

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 358**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/1867** (2013.01)

**H04L 1/1607** (2013.01)

**H04L 1/1812** (2013.01)

**H04W 74/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2018 PCT/US2018/061228**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019 WO19099631**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2018 E 18816350 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023 EP 3711225**

54 Título: **Transmisión de información de control de enlace ascendente**

30 Prioridad:

**15.11.2017 US 201762586473 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.03.2024**

73 Titular/es:

**INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.**  
**(100.0%)**

**200 Bellevue Parkway, Suite 300**  
**Wilmington, DE 19809, US**

72 Inventor/es:

**HEDAYAT, AHMAD REZA;**  
**NAYEB NAZAR, SHAHROKH y**  
**OTERI, OGHENEKOME**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 962 358 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**

Transmisión de información de control de enlace ascendente

**Referencia cruzada**

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de EE. UU. núm. 62/586,473, presentada el 15 de noviembre de 2017.

**Antecedentes**

10 En los sistemas de comunicación inalámbrica, un nodo central puede dar servicio a una o más unidades de transmisión/recepción inalámbricas (WTRU). Cuando un nodo central sirve a una o más WTRU, el nodo central puede administrar la oportunidad de enviar bloques de transporte (TB) al nodo central. Por ejemplo, el nodo central puede planificar una transmisión de enlace ascendente (UL) WTRU.

**Compendio**

15 Se puede configurar una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU) para enviar transmisiones sin concesión sobre recursos sin concesión. La WTRU puede enviar una primera transmisión sin concesión que comprende una primera parte y una segunda parte. La primera parte y la segunda parte pueden estar asociadas cada una con una prioridad. La prioridad asociada con la primera parte puede ser una prioridad mayor que la prioridad asociada con la segunda parte. Por ejemplo, la primera parte puede incluir información de acuse de recibo (por ejemplo, solicitud de repetición automática híbrida (HARQ)) y la segunda parte puede incluir información de calidad del canal (CQI). La WTRU puede seleccionar un primer valor de retroceso para la primera transmisión sin concesión de un primer rango de valores de retroceso. La WTRU puede determinar si la primera transmisión sin concesión fue exitosa. Si la primera transmisión sin concesión no tuvo éxito, la WTRU puede enviar una retransmisión de la primera transmisión sin concesión. La retransmisión puede incluir la primera parte y no puede incluir la segunda parte. La WTRU puede seleccionar un segundo valor de retroceso para la retransmisión de entre un segundo rango de valores de retroceso. El segundo rango de valores de retroceso puede ser un rango mayor que el primer rango de valores de retroceso. El segundo rango de valores de retroceso puede indicar el número de recursos sin concesión que se deben omitir antes de enviar la retransmisión.

20 La multiplexación se puede utilizar en la primera transmisión sin concesión y/o en la retransmisión de la primera transmisión sin concesión. La primera transmisión libre de concesiones puede multiplexarse en un bloque de transporte usando una primera versión de redundancia. La retransmisión puede multiplexarse en otro bloque de transporte utilizando una segunda versión de redundancia. La segunda versión de redundancia puede estar asociada con una redundancia mayor que la primera versión de redundancia.

25 El borrador del documento 3GPP R1-1717094 analiza la transmisión de UCI en PUCCH cuando PUSCH transporta información de mayor prioridad.

**Breve descripción de los dibujos**

35 Se puede obtener una comprensión más detallada a partir de la siguiente descripción, proporcionada a modo de ejemplos junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1A es un diagrama de sistema que ilustra un sistema de comunicaciones de ejemplo en el que se pueden implementar una o más realizaciones dadas a conocer;

la figura 1B es un diagrama de sistema que ilustra una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) de ejemplo que puede usarse dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A según una realización;

40 la figura 1C es un diagrama de sistema que ilustra una red de acceso por radio (RAN) de ejemplo y una red central (CN) de ejemplo, que se puede usar dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A según una realización;

la figura 1D es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo adicional de RAN y un ejemplo adicional de CN que pueden usarse dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A según una realización;

45 la figura 2 muestra un ejemplo de recursos sin concesión (GF) planificados, durante el transcurso de las ranuras;

la figura 3 muestra un ejemplo de recurso sin concesión planificado dentro de una ranura (por ejemplo, planificado dentro de una ranura por un gNodoB (gNB));

50 la figura 4 muestra un ejemplo de recurso sin concesión planificado dentro de una ranura (por ejemplo, planificado dentro de una ranura por un gNB) y tres intentos de unidad de transmisión-recepción inalámbrica (WTRU) para usar el recurso para el bloque de transporte (TB) pendiente de la WTRU;

la figura 5 muestra un recurso sin concesión de ejemplo, planificado dentro de una ranura (por ejemplo, planificado dentro de una ranura por un gNB) y tres intentos de WTRU de usar el recurso para el TB pendiente de la WTRU.

### Descripción detallada

5 A continuación se realizará una descripción detallada, que puede incluir realizaciones ilustrativas, haciendo referencia a las diversas figuras. Aunque esta descripción detallada puede proporcionar ejemplos detallados de posibles implementaciones, se debe tener en cuenta que los detalles pretenden ser ejemplares y de ninguna manera limitar el alcance de la solicitud.

10 la figura 1A es un diagrama que ilustra un sistema de comunicaciones de ejemplo 100, en el que se pueden implementar una o más realizaciones dadas a conocer. El sistema de comunicaciones 100 puede ser un sistema de acceso múltiple que proporciona contenido, tal como voz, datos, vídeo, mensajería, difusión, etc., a múltiples usuarios inalámbricos. El sistema de comunicaciones 100 puede permitir que múltiples usuarios inalámbricos accedan a dicho contenido compartiendo recursos del sistema, incluido el ancho de banda inalámbrico. Por ejemplo, los sistemas de comunicaciones 100 pueden emplear uno o más métodos de acceso al canal, tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), FDMA ortogonal (OFDMA), FDMA de portadora única (SC-FDMA), OFDM ensanchado por DFT de palabra única y cola cero (ZT UW DTS-s OFDM), OFDM de palabra única (UW-OFDM), OFDM filtrado por bloques de recursos, multiportadora de banco de filtros (FBMC) y similares.

20 Como se muestra en la figura 1A, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir unidades de transmisión/recepción inalámbricas (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, una RAN 104/113, una CN 106/115, una red telefónica pública conmutada (PSTN) 108, internet 110, y otras redes 112, aunque se apreciará que las realizaciones dadas a conocer contemplan cualquier número de WTRU, estaciones base, redes y/o elementos de red. Cada una de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d puede ser cualquier tipo de dispositivo configurado para operar y/o comunicarse en un entorno inalámbrico. A modo de ejemplo, las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, cualquiera de las cuales puede denominarse "estación" y/o "STA", pueden configurarse para transmitir y/o recibir señales inalámbricas y pueden incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, una unidad basada en suscripción, un dispositivo de radiobúsqueda, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un subportátil, un ordenador personal, un sensor inalámbrico, un punto de acceso o dispositivo Mi-Fi, un dispositivo de internet de las cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo ponible, una pantalla montada en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo médico y aplicaciones (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo industrial y aplicaciones (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que funcionan en contextos industriales y/o de cadena de procesamiento automatizado), un dispositivo electrónico de consumo, un dispositivo que funciona en redes inalámbricas comerciales y/o industriales, y similares. Cualquiera de las WTRU 102a, 102b, 102c y 102d puede denominarse indistintamente UE.

35 Los sistemas de comunicaciones 100 también pueden incluir una estación base 114a y/o una estación base 114b. Cada una de las estaciones base 114a, 114b puede ser cualquier tipo de dispositivo configurado para interactuar de forma inalámbrica con al menos una de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d para facilitar el acceso a una o más redes de comunicación, tales como la CN 106/115, internet 110, y/o las otras redes 112. A modo de ejemplo, las estaciones base 114a, 114b pueden ser una estación transceptora base (BTS), un Nodo-B, un eNodo B, un Nodo B doméstico, un eNodo B doméstico, un gNB, un NodoB NR, un controlador del sitio, un punto de acceso (AP), un enrutador inalámbrico y similares. Si bien cada una de las estaciones base 114a, 114b se representa como un único elemento, se apreciará que las estaciones base 114a, 114b pueden incluir cualquier número de estaciones base y/o elementos de red interconectados.

45 La estación base 114a puede ser parte de la RAN 104/113, que también puede incluir otras estaciones base y/o elementos de red (no mostrados), tales como un controlador de estación base (BSC), un controlador de red de radio (RNC), nodos repetidores, etc. La estación base 114a y/o la estación base 114b pueden configurarse para transmitir y/o recibir señales inalámbricas en una o más frecuencias portadoras, que se pueden denominar una celda (no mostrada). Estas frecuencias pueden estar en espectro con licencia, espectro sin licencia o una combinación de espectro con licencia y sin licencia. Una celda puede proporcionar cobertura para un servicio inalámbrico a un área geográfica específica que puede ser relativamente fija o cambiar con el tiempo. La celda puede dividirse además en sectores celulares. Por ejemplo, la celda asociada con la estación base 114a puede dividirse en tres sectores. Así, en una realización, la estación base 114a puede incluir tres transceptores, es decir, uno para cada sector de la celda. En una realización, la estación base 114a puede emplear tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) y puede utilizar múltiples transceptores para cada sector de la celda. Por ejemplo, se puede utilizar formación de haces para transmitir y/o recibir señales en direcciones espaciales deseadas.

55 Las estaciones base 114a, 114b pueden comunicarse con una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d a través de una interfaz aérea 116, que puede ser cualquier enlace de comunicación inalámbrica adecuado (por ejemplo, radiofrecuencia (RF), microondas, onda centimétrica, onda micrométrica, infrarrojos (IR), ultravioleta (UV), luz visible, etc.). La interfaz aérea 116 puede establecerse utilizando cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) adecuada.

- Más específicamente, como se señaló anteriormente, el sistema de comunicaciones 100 puede ser un sistema de acceso múltiple y puede emplear uno o más esquemas de acceso a canales, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y similares. Por ejemplo, la estación base 114a en la RAN 104/113 y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como el acceso por radio terrestre (UTRA) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), que puede establecer la interfaz aérea 115/116/117 usando CDMA de banda ancha (WCDMA). WCDMA puede incluir protocolos de comunicación, tales como acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA) y/o HSPA evolucionado (HSPA+). HSPA puede incluir acceso a paquetes de enlace descendente (DL) de alta velocidad (HSDPA) y/o acceso a paquetes UL de alta velocidad (HSUPA).
- La estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como acceso por radio terrestre UMTS evolucionado (E-UTRA), que puede establecer la interfaz aérea 116 usando evolución a largo plazo (LTE) y/o LTE-avanzado (LTE-A) y/o LTE-avanzado-pro (LTE-A Pro).
- En una realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como acceso por radio NR, que puede establecer la interfaz aérea 116 usando nueva radio (NR).
- En una realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar múltiples tecnologías de acceso por radio. Por ejemplo, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar acceso por radio LTE y acceso por radio NR conjuntamente, por ejemplo usando principios de conectividad dual (DC). Por lo tanto, la interfaz aérea utilizada por las WTRU 102a, 102b, 102c puede caracterizarse por múltiples tipos de tecnologías de acceso por radio y/o transmisiones enviadas a/desde múltiples tipos de estaciones base (por ejemplo, un eNB y un gNB).
- En otras realizaciones, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar tecnologías de radio tales como IEEE 802.11 (es decir, fidelidad inalámbrica (WiFi)), IEEE 802.16 (es decir, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, estándar provisional 2000 (IS-2000), estándar provisional 95 (IS-95), estándar provisional 856 (IS-856), sistema global para comunicaciones móviles (GSM), velocidades de datos mejoradas para evolución de GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN) y similares.
- La estación base 114b en la figura 1A puede ser un enrutador inalámbrico, un nodo B doméstico, un eNodo B doméstico o un punto de acceso, por ejemplo, y puede utilizar cualquier RAT adecuada para facilitar la conectividad inalámbrica en un área localizada, tal como un lugar de negocios, una casa, un vehículo, un campus, una instalación industrial, un corredor aéreo (por ejemplo, para uso de drones), una carretera y similares. En una realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden implementar una tecnología de radio tal como IEEE 802.11 para establecer una red de área local inalámbrica (WLAN). En una realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden implementar una tecnología de radio tal como IEEE 802.15 para establecer una red de área personal inalámbrica (WPAN). En otra realización más, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden utilizar una RAT basada en celular (por ejemplo, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, etc.) para establecer una picocelda o femtocelda. Como se muestra en la figura 1A, la estación base 114b puede tener una conexión directa a internet 110. Por lo tanto, es posible que no se requiera que la estación base 114b acceda a internet 110 a través de la CN 106/115.
- La RAN 104/113 puede estar en comunicación con la CN 106/115, que puede ser cualquier tipo de red configurada para proporcionar voz, datos, aplicaciones y/o servicios de voz sobre protocolo de internet (VoIP) a una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Los datos pueden tener diferentes requisitos de calidad de servicio (QoS), tales como diferentes requisitos de rendimiento, requisitos de latencia, requisitos de tolerancia a errores, requisitos de fiabilidad, requisitos de rendimiento de datos, requisitos de movilidad y similares. La CN 106/115 puede proporcionar control de llamadas, servicios de facturación, servicios móviles basados en localización, llamadas de prepago, conectividad a internet, distribución de vídeo, etc., y/o realizar funciones de seguridad de alto nivel, como la autenticación de usuarios. Aunque no se muestra en la figura 1A, se apreciará que la RAN 104/113 y/o la CN 106/115 pueden estar en comunicación directa o indirecta con otras RAN que emplean la misma RAT que la RAN 104/113 o una RAT diferente. Por ejemplo, además de estar conectado a la RAN 104/113, que puede estar utilizando una tecnología de radio NR, la CN 106/115 también puede estar en comunicación con otra RAN (no mostrada) que emplea tecnología de radio GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA o WiFi.
- La CN 106/115 también puede servir como puerta de enlace para que las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d accedan a la PSTN 108, a internet 110 y/o a las otras redes 112. La PSTN 108 puede incluir redes telefónicas de conmutación de circuitos que proporcionan servicio telefónico ordinario antiguo (POTS). internet 110 puede incluir un sistema global de dispositivos y redes informáticas interconectadas que utilizan protocolos de comunicación comunes, tales como el protocolo de control de transmisión (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP) y/o el protocolo de internet (IP) en el conjunto de protocolos de internet TCP/IP. Las redes 112 pueden incluir redes de comunicaciones cableadas y/o inalámbricas propiedad de otros proveedores de servicios y/o operadas por los mismos. Por ejemplo, las redes 112 pueden incluir otra CN conectada a una o más RAN, que pueden emplear la misma RAT que la RAN 104/113 o una RAT diferente.
- Algunas o todas las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d en el sistema de comunicaciones 100 pueden incluir capacidades multimodo (por ejemplo, las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d pueden incluir múltiples transceptores para comunicarse

con diferentes redes inalámbricas a través de diferentes enlaces inalámbricos). Por ejemplo, la WTRU 102c mostrada en la figura 1A puede configurarse para comunicarse con la estación base 114a, que puede emplear una tecnología de radio basada en celular, y con la estación base 114b, que puede emplear una tecnología de radio IEEE 802.

5 La figura 1B es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo de WTRU 102. Como se muestra en la figura 1B, la WTRU 102 puede incluir un procesador 118, un transceptor 120, un elemento de transmisión/recepción 122, un altavoz/micrófono 124, un teclado 126, una pantalla/panel táctil 128, una memoria no extraíble 130, una memoria extraíble 132, una fuente de alimentación 134, un conjunto de chips 136 de sistema de posicionamiento global (GPS) y/u otros periféricos 138, entre otros. Se apreciará que la WTRU 102 puede incluir cualquier subcombinación de los elementos anteriores sin dejar de ser consistente con una realización.

