

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 624**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 72/14 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2018** **E 18200005 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 3500038**

54 Título: **Método y aparato de manejo de temporizador de inactividad de BWP durante un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

13.12.2017 US 201762598078 P

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

11.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHIH, TUN-HUAI y
KUO, RICHARD LEE-CHEE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 759 624 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 de manejo de temporizador de inactividad de BWP durante un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica

5 La presente divulgación se refiere en general a las redes de comunicación inalámbricas y, más particularmente, a un método y aparato de manejo de un temporizador de inactividad de BWP durante un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

10 Con la rápida elevación de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos a y desde dispositivos de comunicación móviles, las redes de comunicación por voz móvil tradicionales están evolucionando a redes que comunican con paquetes de datos del protocolo de Internet (IP). Dicha comunicación de paquetes de datos IP puede proporcionar a los usuarios de los dispositivos de comunicación móviles servicios de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y comunicación bajo demanda.

15 Una estructura de red de ejemplo es una red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia anteriormente mencionados. Una nueva tecnología de radio para la siguiente generación (por ejemplo, 5G) está siendo analizada actualmente por la organización de normas 3GPP. Por consiguiente, están siendo enviados actualmente cambios al cuerpo actual de la norma 3GPP y se considera que evolucione y finalice la norma 3GPP.

20 3GPP TS 38.321 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Medium Access Control (MAC) protocol specification (Edición 15)" divulga una conmutación de BWP para una célula de servicio para activar una BWP inactiva y desactivar una BWP activa, que es controlada al indicar el PDCCH una asignación de enlace descendente.

Sumario

30 Se divulgan y se definen, en las reivindicaciones independientes, métodos y aparatos de manejo de un temporizador de inactividad de parte de ancho de banda (BWP) durante un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas del mismo. En un método, un equipo de usuario (UE) inicia un temporizador de BWP para una célula de servicio que opera en un espectro emparejado. El UE inicia un procedimiento de acceso aleatorio (RA) basado en competición sobre la célula de servicio y detiene el temporizador de BWP. El UE inicia el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, en donde el UE considera el procedimiento de RA basado en competición completado con éxito si se recibe un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) dirigido a un Identificador Temporal de Red Celular (C-RNTI) del UE y el PDCCH contiene una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión.

Breve descripción de los dibujos

40 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 UE) 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 funcionan del código de programa de la figura 3 de acuerdo con una realización de ejemplo.

55 La figura 5 ilustra una posible situación que muestra que un temporizador de parte de ancho de banda (BWP) se inicia debido a la recepción de un PDCCH para Msg2 pero el Msg2 no contiene un RAR para el UE antes de la expiración de *ra-ResponseWindow*.

La figura 6 ilustra una posible situación que muestra que un temporizador de BWP se inicia debido a la recepción de un PDCCH para Msg2 pero el UE no recibe un Msg4 antes de la expiración de *ra-ContentionResolutionTimer*.

60 La figura 7 ilustra una posible situación que muestra que una BWP activa permanece sin cambios después de la compleción del procedimiento de RA si el temporizador de BWP se detiene y no se inicia durante el procedimiento de RA.

65 La figura 8 ilustra una posible situación que muestra un UE que recibe un comando de conmutación de BWP después de la compleción del procedimiento de RA pero entonces llegan inmediatamente datos de DL, lo que es impredecible.

La figura 9 es un diagrama de flujo para una realización a modo de ejemplo desde la perspectiva de un UE.

Descripción detallada

5 Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrico, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbricos están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación tal como voz, datos y así sucesivamente. Estos sistemas pueden basarse 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 LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP, LTE-A o LTE-Avanzado (evolución a largo plazo avanzada) de 3GPP, UMB (Banda Ancha Ultra Móvil) de 3GPP2, WiMax o algunas otras técnicas de modulación.

15 En particular, los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación pueden diseñarse para soportar una o más normas tal como la norma ofrecida por un consorcio llamado "Proyecto de Asociación para la Tercera Generación" (al que se hace referencia en el presente documento como 3GPP, incluyendo: TR 38.913 V14.1.0, "Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies"; Nota del director de RAN1 n.º 88bis; Nota del director de RAN1 n.º 89; Nota del director de RAN1 ad hoc n.º 2; Nota del director de RAN1 n.º 90; Nota del director de RAN1 ad hoc n.º 3; Nota del director de RAN1 n.º 90bis; Nota del director de RAN1 n.º 91; Nota del director de RAN2 n.º 97bis; Nota del director de RAN2 n.º 98; Nota del director de RAN2 ad hoc n.º 2; Nota del director de RAN2 n.º 99; Nota del director de RAN2 n.º 99bis; Nota del director de RAN2 n.º 100; TS 38.321 V2.0.0, "Medium Access Control (MAC) protocol specification"; y TS 36.321 V14.4.0, "Medium Access Control (MAC) protocol specification". Las normas y documentos enumerados anteriormente se incorporan expresamente por la presente por referencia en su totalidad.

25 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye múltiples grupos de antena, incluyendo uno 104 y 106, incluyendo otros 108 y 110 e incluyendo uno adicional 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, en donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 sobre el enlace inverso 118. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, en donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 usan diferentes frecuencias para comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente de la usada por el enlace inverso 118.

35 Se hace referencia normalmente a cada grupo de antenas y/o al área en la que se diseña que comuniquen como un sector de la red de acceso. En la realización, los grupos de antena se diseñan cada uno para comunicar con los terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

45 En la comunicación sobre los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar formación del haz para mejorar la relación de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Asimismo, una red de acceso que usa formación del haz para transmitir a los terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura produce menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que trasmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

50 Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base usada para comunicar con los terminales y puede hacerse referencia también a ella como una estación base mejorada, o 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) puede llamarse también equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

55 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 de un sistema receptor 250 (también conocido como el terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, se proporciona tráfico de datos para cierto número de flujos de datos para cada fuente de datos 212 a un procesador de datos 214 de transmisor (TX).

60 Preferiblemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos 214 de TX formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar los datos codificados.

65 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de forma 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 a continuación (es decir, se mapea el símbolo) basándose en 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 tasa de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

5 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador MIMO 220 de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO 220 de TX proporciona a continuación N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TRANSM) 222a a 222t. En ciertas realizaciones, el procesador MIMO 220 de TX aplica ponderaciones de formación del haz a los símbolos de los flujos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo.

10 Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivos para proporcionar una o más señales analógicas y acondicionada adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y eleva la frecuencia de) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión sobre el canal MIMO. Se transmiten a continuación N_T señales moduladas desde los transmisores 222a a 222t desde N_T antenas 224a a 224t, respectivamente.

15 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RECEP) respectivo 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce la frecuencia de) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

20 Un procesador de datos 260 de RX recibe a continuación y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R transceptores 254 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos 260 de RX a continuación 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 260 de RX es complementario al realizado por el procesador MIMO 220 de TX y el procesador de datos 214 de TX en el sistema transmisor 210.

30 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (analizado a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

35 El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con relación al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. El mensaje del enlace inverso se procesa a continuación por un procesador de datos 238 de TX, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 236, modulados por un modulador 280, acondicionados por los transmisores 254a a 254r y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 210.

40 En el sistema transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 son recibidas por antenas 224, acondicionadas por receptores 222, desmoduladas por un desmodulador 240 y procesadas por un procesador de datos 242 de RX para extraer el mensaje del enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 determina a continuación qué matriz de precodificación usar para determinar las ponderaciones de formación del haz y a continuación procesa el mensaje extraído.

45 Pasando a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con 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 UE (o los AT) 116 y 122 de la figura 1 o la estación base (o AN) 100 de la figura 1 y el sistema de comunicaciones inalámbricas 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 de procesamiento central (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 de esta manera una operación del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregar señales recibidas al circuito de control 306, y emitir señales generadas por el circuito de control 306 de manera inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrico puede utilizarse también para realizar el AN 100 en la figura 1.

60 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 parte de Capa 3 402 y una parte de Capa 2 404 y se acopla a una parte de Capa 1 406. La parte de Capa 3 402 realiza en general control de recursos de radio. La parte de Capa 2 404 realiza en general control de enlace. La parte de Capa 1 406 realiza en general conexiones físicas.

Las actividades de normalización 3GPP sobre la siguiente generación (es decir, 5G) de tecnología de acceso se han lanzado desde marzo de 2015. La tecnología de acceso de la siguiente generación se dirige al soporte de las siguientes tres familias de escenarios de uso para satisfacer tanto las necesidades urgentes del mercado como los requisitos a más largo plazo expuestos por la ITU-R IMT-2020:

- 5
- eMBB (banda ancha móvil mejorada)
 - mMTC (comunicaciones tipo máquina masivas)
 - URLLC (comunicaciones ultra fiables y de baja latencia).

10 Un objetivo del elemento de estudio de 5G sobre la nueva tecnología de acceso de radio es identificar y desarrollar componentes de la tecnología necesarios para nuevos sistemas de radio que debieran ser capaces de usar cualquier banda del espectro que varíe al menos hasta 100 GHz. Soportar frecuencias de portadora hasta 100 GHz trae consigo un número de desafíos en el área de la propagación radioeléctrica. A medida que aumenta la frecuencia de portadora, también aumenta la pérdida de trayectoria.

15 En la Nueva RAT/Radio (NR), la parte de ancho de banda (BWP) se introduce y se analiza en RAN1. Por ejemplo, la Nota del director de 3GPP RAN1 n.º 88bis divulga las siguientes suposiciones de trabajo:

- 20
- Una o múltiples configuraciones de parte de ancho de banda para cada portadora de componente se pueden señalar de forma semiestática a un UE
 - Una parte de ancho de banda consiste en un grupo de PRB contiguos
 - Se pueden configurar recursos reservados dentro de la parte de ancho de banda
 - El ancho de banda de una parte de ancho de banda equivale a o es menor que la capacidad de ancho de banda máximo soportada por un UE
 - El ancho de banda de una parte de ancho de banda es al menos tan grande como el ancho de banda de bloque de SS
 - La parte de ancho de banda puede o puede no contener el bloque de SS
 - La configuración de una parte de ancho de banda puede incluir las siguientes propiedades
 - Numerología
 - Ubicación de frecuencia (por ejemplo, frecuencia central)
 - Ancho de banda (por ejemplo, el número de PRB)
- 25
- Obsérvese que este es para UE de modo conectado con RRC
 - PEP (Para su Estudio Posterior) cómo indicar al UE qué configuración de parte de ancho de banda (si hay una multitud) se debería adoptar para la atribución de recursos en un instante dado
 - PEP RRM de células vecinas
- 30

40 La Nota del director de 3GPP RAN1 n.º 89 analiza los siguientes acuerdos:

Acuerdos:

- 45
- Confirmar el WA de RAN1 n.º 88bis.
 - Cada parte de ancho de banda se asocia con una numerología específica (separación de subportadora, tipo de CP)
 - PEP: indicación de duración de ranura si RAN1 decide no realizar una selección descendente entre 7 símbolos y 14 símbolos para duración de ranura de NR
 - El UE espera que al menos una parte de ancho de banda de DL y una parte de ancho de banda de UL estén activas de entre el conjunto de partes de ancho de banda configuradas para un instante de tiempo dado.
 - Solo se supone que un UE recibe/transmite dentro de parte(s) de ancho de banda de DL/UL activa(s) usando la numerología asociada
 - ◇ Al menos PDSCH y/o PDCCH para DL y PUCCH y/o PUSCH para UL
 - PEP: selección descendente de combinaciones
 - PEP si múltiples partes de ancho de banda con las mismas o diferentes numerologías pueden estar activas para un UE de forma simultánea
 - ◇ Esto no implica que se requiera que un UE soporte diferentes numerologías en la misma instancia.
 - ◇ PEP: Mapeo de TB a parte de ancho de banda
- 50
- 55
- No se supone que la parte de ancho de banda de DL/UL activa abarque un intervalo de frecuencia mayor que la capacidad de ancho de banda de DL/UL del UE en una portadora de componente.

65 Especificar el mecanismo necesario para posibilitar la resintonización de RF de UE para conmutación de parte de ancho de banda

Acuerdos:

- 5 • En caso de una BWP de DL activa para un instante de tiempo dado,
 - La configuración de una parte de ancho de banda de DL incluye al menos un CONJUNTO BÁSICO.
 - Un UE puede suponer que un PDSCH y un PDCCH correspondiente (un PDCCH que porta una asignación de programación para el PDSCH) se transmiten dentro de la misma BWP si se inicia una transmisión de PDSCH no más tarde que K símbolos después del final de la transmisión de PDCCH.
 - 10 ○ En caso de una transmisión de PDSCH que se inicie más de K símbolos después del final del PDCCH correspondiente, PDCCH y PDSCH se pueden transmitir en diferentes BWP
 - PEP: El valor de K (puede depender de la numerología, el tiempo de resintonización de UE posiblemente notificado, etc.)
- 15 • Para la indicación de parte(s) de ancho de banda de DL/UL activa(s) a un UE, se consideran las siguientes opciones (incluyendo combinaciones de las mismas)
 - Opción n.º 1: DCI (explícita y/o implícitamente)
 - Opción n.º 2: CE de MAC
 - 20 ○ Opción n.º 3: Patrón de tiempo (por ejemplo, de tipo DRX)

Detalles PEP

La Nota del director de 3GPP RAN1 ad hoc n.º 2 analiza los siguientes acuerdos:

- 25 Acuerdos:
- Un TB se mapea a una portadora de DL/UL.
 - 30 - La retransmisión de un TB no puede tener lugar en una portadora diferente de la de la transmisión inicial.
 - Suposición de trabajo:
 - La retransmisión de un TB no puede tener lugar en una numerología diferente de la de la transmisión inicial en la Edición 15.
 - 35 - Cuando se configura una (re)transmisión basada en CBG de enlace ascendente, la concesión de UL indica qué CBG(s) de un TB se retransmite(n)

Acuerdo:

- 40 • Para FDD, conjuntos separados de configuraciones de parte de ancho de banda (BWP) para DL y UL por portadora de componente
- 45 • La numerología de la configuración de BWP de DL se aplica a al menos el PDCCH, el PDSCH y el DMRS correspondiente
 - La numerología de la configuración de BWP de UL se aplica a al menos el PUCCH, el PUSCH y el DMRS correspondiente
- 50 • Para TDD, conjuntos separados de configuraciones de BWP para DL y UL por portadora de componente
- La numerología de la configuración de BWP de DL se aplica a al menos el PDCCH, el PDSCH y el DMRS correspondiente
 - La numerología de la configuración de BWP de UL se aplica a al menos el PUCCH, el PUSCH y el DMRS correspondiente
 - 55 • Para UE, si se configuran diferentes BWP de DL y de UL activas, no se espera que el UE resintonice la frecuencia central de BW de canal entre DL y UL

Acuerdos:

- 60 • La activación/desactivación de partes de ancho de banda de DL y de UL puede ser
- por medio de señalización de RRC dedicado
 - Posibilidad de activarse en la configuración de parte de ancho de banda
 - 65 • por medio de DCI (explícita y/o implícitamente) o CE de MAC [uno por seleccionar]

- por medio de DCI podría querer decir
- Explícitos: La indicación en DCI (PEP: asignación/concesión de programación o una DCI separada) desencadena la activación/desactivación
- DCI separada quiere decir una DCI que no porta asignación/concesión de programación
- Implícitos: La presencia de DCI (asignación/concesión de programación) en sí misma desencadena la activación/desactivación
- Esto no implica que se hayan de soportar todas estas alternativas.
- PEP: por medio de temporizador
- PEP: de acuerdo con un patrón de tiempo configurado

La Nota del director de 3GPP RAN1 ad hoc n.º 2 analiza los siguientes acuerdos:

Acuerdos:

- Hay un par de parte de ancho de banda de DL/UL inicial activa que será válido para un UE hasta que el UE se (re)configura explícitamente con parte(s) de ancho de banda durante o después de que se establezca una conexión de RRC
- La parte de ancho de banda de DL/UL inicial activa está confinada dentro del ancho de banda mínimo de UE para la banda de frecuencia dada
- PEP: detalles de parte de ancho de banda de DL/UL inicial activa se analizan en la agenda de acceso inicial
- Soportar la activación/desactivación de parte de ancho de banda de DL y de UL por indicación explícita al menos en DCI (PEP: de programación)
- PEP: Además, se soporta un enfoque basado en CE de MAC
- Soportar la activación/desactivación de parte de ancho de banda de DL por medio de temporizador para que un UE conmute su parte de ancho de banda de DL activa a una parte de ancho de banda de DL por defecto
- La parte de ancho de banda de DL por defecto puede ser la parte de ancho de banda de DL activa inicial definida anteriormente
- PEP: La parte de ancho de banda de DL por defecto puede ser reconfigurada por la red
- PEP: mecanismo detallado de solución basada en temporizador (por ejemplo, introducir un nuevo temporizador o reutilizar temporizador de DRX)
- PEP: otras condiciones para conmutar a una parte de ancho de banda de DL por defecto

La Nota del director de 3GPP RAN1 ad hoc n.º 3 analiza los siguientes acuerdos:

Acuerdos:

- En la Edición 15, para un UE, hay como máximo una BWP de DL activa y como máximo una BWP de UL activa en un instante dado para una célula de servicio

Acuerdos:

- Para cada célula de servicio específica de UE, una o más BWP de DL y una o más BWP de UL se pueden configurar mediante RRC dedicado para un UE
 - PEP la asociación de BWP de DL y BWP de UL
 - PEP la definición de una célula activa en relación con BWP de DL y BWP de UL, si hay, o no, interacciones entre células/entre BWP

Acuerdos:

- NR soporta el caso en el que una única DCI de programación puede conmutar la BWP activa del UE de una a otra (de la misma dirección de enlace) dentro de una célula de servicio dada
 - PEP si, y cómo, para la BWP activa, conmutar solo sin programación (incluyendo el caso de programación de UL sin UL-SCH)

La Nota del director de 3GPP RAN1 n.º 90bis analiza los siguientes acuerdos:

Acuerdos:

- 5 • Para un espectro emparejado, las BWP de DL y de UL se configuran por separado e independientemente en la Edición 15 para cada célula de servicio específica de UE para un UE
 - 10 ○ Para la conmutación de BWP activa usando al menos una DCI de programación, se usa una DCI para DL para la conmutación de BWP activa de DL y se usa una DCI para UL para la conmutación de BWP activa de UL
 - 15 PEP si soportar, o no, una única BWP de DL y de UL de conmutación de DCI conjuntamente
 - 20 • Para un espectro no emparejado, una BWP de DL y una BWP de UL se configuran conjuntamente como un par, con la restricción de que las BWP de DL y de UL de un par de BWP de DL/UL de ese tipo comparten la misma frecuencia central pero pueden ser de diferentes anchos de banda en la Edición 15 para cada célula de servicio específica de UE para un UE
 - 25 ○ Para la conmutación de BWP activa usando al menos una DCI de programación, se puede usar una DCI o bien para DL o bien para UL para la conmutación de BWP activa de un par de BWP de DL/UL a otro par
 - 30 ○ Nota: no hay restricción adicional alguna al emparejamiento de BWP de DL y de BWP de UL
 - 35 ○ Nota: esto es de aplicación a al menos el caso en el que tanto DL como UL se activan para un UE en el espectro no emparejado correspondiente

Acuerdos:

