

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 793**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01)
H04L 12/801 (2013.01)
H04L 1/18 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/16 (2006.01)
H04W 72/00 (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2015** **E 17207937 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019** **EP 3370469**

54 Título: **WRTU FDD semi dúplex con oscilador único**

30 Prioridad:

28.03.2014 US 201461971798 P

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

14.07.2020

73 Titular/es:

INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.
(100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

LEE, MOON-IL;
STERN-BERKOWITZ, JANET A. y
COMSA, VIRGIL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 793 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

WRTU FDD semi dúplex con oscilador único

Campo de la invención

Esta solicitud está en el campo de las comunicaciones inalámbricas.

5 Antecedentes

Las comunicaciones de Tipo Máquina (MTC) pueden continuar expandiéndose en el futuro previsible según la tecnología inalámbrica continúa avanzando. Hoy en día, muchos dispositivos MTC están destinados a aplicaciones de bajo perfil (bajo coste, baja tasa de datos) que son manejadas por las redes GSM/GPRS. La migración de los dispositivos MTC a las redes de Evolución a Largo Plazo (LTE) es una alternativa atractiva para reducir la necesidad de los operadores de continuar manteniendo redes con diferentes tecnologías de acceso por radio, así como de mejorar la eficiencia espectral. Para que la migración sea más atractiva, los dispositivos MTC necesitan ser de bajo coste.

Se han propuesto los dispositivos MTC de Bajo Coste que utilizan duplexación por división de frecuencia semi dúplex (HD-FDD). En línea con el deseo de reducir el coste, se puede utilizar un oscilador único lo que sería menos caro de fabricar pero que podría necesitar un tiempo para conmutar entre el enlace ascendente y el descendente. Ejemplos relevantes de la técnica anterior están dados por las solicitudes de patente US 2013/242824 A1 (2013-09-19). WO 2010/037013 A2 ((2010-04-01) y US 2013/083710 A1 (2013-04-04)).

Compendio

Se describe un método realizado en una unidad de transmisión y recepción inalámbrica de oscilador único semidúplex (HD-SO-WTRU) para procesar subtramas. La HD-SO-WTRU determina si para procesar bien una primera subtrama o una segunda subtrama en base a una regla de prioridad, donde la primera y la segunda subtramas son adyacentes y al menos una de las subtramas se determina para ser una subtrama de enlace ascendente. La HD-SO-WTRU usa al menos parte de la subtrama que no procesa para conmutar la frecuencia de su oscilador desde la frecuencia de la dirección del enlace ascendente a la frecuencia de la dirección del enlace descendente o viceversa.

Breve descripción de los dibujos

Se podría alcanzar un entendimiento más detallado a partir de la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo en conjunción con los dibujos adjuntos en donde:

La FIG. 1A es un diagrama de sistema de un sistema de comunicaciones de ejemplo en el que se pueden implementar una o más realizaciones descritas,

La FIG. 1B es un diagrama de sistema de una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) de ejemplo que se puede usar dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la FIG. 1A;

La FIG. 1C es un diagrama de sistema de una red de acceso por radio de ejemplo y una red de núcleo de ejemplo que se puede usar dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la FIG. 1A;

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de ejemplo de indicación de estación base para una WTRU duplexada por división de frecuencia semi dúplex de oscilador único (SO-HD-FDD);

La FIG. 3 es un diagrama de tiempo que ilustra dos procesos HARQ de ejemplo basados en las transmisiones para una WTRU SO-HD-FDD.

La FIG. 4 es un diagrama de tiempo que ilustra un desplazamiento del proceso HARQ de ejemplo para los grupos de WTRU SO-HD-FDD;

La FIG. 5 es un diagrama de tiempo que ilustra un proceso HARQ de ejemplo según el número de osciladores para una WTRU HD-FDD: y

La FIG. 6 es un diagrama de tiempo que ilustra una única subtrama del PDCCH de ejemplo para una WTRU SO-HD-FDD.

