

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 114**

51 Int. Cl.:

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/0833 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2020** **PCT/US2020/017706**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2020** **WO20167794**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2020** **E 20709458 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 3925370**

54 Título: **Métodos y aparatos para la transmisión de msg-A en RACH de dos etapas**

30 Prioridad:

13.02.2019 US 201962805079 P

27.03.2019 US 201962824715 P

30.04.2019 US 201962840698 P

01.10.2019 US 201962908878 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2024

73 Titular/es:

INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.

(100.0%)

200 Bellevue Parkway, Suite 300

Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

CANONNE-VELASQUEZ, LOIC;

HAGHIGHAT, AFSHIN;

NAYEB NAZAR, SHAHROKH y

TOOHER, J. PATRICK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 992 114 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

Métodos y aparatos para la transmisión de msg-A en RACH de dos etapas

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. n.º 62/805.079, presentada el 13 de febrero de 2019; la solicitud provisional de EE. UU. n.º 62/824.715, presentada el 27 de marzo de 2019; la solicitud provisional de EE. UU. n.º 62/840.698, presentada el 30 de abril de 2019; y la solicitud provisional de EE. UU. n.º 62/908.878, presentada el 1 de octubre de 2019.

ANTECEDENTES

- 10 En la versión 15 de Nueva Radio (NR), se admite un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de 4 etapas en el enlace ascendente. Hay varios desencadenantes que inician un procedimiento de RACH, tal como la adquisición de sincronización y traspaso. Se está estudiando un procedimiento de RACH de 2 etapas como alternativa al procedimiento de RACH de 4 etapas y el RACH de 2 etapas puede utilizarse en casos como los que requieren baja latencia. En el plenario RAN #82, NR aprobó un elemento de trabajo para RACH de 2 etapas basado en contención.

SUMARIO

- 15 La invención reivindicada se divulga mediante las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se puede tener una comprensión más detallada de la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo junto con los dibujos adjuntos, en donde los números de referencia similares en las figuras indican elementos similares, y en donde:

- 20 la figura 1A es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones en el que pueden implementarse una o más de las realizaciones divulgadas;
- la figura 1B es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo de unidad transmisora/receptora inalámbrica (WTRU) que puede utilizarse dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A de acuerdo con una realización;
- 25 la figura 1C es un diagrama de sistema que ilustra un ejemplo de red de acceso radioeléctrico (RAN) y un ejemplo de red central (CN) que pueden utilizarse en el sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A de acuerdo con una realización;
- la figura 1D es un diagrama de sistema que ilustra otro ejemplo de RAN y otro ejemplo de CN que pueden utilizarse en el sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 1A de acuerdo con una realización;
- la figura 2 es un ejemplo de intercambio de información para un procedimiento de RACH de 4 etapas;
- 30 la figura 3 es un ejemplo de intercambio de información para un procedimiento de RACH de 2 pasos;
- la figura 4A es un ejemplo de un mismo mapeo entre recursos de preámbulo y PUSCH;
- la figura 4B es un ejemplo de asignación diferente entre recursos de preámbulo y PUSCH;
- la figura 5 es un ejemplo de una transmisión msgA que utiliza una pluralidad de recursos de PUSCH;
- la figura 6 es un ejemplo de selección WTRU de recursos compartidos y no compartidos;
- 35 la figura 7 es un ejemplo de secuencia aleatorizada WTRU basada en una identidad específica WTRU;
- la figura 8 es un ejemplo de WTRU-ID basado en un RA-RNTI y un índice de preámbulo;
- la figura 9 es un ejemplo de preámbulo y selección de WTRU-ID;
- la figura 10 es un ejemplo de transmisión multicapa;
- la figura 11 es un ejemplo de generación de secuencia DMRS;
- 40 la figura 12 es un ejemplo de refinamiento del haz para la transmisión PUSCH para msgA; y
- la figura 13 es un ejemplo de refinamiento del haz.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La figura 1A es un diagrama que ilustra un ejemplo de sistema de comunicaciones 100 en el que pueden implementarse una o más de las realizaciones divulgadas. El sistema de comunicaciones 100 puede ser un sistema de acceso múltiple que proporcione contenidos, tal como voz, datos, vídeo, mensajería, difusión, etc., a múltiples usuarios inalámbricos. El sistema de comunicaciones 100 puede permitir que varios usuarios inalámbricos accedan a dichos contenidos compartiendo los 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, tal 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 una sola portadora (SC-FDMA), OFDM por transformada discreta de Fourier de cola cero y palabra única (ZT-UW-DFT-S-OFDM), OFDM de palabra única (UW-OFDM), OFDM filtrada por bloque de recursos, multicarrier de banco de filtros (FBMC), y similares.

Como se muestra en la figura 1A, el sistema de comunicaciones 100 puede incluir unidades transmisoras/receptoras inalámbricas (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, una red de acceso radioeléctrico (RAN) 104, una red central (CN) 106, una red telefónica pública conmutada (PSTN) 108, Internet 110, y otras redes 112, aunque se apreciará que las realizaciones divulgadas 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 (STA), pueden estar configuradas 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 localizador, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un netbook, 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 wearable, una pantalla montada en la cabeza (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo médico y aplicaciones (por ejemplo, cirugía a distancia), un dispositivo y aplicaciones industriales (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operen en contextos industriales y/o de cadenas de procesamiento automatizadas), un dispositivo de electrónica de consumo, un dispositivo que opere en redes inalámbricas comerciales y/o industriales, y similares. Cualquiera de las WTRU 102a, 102b, 102c y 102d puede denominarse indistintamente UE.

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, 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 NodoB, un eNodo B (eNB), un Nodo doméstico B, un eNodo doméstico B, un NodoB de nueva generación, como un gNodo B (gNB), un nuevo radio (NR) NodoB, un controlador de sitio, un punto de acceso (AP), un enrutador inalámbrico, y similares. Aunque las estaciones base 114a, 114b se representan cada una como un único elemento, se apreciará que las estaciones base 114a, 114b pueden incluir cualquier número de estaciones base interconectadas y/o elementos de red.

La estación base 114a puede formar parte de la RAN 104, 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 de retransmisión, y similares. La estación base 114a y/o la estación base 114b pueden estar configuradas para transmitir y/o recibir señales inalámbricas en una o más frecuencias portadoras, que pueden denominarse una célula (no mostrada). Estas frecuencias pueden estar en el espectro con licencia, en el espectro sin licencia o en una combinación de espectro con licencia y sin licencia. Una célula puede proporcionar cobertura para un servicio inalámbrico a un área geográfica específica que puede ser relativamente fija o que puede cambiar con el tiempo. La célula puede dividirse a su vez en sectores celulares. Por ejemplo, la célula asociada a la estación base 114a puede estar dividida en tres sectores. Así, en una realización, la estación base 114a puede incluir tres transceptores, es decir, uno para cada sector de la célula. 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 célula. Por ejemplo, la formación de haces puede utilizarse para transmitir y/o recibir señales en las direcciones espaciales deseadas.

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, infrarrojo (IR), ultravioleta (UV), luz visible, etc.). La interfaz aérea 116 puede establecerse utilizando cualquier tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) adecuada.

Más específicamente, como se ha indicado anteriormente, el sistema de comunicaciones 100 puede ser un sistema de acceso múltiple y puede emplear uno o más esquemas de acceso a canal, tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, y similares. Por ejemplo, la estación base 114a en la RAN 104 y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio como el Acceso Radio Terrestre (UTRA) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), que puede establecer la interfaz aérea 116 utilizando CDMA de banda ancha (WCDMA). WCDMA puede incluir protocolos de comunicación como acceso a paquetes a 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 de enlace ascendente (UL) de alta velocidad (HSUPA).

En una realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como Acceso Radio Terrestre UMTS Evolucionado (E-UTRA), que puede establecer la interfaz aérea 116 utilizando Evolución a Largo Plazo (LTE) y/o LTE-Avanzado (LTE-A) y/o LTE-Avanzado Pro (LTE-A Pro).

- 5 En una realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como Acceso de Radio NR, que puede establecer la interfaz aérea 116 usando NR.

En una realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar múltiples tecnologías de acceso de radio. Por ejemplo, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar conjuntamente el acceso radio LTE y el acceso radio NR, por ejemplo, utilizando principios de conectividad dual (DC). Así, la interfaz aérea utilizada por las WTRU 102a, 102b, 102c puede caracterizarse por múltiples tipos de tecnologías de acceso radio y/o transmisiones enviadas a/desde múltiples tipos de estaciones base (por ejemplo, un eNB y un gNB).

- 10 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 de microondas (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Interim Standard 2000 (IS-2000), Interim Standard 95 (IS-95), Interim Standard 856 (IS-856), Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), tasas de datos mejoradas para evolución GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN), y similares.

- La estación base 114b de la figura 1A puede ser un enrutador inalámbrico, Nodo B doméstico, eNodo B doméstico o punto de acceso, por ejemplo, y puede utilizar cualquier RAT adecuado para facilitar la conectividad inalámbrica en un área localizada, como un lugar de trabajo, un hogar, 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 inalámbrica de área personal (WPAN). En otra realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden utilizar una RAT celular (por ejemplo, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, etc.) para establecer una picocélula o femtocélula. Como se muestra en la figura 1A, la estación base 114b puede tener una conexión directa a Internet 110. Así, la estación base 114b puede no estar obligada a acceder a Internet 110 a través de la CN 106.

- La RAN 104 puede estar en comunicación con la CN 106, que puede ser cualquier tipo de red configurada para proporcionar servicios de 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 puede proporcionar control de llamadas, servicios de facturación, servicios móviles basados en la 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 y/o la CN 106 pueden estar en comunicación directa o indirecta con otras RAN que empleen la misma RAT que la RAN 104 o una RAT diferente. Por ejemplo, además de estar conectado a la RAN 104, que puede estar utilizando una tecnología de radio NR, el CN 106 también puede estar en comunicación con otra RAN (no mostrada) que emplee una tecnología de radio GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA o WiFi.

- La CN 106 también puede servir como pasarela para que las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d accedan a la RTPC 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 convencional (POTS). Internet 110 puede incluir un sistema global de redes y dispositivos informáticos interconectados que utilizan protocolos de comunicación comunes, como el protocolo de control de transmisión (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP) y/o el protocolo de Internet (IP) del conjunto de protocolos de Internet TCP/IP. Las redes 112 pueden incluir redes de comunicaciones por cable y/o inalámbricas propiedad de y/o gestionadas por otros proveedores de servicios. Por ejemplo, las redes 112 pueden incluir otro CN conectado a una o más RAN, que pueden emplear la misma RAT que la RAN 104 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 telefonía móvil, y con la estación base 114b, que puede emplear una tecnología de radio IEEE 802.

- 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 transmisor/receptor 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 chipset de sistema de posicionamiento global (GPS) 136, 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 coherente con una realización.

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), matrices de puertas programables en campo (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC), una máquina de estado, y similares. El procesador 118 puede realizar aleatorización de señales, procesamiento de datos, control de potencia, procesamiento de entrada/salida, y/o cualquier otra funcionalidad que permita a la WTRU 102 operar en un entorno inalámbrico. El procesador 118 puede estar acoplado al transceptor 120, que puede estar acoplado al elemento transmisor/receptor 122. Aunque 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 estar integrados juntos en un paquete o chip electrónico.

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 transmisor/receptor 122 puede ser una antena configurada para transmitir y/o recibir señales de RF. En una realización, el elemento transmisor/receptor 122 puede ser un emisor/detector configurado para transmitir y/o recibir señales IR, UV o luz visible, por ejemplo. En otra realización, el elemento transmisor/receptor 122 puede estar configurado para transmitir y/o recibir tanto señales de RF como señales luminosas. Se apreciará que el elemento transmisor/receptor 122 puede estar configurado para transmitir y/o recibir cualquier combinación de señales inalámbricas.

Aunque el elemento transmisor/receptor 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 concretamente, la WTRU 102 puede emplear tecnología MIMO. Así, 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.

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 ha indicado anteriormente, la WTRU 102 puede tener capacidades multimodo. Así, el transceptor 120 puede incluir múltiples transceptores para permitir que la WTRU 102 se comuniquen a través de múltiples RAT, tal como NR e IEEE 802.11, por ejemplo.

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 pantalla de cristal líquido (LCD) o una unidad de pantalla de diodo orgánico emisor de luz (OLED)). El procesador 118 también puede enviar datos del usuario al altavoz/micrófono 124, al teclado 126, y/o a la pantalla/panel táctil 128. Además, el procesador 118 puede acceder a información desde, y almacenar datos en, cualquier tipo de memoria adecuada, 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), un lápiz 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, memoria que no está físicamente localizada en la WTRU 102, como en un servidor o un ordenador doméstico (no mostrado).

El procesador 118 puede recibir energía de la fuente de energía 134, y puede estar configurado para distribuir y/o controlar la energía 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 energía 134 puede incluir una o más baterías de pilas secas (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.

El procesador 118 también puede estar acoplado al chipset 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 de, o en lugar de, la información del chipset GPS 136, la WTRU 102 puede recibir información de ubicación a través de la interfaz aérea 116 desde una estación base (por ejemplo, las estaciones base 114a, 114b) y/o determinar su ubicación basándose en la sincronización de las señales que se reciben de 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 coherente con una realización.

El procesador 118 puede estar acoplado además a otros periféricos 138, que pueden incluir uno o más módulos de software y/o hardware que proporcionan características adicionales, funcionalidad y/o conectividad por cable o inalámbrica. 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 manos libres, un módulo Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), un reproductor de música digital, un reproductor multimedia, un módulo reproductor de

videojuegos, un navegador de Internet, un dispositivo de realidad virtual y/o aumentada (RV/RA), un rastreador de actividad, etc. 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 gestual, un sensor biométrico, un sensor de humedad y similares.

La WTRU 102 puede incluir una radio dúplex completa para la que 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 DL (por ejemplo, para recepción) pueden ser concurrentes y/o simultáneas. La radio dúplex completa puede incluir una unidad de gestión de interferencias para reducir y/o eliminar sustancialmente la autointerferencia a través de hardware (por ejemplo, un estrangulador) o procesamiento de señal a través de un procesador (por ejemplo, un procesador separado (no mostrado) o a través del procesador 118). En una realización, la WTRU 102 puede incluir una radio media dúplex 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 el DL (por ejemplo, para recepción)).

La figura 1C es un diagrama del sistema que ilustra la RAN 104 y la CN 106 según una realización. Como se ha señalado 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 permaneciendo 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. Así, el eNodo-B 160a, por ejemplo, puede utilizar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas a, y/o recibir señales inalámbricas de, 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, programación 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 que se muestra en la figura 1C puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 162, una pasarela de servicio (SGW) 164, y una pasarela de red de paquetes de datos (PDN) (PGW) 166. Aunque los elementos anteriores se representan como parte de la CN 106, se apreciará que cualquiera de estos elementos puede ser propiedad y/o estar gestionado por una entidad distinta del operador de la CN.

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

El SGW 164 puede estar conectado a cada uno de los eNodos B 160a, 160b, 160c en la RAN 104 a través de la interfaz S1. La SGW 164 puede generalmente encaminar y reenviar paquetes de datos de usuario a/desde las WTRU 102a, 102b, 102c. El SGW 164 puede realizar otras funciones, tales como anclar planos de usuario durante traspasos internodos B, activar paginación cuando los datos de 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 estar conectada a la PGW 166, que puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes de conmutación de paquetes, tal 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 fija tradicionales. Por ejemplo, la CN 106 puede incluir, o puede comunicarse con, una pasarela IP (por ejemplo, un servidor de subsistema multimedia IP (IMS)) que sirve como una 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 sean propiedad y/o estén operadas por otros proveedores de servicios.

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

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

Una WLAN en modo de conjunto de servicios básicos (BSS) de infraestructura puede tener un punto de acceso (AP) para el BSS y una o más estaciones (STA) asociadas con el AP. El AP puede tener acceso o una interfaz a un Sistema de Distribución (DS) u otro tipo de red cableada/inalámbrica que lleve tráfico hacia y/o desde el SRS. El tráfico a las STA que se origina desde fuera del BSS puede llegar a través del AP y puede ser entregado a las STA. El tráfico originado desde las STA a destinos fuera del BSS puede ser enviado al AP para ser entregado a los respectivos destinos. 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 las STA dentro de un BSS puede considerarse y/o denominarse tráfico de igual a igual. El tráfico de igual a igual puede enviarse entre (por ejemplo, directamente entre) las STA de origen y destino con una configuración de enlace directo (DLS). En ciertas realizaciones representativas, el DLS puede utilizar un DLS 802.11e o un DLS 802.11z tunelizado (TDLS). Una WLAN que utilice un modo BSS Independiente (IBSS) puede no tener un AP, y las STA (por ejemplo, todas las STA) dentro o utilizando el IBSS pueden comunicarse directamente entre sí. El modo de comunicación IBSS puede denominarse en ocasiones modo de comunicación "ad-hoc".

Cuando se utiliza el modo de funcionamiento de infraestructura 802.11ac o un modo de funcionamiento similar, el AP puede transmitir una baliza en un canal fijo, tal como un canal primario. El canal primario puede ser de ancho fijo (por ejemplo, 20 MHz de ancho de banda) o de ancho establecido dinámicamente. El canal primario 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, puede implementarse el Acceso Múltiple con Sentido de la Portadora con Evitación de Colisión (CSMA/CA), por ejemplo en sistemas 802.11. Para CSMA/CA, las STA (por ejemplo, cada STA), incluyendo el AP, pueden detectar el canal primario. Si el canal primario es detectado y/o determinado como ocupado por una STA en particular, la STA en particular puede retroceder. Una STA (por ejemplo, solo una estación) puede transmitir en un momento dado en un BSS determinado.