- 30 • Para un UE, una BWP de DL (o de UL) configurada se puede superponer en el dominio de la frecuencia con otra BWP de DL (o de UL) configurada en una célula de servicio

Acuerdos:

- 35 • Para cada célula de servicio, el número máximo de configuraciones de BWP de DL/UL es
 - 40 ○ Para un espectro emparejado: 4 BWP de DL y 4 BWP de UL
 - 45 ○ Para un espectro no emparejado: 4 Pares de BWP de DL/UL
 - 50 ○ Para SUL: 4 BWP de UL

Acuerdos:

- 45 • Para un espectro emparejado, soportar un temporizador dedicado para la conmutación de BWP de DL activa basada en temporizador a la BWP de DL por defecto
 - 50 ○ Un UE inicia el temporizador cuando este conmuta su BWP de DL activa inicial a una BWP de DL que no sea la BWP de DL por defecto
 - 55 ○ Un UE reinicia el temporizador al valor inicial cuando este descodifica con éxito una DCI para programar un o unos PDSCH en su BWP de DL activa inicial
 - 60 PEP otros casos
 - 65 ○ Un UE conmuta su BWP de DL activa inicial a la BWP de DL por defecto cuando expira el temporizador PEP otras condiciones (por ejemplo, interacción con temporizador de DRX)
- 60 • Para un espectro no emparejado, soportar un temporizador dedicado para una conmutación de par de BWP de DL/UL activa basada en temporizador al par de BWP de DL/UL por defecto
 - 65 ○ Un UE inicia el temporizador cuando este conmuta su par de BWP de DL/UL activa a un par de BWP de DL/UL que no sea el par de BWP de DL/UL por defecto
 - 70 ○ Un UE reinicia el temporizador al valor inicial cuando este descodifica con éxito una DCI para programar un o unos PDSCH en su par de BWP de DL/UL activa
 - 75 PEP otros casos
 - 80 ○ Un UE conmuta su par de BWP de DL/UL activa al par de BWP de DL/UL por defecto cuando expira el

temporizador
PEP otras condiciones (por ejemplo, interacción con temporizador de DRX)

- 5 • PEP el intervalo y la granularidad del temporizador

Acuerdos:

- 10 • Para una SCell, la señalización de RRC para la configuración/reconfiguración de SCell indica la primera BWP de DL activa inicial y/o la primera BWP de UL activa cuando se activa la SCell
 - NR soporta la señalización de activación de SCell que no contiene información alguna en relación con la primera BWP de DL/UL activa
- 15 • Para una SCell, la BWP de UL y/o BWP de DL activa se desactivan cuando se desactiva la SCell
 - Nota: RAN1 entiende que SCell puede ser desactivada por un temporizador de SCell

Acuerdos:

- 20 • Para una SCell, un UE se puede configurar con lo siguiente:
 - un temporizador para la conmutación de BWP de DL activa basada en temporizador (o de par de BWP de DL/UL), junto con una BWP de DL por defecto (o el par de BWP de DL/UL por defecto) que se usa cuando se expira el temporizador
 - La BWP de DL por defecto puede ser diferente de la primera BWP de DL activa inicial
- 25 • Para PCell, la BWP de DL por defecto (o el par de BWP de DL/UL) se puede configurar/reconfigurar para un UE
 - Si no se configura BWP de DL por defecto alguna, la BWP de DL por defecto es la BWP de DL activa inicial

Acuerdos:

- 30 • En una célula de servicio en donde se configura un PUCCH, cada BWP de UL configurada incluye Acuerdos de recursos de PUCCH:
 - En PCell, para un UE, un espacio de búsqueda común para al menos un procedimiento de RACH se puede configurar en cada BWP
- 35 - PEP si hay, o no, cualquier comportamiento de UE adicional que sea necesario especificar
- En una célula de servicio, para un UE, el espacio de búsqueda común para PDCCH común para el grupo (por ejemplo, SFI, indicación de anticipación, etc.) se puede configurar en cada BWP

40 Acuerdos:

- Una BWP de DL (o de UL) se configura para un UE mediante el Tipo 1 de atribución de recursos con granularidad tal como sigue
 - 45 ○ Granularidad de la ubicación de frecuencia de partida: 1 PRB
 - Granularidad de tamaño de ancho de banda: 1 PRB
 - 50 ○ Nota: La granularidad anterior no implica que un UE deberá adaptar su ancho de banda de canal de RF en consecuencia

Acuerdos:

- 55 • Para un UE, el propio tamaño de formato de DCI no es parte de la configuración de RRC independientemente de la activación y desactivación de BWP en una célula de servicio
 - Nota: El tamaño de formato de DCI puede seguir dependiendo de diferentes operaciones y/o configuraciones (de haber alguna) de diferentes campos de información en la DCI

60 Acuerdos:

- Un UE se señala por RRC con un desplazamiento entre PRB 0 para la indexación de PRB común y una ubicación de referencia
 - 65 - Para DL en PCell, la ubicación de referencia es el PRB más bajo del SSB de definición de célula

- Para UL en PCell de un espectro emparejado, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia del UL indicado en el RMSI
- Para SCell, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia indicada en la configuración de SCell
- Para SUL, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia indicada en la configuración de SUL
- Nota: Para UL de un espectro no emparejado, la ubicación de referencia es la misma con el DL del espectro no emparejado.
- Nota: el PRB 0 está destinado a la inicialización de la aleatorización, el punto de referencia para la configuración de BWP, etc.
- El intervalo de valores de desplazamiento debería ser $> 276 * 4$, con los valores detallados PEP

Acuerdos:

- La BWP de DL activa inicial se define como ubicación de frecuencia y ancho de banda de CONJUNTO BÁSICO de RMSI y numerología de RMSI.
 - Los PDSCH que entregan RMSI están confinados dentro de la BWP de DL activa inicial

La Nota del director de 3GPP RAN1 n.º 91 analiza los siguientes acuerdos:

Conclusión:

- Sin cambio alguno en el emparejamiento de BWP de DL/UL para un espectro no emparejado en RAN1 n.º 90bis y queda a la decisión del relator de la especificación acerca de cómo simplificar el texto de la especificación siempre que se mantenga la vinculación entre una BWP de DL y una BWP de UL que compartan la misma frecuencia central.

Acuerdos:

- Se espera que un UE realice una medición de CSI solo dentro de su BWP de DL activa en el instante en el que ocurre la medición

Acuerdos:

- Una configuración semiestática del conjunto de valores de K0, el conjunto de valores de K1 y el conjunto de valores de K2 para un UE puede ser específico de BWP
 - Nota: no hay valor(es) por defecto específico(s) de BWP definidos para K0/K1/K2

Acuerdos:

- Para la conmutación (de par de BWP de DL/UL) de BWP de DL activa basada en temporizador,
 - Granularidad del temporizador: 1 ms (subtrama) para sub6, 0,5 ms (media subtrama) para mmWave
 - Duración de tiempo máxima del temporizador: aproximadamente 50 ms
 - Queda a la decisión del RAN2 acerca de un conjunto de valores exactos para el ajuste inicial del temporizador y si habilitar/deshabilitar, o no, el temporizador (por ejemplo, a través de un valor de temporizador muy grande)

Acuerdos:

- Un UE se señala por RRC con lo siguiente para la indexación de PRB común
 - El desplazamiento entre una ubicación de referencia y la subportadora más baja del PRB de referencia [el punto A] (es decir, PRBO en acuerdos previos)

Para DL en PCell, la ubicación de referencia es la subportadora más baja del PRB más bajo del SSB de definición de célula después de resolver SSB flotante

Para UL en PCell de un espectro emparejado, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia del UL indicado en el RMSI, que se basa en ARFCN después de resolver ARFCN flotante

Para SCell, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia indicada en la configuración de SCell, que se basa en ARFCN después de resolver ARFCN flotante

Para SUL, la ubicación de referencia es la ubicación de frecuencia indicada en la configuración de SUL, que se basa en ARFCN después de resolver ARFCN flotante

El PRB de referencia se expresa basándose en SCS de 15 kHz para FR1 y SCS de 60 kHz para FR2
 El desplazamiento en la unidad de PRB se indica basándose en SCS de 15 kHz para FR1 y SCS de 60 kHz para FR2

PRB común con índice 0 para todos los SCS, contiene el punto A

- El desplazamiento entre el punto A y la subportadora más baja del PRB más bajo utilizable de un SCS dado

El desplazamiento se indica en la unidad de PRB basándose en el SCS dado

- k_0 para cada SCS si k_0 se mantiene en la Sección 5.3 de la norma TS38.211
- BW de canal de la portadora configurada para el UE
- Nota: los desplazamientos definidos anteriormente deberían cubrir un intervalo de frecuencia mayor que el ancho de banda máximo definido por R15
- La subportadora más baja del PRB más bajo del SSB de definición de célula se puede fijar con la granularidad de barrido de canales después de resolver SSB flotante
- De RAN1, se supone que RMSI siempre está alineada por PRB con la cuadrícula de PRB. Sin embargo, el desplazamiento de cuadrícula de PRB de 4 bits actual en PBCH con SCS de 15 kHz no puede asegurar la suposición anterior cuando RMSI tiene SCS de 30 kHz. Por lo tanto, para FR1, RAN1 acuerda aumentar de un desplazamiento de cuadrícula de PRB de 4 bits a un desplazamiento de cuadrícula de PRB de 5 bits en PBCH en donde el desplazamiento de cuadrícula de PRB de 5 bits en PBCH es en unidades de subportadora basándose en SCS de 15 kHz, mientras que, para FR2, sigue habiendo un desplazamiento de cuadrícula de PRB de 4 bits y RAN1 supone que el desplazamiento de cuadrícula de PRB de 4 bits en PBCH es en unidades de subportadora basándose en la numerología de RMSI. Enviar LS a RAN4 - Zhenfei (Huawei) R1-1721578

La LS en el documento [R1-1721578](#) se aprueba al eliminar el párrafo (incluyendo la figura) después de los acuerdos. La LS final en el documento [R1-1721669](#)

- Para DL de PCell en un espectro emparejado y DL y UL de PCell en un espectro no emparejado, la información anterior se señala a un UE se indica en RMSI
- Para UL de PCell en un espectro emparejado, la información anterior se indica en RMSI y también se usa para determinar la ubicación de frecuencia de la BWP de UL activa inicial en un espectro emparejado
- El intervalo de valores de desplazamiento es $0 \sim (275 * 8 - 1)$, lo que requiere 12 bits

Conclusión:

- No hay consenso para introducir BWP con tamaño 0 en la Edición 15
- No hay consenso para introducir BWP de ahorro de energía en la Edición 15

Acuerdos:

- El intervalo de valores del tiempo o tiempos de transición de la conmutación de BWP activa son cosa de RAN4 y también es cosa de la RAN4 decidir si el tiempo o tiempos de transición de la conmutación de BWP activa se notifica, o no, a la red como capacidad de UE dedicada.
 - La LS a RAN4 a preparar en el documento R1-1721667 (JJ, Intel), que está aprobada y la LS final en el documento R1-1721712

Acuerdos:

- En un espectro no emparejado, para una conmutación de par de BWP de DL/UL) activa basada en temporizador, un UE reinicia el temporizador al valor inicial cuando se cumplen las siguientes condiciones adicionales
 - Este detecta un PUSCH de programación de DCI para su par de BWP de DL/UL activa actual
- RAN1 entiende que los problemas restantes de la conmutación (de par de BWP de DL/UL) de BWP de DL activa basada en temporizador (por ejemplo, las condiciones de reinicio/expiración del temporizador adicional, la interacción con un procedimiento de RACH y la programación libre de concesión) se analizarán en RAN2
- Enviar una LS a RAN2 - Peter A. (Qualcomm), documento R1-1721668, que está aprobada y la LS final en el documento R1-1721714

Conclusión:

- Queda a la decisión del RAN2 acerca de cualquier problema restante con respecto a la interacción de funcionamiento de BWP con C-DRX

- o También queda a la decisión del RAN2 si es necesario definir una BWP de UL por defecto en un espectro emparejado

Acuerdos:

- 5
- Soportar la retransmisión de HARQ a través de unas BWP de DL (UL) cuando se conmuta la BWP de DL (UL) activa de un UE

Acuerdos:

- 10
- No se espera que un UE transmita ACK de HARQ si la BWP de UL activa de un UE se conmuta entre la recepción de la asignación de DL correspondiente y el tiempo de transmisión de ACK de HARQ al menos para el espectro emparejado

- 15
- En NR, también se analiza en RAN2 la parte de ancho de banda (BWP). Por ejemplo, la Nota del director de 3GPP RAN2 n.º 99bis divulga los siguientes acuerdos:

Acuerdos para el funcionamiento de BWP en modo CONECTADO:

1: Los impactos de BWP sobre el modo CONECTADO serán avanzados para diciembre del 17. Los impactos a los UE de modo en espera/modo INACTIVO se analizarán con SA después de diciembre del 17.

2a: La señalización de RRC soporta configurar 1 o más BWP (tanto para BWP de DL como para BWP de UL) para una célula de servicio (PCell, PSCell).

2b La señalización de RRC soporta configurar 0, 1 o más BWP (tanto para BWP de DL como para BWP de UL) para una célula de servicio SCell (al menos 1 BWP de DL) (se ha de analizar aún el impacto de SUL)

3 Para un UE, la PCell, PSCell y cada SCell tiene un único SSB asociado en frecuencia (en la terminología de RAN1, es el 'SSB de definición de célula')

4 El bloque de SS de definición de célula se puede cambiar mediante reconfiguración síncrona para PCell/PSCell y la liberación/adición de SCell para la SCell.

5 Cada frecuencia de bloque de SS que necesite ser medida por el UE se debería configurar como objeto de medición individual (es decir, un objeto de medición se corresponde con una única frecuencia de bloque de SS).

6 el bloque de SS de definición de célula se considera como la referencia de tiempo de la célula de servicio, y para mediciones de célula de servicio de RRM basándose en SSB (independientemente de qué BWP esté activada).

=> Los temporizadores y contadores de RRC en relación con RLM no se restablecen cuando se cambia la BWP activa.

20

Acuerdos:

1. Una configuración de SR consiste en una colección de conjuntos de recursos de PUCCH a través de diferentes BWP y células con las siguientes restricciones:

- Por célula, en cualquier instante dado hay como máximo un recurso utilizable de PUCCH por LCH
- Esto se corresponde con el caso de que un único conjunto de tipo LTE de recursos de PUCCH de SR se configure por LCH por BWP, y que solo una BWP esté activa en un instante dado

4 La conmutación de BWP y activación / desactivación de célula no interfieren con el funcionamiento del contador y el temporizador.

1. PEP - si MAC está al tanto del estado de la BWP (activa o inactivada)

2. PEP - Cuando se desactiva una BWP, el UE deja de usar todas las asignaciones de enlace descendente configuradas y todas las concesiones de enlace ascendente configuradas usando recursos de esta BWP. PEP si suspende las concesiones configuradas de la o la borra.

Acuerdos:

1 RAN2 realiza la confirmación, se introduce un nuevo temporizador (temporizador de inactividad de BWP) para conmutar la BWP activa a la BWP por defecto después de un determinado tiempo de inactividad. El temporizador de inactividad de BWP es independiente de los temporizadores de DRX.

Acuerdos

1. La información de margen de potencia se seguirá portando en CE de MAC.
2. Se soportan el Tipo 2 y tipo 1 de PHR virtual y real
3. Al menos las condiciones de desencadenamiento de PHR definidas en LTE se deberían reutilizar en NR
4. Suponer que BWP no tiene impacto sobre el diseño del formato de CE de MAC de PHR

Acuerdos:
 1 Comportamiento en la BWP que se desactiva
 - no transmitir en UL-SCH en la BWP;
 - no supervisar el PDCCH en la BWP;
 - no transmitir PUCCH en la BWP;
 - no transmitir en PRACH en la BWP;
 - no vaciar las memorias intermedias del HARQ cuando se realiza una conmutación de BWP (salvo que se identifique un problema)
 2 RAN2 no soportará una conmutación de BWP de CE de MAC

La Nota del director de 3GPP RAN2 n.º 100 divulga los siguientes acuerdos:

Acuerdos:
 1. El comportamiento de UE en la BWP activa incluye lo siguiente:
 1. Supervisión de PDCCH en la BWP
 2. Transmisión de PUCCH en la BWP, si se configura.
 3. Transmisión de PUSCH en la BWP
 4. Transmisión de PRACH en la BWP, si se configura.
 5. Recepción de PDSCH en la BWP
 2. Para PCell/SCell, no se requiere etapa de activación adicional alguna para activar una BWP cuando se acaba de añadir PCell (es decir, PCell/SCell siempre se configura con una BWP activa)
 3. No hay caso alguno en el que una célula esté activa sin BWP activa alguna.
 4. La conmutación de BWP no puede ocurrir durante un procedimiento de RA para el establecimiento de una Conexión de RRC
 5. Durante CFRA, la red no realiza una conmutación de BWP. PEP acerca del impacto de la recuperación de haz.
 6. El UE detiene el temporizador de BWP cuando este inicia un procedimiento de acceso aleatorio
 7. Para el basado en competición, algunas BWP de UL se configuran con recursos de PRACH. El UE realiza RACH en la BWP activa si se configura con recursos de RACH. Si no se configura, el UE usa la BWP de UL/DL inicial. Para la red, se recomienda configurar recursos de RACH en una BWP activa. Si el UE conmuta a la BWP inicial, este permanece allí hasta que la red le indique que conmute con una DCI.
 8. Cuando se recibe un comando de conmutación de BWP mientras el UE está realizando CBRA, es cosa de la implementación de UE si este conmuta BWP, detiene el RA e inicia una nueva BWP o si este ignora el comando de conmutación de BWP y continúa el RA en la BWP en donde se inició.
 9. No se requiere texto adicional alguno para especificar el comportamiento de UE para la conmutación de BWP durante un procedimiento de SR. Solo se pueden considerar válidos los recursos de PUCCH en la BWP activada.
 10. Una conmutación de BWP ya sea por temporizador de BWP o DCI no tiene impacto sobre ningún *drx-InactivityTimer* o *drx-onDurationTimer* en marcha
 11. No se requiere condición de desencadenamiento de PHR nueva alguna para la conmutación de BWP
 12. Hay una entidad de HARQ por célula de servicio incluso cuando hay múltiples BWP configuradas para una célula de servicio.
 13. El temporizador de BWP se especifica en el MAC

5 La Especificación Técnica de Ejecución de MAC de NR está actualmente bajo análisis. Algunos textos en relación con el funcionamiento de BWP se citan del documento 3GPP TS 38.321 V2.0.0 tal como sigue:

5.15 Operación de parte de ancho de banda (BWP)

10 Una célula de servicio se puede configurar con, como máximo, cuatro BWP y, para una célula de servicio activada, hay siempre una BWP activa en cualquier instante de tiempo.

15 La conmutación de BWP para una célula de servicio se usa para activar una BWP inactiva y desactivar una BWP activa en un instante dado, y es controlada por el PDCCH que indica una asignación de enlace descendente o una concesión de enlace ascendente. Tras la adición de SpCell o la activación de una SCell, una BWP está inicialmente activa sin recibir PDCCH que indica una asignación de enlace descendente o una concesión de enlace ascendente. La BWP activa para una célula de servicio se indica o bien por RRC o bien por PDCCH (como se especifica en la norma TS 38.213 [6]). Para un espectro no emparejado, una BWP de DL se empareja con una BWP de UL, y una conmutación de BWP es común tanto para UL como para DL.