La FIG. 7 es un diagrama de tiempo que ilustra un proceso de manejo de colisiones de ejemplo para una WTRU SO-HD-FDD.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo de un proceso de manejo de colisiones para una WTRU SO-HD-FDD que implica una segunda trama anterior.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo adicional de un proceso de manejo de colisiones para una WTRU SO-HD-FDD que implica una primera subtrama adyacente anterior.

La FIG. 10 es un diagrama de tiempo que ilustra un esquema de caída parcial de ejemplo para una WTRU SO-HD-FDD.

5 La FIG. 11 es un diagrama de tiempo que ilustra la temporización de transmisión sin usar transmisiones en ráfagas.

La FIG. 12 es un diagrama de tiempo que ilustra la temporización de transmisión con transmisiones en ráfagas según se pueden aplicar a 2 transmisiones de enlace descendente.

La FIG. 13 es un diagrama de tiempo que ilustra la temporización de transmisión con transmisiones en ráfagas según se pueden aplicar a 6 transmisiones de enlace descendente.

10 La FIG. 14 es un diagrama de tiempo que ilustra la temporización de transmisión con transmisiones en ráfagas según se pueden aplicar a 10 transmisiones de enlace descendente.

Descripción detallada

15 La FIG. 1A es un diagrama de un sistema 100 de comunicaciones de ejemplo en el que una o más realizaciones descritas se pueden implementar. El sistema 100 de comunicaciones puede ser un sistema de acceso múltiple que proporciona contenido, tal como voz, datos, video, mensajería, difusión, etc., a múltiples usuarios inalámbricos. El sistema 100 de comunicaciones puede permitir a múltiples usuarios inalámbricos acceder a dicho contenido a través de la compartición de los recursos del sistema, incluyendo el ancho de banda inalámbrico. Por ejemplo, los sistemas 100 de comunicaciones pueden emplear uno o más métodos de acceso al canal, tales como el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el FDMA ortogonal (OFDMA), el FDMA de portadora única (SC-FDMA), y similares.

20 Tal como se muestra en la FIG. 1A, el sistema 100 de comunicaciones puede incluir las unidades 102a, 102b, 102c, 102d de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), una red 104 de acceso por radio (RAN), una red 106 de núcleo, una red 108 telefónica pública conmutada (PSTN), Internet 110, y otras redes 112, aunque se apreciará que las realizaciones descritas contemplan cualquier número de WTRU, estaciones base, redes, y/o elementos de red. Cada una de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d pueden 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 se pueden configurar para transmitir y/o recibir señales inalámbricas y pueden incluir un equipo de usuario (UE), una estación base, una unidad de abonado móvil o fijo, un busca, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un dispositivo de comunicación de tipo máquina (MTC), un portátil, un portátil de bajas prestaciones, un ordenador personal, un sensor inalámbrico, electrónica de consumo, y similares.

25 Los sistemas 100 de comunicaciones puede incluir también una estación base 114a y una estación base 114b. Cada una de las estaciones base 114a, 114b pueden ser cualquier tipo de dispositivo configurado para interactuar de manera 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 red 106 de núcleo, Internet 110, y/o las otras redes 112. A modo de ejemplo, las estaciones base 114a, 114b pueden ser una estación transceptora base (BTS), un Nodo-B, un eNodoB, un Nodo B Local, un eNodo B Local, un controlador de emplazamiento, un punto de acceso (AP), un enrutador inalámbrico, y similar. Mientras las estaciones base 114a, 114b se representan cada una como un elemento único, se apreciará que las estaciones base 114a, 114b pueden incluir cualquier número de estaciones base interconectadas y/o elementos de red.