10 El procesador 118 puede ser un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo DSP, un controlador, un microcontrolador, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), circuitos de matrices de puertas programables en campo (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC), una máquina de estados y similares. El procesador 118 puede realizar codificación de señales, procesamiento de datos, control de potencia, procesamiento de entrada/salida y/o cualquier otra funcionalidad que permita que la WTRU 102 funcione en un entorno inalámbrico. El procesador 118 puede estar acoplado al transceptor 120, que puede estar acoplado al elemento de transmisión/recepción 122. Si bien la figura 1B representa el procesador 118 y el transceptor 120 como componentes separados, se apreciará que el procesador 118 y el transceptor 120 pueden integrarse juntos en un paquete o chip electrónico.

20 El elemento de transmisión/recepción 122 puede estar configurado para transmitir señales a, o recibir señales desde, una estación base (por ejemplo, la estación base 114a) a través de la interfaz aérea 116. Por ejemplo, en una realización, el elemento de transmisión/recepción 122 puede ser una antena configurada para transmitir y/o recibir señales de RF. En una realización, el elemento de transmisión/recepción 122 puede ser un emisor/detector configurado para transmitir y/o recibir señales de IR, UV o luz visible, por ejemplo. En otra realización más, el elemento de transmisión/recepción 122 puede estar configurado para transmitir y/o recibir señales tanto de RF como de luz. Se apreciará que el elemento de transmisión/recepción 122 puede estar configurado para transmitir y/o recibir cualquier combinación de señales inalámbricas.

30 Aunque el elemento de transmisión/recepción 122 se representa en la figura 1B como un único elemento, la WTRU 102 puede incluir cualquier número de elementos de transmisión/recepción 122. Más específicamente, la WTRU 102 puede emplear tecnología MIMO. Por tanto, en una realización, la WTRU 102 puede incluir dos o más elementos de transmisión/recepción 122 (por ejemplo, múltiples antenas) para transmitir y recibir señales inalámbricas a través de la interfaz aérea 116.

35 El transceptor 120 puede estar configurado para modular las señales que van a ser transmitidas por el elemento de transmisión/recepción 122 y para demodular las señales que son recibidas por el elemento de transmisión/recepción 122. Como se señaló anteriormente, la WTRU 102 puede tener capacidades multimodo. Por lo tanto, el transceptor 120 puede incluir múltiples transceptores para permitir que la WTRU 102 se comunique a través de múltiples RAT, tales como NR e IEEE 802.11, por ejemplo.

40 El procesador 118 de la WTRU 102 puede estar acoplado a, y puede recibir datos de entrada del usuario desde el altavoz/micrófono 124, el teclado 126 y/o la pantalla/panel táctil 128 (por ejemplo, una unidad de visualización de cristal líquido (LCD) o una unidad de visualización de diodos orgánicos emisores de luz (OLED)). El procesador 118 también puede enviar datos de usuario al altavoz/micrófono 124, el teclado 126 y/o la pantalla/panel táctil 128. Además, el procesador 118 puede acceder a información desde, y almacenar datos en cualquier tipo de memoria adecuada, tal como la memoria no extraíble 130 y/o la memoria extraíble 132. La memoria no extraíble 130 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), un disco duro o cualquier otro tipo de dispositivo de almacenamiento de memoria. La memoria extraíble 132 puede incluir una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM), una tarjeta de memoria, una tarjeta de memoria digital segura (SD) y similares. En otras realizaciones, el procesador 118 puede acceder a información desde, y almacenar datos en la memoria que no está ubicada físicamente en la WTRU 102, tal como en un servidor o un ordenador doméstico (no mostrado).

50 El procesador 118 puede recibir alimentación de la fuente de alimentación 134 y puede estar configurado para distribuir y/o controlar la alimentación a los otros componentes en la WTRU 102. La fuente de alimentación 134 puede ser cualquier dispositivo adecuado para alimentar la WTRU 102. Por ejemplo, la fuente de alimentación 134 puede incluir una o más baterías de celda seca (por ejemplo, níquel-cadmio (NiCd), níquel-zinc (NiZn), hidruro metálico de níquel (NiMH), iones de litio (Li-ion), etc.), células solares, pilas de combustible y similares.

55 El procesador 118 también puede estar acoplado al conjunto de chips GPS 136, que puede estar configurado para proporcionar información de ubicación (por ejemplo, longitud y latitud) con respecto a la ubicación actual de la WTRU 102. Además, o en lugar de, la información del conjunto de chips GPS 136, la WTRU 102 puede recibir información de ubicación a través de la interfaz aérea 116 desde una estación base (por ejemplo, estaciones base 114a, 114b) y/o determinar su ubicación basándose en el tiempo de las señales que se reciben desde dos o más estaciones base cercanas. Se apreciará que la WTRU 102 puede adquirir información de ubicación mediante cualquier método de

determinación de ubicación adecuado sin dejar de ser consistente con una realización.

El procesador 118 puede acoplarse además a otros periféricos 138, que pueden incluir uno o más módulos de software y/o hardware que proporcionan características, funcionalidad y/o conectividad por cable o inalámbrica adicionales. Por ejemplo, los periféricos 138 pueden incluir un acelerómetro, una brújula electrónica, un transceptor de satélite, una cámara digital (para fotografías y/o vídeo), un puerto de bus serie universal (USB), un dispositivo de vibración, un transceptor de televisión, un auricular de manos libres, un módulo Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), un reproductor de música digital, un reproductor multimedia, un módulo de reproductor de videojuegos, un navegador de internet, un dispositivo de realidad virtual y/o realidad aumentada (VR/AR), un rastreador de actividad y similares. Los periféricos 138 pueden incluir uno o más sensores, los sensores pueden ser uno o más de un giroscopio, un acelerómetro, un sensor de efecto Hall, un magnetómetro, un sensor de orientación, un sensor de proximidad, un sensor de temperatura, un sensor de tiempo; un sensor de geolocalización; un altímetro, un sensor de luz, un sensor táctil, un magnetómetro, un barómetro, un sensor de gestos, un sensor biométrico y/o un sensor de humedad.

La WTRU 102 puede incluir una radio de dúplex completo para la cual la transmisión y recepción de algunas o todas las señales (por ejemplo, asociadas con subtramas particulares tanto para el UL (por ejemplo, para transmisión) como para el enlace descendente (por ejemplo, para recepción) puede ser concurrente y/o simultánea. La radio de dúplex completo puede incluir una unidad de gestión de interferencias para reducir o eliminar sustancialmente la autointerferencia por medio de cualquier hardware (por ejemplo, un estrangulador) o procesamiento de señales por medio de un procesador (por ejemplo, un procesador separado (no mostrado) o por medio del procesador 118). En una realización, la WTRU 102 puede incluir una radio semidúplex para la transmisión y recepción de algunas o todas las señales (por ejemplo, asociadas con subtramas particulares para el UL (por ejemplo, para transmisión) o bien el enlace descendente (por ejemplo, para recepción)).

La figura 1C es un diagrama de sistema que ilustra la RAN 104 y la CN 106 según una realización. Como se señaló anteriormente, la RAN 104 puede emplear una tecnología de radio E-UTRA para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c a través de la interfaz aérea 116. La RAN 104 también puede estar en comunicación con la CN 106.

La RAN 104 puede incluir eNodos-B 160a, 160b, 160c, aunque se apreciará que la RAN 104 puede incluir cualquier número de eNodos-B sin dejar de ser consistente con una realización. Los eNodos-B 160a, 160b, 160c pueden incluir, cada uno, uno o más transceptores para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c a través de la interfaz aérea 116. En una realización, los eNodos-B 160a, 160b, 160c pueden implementar tecnología MIMO. Por lo tanto, el eNodo-B 160a, por ejemplo, puede usar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas a, y/o recibir señales inalámbricas desde, la WTRU 102a.

Cada uno de los eNodos-B 160a, 160b, 160c puede estar asociado con una celda particular (no mostrada) y puede estar configurado para manejar decisiones de gestión de recursos de radio, decisiones de traspaso, planificación de usuarios en el UL y/o DL, y similares. Como se muestra en la figura 1C, los eNodos-B 160a, 160b, 160c pueden comunicarse entre sí a través de una interfaz X2.

La CN 106 mostrado en la figura 1C puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 162, una puerta de enlace de servicio (SGW) 164 y una puerta de enlace de red de datos en paquetes (PDN) (o PGW) 166. Si bien cada uno de los elementos anteriores se representa como parte de la CN 106, se apreciará que cualquiera de estos elementos puede ser propiedad de, y/o estar manejado por una entidad distinta del operador CN.

La MME 162 puede conectarse a cada uno de los eNodos-B 162a, 162b, 162c en la RAN 104 a través de una interfaz S1 y puede servir como un nodo de control. Por ejemplo, la MME 162 puede ser responsable de autenticar a los usuarios de las WTRU 102a, 102b, 102c, activación/desactivación del portador, seleccionar una puerta de enlace de servicio particular durante una conexión inicial de las WTRU 102a, 102b, 102c y similares. La MME 162 puede proporcionar una función de plano de control para conmutar entre la RAN 104 y otras RAN (no mostradas) que emplean otras tecnologías de radio, tales como GSM y/o WCDMA.

La SGW 164 puede conectarse a cada uno de los eNodos B 160a, 160b, 160c en la RAN 104 a través de la interfaz S1. La SGW 164 generalmente puede enrutar y reenviar paquetes de datos de usuario hacia/desde las WTRU 102a, 102b, 102c. La SGW 164 puede realizar otras funciones, tales como anclar planos de usuario durante traspasos entre eNodos B, activar radiobúsqueda cuando los datos DL están disponibles para las WTRU 102a, 102b, 102c, gestionar y almacenar contextos de las WTRU 102a, 102b, 102c, y similares.

La SGW 164 puede conectarse a la PGW 166, que puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes de conmutación de paquetes, tales como internet 110, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y dispositivos habilitados para IP .

La CN 106 puede facilitar las comunicaciones con otras redes. Por ejemplo, la CN 106 puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes de conmutación de circuitos, tales como la PSTN 108, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y los dispositivos de comunicaciones de línea terrestre tradicionales. Por ejemplo, la CN 106 puede incluir, o puede comunicarse con, una puerta de enlace IP (por ejemplo, un servidor de subsistema multimedia IP (IMS)) que sirve como interfaz entre la CN 106 y la PSTN 108. Además, la

CN 106 puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a las otras redes 112, que pueden incluir otras redes cableadas y/o inalámbricas que son propiedad de otros proveedores de servicios y/o están operadas por los mismos.

5 Aunque la WTRU se describe en las figuras 1A-1D como un terminal inalámbrico, se contempla que en ciertas realizaciones representativas dicho terminal pueda usar (por ejemplo, temporal o permanentemente) interfaces de comunicación cableadas con la red de comunicación.

En realizaciones representativas, la otra red 112 puede ser una WLAN.

10 Una WLAN en modo conjunto de servicios básicos de infraestructura (BSS) puede tener un punto de acceso (AP) para el BSS y una o más estaciones (STA) asociadas con el AP. El AP puede tener un acceso o una interfaz a un sistema de distribución (DS) u otro tipo de red cableada/inalámbrica que transporta tráfico dentro y/o fuera del BSS. El tráfico a las STA que se origina desde fuera del BSS puede llegar a través del AP y puede entregarse a las STA. El tráfico que se origina desde las STA hacia destinos fuera del BSS puede enviarse al AP para ser entregado a los destinos respectivos. El tráfico entre las STA dentro del BSS puede enviarse a través del AP, por ejemplo, donde la STA de origen puede enviar tráfico al AP y el AP puede entregar el tráfico a la STA de destino. El tráfico entre STA dentro de un BSS puede considerarse y/o denominarse tráfico de igual a igual. El tráfico de igual a igual se puede enviar entre (por ejemplo, directamente entre) las STA de origen y de destino con una configuración de enlace directo (DLS). En ciertas realizaciones representativas, la DLS puede usar una DLS 802.11e o una DLS tunelizada 802.11z (TDLS). Una WLAN que utiliza un modo BSS independiente (IBSS) puede no tener un AP, y las STA (por ejemplo, todas las STA) dentro o que utilizan el IBSS pueden comunicarse directamente entre sí. En ocasiones, en el presente documento se puede hacer referencia al modo de comunicación IBSS como modo de comunicación "ad hoc".

20 Cuando se utiliza el modo de operación de infraestructura 802.11ac o un modo de operación similar, el AP puede transmitir una baliza en un canal fijo, como un canal principal. El canal principal puede tener un ancho fijo (por ejemplo, un ancho de banda de 20 MHz de ancho) o un ancho establecido dinámicamente mediante señalización. El canal principal puede ser el canal operativo del BSS y puede ser utilizado por las STA para establecer una conexión con el AP. En ciertas realizaciones representativas, se puede implementar acceso múltiple con detección de portadora y prevención de colisiones (CSMA/CA), por ejemplo en sistemas 802.11. Para CSMA/CA, las STA (por ejemplo, cada STA), incluido el AP, pueden detectar el canal principal. Si una STA particular detecta y/o determina que el canal principal está ocupado, la STA particular puede retroceder. Una STA (por ejemplo, sólo una estación) puede transmitir en cualquier momento dado en un BSS determinado.

25 Las STA de alto rendimiento (HT) pueden usar un canal de 40 MHz de ancho para la comunicación, por ejemplo, mediante una combinación del canal principal de 20 MHz con un canal de 20 MHz adyacente o no adyacente para formar un canal de 40 MHz de ancho.

30 Las STA de muy alto rendimiento (VHT) pueden soportar canales de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz y/o 160 MHz de ancho. Los canales de 40 MHz y/u 80 MHz pueden formarse combinando canales contiguos de 20 MHz. Un canal de 160 MHz puede formarse combinando 8 canales contiguos de 20 MHz o combinando dos canales no contiguos de 80 MHz, lo que puede denominarse configuración 80+80. Para la configuración 80+80, los datos, después de la codificación del canal, pueden pasar a través de un analizador de segmentos que puede dividir los datos en dos flujos. El procesamiento de la transformada rápida inversa de Fourier (IFFT) y el procesamiento en el dominio del tiempo se pueden realizar en cada flujo por separado. Los flujos pueden mapearse en los dos canales de 80 MHz y los datos pueden transmitirse mediante una STA transmisora. En el receptor de la STA receptora, la operación descrita anteriormente para la configuración 80+80 se puede invertir y los datos combinados se pueden enviar al control de acceso al medio (MAC).

35 Los modos de funcionamiento inferiores a 1 GHz están soportados por 802.11af y 802.11ah. Los anchos de banda operativos del canal y las portadoras se reducen en 802.11af y 802.11ah en relación con los utilizados en 802.11n y 802.11ac. 802.11af soporta anchos de banda de 5 MHz, 10 MHz y 20 MHz en el espectro de espacios en blanco de TV (TVWS), y 802.11ah soporta anchos de banda de 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz y 16 MHz utilizando espectro que no es TVWS. Según una realización representativa, 802.11ah puede soportar comunicaciones de tipo máquina/control de tipo medidor, como dispositivos MTC en un área de cobertura macro. Los dispositivos MTC pueden tener ciertas capacidades, por ejemplo, capacidades limitadas que incluyen soporte para (por ejemplo, solo soporte para) anchos de banda determinados y/o limitados. Los dispositivos MTC pueden incluir una batería con una duración de batería superior a un umbral (por ejemplo, para mantener una duración de batería muy larga).

40 Los sistemas WLAN, que pueden soportar múltiples canales y anchos de banda de canal, como 802.11n, 802.11ac, 802.11af y 802.11ah, incluyen un canal que puede designarse como canal principal. El canal principal puede tener un ancho de banda igual al mayor ancho de banda operativo común soportado por todas las STA en el BSS. El ancho de banda del canal principal puede ser establecido y/o limitado por una STA, de entre todas las STA que funcionan en un BSS, que soporta el modo operativo de ancho de banda mínimo. En el ejemplo de 802.11ah, el canal principal puede tener 1 MHz de ancho para STA (por ejemplo, dispositivos tipo MTC) que soportan (por ejemplo, solo soportan) un modo de 1 MHz, incluso si el AP y otras STA en el BSS soportan 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz y/u otros modos de funcionamiento del ancho de banda del canal. La configuración de detección de portadora y/o del vector de asignación

de red (NAV) puede depender del estado del canal principal. Si el canal principal está ocupado, por ejemplo, debido a una STA (que soporta solo un modo operativo de 1 MHz) transmitiendo al AP, todas las bandas de frecuencia disponibles pueden considerarse ocupadas incluso aunque la mayoría de las bandas de frecuencia permanezcan inactivas y puedan estar disponibles.