20 En la BWP activa para cada célula de servicio activada configurada con una BWP, la entidad de MAC deberá aplicar operaciones normales, incluyendo:

25 1> transmitir en UL-SCH;

1 > transmitir en RACH;

1 > supervisar el PDCCH;

1 > transmitir PUCCH;

1> recibir DL-SCH;

1> (re)inicializar cualquier concesión de enlace ascendente suspendida configurada del Tipo 1 de concesión configurada de acuerdo con la configuración almacenada, de haber alguna, y empezar en el símbolo de acuerdo con las reglas en la subcláusula 5.8.2.

En la BWP inactiva para cada célula de servicio activada configurada con una BWP, la entidad de MAC deberá:

1> no transmitir en UL-SCH;

1 > no transmitir en RACH;

1 > no supervisar el PDCCH;

1 > no transmitir PUCCH;

1> no recibir DL-SCH;

1> borrar cualesquiera asignación de enlace descendente configurada y concesión de enlace ascendente configurada del Tipo 2 de concesión configurada;

1> suspender cualquier concesión de enlace ascendente configurada del tipo 1 configurado.

Tras iniciar el procedimiento de acceso aleatorio, la entidad de MAC deberá:

1> si se configuran recursos de PRACH para la BWP de UL activa:

2> realizar el procedimiento de acceso aleatorio en la BWP de DL y la BWP de UL activas;

1> si no (es decir, no se configuran recursos de PRACH para la BWP de UL activa):

2> conmutar a la BWP de DL y BWP de UL iniciales;

2> realizar el procedimiento de acceso aleatorio en la BWP de DL y BWP de UL iniciales.

Si la entidad de MAC recibe un PDCCH para la conmutación de BWP mientras un procedimiento de acceso aleatorio está en curso en la entidad de MAC, es cosa de la implementación de UE si conmutar BWP o ignorar el PDCCH para la conmutación de BWP. Si la entidad de MAC decide realizar una conmutación de BWP, la entidad de MAC deberá detener el procedimiento de acceso aleatorio en curso e iniciar un procedimiento de acceso aleatorio en la nueva BWP activada. Si el MAC decide ignorar el PDCCH para la conmutación de BWP, la entidad de MAC deberá continuar con el procedimiento de acceso aleatorio en curso en la BWP activa.

Si se configura *BWP-InactivityTimer*, la entidad de MAC deberá, para cada célula de servicio activada:

1> si se configura el *Default-DL-BWP*, y la BWP de DL activa no es la BWP indicada por el *Default-DL-BWP*; o

1> si no se configura la *Default-DL-BWP*, y la BWP de DL activa no es la BWP inicial:

2> si un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente se recibe en la BWP activa; o

2> si un PDCCH para la conmutación de BWP se recibe en la BWP de DL activa, y la entidad de MAC conmuta la BWP activa:

3> iniciar o reiniciar el *BWP-InactivityTimer* asociado con la BWP de DL activa;

2> si se inicia un procedimiento de acceso aleatorio:

3> detener el *BWP-InactivityTimer*;

2> si expira el *BWP-InactivityTimer* asociado con la BWP de DL activa:

3> si se configura la *Default-DL-BWP*:

4> realizar una conmutación de BWP a una BWP indicada por la *Default-DL-BWP*;

3> si no:

4> realizar una conmutación de BWP a la BWP de DL inicial.

5 Algunos textos en relación con un procedimiento de acceso aleatorio (RA) de LTE se citan del documento 3GPP TS 36.321 V14.4.0 tal como sigue:

5.1 Procedimiento de Acceso Aleatorio

10 5.1.1 Inicialización de Procedimiento de Acceso Aleatorio

El procedimiento de Acceso Aleatorio descrito en esta subcláusula es iniciado por una orden PDCCH, por la propia subcapa MAC o por la subcapa RRC. El procedimiento de Acceso Aleatorio en una SCell solo será iniciado por una orden PDCCH. Si una entidad MAC recibe una transmisión PDCCH consistente con una orden PDCCH [5] enmascarada con su C-RNTI y para una célula de servicio específica, la entidad MAC iniciará un procedimiento de Acceso Aleatorio en esta célula de servicio. Para Acceso Aleatorio sobre la SpCell una orden PDCCH u opcionalmente RRC indica el *ra-PreambleIndex* y el *ra-PRACH-MaskIndex*, excepto para NB-IoT, en donde se indica el índice de subportadora; y para Acceso Aleatorio en una SCell, la orden PDCCH indica el *ra-PreambleIndex* con un valor diferente de 000000 y el *ra-PRACH-MaskIndex*. La transmisión de preámbulo pTAG en PRACH y la recepción de una orden PDCCH solo están soportadas para la SpCell. Si el UE es un UE de NB-IoT, el procedimiento de acceso aleatorio se realiza en la portadora de anclaje o una de las portadoras no de anclaje para la que se ha configurado un recurso de PRACH en la información de sistema.

25 Antes de que pueda iniciarse el procedimiento, se supone que está disponible la siguiente información para la Célula de Servicio para los UE que no sean unos UE de NB-IoT, los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada [8], a menos que explícitamente se indique lo contrario:

- el conjunto disponible de recursos PRACH para la transmisión de preámbulo de Acceso Aleatorio, *prach-ConfigIndex*.
- los grupos de Preámbulos de Acceso Aleatorio y el conjunto de Preámbulos de Acceso Aleatorio disponibles en cada grupo (solo SpCell):
Los preámbulos que están contenidos en el grupo A de Preámbulos de Acceso Aleatorio y el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio se calculan a partir de los parámetros *numberOfRA-Preambles* y *sizeOfRA-PreamblesGroupA*:
Si *sizeOfRA-PreamblesGroupA* es igual a *numberOfRA-Preambles* entonces no hay grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio. Los preámbulos en el grupo A de Preámbulos de Acceso Aleatorio son los preámbulos 0 a *sizeOfRA-PreamblesGroupA* - 1 y, los preámbulos en el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio son los preámbulos *sizeOfRA-PreamblesGroupA* a *numberOfRA-Preambles* - 1 a partir del conjunto de 64 preámbulos tal como se define en [7].
- si existe el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio, los umbrales, *messagePowerOffsetGroupB* y *messageSize-GroupA*, la potencia transmitida del UE configurado de la célula de servicio que realiza el Procedimiento de Acceso Aleatorio, $P_{CMAX,c}$ [10] y el desplazamiento entre el preámbulo y Msg3, *deltaPreambleMsg3*, que se requiere para seleccionar uno de los dos grupos de Preámbulos de Acceso Aleatorio (solo SpCell).
- el tamaño de la ventana de respuesta de RA *ra-ResponseWindowSize*.
- el factor de rampa de potencia *powerRampingStep*.
- el número máximo de transmisión de preámbulo *preambleTransMax*.
- la potencia de preámbulo inicial *preambleInitialReceived-TargetPower*.
- el formato del preámbulo basado en desplazamiento DELTA_PREAMBLE (véase la subcláusula 7.6).
- el número máximo de transmisiones HARQ del Msg3 *maxHARQ-Msg3Tx* (solo SpCell).
- el temporizador de resolución de competición *mac-Contention-ResolutionTimer* (solo SpCell).

• Nota: Los parámetros anteriores pueden actualizarse desde las capas superiores antes de que se inicie cada procedimiento de Acceso Aleatorio.

65 Se supone que está disponible la siguiente información para la Célula de Servicio relacionada antes de que se pueda iniciar el procedimiento para los UE de NB-IoT, los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada [8]:

- si el UE es un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
 - 5 - el conjunto disponible de recursos PRACH asociados con cada nivel de cobertura potenciada soportado en la célula de servicio para la transmisión del Preámbulo de Acceso Aleatorio, *prach-ConfigIndex*.
 - los grupos de Preámbulos de Acceso Aleatorio y el conjunto de Preámbulos de Acceso Aleatorio disponibles en cada grupo (solo SpCell):
 - 10 - Si *sizeOfRA-PreamblesGroupA* es igual a *numberOfRA-Preambles*:
 - - el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio A y B existen y se calculan como anteriormente;
 - si no:
 - 15 • - los preámbulos que están contenidos en grupos de Preámbulo de Acceso Aleatorio para cada nivel de cobertura potenciada, si este existe, son los preámbulos *firstPreamble* a *lastPreamble*.
- Nota: Cuando se comparte un recurso de PRACH para múltiples niveles de cobertura potenciadas, y los niveles de cobertura potenciadas se diferencian mediante diferentes índices de preámbulo, no se usa Grupo A y Grupo B para este recurso de PRACH.
- si el UE es un UE de NB-IoT:
 - 25 - el conjunto disponible de recursos de PRACH soportados en la célula de servicio en la portadora de anclaje, *nprach-ParametersList*, y en las portadoras no de anclaje, en *ul-ConfigList*.
 - para la selección de recursos de acceso aleatorio y la transmisión de preámbulo:
 - 30 • - un recurso de PRACH se mapea a un nivel de cobertura potenciada.
 - - cada recurso de PRACH contiene un conjunto de subportadoras *nprach-NumSubcarriers* que se pueden repartir en uno o dos grupos para una transmisión de Msg3 mono/multitono mediante *nprach-SubcarrierMSG3-RangeStart* y *nprach-NumCBRA-StartSubcarriers* como se especifica en la norma TS 36.211 [7, 10.1.6.1]. Se hace referencia a cada grupo como grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio posteriormente en el texto del procedimiento.
 - 35 - una subportadora es identificada por el índice de subportadora en el intervalo: [*nprach-SubcarrierOffset*, *nprach-SubcarrierOffset* + *nprach-NumSubcarriers* - 1]
 - 40 - cada subportadora de un grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio se corresponde con un Preámbulo de Acceso Aleatorio.
 - - cuando el índice de subportadora se envía explícitamente desde el eNB como parte de una orden de PDCCH, *ra-PreambleIndex* se deberá fijar al índice de subportadora señalado.
 - 45 - el mapeo de los recursos de PRACH a los niveles de cobertura potenciadas se determina de acuerdo con lo siguiente:
 - 50 • - el número de niveles de cobertura potenciadas es igual a uno más el número de umbrales de RSRP presentes en *rsrp-ThresholdsPrachInfoList*.
 - - cada nivel de cobertura potenciada tiene un recurso de PRACH de portadora de anclaje presente en *nprach-ParametersList* y cero o un recurso de PRACH para cada portadora no de anclaje señalizada en *ul-ConfigList*.
 - 55 • - los niveles de cobertura potenciadas se numeran a partir de 0 y el mapeo de recursos de PRACH a los niveles de cobertura potenciadas se realizan en orden creciente de *numRepetitionsPerPreambleAttempt*.
 - 60 • - cuando múltiples portadoras proporcionan recursos de PRACH para el mismo nivel de cobertura potenciada, el UE seleccionará aleatoriamente uno de ellos usando las siguientes probabilidades de selección:
 - 65 - la probabilidad de selección del recurso de PRACH de portadora de anclaje para el nivel de cobertura potenciada dado, *nprach-ProbabilityAnchor*, es dado por la entrada correspondiente en *nprach-ProbabilityAnchorList*

- 5 - la probabilidad de selección es igual para todos los recursos de PRACH de portadora no de anclaje y la probabilidad de seleccionar un recurso de PRACH en una portadora no de anclaje dada es $(1 - nprach - ProbabilityAnchor) / I$ (número de recursos de NPRACH no de anclaje)
- los criterios para seleccionar recursos de PRACH basándose en una medición de RSRP por nivel de cobertura potenciada soportado en la célula de servicio *rsrp-ThresholdsPrachInfoList*.
- 10 - el número máximo de intentos de transmisión de preámbulo por nivel de cobertura potenciada soportado en la célula de servicio *maxNumPreambleAttemptCE*.
- el número de repeticiones requeridas para la transmisión de preámbulo por intento para cada nivel de cobertura potenciada soportado en la célula de servicio *numRepetitionPerPreambleAttempt*.
- 15 - la potencia transmitida de UE configurada de la célula de servicio que realiza el Procedimiento de Acceso Aleatorio, $P_{C_{MAX,c}}$ [10].
- el tamaño de ventana de Respuesta de RA *ra-ResponseWindowSize* y el Temporizador de Resolución de Competición *mac-ContentionResolutionTimer* (solo SpCell) por nivel de cobertura potenciada soportado en la célula de servicio.
- 20 - el factor de rampa de potencia *powerRampingStep*.
- el número máximo de transmisión de preámbulo *preambleTransMax-CE*.
- 25 - la potencia de preámbulo inicial *preambleInitialReceived-TargetPower*.
- el formato del preámbulo basado en desplazamiento DELTA_PREAMBLE (véase la subcláusula 7.6). Para NB-IoT, el DELTA_PREAMBLE se fija a 0.
- 30 - para NB-IoT, el uso de acceso aleatorio libre de competición *ra-CFRA-Config*.

El procedimiento de Acceso Aleatorio debe realizarse como sigue:

- 35 - vaciar la memoria intermedia de Msg3;
- fijar el PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER a 1;
- si el UE es un UE de NB-IoT, un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
- 40 - fijar el PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE a 1;
- si el nivel de cobertura potenciada de partida o, para NB-IoT, el número de partida de repeticiones de NPRACH, se ha indicado en la orden de PDCCH que inició el procedimiento de acceso aleatorio, o si el nivel de cobertura potenciada de partida ha sido proporcionado por capas superiores:
- 45
 - - la entidad de MAC considera que ella misma está en ese nivel de cobertura potenciada independientemente de la RSRP medida;
- 50 - si no:
 - - si el umbral de RSRP del nivel de cobertura potenciada 3 se configura mediante capas superiores en *rsrp-ThresholdsPrachInfoList* y la RSRP medida es menor que el umbral de RSRP del nivel de cobertura potenciada 3 y el UE es capaz del nivel de cobertura potenciada 3, entonces:
 - 55 - la entidad de MAC considera que está en el nivel de cobertura potenciada 3;
 - - si no, si el umbral de RSRP del nivel de cobertura potenciada 2 configurado mediante capas superiores en *rsrp-ThresholdsPrachInfoList* y la RSRP medida es menor que el umbral de RSRP del nivel de cobertura potenciada 2 y el UE es capaz del nivel de cobertura potenciada 2, entonces:
 - 60 - la entidad de MAC considera que está en el nivel de cobertura potenciada 2;
 - - si no, si la RSRP medida es menor que el umbral de RSRP del nivel de cobertura potenciada 1 como configurado mediante capas superiores en *rsrp-ThresholdsPrachInfoList*, entonces:
 - 65

- la entidad de MAC considera que está en el nivel de cobertura potenciada 1;
- - si no:

5 - la entidad de MAC considera que está en el nivel de cobertura potenciada 0;

- fijar el valor del parámetro de retroceso a 0 ms;

- para el RN, suspender toda configuración de subtrama de RN;

10

- proseguir con la selección del Recurso de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

15 • Nota: Hay solo un procedimiento de Acceso Aleatorio en curso en cualquier instante del tiempo en una entidad MAC. Si la entidad MAC recibe una solicitud de un nuevo procedimiento de Acceso Aleatorio mientras ya está en curso otro en la entidad MAC, está bajo el control de la implementación del UE si continuar con el procedimiento en curso o comenzar con el nuevo procedimiento.

• Nota: Un UE de NB-IoT mide RSRP en la portadora de anclaje.

20 5.1.2 Selección de Recursos de Acceso Aleatorio

El procedimiento de selección de Recursos de Acceso Aleatorio debe realizarse como sigue:

25 - Para los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada, seleccionar el conjunto de recursos de PRACH que se corresponde con el nivel de cobertura potenciada seleccionado.

- Si, excepto para NB-IoT, se han señalado explícitamente *ra-PreambleIndex* (Preámbulo de Acceso Aleatorio) y *ra-PRACH-MaskIndex* (índice de máscara PRACH) y *ra-PreambleIndex* no es 000000:

30 - el Preámbulo de Acceso Aleatorio y el índice de máscara PRACH son los explícitamente señalizados;

- si no, para NB-IoT, si *ra-PreambleIndex* (Preámbulo de Acceso Aleatorio) y recurso PRACH se han señalado explícitamente:

35 - el recurso PRACH es el señalado explícitamente;

- si el *ra-PreambleIndex* señalado no es 000000:

40 • - si se configura *ra-CFRA-Config*:

- el Preámbulo de Acceso Aleatorio se fija a $nprach-SubcarrierOffset + nprach-NumCBRA-StartSubcarriers + (ra-PreambleIndex \text{ módulo } (nprach-NumSubcarriers - nprach-NumCBRA-StartSubcarriers))$, en donde *nprach-SubcarrierOffset*, *nprach-NumCBRA-StartSubcarriers* y *nprach-NumSubcarriers* son parámetros en el recurso de PRACH actualmente usado.

45

• - si no:

- el Preámbulo de Acceso Aleatorio se fija a $nprach-SubcarrierOffset + (ra-PreambleIndex \text{ módulo } nprach-NumSubcarriers)$, en donde *nprach-SubcarrierOffset* y *nprach-NumSubcarriers* son parámetros en el recurso de PRACH actualmente usado.

50

- si no:

55 • - seleccionar el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio de acuerdo con el recurso de PRACH y el soporte para una transmisión de Msg3 multitono. Un UE que soporta Msg3 multitono solo deberá seleccionar el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio de Msg3 monotono si no hay grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio de Msg3 multitono.

60 • - aleatoriamente seleccionar un Preámbulo de Acceso Aleatorio dentro de un grupo seleccionado.

- también el Preámbulo de Acceso Aleatorio deberá seleccionarse por la entidad MAC como sigue:

- Para los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada, si no existe el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio, seleccionar el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio que se corresponde con el nivel de cobertura potenciada seleccionado.