30 La estación base 114 puede ser parte de la RAN 104, que puede incluir también 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, etc. La estación base 114a y/o la estación base 114b se pueden configurar para transmitir y/o recibir las señales inalámbricas dentro de una región geográfica, que puede ser referida como celda (no mostrada). La celda se puede dividir además en sectores de celda. Por ejemplo, la celda asociada con la estación base 114a se puede dividir en tres sectores. Por tanto, en una realización, la estación base 114a puede incluir tres transceptores, esto es, uno para cada sector de la celda. En otra realización, la estación base 114a puede emplear tecnología de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) y, por lo tanto, puede utilizar múltiples transceptores para cada sector de la celda.

35 Las estaciones base 114a, 114b pueden comunicarse con una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d sobre una interfaz 116 de aire, que puede ser cualquier enlace de comunicación inalámbrico adecuado (por ejemplo, frecuencias de radio (RF), microondas, infrarrojos (IR), ultravioleta (UV), luz visible, etc.). La interfaz 116 de aire se puede establecer usando cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) adecuada.

40 Más específicamente, tal como se indicó anteriormente, el sistema 100 de comunicaciones puede ser un sistema de acceso múltiple y puede emplear uno o más esquemas de acceso al 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 tal como el Acceso por Radio Terrestre del Sistema de

Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) (UTRA), que puede establecer la interfaz 116 de aire usando CDMA de banda ancha (WCDMA). WCDMA puede incluir protocolos de comunicaciones tales como el Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), y/o el HSPA evolucionado (HSPA+). HSPA puede incluir el Acceso de Paquetes por Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) y/o El Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA).

En otra realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como el Acceso por Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRA), que puede establecer la interfaz 116 de aire usando la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/o LTE-Avanzado (LTE-A).

En otras realizaciones, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar tecnologías de radio tales como IEEE 802.16 (esto es, la Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas (WiMAX), CDMA200, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Estándar provisional 200 (IS-2000), Estándar Provisional 95 (IS-95), Estándar Provisional 856 (IS-856), Sistema Global para las comunicaciones Móviles (GSM), tasas de Datos Mejoradas para la Evolución del GSM (EDGE), GSM EDGE (GER-AN), y similares.

La estación base 114b en la FIG. 1A puede ser un enrutador inalámbrico, un NodoB Local, un eNodo B Local, o un punto de acceso, por ejemplo, y puede utilizar cualquier RAT adecuada para facilitar la conectividad inalámbrica en un área localizada, tal como un lugar comercial, una casa, un vehículo, un campus, y similares. En una realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden implementar una tecnología de radio tal como la IEEE 802.11 para establecer una red de área local inalámbrica (WLAN). En otra realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden implementar una tecnología de radio tal como la IEEE 802.15 para establecer una red de área personal inalámbrica (WPAN). En aún otra realización, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden utilizar una RAT basada en celdas (por ejemplo, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, etc.) para establecer una picocelda o una femtocelda. Tal como se muestra en la FIG. 1A, la estación base 114b puede tener una conexión directa con Internet 110. Por tanto, la estación base 114b puede no ser requerida para acceder a Internet 110 a través de la red 106 de núcleo.

La RAN 104 puede estar en comunicación con la red 106 de núcleo, que puede ser cualquier tipo de red configurada para proporcionar voz, datos, aplicaciones, y/o los servicios de voz sobre el protocolo de internet (VoIP) a una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Por ejemplo, la red 106 de núcleo puede proporcionar control de llamadas, servicios de facturación, servicios basados en la ubicación móvil, llamadas prepago, conectividad a Internet, distribución de video, etc., y/o realizar funciones de seguridad de alto nivel tales como la autenticación de usuario. Aunque no se muestra en la FIG. 1A, se apreciará que la RAN 104 y/o la red 106 de núcleo 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 conectada a la RAN 104 que puede estar utilizando una tecnología de radio E-UTRA, la red 106 de núcleo puede estar también en comunicación con otras RAN que empleen la misma RAT que la RAN 104 o una RAT diferente. Por ejemplo, además de estar conectada a la RAN 104, que puede estar utilizando una tecnología radio E-UTRA, la red 106 de núcleo puede estar también en comunicación con otra RAN (no mostrada) que emplee una tecnología radio GSM.