- 5 En Estados Unidos, las bandas de frecuencia disponibles, que puede utilizar 802.11ah, son de 902 MHz a 928 MHz. En Corea, las bandas de frecuencia disponibles van de 917,5 MHz a 923,5 MHz. En Japón, las bandas de frecuencia disponibles van de 916,5 MHz a 927,5 MHz. El ancho de banda total disponible para 802.11ah es de 6 MHz a 26 MHz, según el código de país.

- 10 La figura 1D es un diagrama de sistema que ilustra la RAN 113 y la CN 115 según una realización. Como se señaló anteriormente, la RAN 113 puede emplear una tecnología de radio NR para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c a través de la interfaz aérea 116. La RAN 113 también puede estar en comunicación con la CN 115.

- 15 La RAN 113 puede incluir gNB 180a, 180b, 180c, aunque se apreciará que la RAN 113 puede incluir cualquier número de gNB sin dejar de ser consistente con una realización. Cada uno de los gNB 180a, 180b, 180c puede incluir uno o más transceptores para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c a través de la interfaz aérea 116. En una realización, los gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar tecnología MIMO. Por ejemplo, los gNB 180a, 180b pueden utilizar formación de haz para transmitir señales y/o recibir señales desde los gNB 180a, 180b, 180c. Por lo tanto, el gNB 180a, por ejemplo, puede usar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas a, y/o recibir señales inalámbricas desde la WTRU 102a. En una realización, los gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar tecnología de agregación de portadoras. Por ejemplo, el gNB 180a puede transmitir múltiples portadoras de componentes a la WTRU 20 102a (no mostrada). Un subconjunto de estas portadoras de componentes puede estar en espectro sin licencia, mientras que las portadoras de componentes restantes pueden estar en espectro con licencia. En una realización, los gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar tecnología multipunto coordinada (CoMP). Por ejemplo, la WTRU 102a puede recibir transmisiones coordinadas desde el gNB 180a y el gNB 180b (y/o el gNB 180c).

- 25 Las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c usando transmisiones asociadas con una numerología escalable. Por ejemplo, la separación entre símbolos OFDM y/o la separación entre subportadoras OFDM puede variar para diferentes transmisiones, diferentes celdas y/o diferentes porciones del espectro de transmisión inalámbrica. Las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c usando subtramas o intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitudes diversas o escalables (por ejemplo, que contienen un número variable de símbolos OFDM y/o que duran longitudes variables de tiempo absoluto).

- 30 Los gNB 180a, 180b, 180c pueden configurarse para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c en una configuración independiente y/o en una configuración no independiente. En la configuración independiente, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c sin acceder también a otras RAN (por ejemplo, como los eNodos-B 160a, 160b, 160c). En la configuración independiente, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden utilizar uno o más de los gNB 180a, 180b, 180c como punto de anclaje de movilidad. En la configuración independiente, las 35 WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c usando señales en una banda sin licencia. En una configuración no independiente, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con/conectarse a los gNB 180a, 180b, 180c mientras también se comunican con/se conectan a otra RAN tal como los eNodos-B 160a, 160b, 160c. Por ejemplo, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar principios de CC para comunicarse con uno o más gNB 180a, 180b, 180c y uno o más eNodos-B 160a, 160b, 160c sustancialmente simultáneamente. En la 40 configuración no independiente, los eNodos-B 160a, 160b, 160c pueden servir como un anclaje de movilidad para las WTRU 102a, 102b, 102c y los gNB 180a, 180b, 180c pueden proporcionar cobertura y/o rendimiento adicional para dar servicio a las WTRU 102a, 102b, 102c.

- 45 Cada uno de los gNB 180a, 180b, 180c puede estar asociado con una celda particular (no mostrada) y puede estar configurado para manejar decisiones de gestión de recursos de radio, decisiones de traspaso, planificación de usuarios en UL y/o DL, soporte de segmentación de red, conectividad dual, interfuncionamiento entre NR y E-UTRA, enrutamiento de datos del plano de usuario hacia la función de plano de usuario (UPF) 184a, 184b, enrutamiento de información del plano de control hacia la función de gestión de acceso y movilidad (AMF) 182a, 182b y similares. Como se muestra en la figura 1D, los gNB 180a, 180b, 180c pueden comunicarse entre sí a través de una interfaz Xn.

- 50 La CN 115 mostrada en la figura 1D puede incluir al menos una AMF 182a, 182b, al menos una UPF 184a, 184b, al menos una función de gestión de sesión (SMF) 183a, 183b y posiblemente una red de datos (DN) 185a, 185b. Si bien cada uno de los elementos anteriores se describe como parte de la CN 115, se apreciará que cualquiera de estos elementos puede ser propiedad de, y/o estar operado por una entidad distinta del operador de la CN.

- 55 La AMF 182a, 182b puede conectarse a uno o más de los gNB 180a, 180b, 180c en la RAN 113 a través de una interfaz N2 y puede servir como un nodo de control. Por ejemplo, la AMF 182a, 182b puede ser responsable de autenticar a usuarios de las WTRU 102a, 102b, 102c, soporte para segmentación de red (por ejemplo, manejo de diferentes sesiones de PDU con diferentes requisitos), selección de una SMF particular 183a, 183b, gestión de la zona de registro, terminación de señalización NAS, gestión de movilidad, etc. La AMF 182a, 182b puede utilizar la segmentación de red para personalizar el soporte de CN para las WTRU 102a, 102b, 102c en función de los tipos de servicios que se utilizan en las WTRU 102a, 102b, 102c. Por ejemplo, se pueden establecer diferentes segmentos de

red para diferentes casos de uso, tales como servicios que dependen de un acceso de baja latencia ultrafiabile (URLLC), servicios que dependen de un acceso de banda ancha móvil masiva mejorada (eMBB), servicios para acceso de comunicación de tipo máquina (MTC) y/o similares. La AMF 162 puede proporcionar una función de plano de control para conmutar entre la RAN 113 y otras RAN (no mostradas) que emplean otras tecnologías de radio, tales como LTE, LTE-A, LTE-A Pro y/o tecnologías de acceso no 3GPP tales como Wi-Fi.

La SMF 183a, 183b puede conectarse a una AMF 182a, 182b en la CN 115 a través de una interfaz N11. La SMF 183a, 183b también puede conectarse a una UPF 184a, 184b en la CN 115 a través de una interfaz N4. La SMF 183a, 183b puede seleccionar y controlar la UPF 184a, 184b y configurar el enrutamiento del tráfico a través de la UPF 184a, 184b. La SMF 183a, 183b puede realizar otras funciones, tales como gestionar y asignar direcciones IP de UE, gestionar sesiones de PDU, controlar la aplicación de políticas y QoS, proporcionar notificaciones de datos de enlace descendente y similares. Un tipo de sesión de PDU puede estar basada en IP, no basada en IP, basada en Ethernet y similares.

La UPF 184a, 184b puede conectarse a uno o más de los gNB 180a, 180b, 180c en la RAN 113 a través de una interfaz N3, que puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes de conmutación de paquetes, tales como internet 110, para facilitar las comunicaciones entre WTRU 102a, 102b, 102c y dispositivos habilitados para IP. La UPF 184a, 184b puede realizar otras funciones, tales como enrutamiento y reenvío de paquetes, aplicación de políticas del plano de usuario, soporte de sesiones de PDU de múltiples servidores, manejo de QoS del plano de usuario, almacenamiento en búfer de paquetes de enlace descendente, provisión de anclaje de movilidad y similares.

La CN 115 puede facilitar las comunicaciones con otras redes. Por ejemplo, la CN 115 puede incluir, o puede comunicarse con, una puerta de enlace IP (por ejemplo, un servidor de subsistema multimedia IP (IMS)) que sirve como interfaz entre la CN 115 y la PSTN 108. Además, la CN 115 puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a las otras redes 112, que pueden incluir otras redes cableadas y/o inalámbricas que son propiedad de otros proveedores de servicios y/o están operadas por los mismos. En una realización, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden estar conectadas a una red de datos (DN) local 185a, 185b a través de la UPF 184a, 184b por medio de la interfaz N3 a la UPF 184a, 184b y una interfaz N6 entre la UPF 184a, 184b y la DN 185a, 185b.

En vista de las figuras 1A-1D, y de la descripción correspondiente de las figuras 1A-1D, una o más de, o todas, las funciones descritas en el presente documento con respecto a una o más de: WTRU 102a-d, estación base 114a-b, eNodo -B 160a-c, MME 162, SGW 164, PGW 166, gNB 180a-c, AMF 182a-b, UPF 184a-b, SMF 183a-b, ON 185a-b y/o cualesquiera otros dispositivos descritos en este documento, pueden realizarse mediante uno o más dispositivos de emulación (no mostrados). Los dispositivos de emulación pueden ser uno o más dispositivos configurados para emular una o más de, o todas, las funciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, los dispositivos de emulación pueden usarse para probar otros dispositivos y/o para simular funciones de red y/o WTRU.

Los dispositivos de emulación pueden diseñarse para implementar una o más pruebas de otros dispositivos en un entorno de laboratorio y/o en un entorno de red de operador. Por ejemplo, los uno o más dispositivos de emulación pueden realizar las una o más de, o todas, las funciones mientras se implementan y/o despliegan total o parcialmente como parte de una red de comunicación cableada y/o inalámbrica para probar otros dispositivos dentro de la red de comunicación. Los uno o más dispositivos de emulación pueden realizar las una o más de, o todas, las funciones mientras se implementan/despliegan temporalmente como parte de una red de comunicación cableada y/o inalámbrica. El dispositivo de emulación puede acoplarse directamente a otro dispositivo con fines de prueba y/o puede realizar pruebas utilizando comunicaciones inalámbricas por aire.

Los uno o más dispositivos de emulación pueden realizar las una o más de, incluyendo todas, las funciones sin estar implementados/desplegados como parte de una red de comunicación cableada y/o inalámbrica. Por ejemplo, los dispositivos de emulación se pueden utilizar en un escenario de prueba en un laboratorio de pruebas y/o una red de comunicación cableada y/o inalámbrica no implementada (por ejemplo, de prueba), para implementar pruebas de uno o más componentes. Los uno o más dispositivos de emulación pueden ser equipos de prueba. Los dispositivos de emulación pueden utilizar acoplamiento de RF directo y/o comunicaciones inalámbricas a través de circuitos de RF (por ejemplo, que pueden incluir una o más antenas) para transmitir y/o recibir datos.

Aunque las características y elementos descritos en el presente documento consideran protocolos específicos LTE, LTE-A, nueva radio (NR) y/o 5G, debe entenderse que las características y elementos descritos en el presente documento no se limitan a LTE, LTE-A, nueva radio (NR) y/o protocolos específicos de 5G, y pueden ser aplicables a otros sistemas inalámbricos.

En los sistemas de comunicación inalámbrica, un nodo central (por ejemplo, un gNodoB) puede dar servicio a una o más WTRU. Cuando un nodo central sirve a una o más WTRU, el nodo central puede administrar la oportunidad de enviar bloques de transporte (TB) al nodo central. Por ejemplo, un gNodoB (gNB) puede planificar una transmisión de enlace ascendente (UL) de WTRU asignando recursos de tiempo-frecuencia (por ejemplo, recursos de tiempo-frecuencia separados) a una o más WTRU (por ejemplo, a cada WTRU) y/o concediendo uno o más recursos (por ejemplo, cada recurso) a una WTRU. Tal disposición para la transmisión de UL puede denominarse transmisión de UL basada en concesión.

Un gNB puede difundir la presencia de uno o más recursos de tiempo-frecuencia y/o permitir que una o más WTRU (por ejemplo, un conjunto de WTRU) compitan por los recursos (por ejemplo, por cada recurso) y/o permitir el acceso a los recursos sin una concesión de UL (por ejemplo, una concesión de UL específica). Tal disposición (por ejemplo, en nueva radio (NR)) para transmisión de UL puede denominarse transmisión de UL sin concesión (GF), o transmisión de UL sin concesión. La aplicación de la transmisión de UL GF puede ser en comunicación ultra fiable de baja latencia (URLLC), comunicación masiva de tipo máquina (mMTC o MMTC) y/o comunicación de banda ancha móvil mejorada (eMBB o EMBB). MMTC puede permitir la comunicación entre una gran cantidad de dispositivos de bajo coste y con energía limitada (por ejemplo, activados por batería) destinados a soportar aplicaciones (por ejemplo, medición inteligente, logística y/o sensores de campo y corporales). URLLC puede permitir que dispositivos y/o máquinas se comuniquen de manera fiable (por ejemplo, ultra fiable) con muy baja latencia y/o alta disponibilidad. Permitir que los dispositivos y/o máquinas se comuniquen con ultra fiabilidad, muy baja latencia y/o alta disponibilidad puede permitir que URLLC proporcione comunicaciones vehiculares, control industrial, automatización de fábricas, cirugía remota, redes inteligentes y/o aplicaciones de seguridad pública. EMBB puede proporcionar mejoras a uno o más (por ejemplo, una variedad) de parámetros (por ejemplo, velocidad de datos, retardo y cobertura) del acceso de banda ancha móvil.

Se puede realizar transmisión de UL GF. Puede aplicar uno o más de los siguientes. Un gNB puede especificar recursos GF (por ejemplo, mediante señalización de control de recursos de radio (RRC)). Los recursos GF pueden ser específicos por WTRU o pueden ser independientes de la WTRU. Una WTRU puede seleccionar un recurso GF y/o enviar un TB en el recurso GF. Si la WTRU no recibe (por ejemplo, después de un período de tiempo) un acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) (por ejemplo, el HARQ-ACK correspondiente para un TB), la WTRU puede retransmitir el TB (por ejemplo, puede planificar retransmitir el TB). La WTRU puede retransmitir el TB en otro recurso GF y/o en un recurso concedido (por ejemplo, si el gNB concede un recurso). La WTRU puede retransmitir utilizando recursos GF, por ejemplo, hasta que se alcance un número máximo de reintentos.

En una transmisión de UL GF, un TB puede transmitirse (por ejemplo, transmitirse K veces) a través de recursos consecutivos (por ejemplo, K recursos GF consecutivos). Estas transmisiones pueden denominarse transmisiones GF con K repeticiones. Para una transmisión de UL GF (por ejemplo, para una transmisión TB con K repeticiones), las repeticiones pueden seguir una secuencia de versión de redundancia (RV) que puede configurarse mediante señalización RRC específica por WTRU (por ejemplo, para ser una secuencia previamente conocida). Una secuencia RV puede incluir una secuencia de valores de versión de redundancia utilizados por una WTRU. En ejemplos, una secuencia RV puede incluir una secuencia de una o más versiones de redundancia repetidas (por ejemplo, cuatro repeticiones de una versión de redundancia de 0, tal como [0,0,0,0]). En ejemplos, una secuencia RV puede incluir una secuencia de una o más versiones de redundancia donde los valores de la primera y tercera versión de redundancia son 0 y el segundo y el cuarto tienen valores de versión de redundancia 3 (por ejemplo, [0,3,0,3]).

Puede haber una ineficiencia en una (por ejemplo, en cada) transmisión de UL GF, por ejemplo. La ineficiencia puede deberse a la naturaleza de la transmisión GF y/o puede depender del número de WTRU que intentan utilizar un (por ejemplo, cada) recurso GF.