Las STA de alto rendimiento (HT) pueden utilizar un canal de 40 MHz de ancho para la comunicación, por ejemplo, a través de una combinación del canal primario de 20 MHz con un canal de 20 MHz adyacente o no adyacente para formar un canal de 40 MHz de ancho.

Las STA de muy alto rendimiento (VHT) pueden admitir canales de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz y/o 160 MHz de ancho. Los canales de 40 y/o 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 una configuración 80+80. Para la configuración 80+80, los datos, tras la aleatorización del canal, pueden pasar por un analizador de segmentos que puede dividir los datos en dos flujos. El procesamiento por transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y el procesamiento en el dominio del tiempo pueden realizarse en cada flujo por separado. Los flujos pueden ser asignados a los dos canales de 80 MHz, y los datos pueden ser transmitidos por una STA transmisora. En el receptor de la STA receptora, la operación descrita anteriormente para la configuración 80+80 puede invertirse, y los datos combinados pueden enviarse al Control de Acceso al Medio (MAC).

Los modos de funcionamiento por debajo de 1 GHz son compatibles con 802.11af y 802.11ah. Los anchos de banda operativos de canal y las portadoras se reducen en 802.11af y 802.11ah con respecto a los utilizados en 802.11n y 802.11ac. 802.11af admite anchos de banda de 5 MHz, 10 MHz y 20 MHz en el espectro de espacios en blanco en TV (TVWS), y 802.11ah admite anchos de banda de 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz y 16 MHz utilizando espectro no TVWS. Según una realización representativa, 802.11ah puede admitir comunicaciones de tipo contador/máquina (MTC), como dispositivos de MTC en una macroárea de cobertura. Los dispositivos de MTC pueden tener ciertas capacidades, por ejemplo, capacidades limitadas incluyendo soporte para (por ejemplo, sólo soporte para) ciertos y/o limitados anchos de banda. Los dispositivos de MTC pueden incluir una batería con una duración superior a un umbral (por ejemplo, para mantener una duración muy larga de la batería).

Los sistemas WLAN, que pueden admitir 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 el canal primario. El canal primario puede tener un ancho de banda igual al mayor ancho de banda operativo común soportado por todas las STA del BSS. El ancho de banda del canal primario puede ser establecido y/o limitado por una STA, de entre todas las STA que operan en un BSS, que soporte el modo operativo de menor ancho de banda. En el ejemplo de 802.11ah, el canal primario puede ser de 1 MHz de ancho para las STA (por ejemplo, dispositivos de tipo MTC) que soporten (por ejemplo, solo soporten) un modo de 1 MHz, incluso si el AP, y otros STA en el BSS soportan modos operativos de 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, y/u otros anchos de banda de canal. Los ajustes de detección de portadora y/o vector de asignación de red (NAV) pueden depender del estado del canal primario. Si el canal primario está ocupado, por ejemplo, debido a una STA (que solo soporta un modo operativo de 1 MHz) transmitiendo al AP, todas las bandas de frecuencia disponibles pueden considerarse ocupadas aunque la mayoría de las bandas de frecuencia disponibles permanezcan inactivas.

En Estados Unidos, las bandas de frecuencia disponibles, que pueden ser utilizadas por 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 en función del código de país.

La figura 1D es un diagrama del sistema que ilustra la RAN 104 y la CN 106 según una realización. Como se ha indicado anteriormente, la RAN 104 puede emplear una tecnología de radio NR 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 gNB 180a, 180b, 180c, aunque se apreciará que la RAN 104 puede incluir cualquier número de gNB permaneciendo consistente con una realización. Los gNB 180a, 180b, 180c 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 gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar tecnología MIMO. Por ejemplo, los gNB 180a, 180b pueden utilizar formación de haces para transmitir señales a y/o recibir señales de los gNB 180a, 180b, 180c. Así, el gNB 180a, por ejemplo, puede utilizar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas a, y/o recibir señales inalámbricas de, la WTRU 102a. En una realización, los gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar la tecnología de agregación de portadoras. Por ejemplo, el gNB 180a puede transmitir múltiples portadoras de componentes a la WTRU 102a (no mostrada). Un subconjunto de estas portadoras componentes puede estar en espectro sin licencia, mientras que las restantes portadoras componentes pueden estar en espectro con licencia. En una realización, los gNB 180a, 180b, 180c pueden implementar la tecnología multipunto coordinado (CoMP). Por ejemplo, la WTRU 102a puede recibir transmisiones coordinadas desde el gNB 180a y el gNB 180b (y/o el gNB 180c).

Las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c utilizando transmisiones asociadas con una numerología escalable. Por ejemplo, el espaciado entre símbolos OFDM y/o el espaciado 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 utilizando subtramas o intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de longitudes diversas o escalables (por ejemplo, conteniendo un número variable de símbolos OFDM y/o durando longitudes variables de tiempo absoluto).

Los gNB 180a, 180b, 180c pueden estar configurados para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c en una configuración autónoma y/o en una configuración no autónoma. En la configuración autónoma, 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 autónoma, 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 autónoma, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con los gNB 180a, 180b, 180c utilizando señales en una banda sin licencia. En una configuración no autónoma, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden comunicarse con/conectarse a los gNB 180a, 180b, 180c a la vez que se comunican con/se conectan a otra RAN 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 de forma simultánea. En la configuración no autónoma, los eNodos-B 160a, 160b, 160c pueden servir como anclaje de movilidad para las WTRU 102a, 102b, 102c y los gNB 180a, 180b, 180c pueden proporcionar cobertura adicional y/o caudal para dar servicio a las WTRU 102a, 102b, 102c.

Cada uno de los gNB 180a, 180b, 180c puede estar asociado a una célula concreta (no mostrada) y puede estar configurado para manejar decisiones de gestión de recursos radioeléctricos, decisiones de traspaso, programación de usuarios en el UL y/o DL, soporte de segmentación de red, DC, interfuncionamiento entre NR y E-UTRA, encaminamiento de datos del plano de usuario hacia la función de plano de usuario (UPF) 184a, 184b, encaminamiento 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.

La CN 106 que se muestra 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. Aunque los elementos anteriores se representan como parte de la CN 106, se apreciará que cualquiera de estos elementos puede ser propiedad y/o estar gestionado por una entidad distinta del operador de la CN.

La AMF 182a, 182b puede estar conectada a uno o más de los gNB 180a, 180b, 180c en la RAN 104 a través de una interfaz N2 y puede servir como nodo de control. Por ejemplo, la AMF 182a, 182b puede ser responsable de la autenticación de usuarios de las WTRU 102a, 102b, 102c, el soporte para la fragmentación de red (por ejemplo, el manejo de diferentes sesiones de unidades de datos de protocolo (PDU) con diferentes requisitos), la selección de una SMF 183a, 183b particular, la gestión del área de registro, la terminación de la señalización de estrato de no acceso (NAS), la gestión de la movilidad, y similares. La AMF 182a, 182b puede utilizar el corte de red para personalizar el soporte de CN para las WTRU 102a, 102b, 102c basándose en los tipos de servicios que utilizan las WTRU 102a, 102b, 102c. Por ejemplo, pueden establecerse distintos segmentos de red para distintos casos de uso, como servicios basados en el acceso de baja latencia ultra fiable (URLLC), servicios basados en el acceso de banda ancha móvil masiva mejorada (eMBB), servicios para el acceso MTC y similares. La AMF 182a, 182b puede proporcionar una función de plano de control para conmutar entre la RAN 104 y otras RAN (no mostradas) que empleen otras tecnologías de radio, tales como LTE, LTE-A, LTE-A Pro, y/o tecnologías de acceso no-3GPP tales como WiFi.

La SMF 183a, 183b puede estar conectada a una AMF 182a, 182b en la CN 106 a través de una interfaz N11. La SMF 183a, 183b también puede estar conectada a una UPF 184a, 184b en la CN 106 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, como gestionar y asignar direcciones IP de UE, gestionar sesiones PDU, controlar la aplicación de políticas y QoS, proporcionar notificaciones de datos DL, y

similares. Un tipo de sesión PDU puede estar basada en IP, no basada en IP, basada en Ethernet, y similares.

La UPF 184a, 184b puede estar conectada a uno o más de los gNB 180a, 180b, 180c en la RAN 104 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 las WTRU 102a, 102b, 102c y dispositivos habilitados para IP. La UPF 184, 184b puede realizar otras funciones, como enrutar y reenviar paquetes, aplicar políticas de plano de usuario, soportar sesiones PDU domésticas múltiples, manejar QoS de plano de usuario, almacenar paquetes DL, proporcionar anclaje de movilidad, y similares.

La CN 106 puede facilitar las comunicaciones con otras redes. Por ejemplo, la CN 106 puede incluir, o puede comunicarse con, una pasarela IP (por ejemplo, un servidor de subsistema multimedia IP (IMS)) que sirve como una 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 sean propiedad y/o estén operadas por otros proveedores de servicios. En una realización, las WTRU 102a, 102b, 102c pueden estar conectadas a una DN local 185a, 185b a través de la UPF 184a, 184b mediante 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 la descripción correspondiente de las figuras 1A-1D, una o más, 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, DN 185a-b, y/o cualquier otro(s) dispositivo(s) aquí descrito(s), puede ser realizada(s) por uno o más dispositivos de emulación (no mostrados). Los dispositivos de emulación pueden ser uno o más dispositivos configurados para emular una o más, o todas, las funciones aquí descritas. Por ejemplo, los dispositivos de emulación pueden utilizarse para probar otros dispositivos y/o simular funciones de red y/o WTRU.

Los dispositivos de emulación pueden estar diseñados 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 una o más, o todas, las funciones mientras están total o parcialmente implementados y/o desplegados como parte de una red de comunicación cableada y/o inalámbrica con el fin de probar otros dispositivos dentro de la red de comunicación. El uno o más dispositivos de emulación pueden realizar una o más, o todas, las funciones mientras se implementan/desplegan temporalmente como parte de una red de comunicación cableada y/o inalámbrica. El dispositivo de emulación puede acoplarse directamente a otro dispositivo con el fin de realizar pruebas y/o realizar pruebas utilizando comunicaciones inalámbricas por aire.

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

La figura 2 es un ejemplo de intercambio de información entre una WTRU y un gNB para un procedimiento RACH de 4 etapas. La WTRU puede enviar un primer mensaje (por ejemplo msg1) que puede ser una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio seleccionada al azar. El primer mensaje puede enviarse durante una oportunidad de PRACH. El gNB puede recibir el primer mensaje y responder con un segundo mensaje (por ejemplo, msg2). El segundo mensaje puede ser o comprender una respuesta de acceso aleatorio (RAR). La RAR puede comprender una DCI. La DCI puede estar aleatorizada con un RA-RNTI correspondiente a la ocasión de PRACH en la que se envía el preámbulo. La DCI puede contener una concesión RAR. La concesión RAR puede comprender una asignación de recursos de tiempo y frecuencia para la WTRU. La concesión RAR puede comprender un esquema de modulación y aleatorización (MCS) y un comando de control de potencia de transmisión (TPC). El segundo mensaje puede contener un índice de preámbulo para que la WTRU pueda confirmar que el RAR está destinado a la WTRU. La WTRU puede monitorizar un canal de control para el segundo mensaje y desaleatorizarlo. La WTRU puede aleatorizar los datos con un TC-RNTI. La WTRU puede enviar un tercer mensaje (por ejemplo, msg3). El tercer mensaje puede incluir una carga útil de datos aleatorizados. El tercer mensaje puede enviarse en función de los recursos programados previstos en la subvención RAR. El gNB puede responder con un cuarto mensaje (por ejemplo, msg4). El cuarto mensaje puede ser un mensaje de resolución de contención. Tras la recepción del cuarto mensaje, la WTRU puede comparar su TC-RNTI enviado en el tercer mensaje con la identidad WTRU recibida en el cuarto mensaje. Puede producirse contención cuando dos WTRU seleccionan el mismo preámbulo porque puede hacer que monitoricen la misma concesión RAR, lo que puede llevar a las WTRU a enviar un tercer mensaje sobre los mismos recursos. En caso de colisión, una WTRU puede intentar otro procedimiento de RACH. La WTRU puede enviar un mensaje de acuse de recibo para indicar la recepción satisfactoria del cuarto mensaje.

La figura 3 es un ejemplo de intercambio de información entre una WTRU y un gNB para un procedimiento RACH de 2 etapas. En un procedimiento RACH de 2 etapas, msg1 (por ejemplo, un preámbulo) y msg3 (por ejemplo, una carga útil) pueden enviarse juntos en una primera transmisión (por ejemplo, msgA). El preámbulo y la carga útil pueden estar multiplexados por división de tiempo. La carga útil puede transmitirse en un canal como un PUSCH Rel-15 NR

utilizando una señal de referencia de demodulación Rel-15 NR (DMRS). Las secuencias del preámbulo PRACH pueden reutilizarse de la Rel-15 NR. En el procedimiento RACH de 2 etapas, msg2 y msg4 pueden combinarse en un segundo mensaje (por ejemplo, msgB). Un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK) puede ser incluido en msgB y puede indicar retroalimentación para el preámbulo, carga útil PUSCH, y/o resolución de contención.

En RACH de 2 etapas, la carga útil puede transmitirse antes de recibir una asignación de recursos (por ejemplo, concesión) de un gNB. Esto puede provocar una colisión de cargas útiles si las WTRU deciden transmitir en el mismo conjunto de recursos. En el extremo receptor, el gNB puede necesitar conocer la configuración de transmisión utilizada por una WTRU para desaleatorizar el msgA. Por lo tanto, suponiendo una estructura de señal para msgA que comprenda un preámbulo y una carga útil de PUSCH, puede ser necesario abordar las siguientes cuestiones: (i) asignación de recursos de preámbulo y PUSCH para reducir la probabilidad de colisión; (ii) cómo una WTRU basada en la transmisión de preámbulo puede permitir la detección de acceso múltiple no ortogonal (NOMA) en un gNB; (iii) cómo una WTRU determina una configuración de transmisión y la indica a un gNB; y (iv) mecanismo de adaptación de enlace y control de potencia para preámbulo y PUSCH.

Descrito en el presente documento, un símbolo de referencia puede utilizarse para denotar un símbolo tal como un número complejo que es fijo y conocido y utilizado como piloto. Una señal de referencia puede utilizarse para indicar una señal en el dominio del tiempo que se genera tras procesar los símbolos de referencia. Por ejemplo, en OFDM, los símbolos de referencia son los números complejos que se introducen en un bloque de IDFT, mientras que una señal de referencia es la salida del bloque de IDFT. La información de control de enlace descendente (DCI) es un conjunto de bits que pueden transmitirse a través de un PDCCH para un usuario o un grupo de usuarios. Un elemento de recurso (RE) puede ser un símbolo OFDM en una subportadora, y un grupo de elementos de recurso (REG) puede referirse a un grupo de RE que pueden utilizarse como bloques de construcción de elementos de canal de control (CCE) que pueden asignar elementos de recurso a un usuario. Los REG adyacentes en tiempo o frecuencia que se agrupan y su prealeatorizador asociado es el mismo se denominan paquetes de REG. NR-REG, NR-CCE y NR-PDCCH pueden referirse a REG, CCE y PDCCH para la nueva radio (NR) en 5G. UE y usuario pueden utilizarse indistintamente. gNodeB y gNB pueden utilizarse indistintamente. Un conjunto de recursos de control (CORESET) puede ser un conjunto de elementos de recursos utilizados para un canal de control de enlace descendente, configurado por sus recursos de frecuencia y su longitud en el tiempo (en términos de símbolos) y el tipo de sus paquetes REG. Un espacio de búsqueda, o un conjunto de espacios de búsqueda, puede ser un conjunto de PDCCH candidatos que son monitorizados por un UE o un grupo de UE durante la detección ciega de un PDCCH.

En Rel-15 NR, una WTRU puede iniciar una transmisión de PRACH seleccionando aleatoriamente un preámbulo de una lista de preámbulos configurados. La configuración puede ser comunicada a la WTRU a través de un SIB durante el acceso inicial. En RACH de 2 etapas, puede producirse una transmisión PUSCH sin recibir una concesión de programación de enlace ascendente en un DCI para programar en qué recursos puede producirse la transmisión y con qué parámetros de transmisión. El contenido de la concesión de programación puede deducirse de la selección del preámbulo.

En una realización para RACH de 2 etapas, una WTRU puede señalar implícitamente a un gNB información adicional sobre la porción de carga útil (PUSCH) de la transmisión de msgA mediante su elección de preámbulo. Los siguientes pueden ser detalles implícitos que pueden inferirse en un gNB: Recursos PUSCH; WTRU-ID; MCS; índices DMRS e índices de haz. Por ejemplo, un preámbulo puede estar vinculado a un conjunto de parámetros. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo y transmitir el preámbulo utilizando los parámetros especificados. El gNB puede detectar un índice de preámbulo y, basándose en el índice de preámbulo, el gNB puede determinar implícitamente que la transmisión de la WTRU se realiza utilizando los parámetros especificados vinculados al preámbulo. Por ejemplo, si una WTRU selecciona el preámbulo 1, entonces puede transmitir en PRB1 con MCS1 y utilizando DMRS1. Un WTRU-ID también puede estar asociado a una partición de conjunto de preámbulo.

La transmisión de msgA puede implicar la transmisión de un preámbulo y una carga útil (PUSCH). La figura 4A muestra un ejemplo de una misma asignación de recursos de preámbulo y PUSCH. En la figura 4A, los recursos de preámbulo están en la misma frecuencia (por ejemplo, los mismos bloques de recursos (RB)) que los recursos de PUSCH. La asignación de recursos de PUSCH puede no producirse en el mismo rango de bloques de recursos que los recursos de preámbulo. La figura 4B muestra un ejemplo de una asignación diferente de recursos de preámbulo y PUSCH. En la figura 4B, los recursos de preámbulo están en una frecuencia diferente (por ejemplo, los mismos bloques de recursos (RB)) que los recursos de PUSCH. La asignación de recursos de PUSCH puede ser independiente de los recursos de preámbulo o estar en función de ellos en frecuencia y/o tiempo.