La red 106 de núcleo puede servir también como una puerta de enlace para las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d para acceder a la PSTN 108, Internet 110, y/u otras redes 112. La PSTN 108 puede incluir redes telefónicas de conmutación de circuitos que proporcionan servicio de telefonía tradicional (POTS). Internet 110 puede incluir un sistema global de redes de ordenadores y dispositivos interconectados que usan protocolos de comunicación comunes, tales como el protocolo de control de transmisión (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP) y el protocolo de Internet (IP) en la pila de protocolos de internet TCP/IP. Las redes 112 pueden incluir redes de comunicaciones por cable o inalámbricas de propiedad y/o operadas por otros proveedores de servicio. Por ejemplo, las redes 112 pueden incluir otra red de núcleo conectada a una o más RAN, que puede emplear la misma RAT que la RAN 104 o una RAT diferente.

Algunas o todas las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d en el sistema 100 de comunicaciones pueden incluir capacidades multi modo, esto es, las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d pueden incluir transceptores múltiples para comunicarse con diferentes redes inalámbricas sobre diferentes enlaces inalámbricos. Por ejemplo, la WTRU 102c mostrada en la FIG. 1A se puede configurar para comunicarse con la estación base 114a, que puede emplear una tecnología de radio basada en celdas, y con la estación base 114b, que puede emplear una tecnología de radio IEEE 802.

La FIG. 1B es un diagrama de sistema de una WTRU 102 de ejemplo. Tal como se muestra en la FIG. 1B, la WTRU 102 puede incluir un procesador 118, un transceptor 120, un elemento 122 de transmisión/recepción, un altavoz/micrófono 124, un teclado 126, una pantalla/panel táctil 128, una memoria 130 no extraíble, una memoria 132 extraíble, una fuente 134 de energía, un conjunto de chips 136 de sistema de posicionamiento global (GPS), y otros periféricos 138. Se apreciará que la WTRU 102 puede incluir cualquier subcombinación de los elementos anteriores mientras se mantiene consistente 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. Los Circuitos Integrados para Aplicaciones Específicas (ASIC), los circuitos de Matrices de Puertas Programables en Campo (FPGA), y otros tipos de circuitos integrados (IC), una máquina de estados, y similares. El procesador 118 puede realizar la codificación de señal, el procesamiento de datos, el control de energía, el 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 122 de transmisión/recepción. Aunque la FIG. 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 122 de transmisión/recepción se puede configurar para transmitir señales hasta, o recibir señales desde, una estación base (por ejemplo, la estación base 114a) sobre la interfaz 116 de aire. Por ejemplo, en una realización, el elemento 122 de transmisión/recepción puede ser una antena configurada para transmitir y/o recibir las señales de RF. En otra realización, el elemento 122 de transmisión/recepción puede ser un emisor/detector configurado para transmitir y/o recibir señales de IR, UV, o luz visible, por ejemplo. En aún otra realización, el elemento 122 de transmisión/recepción se puede configurar para transmitir y recibir tanto señales de RF como de luz. Se apreciará que el elemento 122 de transmisión/recepción puede estar configurado para transmitir y/o recibir cualquier combinación de señales inalámbricas.

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

El transceptor 120 se puede configurar para modular las señales que se han de transmitir por el elemento 122 de transmisión/recepción y para demodular las señales que son recibidas por el elemento 122 de transmisión/recepción. Como se indicó anteriormente, la WTRU 102 puede tener capacidades multi nodo. Por tanto, el transceptor 120 puede incluir múltiples transceptores para permitir a la WTRU 102 comunicarse a través de múltiples RAT, tal como UTRA e IEEE 802.11, por ejemplo.