65

- 5 - Para NB-IoT, seleccionar aleatoriamente uno de los recursos de PRACH que se corresponden con el nivel de cobertura potenciada seleccionado de acuerdo con la distribución de probabilidad configurada, y seleccionar el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio que se corresponde con el recurso de PRACH y el soporte para una transmisión de Msg3 multitono. Un UE que soporta Msg3 multitono solo deberá seleccionar el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio de Msg3 monotono si no hay grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio de Msg3 multitono.
- 10 - Excepto para los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada en caso de que no exista el grupo B de preámbulos, o excepto para los UE de NB-IoT, si Msg3 no se ha transmitido aún, la entidad de MAC deberá:
 - - si el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio B existe y ocurre cualquiera de los siguientes sucesos:
 - 15 - el tamaño del mensaje potencial (datos del UL disponibles para la transmisión más el encabezamiento de MAC y, donde se requiere, elementos de control MAC) es mayor que *messageSizeGroupA* y la pérdida de trayectoria es menor que $P_{Cmax,c}$ (de la Célula de Servicio que realiza el Procedimiento de Acceso Aleatorio) - *preambleInitialReceivedTargetPower* - *deltaPreambleMsg3* - *messagePowerOffsetGroupB*;
 - 20 - el procedimiento de acceso aleatorio se inició para el canal lógico de CCCH y el tamaño de SDU de CCCH más el encabezamiento de MAC es mayor que *messageSizeGroupA*;
 - seleccionar el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio;
 - - si no:
 - 25 - seleccionar el grupo A de Preámbulos de Acceso Aleatorio.
 - si no, si está transmitiéndose el Msg3, la entidad MAC deberá:
 - 30 • - seleccionar el mismo grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio que se usó para el intento de transmisión de preámbulos correspondiente a la primera transmisión de Msg3.
- aleatoriamente seleccionar un Preámbulo de Acceso Aleatorio dentro de un grupo seleccionado. La función aleatoria deberá ser tal que cada una de las selecciones permitidas pueda elegirse con igual probabilidad;
- 35 - excepto para NB-IoT, fijar el índice de máscara PRACH a 0.
- determinar la siguiente subtrama disponible que contiene el PRACH permitido por las restricciones dadas por el *prach-ConfigIndex* (excepto para NB-IoT), el índice de máscara PRACH (excepto para NB-IoT, véase la subcláusula 7.3), los requisitos de tiempos de la capa física [2] y, en el caso de NB-IoT, las subtramas ocupadas por recursos PRACH en relación con un nivel de cobertura potenciada más alto (una entidad MAC debe tener en cuenta la posible aparición de intervalos de medición cuando se determina la siguiente subtrama PRACH disponible);
- 40 - si el modo de transmisión es TDD y el índice de máscara PRACH es igual a cero:
 - 45 - si *ra-PreambleIndex* se señaló explícitamente y no era 000000 (es decir, no seleccionado por MAC):
 - - seleccionar aleatoriamente, con igual probabilidad, un PRACH de entre los PRACH disponibles en la subtrama determinada.
 - 50 - si no:
 - - seleccionar aleatoriamente, con igual probabilidad, un PRACH de entre los PRACH disponibles en la subtrama determinada y las dos subtramas consecutivas siguientes.
 - 55 - si no:
 - determinar un PRACH dentro de la subtrama determinada de acuerdo con los requisitos del índice de máscara PRACH, de haber alguno.
- 60 - para los UE de NB-IoT, los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada, seleccionar el *ra-ResponseWindowSize* y *mac-ContentionResolutionTimer* que se corresponden con el nivel de cobertura potenciada seleccionado y PRACH.
- 65 - proceder a la transmisión del Preámbulo de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.3).

5.1.3 Transmisión de Preámbulo de Acceso Aleatorio

El procedimiento de acceso aleatorio debe realizarse como sigue:

- 5 - fijar el PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER a $\text{preambleInitialReceivedTargetPower} + \text{DELTA_PREAMBLE} + (\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER} - 1) * \text{powerRampingStep}$;
- si el UE es un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
- 10 - el PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER se fija a: $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} - 10 * \log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt})$;
- si NB-IoT:
- 15 - para el nivel de cobertura potenciada 0, el PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER se fija a: $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} - 10 * \log_{10}(\text{numRepetitionPerPreambleAttempt})$
- para otros niveles de cobertura potenciadas, se fija el PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER que se corresponde con la potencia de salida de UE máxima;
- 20 - si el UE es un UE de NB-IoT, un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
- dar instrucciones a la capa física para transmitir un preámbulo con el número de repeticiones requeridas para la transmisión de preámbulo que se corresponde con el grupo de preámbulos seleccionado (es decir, $\text{numRepetitionPerPreambleAttempt}$) usando el PRACH seleccionado que se corresponde con el nivel de cobertura potenciada seleccionado, el RA-RNTI correspondiente, índice de preámbulo o para índice de subportadora de NB-IoT, y PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER.
- 25
- si no:
- 30 - dar instrucciones a la capa física para transmitir un preámbulo usando el PRACH seleccionado, el RA-RNTI correspondiente, el índice de preámbulo y PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER.

5.1.4 Recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio

35 Una vez se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio e independientemente de la posible aparición de un intervalo de medición o un intervalo de descubrimiento de enlace lateral para Transmisión o un intervalo de descubrimiento de enlace lateral para la recepción, la entidad MAC debe supervisar el PDCCH de la SpCell para la Respuesta de Acceso Aleatorio identificada por el RA-RNTI definido a continuación, en la ventana de respuesta de RA que comienza en la subtrama que contiene el final de la transmisión de preámbulo [7] más tres subtramas y tiene de longitud $ra\text{-ResponseWindowSize}$. Si el UE es un UE de BL o un UE en cobertura potenciada, la ventana de respuesta de RA comienza en la subtrama que contiene el final de la última repetición de preámbulo más tres subtramas y tiene una longitud $ra\text{-ResponseWindowSize}$ para el nivel de cobertura potenciada correspondiente. Si el UE es un UE de NB-IoT, en caso de que el número de repeticiones de NPRACH sea mayor que o igual a 64, la ventana de Respuesta de RA se inicia en la subtrama que contiene el final de la última repetición de preámbulo más 41 subtramas y tiene una longitud $ra\text{-ResponseWindowSize}$ para el nivel de cobertura potenciada correspondiente, y en caso de que el número de repeticiones de NPRACH sea menor que 64, la ventana de Respuesta de RA inicia en la subtrama que contiene el final de la última repetición de preámbulo más 4 subtramas y tiene una longitud $ra\text{-ResponseWindowSize}$ para el nivel de cobertura potenciada correspondiente. El RA-RNTI asociado con el PRACH en el que se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio, se calcula como:

$$\text{RA-RNTI} = 1 + t_id + 10 * f_id$$

55 En la que t_id es el índice de la primera subtrama del PRACH especificado ($0 \leq t_id < 10$), y f_id es el índice del PRACH especificado dentro de esa subtrama, en orden ascendente del dominio de la frecuencia ($0 \leq f_id < 6$) excepto para los UE de NB-IoT, los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada. Si el recurso de PRACH está en una portadora de TDD, el f_id se fija a f_{RA} , en donde f_{RA} se define en la Sección 5.7.1 de [7].

60 Para los UE de BL y los UE en una cobertura potenciada, el RA-RNTI asociado con el PRACH en el que se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio, se calcula como:

$$\text{RA-RNTI} = 1 + t_id + 10 * f_id + 60 * (\text{SFN_id} \text{ módulo } (W_{\text{max}} / 10))$$

65 en donde t_id es el índice de la primera subtrama del PRACH especificado ($0 \leq t_id < 10$), f_id es el índice del PRACH especificado dentro de esa subtrama, en orden ascendente del dominio de la frecuencia ($0 \leq f_id < 6$), SFN_id es el índice de la primera trama de radio del PRACH especificado, y W_{max} es 400, el tamaño de ventana de RAR posible

máximo en subtramas para los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada. Si el recurso de PRACH está en una portadora de TDD, el f_{id} se fija a f_{RA} , en donde f_{RA} se define en la Sección 5.7.1 de [7].

5 Para los UE de NB-IoT, el RA-RNTI asociado con el PRACH en el que se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio, se calcula como:

$$\text{RA-RNTI} = 1 + \text{suelo}(\text{SFN_id} / 4) + 256 * \text{carrier_id}$$

10 en donde SFN_id es el índice de la primera trama de radio del PRACH especificado y carrier_id es el índice de la portadora de UL asociada con el PRACH especificado. El carrier_id de la portadora de anclaje es 0.

La entidad MAC puede detener la supervisión de la(s) respuesta(s) de acceso aleatorio después de la recepción con éxito de una Respuesta de Acceso Aleatorio que contenga identificadores de Preámbulo de Acceso Aleatorio que coincide con el Preámbulo de Acceso Aleatorio transmitido.

15 - Si se ha recibido una asignación de enlace descendente para este TTI en el PDCCH para el RA-RNTI y el TB recibido se descodifica con éxito, la entidad de MAC deberá, independientemente de la posible aparición de un intervalo de medición o un intervalo de descubrimiento de enlace lateral para Transmisión o un intervalo de descubrimiento de enlace lateral para la recepción:

20 - si la Respuesta de Acceso Aleatorio contiene un subencabezamiento de indicador de retroceso:

- fijar el valor del parámetro de retroceso como se indica por el campo BI del subencabezamiento del indicador de retroceso y la tabla 7.2-1, excepto para NB-IoT, en donde se usa el valor de la Tabla 7.2-2.

25 - si no, fijar el valor del parámetro de retroceso a 0 ms.

30 - si la Respuesta de Acceso Aleatorio contiene un identificador de Preámbulo de Acceso Aleatorio correspondiente al Preámbulo de Acceso Aleatorio transmitido (véase la subcláusula 5.1.3), la entidad MAC deberá:

- - considerar esta recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio exitosa y aplicar las siguientes acciones para la célula de servicio en la que se transmitió el Preámbulo de Acceso Aleatorio:

35 - procesar el Comando de Avance de Tiempos recibido (véase la subcláusula 5.2);

- indicar el *preambleInitialReceived-TargetPower* y la cantidad de potencia en rampa aplicada a la última transmisión de preámbulo a las capas inferiores (es decir, $(\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER} - 1) * \text{powerRampingStep}$);

40 - si la SCell se configura con *ul-Configuration-r14*, ignorar la concesión de UL recibida, procesar el valor de concesión del UL recibido e indicarlo a las capas inferiores;

45 • - si, excepto para NB-IoT, *ra-PreambleIndex* se señaló explícitamente y no era 000000 (es decir, no seleccionado por MAC):

- considerar el procedimiento de acceso aleatorio completado con éxito.
- - si no, si el UE es un UE de NB-IoT, *ra-PreambleIndex*, se señaló explícitamente y no era 000000 (es decir, no fue seleccionado por MAC) y se configura *ra-CFRA-Config*:

50 - considerar el procedimiento de acceso aleatorio completado con éxito.

- la concesión de UL proporcionada en el mensaje de Respuesta de Acceso Aleatorio es válida solo para la portadora configurada.

55 • - si no:

- si el Preámbulo de Acceso Aleatorio fue seleccionado por la entidad MAC; o

60 - si el UE es un UE de NB-IoT, el *ra-PreambleIndex* se señaló explícitamente y no era 000000 y no se configura *ra-CFRA-Config*:

65 - fijar el C-RNTI Temporal al valor recibido en el mensaje de Respuesta de Acceso Aleatorio no después que el instante de la primera transmisión correspondiente a la concesión del UL proporcionada en el mensaje de Respuesta de Acceso Aleatorio;

ES 2 759 624 T3

- si esta es la primera Respuesta de Acceso Aleatorio recibida con éxito dentro de este procedimiento de Acceso Aleatorio:
- 5
- si la transmisión no se está realizando para el canal lógico CCCH, indicar a la entidad de multiplexado y ensamblaje incluir un elemento de control de MAC C-RNTI en la transmisión de enlace ascendente posterior;
- 10
- obtener el PDU de MAC para transmitir desde la entidad de "multiplexado y ensamblaje" y almacenarla en la memoria intermedia de Msg3.
- Nota: Cuando se requiere una transmisión de enlace ascendente, por ejemplo, para resolución de competición, el eNB no debería proporcionar una concesión más pequeña que 56 bits (u 88 bits para NB-IoT) en la Respuesta de Acceso Aleatorio.
- 15
- Nota: Si, dentro de un procedimiento de acceso aleatorio, una concesión del enlace ascendente proporcionado en la Respuesta de Acceso Aleatorio para el mismo grupo de preámbulos de acceso aleatorio tiene un tamaño diferente que la primera concesión del enlace ascendente asignada durante el procedimiento de acceso aleatorio, el comportamiento del UE no está definido.
- 20
- Si no se recibe Respuesta de Acceso Aleatorio o, para los UE de NB-IoT, los UE de BL o los UE en una cobertura potenciada para el funcionamiento de modo B, Respuesta de Acceso Aleatorio de programación de PDCCH, dentro de la ventana de respuesta de RA o si ninguna de todas las respuestas de acceso aleatorio contiene un identificador de Preámbulo de Acceso Aleatorio correspondiente al Preámbulo de Acceso Aleatorio transmitido, se considera la recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio no exitosa y la entidad MAC deberá:
- 25
- si la notificación de la suspensión de rampa de potencia no se ha recibido desde capas inferiores:
 - incrementar PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER en 1;
 - si el UE es un UE de NB-IoT, un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
 - si $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax-CE + 1$:

35

 - - si el Preámbulo de Acceso Aleatorio se transmite en la SpCell:
 - indicar un problema de Acceso Aleatorio a las capas superiores;
 - si NB-IoT:

40

 - considerar el procedimiento de Acceso Aleatorio completado sin éxito;
 - si no:

45

 - si $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax + 1$:
 - - si el Preámbulo de Acceso Aleatorio se transmite en la SpCell:
 - indicar un problema de Acceso Aleatorio a las capas superiores;
 - - si el Preámbulo de Acceso Aleatorio se transmite en una SCell:

50

 - considerar el procedimiento de Acceso Aleatorio completado sin éxito.
 - si, en este procedimiento de Acceso Aleatorio, el Preámbulo de Acceso Aleatorio fue seleccionado por el MAC:
 - basándose en el parámetro de retroceso, seleccionar un tiempo de retroceso aleatorio de acuerdo con una distribución uniforme entre 0 y el valor del parámetro de retroceso;
 - retardar la transmisión de Acceso Aleatorio posterior con el tiempo de retroceso;
 - si no, si la SCell en donde se transmitió el Preámbulo de Acceso Aleatorio se configura con *ul-Configuration-r14*:

60

 - retardar la transmisión de Acceso Aleatorio posterior hasta que el procedimiento de acceso aleatorio es iniciado por una orden de PDCCH con el mismo *ra-PreambleIndex* y *ra-PRACH-MaskIndex*;
- 65

- si el UE es un UE de NB-IoT, un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
 - incrementar `PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE` en 1;
- 5 - si `PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE = maxNumPreambleAttemptCE` para el nivel de cobertura potenciada correspondiente + 1:
 - - restablecer `PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE`;
- 10 • - considérese que se está en el siguiente nivel de cobertura potenciada, si este es soportado por la célula de servicio y el UE, de lo contrario permanecer en el nivel de cobertura potenciada actual;
 - - si el UE es un UE de NB-IoT:
 - 15 - si el procedimiento de acceso aleatorio fue iniciado por una orden de PDCCH:
 - seleccionar el recurso de PRACH en la lista de portadoras de UL que proporcionan un recurso de PRACH para el nivel de cobertura potenciada seleccionado para el que el índice de portadora es igual a $((CarrierIndex \text{ a partir de la orden de PDCCH}) \text{ módulo } (\text{Número de recursos de PRACH en la cobertura potenciada seleccionada}))$;
 - 20 - considerar el recurso de PRACH seleccionado como señalado explícitamente;
- proseguir con la selección de un Recurso de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

5.1.5 Resolución de Competición

La resolución de Competición se basa o bien en el C-RNTI sobre PDCCH de la SpCell o bien en la Identidad de Resolución de Competición de UE sobre DL-SCH.

Una vez se ha transmitido el Msg3, la entidad MAC deberá:

- excepto para un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada, o un UE de NB-IoT, iniciar `mac-ContentionResolutionTimer` y reiniciar `mac-ContentionResolutionTimer` en cada retransmisión de HARQ;
- 35 - para un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada, o un UE de NB-IoT, iniciar `mac-ContentionResolutionTimer` y reiniciar `mac-ContentionResolutionTimer` en cada retransmisión de HARQ de la agrupación en la subtrama que contiene la última repetición de la transmisión de PUSCH correspondiente;
- 40 - independientemente de la posible aparición de un intervalo de medición o un intervalo de descubrimiento de enlace lateral para la recepción, supervisar el PDCCH hasta que el `mac-Contention-ResolutionTimer` expire o se detenga;
- si se recibe una notificación de una recepción de una transmisión de PDCCH desde las capas inferiores, la entidad MAC deberá:
 - 45 - si el elemento de control MAC C-RNTI se incluyó en el Msg3:
 - - si el procedimiento de Acceso Aleatorio fue iniciado por la propia subcapa MAC o por la subcapa RRC y la transmisión de PDCCH se dirigió al C-RNTI y contiene una concesión del UL para una nueva transmisión;
 - 50 o
 - - si el procedimiento de Acceso Aleatorio fue iniciado por una orden de PDCCH y la transmisión de PDCCH se dirigió al C-RNTI:
 - 55 - considerar esta Resolución de Competición exitosa;
 - detener el `mac-ContentionResolutionTimer`;
 - descartar el C-RNTI Temporal;
 - 60 - si el UE es un UE de NB-IoT:
 - la concesión de UL o la asignación de DL contenida en la transmisión de PDCCH es válida solo para la portadora configurada.
 - 65 - considerar este procedimiento de Acceso Aleatorio completado con éxito.

- en otro caso si el SDU de CCCH se incluyó en el Msg3 y la transmisión de PDCCH se dirigió a su C-RNTI Temporal:
 - 5
 - - si el PDU de MAC se descodificó con éxito:
 - detener el *mac-ContentionResolutionTimer*;
 - 10
 - si el PDU de MAC contiene un elemento de control MAC de Identidad de Resolución de Competición de UE; y
 - 15
 - si la Identidad de Resolución de Competición de UE incluida en el elemento de control MAC coincide con los 48 primeros bits del SDU de CCCH transmitido en el Msg3:
 - considerar esta Resolución de Competición exitosa y finalizar el desensamblaje y desmultiplexado del PDU de MAC;
 - fijar el C-RNTI al valor del C-RNTI Temporal;
 - descartar el C-RNTI Temporal;
 - 20
 - considerar este procedimiento de Acceso Aleatorio completado con éxito.
 - si no
 - 25
 - descartar el C-RNTI Temporal;
 - considerar esta Resolución de Competición no exitosa y descartar el PDU de MAC descodificado con éxito.
 - 30
 - si expira el *mac-ContentionResolutionTimer*:
 - descartar el C-RNTI Temporal;
 - considerar la resolución de la competición no exitosa.
 - 35
 - si se considera exitosa la resolución de la competición la entidad MAC debería:
 - vaciar la memoria intermedia del HARQ para la transmisión del PDU de MAC en la memoria intermedia de Msg3;
 - 40
 - si la notificación de la suspensión de rampa de potencia no se ha recibido desde capas inferiores:
 - - incrementar *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* en 1;
 - 45
 - si el UE es un UE de NB-IoT, un UE de BL o un UE en una cobertura potenciada:
 - - si $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax-CE + 1$:
 - indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores.
 - 50
 - si NB-IoT:
 - considerar el procedimiento de Acceso Aleatorio completado sin éxito;
 - 55
 - si no:
 - - si $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = preambleTransMax + 1$:
 - indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores.
 - 60
 - basándose en el parámetro de retroceso, seleccionar un tiempo de retroceso aleatorio de acuerdo con una distribución uniforme entre 0 y el valor del parámetro de retroceso;
 - retardar la transmisión de Acceso Aleatorio posterior con el tiempo de retroceso;
 - 65
 - proseguir con la selección de un Recurso de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

5.1.6 Finalización del procedimiento de Acceso Aleatorio

Al completar el procedimiento de Acceso Aleatorio, la entidad MAC deberá:

- descartar el *ra-PreambleIndex* y el *ra-PRACH-MaskIndex* explícitamente señalizados, de haber alguno;
- vaciar la memoria intermedia del HARQ para la transmisión del PDU de MAC en la memoria intermedia de Msg3.

Además, el RN deberá reanudar la configuración de la subtrama de RN suspendida, de haber alguna.