En una realización, una WTRU puede aplicar una diferencia de desplazamiento de frecuencia, que puede ser una diferencia de desplazamiento de frecuencia fija, entre una asignación de recursos del preámbulo y una asignación de recursos de recursos de PUSCH. El valor de desplazamiento de frecuencia (Δf) puede configurarse o reconfigurarse mediante un proceso dinámico o semiestático. En una realización, una WTRU puede aplicar un desplazamiento de frecuencia variable en el tiempo basado en un patrón conocido por un gNB. El patrón puede estar preconfigurado, o puede basarse en uno o más parámetros del sistema (por ejemplo, número de símbolo, índice RB, identidad WTRU, tipo de RNTI).

Una WTRU puede configurarse con uno o más preámbulos y recursos de PUSCH para RACH de 2 etapas. A pesar de tener diferentes preámbulos, las cargas útiles msgA de diferentes WTRU pueden colisionar durante el procedimiento de RACH de 2 etapas. La relación entre los recursos de preámbulo y PUSCH puede ser fija, configurada semiestáticamente durante el acceso inicial o reconfigurada dinámicamente.

5 Los recursos de preámbulo y PUSCH configurados pueden estar vinculados de tal manera que mediante la selección de un preámbulo, una WTRU puede ser capaz de seleccionar de un subconjunto de los recursos de PUSCH disponibles. Una WTRU puede indicar implícitamente a un gNB cierta información para la detección de una carga útil transmitida en un PUSCH. En una realización, un preámbulo puede estar asociado con más de un conjunto de recursos de PUSCH donde cada conjunto de recursos de PUSCH puede comprender uno o múltiples PRB.

10 Un subconjunto de recursos de PUSCH puede configurarse para asociarse con un preámbulo. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo y la WTRU puede seleccionar aleatoriamente un recurso de PUSCH de una partición asociada al preámbulo. Si varias WTRU seleccionan el mismo preámbulo, cada una de ellas podrá transmitir en uno de los recursos seleccionados aleatoriamente de la partición configurada. Mediante la transmisión del preámbulo, una WTRU puede indicar al gNB el subconjunto de interés para la detección. El gNB puede detectar el
15 preámbulo y buscar en los recursos de PUSCH asociados para desaleatorizar las WTRU.

En una realización, un preámbulo puede estar asociado con múltiples subconjuntos de recursos de PUSCH donde la selección de un subconjunto de recursos de PUSCH puede estar basada en otro parámetro o medida del sistema. Por ejemplo, la selección de un subconjunto de recursos de PUSCH puede basarse en un tamaño de paquete, un tipo de servicio, una fiabilidad o retardo esperados, una parte de ancho de banda o una pérdida de trayecto estimada.

20 En una realización, una WTRU puede configurarse con múltiples subconjuntos de recursos de PUSCH donde la selección de un subconjunto de recursos de PUSCH puede no estar vinculada a un preámbulo específico. La selección de un subconjunto de recursos de PUSCH puede basarse en otro parámetro o medida del sistema.

Una WTRU puede configurarse con múltiples recursos de PUSCH donde cada conjunto de recursos de PUSCH puede comprender uno o múltiples PRB. Los recursos de PUSCH pueden seguir una asignación contigua o no contigua. Una
25 WTRU puede configurarse para transmitir su carga útil utilizando más de un conjunto de recursos de PUSCH para mejorar la fiabilidad y demostrar robustez ante posibles colisiones. Los recursos de PUSCH adicionales pueden ser iguales o diferentes a un tamaño del recurso PUSCH original.

La figura 5 muestra un ejemplo de transmisión de msgA utilizando una pluralidad de recursos de PUSCH. Como se muestra en la figura 5, la asignación de cada recurso de PUSCH adicional puede tener un desfase de tiempo y/o
30 frecuencia diferente con respecto a una ubicación de preámbulo que puede configurarse. En la figura 5, Δt_2 representa un valor de desfase de tiempo configurable del Recurso de PUSCH 2 y Δf_2 representa un valor de desfase de frecuencia configurable del Recurso de PUSCH 2 con respecto a la ubicación del preámbulo. En un ejemplo, Δt_2 puede determinarse basándose en otro parámetro operativo del sistema (por ejemplo, tolerancia al retardo del servicio, estado de movilidad).

35 En un ejemplo, una WTRU puede determinar una asignación de recursos de PUSCH adicionales basándose en la información de asignación de la transmisión de PUSCH original y un valor de desfase de tiempo (Δt_i) y un valor de desfase de frecuencia (Δf_i) de recursos de PUSCH adicionales.

Una multiplicidad, tamaño y patrón de recursos de PUSCH adicionales puede determinarse basándose en parámetros de configuración del sistema (por ejemplo, tipo de servicio, retardo, requisitos de fiabilidad) o parámetros operativos
40 (por ejemplo, SINR, carga de tráfico, interferencia). Una WTRU puede configurarse con una pluralidad de recursos de PUSCH adicionales en función de una fiabilidad de transmisión y una tolerancia al retardo previstas. En un ejemplo, una WTRU, tal como una WTRU URLLC, puede configurarse con una pluralidad de recursos de PUSCH para aumentar la probabilidad de una transmisión exitosa de msgA.

La asignación de recursos de PUSCH adicionales puede tener un patrón fijo o variable por intervalo que puede preconfigurarse. En un ejemplo, la asignación de recursos de PUSCH adicionales puede determinarse basándose en
45 otros parámetros del sistema (por ejemplo, ID de UE, número de intervalo).

El patrón de recursos de PUSCH adicionales puede ser seleccionado aleatoriamente por una WTRU. El patrón de recursos de PUSCH adicionales puede estar vinculado a la elección del preámbulo.

50 En una realización, cada instancia de transmisión de un recurso de PUSCH adicional puede utilizar un mismo panel que la transmisión original, pero puede tener una prealeatorización o haz diferente que la transmisión original. Alternativamente, cada instancia de transmisión en un recurso de PUSCH adicional puede utilizar un panel diferente.

En una realización, pueden utilizarse recursos de PUSCH adicionales para repetir una transmisión original con un mismo MCS. La repetición en cada recurso de PUSCH adicional puede ser con una misma versión de redundancia (RV) que la transmisión original. En un ejemplo, al menos una repetición puede tener un VR diferente al de la
55 transmisión original.

En una realización, pueden utilizarse recursos de PUSCH adicionales para repetir una transmisión original con un MCS diferente. Una WTRU puede utilizar diferentes recursos de PUSCH en función del MCS seleccionado para la transmisión de PUSCH adicional.

5 En una realización, un conjunto de preámbulos puede estar asociado con un mismo conjunto de recursos de PUSCH. Un preámbulo seleccionado del conjunto de preámbulos puede referirse al mismo conjunto de recursos de PUSCH solapados. Una WTRU que selecciona un preámbulo de este conjunto activa una selección WTRU-ID para la transmisión de PUSCH. En un proceso de selección de WTRU-ID, una WTRU combina su RA-RNTI con el índice de preámbulo del parámetro adicional. Los WTRU-ID se utilizan para la aleatorización específica de la WTRU.

10 En una realización, una WTRU puede utilizar un conjunto de recursos para transmitir una asignación de recursos y utilizar otro conjunto de recursos para transmitir otra información. El contenido transmitido en el primer conjunto de recursos puede incluir PRB, MCS e índices DMRS. Por ejemplo, una WTRU puede utilizar recursos compartidos para transmitir una asignación de recursos utilizada por la WTRU para los recursos no compartidos. El contenido transmitido en los recursos compartidos puede incluir PRB, MCS e índices DMRS. La WTRU puede elegir entre uno o varios recursos compartidos. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente uno o varios conjuntos de los recursos no compartidos para transmitir su carga útil. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente uno de los recursos no compartidos para transmitir parámetros que pueden ser necesarios para desaleatorizar la carga útil enviada en los recursos compartidos. Los parámetros pueden incluir UE-ID, índices DMRS u otros identificadores.

20 La figura 6 muestra un ejemplo de una WTRU que utiliza un conjunto de recursos compartidos y un conjunto de recursos no compartidos. Un preámbulo puede estar asociado a uno o más conjuntos de recursos compartidos y a uno o más conjuntos de recursos no compartidos. Un conjunto de recursos compartidos puede utilizarse conjuntamente con recursos no compartidos para complementarse mutuamente. Una WTRU puede seleccionar un preámbulo (610). La WTRU puede seleccionar un conjunto de recursos compartidos y un conjunto de recursos no compartidos (620). La WTRU puede transmitir en los recursos compartidos y en los recursos no compartidos (630).

25 En una realización, una WTRU puede cambiar dinámicamente entre recursos compartidos y recursos no compartidos seleccionando diferentes preámbulos. Los preámbulos pueden asociarse a recursos compartidos o no compartidos. Por ejemplo, el conjunto de preámbulos 1 puede asociarse a recursos no compartidos, mientras que el conjunto de preámbulos 2 puede asociarse a uno o varios conjuntos de recursos compartidos. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente uno de K preámbulos y transmitir su carga útil en los recursos de PUSCH asociados. Si una WTRU selecciona un preámbulo asociado a un conjunto de recursos compartidos, la WTRU puede activar una selección WTRU-ID para la aleatorización de UL-SCH. Las capas superiores pueden activar una WTRU para seleccionar uno de los dos preámbulos.

30 Una WTRU puede configurarse con recursos de concesión de enlace ascendente que pueden utilizarse para la transmisión de un PUSCH en un procedimiento de RACH de 2 etapas. Los recursos de concesión configurados, o la configuración, pueden proporcionarse en un mensaje de difusión (por ejemplo, en un PBCH) o pueden proporcionarse de manera específica para la WTRU (por ejemplo, para las WTRU en modo CONECTADO). Los recursos de concesión configurados pueden tener una periodicidad y un desplazamiento temporales específicos y una ubicación de frecuencia específica.

35 Una WTRU puede transmitir un preámbulo en una ocasión de acceso aleatorio. La WTRU puede asignar una transmisión de PUSCH a un próximo recurso de concesión configurado. El recurso de concesión configurado puede incluir información de control de enlace ascendente que puede indicar la transmisión de PRACH a la que está asociado. Por ejemplo, la información de control de enlace ascendente en la concesión configurada puede incluir al menos uno de los siguientes elementos: una secuencia de preámbulo, recursos de PRACH, un desplazamiento de temporización (entre la concesión configurada y el PRACH transmitido previamente), o cualquier parámetro utilizado por la WTRU para determinar un parámetro de PRACH (por ejemplo, ID de WTRU).

40 Una WTRU puede determinar una vinculación o relación entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en una temporización entre la transmisión de preámbulo y el recurso de concesión configurado. Por ejemplo, una WTRU que transmite un preámbulo en el tiempo x, puede transmitir en un primer recurso de concesión configurado disponible después del tiempo $x+t$, donde t puede ser configurable y puede ser proporcionado por un gNB o puede ser determinado por la WTRU en función de la capacidad de la WTRU.

45 Una WTRU puede determinar un enlace entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en un enlace al recurso de preámbulo. Por ejemplo, una WTRU puede determinar un recurso de concesión configurado basándose en el recurso utilizado para transmitir el PRACH.

50 Una WTRU puede determinar una vinculación entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en la vinculación a la secuencia de preámbulo. Por ejemplo, una WTRU puede determinar un recurso de concesión configurado en función del preámbulo de PRACH seleccionado.

Una WTRU puede determinar un enlace entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en una medición de bloque de señal de sincronización (SSB). Por ejemplo, una WTRU puede determinar un recurso de concesión configurado basándose en al menos una medición de SSB. Esto puede permitir a la WTRU utilizar la concesión configurada apropiada que utiliza un mismo haz que el del SSB.

5 Una WTRU puede determinar un enlace entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en un parámetro de una transmisión de PUSCH. Por ejemplo, diferentes concesiones configuradas pueden permitir diferentes tamaños de bloque de transporte. La WTRU puede seleccionar el recurso de concesión configurado que mejor se adapte a su tamaño de bloque de transporte requerido. En otro ejemplo, una WTRU puede seleccionar una concesión configurada específica basada en una secuencia de propagación de baja tasa de código (LCRS) o una
10 DM-RS.

Una WTRU puede determinar una vinculación entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en un parámetro de una transmisión de PRACH. Por ejemplo, en función del número de retransmisiones de PRACH, la WTRU puede seleccionar un recurso de concesión específico configurado.

15 Una WTRU puede determinar un enlace entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en BWP. Por ejemplo, dependiendo de un BWP utilizado para la transmisión de un preámbulo, la WTRU puede seleccionar una concesión configurada específica.

Una WTRU puede determinar un enlace entre una transmisión de preámbulo y un recurso de concesión configurado basándose en una necesidad para una transmisión futura. En una realización, un procedimiento RACH de 2 etapas puede permitir a una WTRU transmitir todos los datos que tiene en su memoria intermedia, mientras que en otra
20 realización, la WTRU puede necesitar recursos futuros para vaciar su memoria intermedia. Una WTRU puede seleccionar un recurso de concesión configurado en función de si el procedimiento de RACH en 2 etapas es suficiente o si se requiere una programación futura.

Una WTRU, tal como una WTRU Rel-15 de propagación de baja tasa de código (LCRS), puede aleatorizar sus bits con una identidad específica de WTRU. La figura 7 muestra un ejemplo de utilización de una secuencia de bits
25 aleatorizada con una secuencia de aleatorización que puede calcularse basándose en la identidad específica de la WTRU. En Rel-15, puede inicializarse un generador de secuencias de aleatorización de acuerdo con 3GPP TS 38.211,

sección 6.3.1.1: $C_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{15} + n_{ID}$ donde n_{RNTI} es el RNTI asociado a la transmisión de PUSCH y $n_{ID} = N_{ID}^{celda}$ en una transmisión de PRACH.

Un RA-RNTI Rel-15 puede calcularse como: $RA-RNTI = 1 + s_{id} + 14 \times t_{id} + 14 \times 80 \times f_{id} + 14 \times 80 \times 8 \times ul_portadora_id$ donde s_{id} , t_{id} , f_{id} , y $ul_portadora_id$ son parámetros preconfigurados, donde s_{id} es el índice del
30 primer símbolo OFDM de la ocasión PRACH ($0 \leq s_{id} < 14$), t_{id} es el índice de la primera ranura de la ocasión de PRACH en una trama del sistema ($0 \leq t_{id} < 80$), f_{id} es el índice de la ocasión de PRACH en el dominio de la frecuencia ($0 \leq f_{id} < 8$), y $ul_portadora_id$ es la portadora UL utilizada para la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio (0 para portadora NUL, y 1 para portadora SUL).

35 El RA-RNTI puede preconfigurarse durante el acceso inicial como parte de una configuración de SIB RACH o puede reconfigurarse semiestáticamente RRC. El RA-RNTI puede ser común a múltiples preámbulos configurados para la misma oportunidad de transmisión de PRACH.

Al iniciar un PRACH, una WTRU puede no tener configurada una identidad específica de WTRU. Una WTRU solo puede configurarse con un RA-RNTI. Pueden ser necesarias mejoras en RACH de 2 etapas, de forma que pueda
40 utilizarse un preámbulo para determinar parcial o totalmente la identidad específica de la WTRU utilizada para la aleatorización en la cadena de procesamiento de UL-SCH y para transmitir un PUSCH.

En una realización, para la operación de RACH de 2 etapas, una WTRU puede configurarse con un RNTI único, tal como 2RA-RNTI. El 2RA-RNTI debe considerarse como un WTRU-ID y se utiliza para la aleatorización de datos y CRC. El 2RA-RNTI puede configurarse para un subconjunto de WTRU basándose, por ejemplo, en un tipo de servicio,
45 una medida. En una realización, una WTRU puede elegir un RNTI basado en el RA-RNTI como el n_{RNTI} para la aleatorización de UL-SCH y el UE puede vincular n_{RNTI} a la selección de preámbulo.

Cada preámbulo puede estar asociado con un RNTI diferente o común que puede estar basado en el RA-RNTI. El RNTI utilizado para la aleatorización puede configurarse basándose total o parcialmente en el preámbulo de varias maneras.

50 El RNTI utilizado para la aleatorización se configura basándose en una oportunidad de transmisión de PRACH. Cada preámbulo puede configurarse para diferentes oportunidades de transmisión de PRACH que produzcan diferentes RA-RNTI. Una WTRU puede elegir aleatoriamente un preámbulo y puede calcular un RA-RNTI al que está asociada de forma única. Por ejemplo, un preámbulo puede estar asociado con la oportunidad de transmisión de PRACH 1 y otro preámbulo puede estar asociado con la oportunidad de transmisión de PRACH 2. Los RA-RNTI calculados para cada
55 oportunidad de transmisión de PRACH pueden ser diferentes y pueden utilizarse como firma de acceso múltiple.