El procesador 118 de la WTRU 102 se puede acoplar a, y puede recibir datos de entrada de usuario desde, el altavoz/micrófono 124, el teclado 126, y/o la pantalla/panel táctil 128 (por ejemplo, una unidad de representación de pantalla de cristal líquido (LCD) o una unidad de representación de diodo emisor de luz orgánico (OLED)). El procesador 118 puede emitir también datos de usuario al altavoz/micrófono 124, el teclado 126, y/o la pantalla/panel táctil 128. Además, el procesador 118 puede acceder a la información desde y almacenar información en, cualquier tipo de memoria adecuada, tal como la memoria 130 no extraíble y/o la memoria 132 extraíble. La memoria 130 no extraíble puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), un disco duro, o cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento de memoria. La memoria 132 extraíble puede incluir una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM), una memoria USB, una tarjeta de memoria secure digital (SD), y similares. En otras realizaciones, el procesador 118 puede acceder a información desde, y almacenar datos en, una memoria que no esté ubicada físicamente en la WTRU 102, tal como en un servidor o un ordenador local (no mostrado).

El procesador 118 puede recibir energía desde la fuente 134 de energía, y se puede configurar para distribuir y/o controlar la energía a los otros componentes en la WTRU 102. La fuente 134 de energía puede incluir una o más baterías de celda seca (por ejemplo, de níquel-cadmio (NiCD), de níquel-zinc (NiZn), hidruro metálico de níquel (NiMH), ión-litio (Li-ion), etc), células solares, células de combustible, y similares.

El procesador 118 se puede acoplar también al conjunto de chips 136 de GPS, que se pueden configurar para proporcionar información de ubicación (por ejemplo, longitud y latitud) respecto a la ubicación actual de la WTRU 102. Además, o en lugar de, la información desde el conjunto de chips 136 de GPS, la WTRU 102 puede recibir información de ubicación sobre la interfaz 116 desde una estación base (por ejemplo, las estaciones base 114a, 114b) y/o determinar su ubicación en base a la temporización de las señales que se reciben desde dos o más estaciones base cercanas. Se apreciará que la WTRU 102 puede adquirir información de ubicación a modo de cualquier método de determinación de la ubicación adecuado mientras se mantenga consistente con una realización.

El procesador 118 se puede acoplar además a otros periféricos 138, que pueden incluir uno o más módulos de software y/o hardware que proporcionan características, funcionalidades y/o conectividad por cable o inalámbrica adicionales. Por ejemplo, los periféricos 138 pueden incluir un acelerómetro, una brújula electrónica, un transceptor satélite, una cámara digital (para fotografías o video), un puerto bus serie universal (USB), un dispositivo de vibración, un transceptor de televisión, un conjunto de manos libres, un módulo Bluetooth, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), un reproductor de música digital, un reproductor de medios, un módulo reproductor de video juegos, un navegador de Internet, y similares.

La FIG. 1C es un diagrama de sistema de la RAN 104 y la red 106 de núcleo según una realización. Tal como se indicó anteriormente, la RAN 104 puede emplear una tecnología de radio E-UTRA para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c sobre la interfaz 116 de aire. La RAN 104 puede estar también en comunicación con la red 106 de núcleo.

La RAN 104 puede incluir los eNodo-B 140a, 140b, 140c, aunque se apreciará que la RAN 104 puede incluir cualquier número de eNodo-B mientras se mantenga consistente con una realización. El eNodo-B 140a, 140b, 140c puede incluir cada uno, uno o más transceptores para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c sobre la interfaz 116 de aire. En una realización, los eNodo-B 140a, 140b, 140c pueden implementar tecnología MIMO. Por tanto, el eNodo-B 140a, por ejemplo, puede usar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas hacia, y recibir señales inalámbricas desde, la WTRU 102a.

Cada uno de los eNodo-B 140a, 140b, 140c pueden estar asociados con una celda concreta (no mostrada) y se pueden configurar para manejar decisiones de gestión de recursos, decisiones de traspasos, planificación de usuarios en el enlace ascendente y/o el enlace descendente, y similares. Tal como se muestra en la FIG. 1C, los eNodo-B 140a, 140b, 140c pueden comunicarse los unos con los otros sobre la interfaz X2.