La Especificación Técnica de Ejecución de MAC de NR está actualmente bajo análisis. Algunos textos en relación con un procedimiento de RA se citan del documento 3GPP TS 38.321 V2.0.0 tal como sigue:

5.1 Procedimiento de Acceso Aleatorio

5.1.1 Inicialización de Procedimiento de Acceso Aleatorio

El procedimiento de Acceso Aleatorio descrito en esta subcláusula es iniciado por una orden PDCCH, por la propia subcapa MAC, mediante indicación de fallo de haz desde una capa inferior o por RRC para los sucesos de acuerdo con TS 38.300 [2]. Hay solo un procedimiento de Acceso Aleatorio en curso en cualquier instante del tiempo en una entidad MAC. El procedimiento de acceso aleatorio en una SCell que no sea PSCell solo debería ser iniciado por una orden de PDCCH con *ra-PreambleIndex* diferente de 0b000000. Nota: Si la entidad MAC recibe una solicitud de un nuevo procedimiento de Acceso Aleatorio mientras ya está en curso otro en la entidad MAC, está bajo el control de la implementación del UE si continuar con el procedimiento en curso o comenzar con el nuevo procedimiento (por ejemplo, para una solicitud de SI).

RRC configura los siguientes parámetros para el procedimiento de acceso aleatorio:

- *prach-ConfigIndex*: el conjunto disponible de recursos PRACH para la transmisión del Preámbulo de Acceso Aleatorio;
- *ra-PreambleInitialReceivedTargetPower*: potencia de preámbulo inicial;
- *rsrp-ThresholdSSB*, *csirs-dedicatedRACH-Threshold* y *sul-RSRP-Threshold*: un umbral de RSRP para la selección del bloque de SS y el recurso de PRACH correspondiente;
- *ra-PreamblePowerRampingStep*: el factor de rampa;
- *ra-PreambleIndex*: Preámbulo de Acceso Aleatorio;
- *ra-PreambleTx-Max*: el número máximo de transmisión de preámbulo;
- si los SSB se mapean a preámbulos:
 - *startIndexRA-PreambleGroupA*, *numberOfRA-Preambles* y *numberOfRA-PreamblesGroupA* para cada SSB en cada grupo (solo SpCell);
- si no:
 - *startIndexRA-PreambleGroupA*, *numberOfRA-Preambles* y *numberOfRA-PreamblesGroupA* en cada grupo (solo SpCell);
 - Si *numberOfRA-PreamblesGroupA* es igual a *numberOfRA-Preambles*, no hay grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio B.
 - Los preámbulos en el grupo A de Preámbulos de Acceso Aleatorio son los preámbulos *startIndexRA-PreambleGroupA* a *startIndexRA-PreambleGroupA + numberOfRA-PreamblesGroupA - 1*.
 - Los preámbulos en el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio, si existe, son los preámbulos *startIndexRA-PreambleGroupA + numberOfRA-PreamblesGroupA* a *startIndexRA-PreambleGroupA + numberOfRA-Preambles - 1*;

Nota: si el grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio B es soportado por la célula y los SSB se mapean a preámbulos, el grupo de preámbulos de acceso aleatorio B se incluye en cada SSB.

ES 2 759 624 T3

- si existe el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio:
 - *ra-Msg3SizeGroupA* (por célula): el umbral para determinar los grupos de Preámbulos de Acceso Aleatorio;
- 5 - el conjunto de Preámbulos de Acceso Aleatorio para una solicitud de SI y el/los recurso(s) de PRACH correspondiente(s), de haber alguno;
- el conjunto de Preámbulos de Acceso Aleatorio para solicitud de recuperación de fallo de haz y el/los recurso(s) de PRACH correspondiente(s), de haber alguno;
- 10 - *ra-ResponseWindow*: la ventana de tiempo para supervisar la(s) respuesta(s) de RA;
- *bfr-ResponseWindow*: la ventana de tiempo para supervisar la(s) respuesta(s) en una solicitud de recuperación de fallo de haz;
- 15 - *ra-ContentionResolutionTimer*: el Temporizador de Resolución de Competición (solo SpCell).

Además, se supone que está disponible la siguiente información para la Célula de Servicio relacionada para los UE:

- 20 - si existe el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio:
 - si la entidad de MAC se configura con *supplementaryUplink*, y la portadora de SUL se selecciona para realizar un procedimiento de acceso aleatorio:
 - 25 - $P_{\text{CMAX},c,\text{SUL}}$: la potencia transmitida de UE configurada de la portadora de SUL;
- si no:
 - $P_{\text{CMAX},c}$ la potencia transmitida de UE configurado de la célula de servicio que realiza el procedimiento de acceso aleatorio.
- 30

Se usan las siguientes variables de UE para el procedimiento de acceso aleatorio:

- 35 - *PREAMBLE_INDEX*;
- *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER*;
- *PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER*;
- 40 - *PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER*;
- *PREAMBLE_BACKOFF*;
- *PCMAX*;
- 45 - *TEMPORARY_C-RNTI*.

Cuando se inicia el procedimiento de acceso aleatorio, la entidad de MAC deberá:

- 50 1> vaciar la memoria intermedia de Msg3;
- 1> fijar el *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* a 1;
- 1> fijar el *PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER* a 1;
- 55 1> fijar el *PREAMBLE_BACKOFF* a 0 ms;
- 1> si la portadora a usar para el procedimiento de acceso aleatorio se señala explícitamente:
- 60 2> seleccionar la portadora señalizada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio;
- 1> si no, si la portadora a usar para el procedimiento de acceso aleatorio no se señala explícitamente; y
- 1> si la célula para el procedimiento de acceso aleatorio se configura con *supplementaryUplink*; y
- 65 1> si el RSRP de la referencia de pérdida de trayectoria de enlace descendente es menor que *sul-RSRP-Threshold*.

2> seleccionar la portadora de SUL para realizar un procedimiento de acceso aleatorio;

2> fijar el *PCMAX* a P_{cmax,c_sul} ;

5

1> si no:

2> seleccionar la portadora normal para realizar un procedimiento de acceso aleatorio;

10

2> fijar el *PCMAX* a $P_{cmax,c}$;

1> realizar el procedimiento de selección de Recursos de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

5.1.2 Selección de Recursos de Acceso Aleatorio

15

La entidad MAC deberá:

1> si el procedimiento de acceso aleatorio fue iniciado por una indicación de fallo de haz desde una capa inferior;
y

20

1> si los recursos de PRACH libre de competición para solicitud de recuperación de fallo de haz asociada con cualquiera de los bloques de SS y/o los CSI-RS han sido proporcionados explícitamente por RRC; y

25

1> si al menos uno de los bloques de SS con SS-RSRP por encima de *rsrp-ThresholdSSB* de entre los bloques de SS asociados o los CSI-RS con CSI-RSRP por encima de *csirs-dedicatedRACH-Threshold* de entre los CSI-RS asociados está disponible:

30

2> seleccionar un bloque de SS con SS-RSRP por encima de *rsrp-ThresholdSSB* de entre los bloques de SS asociados o a CSI-RS con CSI-RSRP por encima de *csirs-dedicatedRACH-Threshold* de entre los CSI-RS asociados;

35

2> fijar el *PREAMBLE_INDEX* a un *ra-PreambleIndex* que se corresponde con el bloque de SS seleccionado o CSI-RS de entre el conjunto de Preámbulos de Acceso Aleatorio para solicitud de recuperación de fallo de haz;

1> si no, si el *ra-PreambleIndex* ha sido proporcionado explícitamente o bien por PDCCH o bien por RRC; y

40

1> si el *ra-PreambleIndex* no es 0b000000; y

1> si los recursos de PRACH libre de competición asociados con bloques de SS o CSI-RS no han sido proporcionados explícitamente por RRC: 2> fijar el *PREAMBLE_INDEX* al *ra-PreambleIndex* señalado;

45

1> si no, si los recursos de PRACH libre de competición asociados con bloques de SS han sido proporcionados explícitamente por RRC y al menos un bloque de SS con SS-RSRP por encima de *rsrp-ThresholdSSB* de entre los bloques de SS asociados está disponible:

50

2> seleccionar un bloque de SS con SS-RSRP por encima de *rsrp-ThresholdSSB* de entre los bloques de SS asociados;

2> fijar el *PREAMBLE_INDEX* a un *ra-PreambleIndex* que se corresponde con el bloque de SS seleccionado;

55

1> si no, si los recursos de PRACH libre de competición asociados con los CSI-RS han sido proporcionados explícitamente por RRC y al menos un CSI-RS con CSI-RSRP por encima de *csirs-dedicatedRACH-Threshold* de entre los CSI-RS asociados está disponible:

60

2> seleccionar un CSI-RS con CSI-RSRP por encima de *csirs-dedicatedRACH-Threshold* de entre los CSI-RS asociados;

2> fijar el *PREAMBLE_INDEX* a un *ra-PreambleIndex* que se corresponde con el CSI-RS seleccionado;

1> si no:

65

2> seleccionar un bloque de SS con SS-RSRP por encima de *rsrp-ThresholdSSB*;

2> si no se ha transmitido aún el Msg3;

3> si existe el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio; y

3> si el tamaño de Msg3 potencial (datos del UL disponibles para la transmisión más el encabezamiento de

MAC y, donde se requiere, CE de MAC) es mayor que *ra-Msg3SizeGroupA* y la pérdida de trayectoria es menor que *PCMAX* (de la Célula de Servicio que realiza el Procedimiento de Acceso Aleatorio) - *ra-PreambleInitialReceivedTargetPower*.

4> seleccionar el grupo B de Preámbulos de Acceso Aleatorio;

3> si no:

4> seleccionar el grupo A de Preámbulos de Acceso Aleatorio.

2> si no (es decir, se está retransmitiendo Msg3):

3> seleccionar el mismo grupo de Preámbulos de Acceso Aleatorio que se usó para el intento de transmisión de preámbulos correspondiente a la primera transmisión de Msg3.

2> si se configura la asociación entre Preámbulos de Acceso Aleatorio y bloques de SS:

3> seleccionar un *ra-PreambleIndex* aleatoriamente con igual probabilidad de entre los preámbulos de acceso aleatorio asociados con el bloque de SS seleccionado y el grupo seleccionado;

2> si no:

3> seleccionar un *ra-PreambleIndex* aleatoriamente con igual probabilidad de entre los preámbulos de acceso aleatorio dentro del grupo seleccionado;

2> fijar el *PREAMBLE_INDEX* al *ra-PreambleIndex* seleccionado;

1> si un bloque de SS se ha seleccionado anteriormente y se configura una asociación entre ocasiones de PRACH y bloques de SS:

2> determinar la siguiente ocasión de PRACH disponible de entre las ocasiones de PRACH que se corresponden con el bloque de SS seleccionado;

1> si no, si un CSI-RS se ha seleccionado anteriormente y se configura una asociación entre ocasiones de PRACH y los CSI-RS: 2> determinar la siguiente ocasión de PRACH disponible de entre las ocasiones de PRACH que se corresponden con el CSI-RS seleccionado;

1> si no:

2> determinar la siguiente ocasión de PRACH disponible;

1> realizar el procedimiento de transmisión de Preámbulo de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.3).

5.1.3 Transmisión de Preámbulo de Acceso Aleatorio

La entidad MAC deberá, para cada preámbulo:

1> si *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* es mayor que uno; y

1> si la notificación de suspensión de rampa de potencia no se ha recibido desde capas inferiores; y

1> si no se cambia el bloque de SS seleccionado (es decir, es el mismo que la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio previa):

2> incrementar *PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER* en 1;

1> fijar *PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER* a *ra-PreambleInitialReceivedTargetPower* + *DELTA_PREAMBLE* + (*PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER* - 1) * *powerRampingStep*;

1> excepto para preámbulo libre de competición para solicitud de recuperación de fallo de haz, calcular el RA-RNTI asociado con el PRACH en el que se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio;

1> dar instrucciones a la capa física para transmitir un preámbulo usando el PRACH seleccionado, el RA-RNTI correspondiente (si está disponible), *PREAMBLE_INDEX* y *PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER*.

El RA-RNTI asociado con el PRACH en el que se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio, se calcula como:

$$RA-RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * X * f_id + 14 * X * Y * ul_carrier_id$$

en donde *s_id* es el índice del primer símbolo de OFDM del PRACH especificado ($0 \leq s_id < 14$), *t_id* es el índice de la primera ranura del PRACH especificado en una trama de sistema ($0 \leq t_id < X$), *f_id* es el índice del PRACH especificado en el dominio de la frecuencia ($0 \leq f_id < Y$), y *ul_carrier_id* es la portadora de UL usada para la transmisión de Msg1 (0 para portadora normal, y 1 para portadora de SUL). Los valores X e Y se especifican en la norma TS 38.213 [6].

5.1.4 Recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio

Una vez se transmite el Preámbulo de Acceso Aleatorio e independientemente de la posible aparición de un intervalo de medición, la entidad MAC deberá:

1> si se ha señalado 'transmisión de preámbulo múltiple':

2> iniciar el *ra-ResponseWindow* al comienzo de la primera ocasión de PDCCH después de una duración fija de X símbolos (especificada en la norma TS 38.213 [6]) desde el final de la primera transmisión de preámbulo;

2> supervisar el PDCCH de la SpCell para la(s) Respuesta(s) de Acceso Aleatorio identificada(s) por el/los RA-RNTI(s) mientras está en marcha *ra-ResponseWindow*;

1 > si no, si el Preámbulo de Acceso Aleatorio libre de competición para solicitud de recuperación de fallo de haz fue transmitido por la entidad de MAC:

5 2> iniciar el *bfr-ResponseWindow* al comienzo de la primera ocasión de PDCCH después de una duración fija de X símbolos (especificada en la norma TS38.213 [6]) desde el final de la transmisión de preámbulo;

2> supervisar el PDCCH de la SpCell para la respuesta a la solicitud de recuperación de fallo de haz identificada por el C-RNTI mientras está en marcha *bfr-ResponseWindow*;

10 1> si no:

2> iniciar el *ra-ResponseWindow* al comienzo de la primera ocasión de PDCCH después de una duración fija de X símbolos (especificada en la norma TS 38.213 [6]) desde el final de la transmisión de preámbulo;

15 2> supervisar el PDCCH de la SpCell para la(s) Respuesta(s) de Acceso Aleatorio identificada(s) por el RA-RNTI mientras está en marcha el *ra-ResponseWindow*;

1> si la transmisión de PDCCH se dirige al C-RNTI; y

20 1> si el Preámbulo de Acceso Aleatorio libre de competición para solicitud de recuperación de fallo de haz fue transmitido por la entidad de MAC:

2> considerar el procedimiento de acceso aleatorio completado con éxito.

25 1> si no, si se ha recibido una asignación de enlace descendente en el PDCCH para el RA-RNTI y el TB recibido se descodifica con éxito:

2> si la Respuesta de Acceso Aleatorio contiene un subencabezamiento de indicador de retroceso:

30 3> fijar el *PREAMBLE_BACKOFF* al valor del campo de BI del subencabezamiento de Indicador de retroceso usando la Tabla 7.2-1.

2> si no:

35 3> fijar el *PREAMBLE_BACKOFF* a 0 ms.

2> si la Respuesta de Acceso Aleatorio contiene un identificador de Preámbulo de Acceso Aleatorio correspondiente al *PREAMBLE_INDEX* transmitido (véase la subcláusula 5.1.3):

40 3> considerar esta recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio exitosa;

2> si se considera la recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio exitosa:

45 3> si la Respuesta de Acceso Aleatorio solo incluye RÁPIDO:

4> considerar este procedimiento de Acceso Aleatorio completado con éxito;

4> indicar la recepción de un acuse de recibo para la solicitud de SI a capas superiores;

50 3> si no:

4> si se ha señalado 'transmisión de preámbulo múltiple':

5> dejar de transmitir los preámbulos restantes, de haber alguno;

55 4> aplicar las siguientes acciones para la célula de servicio en donde se transmitió el Preámbulo de Acceso Aleatorio:

5> procesar el Comando de Avance de Tiempos recibido (véase la subcláusula 5.2);

60 5> indicar el *preambleInitialReceived-TargetPower* y la cantidad de potencia en rampa aplicada a la última transmisión de preámbulo a las capas inferiores (es decir, $(PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER - 1) * powerRampingStep$);

65 5> procesar el valor de concesión del UL recibido e indicarlo a las capas inferiores;

4> si el Preámbulo de Acceso Aleatorio no fue seleccionado por la entidad MAC de entre los preámbulos de PRACH comunes:

5 5> considerar el procedimiento de acceso aleatorio completado con éxito.

4> si no:

5> fijar el *TEMPORARY_C-RNTI* al valor recibido en la Respuesta de Acceso Aleatorio;

10 5> si esta es la primera Respuesta de Acceso Aleatorio recibida con éxito dentro de este procedimiento de Acceso Aleatorio:

6> si la transmisión no se está realizando para el canal lógico CCCH:

15 7> indicar a la entidad de multiplexado y ensamblaje incluir un elemento de control de MAC C-RNTI en la transmisión de enlace ascendente posterior;

20 6> obtener el PDU de MAC para transmitir desde la entidad de "multiplexado y ensamblaje" y almacenarlo en la memoria intermedia de Msg3.

1 > si expira *ra-ResponseWindow*, y si no se ha recibido la Respuesta de Acceso Aleatorio que contiene identificadores de Preámbulo de Acceso Aleatorio que coincide con el *PREAMBLE_INDEX* transmitido; o

25 1 > si expira *bfr-ResponseWindow* y si no se ha recibido el PDCCH dirigido al C-RNTI:

2> considerar la recepción de Respuesta de Acceso Aleatorio no exitosa;

30 2> incrementar *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* en 1;

2> si $PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER = ra-PreambleTx-Max + 1$:

3> si el Preámbulo de Acceso Aleatorio se transmite en la SpCell:

35 4> indicar un problema de Acceso Aleatorio a las capas superiores;

3> si no, si el Preámbulo de Acceso Aleatorio se transmite en una SCell:

40 4> considerar el procedimiento de Acceso Aleatorio completado sin éxito;

2> si, en este procedimiento de Acceso Aleatorio, el Preámbulo de Acceso Aleatorio fue seleccionado por el MAC de entre los preámbulos de PRACH comunes:

45 3> seleccionar un tiempo de retroceso aleatorio de acuerdo con una distribución uniforme entre 0 y el *PREAMBLE_BACKOFF*;

3> retardar la transmisión del Preámbulo de Acceso Aleatorio posterior con el tiempo de retroceso;

50 2> realizar el procedimiento de selección de Recursos de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

La entidad MAC puede detener *ra-ResponseWindow* (y, por lo tanto, la supervisión de la(s) respuesta(s) de acceso aleatorio después de la recepción con éxito de una Respuesta de Acceso Aleatorio que contenga identificadores de Preámbulo de Acceso Aleatorio que coincide con el *PREAMBLE_INDEX* transmitido.

55 La operación de HARQ no es aplicable a la transmisión de Respuesta de Acceso Aleatorio.

5.1.5 Resolución de Competición

60 La resolución de Competición se basa o bien en el C-RNTI sobre PDCCH de la SpCell o bien en la Identidad de Resolución de Competición de UE sobre DL-SCH.