- El RNTI utilizado para la aleatorización puede configurarse basándose en un índice de preámbulo. Se puede utilizar un RNTI modificado que puede constar de dos partes. Una parte puede ser un RA-RNTI común utilizado para un grupo de N preámbulos multiplexados en una misma oportunidad de transmisión de PRACH. La segunda parte puede ser la identidad de preámbulo dentro del grupo. Una WTRU puede elegir (por ejemplo, aleatoriamente) uno de N preámbulos dentro de un grupo. La WTRU puede calcular un RA-RNTI común para la oportunidad de PRACH configurada para el grupo. Por ejemplo, como se muestra en la figura 8, una WTRU inicializa su aleatorizador en función de RA-RNTI y un índice de preámbulo seleccionado (Pi) (por ejemplo, RA-RNTI+Pi). Un gNB puede detectar el preámbulo (Pi) dentro de una oportunidad de transmisión de PRACH y puede desaleatorizar los datos de la WTRU determinando la semilla inicial del aleatorizador basándose en una función (por ejemplo, RA-RNTI+Pi).
- En una realización, la aleatorización puede determinarse utilizando un intercalador específico de WTRU. Los intercaladores específicos de WTRU pueden obtenerse basándose en un índice de preámbulo detectado. Por ejemplo, desplazar cíclicamente la secuencia de bits intercalada basándose en el índice del preámbulo puede tener el mismo efecto que aplicar un aleatorizador específico de WTRU. El gNB puede desentrelazar los datos de la WTRU basándose en el índice de preámbulo detectado.
- Pueden producirse colisiones de preámbulo cuando más de una WTRU selecciona aleatoriamente el mismo preámbulo, lo que puede dar lugar a que múltiples WTRU seleccionen el mismo WTRU-ID. Para permitir que un gNB detecte datos con éxito, se pueden considerar mejoras adicionales al enlace entre un preámbulo y WTRU-ID para reducir la probabilidad de detecciones fallidas debido a la colisión del preámbulo. Asumiendo que las WTRU transmiten en recursos de PUSCH solapados, la asociación entre preámbulos y WTRU-ID puede mejorarse de las siguientes maneras.
- En una realización, como se muestra en la figura 9, pueden asociarse múltiples WTRU-ID a un preámbulo. Una WTRU puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo (910). El preámbulo puede estar vinculado a un subconjunto o a un conjunto completo de WTRU-ID disponibles. La selección del preámbulo puede activar una selección de WTRU-ID. La WTRU puede seleccionar (por ejemplo, aleatoriamente) uno o varios WTRU-ID del subconjunto (920). La WTRU puede transmitir el preámbulo seleccionado y aleatorizar utilizando el WTRU-ID seleccionado (930). El gNB puede detectar el preámbulo e inferir que el WTRU-ID utilizado es uno del subconjunto enlazado. Todos los WTRU-ID utilizados con el preámbulo asociado pueden utilizarse para transmitir en los recursos de PUSCH compartidos.
- En una realización, múltiples preámbulos pueden estar vinculados a un subconjunto de WTRU-ID. Múltiples WTRU pueden seleccionar un mismo o diferentes preámbulos y los preámbulos pueden estar asociados a un subconjunto común de WTRU-ID. Tras seleccionar uno de los preámbulos, una WTRU puede seleccionar uno de los WTRU-ID del subconjunto común. Todos los WTRU-ID configurados en el subconjunto pueden utilizarse para transmitir en un conjunto solapado de recursos de PUSCH compartidos.
- Las transmisiones de LCRS multicapa pueden habilitarse en la cadena de procesamiento de UL-SCH dividiendo el flujo de bits en bruto en L capas y realizando la aleatorización en cada capa. Se puede utilizar una secuencia de aleatorización específica por capa. En Rel. 15, una WTRU solo puede utilizar un WTRU-ID para aleatorizar un PUSCH. Sin embargo, para la transmisión multicapa, una WTRU puede utilizar múltiples WTRU-ID donde cada WTRU-ID puede corresponder a una capa. Con un preámbulo de msgA y transmisión de carga útil, una WTRU puede seleccionar un preámbulo y puede necesitar generar múltiples WTRU-ID. Pueden ser necesarias mejoras para permitir que una WTRU enlace múltiples WTRU-ID a una transmisión de PUSCH.
- En una realización, una WTRU puede seleccionar múltiples WTRU-ID basándose en un preámbulo y utilizar simultáneamente múltiples WTRU-ID en transmisión multicapa (por ejemplo, LCRS). Por ejemplo, un conjunto de preámbulos puede dividirse en grupos en función de un número de capas y pueden asignarse WTRU-ID a cada grupo. Como se muestra en la figura 10, para la transmisión de capa L, un preámbulo puede estar asociado con L WTRU-ID. Una WTRU puede elegir un preámbulo y utilizar los L WTRU-ID asociados para realizar una transmisión multicapa.
- En una realización, el grupo para L capas puede comprender más de L WTRU-ID y la WTRU puede elegir L de un número total de WTRU-ID disponibles. Un gNB puede detectar el preámbulo y determinar implícitamente que se transmiten L capas basándose en el grupo que contiene el índice del preámbulo.
- En una realización, una WTRU puede elegir un WTRU-ID y determinar las L-1 otros WTRU-ID en función del primer WTRU-ID. Puede configurarse una función predeterminada durante la configuración de los parámetros de RACH de forma que la WTRU pueda derivar los L-1 WTRU-ID relativas a la primera determinada por el preámbulo. Por ejemplo, una WTRU puede elegir un WTRU-ID basado en el preámbulo y puede computar L-1 otros WTRU-ID tales como WTRU-ID + 1, WTRU-ID + 2, ..., WTRU-ID + L - 1. Pueden utilizarse otras funciones para determinar los L WTRU-ID de forma secuencial o distribuida.
- En una realización, el número de capas y la determinación de WTRU-ID pueden estar vinculados a la selección de DMRS. Un DMRS puede asignarse a varios WTRU-ID durante la configuración de RACH. El número de WTRU-ID asociados a cada DMRS puede depender del número de capas, de forma que un DMRS puede asignarse a L WTRU-ID. Por ejemplo, una WTRU puede seleccionar aleatoriamente un preámbulo al que esté vinculado un conjunto de DMRS. Para una transmisión de capa L, la WTRU puede seleccionar el DMRS vinculado a L WTRU-ID. Un gNB puede detectar el preámbulo y el índice de DMRS. Basándose en el índice de DMRS, el gNB puede determinar implícitamente

que la WTRU utilizó L capas con WTRU-ID correspondientes. Por ejemplo, los WTRU-ID de las capas L pueden basarse en RA-RNTI+índice de preámbulo+índice DMRS+L.

En una realización, la configuración de DMRS puede estar vinculada a un preámbulo seleccionado. Una configuración de DMRS puede caracterizarse por su densidad de tiempo y frecuencia, patrón, secuencia y mecanismo de aleatorización.

En una realización, un conjunto de preámbulos puede particionarse en varios grupos basados en la dispersión del canal en tiempo y frecuencia, donde cada partición puede vincularse a un patrón de DMRS específico con densidad y patrón adecuados. En una realización, una WTRU puede seleccionar un preámbulo basado en su estimación del canal de enlace ascendente. La WTRU puede adoptar una definición de DMRS según el preámbulo que elija.

Como parte de un procedimiento de RACH de 2 etapas, una WTRU puede seleccionar recursos de preámbulo y PUSCH. Además, una WTRU también puede necesitar un puerto de DMRS para ayudar a un gNB a desaleatorizar la parte de carga útil del msgA. Una WTRU puede seleccionar un puerto de DMRS que puede generarse, por ejemplo, según Rel. 15. En Rel. 15, un DMRS para un PUSCH se inicializa utilizando una secuencia aleatoria que se genera con una semilla inicial c_{init} de acuerdo con 38.211 6.4.1.1:

$$c_{init} = (2^{17}(N_{simb}^{intervalo} n_{s,f}^{\mu} + l + 1)(2N_{ID}^{n_{SCID}} + 1) + 2N_{ID}^{n_{SCID}} + n_{SCID}) \bmod 2^{31}$$

donde $N_{simb}^{intervalo}$ es el número de símbolos por intervalo, $n_{s,f}^{\mu}$ es el número de ranura s dentro de una trama f para espaciado de subportadora μ , y l es el número de símbolo OFDM dentro del intervalo. $N_{ID}^{n_{SCID}}$ y n_{SCID} representan la identidad de aleatorización y pueden configurarse para generar la secuencia DMRS correspondiente a una transmisión de PUSCH. Sin una configuración RRC y sin una concesión configurada o sin un DCI para programar el PUSCH, $n_{SCID} = 0$, $N_{ID}^{n_{SCID}} = N_{ID}^{consta}$. Este puede ser el caso cuando una WTRU está en modo IDLE e inicia un procedimiento RACH de 2 etapas. Las WTRU INACTIVAS dentro de la célula pueden utilizar la misma identidad de aleatorización para generar sus secuencias DMRS. Puede producirse una colisión de DMRS si varias WTRU seleccionan un mismo puerto DMRS generado a partir de una misma secuencia y se asignan a los mismos recursos físicos. Pueden ser necesarias mejoras para permitir a las WTRU INACTIVAS generar sus propias secuencias de DMRS.

En una realización, una WTRU puede determinar $N_{ID}^{n_{SCID}}$ según una asignación basada en un índice de preámbulo. La asignación puede configurarse durante el acceso inicial con la configuración de parámetros de RACH. Un preámbulo puede determinar una identidad de aleatorización mediante la asignación a un conjunto de valores válidos.

Por ejemplo, un gNB puede preconfigurar un mapeo uno a uno entre $N_{ID}^{n_{SCID}}$ y preámbulos. Cada elección de preámbulo puede determinar una secuencia de DMRS.

En una realización, múltiples preámbulos pueden mapear a una identidad de aleatorización. Se puede derivar una identidad de aleatorización única como función de un preámbulo, un índice de DMRS y la identidad de aleatorización común. Por ejemplo, la identidad de aleatorización puede constar de una parte con un valor común, como el RA-RNTI o un conjunto predefinido de valores, y otra parte, como el índice de preámbulo o el índice de DMRS.

En una realización, un preámbulo puede mapearse a un conjunto que contenga múltiples $N_{ID}^{n_{SCID}}$. Si varias WTRU seleccionan un mismo preámbulo, pueden elegir aleatoriamente un valor del conjunto de correspondientes $N_{ID}^{n_{SCID}}$. Múltiples WTRU pueden ser capaces de generar diferentes secuencias de DMRS incluso si eligen el mismo preámbulo.

Múltiples WTRU pueden seleccionar aleatoriamente un mismo preámbulo cuando múltiples preámbulos son mapeados a una secuencia de DMRS. El preámbulo puede no ser suficiente para generar una secuencia de DMRS específica de WTRU, ya que la secuencia de DMRS puede generarse de forma similar para múltiples WTRU con una identidad de aleatorización inicializada utilizando $N_{ID}^{n_{SCID}}$. $N_{ID}^{n_{SCID}}$ puede ser un valor común preconfigurado que puede ser compartido por múltiples WTRU. Puede producirse una colisión si varias WTRU utilizan la misma secuencia de DMRS con el mismo puerto.

En una realización, una WTRU puede generar una secuencia de DMRS basada en un preámbulo y puede seleccionar (por ejemplo, aleatoriamente) un puerto de DMRS. La selección de un puerto de DMRS puede ser aleatoria y tomarse de un conjunto de puertos disponibles que pueden preconfigurarse con la configuración de RACH durante el acceso inicial. Una WTRU puede elegir aleatoriamente un puerto de DMRS para transmitir y reducir la posibilidad de colisión aunque se utilice la misma identidad de aleatorización de DMRS. Además, si varias WTRU comparten un mismo recurso de PUSCH, la identidad de aleatorización DMRS puede utilizarse junto con el número de puerto para generar

el aleatorizador para el UL-DSCH. Por ejemplo, una WTRU puede seleccionar un preámbulo y generar una secuencia de DMRS basada en el preámbulo. La WTRU puede elegir un puerto de antena. El aleatorizador utilizado para el UL-

SCH puede ser, por ejemplo $N_{ID}^{n_{SCID}}$ + índice de preámbulo + puerto de antena. Múltiples WTRU pueden transmitir con una misma secuencia de DMRS en diferentes puertos con un PUSCH aleatorizado WTRU-ID basado en la secuencia de DMRS asociada a múltiples preámbulos y los números de puerto elegidos por cada WTRU. El receptor puede desaleatorizar el PUSCH basándose en el índice del preámbulo, que puede corresponder a una secuencia de DMRS y al número de puerto que inicializa la aleatorización del PUSCH.

La identidad de aleatorización de DMRS puede generarse basándose en un preámbulo y una selección de puerto. En caso de que múltiples WTRU seleccionen los mismos puertos, diferentes preámbulos pueden generar diferentes identidades de aleatorización para el DMRS, como se muestra en la figura 11. Una WTRU puede elegir un preámbulo (preámbulo n) de un conjunto de preámbulos disponibles (1110). La WTRU puede elegir un puerto de DMRS (puerto de DMRS k) de un conjunto de puertos de DMRS disponibles (1120). La WTRU puede generar una secuencia de DMRS que puede tomar como entradas el preámbulo n y el puerto de DMRS k a partir de los cuales se calcula un valor de inicialización de la secuencia (1130). La secuencia de DMRS puede generarse en función de (n,k). El par (n,k)

puede preconfigurarse para asignarse a un conjunto de valores $N_{ID}^{n_{SCID}}$ de entre los cuales la WTRU puede elegir aleatoriamente uno $N_{ID}^{n_{SCID}}$ del conjunto. El $N_{ID}^{n_{SCID}}$ puede determinarse unívocamente en función de (n,k). Por ejemplo, la identidad puede calcularse basándose en una función predeterminada de n y k.

En RACH de 2 etapas, puede esperarse que msgA lleve un preámbulo de acceso aleatorio (msg1) y una solicitud de conexión de RRC (msg3). Sin embargo, puede ser necesario transmitir la solicitud de conexión de RRC en un PUSCH. En comparación con RACH de 4 etapas, donde la información relativa al PUSCH se transmite en una concesión de enlace ascendente de RAR como parte de msg2, en RACH de 2 etapas, es posible que un gNB no pueda proporcionar dinámicamente dicha información.

En una realización, la WTRU puede utilizar una concesión configurada de enlace ascendente para la transmisión de la parte de datos del msgA (por ejemplo, solicitud de conexión de RRC). La WTRU puede configurarse semiestáticamente con una o más concesiones de enlace ascendente de RAR por capas superiores en una banda con o sin licencia. La WTRU puede seleccionar una de las concesiones de enlace ascendente configuradas para la transmisión de msgA en un PUSCH basándose en una o más combinaciones de los siguientes parámetros.

Un parámetro puede ser una categoría de escuchar antes de hablar (LBT) para transmisión de PUSCH en una banda sin licencia. En un ejemplo, si la categoría LBT para la transmisión de msgA es 0 o 1, entonces puede significar que la WTRU puede transmitir casi inmediatamente el PUSCH por lo que la WTRU puede necesitar seleccionar una asignación de recursos de PUSCH configurada que tenga una duración más larga sin ninguna restricción en un símbolo de inicio. En un ejemplo, si se necesita un LBT de categoría 4 para la transmisión de msgA, la WTRU puede utilizar una asignación de recursos de PUSCH configurada en la que el símbolo de inicio esté más adelante en el intervalo y la longitud del PUSCH sea más corta.

Un parámetro puede ser atributos de tiempo de ocupación de canal (COT) en una banda sin licencia (por ejemplo, longitud de COT, símbolo OFDM de inicio de COT, último símbolo OFDM COT). En un ejemplo, si se espera que msgA se transmita hacia el final del COT, entonces la WTRU puede necesitar seleccionar una asignación de recursos de PUSCH configurada con la longitud apropiada que esté alineada con el último símbolo OFDM del COT.

Otros parámetros pueden incluir: símbolo de inicio y longitud de PUSCH configurados; tipo de asignación de mapeo de PUSCH configurada; asignación de recursos de dominio de frecuencia de PUSCH configurada; esquema de modulación y aleatorización configurado; número de grupos CDM de DM-RS y puertos DM-RS para el PUSCH configurado; número de repeticiones a aplicar al bloque de transporte transmitido en el PUSCH configurado (por ejemplo, en las bandas no licenciadas, la duración de COT podría ser de 5 ms o 10 ms y cada intervalo podría ser de 1 ms para un espaciado de subportadora de 15 kHz, entonces el WTRU puede necesitar seleccionar una concesión de enlace ascendente configurada donde el número de repeticiones sea menor o igual a una longitud máxima de COT (por ejemplo, entre 5 y 10)); medidas de enlace ascendente (por ejemplo, L1-RSRP, RLM, RSRP, RSRQ); y detección de canal en el lado del WTRU.

En una realización, una WTRU puede configurarse semiestáticamente mediante un parámetro de capa superior, por ejemplo un parámetro de configuración de concesión RAR configurada (*ConfigConcesiónRARconfigurada*). Los siguientes son ejemplos de parámetros de capa superior que pueden ser aplicados por la WTRU para una transmisión de PUSCH correspondiente a msgA: bandera de salto de frecuencia; asignación de recursos de frecuencia de PUSCH; asignación de recursos de tiempo de PUSCH; esquema de modulación y aleatorización; y comando TPC para PUSCH.

Una WTRU puede estar configurada para transmitir un PUSCH portador de msgA con repeticiones. En este caso, también se puede proporcionar a la WTRU un patrón de versión de redundancia que se aplicará a las repeticiones de PUSCH que transporten msgA. Una secuencia de RV configurada para repeticiones msgA puede ser {0,2,3,1}, {0,3,0,3}, o {0,0,0,0}. Si la WTRU está configurada para transmitir el PUSCH portador de msgA sin repeticiones, la

WTRU podrá utilizar la versión de redundancia 0 para la transmisión del PUSCH portador de msgA.

En una realización, en caso de que msgA se transmita con HARQ habilitado, la WTRU puede incluir una o una combinación de la siguiente información en un PUSCH que lleve msgA para ayudar a un gNB con la detección de msgA: indicador de datos nuevos (NDI); ID de HARQ; versión de redundancia (RV); ID de WTRU; información de compartición de COT (por ejemplo, para la banda sin licencia).

Una WTRU puede determinar un parámetro de una transmisión de PUSCH basándose en una medición realizada. La medición puede realizarse antes de una transmisión del preámbulo y/o un PUSCH de msgA. El parámetro de la transmisión de PUSCH puede incluir al menos uno de: MCS, control de potencia del enlace ascendente (por ejemplo, un valor de desplazamiento inicial); prealeatorización; haz analógico; ubicación temporal; recurso de frecuencia; LBT utilizado (es decir, para un acceso a canal sin licencia).