Dependiendo de la aplicación (por ejemplo, URLLC o mMTC) para la que se usa la operación GF, puede haber una probabilidad (por ejemplo, una probabilidad baja o una probabilidad alta) de una colisión entre las WTRU que intentan acceder a un recurso GF. Cuanto mayor sea el número de WTRU que lo intentan, mayor será la probabilidad de colisión y/o menor será la eficiencia global. Se puede reducir la probabilidad de una colisión entre las WTRU que lo intentan.

Una WTRU puede multiplexar información de control de enlace ascendente (UCI) con la TB (por ejemplo, la TB que la WTRU intenta enviar utilizando un recurso GF). El comportamiento de una WTRU, por ejemplo, después de realizar la operación GF, puede usarse para determinar si el gNB recibió (por ejemplo, recibió con éxito) la UCI.

Se pueden realizar uno o más tipos de transmisiones GF (por ejemplo, en NR). Un gNB puede especificar recursos GF utilizando uno o más de los siguientes. Un gNB puede especificar un recurso GF a través de una configuración de control de recursos de radio (RRC) (por ejemplo, reconfiguración) sin señalización L1 (por ejemplo, tipo 1). Un gNB puede especificar un recurso GF mediante configuración RRC con señalización L1 (por ejemplo, tipo 2). Un gNB puede especificar un recurso GF mediante configuración RRC con señalización L1 (por ejemplo, que puede modificar uno o más parámetros configurados por RRC) (por ejemplo, tipo 3).

Una o más WTRU pueden seleccionar un recurso sin concesión (GF). Por ejemplo, una WTRU que selecciona un recurso GF de uno o más (por ejemplo, de un conjunto de) recursos GF puede realizar una transmisión GF de UL. Se puede aplicar uno o más de lo siguiente. Una WTRU puede recibir un HARQ-NACK para un TB que ha sido enviado (por ejemplo, enviado previamente) a través de una operación GF. La WTRU puede no recibir un HARQ-ACK o un HARQ-NACK para una transmisión de TB que se ha enviado. La WTRU puede intentar enviar el mismo TB (por ejemplo, reenviar el mismo TB) u otro TB (por ejemplo, si la WTRU recibe un HARQ-NACK, o la WTRU no recibe un HARQ-NACK o HARQ-ACK). La WTRU puede elegir el siguiente recurso para la transmisión GF de UL. Una WTRU puede intentar enviar la transmisión GF de UL en recursos GF en los que otras WTRU también están intentando transmitir, tal como en aplicaciones mMTC, lo que puede aumentar la probabilidad de una colisión entre las WTRU.

La WTRU puede retransmitir un TB pendiente en un recurso GF (por ejemplo, el siguiente recurso GF inmediatamente

disponible). Por ejemplo, la WTRU puede retransmitir el TB pendiente en el siguiente recurso GF inmediatamente disponible (por ejemplo, porque hacerlo puede reducir el retardo potencial). Si dos o más WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) que han colisionado durante el recurso GF anterior (por ejemplo, lo que puede conducir a HARQ-NACK o DRX) retransmiten su TB pendiente en el siguiente (por ejemplo, inmediatamente siguiente) recurso o recursos GF, la probabilidad de otra colisión puede aumentar.

Se puede realizar una selección de recursos oportunista para una retransmisión GF. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una selección de recursos oportunista para una retransmisión de GF. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, si una transmisión GF por una WTRU no tiene éxito, la WTRU puede elegir un recurso GF próximo para retransmitir su TB pendiente. Una o más (por ejemplo, dos) WTRU pueden intentar enviar su TB pendiente en el recurso GF 1 en la figura 2. Un gNB puede no tener éxito decodificando los TB (por ejemplo, cualquiera de los TB), por ejemplo, debido a una colisión. El gNB puede no ser capaz de identificar qué WTRU han utilizado el recurso GF 1. El gNB puede no ser capaz de enviar retroalimentación HARQ a las WTRU. Una WTRU puede determinar retransmitir el TB pendiente en el siguiente recurso GF disponible (por ejemplo, el siguiente disponible inmediatamente) (por ejemplo, el recurso GF 2), por ejemplo, porque hacerlo reduciría el retardo (por ejemplo, el retardo potencial). Si una WTRU determina retransmitir el TB pendiente en el siguiente recurso GF disponible (por ejemplo, el siguiente inmediatamente disponible), puede haber una probabilidad baja (por ejemplo, nula) de una colisión. Si dos o más (por ejemplo, todas las) WTRU que han colisionado durante el recurso GF 1 anterior retransmiten su TB pendiente en el mismo recurso, puede haber un aumento en la probabilidad de una colisión.

La WTRU puede no retransmitir en uno o más recursos GF posteriores (por ejemplo, uno o más recursos GF inmediatamente posteriores) y/o puede retransmitir el TB pendiente de una manera oportunista (por ejemplo, para reducir la probabilidad de colisión). La WTRU puede suspender la retransmisión, por ejemplo, omitiendo un número aleatorio de recursos GF (por ejemplo, un valor de retroceso) antes de iniciar una retransmisión. Retroceder para un número aleatorio de recursos GF puede conducir a distribuir las WTRU que lo intentan durante un período más largo, por ejemplo, porque el número aleatorio puede elegirse de un rango predefinido (por ejemplo, rango de valores de retroceso) y/o puede derivarse (por ejemplo, extraerse) según una probabilidad (por ejemplo, de forma no determinista) tal que la posibilidad de que dos o más WTRU obtengan (por ejemplo, extraigan) el mismo número aleatorio (por ejemplo, el mismo valor de retroceso) sea mínima. Por ejemplo, el contador de retroceso (por ejemplo, valor de retroceso) puede derivarse (por ejemplo, extraerse) uniformemente a partir de un rango predefinido (por ejemplo, de 0 a  $T_1$ ). Como  $T_1$  aumenta (por ejemplo, a medida que el rango de retroceso se hace mayor), la probabilidad de una colisión (por ejemplo, de otra colisión) puede reducirse, por ejemplo, entre las WTRU contendientes. Por ejemplo, si  $T_1 = 3$ , puede ser más probable (por ejemplo, más probable que si  $T_1 = 1$ ) que dos WTRU (por ejemplo, dos WTRU que han colisionado en un intento previo de transmitir durante un recurso GF determinado) deriven (por ejemplo, extraigan) diferentes valores de retroceso de un rango (por ejemplo, un rango de valores de retroceso que incluye 0, 1, 2, 3) y/o puede ser más probable que se envíen en recursos GF separados. Las dos WTRU pueden derivar (por ejemplo, extraer) el mismo número (por ejemplo, valor de retroceso) del rango (por ejemplo, un rango de valores de retroceso que incluye 0, 1, 2, 3). Si los números derivados (por ejemplo, extraídos) son los mismos (por ejemplo, los valores de retroceso son los mismos), las dos WTRU pueden transmitir (por ejemplo, retransmitir) en el mismo recurso GF, por ejemplo, lo que puede conducir a una (por ejemplo, otra) colisión. Si la transmisión (por ejemplo, retransmisión) falla (por ejemplo, también falla), se puede elegir un siguiente recurso GF para transmisión (por ejemplo, elegir nuevamente). El siguiente recurso GF para transmisión se puede elegir aleatoriamente de un rango (por ejemplo, 0 a  $T_2$ ) que puede ser más ancho (por ejemplo, mayor) que el rango anterior (por ejemplo,  $T_2$  puede ser  $2 \times T_1 + 1$ ). Por ejemplo, si  $T_1 = 3$ , entonces  $T_2 = 7$ , donde una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) de las dos o más WTRU que han colisionado en la transmisión de UL GF anterior puede derivar (por ejemplo, extraer) un valor de retroceso aleatoriamente con una distribución uniforme de un rango (por ejemplo, un rango de valores de retroceso que incluye 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). El rango de valores de retroceso puede aumentar. A medida que aumenta el rango de valores de retroceso, la probabilidad de que las WTRU contendientes deriven (por ejemplo, extraigan) diferentes contadores de retroceso y/o la probabilidad de que las WTRU contendientes utilicen recursos GF separados para enviar una transmisión (por ejemplo, enviar posteriormente una transmisión) puede aumentar. Como se describe en el presente documento, un rango de retroceso puede denominarse tamaño de ventana de contención (CWS).

Una WTRU puede iniciar la transmisión o retransmisión GF, por ejemplo, derivando (por ejemplo, extrayendo) un valor de retroceso (por ejemplo, indicado por  $t$ ) de un rango de valores de retroceso (por ejemplo, de  $T_0$  a  $T_i$ ), omitir recursos (por ejemplo, omitir los siguientes  $t-1$  recursos GF) y/o transmitir/retransmitir en un recurso (por ejemplo, el  $t$ -ésimo recurso GF).  $T_0$  puede ser igual a 0 (por ejemplo, la primera transmisión puede tener un contador de retroceso a cero),  $T_1$  puede ser igual a 3, y  $T_i$  puede ser igual a  $2 \times t_{i-1} + 1$  (por ejemplo, lo que lleva a  $T_2 = 7, T_3 = 15$ , etcétera). Se puede utilizar un contador de retroceso distinto de cero para  $T_0$ , por ejemplo, para la primera transmisión (por ejemplo,  $T_0 = 3$ , y  $T_i = 2 \times T_{i-1} + 1$ , lo que puede conducir a  $T_0 = 3, T_1 = 7, T_2 = 15$ , etcétera). Un ejemplo puede incluir un coeficiente, que puede duplicar el rango de valores de retroceso (por ejemplo, después de una colisión). El aumento se puede realizar con un coeficiente diferente (por ejemplo, 3, que puede triplicar el rango de valores de retroceso), por ejemplo, de modo que  $T_i = 3 \times (T_{i-1} + 1) - 1$ . El rango de valores de retroceso puede aumentar, por ejemplo, para reducir la probabilidad de otra colisión entre dos o más WTRU en competencia. La secuencia de los  $T_i$  valores pueden estar predefinida para las WTRU (por ejemplo, para algunas o todas las WTRU), o pueden comunicarse mediante señalización RRC, etc. Una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) puede elegir (por ejemplo, puede elegir aleatoriamente) el valor  $T_i$  valor según si se transmite por primera vez, se retransmite por primera vez, se retransmite por segunda vez, etc. (por ejemplo, de

modo que el rango de retroceso puede ser diferente para la primera transmisión, la primera retransmisión, la segunda retransmisión, etc.). La secuencia de valores  $T_i$  se puede proporcionar a cada WTRU a través de señalización RRC específica por WTRU y la secuencia de una WTRU puede ser diferente de otra WTRU, por ejemplo, dependiendo de la prioridad dada a cada WTRU (por ejemplo, las WTRU que ejecutan aplicaciones de baja latencia pueden tener prioridad sobre las WTRU ejecutando aplicaciones MMTc).

Los valores de  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ , etc., y/o la probabilidad de que se derive (por ejemplo, se extraiga) un valor pueden estar predefinidos (por ejemplo, predefinidos en la especificación) y/o se pueden señalar (por ejemplo, señalar por RRC). El gNB puede personalizar los parámetros (por ejemplo, los parámetros que indican los valores de  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ , etc. y/o la probabilidad de que se derive un valor), por ejemplo, según el despliegue y/o la aplicación.

Una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) puede seleccionar a priori (por ejemplo, o recibir) un subconjunto aleatorio de los recursos sin concesión disponibles para la transmisión que pueden ser únicos para la WTRU (por ejemplo, para cada WTRU). Un recurso sin concesión puede ser seleccionado para su transmisión por una WTRU. La WTRU puede seleccionar el recurso sin concesión sin recibir una concesión única y/o explícita de un gNB. Por ejemplo, en lugar de que el gNB asigne un conjunto de recursos a las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU sin concesión), una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) puede seleccionar a priori (por ejemplo, o recibir la concesión de) un subconjunto aleatorio de recursos sin concesión disponibles para transmisión. El subconjunto de recursos sin concesión puede ser exclusivo de la WTRU (por ejemplo, de cada WTRU). Tras fallar una transmisión inicial, la WTRU puede enviar una retransmisión en un recurso (por ejemplo, el siguiente recurso sin concesión disponible de forma única del subconjunto de recursos sin concesión). La aleatorización del recurso sin concesión específico de la WTRU (por ejemplo, el subconjunto de recursos sin concesión exclusivos de la WTRU) puede reducir la probabilidad de que se produzca una colisión entre transmisiones posteriores de las WTRU transmisoras.

Se puede determinar si una transmisión GF tiene éxito o no. Cuando una WTRU envía un TB a un gNB (por ejemplo, el gNB de la WTRU), la WTRU puede recibir un HARQ-ACK o HARQ-NACK, por ejemplo, después de la transmisión (por ejemplo, en respuesta a la transmisión). El tiempo entre una transmisión UL y la retroalimentación HARQ correspondiente (por ejemplo, que se espera que sea enviada por el gNB a la WTRU) puede expresarse mediante un parámetro que puede obtenerse de uno o más campos en el DCI, o puede configurarse mediante un parámetro RRC.

En la transmisión de UL GF, la WTRU puede no recibir o no detectar un HARQ-ACK o un HARQ-NACK (por ejemplo, debido a la colisión de dos o más transmisiones por WTRU que transmiten en el mismo recurso GF). Después de un cierto tiempo (por ejemplo, un tiempo de acuse de recibo), la WTRU puede determinar que el gNB no recibió un TB enviado previamente y/o puede intentar retransmitir el TB usando un recurso GF (por ejemplo, el siguiente recurso GF disponible). Para transmisión de UL GF, el tiempo entre una transmisión de UL GF y la retroalimentación HARQ esperada puede expresarse mediante un parámetro (por ejemplo, un tiempo de acuse de recibo) que puede transportarse en uno o más campos en el DCI o puede especificarse mediante RRC.

Una o más WTRU pueden intentar utilizar recursos GF (por ejemplo, recursos GF disponibles) en una o más (por ejemplo, unas pocas) ranuras consecutivas. Si las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) esperan el mismo período de tiempo antes de determinar que la transmisión GF anterior no tuvo éxito, las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) pueden apuntar al mismo recurso GF para la transmisión (por ejemplo, el siguiente recurso GF inmediatamente disponible), por ejemplo, para realizar una retransmisión. Una duración de tiempo fija para que las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) determinen si una transmisión GF anterior no tuvo éxito puede conducir a una mayor probabilidad de una colisión en el siguiente recurso GF utilizado para la transmisión. Una WTRU puede usar una duración de tiempo correspondiente (por ejemplo, tiempo de espera) que es diferente de otra WTRU. Dicho tiempo de espera variable puede distribuir los intentos de retransmisión por las WTRU, por ejemplo, en un rango de dos o más (por ejemplo, varios) recursos GF y/o en dos o más (por ejemplo, varias) ranuras. En una transmisión de UL GF, el tiempo entre una transmisión de UL GF y un tiempo (por ejemplo, un tiempo máximo) en el que se va a recibir la retroalimentación HARQ correspondiente (por ejemplo, se espera que se reciba) puede expresarse mediante un parámetro (por ejemplo, que puede ser transportado en uno o más campos en la DCI y/o especificado por un RRC específico de WTRU). Dicho intervalo de tiempo puede ser diferente entre una WTRU y otra WTRU. El gNB puede definir el intervalo de tiempo. Por ejemplo, el gNB puede asignar una duración de tiempo a una o más WTRU (por ejemplo, a cada WTRU). Este puede ser un método dirigido por gNB. El gNB puede especificar un rango de tiempo en el que la WTRU puede elegir (por ejemplo, puede elegir aleatoriamente) un valor y/o puede elegir el valor para que sea el tiempo entre una transmisión de UL GF y el tiempo máximo en el que se tiene que recibir (por ejemplo, se espera recibir) la retroalimentación HARQ correspondiente. El gNB que especifica el rango de tiempo y/o elige el valor puede ser autónomo de WTRU (por ejemplo, más autónomo de WTRU). La WTRU puede proporcionar retroalimentación (por ejemplo, puede necesitar proporcionar retroalimentación) del valor al gNB. Retroalimentar el valor al gNB puede reducir la cantidad de decodificación ciega sin concesión, por ejemplo, cuando el gNB puede identificar la WTRU y no decodificar la carga útil.