Una vez se ha transmitido el Msg3, la entidad MAC deberá:

65 1> iniciar el *ra-ContentionResolutionTimer* y reiniciar el *ra-ContentionResolutionTimer* en cada retransmisión de HARQ;

1> supervisar el PDCCH mientras está en marcha el *ra-ContentionResolutionTimer* independientemente de la posible aparición de un intervalo de medición;

1> si la notificación de una recepción de una transmisión de PDCCH se recibe desde las capas inferiores:

5
 2> si el CE de MAC C-RNTI se incluyó en el Msg3:
 3> si el procedimiento de Acceso Aleatorio fue iniciado por la propia subcapa MAC o por la subcapa RRC y la transmisión de PDCCH se dirigió al C-RNTI y contiene una concesión del UL para una nueva transmisión; o
 10

3> si el procedimiento de Acceso Aleatorio fue iniciado por una orden de PDCCH y la transmisión de PDCCH se dirigió al C-RNTI:

15 4> considerar esta Resolución de Competición exitosa;

4> detener *ra-ContentionResolutionTimer*,

20 4> descartar el *TEMPORARY_C-RNTI*;

4> considerar este procedimiento de Acceso Aleatorio completado con éxito.

2> en otro caso si el SDU de CCCH se incluyó en el Msg3 y la transmisión de PDCCH se dirigió a su *TEMPORARY_C-RNTP*.

25 3> si el PDU de MAC se descodificó con éxito:

4> detener *ra-ContentionResolutionTimer*,

30 4> si el PDU de MAC contiene un CE de MAC de Identidad de Resolución de Competición de UE; y

4> si la Identidad de Resolución de Competición de UE en el CE de MAC coincide con la SDU de CCCH transmitida en Msg3:

35 5> considerar esta resolución de la competición exitosa y finalizar el desensamblaje y demultiplexado del PDU de MAC;

5> fijar el C-RNTI al valor del *TEMPORARY_C-RNTI*;

40 5> descartar el *TEMPORARY_C-RNTI*,

5> considerar este procedimiento de Acceso Aleatorio completado con éxito.

4> si no

45 5> descartar el *TEMPORARY_C-RNTI*;

5> considerar esta Resolución de Competición no exitosa y descartar el PDU de MAC descodificado con éxito.

50 1> si expira *ra-ContentionResolutionTimer*.

2> descartar el *TEMPORARY_C-RNTP*,

55 2> considerar la Resolución de Competición no exitosa.

1> si la Resolución de Competición se considera no exitosa:

60 2> vaciar la memoria intermedia del HARQ para la transmisión del PDU de MAC en la memoria intermedia de Msg3;

2> incrementar *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* en 1;

65 2> si *PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER* = *preambleTransMax* + 1:

3> indicar un problema de acceso aleatorio a las capas superiores.

2> seleccionar un tiempo de retroceso aleatorio de acuerdo con una distribución uniforme entre 0 y el PREAMBLE_BACKOFF;

5 2> retardar la transmisión del Preámbulo de Acceso Aleatorio posterior con el tiempo de retroceso;

2> realizar el procedimiento de selección de Recursos de Acceso Aleatorio (véase la subcláusula 5.1.2).

5.1.6 Finalización del procedimiento de Acceso Aleatorio

10

Al completar el procedimiento de Acceso Aleatorio, la entidad MAC deberá:

1> descartar el *ra-PreambleIndex* señalado explícitamente, de haber alguno;

15 1> vaciar la memoria intermedia del HARQ para la transmisión del PDU de MAC en la memoria intermedia de Msg3.

En NR, el ancho de banda de portadora podría ser mucho mayor (por ejemplo, hasta 400 MHz) en comparación con LTE (por ejemplo, hasta 20 MHz). Considerando que un UE puede no ser capaz de soportar el ancho de banda completo de una portadora, se introduce el concepto de una parte de ancho de banda (BWP). No se requiere que un UE reciba señal de enlace descendente (DL) alguna fuera de un intervalo de frecuencia que se configura para el UE. Una o múltiples configuraciones de BWP para cada portadora de componente se pueden señalar de forma semiestática a un UE. La configuración de una BWP puede incluir información para indicar una numerología (por ejemplo, separación de subportadora), ubicación de frecuencia (por ejemplo, frecuencia central) y ancho de banda (por ejemplo, el número de Bloques de Recurso Físico (PRB)). Cada BWP se asocia con una numerología específica (por ejemplo, separación de subportadora, tipo de CP). Un UE espera que al menos una BWP de DL y una BWP de enlace ascendente (UL) estén activas de entre el conjunto de BWP configuradas para un instante de tiempo dado. Solo se supone que un UE recibe/transmite dentro de la(s) BWP de DL/UL activa(s) usando la numerología asociada. Hay un par de BWP de DL/UL activa inicial que será válido para un UE hasta que el UE se (re)configura explícitamente con la(s) BWP durante o después de que se establezca una conexión de RRC. En la Edición 15 de NR, para un UE, hay como máximo una BWP de DL activa y como máximo una BWP de UL activa en un instante dado para una célula de servicio. Para cada célula de servicio del UE, una o más BWP de DL y una o más BWP de UL se pueden configurar mediante un RRC dedicado para un UE. NR soporta el caso en el que una única información de control de enlace descendente (DCI) de programación puede conmutar la BWP activa del UE de una a otra (de la misma dirección de enlace) dentro de una célula de servicio dada.

RAN1 ha acordado adicionalmente que se soporta un temporizador dedicado para una conmutación de BWP de DL activa basada en temporizador (o de par de BWP de DL/UL) a la BWP de DL por defecto (o el par de BWP de DL/UL por defecto). De acuerdo con los acuerdos de RAN1, para un espectro emparejado (por ejemplo, dúplex de división en frecuencia (FDD)), el UE inicia el temporizador dedicado cuando este conmuta su BWP de DL activa inicial a una BWP de DL que no sea la BWP de DL por defecto, y el UE reinicia el temporizador dedicado al valor inicial cuando este descodifica con éxito una DCI para programar un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) en su BWP de DL activa inicial. Cuando expira el temporizador dedicado, el UE conmuta su BWP de DL activa inicial a la BWP de DL por defecto independientemente de qué BWP se usara como la BWP activa previamente. Para un espectro no emparejado (por ejemplo, dúplex por división en el tiempo (TDD)), una BWP de DL y una BWP de UL forman un par, y estas se conmutan conjuntamente. Como alternativa, para un espectro no emparejado, el UE reinicia el temporizador dedicado al valor inicial cuando este descodifica con éxito una información de control de enlace descendente (DCI) para programar canal(es) compartido(s) de enlace ascendente físico(s) (PUSCH) en su par de BWP de DL/UL activa. La BWP de DL por defecto se podría configurar opcionalmente para el UE para una célula de servicio (por ejemplo, Célula Primaria (PCell) y/o Célula Secundaria (SCell)). Para una PCell, si no hay BWP de DL por defecto alguna configurada, la BWP de DL por defecto es la BWP de DL activa inicial (es decir, la BWP usada para realizar el acceso inicial). Si se configura una BWP de DL por defecto, la BWP de DL por defecto podría ser idéntica a o diferente de la BWP de DL activa inicial. Para una SCell, la señalización de Control de Recursos de Radio (RRC) para una configuración/reconfiguración de SCell indica la primera BWP de DL activa inicial y/o la primera BWP de UL activa, que se considerará como activa cuando se activa la SCell. La BWP de DL por defecto (si se configura) podría ser idéntica a o diferente de la primera BWP de DL activa inicial.

Un fin de introducir el temporizador dedicado (al que se hace referencia en el presente documento como "temporizador de inactividad de BWP" o "temporizador de BWP" posteriormente) es para reducir el consumo de energía de UE. Cuando hay tráfico en una célula de servicio, la red (NW) puede programar el UE y conmutar la BWP activa del UE de la BWP por defecto a una BWP de ancho de banda amplio con el fin de aumentar el caudal de datos. Por lo tanto, el temporizador de inactividad de BWP se iniciará y reiniciará en consecuencia. Cuando no hay tráfico durante un periodo tiempo, el temporizador expira y el UE conmuta la BWP activa de vuelta a la BWP por defecto sin señalización de NW alguna. La BWP por defecto podría ser una BWP de ancho de banda estrecho, y el UE solo necesita supervisar para ocasiones de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) en la BWP por defecto con un consumo de energía reducido. La NW puede incluso configurar la BWP por defecto con unas ocasiones de PDCCH menos

frecuentes para una reducción adicional en el consumo de energía del UE. Otro fin del temporizador de inactividad de BWP es proporcionar un mecanismo de repliegue para el manejo de errores (por ejemplo, si el UE no es capaz de recibir señalización de NW alguna durante un tiempo largo).

5 En RAN2, se acordó que una conmutación de BWP no puede ocurrir durante un procedimiento de acceso aleatorio (RA) para el establecimiento de una Conexión de Control de Recursos de Radio (RRC). Asimismo, la red no desencadena una conmutación de BWP durante RA libre de Competición. Cuando el UE inicia un procedimiento de RA, este también detiene el temporizador de inactividad de BWP para evitar una conmutación de BWP autónoma causada por la expiración del temporizador. La intención de los acuerdos anteriormente divulgados no es interrumpir el procedimiento de RA en curso mediante una conmutación de BWP de DL y/o de UL. Si la entidad de control de acceso a medios (MAC) de UE recibe un PDCCH para la conmutación de BWP mientras un procedimiento de RA está en curso en la entidad de MAC, es cosa de la implementación de UE determinar si realizar una activación/desactivación de una BWP o ignorar el PDCCH para la conmutación de BWP. Si la entidad de MAC de UE decide realizar una conmutación de BWP, la entidad de MAC de UE deberá detener el procedimiento de RA en curso e iniciar un procedimiento de RA en la BWP recién activada. Si el MAC de UE decide ignorar el PDCCH para la conmutación de BWP, la entidad de MAC deberá continuar con el procedimiento de RA en curso en la BWP activa.

De acuerdo con los acuerdos de RAN1 y la TS de Ejecución de MAC de NR como se divulga en el documento 3GPP TS 38.321 V2.0.0, el UE inicia o reinicia el temporizador de BWP asociado con la BWP activa de una célula de servicio cuando se recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente. Esto no excluye el caso en el que se recibe, durante un procedimiento de RA, un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR, también denominado Msg2) o para Msg4. Como resultado, el temporizador de BWP puede expirar durante el procedimiento de RA en curso y, por lo tanto, el UE necesita conmutar a la BWP de DL por defecto, lo que interrumpiría el procedimiento de RA en curso en la BWP de DL activa inicial actual y, por lo tanto, no es un comportamiento de UE esperado. Tomando un procedimiento de RA basado en competición como un ejemplo, después de transmitir el Msg1, el UE comienza a supervisar el PDCCH de una célula de servicio (por ejemplo, SpCell) para la recepción de Msg2. Cuando se descodifica con éxito un PDCCH para Msg2, se inicia el temporizador de BWP asociado. Si el Msg2 recibido no contiene cualquier identificador de Preámbulo de RA que se corresponde con el índice de preámbulo de Msg1, el UE no considerará la recepción de RAR exitosa y continuará supervisando el PDCCH hasta que expira *ra-ResponseWindow*. Después de que haya expirado el *ra-ResponseWindow*, el UE puede retardar la retransmisión de Msg1 de acuerdo con el indicador de retroceso (si se recibe en el Msg2) y, entonces, el UE supervisa el PDCCH para Msg2 de nuevo. Por lo tanto, es posible que el temporizador de BWP asociado pueda expirar antes de la recepción con éxito del siguiente Msg2. La figura 5 ilustra un ejemplo para el caso anterior.

También puede ocurrir una situación similar para la recepción de Msg4. Por ejemplo, después de transmitir Msg3, el UE comienza a supervisar el PDCCH para Msg4. En caso de que el temporizador de BWP asociado ya haya sido iniciado, por ejemplo, por PDCCH para Msg2, si el UE no recibe PDCCH alguno para Msg4 antes de la expiración de *ra-ContentionResolutionTimer*, el UE puede retardar la retransmisión de Msg1 de acuerdo con el indicador de retroceso (si se recibe en el Msg2) y, entonces, el UE supervisa el PDCCH para el Msg2 de nuevo. En caso de que el procedimiento de RA sea desencadenado, por ejemplo, por una llegada de datos de enlace ascendente, si el UE recibe un PDCCH para Msg4 pero el PDCCH es una asignación de enlace descendente en lugar de una concesión de enlace ascendente, el UE no puede considerar la Resolución de Competición exitosa. En esta situación, se sigue iniciando el temporizador de BWP debido a la recepción del PDCCH que indica una asignación de enlace descendente. El *ra-ContentionResolutionTimer* puede expirar antes del éxito de la Resolución de Competición para los dos casos anteriores y el UE puede retardar la retransmisión de Msg1 de acuerdo con el indicador de retroceso (si se recibe en el Msg2) y, entonces, el UE supervisa el PDCCH para el Msg2 de nuevo. Por lo tanto, es posible que el temporizador de BWP asociado pueda expirar antes de la recepción con éxito del siguiente Msg2. La figura 6 ilustra un ejemplo para el caso de no recibir Msg4 antes de la expiración de *ra-ContentionResolutionTimer*.

Además, para un espectro no emparejado (por ejemplo, TDD), el UE reinicia el temporizador de BWP asociado con una célula de servicio cuando se recibe con éxito un PDCCH que indica una concesión de enlace ascendente. Esto no excluye el caso en el que se recibe un PDCCH que indica una concesión de enlace ascendente para la retransmisión de Msg3, lo que también puede dar como resultado la expiración del temporizador para un RA basado en Competición. Por ejemplo, después de transmitir Msg3, el UE empieza a supervisar un PDCCH para la retransmisión de Msg4 así como de Msg3. Si el UE descodifica con éxito un PDCCH para la retransmisión de Msg3, se inicia el temporizador de BWP asociado. El *ra-ContentionResolutionTimer* puede expirar antes del éxito de la Resolución de Competición, y el UE puede retardar la retransmisión de Msg1 de acuerdo con el indicador de retroceso (si se recibe en el Msg2). El UE supervisa entonces el PDCCH para Msg2 de nuevo. Por lo tanto, es posible que el temporizador de BWP asociado expire antes de la recepción con éxito del siguiente Msg2.

Aunque la NW puede configurar un valor de temporizador lo bastante grande para que el temporizador de inactividad de BWP evite la expiración del temporizador durante un procedimiento de RA, un valor demasiado grande para el temporizador de inactividad de BWP no es bueno en términos de reducción del consumo de energía para el UE. En el peor caso, el temporizador se puede volver inútil (es decir, este nunca expira antes de recibir una señalización de NW).

Para solucionar el problema anterior, el UE puede detener el temporizador cuando se realiza la transmisión o

retransmisión de Msg1/Msg 3. Debido a que el temporizador se puede iniciar cuando se recibe un PDCCH para la recepción del Msg2, el UE debería detener el temporizador después de recibir el Msg2. El UE podría detener el temporizador tras la primera transmisión de Msg3. Como alternativa, el UE podría detener el temporizador tras la retransmisión de Msg3. Para un RA basado en competición, si falla la Resolución de Competición, el UE retransmitirá Msg1 más adelante y, por lo tanto, debería detener el temporizador si el temporizador se inicia debido a la recepción de Msg4. Como alternativa, el UE podría detener el temporizador tras la primera transmisión de Msg1. En otra alternativa, el UE podría detener el temporizador tras la retransmisión de Msg1. En una alternativa, el UE puede detener el temporizador si la BWP activa de la célula de servicio no es la BWP por defecto. Como alternativa, el UE puede no detener el temporizador si la BWP activa de la célula de servicio es la BWP por defecto.

Aunque esta solución puede evitar toda posibilidad de una expiración del temporizador no esperada durante la retransmisión de Msg 1/3 y la recepción o rerrecepción de Msg2/4, el temporizador se iniciará y se detendrá varias veces durante un procedimiento de RA.

Otra solución posible al problema anterior es que el UE no inicie el temporizador si este descodifica con éxito un PDCCH durante el procedimiento de RA. Con el fin de no iniciar y detener el temporizador varias veces durante un procedimiento de RA, otra solución es no iniciar el temporizador si el UE descodifica (recibe) con éxito un PDCCH durante el procedimiento de RA. Por ejemplo, el UE no debería iniciar el temporizador si este recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para la recepción de Msg2. Por ejemplo, el UE no debería iniciar el temporizador si este recibe un PDCCH que indica una concesión de enlace ascendente para la retransmisión de Msg3. Por ejemplo, el UE no debería iniciar el temporizador si este recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para la recepción de Msg4. Como se ha usado anteriormente, "durante un procedimiento de RA" quiere decir que el procedimiento de RA sigue estando en curso y no se considera completado. Después de la compleción del procedimiento de RA (o si no hay procedimiento de RA en curso), el UE debería seguir un funcionamiento de BWP normal, por ejemplo, iniciar o reiniciar el temporizador de BWP cuando el UE descodifica con éxito un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente (o una concesión de enlace ascendente).

A través de la solución anterior, el UE puede completar con seguridad el procedimiento de RA (en especial para un procedimiento de RA basado en competición) sin interrupción alguna causada por la expiración del temporizador de inactividad de BWP. Sin embargo, puede ocurrir otro problema en el que el UE puede iniciar un procedimiento de RA debido a la llegada de datos de enlace ascendente. Si el UE detiene el temporizador de BWP tras iniciar un procedimiento de RA y/o durante un procedimiento de RA, no habría oportunidad alguna de realizar una conmutación de BWP autónoma después de la compleción del procedimiento de RA. Esto daría como resultado un consumo de energía adicional si la BWP de DL/UL activa no es la BWP de DL/UL por defecto. Aunque la NW puede conmutar más adelante la BWP activa del UE a la BWP por defecto, esto daría como resultado una tara de señalización adicional. Si posteriormente vienen datos de UL/DL (impredecibles), la NW puede decidir conmutar la BWP del UE de nuevo, lo que daría como resultado una conmutación de BWP innecesaria en el lado de UE. Las figuras 7 y 8 ilustran ejemplos de estos problemas.

Una solución al problema anterior es iniciar el temporizador tras y/o después de la compleción del procedimiento de RA. El UE podría iniciar el temporizador cuando el procedimiento de RA basado en competición se considera completado con éxito. El UE podría iniciar el temporizador cuando un procedimiento de RA libre de competición se considera completado con éxito. El UE puede iniciar el temporizador si la BWP activa no es la BWP por defecto. Como alternativa, el UE puede no iniciar el temporizador si la BWP activa es la BWP por defecto. La red puede configurar un valor del temporizador de BWP por célula de servicio o un valor del temporizador de BWP por BWP de DL (para un espectro emparejado) o un valor del temporizador de BWP por par de BWP de DL/UL (para un espectro no emparejado). Aunque el problema se refiere principalmente a la llegada de datos de UL, esta solución también es aplicable a la llegada de datos de DL.

Adicionalmente, la solución anteriormente divulgada también se puede aplicar a múltiples BWP de DL activas o múltiples pares de BWP de DL/UL activas en un UE, lo que puede ser soportado en ediciones futuras. En el caso de múltiples BWP de DL activas en un UE, podría haber un temporizador de BWP iniciado para cada BWP de DL activa inicial de tal modo que la BWP de DL activa se desactivaría cuando expira el temporizador de BWP correspondiente. En el caso de múltiples pares de BWP de DL/UL activas en un UE, podría haber un temporizador de BWP iniciado para cada par de BWP de DL/UL activa de tal modo que el par de BWP de DL/UL activa se desactivaría cuando expira el temporizador de BWP correspondiente. La red puede configurar un valor del temporizador de BWP por célula de servicio o un valor del temporizador de BWP por DL o un valor del temporizador de BWP por par de BWP de DL/UL. El UE detiene el temporizador de BWP correspondiente tras iniciar un procedimiento de RA en una BWP de UL activa y una BWP de DL activa (o en un par de BWP de DL/UL activa en caso de un espectro no emparejado) y, entonces, el UE inicia el temporizador tras/después de la compleción con éxito del procedimiento de RA.