La medición puede incluir al menos uno de: mediciones de SSB y/o DM-RS y/o CSI-RS; rendimiento de LBT (por ejemplo, basándose en el número de LBT fallidas antes de una LBT exitosa, la WTRU puede determinar diferentes parámetros de transmisión PUSCH); ocupación de canal (CO) o RSSI (esto puede permitir un mejor rendimiento en canales sin licencia); mediciones de RRM (RSRP, RSRQ, SINR); resultados RLM (por ejemplo, para el acceso aleatorio activado por RLM, los parámetros del RLM pueden afectar a los parámetros de un futuro MsgA PUSCH); pérdida de trayecto.

En una realización, una WTRU puede medir múltiples CSI-RS antes de transmitir al menos una porción de PUSCH de msgA. La WTRU puede determinar un haz por el que transmitir basándose en al menos una medición de CSI-RS. La WTRU puede determinar los recursos en los que transmitir un PUSCH basándose en la selección del haz. La WTRU puede construir el bloque de transporte basándose en el resultado de dicho proceso de medición con el fin de permitir el refinamiento de al menos el MCS para adaptarse mejor a las condiciones del canal en el haz seleccionado.

En una realización, una WTRU puede determinar un parámetro de una transmisión de PUSCH basándose en un uso previo de dicho parámetro para una transmisión previa de un PUSCH en un mismo canal. En una realización, el parámetro del PUSCH puede depender de un parámetro del preámbulo. Por ejemplo, una potencia de la transmisión de PUSCH puede determinarse en función de una potencia utilizada para el preámbulo.

Para una retransmisión, una WTRU puede adaptar al menos un parámetro del preámbulo y/o PUSCH. La WTRU puede comportarse de manera diferente dependiendo de si se requiere que la WTRU retransmita el preámbulo, el PUSCH, o ambos, el preámbulo y el PUSCH.

En una realización en la que deben retransmitirse tanto un preámbulo como un PUSCH, la WTRU puede utilizar rampa de potencia para el preámbulo y puede mantener una asociación entre la potencia del preámbulo y la del PUSCH (por ejemplo, puede aumentar también la potencia del PUSCH). La WTRU también puede conservar o modificar otros parámetros del PUSCH. Por ejemplo, la WTRU puede modificar el nivel de MCS, lo que puede mejorar la robustez del PUSCH.

En una realización, una WTRU puede incrementar un nivel de potencia de un preámbulo y no cambiar una potencia de una transmisión de PUSCH. En una realización, la WTRU puede mantener dos procesos de control de potencia de enlace ascendente separados: uno para el preámbulo y otro para el PUSCH. La WTRU puede recibir msgB indicando cómo incrementar los procesos separados de control de potencia del enlace ascendente.

Para una retransmisión, un recurso del PUSCH puede modificarse de tal manera que una asociación con los recursos del preámbulo puede no mantenerse por retransmisión.

En una realización en la que solo se va a transmitir un PUSCH, se puede indicar a una WTRU que aumente la potencia de enlace ascendente mediante control de potencia de bucle cerrado. En una realización, la WTRU puede incrementar independientemente una potencia de la transmisión de PUSCH (por ejemplo, determinada en función de un número de retransmisiones de PUSCH de msgA). En una realización, la WTRU puede reducir el MCS para cada retransmisión. En una realización, la WTRU puede primero aumentar una potencia, mientras mantiene un MCS constante y al alcanzar una potencia máxima puede comenzar a reducir los niveles de MCS para las retransmisiones subsiguientes. En una realización, la WTRU puede reducir primero un nivel MCS, y al alcanzar un valor mínimo, que puede ser configurable, la WTRU puede comenzar a incrementar la potencia del enlace ascendente para las retransmisiones subsiguientes.

En una realización en la que solo debe retransmitirse un preámbulo, una WTRU puede utilizar rampa de potencia para el preámbulo. La WTRU puede realizar la adaptación del enlace virtual en un PUSCH de tal forma que en un momento futuro en el que se vaya a transmitir un PUSCH, la WTRU puede determinar un nuevo valor de potencia de enlace ascendente y/o MCS en función de un número de veces que se haya retransmitido el preámbulo (con o sin PUSCH).

Un preámbulo puede estar vinculado a múltiples recursos de PUSCH. Una WTRU puede elegir transmitir en un subconjunto de recursos de PUSCH disponibles y la WTRU puede elegir diferentes parámetros de transmisión. Un subconjunto de recursos de PUSCH puede comprender uno, varios o todos los RB de los recursos de PUSCH. Los recursos pueden estar ubicados en diferentes regiones de tiempo/frecuencia según se configure en la ocasión de

transmisión de PUSCH. Dado que msgA puede transmitirse sin una asignación de recursos del gNB, la WTRU puede elegir recursos de PUSCH de la ocasión de PUSCH configurada. Sin embargo, es posible que el gNB no conozca la elección de los parámetros de transmisión de PUSCH por parte de la WTRU. Es posible que la WTRU tenga que señalar al gNB una ubicación de recursos para que tenga lugar la desaleatorización.

- 5 En una realización, una secuencia o puerto de DMRS puede estar vinculado a una configuración de recursos de PUSCH. El enlace puede preconfigurarse durante el acceso inicial de forma que un índice de secuencia de DMRS o un puerto puedan determinar de forma exclusiva un conjunto de parámetros de PUSCH. Un gNB puede determinar implícitamente una ubicación de tiempo y frecuencia de los recursos de PUSCH basándose en la secuencia de DMRS utilizada. Una secuencia de DMRS puede asociarse a un conjunto de desfases de tiempo y frecuencia con respecto a
10 un preámbulo a partir del cual se determinan las ubicaciones y la cantidad de recursos de PUSCH.

En una realización, una WTRU puede cambiar una secuencia o puerto de DMRS para señalar un cambio en los parámetros de transmisión. Por ejemplo, en una situación en la que msgA falla, una WTRU puede retransmitir msgA con una tasa de aleatorización diferente o con recursos de PUSCH diferentes. La ubicación de los recursos de PUSCH puede ser diferente a la de la transmisión inicial para acomodar una tasa de aleatorización diferente o los recursos de
15 PUSCH adicionales. Tras recibir la respuesta del gNB a un fallo de transmisión msgA, la WTRU puede mantener o cambiar su secuencia o puerto de DMRS.

Si una WTRU reutiliza, para la retransmisión, una misma secuencia o puerto de DMRS que una transmisión inicial o anterior, la WTRU puede señalar implícitamente al gNB que se reutilizan los mismos parámetros de transmisión para el PUSCH. El gNB puede determinar que la retransmisión se produce en una misma parte del ancho de banda que la
20 transmisión inicial. Si se utiliza una secuencia o puerto de DMRS diferente para la retransmisión, la ubicación y el número de recursos utilizados para la retransmisión pueden derivarse basándose en la elección de la secuencia o puerto de DMRS y su lista de parámetros de PUSCH asociada.

Una WTRU puede realizar mediciones en uno o más bloques de señal de sincronización de enlace descendente (SSB) recibidos. La WTRU puede utilizar las mediciones para determinar un haz o filtro espacial a utilizar para transmitir un
25 preámbulo de msgA. Para una transmisión de PUSCH de msgA, la WTRU puede utilizar un mismo haz o un mismo filtro espacial utilizado para la transmisión del preámbulo de msgA. Un gNB puede utilizar detección de energía en la recepción de un preámbulo de msgA y puede utilizar demodulación o desaleatorización en la recepción de una carga útil de PUSCH de msgA. Un haz que puede ser suficiente para una transmisión de preámbulo de msgA puede no serlo para una transmisión de PUSCH de msgA. La transmisión del PUSCH de msgA puede requerir una relación señal/ruido
30 (SNR) mayor que para la transmisión del preámbulo de msgA. Un fallo en la detección de un PUSCH de msgA por un gNB puede dar lugar a que una WTRU retransmita tanto la parte del preámbulo como la parte de PUSCH de un msgA, lo que puede aumentar la latencia y el retardo. Una WTRU puede utilizar un procedimiento de refinamiento de haz para refinar un haz a utilizar para una transmisión de PUSCH de msgA, lo que puede aumentar la recepción de la señal.

35 La figura 12 muestra un ejemplo de procedimiento de refinamiento del haz. El procedimiento de refinamiento del haz puede estar en el contexto de un procedimiento de RACH de 2 etapas en el que una WTRU puede transmitir un primer mensaje (por ejemplo, msgA) que puede comprender un preámbulo y una carga útil de PUSCH.

Una WTRU puede recibir información de configuración (1205). La información de configuración puede recibirse desde un gNB. La información de configuración puede incluir una asociación entre preámbulos y SSB. La información de
40 configuración puede comprender una asociación entre preámbulos, conjuntos de señales de referencia (RS) y recursos de PUSCH. Una señal de referencia puede ser, por ejemplo, una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS), una señal de referencia de información de estado del canal (CSI-RS) o una señal de referencia de demodulación (DMRS).

La WTRU puede recibir una pluralidad de SSB (1210). Cada SSB puede transmitirse en su propio haz. Cada SSB
45 puede transmitirse durante un periodo de tiempo desde una misma célula. La WTRU puede realizar mediciones en los SSB recibidos (1215). Por ejemplo, la WTRU puede medir una potencia recibida de señal de referencia (RSRP). La WTRU puede seleccionar un SSB (1220). El SSB seleccionado puede basarse en la medición. Por ejemplo, la WTRU puede seleccionar un SSB con un RSRP superior a un valor umbral. La WTRU puede recibir el valor umbral como parte de un acceso inicial, por ejemplo en un bloque de información del sistema (SIB). Como otro ejemplo, la WTRU
50 puede seleccionar un SSB con el RSRP más alto. La WTRU puede seleccionar un preámbulo (1225). El preámbulo puede seleccionarse basándose en la información de configuración recibida del gNB de forma que el preámbulo seleccionado esté asociado con el SSB seleccionado. La WTRU puede transmitir el preámbulo seleccionado al gNB utilizando un primer haz (1230). El primer haz puede ser un haz grueso o ancho. El primer haz puede ser el mismo en el que se recibió el SSB seleccionado. El gNB puede recibir y detectar el preámbulo y seleccionar una RS para enviar
55 a la WTRU que están asociados con el preámbulo. La transmisión del preámbulo al gNB puede hacer que el gNB determine un conjunto de RS y transmita las RS a la WTRU para ser utilizadas para el refinamiento del haz.

La WTRU puede determinar recursos para recibir señales de referencia en respuesta a la transmisión del preámbulo (1235). La WTRU puede asumir la recepción de K conjuntos de señales de referencia con K haces estrechos diferentes.

La WTRU puede determinar los recursos para recibir las señales de referencia basándose en un parámetro de un SSB asociado. Por ejemplo, dependiendo del SSB seleccionado para el primer haz, la WTRU puede esperar la presencia de señales RS que utilicen recursos asociados al SSB seleccionado. La WTRU puede esperar que se asocien diferentes parámetros de la RS al recurso de SSB (por ejemplo, secuencia, potencia de transmisión, etc.).

- 5 La WTRU puede determinar los recursos para recibir señales de referencia basándose en un parámetro asociado con la transmisión del preámbulo. Por ejemplo, el recurso utilizado para la transmisión del preámbulo o la secuencia del preámbulo puede estar asociado a un conjunto de recursos o a un conjunto de parámetros de RS.

- 10 La WTRU puede determinar los recursos para recibir señales de referencia estar basados en un parámetro indicado en un mensaje de difusión. Por ejemplo, un PBCH puede proporcionar los recursos en los que la WTRU puede esperar la recepción de una RS.

La WTRU puede determinar los recursos para recibir señales de referencia basándose en una configuración específica de la WTRU. Por ejemplo, para las WTRU en modo CONECTADO, una WTRU puede configurarse con recursos en los que esperar la transmisión de RS.

- 15 La WTRU puede recibir uno o más conjuntos de RS del gNB (1240). El conjunto de RS recibidas puede estar asociado al preámbulo transmitido. La WTRU puede recibir K conjuntos de RS en K haces estrechos diferentes. Cada uno de los K conjuntos de RS puede estar asociado a recursos de PUSCH. El asociado puede ser implícito, explícito, semiestático o configurado dinámicamente. Por ejemplo, la información de configuración recibida por la WTRU puede indicar la asociación entre conjuntos de RS y recursos de PUSCH. La WTRU puede realizar mediciones en el conjunto de RS recibidas (1245). La WTRU puede seleccionar una RS (1250). La selección puede basarse en la medición realizada. Por ejemplo, la WTRU puede seleccionar una RS con un RSRP más alto o puede seleccionar una RS con un RSRP superior a un valor umbral. La WTRU puede recibir el valor umbral como parte de un acceso inicial, por ejemplo en un bloque de información del sistema (SIB). La WTRU puede asumir que el conjunto de RS utilizadas para el refinamiento del haz están cuasi colocados (QCL-adas) con un SSB. La WTRU puede utilizar un conjunto de RS que no estén QCL-adas con la SSB. La WTRU puede indicar su uso de señales de referencia sin QCL a un gNB para ayudar a la recepción del gNB. Basándose en la selección de la RS, la WTRU puede seleccionar un segundo haz (estrecho) para transmitir una carga útil de PUSCH. La WTRU puede determinar los recursos u otros parámetros asociados a la transmisión de la carga útil de PUSCH. La WTRU puede transmitir datos de enlace ascendente en un PUSCH (1255). El PUSCH puede transmitirse en recursos de PUSCH asociados a la RS seleccionada. El PUSCH puede transmitirse utilizando el segundo haz (o filtro espacial) (estrecho) asociado a la RS seleccionada. El segundo haz puede ser el mismo que se utilizó para recibir la RS seleccionada.
- 20
- 25
- 30

Una WTRU puede no recibir una RS para el refinamiento del haz antes de la transmisión de una carga útil de PUSCH. En tal caso, la WTRU puede indicarlo al gNB. La indicación puede hacerse implícitamente basándose en el recurso utilizado para transmitir el PUSCH. La no recepción de una RS de refinamiento del haz puede hacer que la WTRU retransmita el preámbulo. En tal caso, se puede aumentar la potencia de transmisión.

- 35 En una realización, puede utilizarse una señal de referencia (RS) siempre activa para el refinamiento del haz. Por ejemplo, un gNB puede configurar un conjunto de RS periódicas (por ejemplo, CSI-RS, PTRS) en las que cada RS puede estar asociada a un filtro espacial diferente que admita diferentes haces. Una WTRU puede realizar mediciones (por ejemplo, RSRP) en cualquier momento en una RS siempre activa para refinar su selección de haces. Una señal siempre encendida puede generar interferencias entre células porque se emite constantemente. También puede requerir la reserva de recursos de tiempo/frecuencia dedicados en intervalos, lo que puede generar una gran cantidad de sobrecarga. Un conjunto de RS configurado (RSS) puede configurarse con un desfase temporal relativo a una ocasión de RACH (RO). En una realización, un RSS puede configurarse con un pequeño desfase de tiempo para que se produzca antes de una RO, lo que puede dar tiempo suficiente para que una WTRU realice la medición y el ajuste del haz.
- 40
- 45 En una realización, los conjuntos de RS (RSS) pueden asociarse a uno o más subconjuntos de RO a través de una configuración de PRACH. Por ejemplo, los RSS configurados pueden tener una periodicidad igual o inferior en comparación con una RO. Se puede proporcionar una configuración de los RSS con una configuración RACH en un SIB durante el acceso inicial. Por ejemplo, una WTRU en modo INACTIVO puede tener la opción de esperar a una RO soportada por un RSS configurado. Una WTRU en modo INACTIVO puede actualizar su selección de RS basándose en los RSS configurados sin tener que solicitar la transmisión de RS.
- 50

Una WTRU en modo CONECTADO puede beneficiarse de una RS configurada para el refinamiento del haz. Una WTRU puede determinar la configuración de RS asociadas a RO a partir de los estados de TCI de la parte de ancho de banda configurada.

- 55 La configuración de RSS puede estar asociada con respecto a una configuración de RACH con una periodicidad diferente. Por ejemplo, un periodo de servicio de los RSS puede configurarse de forma flexible para permitir que los RSS se transmitan con cada X ocasiones de RACH. La transmisión de RS puede configurarse con un patrón de salto temporal correspondiente al Y % de las ocasiones de RACH dentro de un periodo de tiempo.

La configuración de RSS puede estar asociada con respecto a la configuración de RACH con una granularidad de frecuencia diferente. Por ejemplo, dentro de una misma instancia temporal, puede haber varias RO situadas en distintos PRB. Los RSS pueden transmitirse cada X PRB. La transmisión de RS puede configurarse con un patrón de salto de frecuencia correspondiente a Y % de PRB dentro de un instante de tiempo.

- 5 La configuración de RSS puede estar asociada con respecto a una configuración de RACH con una combinación de diferentes parámetros de tiempo y frecuencia. Por ejemplo, la configuración puede ser conjuntamente tal que X PRB estén ocupados dentro de Y instantes de tiempo.

- 10 La figura 13 muestra un ejemplo de refinamiento del haz. Una WTRU puede recibir información de configuración (1310). La configuración puede recibirse de un gNB. La información de configuración puede ser una configuración de PRACH. La información de configuración puede indicar una asociación entre SSB y OR. La información de configuración puede indicar una asociación entre RSS y RO configurados. Una WTRU puede recibir SSB y RSS asociados con RO #0 y RO #63 (1320). La WTRU puede recibir los SSB y RSS del gNB. En el ejemplo de la figura 13, se configuran 64 SSB con una RO enlazada por SSB. Las RO pueden configurarse de forma de TDM. Los RSS de la figura 13 están configurados para RO #0 y RO #63 para proporcionar algunos recursos a las WTRU que requieren más opciones de haz. Para las demás RO, solo se transmiten SSB. Los RSS permiten al gNB proporcionar diferentes haces con el RSS en comparación con SSB (por ejemplo, más estrechos o más numerosos).