El rango de intervalos de tiempo puede estar determinado por parámetros (por ejemplo, la clase de tráfico). Por ejemplo, el tráfico de baja latencia puede tener un rango menor y/o el tráfico tolerante a la latencia puede tener un rango mayor. Una WTRU puede tener un rango (por ejemplo, un rango único) que puede determinarse basándose en el tipo de aplicación de WTRU (por ejemplo, el rango para el tipo de aplicación URLLC < el rango de un tipo de aplicación eMBB < el rango para un tipo de aplicación mMTC). Una WTRU puede tener dos o más (por ejemplo,

múltiples) rangos que pueden seleccionarse en función del tipo de tráfico que se va a enviar.

Se pueden detectar uno o más recursos GF, por ejemplo, para reducir colisiones. En las transmisiones de UL GF, una o más WTRU pueden intentar enviar sus TB pendientes en el mismo recurso GF. Por ejemplo, una o más WTRU pueden intentar enviar su TB pendiente en el mismo recurso GF porque los recursos GF pueden estar disponibles para una o más WTRU (por ejemplo, cualquier WTRU) que esté configurada para realizar la transmisión de UL GF. Un intento de múltiples WTRU de utilizar los mismos recursos GF puede provocar una colisión entre las WTRU (por ejemplo, transmisiones fallidas), por ejemplo, lo que puede conducir a que ninguno de los TB de las WTRU se decodifique (por ejemplo, se decodifique con éxito). Las WTRU pueden evitar tales colisiones, por ejemplo, detectando el recurso (por ejemplo, el recurso GF) para averiguar si otra WTRU está usando el recurso, por ejemplo, antes de intentar enviar su TB pendiente durante el mismo recurso GF.

Se pueden detectar uno o más recursos GF en el dominio del tiempo. Una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) que intenta utilizar un recurso GF puede elegir una porción inicial del recurso para realizar detección de recursos, por ejemplo, para averiguar la disponibilidad del recurso. Si no se detecta ningún uso del recurso (por ejemplo, si la WTRU determina que ninguna otra WTRU está usando el recurso), la WTRU puede decidir enviar su TB pendiente en la porción restante del recurso GF (por ejemplo, después del procesamiento). Detectar el medio puede incluir realizar una detección de energía (ED), por ejemplo, durante la parte de detección. La figura 3 muestra un ejemplo en el que la WTRU que lo intenta detecta los primeros símbolos del recurso GF (por ejemplo, los primeros tres símbolos del recurso GF). Para beneficiarse de tal comportamiento, una WTRU que lo intenta (por ejemplo, cada WTRU que lo intenta) puede elegir un intervalo de detección que puede ser diferente del intervalo de detección de otra WTRU que lo intenta. Por ejemplo, una WTRU puede determinar detectar la disponibilidad del recurso sin concesión durante unos primeros pocos símbolos OFDM de la WTRU (por ejemplo, los primeros tres símbolos como en la figura 3) y/o durante todo el ancho de banda del recurso sin concesión. Si se detecta que ninguna otra WTRU está usando el recurso (por ejemplo, usando detección de energía), la WTRU puede determinar enviar el TB pendiente de la WTRU en la porción restante del recurso GF, por ejemplo, después del procesamiento.

Una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) puede elegir un número (por ejemplo, un número aleatorio) de símbolos, por ejemplo, que pueden derivarse (por ejemplo, extraerse) usando una distribución de probabilidad conocida a priori. Por ejemplo, las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU que lo intentan) pueden derivar (por ejemplo, extraer) un número (por ejemplo, un número aleatorio) uniformemente de un rango (por ejemplo, 0,1,2,3,4) y/o pueden realizar la detección de recursos durante el número derivado de símbolos y/o a lo largo del ancho de banda del recurso GF. La figura 4 muestra un ejemplo en el que tres WTRU intentan utilizar un recurso sin concesión y las WTRU (por ejemplo, cada WTRU) derivan uniformemente (por ejemplo, extrae) un valor (por ejemplo, un valor único) de un rango conocido a priori (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4). Haciendo referencia a la figura 4 se pueden aplicar uno o más de los siguientes. Un intervalo de detección para WTRU1 puede ser de 4 símbolos, un intervalo de detección para WTRU2 puede ser de 3 símbolos y/o un intervalo de detección para WTRU3 puede ser de 1 símbolo. Las tres WTRU pueden derivar (por ejemplo, extraer) de forma pseudoaleatoria (por ejemplo, según una distribución) un número n de un rango conocido a priori (por ejemplo, 0,1,2,3,4) y/o pueden detectar la disponibilidad. del recurso durante los primeros n símbolos y en todo el ancho de banda del recurso sin concesión. La WTRU1 puede detectar el medio durante los primeros cuatro símbolos OFDM del recurso GF. La WTRU2 puede detectar el medio durante los primeros tres símbolos OFDM del recurso GF. La WTRU3 puede detectar el medio durante el primer símbolo OFDM del recurso GF. La WTRU3 puede ser la primera WTRU que encuentra que el medio está disponible y/o puede intentar enviar el TB pendiente de la WTRU, por ejemplo, en la porción restante del recurso GF (por ejemplo, después del procesamiento). La WTRU1 y la WTRU2 (por ejemplo, después de detectar el medio durante el tiempo esperado) pueden determinar que el recurso GF está en uso y/o pueden abstenerse de usar el recurso GF. Dos o más WTRU pueden derivar (por ejemplo, extraer) el mismo número y/o pueden detectar el recurso durante la misma duración, lo que puede conducir a una colisión entre las WTRU. La probabilidad de que se produzca tal resultado disminuye a medida que aumenta el rango de detección de recursos.

Dos o más WTRU pueden intentar utilizar un recurso GF (por ejemplo, el mismo recurso GF). La WTRU3 puede no intentar utilizar el recurso GF (por ejemplo, puede que no realice la detección de recursos). La WTRU2 y la WTRU1 pueden detectar el medio. Por ejemplo, la WTRU2 puede ser la primera WTRU que determina que el medio está disponible y/o puede enviar (por ejemplo, intentar enviar) el TB pendiente de la WTRU en la porción restante del recurso (por ejemplo, después del procesamiento). La WTRU1 (por ejemplo, después de detectar el medio durante la duración (por ejemplo, la duración esperada)) puede determinar que el recurso GF está en uso y/o puede abstenerse de usar el recurso GF. Si ni la WTRU3 ni la WTRU2 intentan utilizar el recurso GF (por ejemplo, no realizan la detección de recursos), la WTRU1 (por ejemplo, después de completar su período de detección) puede determinar que el recurso GF no está en uso y/o puede transmitir su TB pendiente.

Dependiendo de la detección realizada (por ejemplo, detección de energía) y/o de la precisión de la detección realizada por una WTRU (por ejemplo, cada WTRU), la WTRU puede determinar antes (por ejemplo, antes del final de su intervalo de detección) que el recurso GF está en uso y/o puede dejar de detectar el recurso. Por ejemplo, dependiendo de la detección y/o la precisión de la detección realizada por una WTRU, la WTRU puede no detectar que el medio está en uso y/o puede intentar usar el recurso, lo que puede causar una colisión.

Se pueden detectar uno o más recursos GF en el dominio de la frecuencia. Una WTRU puede realizar (por ejemplo,

5 puede realizar consistentemente) detección de recursos para el mismo número de símbolos OFDM (por ejemplo, un símbolo OFDM y/o unos pocos símbolos OFDM conocidos a priori) y/o para un número variable de bloques de recursos (RB). La figura 5 muestra un ejemplo en el que tres WTRU intentan utilizar un recurso sin concesión determinado y/o una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) deriva uniformemente (por ejemplo, extrae) un valor (por ejemplo, un valor  
 10 único) de un rango conocido a priori. Como se ilustra en la figura 5, la WTRU1, la WTRU2 y la WTRU3 pueden realizar detección de recursos en el mismo número de símbolos OFDM pero para un número diferente de RB. Haciendo referencia a la figura 5, se pueden aplicar uno o más de los siguientes. Un intervalo de detección para WTRU1 puede ser de 9 RB (por ejemplo, antes de una transmisión GF). Un intervalo de detección para WTRU2 puede ser de 7 RB (por ejemplo, antes de una transmisión GF). Un intervalo de detección para WTRU3 puede ser de 4 RB (por ejemplo, antes de una transmisión GF). Las tres WTRU pueden derivar pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extraer) (por ejemplo, mediante una distribución) un número  $n$  de un rango conocido a priori y/o pueden detectar la disponibilidad del recurso durante los  $n$  RB superiores del primer símbolo OFDM (por ejemplo, o los primeros símbolos OFDM conocidos a priori). La WTRU1 puede detectar el medio durante los 9 RB superiores del recurso GF. WTRU2 puede detectar el medio durante los 7 RB superiores del recurso GF. La WTRU3 puede detectar el medio durante los 4 RB superiores del recurso GF. La WTRU3 puede ser la primera WTRU que encuentra que el medio está disponible y/o puede intentar enviar el TB pendiente de la WTRU en la porción restante del recurso, por ejemplo, después del procesamiento. La WTRU1 y la WTRU2 (por ejemplo, después de detectar el medio durante el tiempo esperado respectivamente) pueden determinar que el recurso GF está en uso y/o pueden abstenerse de usar el recurso GF. El rango del que una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) deriva (por ejemplo, extrae) el período de detección de la WTRU puede ser conocido a priori (por ejemplo, comunicado a través de un parámetro por RRC o DCI). El rango puede obtenerse (por ejemplo, puede obtenerse implícitamente) mediante una WTRU (por ejemplo, cada WTRU) en función del ancho de banda del recurso GF. Por ejemplo, el rango puede ser el ancho de banda del recurso GF representado por el número de RB asociados con el recurso GF. La figura 5 muestra un ejemplo en el que el rango incluye (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,11). El rango puede obtenerse implícitamente a partir del ancho de banda del recurso GF, que es de 11 RB.

15 Dos o más WTRU pueden intentar utilizar un recurso GF (por ejemplo, el mismo recurso GF). La WTRU3 puede no intentar utilizar el recurso GF (por ejemplo, puede no estar realizando la detección de recursos). La WTRU2 y la WTRU1 pueden estar detectando el medio. La WTRU2 puede ser la primera WTRU que determina que el medio está disponible y/o puede intentar enviar el TB pendiente de la WTRU en la porción restante del recurso (por ejemplo, después del procesamiento). La WTRU1 (por ejemplo, después de detectar el medio durante la duración (por ejemplo, la duración esperada)) puede determinar que el recurso GF está en uso y/o puede abstenerse de usar el recurso GF. Si ni la WTRU3 ni la WTRU2 intentan usar el recurso GF (por ejemplo, no realizan la detección de recursos), la WTRU1 (por ejemplo, después de completar su período de detección) puede determinar que el recurso GF no está en uso y/o puede transmitir su TB pendiente.

20 Se puede detectar un recurso GF bidimensional de tiempo-frecuencia. Una WTRU puede realizar la detección de recursos para un número variable (por ejemplo, derivado pseudoaleatoriamente de un intervalo de tiempo conocido a priori) de símbolos OFDM (por ejemplo, primeros símbolos OFDM) del recurso GF y/o para un número variable (por ejemplo, derivado pseudoaleatoriamente de un intervalo RB conocido a priori) de los principales bloques de recursos. Por ejemplo, un intervalo de tiempo puede ser (0,1,2) y/o un intervalo RB puede ser (0,1,2,3,4). La WTRU puede derivar (por ejemplo, extraer) un número pseudoaleatorio del intervalo de tiempo, que puede ser la duración temporal del intervalo de detección. La WTRU puede derivar (por ejemplo, extraer) un número pseudoaleatorio del intervalo RB, que puede ser el ancho de banda de frecuencia del intervalo de detección. Si la WTRU determina que el recurso no está en uso (por ejemplo, usando detección de energía) durante el intervalo de detección, la WTRU puede enviar el TB pendiente de la WTRU, por ejemplo, en la porción restante del recurso GF después del procesamiento. Un conjunto de áreas de detección de recursos puede ser conocido a priori por una o más WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) y/o una WTRU puede seleccionar pseudoaleatoriamente un área para realizar detección de recursos. Un área de detección de recursos puede incluir un intervalo de tiempo y frecuencia rectangular, como  $(t, f)$  donde  $t$  puede estar en unidades de símbolo OFDM y/o  $f$  puede estar en unidades de RB.

25 Las áreas de detección de recursos en la figura 3 pueden incluir uno o más de lo siguiente.  $f$  puede derivarse pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extraerse) mediante una WTRU a partir de una distribución a priori.  $t$  puede ser diferente para dos o más WTRU. Por ejemplo, una WTRU que intenta utilizar el recurso GF puede tener una  $t$  que puede ser diferente de otra WTRU.  $f$  puede estar fija para una o más (por ejemplo, todas) las WTRU que intentan utilizar el recurso GF (por ejemplo,  $f$  puede ser igual al ancho de banda del recurso GF, por ejemplo, todos los RB del recurso GF).

30 Las áreas de detección de recursos en la figura 4 pueden incluir uno o más de los siguientes.  $f$  puede ser derivado pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extraído) por una WTRU a partir de una distribución a priori y/o  $f$  puede haber uno o más RB.  $f$  puede ser diferente en dos o más WTRU. Por ejemplo, una WTRU que intenta utilizar el recurso GF puede tener una  $f$  que puede ser diferente de una  $f$  en otra WTRU.  $t$  puede estar fija para las WTRU (por ejemplo, todas las WTRU) que intentan utilizar el recurso GF (por ejemplo,  $t$  puede ser igual a uno o más símbolos OFDM).

35 Las áreas de detección pueden ser áreas de tiempo-frecuencia bidimensionales, por ejemplo, donde el área de detección para una WTRU puede diferir de otra WTRU en el dominio de tiempo y/o de frecuencia. Un conjunto de áreas de detección puede ser conocido a priori por una o más WTRU (por ejemplo, todas las WTRU (por ejemplo,  $(t,$

f) para una o más (por ejemplo, todas) las áreas de detección están identificadas a priori por gNB y/o son conocidas por una o más (por ejemplo, todas) las WTRU). La WTRU puede seleccionar un área de detección del conjunto. El conjunto de áreas de detección puede diseñarse y/o anidarse. Un área de detección mínima puede ser un subconjunto de una o más áreas de detección (por ejemplo, todas las demás áreas de detección). Una segunda área de detección mínima puede ser un subconjunto de una o más áreas de detección (por ejemplo, todas las demás áreas de detección además del área de detección mínima), etc. La estructura (por ejemplo, la estructura anidada) de las áreas de detección puede permitir la determinación (por ejemplo, una inferencia inequívoca) de si el recurso está en uso. Por ejemplo, se puede utilizar un tamaño de carga útil fijo que transporta las áreas de detección en el formato de un mapa de bits, para indicar áreas de detección dentro del recurso GF. El mapa de bits bidimensional puede indicar una o más áreas/particiones de frecuencia-tiempo dentro del recurso GF.

La detección de recursos se puede realizar en el dominio del tiempo y/o en el dominio de RB, por ejemplo, según un intervalo de detección, que puede derivarse pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extraerse) de una distribución conocida a priori. Se puede priorizar una o más WTRU para utilizar un intervalo de detección mínimo (por ejemplo, no realizar detección de recursos). Por ejemplo, RRC puede configurar una WTRU que está configurada para aplicaciones de baja latencia para que no realice ninguna detección (por ejemplo, como si el intervalo de detección de la WTRU fuera cero) y/o la WTRU puede intentar utilizar un recurso GF sin detección. Las WTRU (por ejemplo, WTRU que realizan aplicaciones tolerantes a la latencia, tales como mMTC) pueden configurarse para realizar detección de recursos. Una WTRU con una determinada aplicación (por ejemplo, una aplicación de baja latencia) puede obtener una prioridad más alta, por ejemplo, en comparación con otras WTRU. El rango a priori del que las WTRU derivan (por ejemplo, extraen) un número (por ejemplo, derivan un número pseudoaleatoriamente) puede comenzar desde un número distinto de cero, por ejemplo, para priorizar las WTRU de alta prioridad. La priorización se puede realizar basándose en uno o más criterios. En ejemplos, la priorización puede basarse en aplicaciones realizadas por una WTRU (por ejemplo, aplicaciones de baja latencia versus aplicaciones mMTC).