La red 106 de núcleo mostrada en la FIG. 1C puede incluir una puerta de enlace 142 de entidad de gestión de la movilidad (MME), una puerta de enlace 144 servidora, y una puerta de enlace 146 de red de datos de paquete (PDN). Mientras cada uno de los elementos anteriores se representan como parte de la red 106 de núcleo, se apreciará que cualquiera de estos elementos puede estar en posesión y/o ser operado por una entidad distinta de l operador de red de núcleo.

La MME 142 se puede conectar a cada uno de los eNodo-B 140a, 140b, 140c en la RAN 104 a través de una interfaz S1 y puede servir como un nodo de control. Por ejemplo, la MME 142 puede ser responsable de la autenticación de usuarios de las WTRU 102a, 102b, 102c, la activación/desactivación de portadora, la selección de una puerta de enlace servidora concreta durante una conexión inicial de las WTRU 102a, 102b, 102c, y similares. La MME 142 puede proporcionar también 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 GSM o WCDMA.

La puerta de enlace 144 servidora se puede conectar a cada uno de los eNodo B 140a, 140b, 140c en la RAN 104 a través de la interfaz S1. La puerta de enlace 144 servidora generalmente puede enrutar y enviar paquetes de datos de usuario hacia/desde las WTRU 102a, 102b, 102c. La puerta de enlace 144 servidora puede realizar también otras funciones, tales como el afianzamiento de los planos de usuario durante los traspasos entre eNodo B, el desencadenamiento de avisos cuando los datos del enlace descendente están disponibles para las WTRU 102a, 102b, 102c, gestionar y almacenar contextos de las WTRU 102a, 102b, 102c, y similares.

La puerta de enlace 144 servidora se puede conectar también a la puerta de enlace 146 PDN, que puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c con acceso a las redes de conmutación de paquetes, tales como Internet 110, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y los dispositivos habilitados para IP.

La red 106 de núcleo puede facilitar las comunicaciones con otras redes. Por ejemplo, la red 106 de núcleo puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a las redes de conmutación de circuitos, tales como PSTN 108, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y los dispositivos de comunicaciones de línea terrestre. Por ejemplo, la red 106 de núcleo puede incluir, o puede comunicarse con, una puerta de enlace IP (por ejemplo, un servidor subsistema multimedia IP (IMS)) que sirve como una interfaz entre la red 106 de núcleo y la PSTN 108. Además, la red 106 de núcleo puede proporcionar las WTRU 102a, 102b, 102c con acceso a las redes 112, que pueden incluir otras redes con cable o inalámbricas que son propiedad y/o están operadas por otros proveedores de servicio.

Según la tecnología LTE madura y su despliegue de red evoluciona, los operadores de red pueden buscar reducir el coste del mantenimiento general de la red. Una manera de conseguir este objetivo puede ser minimizar el número de diferentes tecnologías de acceso por radio usadas en el despliegue y mantenimiento de la red, por ejemplo, reemplazando de manera gradual la vieja red de tecnología de acceso por radio (por ejemplo, GSM/GPRS) por una red de tecnología de acceso por radio con una mayor eficiencia espectral (por ejemplo, LTE).

Un ejemplo para la aplicación de la tecnología de comunicaciones inalámbricas puede ser las Comunicaciones de Tipo Máquina (MTC). Las MTC es un mercado que puede continuar expandiéndose en el futuro previsible según la tecnología inalámbrica avance más. Hoy en día, muchos dispositivos MTC están destinados a aplicaciones de perfil bajo (bajo coste, baja tasa de datos) que son manejadas por la red GSM/GPRS. Debido al bajo coste de las operaciones con un dispositivo MTC, puede haber una motivación atenuada para la migración de las MTC al nuevo LTE. Esta reticencia a migrar a LTE puede costar a los operadores de red no sólo en términos de mantenimiento de múltiples RAT, sino también en lo que respecta a impedir que los operadores obtengan el máximo beneficio de su espectro (por ejemplo, dada la no óptima eficiencia de espectro de GSM/GPRS). Dada la posibilidad de un alto número de dispositivos MTC, los recursos de espectro global requeridos para que esos dispositivos puedan prestar servicios en GSM/GPRS pueden ser importantes y asignarse de manera ineficiente.