Si el procedimiento de RA se inicia en una Célula Especial (SpCell) (es decir, una PCell o PSCell), la transmisión de un Msg1 o Msg3 y la recepción de un Msg2 o Msg4 se realizan todas ellas en esa SpCell. Para un procedimiento de RA iniciado por NW (por ejemplo, a través de una orden de PDCCH) en una Célula Secundaria (SCell), el Msg1 se transmite en la SCell mientras que Msg2 se recibe en la SpCell. Además, puede haber un procedimiento de RA iniciado por UE en la SCell en NR (por ejemplo, para fines de establecimiento y/o de recuperación de haz). La expiración del

temporizador de inactividad de BWP o bien en la SpCell o bien en la SCell puede interrumpir el procedimiento de RA.

Para solucionar el problema anterior, cuando se realiza un procedimiento de RA a través de dos células de servicio, ambos temporizadores de inactividad de BWP (si se configura) se deberían detener y no iniciarse. Por ejemplo, cuando UE recibe una orden de PDCCH que desencadena un procedimiento de RA en una SCell, se deberían detener tanto el temporizador de BWP de la SCell como el temporizador de BWP de la SpCell. Por ejemplo, cuando UE realiza la transmisión o retransmisión de Msg1 en una SCell, se deberían detener tanto el temporizador de BWP de la SCell como el temporizador de BWP de la SpCell. Por ejemplo, cuando UE recibe un PDCCH dirigido a RA-RNTI para Msg2 en la SpCell, no se deberían iniciar ni el temporizador de BWP de la SCell ni el temporizador de BWP de la SpCell. Tanto la SCell como la SpCell en el presente caso pertenecen al mismo Grupo de Células (por ejemplo, Grupo de Células Maestras o Grupo de Células Secundarias).

Después de la compleción del procedimiento de RA, se podrían iniciar tanto el temporizador de BWP de la SCell que realiza la transmisión de Msg1 como el temporizador de BWP de la SpCell que pertenece al mismo Grupo de Células. El UE puede iniciar el temporizador si la BWP activa de la célula de servicio no es la BWP por defecto. El UE puede no iniciar el temporizador si la BWP activa de la célula de servicio es la BWP por defecto.

En un método a modo de ejemplo, el PDCCH puede ser dirigido al C-RNTI o RA-RNTI. El PDCCH puede incluir una asignación de enlace descendente. El PDCCH puede incluir una concesión de UL. El PDCCH puede o puede no transmitirse a través de un haz candidato. El PDCCH puede incluir una información de control de enlace descendente (DCI). El PDCCH puede indicar un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). El PDCCH puede indicar un canal de control de enlace ascendente físico (PUSCH).

La figura 9 es un diagrama de flujo 900 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En la etapa 905, el UE inicia un temporizador de BWP para una célula de servicio que opera en un espectro emparejado. En la etapa 910, el UE inicia un procedimiento de acceso aleatorio (RA) basado en competición sobre la célula de servicio y detiene el temporizador de BWP. En la etapa 915, el UE inicia el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, en donde el UE considera el procedimiento de RA basado en competición completado con éxito si se recibe un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) dirigido a un Identificador Temporal de Red Celular (C-RNTI) del UE y el PDCCH contiene una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión.

Preferentemente, el UE no inicia el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, si una BWP de enlace descendente (DL) activa asociada con el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA es o bien una BWP de DL indicada por *Default-DL-BWP* (en caso de que se configure *Default-DL-BWP*) o bien una BWP de DL inicial (en caso de que no se configure *Default-DL-BWP*).

Preferentemente, el temporizador de BWP se asocia con una BWP de enlace descendente (DL) activa de la célula de servicio, y en donde, tras la expiración del temporizador de BWP, el UE realiza una conmutación de BWP o bien a una BWP indicada por una BWP de DL por defecto si la BWP de DL por defecto se configura para la célula de servicio o bien a una BWP de DL inicial si la BWP de DL por defecto no se configura para la célula de servicio.

Preferentemente, la célula de servicio es una célula especial, una célula primaria o una célula secundaria primaria.

Preferentemente, el procedimiento de RA basado en competición se inicia debido a la llegada de datos de enlace ascendente.

Preferentemente, el UE no inicia o reinicia el temporizador de BWP para la célula de servicio cuando se recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para una recepción de respuesta de acceso aleatorio o una concesión de enlace ascendente para la transmisión de Msg3 durante el procedimiento de RA basado en competición.

Preferentemente, Msg3 es un mensaje transmitido en un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) que contiene un elemento de control (CE) de control de acceso a medios (MAC) de C-RNTI como parte del procedimiento de RA basado en competición.

En otro método a modo de ejemplo, el UE inicia un procedimiento de RA en una primera célula de servicio. El UE indica un primer temporizador de BWP para la primera célula de servicio cuando se descodifica con éxito un PDCCH en la primera célula de servicio por primera vez durante el procedimiento de RA. El UE detiene el primer temporizador de BWP asociado con la primera célula de servicio cuando se retransmite un primer mensaje en la primera célula de servicio durante el procedimiento de RA.

Preferentemente, para el procedimiento de RA, en el caso de que una transmisión de Msg1 y una recepción de Msg2 se realicen en diferentes células de servicio, en concreto la primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, el UE detiene un segundo temporizador de BWP para la segunda célula de servicio cuando se retransmite el primer mensaje en la primera célula de servicio durante el procedimiento de RA, en donde el UE recibe el Msg2 en la segunda célula de servicio.

Preferentemente, el UE no detiene el primer y/o el segundo temporizador de BWP durante el procedimiento de RA si una BWP activa de la primera/segunda célula de servicio durante el procedimiento de RA es una BWP específica.

5 Preferentemente, el UE también detiene el primer y/o el segundo temporizador asociados con la primera y/o la segunda célula de servicio cuando transmite el primer mensaje por primera vez en la primera y/o la segunda célula de servicio durante el procedimiento de RA.

10 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el primer mensaje es un Msg1 del procedimiento de RA.

En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, como alternativa o adicionalmente, preferentemente el primer mensaje es un Msg3 del procedimiento de RA.

15 En otro método a modo de ejemplo, el UE inicia un procedimiento de acceso aleatorio (RA) sobre una primera célula de servicio, y el UE no inicia o reinicia el temporizador de BWP para la primera célula de servicio cuando se descodifica con éxito un PDCCH en la primera célula de servicio durante el procedimiento de RA.

20 Preferentemente, para el procedimiento de RA, en caso de que una transmisión de Msg1 y una recepción de Msg2 se realicen en diferentes células de servicio, en concreto la primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, el UE no inicia o reinicia un temporizador de BWP para la segunda célula de servicio cuando se descodifica con éxito un PDCCH en la segunda célula de servicio durante el procedimiento de RA, en donde el UE recibe el Msg2 en la segunda célula de servicio.

25 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el UE inicia o reinicia el temporizador de BWP asociado para un caso específico.

Preferentemente, el caso específico es recibir un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente cuando no hay procedimiento de RA en curso en la célula de servicio asociada.

30 Como alternativa o adicionalmente, preferentemente, el caso específico es recibir un PDCCH que indica una concesión de enlace ascendente cuando no hay procedimiento de RA en curso en la célula de servicio asociada.

35 Aún más como alternativa o adicionalmente, preferentemente, el caso específico es recibir un PDCCH para la conmutación de BWP cuando no hay procedimiento de RA en curso en la célula de servicio asociada.

40 En aún otro método a modo de ejemplo, el UE inicia un primer temporizador de BWP para una primera célula de servicio. El UE inicia un procedimiento de acceso aleatorio (RA) sobre la primera célula de servicio y detiene el primer temporizador de BWP. El UE inicia el primer temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA.

45 Preferentemente, para el procedimiento de RA, en caso de que una transmisión de Msg1 y una recepción de Msg2 se realicen en diferentes células de servicio, en concreto la primera célula de servicio y una segunda célula de servicio, el UE inicia un segundo temporizador de BWP para la segunda célula de servicio tras la compleción del procedimiento de RA, en donde el UE recibe el Msg2 en la segunda célula de servicio.

50 Preferentemente, el UE no inicia el primer y/o el segundo temporizador de BWP tras la compleción del procedimiento de RA si una BWP activa de la primera/segunda célula de servicio tras la compleción del procedimiento de RA es una BWP específica.

En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el temporizador de BWP se asocia con una BWP de DL activa de una célula de servicio.

55 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el temporizador de BWP se asocia con un par de BWP de DL/UL activa de una célula de servicio.

En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el procedimiento de RA se asocia con una BWP de DL activa de una célula de servicio.

60 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el procedimiento de RA se asocia con una BWP de UL activa de una célula de servicio.

En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el procedimiento de RA se asocia con un par de BWP de DL/UL activa de una célula de servicio.

65 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la célula de servicio se acciona en un modo

Dúplex de División en Frecuencia.

- 5 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el UE inicia o reinicia el temporizador de BWP asociado cuando el UE descodifica con éxito un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente.
- 10 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la expiración del temporizador de BWP desencadena una conmutación de BWP en la célula de servicio asociada.
- 15 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el temporizador de BWP no expirará si se detiene o no está en marcha.
- 20 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la conmutación de BWP desactiva la BWP activa de la célula de servicio y activa la BWP específica de la célula de servicio.
- 25 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la BWP específica es una BWP por defecto o una BWP inicial.
- 30 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la BWP específica es una BWP indicada por la *Default-DL-BWP*.
- 35 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la BWP es una BWP de enlace descendente, una BWP enlace ascendente y un par de BWP de enlace descendente - enlace ascendente.
- 40 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la primera célula de servicio es una SpCell o una SCell.
- 45 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la segunda célula de servicio es SCell.
- 50 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio pertenecen a un mismo Grupo de Células.
- 55 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el Grupo de Células es un Grupo de Células Maestras.
- 60 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, como alternativa, preferentemente el Grupo de Células es un Grupo de Células Secundarias.
- 65 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el procedimiento de RA es un procedimiento de RA basado en competición.
- 70 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, como alternativa, preferentemente el procedimiento de RA es un procedimiento de RA libre de competición.
- 75 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el procedimiento de RA se desencadena en respuesta a recibir una señalización de red.
- 80 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, como alternativa, preferentemente el procedimiento de RA se desencadena sin recibir la señalización de red.
- 85 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente la señalización de red es un comando de traspaso, una orden de PDCCH o un mensaje de RRC.
- 90 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el PDCCH descodificado con éxito indica una asignación de enlace descendente para Msg2.
- 95 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el PDCCH descodificado con éxito indica una asignación de enlace descendente para Msg4.
- 100 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el PDCCH descodificado con éxito indica una asignación de enlace descendente para unos datos de enlace descendente en lugar de Msg2 o Msg4.
- 105 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el PDCCH descodificado con éxito indica una concesión de enlace ascendente para Msg3.
- 110 En uno o más de los métodos anteriormente divulgados, preferentemente el PDCCH descodificado con éxito indica una concesión de enlace ascendente para unos datos de enlace ascendente en lugar de Msg3.

Volviendo a referirnos a las figuras 3 y 4, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar un código de programa 312 para posibilitar que el UE (i) inicie un temporizador de BWP para una célula de servicio; (ii) inicie un procedimiento de acceso aleatorio (RA) basado en competición sobre la célula de servicio y detenga el temporizador de BWP; y (iii) inicie el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, en donde el UE considera el procedimiento de RA basado en competición completado con éxito si se recibe un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) dirigido a un Identificador Temporal de Red Celular (C-RNTI) del UE y el PDCCH contiene una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión.

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

Se han descrito anteriormente diversos aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas del presente documento pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura o función específica, o ambas, que se esté divulgando en el presente documento, es meramente representativa. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia debería apreciar que un aspecto divulgado en el presente documento puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse en diversas formas. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un método puede ponerse en práctica usando cualquier número de aspectos expuestos en el presente documento. Además, dicho aparato puede implementarse o dicho método puede ponerse en práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad, además de o a diferencia de uno o más de los aspectos expuestos en el presente documento. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en frecuencias de repetición de pulsos. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en la posición o desplazamientos de pulsos. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en secuencias de salto en el tiempo.

Los expertos en la materia deberían entender que la información y señales pueden representarse usándose cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos a los que puede hacerse referencia de principio a fin de la descripción anterior pueden representarse por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la materia deberían apreciar que los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que puede diseñarse usando codificación con código fuente o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorpore instrucciones (a las que puede hacerse referencia en el presente documento, por conveniencia, como "software" o un "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar de manera clara esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita en manera variable para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como que provocan un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques lógicos, módulos, y circuitos ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse dentro de, o ser realizados por, un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de finalidad general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware, componentes eléctricos, componentes ópticos o componentes mecánicos discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del CI, fuera del CI, 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 estados convencional. Un procesador puede también 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 en conjunto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Se entiende que cualquier orden o jerarquía específica de las etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un planteamiento de muestra. Basándose en las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específica de las etapas de los procesos puede disponerse mientras permanezca dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones del método adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no se quiere indicar que estén limitadas al orden o jerarquía específico presentado.

5 Las etapas de un método o algoritmo descritas en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden materializarse 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, incluyendo instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos puede residir en una memoria tal como una 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 legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede acoplarse a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (al que puede hacerse referencia en el presente documento, por conveniencia, como un "procesador") de modo 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 parte integral del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprenda códigos con relación a uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa informático puede comprender materiales de empaquetado.

20 Aunque la invención se ha descrito en conexión con diversos aspectos, se entenderá que la invención tiene capacidad para modificaciones adicionales. Esta solicitud está dirigida a cubrir cualesquiera variaciones, usos o adaptaciones de la invención siguiendo, en general, los principios de la invención e incluyendo tales alejamientos con respecto a la presente divulgación como cayendo dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de un equipo de usuario, al que también se hace referencia en lo sucesivo como UE, comprendiendo el método:

5 iniciar un temporizador de parte de ancho de banda, a la que también se hace referencia en lo sucesivo como BWP, para una célula de servicio que opera en un espectro emparejado (905); e
 10 iniciar un procedimiento de acceso aleatorio basado en competición, al que también se hace referencia en lo sucesivo como RA, sobre la célula de servicio y detener el temporizador de BWP (910);
 15 caracterizado por comprender adicionalmente:
 iniciar el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, en donde el UE considera el procedimiento de RA basado en competición completado con éxito si se recibe un canal de control de enlace descendente físico, al que también se hace referencia en lo sucesivo como PDCCH, dirigido a un Identificador Temporal de Red Celular, al que también se hace referencia en lo sucesivo como C-RNTI, del UE y el PDCCH contiene una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión (915).

2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
 no iniciar el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, si una BWP de enlace descendente, al que también se hace referencia en lo sucesivo como DL, activa asociada con el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA es o bien una BWP de DL indicada por *Default-DL-BWP*, en particular en caso de que se configure *Default-DL-BWP*, o bien una BWP de DL inicial, en particular en caso de que no se configure *Default-DL-BWP*.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde el temporizador de BWP se asocia con una BWP de DL activa de la célula de servicio, y en donde, tras la expiración del temporizador de BWP, el UE realiza una conmutación de BWP o bien a una BWP indicada por una BWP de DL por defecto si la BWP de DL por defecto se configura para la célula de servicio o bien a una BWP de DL inicial si la BWP de DL por defecto no se configura para la célula de servicio.

4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la célula de servicio es una célula especial, una célula primaria o una célula secundaria primaria.

5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el procedimiento de RA basado en competición se inicia debido a la llegada datos de enlace ascendente.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente:
 no iniciar o reiniciar el temporizador de BWP para la célula de servicio cuando se recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para una recepción de respuesta de acceso aleatorio o una concesión de enlace ascendente para la transmisión de Msg3 durante el procedimiento de RA basado en competición.

7. El método de la reivindicación 6, en donde Msg3 es un mensaje transmitido en un canal compartido de enlace ascendente, al que también se hace referencia en lo sucesivo como UL-SCH, que contiene un elemento de control, al que también se hace referencia en lo sucesivo como CE, de control de acceso a medios, al que también se hace referencia en lo sucesivo como MAC, de C-RNTI como parte del procedimiento de RA basado en competición.

8. Un equipo de usuario, al que también se hace referencia en lo sucesivo como UE, que comprende:

un circuito de control (306);
 un procesador (308) instalado en el circuito de control (306);
 una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada al procesador (308);
 en donde el procesador (308) se configura para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para:

iniciar un temporizador de parte de ancho de banda, a la que también se hace referencia en lo sucesivo como BWP, para una célula de servicio que opera en un espectro emparejado; e
 iniciar un procedimiento de acceso aleatorio basado en competición, al que también se hace referencia en lo sucesivo como RA, sobre la célula de servicio y detener el temporizador de BWP;
 caracterizado por que el procesador se configura adicionalmente para ejecutar el código de programa para:
 iniciar el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, en donde el UE considera el procedimiento de RA basado en competición completado con éxito si se recibe un canal de control de enlace descendente físico, al que también se hace referencia en lo sucesivo como PDCCH, dirigido a un Identificador Temporal de Red Celular, al que también se hace referencia en lo sucesivo como C-RNTI, del UE y el PDCCH contiene una concesión de enlace ascendente para una nueva transmisión.

9. El UE de la reivindicación 8, en donde el procesador se configura adicionalmente para ejecutar un código de programa almacenado en la memoria para: no iniciar el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA, si una BWP de enlace descendente, al que también se hace referencia en lo sucesivo como DL,

activa asociada con el temporizador de BWP tras la compleción con éxito del procedimiento de RA es o bien una BWP de DL indicada por *Default-DL-BWP*, en particular en caso de que se configure *Default-DL-BWP*, o bien una BWP de DL inicial, en particular en caso de que no se configure *Default-DL-BWP*.