Para la detección de recursos, el número de elementos de recursos (RE) del recurso GF que una WTRU usa para la transmisión de un TB puede ser variable y/o puede no conocerse de antemano (por ejemplo, debido al intervalo de detección). El intervalo de detección puede ser un número que es derivado pseudoaleatoriamente. Se pueden aplicar uno o más de lo siguiente (por ejemplo, que puede abordar la falta de conocimiento).

La WTRU puede preparar el TB, por ejemplo, como si no hubiera detección de recursos. Si la WTRU determina que el recurso GF no está en uso (por ejemplo, después de realizar la detección de recursos), la WTRU puede adaptar la tasa del TB preparado y/o enviar el TB con la tasa adaptada.

Cuando el resultado del intervalo de detección son unos pocos símbolos (por ejemplo, un intervalo de detección que conduce a un intervalo de detección medio), la WTRU puede preparar el TB pendiente con varias hipótesis de adaptación de tasa. Las diversas hipótesis de adaptación de tasa del TB pueden basarse en un resultado. Por ejemplo, un rango de detección puede ser (0,2,4) y una WTRU puede derivar pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extraer) 0, 2 o 4. Antes de usar el recurso GF, la WTRU puede adaptar la tasa de TB pendiente de la WTRU, por ejemplo, para posibles resultados del intervalo de detección. Se puede aplicar uno o más de lo siguiente. La WTRU puede preparar un TB de tasa adaptada, como si no hubiera detección (por ejemplo, correspondiente a un resultado de 0 derivado para el intervalo de detección). La WTRU puede preparar un TB de tasa adaptada con los RE restantes como si el intervalo de detección fuera 2. La WTRU puede preparar un TB de tasa adaptada con los RE restantes como si el intervalo de detección fuera 4. Cuando la WTRU se aproxima al recurso GF y/o deriva pseudoaleatoriamente (por ejemplo, extrae) del rango (0, 2, 4), la WTRU puede tener preparado el TB de tasa adaptada para un resultado.

El gNB puede determinar (por ejemplo, determinar de forma única) el valor de adaptación de la tasa, por ejemplo, porque el gNB puede saber qué porción del recurso GF no se ha utilizado (por ejemplo, no fue utilizado por la WTRU para la detección de recursos). El gNB puede obtener (por ejemplo, obtener o determinar implícitamente) el tamaño del área de detección de recursos (por ejemplo, el número de símbolos OFDM para todo el ancho de banda del recurso GF, el número de RB para un número (por ejemplo, un número fijo) de símbolos OFDM y/o el número de símbolos OFDM y el número de RB). El gNB puede obtener (por ejemplo, obtener o determinar posteriormente) la porción del recurso que se usó para la transmisión de la TB de la WTRU y/u obtener (por ejemplo, obtener o determinar posteriormente) la relación de adaptación de tasa asociada.

La WTRU puede configurarse con uno o más valores de desplazamiento mediante señalización RRC en donde la WTRU puede usar un (por ejemplo, cada) valor de desplazamiento para calcular la cantidad de RE para el rango de detección correspondiente. La WTRU puede considerar las formas de onda UL (por ejemplo, OFDM frente a DFT-s-OFDM) y/o diferentes mecanismos de multiplexación UCI, por ejemplo, para determinar los valores de desplazamiento.

La WTRU puede configurarse para realizar detección de recursos en los primeros símbolos de una ranura, por ejemplo, en el primer símbolo OFDM, o en los dos primeros símbolos OFDM. Si la WTRU está configurada para realizar detección de recursos en unos primeros pocos símbolos de una ranura, la WTRU puede determinar (por ejemplo, determinar implícitamente) el primer símbolo OFDM dentro de la ranura disponible para transmisión GF de UL (por ejemplo, la porción restante del recurso GF -PUSCH- por la WTRU). Por ejemplo, si la WTRU está realizando la detección de recursos durante los primeros M símbolos OFDM, la WTRU puede determinar que el GF PUSCH puede transmitirse en los siguientes K símbolos (M+1, M+2,..., M+K) OFDM. K puede ser un parámetro, por ejemplo, en

términos del número de símbolos OFDM, que puede depender de la capacidad de la WTRU. Por ejemplo, para una WTRU con alta capacidad  $K=1$  (por ejemplo, lo que puede indicar que la WTRU puede transmitir el PUSCH de UL GF en el siguiente símbolo OFDM después de realizar detección de recursos). La WTRU puede seguir la configuración de formato de ranura indicada en el indicador de formato de ranura (SFI) para los símbolos restantes de la ranura.

- 5 Se puede realizar multiplexación UCI durante la transmisión GF. Una WTRU puede aprovechar un recurso basado en concesión y/o puede multiplexar UCI, por ejemplo, incluyendo información de estado del canal (CSI), indicador de calidad del canal (CQI), indicador de rango (RI) y/o la información ACK/NACK HARQ a lo largo de la TB. El comportamiento de una WTRU puede cambiar durante una transmisión GF, por ejemplo, cuando la WTRU intenta multiplexar información UCI en el PUSCH.
- 10 Puede realizarse una tasa de codificación adaptativa para la multiplexación UCI. El procesamiento realizado por la WTRU (por ejemplo, que se requiere realice la WTRU) durante la multiplexación UCI puede ser independiente de si la transmisión UL está basada en concesión o es sin concesión. El procesamiento utilizado para la multiplexación UCI se puede utilizar durante la transmisión de UL GF. Para la transmisión GF, el recurso GF puede estar sujeto a interferencia y/o colisión. Para abordar una interferencia mayor durante la transmisión de UL GF, se puede ajustar la versión de redundancia (RV) y/o se puede adaptar la tasa del TB, por ejemplo, de modo que la UCI multiplexada se pueda codificar con una codificación de tasa menor. En la transmisión de UL GF con K repeticiones (por ejemplo, donde una UCI se multiplexa con un TB), la información de UCI se puede multiplexar usando un código de tasa menor (por ejemplo, comparado con la transmisión anterior en la secuencia de K transmisiones). Un código de tasa menor puede estar asociado con una mayor cantidad de redundancia. En una transmisión GF con K repeticiones, la UCI puede codificarse con un código de tasa menor en la segunda repetición, por ejemplo, comparado con la primera repetición. La UCI se puede codificar con un código de tasa menor en la tercera repetición, por ejemplo, comparado con la segunda repetición, etc. Para garantizar que el gNB tenga conocimiento de la tasa de codificación utilizada por la WTRU, se puede especificar un conjunto de parámetros predefinidos de adaptación de tasa/tasa de codificación, por ejemplo, donde la WTRU puede usar el conjunto de parámetros predefinidos de adaptación de tasa/tasa de codificación secuencialmente durante la (re)transmisión de TB con K repeticiones. Por ejemplo, la WTRU puede seguir una secuencia de tasa de codificación, que puede configurarse mediante señalización RRC específica por WTRU para que sea  $\{1/2, 1/3, 1/4\}$ . La WTRU puede usar un valor de desplazamiento beta diferente para una (re)transmisión (por ejemplo, cada (re)transmisión), por ejemplo, para calcular la cantidad de RE para una (por ejemplo, para cada) UCI respectiva que se multiplexará durante (re)transmisiones de UL GF. Por ejemplo, la WTRU puede seguir una secuencia de desplazamiento beta que puede configurarse mediante señalización RRC específica por WTRU para

que sea  $\{\beta_{\text{desplazamiento},0}^{\text{HARQ-ACK}}, \beta_{\text{desplazamiento},1}^{\text{HARQ-ACK}}, \beta_{\text{desplazamiento},2}^{\text{HARQ-ACK}}\}$ . El desplazamiento beta para la primera transmisión puede ser menor que el desplazamiento beta para la segunda transmisión, etc.

- La WTRU puede esperar la retroalimentación HARQ de la transmisión de UL GF de la WTRU (por ejemplo, durante un tiempo de espera). Mientras la WTRU espera la retroalimentación HARQ de su transmisión de UL GF, si se asigna un recurso PUCCH a la WTRU, la WTRU puede retransmitir la UCI (por ejemplo, independientemente de si la transmisión de UL GF anterior fue exitosa). Si ocurre una colisión durante la transmisión GF del TB con UCI multiplexada, la WTRU puede recibir un HARQ-NACK o no recibir retroalimentación HARQ. La UCI multiplexada puede no ser recibida por el gNB y/o puede ser retransmitida (por ejemplo, en una próxima oportunidad PUCCH, si la hay; multiplexada por un recurso PUSCH basado en concesión; y/o retransmitida en otra transmisión GF).

- 40 Se puede realizar multiplexación UCI basada en prioridades. Si la transmisión de una UCI (por ejemplo, HARQ ACK) por la WTRU tiene una prioridad más alta que la transmisión GF (por ejemplo, para una ranura determinada), la WTRU puede desechar la transmisión GF (por ejemplo, CSI o CQI) en PUSCH y/o puede enviar el HARQ-ACK (por ejemplo, solo el HARQ-ACK) en el PUCCH. La WTRU puede iniciar (por ejemplo, iniciar inmediatamente) la transmisión GF en el recurso sin concesión en PUSCH en la siguiente ranura. Si la transmisión de una UCI (por ejemplo, informes CSI periódicos/semipersistentes) por la WTRU tiene una prioridad menor que la transmisión de datos GF (por ejemplo, para una ranura determinada), la WTRU puede desechar los informes CSI periódicos/semipersistentes y/o proceder con la transmisión GF de datos en PUSCH y/o multiplexar los informes CSI periódicos/semipersistentes con los datos y transmitirlos en el recurso GF en PUSCH. Si la WTRU ha desechado la UCI, la WTRU puede continuar con la transmisión de los informes CSI periódicos/semipersistentes en el siguiente recurso PUCCH asignado. El gNB puede determinar (por ejemplo, determinar ciegamente) el comportamiento de la WTRU, por ejemplo, detectando (por ejemplo, detectando simultáneamente) PUCCH y/o los recursos PUSCH GF. Si el gNB detecta PUSCH (por ejemplo, mientras espera una transmisión de UCI por la WTRU en el PUCCH), el gNB puede determinar que la WTRU está multiplexando la UCI con los datos y/o transmitiendo la UCI y los datos en los recursos GF en PUSCH.

- En la realización de la invención, la prioridad de las transmisiones UCI está configurada por RRC. Por ejemplo, la WTRU determina que la WTRU va a (por ejemplo, tiene que) multiplexar el HARQ-ACK con los datos, por ejemplo, en un recurso GF y/o no desechar el HARQ-ACK si un parámetro predefinido (por ejemplo, *simultáneoAckNackAndData*) proporcionado por capas superiores está ajustado a VERDADERO. La WTRU determina que la WTRU ha de desechar (por ejemplo, tiene que desechar) uno o varios informes CSI periódicos/semipersistentes y/o no multiplexar uno o varios informes CSI con los datos en el recurso GF, por ejemplo, si un parámetro predefinido (por ejemplo, *simultáneoCSIAndData*) proporcionado por capas superiores no está ajustado a VERDADERO.

5 La multiplexación UCI puede estar condicionada a la retroalimentación HARQ. Si para la transmisión inicial, la WTRU ha multiplexado la UCI con datos y/o transmitido en el recurso de UL GF y/o recibe NACK del gNB, la WTRU puede no tener una buena cobertura y/o ni la UCI ni la TB pueden haber sido detectados exitosamente en el gNB. La WTRU puede determinar (por ejemplo, determinar de forma autónoma) desechar la UCI y/o los datos para las retransmisiones/repeticiones de GF, por ejemplo, según la prioridad de los contenidos de la UCI. Si la WTRU desecha la UCI, la tasa de código para las retransmisiones GF TB puede reducirse, por ejemplo, lo que puede tener como resultado una mayor probabilidad de detección exitosa de TB en el gNB. Si la WTRU desecha los datos, la transmisión UCI por la WTRU se realiza en el PUCCH, por ejemplo, lo que puede tener una mayor probabilidad de detección en el gNB.

10 Si para la transmisión inicial, la WTRU multiplexó la UCI con datos y/o transmitió en el recurso de UL GF y/o recibe ACK del gNB, la WTRU puede tener una buena cobertura y es posible que se hayan detectado (por ejemplo, detectado con éxito) UCI y/o TB en el gNB. La WTRU puede determinar (por ejemplo, determinar de forma autónoma) multiplexar la UCI, por ejemplo, con datos para las retransmisiones/repeticiones de GF (por ejemplo, independientemente de la prioridad de los contenidos de la UCI). La WTRU no puede desechar una UCI y/o puede multiplexar (por ejemplo, siempre multiplexar) UCI con datos en las retransmisiones/repeticiones de GF consiguientes.

15 Aunque las características y elementos se han descrito en lo anterior en combinaciones particulares, un experto en la materia apreciará que cada característica o elemento se puede usar solo o en cualquier combinación con las otras características y elementos. Además, los métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en un programa informático, software o software inalterable incorporado en un medio legible por ordenador para su ejecución por un ordenador o procesador. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen señales electrónicas (transmitidas a través de conexiones cableadas o inalámbricas) y medios de almacenamiento legibles por ordenador. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, entre otros, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, memoria caché, dispositivos de memoria semiconductores, medios magnéticos tales como discos duros internos y dispositivos extraíbles, medios magnetoópticos y medios ópticos tales como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVD). Se puede usar un procesador asociado con software para implementar un transceptor de radiofrecuencia para usar en una WTRU, UE, terminal, estación base, RNC o cualquier ordenador principal.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para transmitir información de control de enlace ascendente, UCI, comprendiendo el método:
  - una unidad de transmisión y recepción inalámbrica, WTRU, que recibe un mensaje de control de recursos de radio, RRC, donde el mensaje RRC comprende información que indica recursos de canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, para la WTRU, y el mensaje RRC indica si se puede, o no, multiplexar información de control de enlace ascendente, UCI, con datos sobre los recursos PUSCH;
  - la WTRU determina transmitir una primera UCI durante un período de tiempo que se superpone con una oportunidad de transmisión asociada con los recursos PUSCH; y
  - la WTRU transmite la primera UCI, donde la WTRU multiplexa la primera UCI en los recursos PUSCH asociados con la oportunidad de transmisión si el mensaje RRC indica que se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH, y la WTRU transmite la primera UCI en uno o más recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la primera UCI comprende información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ/ACK.
3. El método según la reivindicación 1, en el que la WTRU no transmite utilizando los recursos PUSCH durante la oportunidad de transmisión si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH.
4. El método según la reivindicación 1, que comprende además que la WTRU transmite un bloque de transporte, TB, que iba a transmitirse en los recursos PUSCH durante la oportunidad de transmisión usando recursos PUSCH asociados con una oportunidad de transmisión posterior asociada con los recursos PUSCH configurados por RRC, si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos de los recursos PUSCH.
5. El método según la reivindicación 4, en el que transmitir el TB usando recursos PUSCH asociados con la oportunidad de transmisión posterior comprende transmitir el TB un número de veces, basándose el número de veces en un valor configurado.
6. El método según la reivindicación 4, en el que la primera UCI se transmite en los recursos PUCCH antes de transmitir el TB usando recursos PUSCH.
7. El método según la reivindicación 4, en el que la primera UCI se transmite en una primera ranura, y en el que el TB se transmite en al menos una segunda ranura.
8. El método según la reivindicación 7, en el que la segunda ranura es una ranura inmediatamente posterior a la primera ranura.
9. El método según la reivindicación 5, en el que el mensaje RRC incluye además el valor configurado.
10. Una unidad de transmisión y recepción inalámbrica, WTRU, comprendiendo la WTRU:
  - un procesador configurado al menos para:
    - recibir un mensaje de control de recursos de radio, RRC, donde el mensaje RRC comprende información que indica recursos de canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH, para la WTRU, y el mensaje RRC indica si se puede, o no, multiplexar información de control de enlace ascendente, UCI, con datos en los recursos PUSCH;
    - determinar transmitir la primera UCI durante un período de tiempo que se superpone con una oportunidad de transmisión asociada con los recursos PUSCH; y
    - transmitir la primera UCI, donde la WTRU multiplexa la primera UCI en los recursos PUSCH asociados con la oportunidad de transmisión si el mensaje RRC indica se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH, y la WTRU transmite la primera UCI en uno o más recursos de canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH.
11. La WTRU según la reivindicación 10, en la que el procesador está configurado además para no transmitir usando los recursos PUSCH durante la oportunidad de transmisión si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH.
12. La WTRU según la reivindicación 10, en la que la primera UCI comprende información de acuse de recibo de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ/ACK.
13. La WTRU según la reivindicación 10, en la que el procesador está configurado además para transmitir un bloque

de transporte, TB, que iba a transmitirse en los recursos PUSCH durante la oportunidad de transmisión usando recursos PUSCH asociados con una oportunidad de transmisión posterior asociada con los recursos PUSCH configurados por RRC si el mensaje RRC indica que no se puede multiplexar UCI con datos en los recursos PUSCH.