Por lo tanto, puede ser ventajoso encontrar una solución LTE de bajo coste que pueda proporcionar un claro beneficio de negocio a los proveedores de dispositivos MTC y a los operadores para migrar los dispositivos MTC de gama baja desde las redes GSM/GPRS a LTE. LTE y LTE-Avanzada (LTE-A) se pueden usar de manera intercambiable.

Un dispositivo MTC de bajo coste puede incluir, pero no se limita a una reducción de la capacidad y funcionalidad WTRU general tal como una menor tasa de datos, un menor consumo de potencia y una implementación más simple. Entre otros, los enfoques posibles para reducir la complejidad de implementación pueden incluir disminuir el número de componentes de RF para estos dispositivos. Esto se puede conseguir soportando un número reducido de tecnologías de acceso por radio (RAT) o cadenas RF. Otros enfoques pueden incluir reducir la máxima potencia de transmisión aplicable en el UL para dicho dispositivo, reducir el ancho de banda de canal de Rx o Tx máximo soportado, o soportar (u operar en) modo FDD semi dúplex (por ejemplo, sólo).

Con la introducción de los dispositivos MTC de bajo coste en las redes, existe una necesidad de mantener la cobertura del servicio y puede ser ventajoso que su introducción no resulte en una penalización en términos de eficiencia de espectro que se puede conseguir durante el funcionamiento. También puede ser ventajoso para los dispositivos MTC de bajo coste introducidos en la red poder ser interoperables con los WTRU LTE heredados, de manera que tanto los dispositivos heredados como los actuales sean capaces de comunicarse en una portadora en la misma red. Además, puede ser ventajoso para los dispositivos MTC de bajo coste soportar movilidad e itinerancia.

La operación semi dúplex puede permitir a un dispositivo LC-MTC, que se puede clasificar como una categoría 0 de WTRU, usar conmutación en lugar de duplexación de manera que el coste de implementación se pueda reducir de manera significativa. Para reducir más el coste desde la capacidad semi dúplex del dispositivo LC-MTC, se puede usar un único oscilador para las frecuencias o bandas de frecuencias del enlace ascendente y del enlace descendente.

La operación semi dúplex ha sido soportada para dispositivos LTE normales, que se pueden clasificar como categoría 1-6 de WTRU, para la cual se han usado o supuesto osciladores separados para las bandas de frecuencias del enlace ascendente y del enlace descendente. Para estos dispositivos, se puede usar o suponer un tiempo de conmutación máximo relativamente corto (por ejemplo, 20 μ s) que puede incluir el tiempo de ajuste del oscilador para el diseño del sistema. Cuando se usa un único oscilador para tanto las bandas de frecuencias del enlace ascendente y del enlace descendente, por ejemplo, en un dispositivo LC-MTC que usa semi dúplex, puede ser necesario tener en cuenta un tiempo de ajuste de oscilador adicional lo que puede resultar en un tiempo de conmutación máximo mayor, por ejemplo, de hasta 1 ms. Para la operación HD-FDD con un máximo avance de tiempo, por ejemplo, de 0,67ms, el tiempo total de conmutación puede ser el tiempo de conmutación del oscilador más el avance de tiempo, por ejemplo 1,67ms.

