene una granularidad de subportadora, determinar que la porción de recursos perforados en el CORESET comprende al menos un
5 bloque de recursos parcial.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para, de acuerdo con una determinación de que el patrón de perforación de CORESET requiere que el CORESET se perfora con una granularidad de un elemento de canal de control, CCE, y que se perfora al
10 menos un bloque de recursos en el CCE, determinar que se perfora una segunda porción de bloques de recursos adicionales en el CCE.

En algunas realizaciones de ejemplo, si se perforan los bloques de recursos adicionales en el CCE se determina basándose en un valor umbral.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende
15 además: medios para, de acuerdo con una determinación de que el punto de trama de barrido de sincronización se refiere a al menos uno de los siguientes: un ancho de banda específico, o una banda específica, determinar que solo al menos un índice específico asociado con el CORESET del tipo específico es válido; y medios para determinar que se
20 perforan uno o más bloques de recursos específicos asociados con el al menos un índice específico, en donde el al menos un índice específico es indicado por un bloque de información maestro.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende además: medios para determinar que el al menos un índice específico
25 asociado con el CORESET del tipo específico es válido cuando el CORESET

relacionado contiene hasta 20 RB después de una operación de perforación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende un dispositivo terminal y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende
5 además medios para realizar otras operaciones en algunas realizaciones de ejemplo del método 500 o el primer aparato 110. En algunas realizaciones de ejemplo, los medios comprenden al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, provocan la ejecución por parte del primer
10 aparato.

En algunas realizaciones de ejemplo, un segundo aparato capaz de realizar cualquiera del método 600 (por ejemplo, el segundo aparato 120 en la figura 1) puede comprender unos medios para realizar las operaciones respectivas del método 600. Los medios se pueden implementar en cualquier
15 forma adecuada. Por ejemplo, los medios se pueden implementar en una circuitería o módulo de software. El segundo aparato se puede implementar como, o se puede incluir en, el segundo aparato 120 en la figura 1.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende medios para indicar, a un primer aparato, que un CORESET de un tipo
20 específico se perfora transmitiendo un bloque de señal de sincronización en una ubicación de frecuencia específica; y medios para transmitir, al primer aparato, información de control de enlace descendente al menos basándose en una porción de recursos del CORESET que no se perfora.

En algunas realizaciones de ejemplo, el CORESET del tipo específico
25 es el CORESET n.º 0.

En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende además medios para indicar que el CORESET del tipo específico es perforado por información adicional en un bloque de información maestro.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, la ubicación de frecuencia específica se asocia con una ubicación de un punto de trama de barrido de sincronización en un dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones de ejemplo, el primer aparato comprende un dispositivo terminal y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

10 En algunas realizaciones de ejemplo, el segundo aparato comprende además medios para realizar otras operaciones en algunas realizaciones de ejemplo del método 600 o el segundo aparato 120. En algunas realizaciones de ejemplo, los medios comprenden al menos un procesador; y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, provocan la ejecución por parte del segundo
15 aparato.

La figura 7 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 700 que es adecuado para implementar realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El dispositivo 700 se puede proporcionar para implementar un dispositivo de comunicación, por ejemplo, el primer aparato
20 110 o el segundo aparato 120, como se muestra en la figura 1. Como se muestra, el dispositivo 700 incluye uno o más procesadores 710, una o más memorias 720 acopladas al procesador 710 y uno o más módulos de comunicación 740 acoplados al procesador 710.

El módulo de comunicación 740 es para comunicaciones
25 bidireccionales. El módulo de comunicación 740 tiene una o más interfaces

de comunicación para facilitar la comunicación con otros uno o más módulos o dispositivos. Las interfaces de comunicación pueden representar cualquier interfaz que sea necesaria para la comunicación con otros elementos de red. En algunas realizaciones de ejemplo, el módulo de comunicación 740 puede
5 incluir al menos una antena.

El procesador 710 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local y puede incluir uno o más de los siguientes: ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basándose en
10 arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitantes. El dispositivo 700 puede tener múltiples procesadores, tales como un chip de circuito integrado específico de la aplicación que es esclavo en el tiempo de un reloj que sincroniza el procesador principal.

La memoria 720 puede incluir una o más memorias no volátiles y una
15 o más memorias volátiles. Los ejemplos de las memorias no volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de solo lectura (ROM) 724, una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (CD), un disco de vídeo digital (DVD), un disco óptico, un disco láser y otro almacenamiento
20 magnético y/o almacenamiento óptico. Los ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero sin limitación, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 722 y otras memorias volátiles que no perdurarán en la duración de bajada de potencia.

Un programa informático 730 incluye instrucciones ejecutables por
25 ordenador que son ejecutadas por el procesador 710 asociado. Las

instrucciones del programa 730 pueden incluir instrucciones para realizar operaciones/actos de algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación. El programa 730 se puede almacenar en la memoria, por ejemplo, la ROM 724. El procesador 710 puede realizar cualquier acción y
5 procesamiento adecuados cargando el programa 730 en la RAM 722.