- 5 14. La WTRU según la reivindicación 13, en la que el procesador está configurado además para: transmitir el TB utilizando recursos PUSCH asociados con la oportunidad de transmisión posterior un número de veces, basándose el número de veces en un valor configurado.
15. La WTRU según la reivindicación 13, en la que la primera UCI se transmite utilizando recursos PUSCH.
16. La WTRU según la reivindicación 13, en la que la primera UCI se transmite en una primera ranura, y en la que el TB se transmite en al menos una segunda ranura.
- 10 17. La WTRU según la reivindicación 14, en la que el mensaje RRC incluye además el valor configurado.
18. La WTRU según la reivindicación 16, en la que la segunda ranura es una ranura inmediatamente posterior a la primera ranura.

100

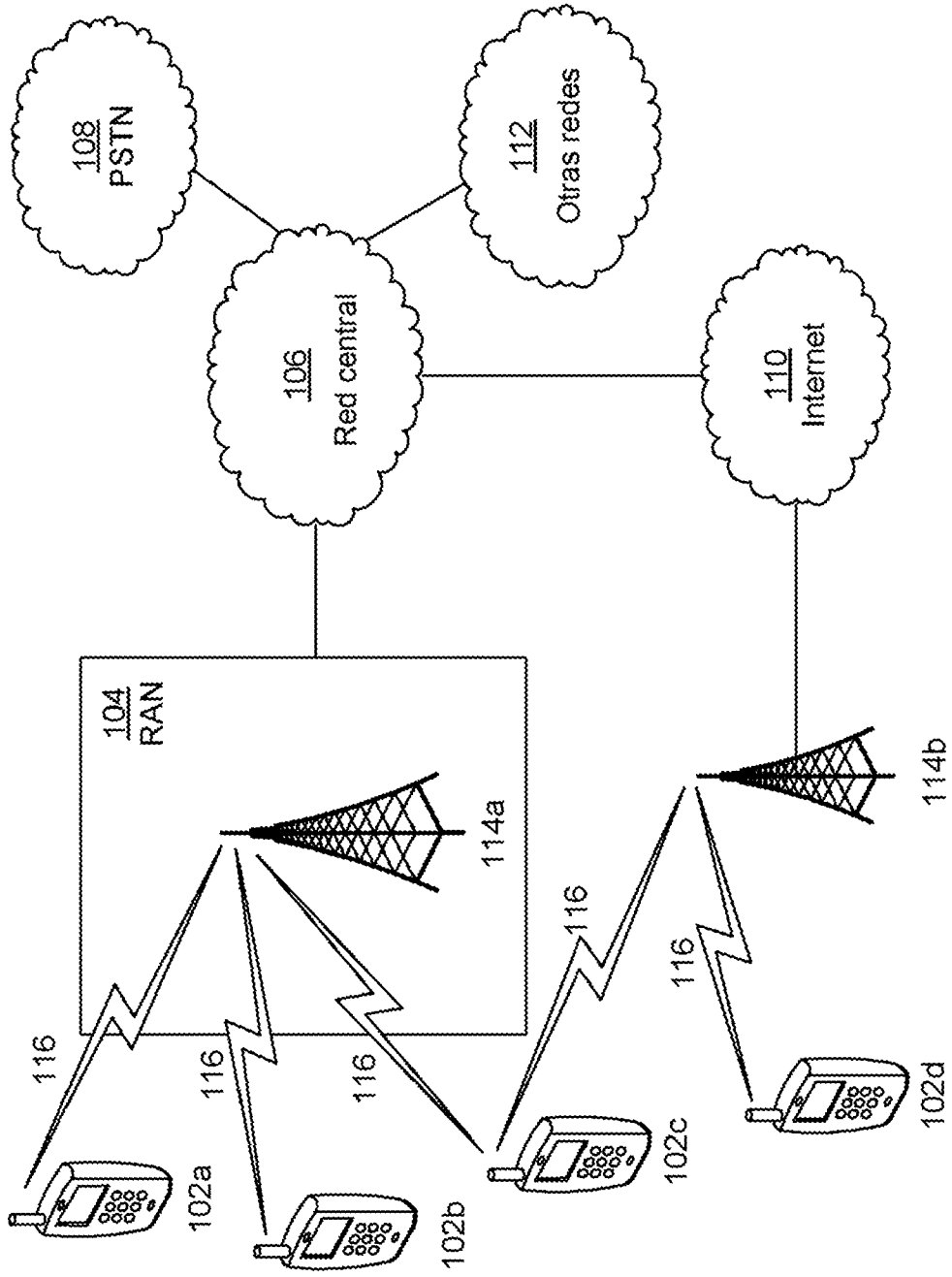
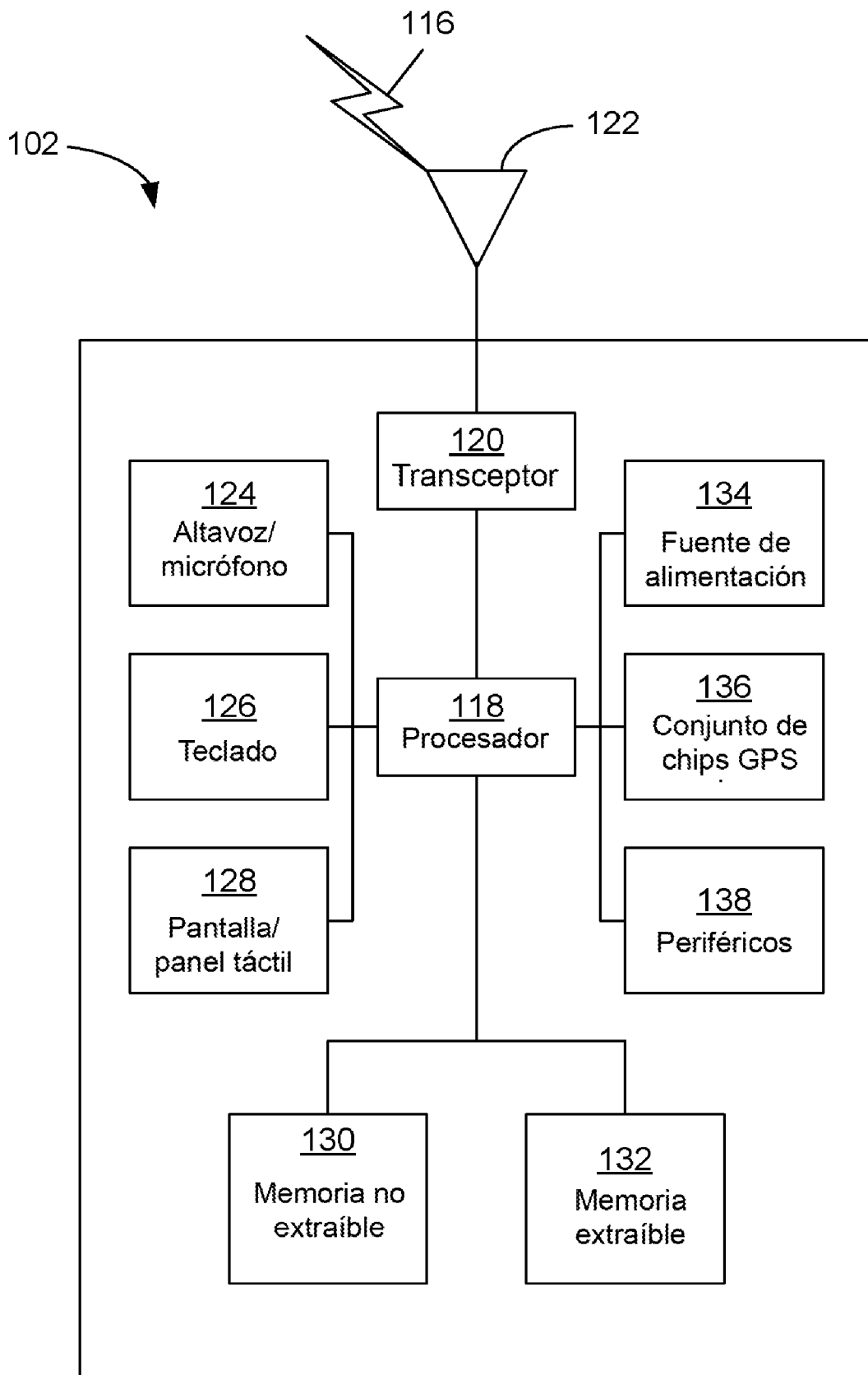
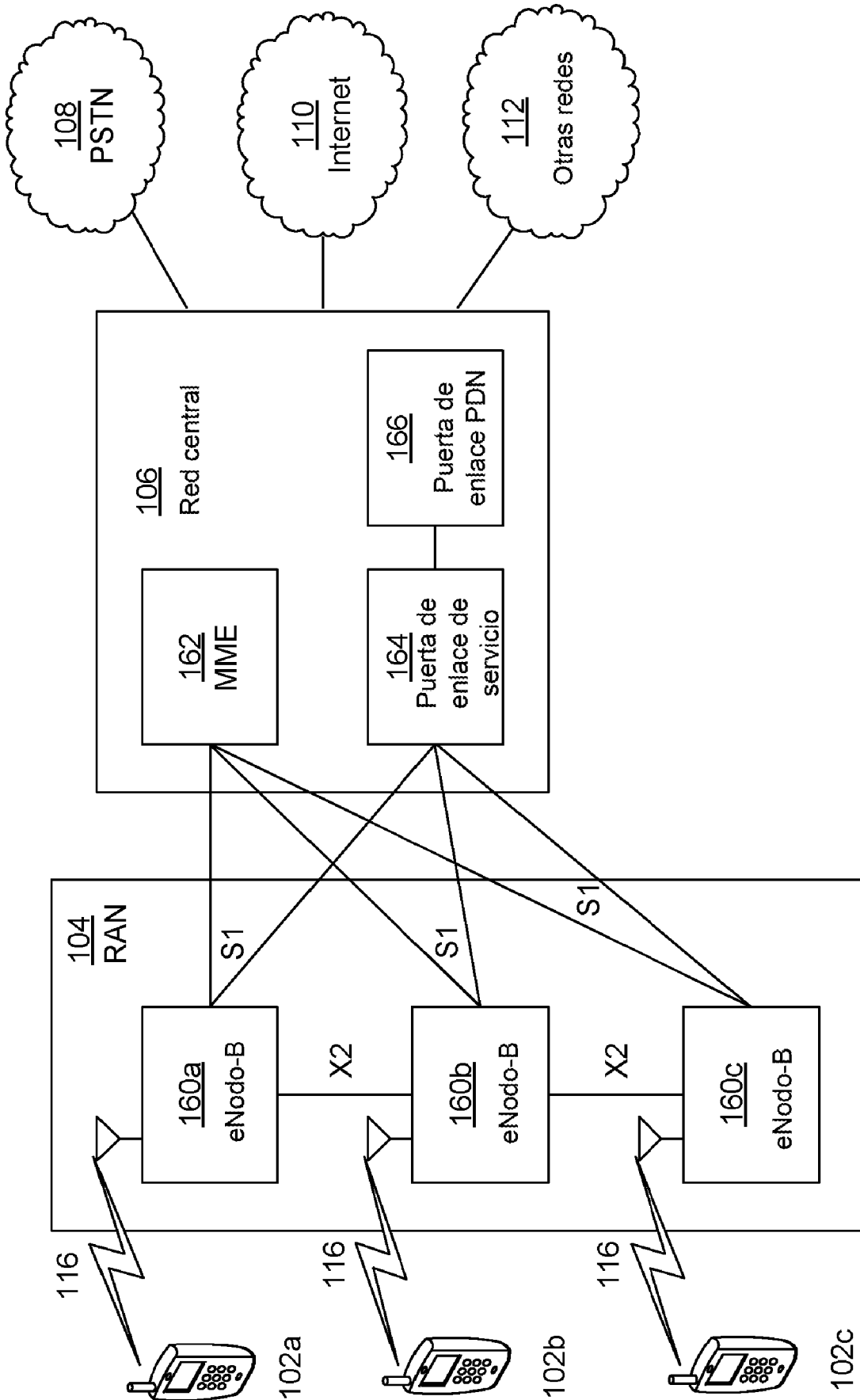