- 20 La WTRU puede despertar antes de una RO en la que sólo estén disponibles SSB sin RSS (1330). Basándose en la configuración de RSS, la WTRU puede determinar que puede esperar hasta la RO #63 para recibir RSS que puede proporcionar opciones de haz alternativas. La WTRU puede decidir esperar basándose en un temporizador vencido desde la última selección de haz o basándose en una medición inadecuada de la calidad del haz de SSB. La WTRU puede realizar mediciones en los RSS y puede determinar la mejor RS basada en la calidad de la señal (por ejemplo, RSRP) (1340). Como parte de la configuración RACH, los RSS pueden asociarse a preámbulos dentro de la correspondiente ocasión de RACH. La WTRU puede enviar un preámbulo (por ejemplo, preámbulo msgA) correspondiente a una RS mejor medida seguido de una carga útil de PUSCH (por ejemplo, carga útil de PUSCH de msgA) (1350). El gNB puede recibir msgA y puede ajustar su filtro de transmisión espacial correspondiente al RSS vinculado al índice de preámbulo detectado. El gNB puede enviar una respuesta msgB a la WTRU utilizando un filtro de transmisión espacial ajustado. La WTRU puede monitorizar una respuesta msgB. La respuesta msgB puede programarse en recursos identificados por un PDCCH dirigido a la identidad de la WTRU, o en recursos que estén vinculados al RSS. La WTRU puede recibir la respuesta (por ejemplo, la respuesta msgB) basada en el filtro de transmisión espacial ajustado (1360).

- 35 Además, los métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en un programa informático, software o firmware incorporado en un medio legible por ordenador para su ejecución por un ordenador o procesador. Los ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen señales electrónicas (transmitidas a través de conexiones alámbricas o inalámbricas) y medios de almacenamiento legibles por ordenador. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, pero no se limitan a, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso a aleatorio (RAM), un registro, memoria caché, dispositivos de memoria de semiconductores, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, magneto-ópticos multimedia y medios ópticos como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVD). Se puede usar un procesador en asociación con software para implementar un transceptor de radiofrecuencia para usar en una WTRU, UE, terminal, estación base, RNC o cualquier ordenador central.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) configurada para realizar un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de 2 etapas, la WTRU comprende:

un transceptor; y

5 un procesador, en el que:

el procesador está configurado para seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio que tiene un índice de preámbulo;

10 el procesador está configurado además para determinar una secuencia de aleatorización para una transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), en la que la secuencia de aleatorización se basa en un identificador temporal de red de radio de acceso aleatorio (RA-RNTI) y el índice de preámbulo; y

15 el transceptor está configurado para enviar un mensaje a un nodo de red, en el que el mensaje comprende el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado y la transmisión de PUSCH, en el que la transmisión de PUSCH está aleatorizada con la secuencia de aleatorización determinada que se basa en el RA-RNTI y el índice de preámbulo.

2. La WTRU de la reivindicación 1, en la que el RA-RNTI se basa en al menos un parámetro de una oportunidad de transmisión de preámbulo, en la que el al menos un parámetro comprende al menos uno de los siguientes: un símbolo, un intervalo, una frecuencia o un identificador (ID) de portadora.

20 3. La WTRU de la reivindicación 1, en la que el procesador está configurado además para multiplexar una secuencia de señal de referencia de demodulación (DMRS) con la transmisión de PUSCH, en la que la secuencia de DMRS se basa en el índice de preámbulo.

25 4. La WTRU de la reivindicación 1, en la que el transceptor está configurado además para recibir información de configuración, en la que la información de configuración indica una asociación entre preámbulos de acceso aleatorio y bloques de señales de sincronización (SSB), en la que la información de configuración indica una asociación entre preámbulos de acceso aleatorio, conjuntos de señales de referencia (RS) y recursos de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).

5. La WTRU de la reivindicación 1, en la que el mensaje se envía utilizando un primer haz.

6. La WTRU de la reivindicación 5, en la que:

30 el transceptor está configurado además para recibir una pluralidad de conjuntos de señales de referencia (RS) basadas en el mensaje enviado;

el procesador está configurado además para determinar una medida de los conjuntos de RS recibidos;

el procesador está configurado además para seleccionar una RS basada en la medición determinada de los conjuntos de RS recibidos; y

35 el transceptor está configurado además para enviar datos de enlace ascendente en un PUSCH utilizando un segundo haz.

7. Un método implementado por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) configurada para realizar un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH) de 2 etapas, el método comprende:

seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio que tenga un índice de preámbulo;

40 determinar una secuencia de aleatorización para una transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), en la que la secuencia de aleatorización se basa en un acceso aleatorio - identificador temporal de red de radio (RA-RNTI) y el índice de preámbulo; y

enviar un mensaje a un nodo de red, en el que el mensaje comprende el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado y la transmisión de PUSCH, en el que la transmisión de PUSCH está aleatorizada con la secuencia de aleatorización determinada que se basa en el RA-RNTI y el índice de preámbulo.

45 8. El método de la reivindicación 7, en el que el RA-RNTI se basa en al menos un parámetro de una oportunidad de transmisión de preámbulo, en el que el al menos un parámetro comprende al menos uno de los siguientes: un símbolo, un intervalo, una frecuencia o un identificador (ID) de portadora.

9. El método de la reivindicación 7, que comprende además multiplexar una secuencia de señal de referencia de demodulación (DMRS) con la transmisión de PUSCH, en la que la secuencia de DMRS se basa en el índice del preámbulo.
- 5 10. El método de la reivindicación 7, en el que el RA-RNTI es común a una pluralidad de preámbulos de acceso aleatorio configurados para una misma oportunidad de transmisión de canal de acceso aleatorio físico (PRACH).
11. El método de la reivindicación 7, en el que se aleatoriza una comprobación de redundancia cíclica (CRC) asociada a la transmisión de PUSCH.
12. El método de la reivindicación 7, en el que el RA-RNTI está configurado para un subconjunto de WTRU.
- 10 13. El método de la reivindicación 7, que comprende además recibir información de configuración, en la que la información de configuración indica una asociación entre preámbulos de acceso aleatorio y bloques de señales de sincronización (SSB), en la que la información de configuración indica una asociación entre preámbulos de acceso aleatorio, conjuntos de señales de referencia (RS) y recursos de canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH).
14. El método de la reivindicación 7, en el que el mensaje se envía utilizando un primer haz.
- 15 15. El método de la reivindicación 14, que comprende además:
 - recibir una pluralidad de conjuntos de señales de referencia (RS) basadas en el mensaje enviado;
 - determinar una medida de los conjuntos de RS recibidas;
 - seleccionar una RS basada en la medición determinada de los conjuntos de RS recibidas; y
 - enviar datos de enlace ascendente en un PUSCH utilizando un segundo haz.