Las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación se pueden implementar por medio del programa 730 de tal modo que el dispositivo 700 puede realizar cualquier proceso de la divulgación como se analiza con referencia a las figuras 2 a 6. Las realizaciones de ejemplo de la presente
10 divulgación también se pueden implementar por hardware o por una combinación de software y hardware.

En algunas realizaciones de ejemplo, el programa 730 se puede contener tangiblemente en un medio legible por ordenador que se puede incluir en el dispositivo 700 (tal como en la memoria 720) u otros dispositivos
15 de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 700. El dispositivo 700 puede cargar el programa 730 desde el medio legible por ordenador en la RAM 722 para su ejecución. En algunas realizaciones de ejemplo, el medio legible por ordenador puede incluir cualquier tipo de medio de almacenamiento no transitorio, tal como ROM, EPROM, una memoria flash,
20 un disco duro, CD, DVD y similares. La expresión "no transitorio", como se usa en el presente documento, es una limitación del propio medio (es decir, tangible, no una señal) en contraposición a una limitación en la persistencia del almacenamiento de datos (por ejemplo, RAM frente a ROM).

La figura 8 muestra un ejemplo del medio legible por ordenador 800
25 que puede estar en forma de CD, DVD u otro disco de almacenamiento

óptico. El medio legible por ordenador 800 tiene el programa 730 almacenado en el mismo.

En general, diversas realizaciones de la presente divulgación se pueden implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, 5 lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos se pueden implementar en hardware, y otros aspectos se pueden implementar en firmware o software que puede ser ejecutado por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Aunque diversos aspectos de realizaciones de la presente divulgación se ilustran y se describen como 10 diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando algunas otras representaciones pictóricas, se ha de entender que el bloque, aparato, sistema, técnica o método descrito en el presente documento se puede implementar en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito 15 general u otros dispositivos informáticos o alguna combinación de los mismos.

Algunas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación también proporcionan al menos un producto de programa informático almacenado tangiblemente en un medio legible por ordenador, tal como un medio legible 20 por ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo en un procesador físico o virtual objetivo, para llevar a cabo cualquiera de los métodos como se han descrito anteriormente. En general, los módulos de programa 25 incluyen rutinas, programas, librerías, objetos, clases, componentes,

estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa se puede combinar o dividir entre módulos de programa según se desee en diversas realizaciones. Las instrucciones
5 ejecutables por máquina para módulos de programa se pueden ejecutar dentro de un dispositivo local o distribuido. En un dispositivo distribuido, los módulos de programa se pueden ubicar en medios de almacenamiento tanto locales como remotos.

El código de programa para llevar a cabo métodos de la presente
10 divulgación se puede escribir en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. El código de programa se puede proporcionar a un procesador o controlador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial u otro aparato de procesamiento de datos programable, de tal modo que el código de programa, cuando es ejecutado
15 por el procesador o controlador, hace que se implementen las funciones/operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques. El código de programa se puede ejecutar en su totalidad en una máquina, parcialmente en la máquina, como un paquete de software autónomo, parcialmente en la máquina y parcialmente en una
20 máquina remota o en su totalidad en la máquina o servidor remoto.

En el contexto de la presente divulgación, el código de programa informático o datos relacionados pueden ser portados por cualquier soporte adecuado para habilitar que el dispositivo, aparato o procesador realice diversos procesos y operaciones como se ha descrito anteriormente. Los
25 ejemplos del soporte incluyen una señal, un medio legible por ordenador y

similares.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. Un medio legible por ordenador puede incluir, pero sin limitación, un sistema, aparato o dispositivo electrónico, magnético, óptico, electromagnético, de infrarrojos o de semiconductores o cualquier combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían una conexión eléctrica que tiene uno o más hilos, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura borrrable y programable (EPROM o memoria flash), una fibra óptica, un disco compacto-memoria de solo lectura (CD-ROM) portátil, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Además, aunque se representan operaciones en un orden particular, esto no se debería entender como que requiere que, para lograr resultados deseables, tales operaciones se hayan de realizar en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que se hayan de realizar todas las operaciones ilustradas. En ciertas circunstancias, la multitarea y el procesamiento paralelo pueden ser ventajosos. De forma similar, aunque varios detalles de implementación específicos están contenidos en los análisis anteriores, estos no se deberían interpretar como limitaciones al alcance de la presente divulgación, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de realizaciones particulares. A menos que se exponga explícitamente, ciertas características que se

describen en el contexto de realizaciones separadas también se pueden implementar en combinación en una única realización. A la inversa, a menos que se exponga explícitamente, diversas características que se describen en el contexto de una única realización también se pueden implementar en una pluralidad de realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

Aunque la presente divulgación se ha descrito en lenguajes específicos de características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que la presente divulgación definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. En su lugar, las características y actos específicos descritos anteriormente se divulgan como formas de ejemplo de implementación de las reivindicaciones.