FIG. 1A



**FIG. 1B**



**FIG. 1C**

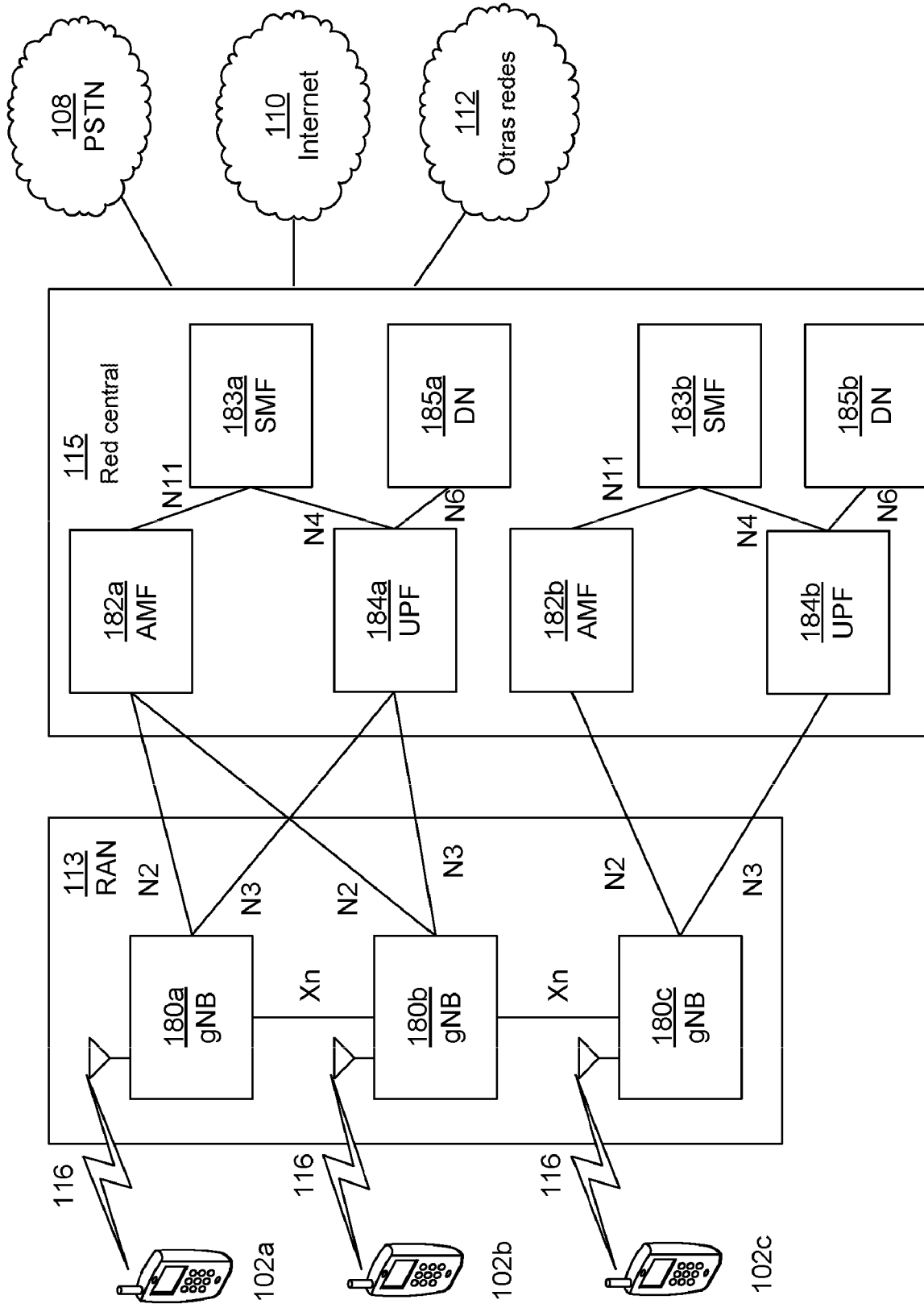
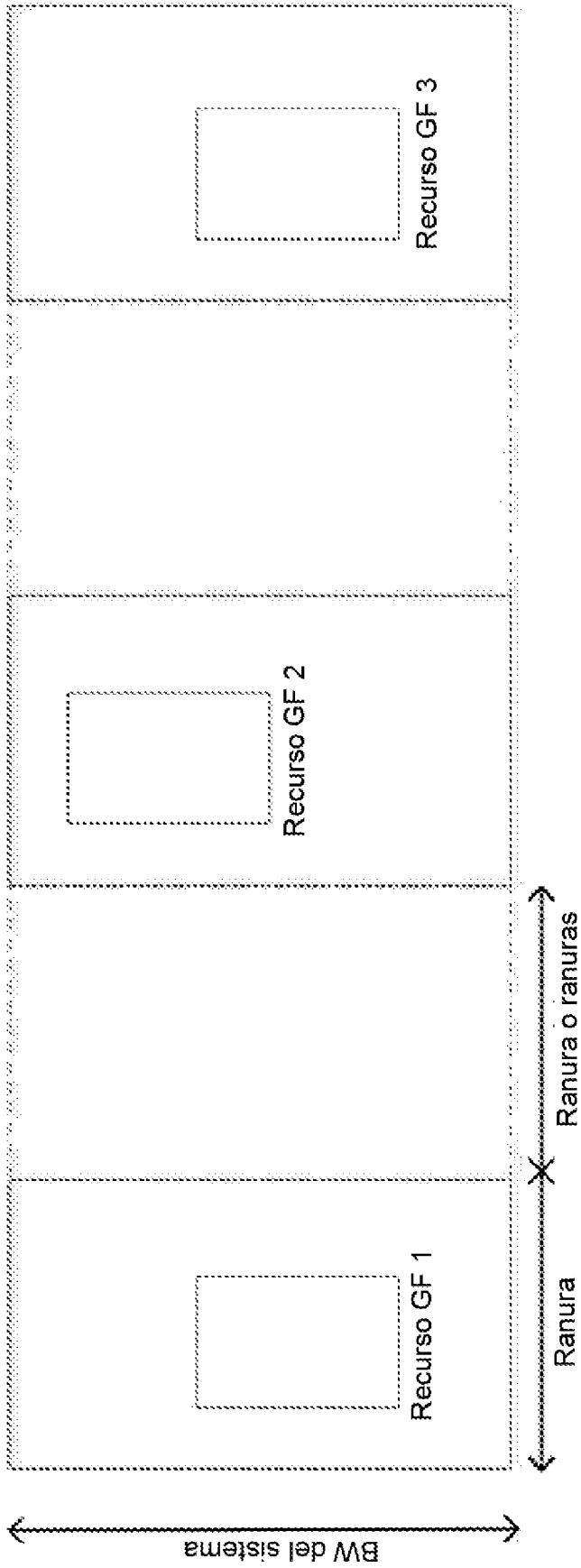
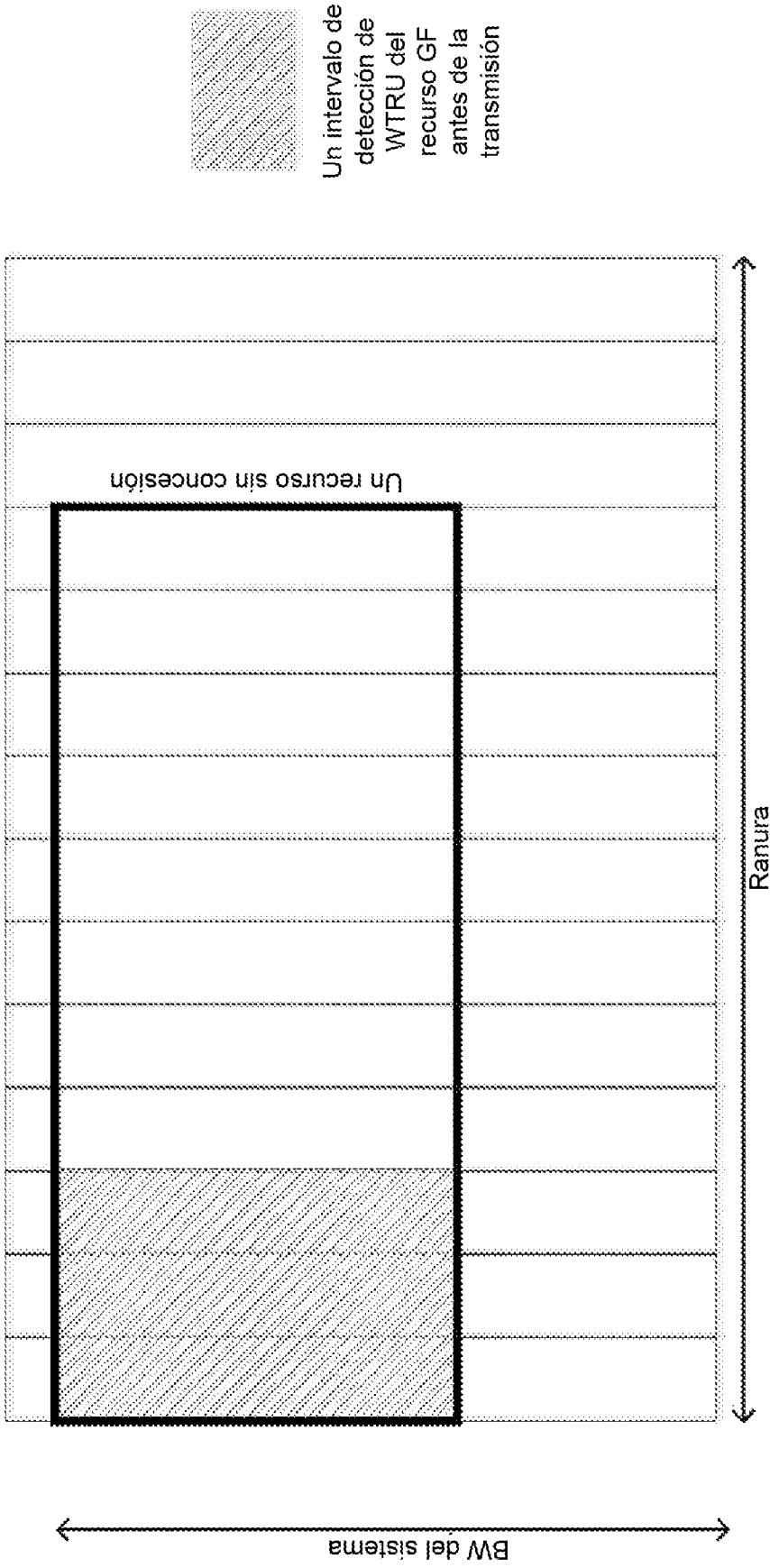


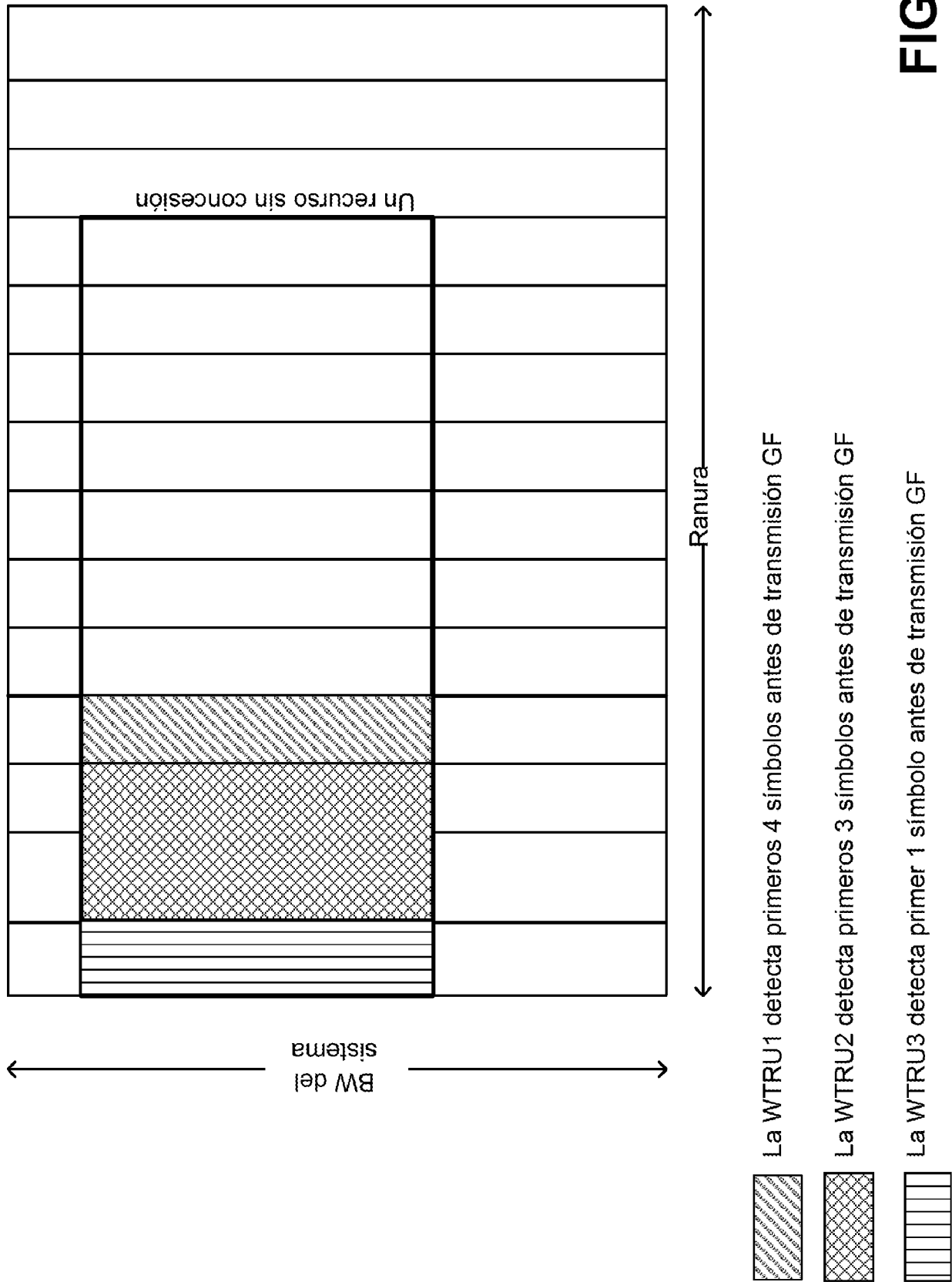
FIG. 1D



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

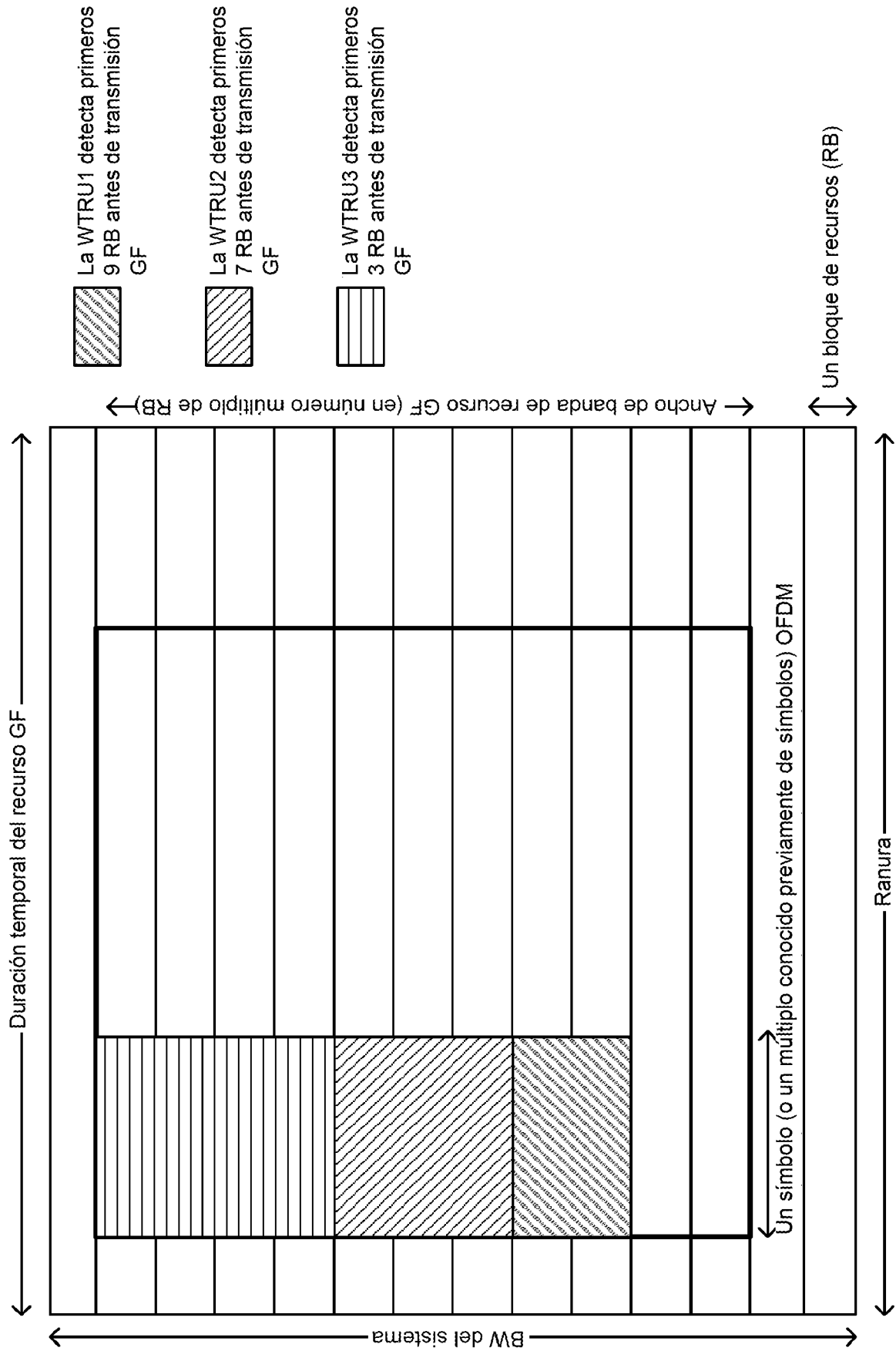


FIG. 5