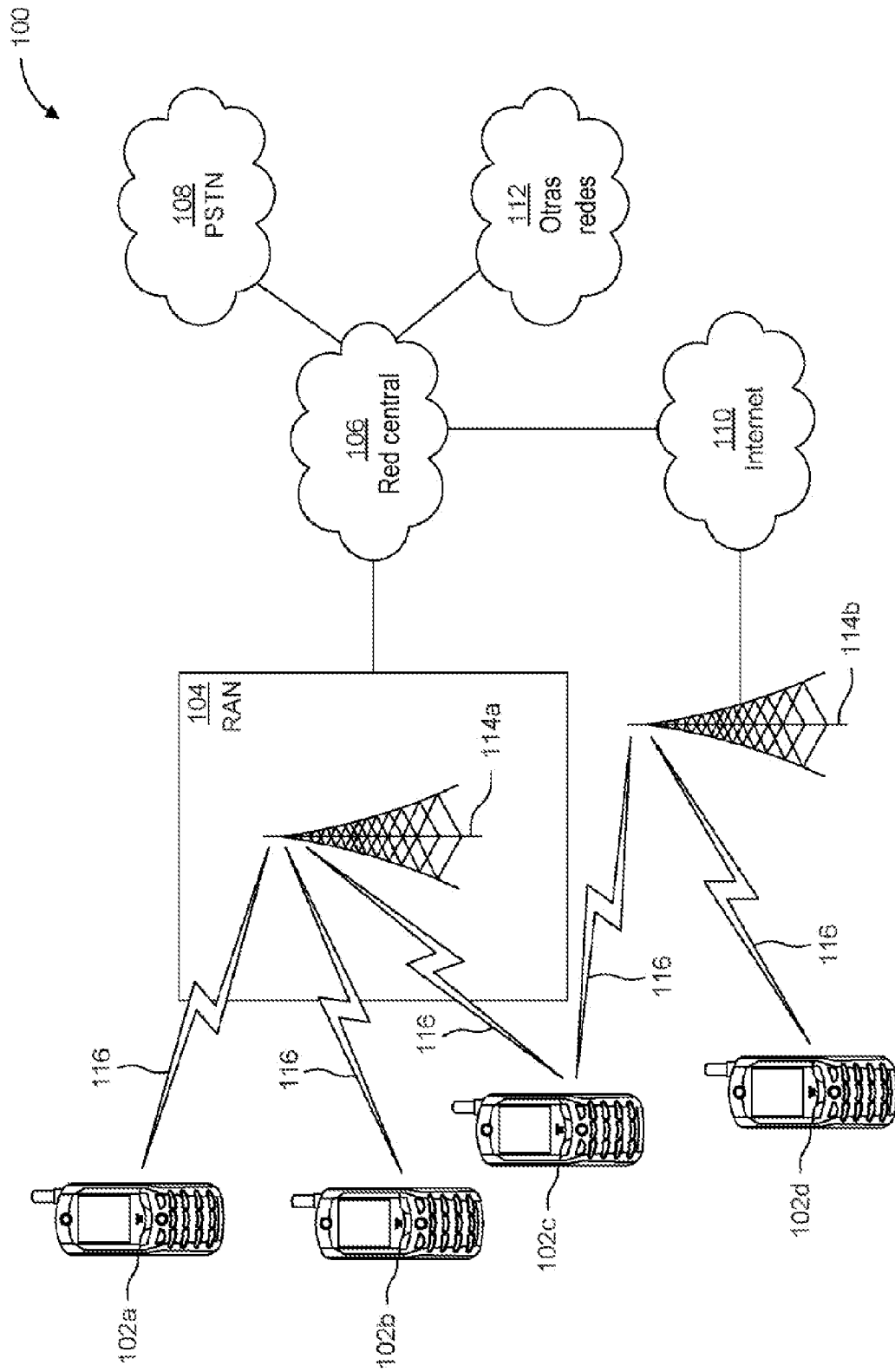


FIG. 1A

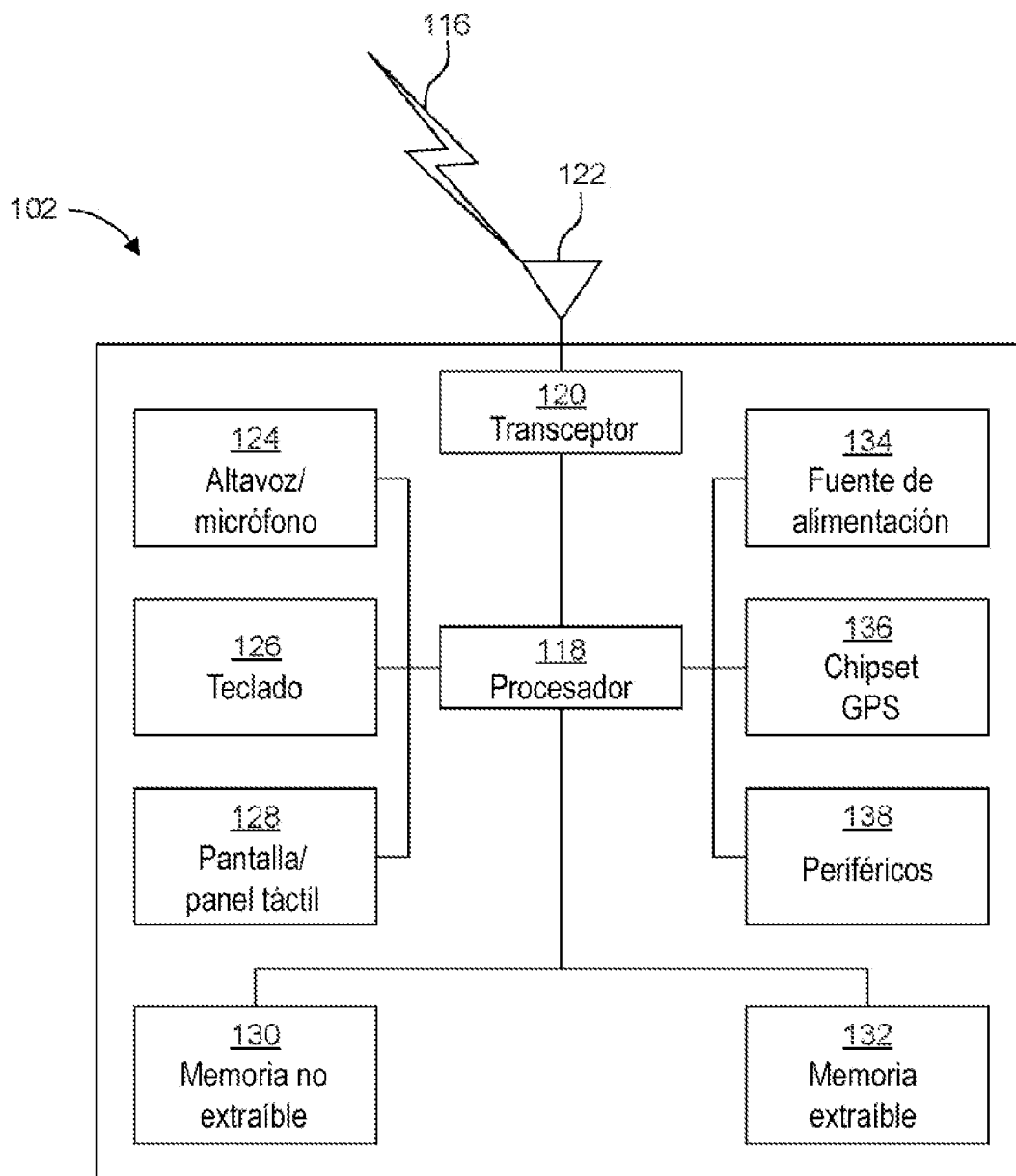


FIG. 1B

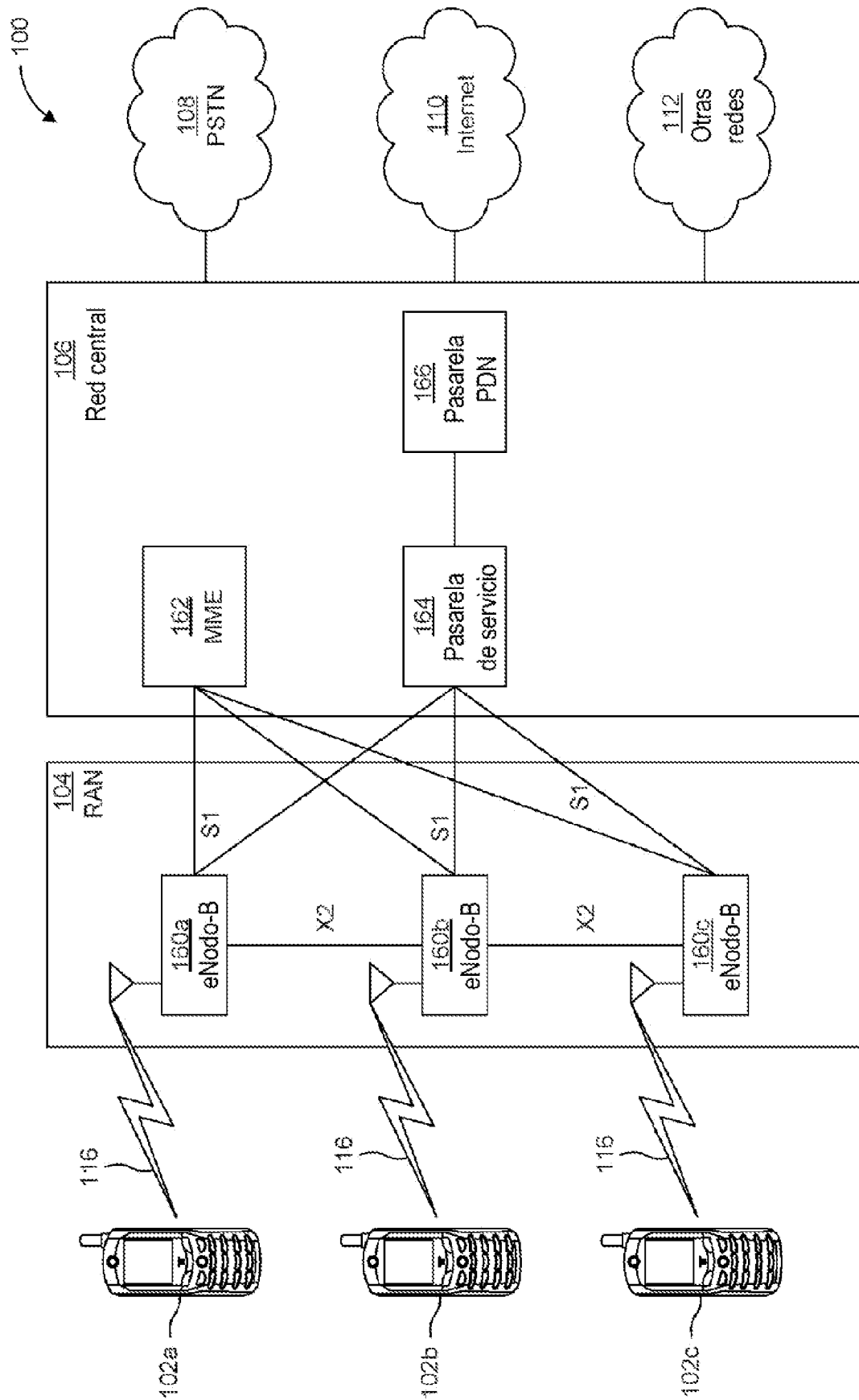


FIG. 1C

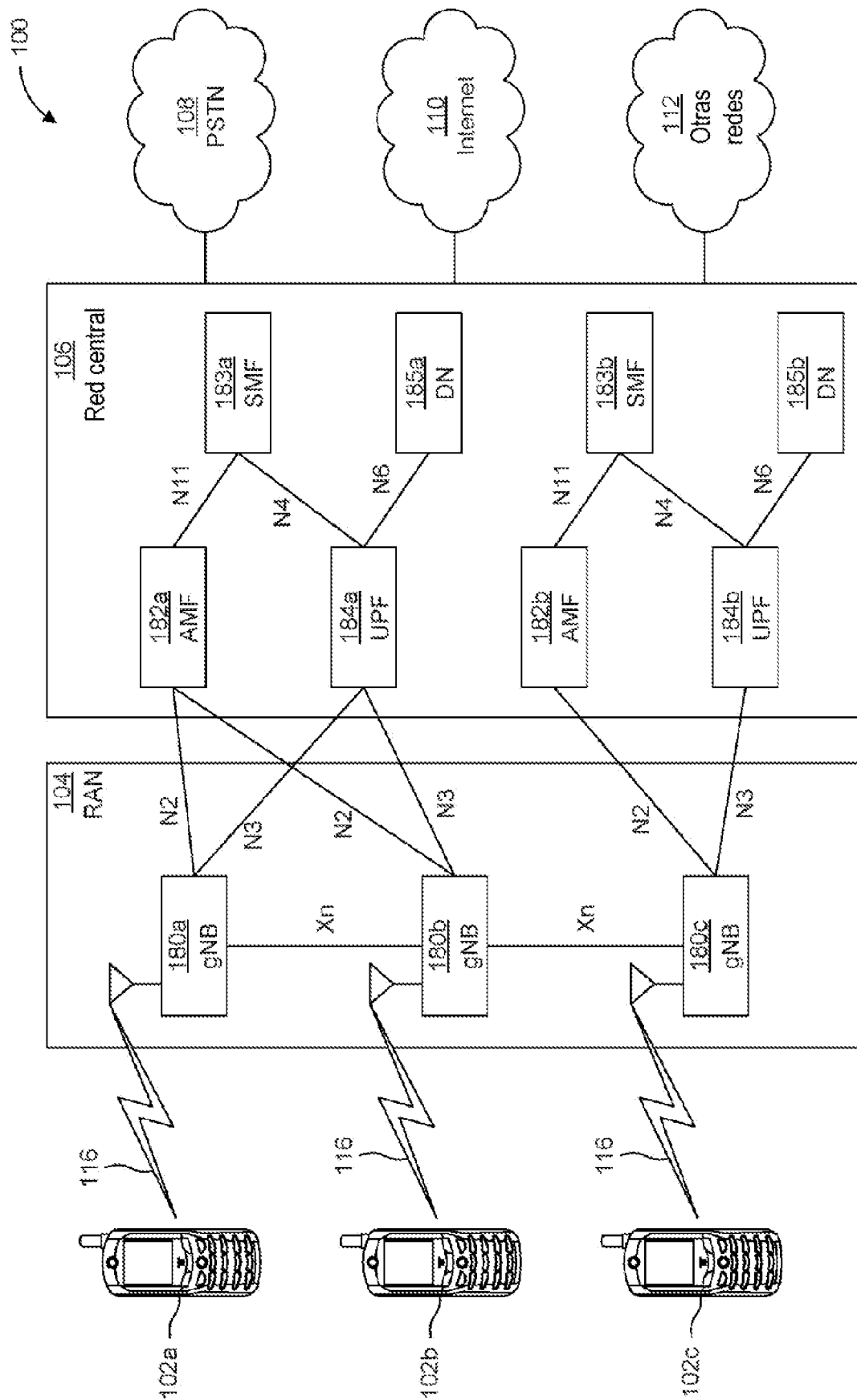


FIG. 1D

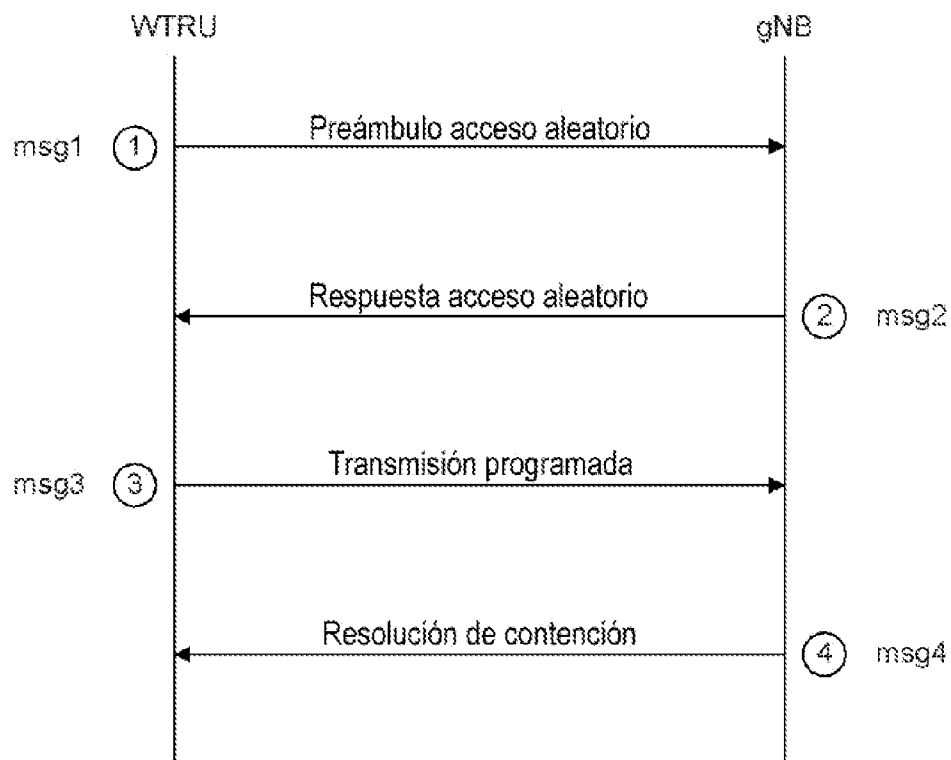


FIG. 2

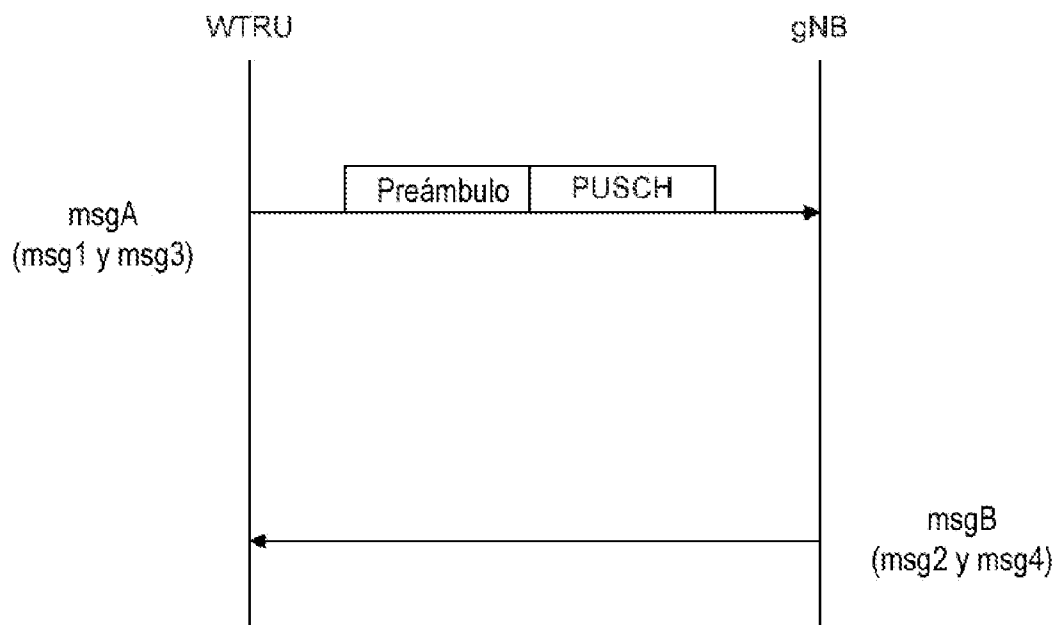


FIG. 3

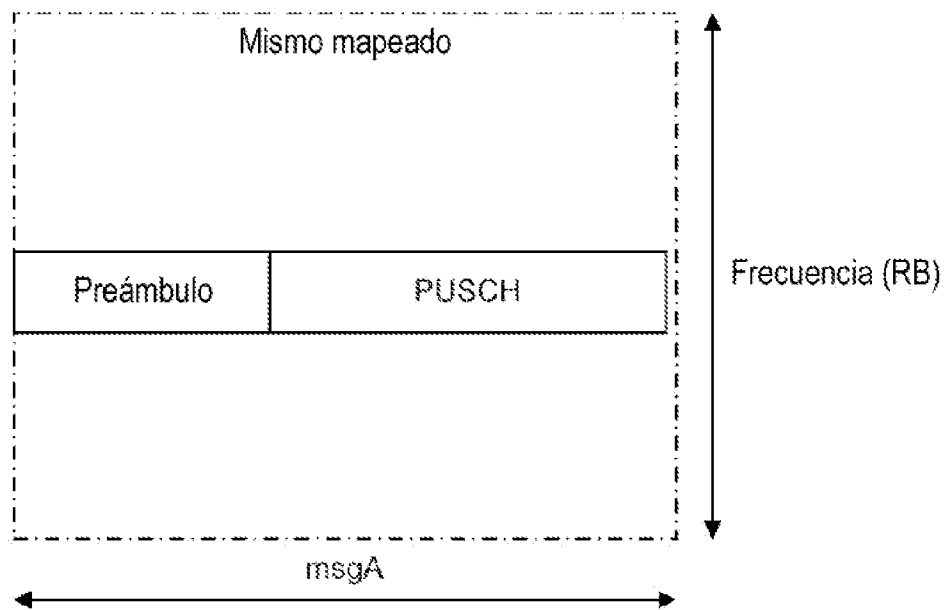


FIG. 4A

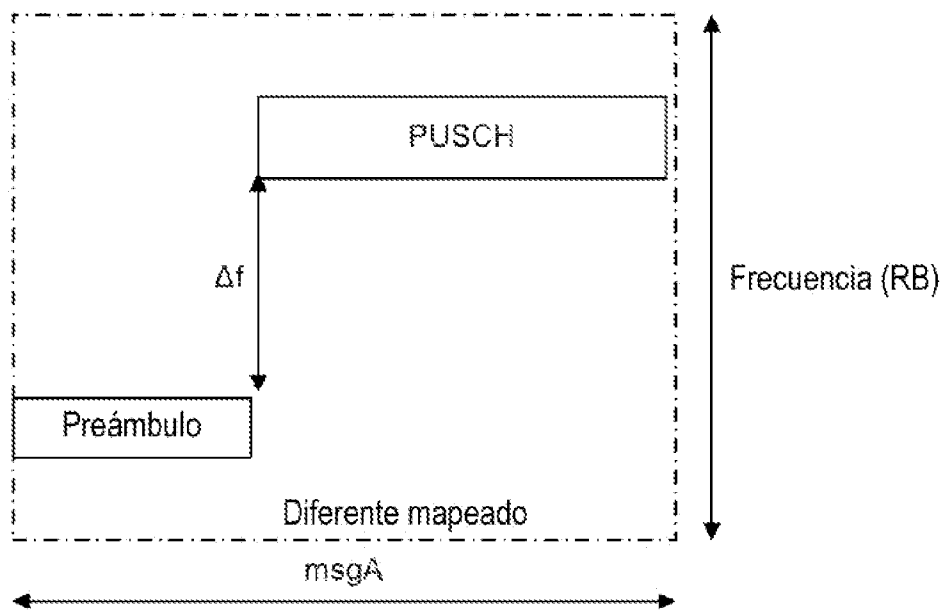


FIG. 4B

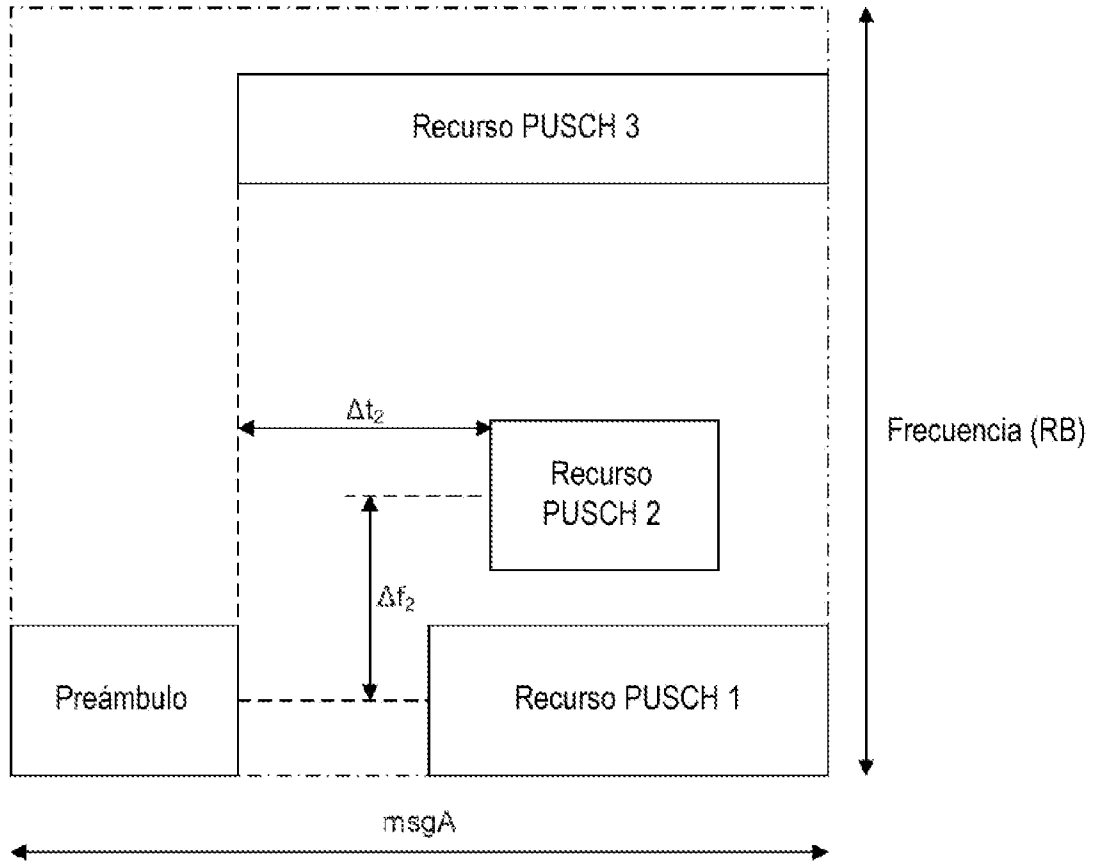