- 5 10. El UE de la reivindicación 8 o 9, en donde el temporizador de BWP se asocia con una BWP de DL activa de la célula de servicio, y en donde, tras la expiración del temporizador de BWP, el UE realiza una conmutación de BWP o bien a una BWP indicada por una BWP de DL por defecto si la BWP de DL por defecto se configura para la célula de servicio o bien a una BWP de DL inicial si la BWP de DL por defecto no se configura para la célula de servicio.
- 10 11. El UE de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la célula de servicio es una célula especial, una célula primaria o una célula secundaria primaria.
12. El UE de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde el procedimiento de RA basado en competición se inicia debido a la llegada datos de enlace ascendente.
- 15 13. El UE de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde el procesador se configura para ejecutar un código de programa almacenado en la memoria para:
no iniciar o reiniciar el temporizador de BWP para la célula de servicio cuando se recibe un PDCCH que indica una asignación de enlace descendente para una recepción de respuesta de acceso aleatorio o una concesión de enlace ascendente para la transmisión de Msg3 durante el procedimiento de RA basado en competición.
- 20 14. El UE de la reivindicación 13, en donde Msg3 es un mensaje transmitido en un canal compartido de enlace ascendente, al que también se hace referencia en lo sucesivo como UL-SCH, que contiene un elemento de control, al que también se hace referencia en lo sucesivo como CE, de control de acceso a medios, al que también se hace referencia en lo sucesivo como MAC, de C-RNTI como parte del procedimiento de RA basado en competición.
- 25

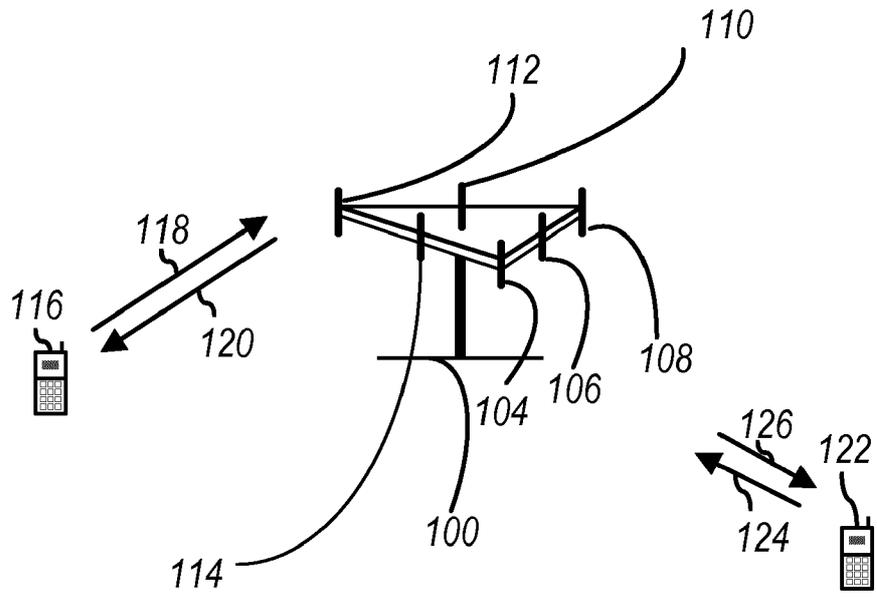


FIG. 1

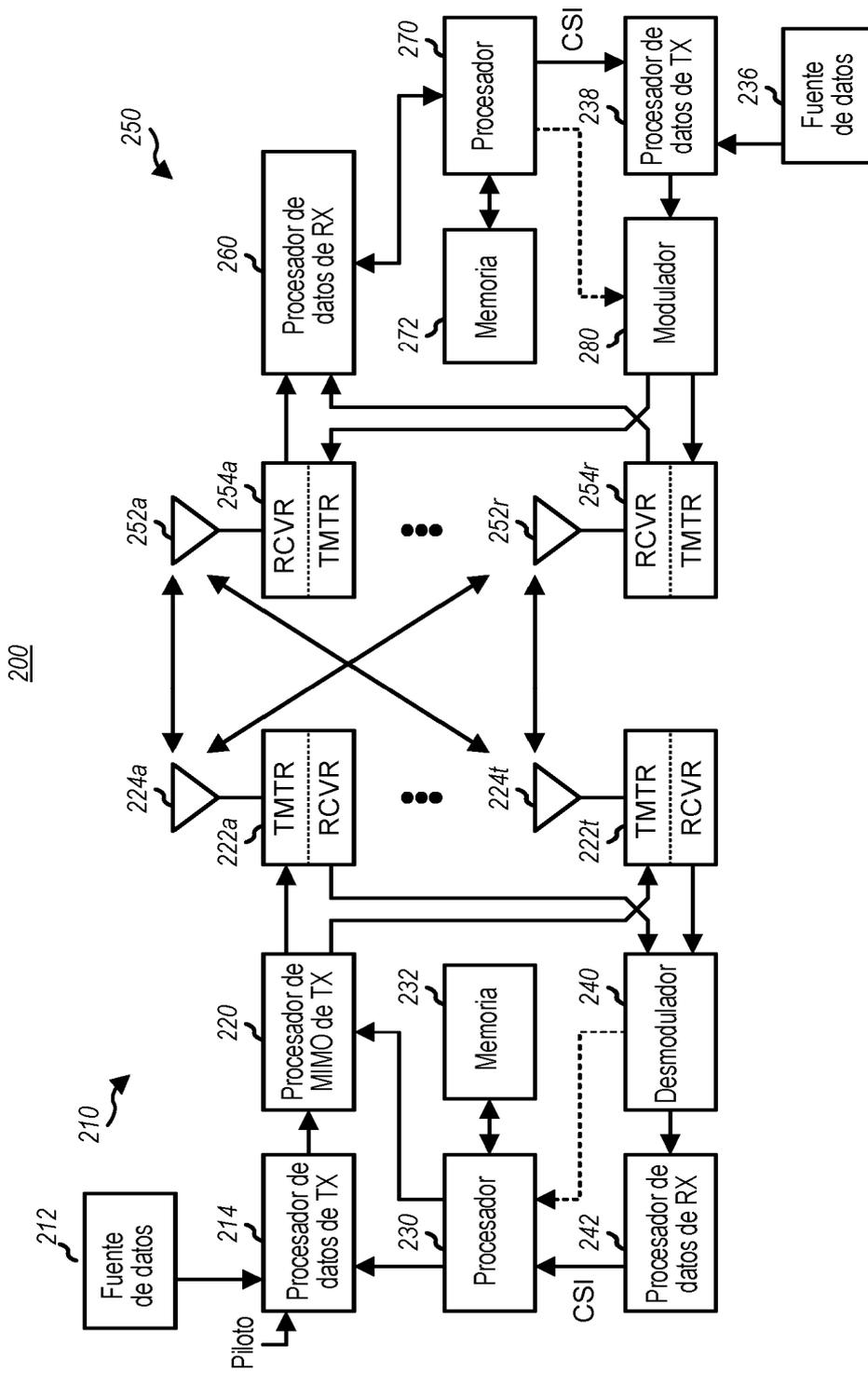


FIG. 2

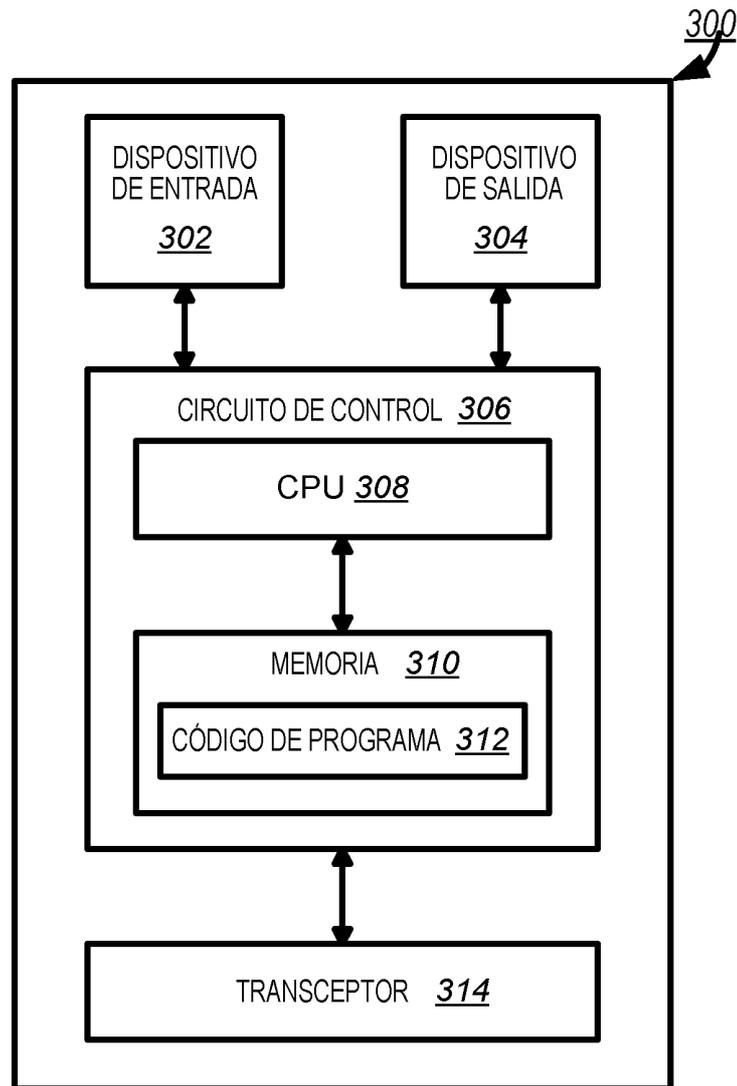


FIG. 3

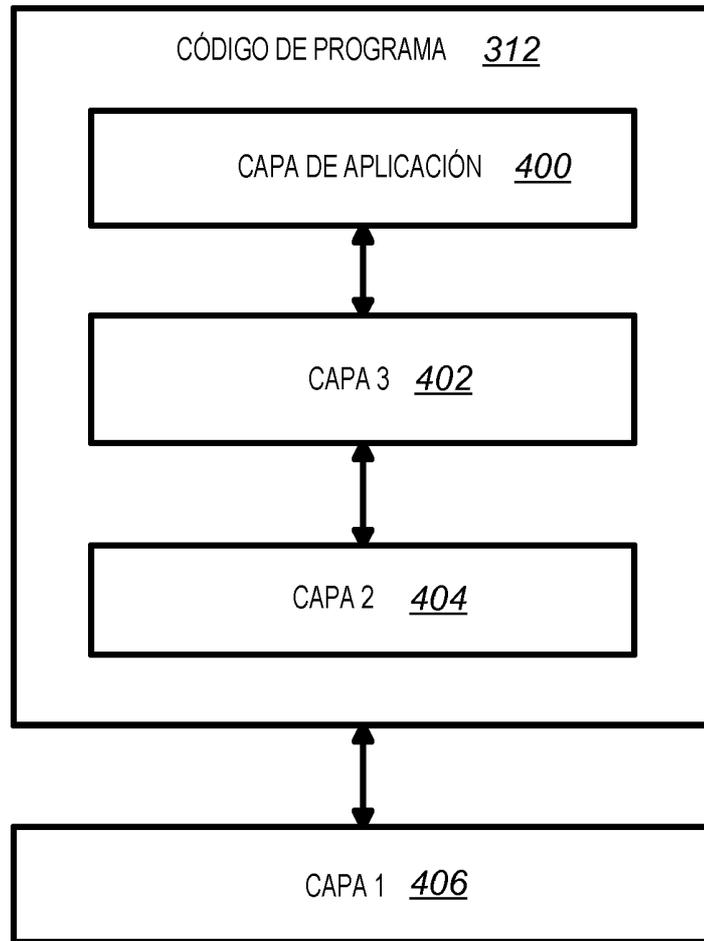


FIG. 4

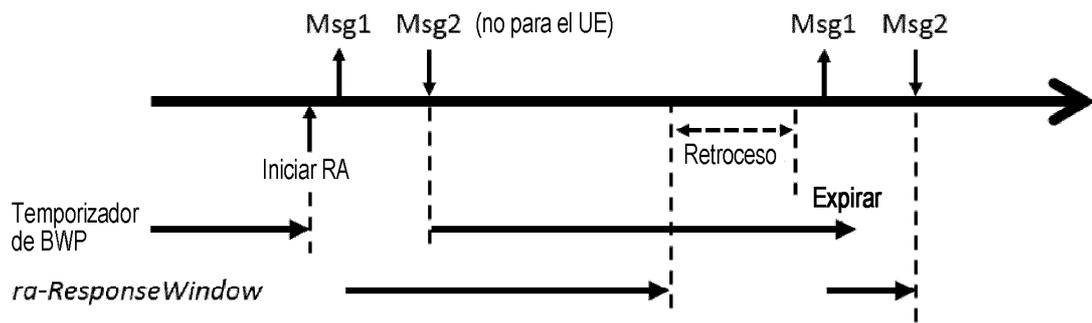


FIG. 5

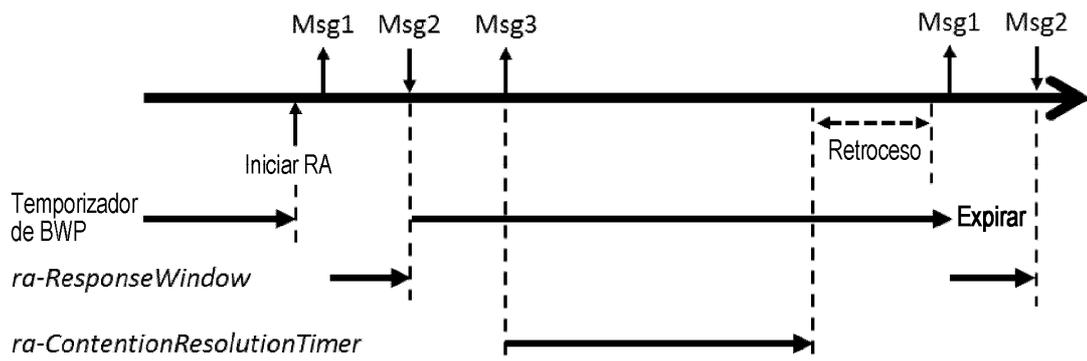


FIG. 6

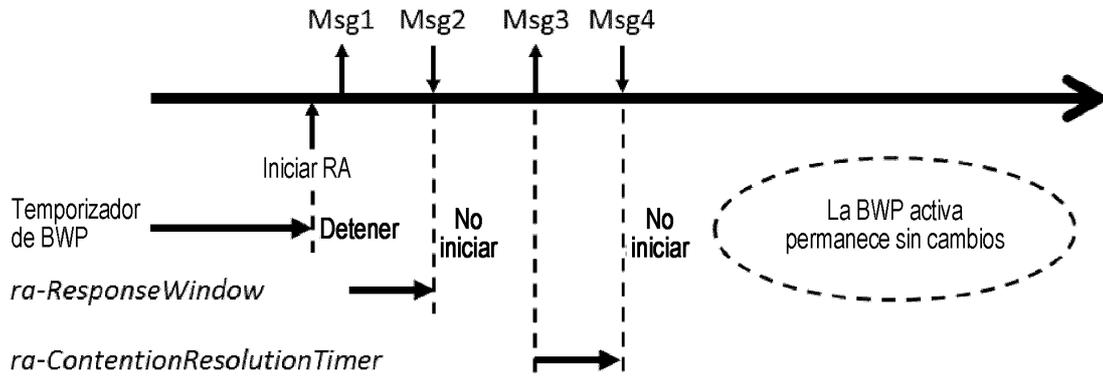


FIG. 7

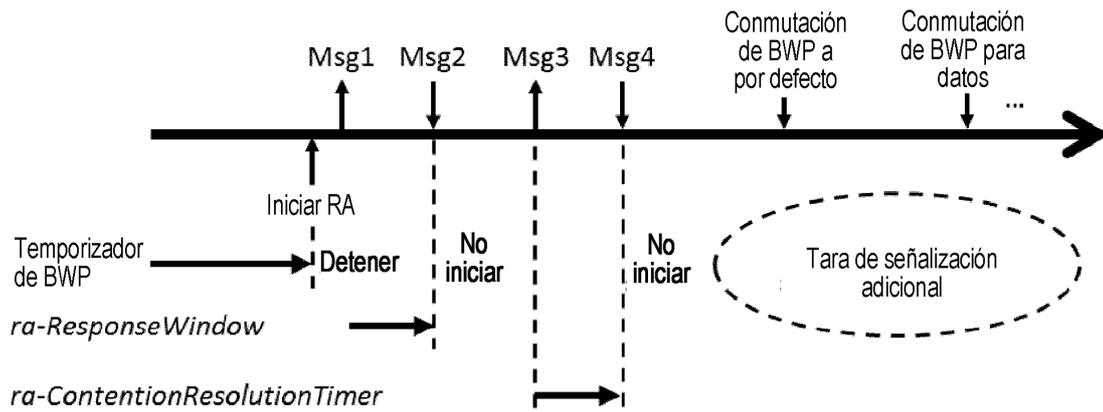


FIG. 8

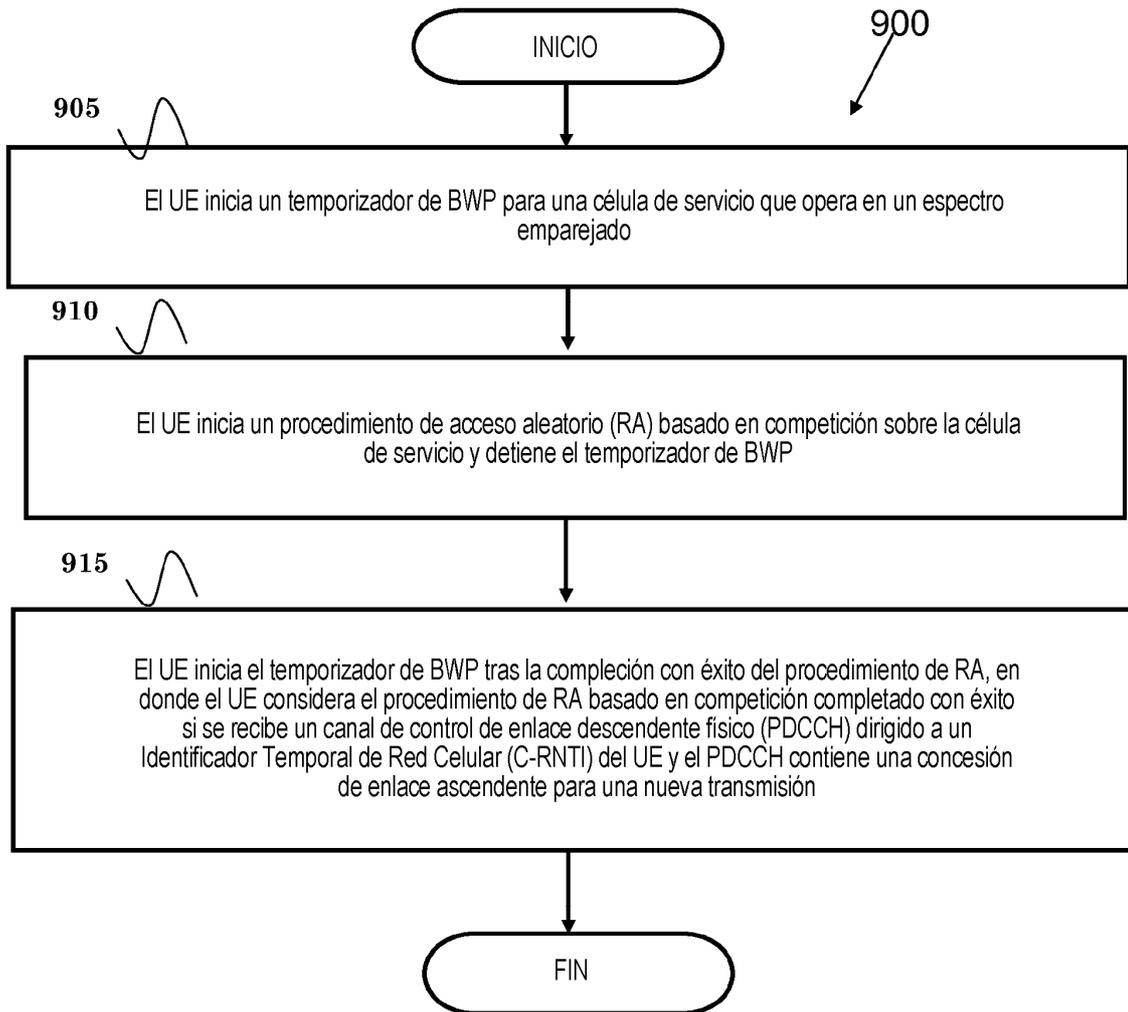


FIG. 9