FIG. 5

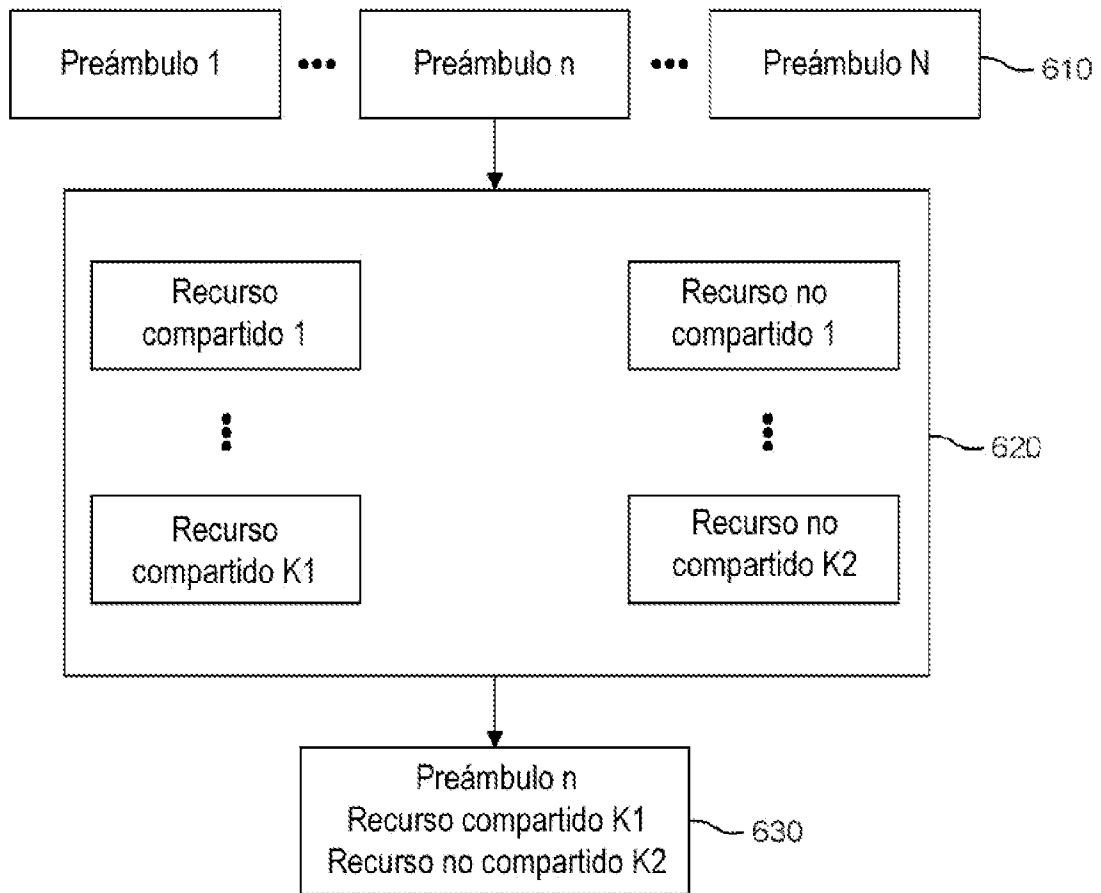


FIG. 6

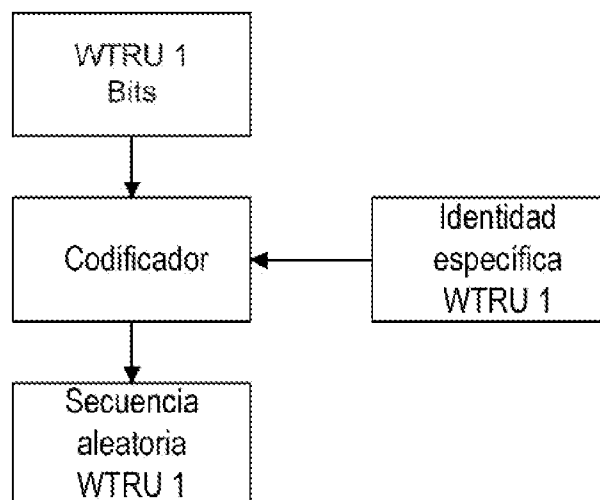


FIG. 7

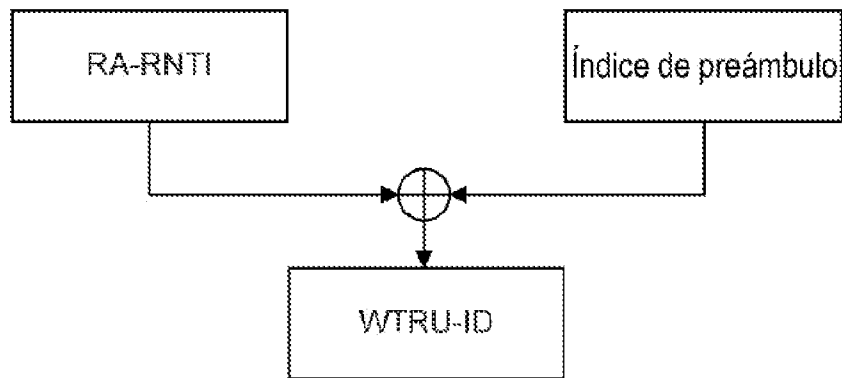


FIG. 8

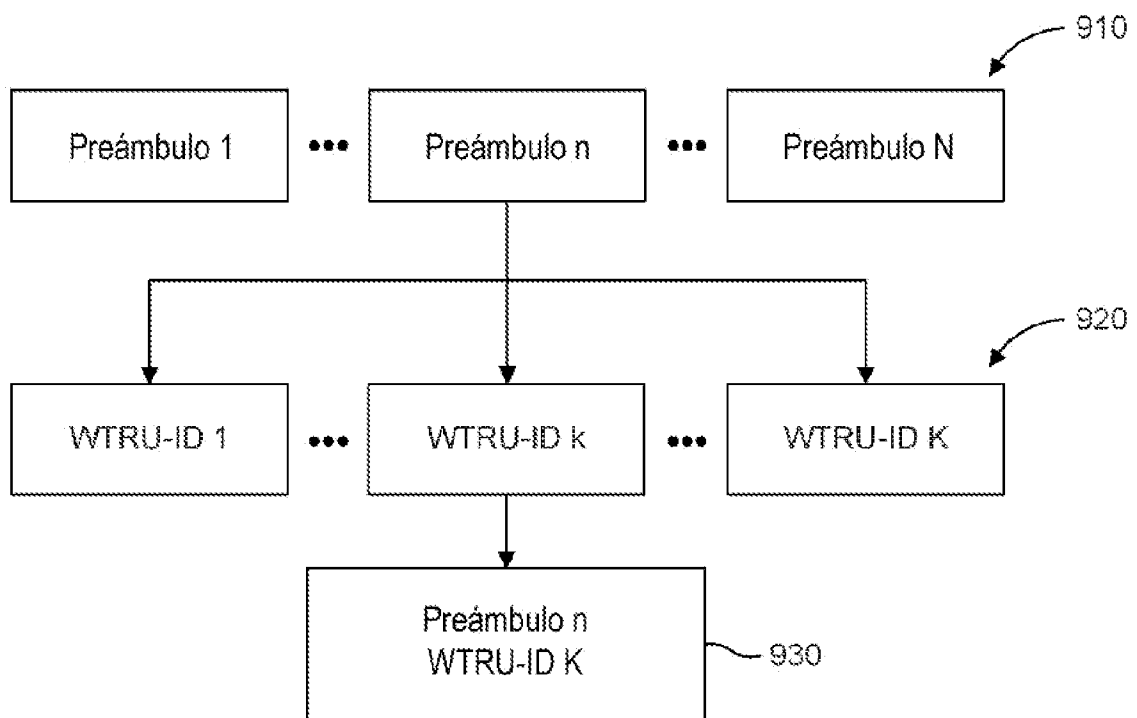


FIG. 9

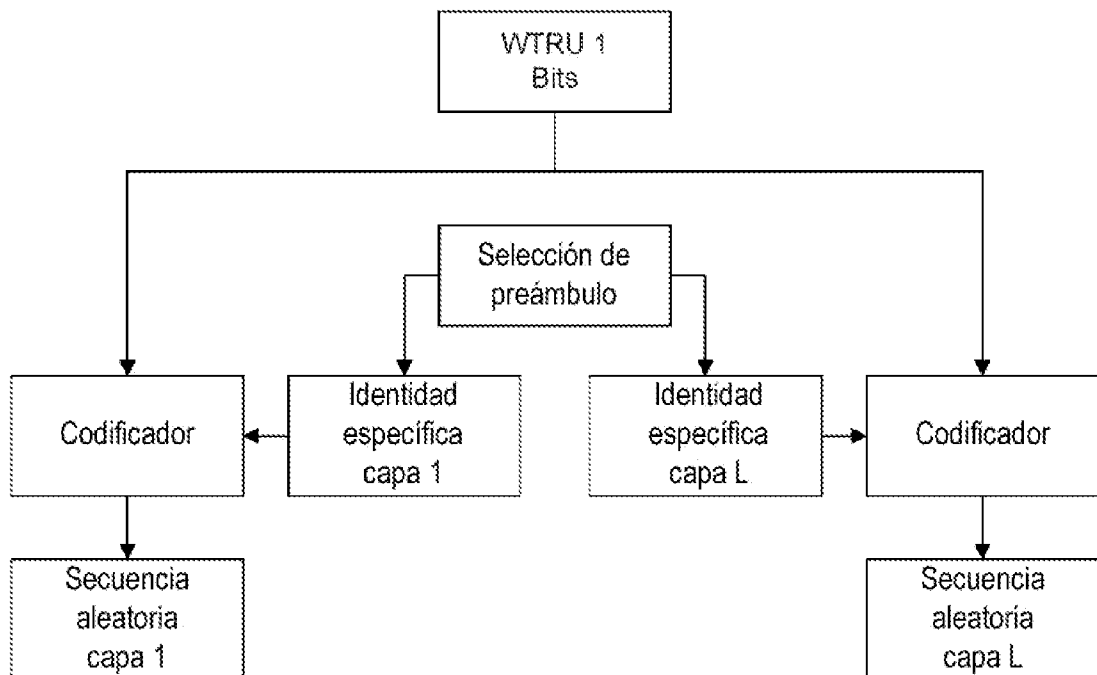


FIG. 10

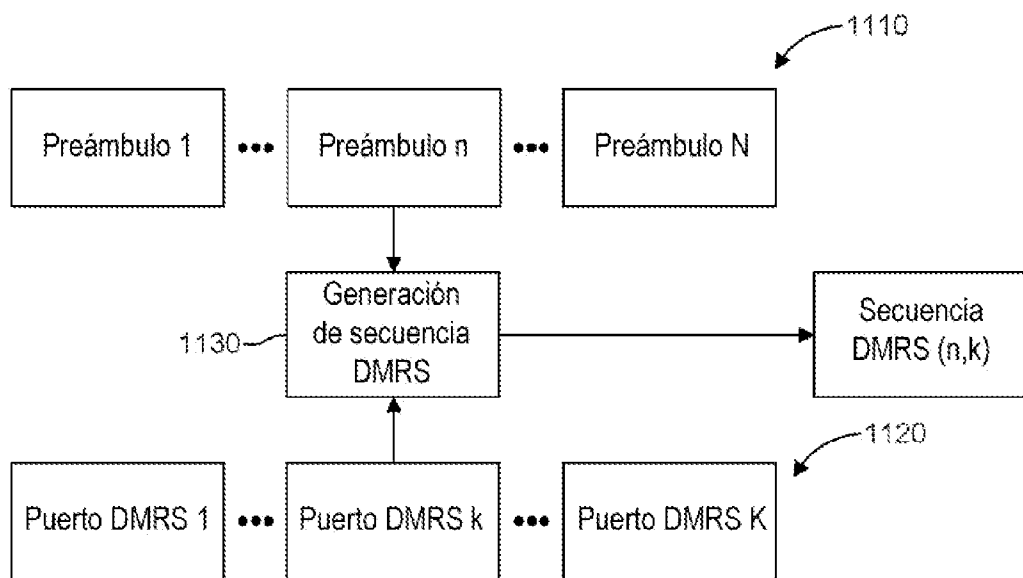


FIG. 11

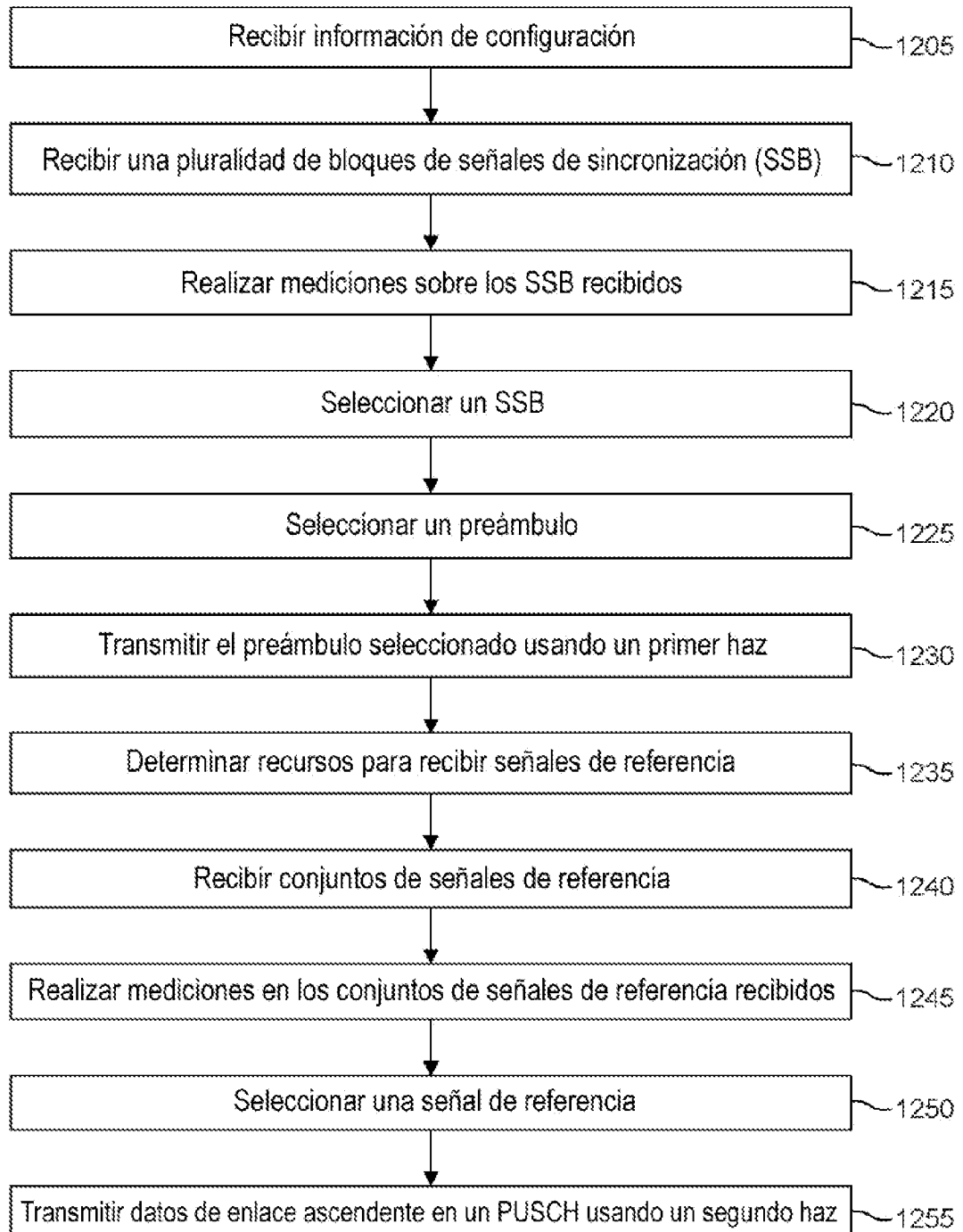


FIG. 12

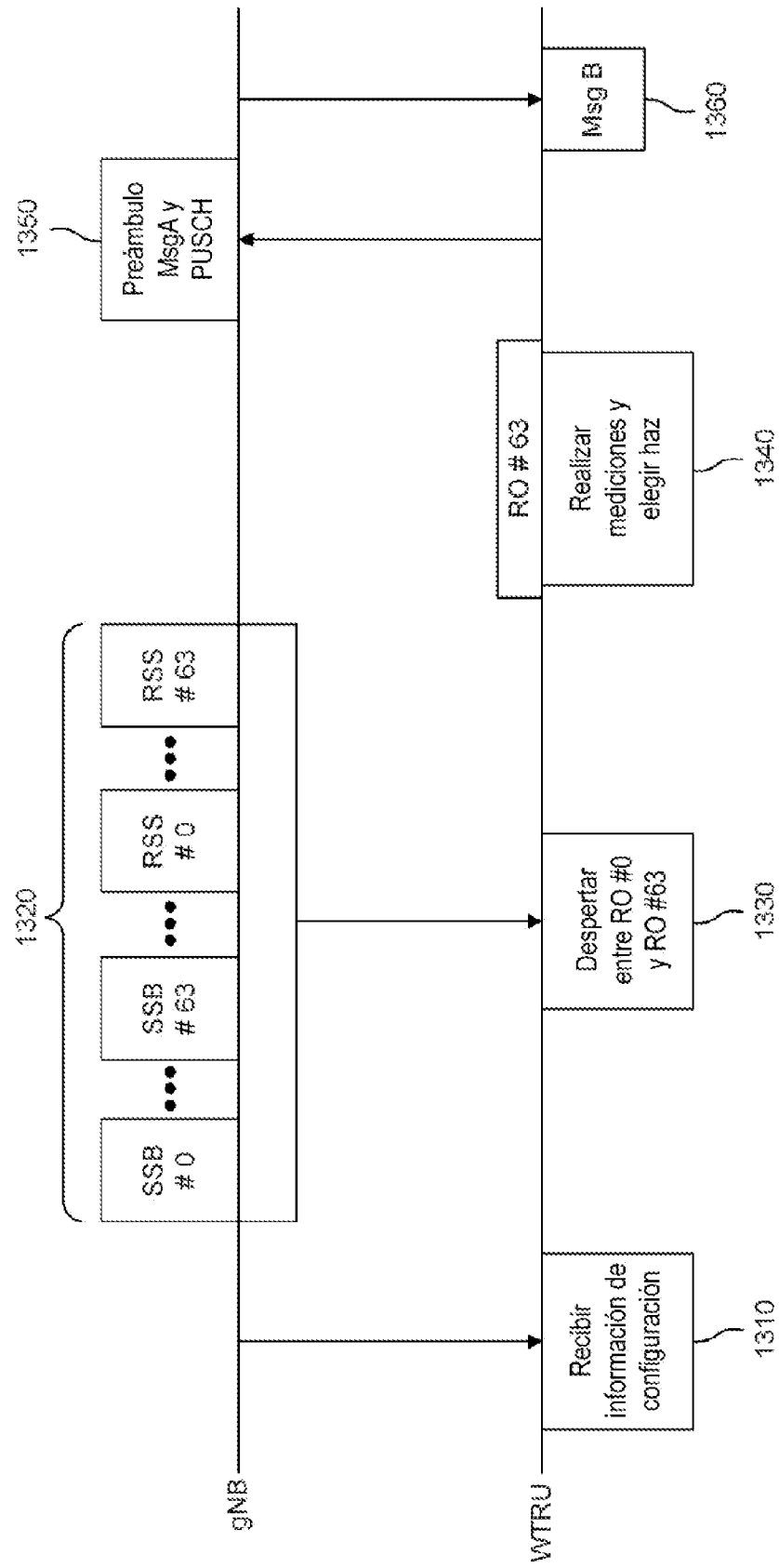


FIG. 13