Dado que puede ser necesario considerar un tiempo de conmutación mucho más largo (por ejemplo, de 1,67 ms) para conmutar desde el enlace descendente al enlace ascendente (RX a TX) y/o desde el enlace ascendente al enlace descendente (TX a RX), un planificador de eNB puede necesitar saber si se implementa el dispositivo LC-MTC con la capacidad semi dúplex con un oscilador único o dos osciladores. Si se planifica tráfico (por ejemplo, de unidifusión) en cualquier dirección dentro del tiempo de conmutación, una WTRU HD-FDD con un único oscilador puede no recibir o transmitir en las mismas subtramas o en subtramas adyacentes. Si las señales del enlace ascendente y enlace descendente se ubican o planifican en la misma subtrama o en subtramas adyacentes, una WTRU HD-FDD con un único oscilador puede no transmitir una señal de enlace ascendente o puede no recibir una señal de enlace descendente, donde las subtramas adyacentes pueden incluir las subtramas dentro del tiempo de conmutación. Si las señales del enlace ascendente y del enlace descendente se ubican en la misma subtrama o en subtramas adyacentes, el comportamiento de la WTRU puede ser indefinido. Puede existir una ambigüedad desde la perspectiva del planificador de eNB y la eficiencia espectral puede ser degradada de manera significativa debido al largo tiempo de conmutación.

El tráfico planificado o una transmisión planificada puede ser una transmisión o recursos para los que se ha proporcionado una concesión de planificación (por ejemplo, en un formato DCI) o para los que se han asignado recursos (por ejemplo, para o debido a la retransmisión HARQ o la planificación semi persistente (SPS)). Planificado y asignado se pueden usar de manera intercambiable. PUSCH y PDSCH pueden ser transmisiones planificadas o asignadas. Una o más transmisiones PUCCH, SRS, y PRACH pueden ser consideradas para ser transmisiones de enlace ascendente planificadas o asignadas. El EPDCCH puede ser considerado para ser transmisiones de enlace descendente planificadas o asignadas. El enlace descendente planificado puede incluir la difusión, aviso y/o otras señales o canales de sistema.

Procesar una subtrama de enlace ascendente o procesar una subtrama para el enlace ascendente puede incluir hacer una transmisión tal como transmitir una o más señales y/o canales en la subtrama. Procesar una subtrama de enlace descendente o procesar una subtrama para el enlace descendente puede incluir recibir y/o decodificar una o más señales y/o canales en la subtrama. Una subtrama se puede procesar para al menos uno de entre el enlace ascendente y el enlace descendente o puede no ser procesada. Por ejemplo, una subtrama usada para conmutar puede no ser procesada para el enlace ascendente y el enlace descendente. En otro ejemplo, no procesar una subtrama puede incluir no recibir y no transmitir en la subtrama.

De aquí en adelante, los términos WTRU LC-MTC HD-FDD con un oscilador único, WTRU de categoría 0 con un oscilador único, y WTRU HD-FDD, WTRU SO-HD-FDD de oscilador único se pueden usar de manera intercambiable. También, se pueden usar de manera intercambiable WTRU HD-FDD y WTRU DO-HD-FDD de

oscilador doble y pueden incluir WTRU de categoría 0 con capacidad HD-FDD y otras categorías de WTRU con capacidad de HD-FDD. Tal como se discutió anteriormente, una WTRU puede incluir a un equipo de usuario (UE).

Se puede usar una subtrama adyacente para el tiempo de conmutación. Por ejemplo, si se usa la subtrama n como enlace descendente y la subtrama $n+4$ es o necesita ser usada para la transmisión del enlace ascendente, las subtramas $n+2$ y $n+3$ se pueden considerar como subtramas adyacentes que se pueden usar para el tiempo de conmutación. Una WTRU SO-HD-FDD puede no recibir o transmitir en una subtrama adyacente, por ejemplo, ya que las subtramas adyacentes se pueden utilizar por una WTRU para realizar la conmutación. Por ejemplo, si dos subtramas son necesarias o son usadas, por ejemplo, por una WTRU, para realizar la conmutación, las subtramas $n-2$, $n-1$, $n+1$, y $n+2$ se pueden usar para conmutar, si la subtrama n se utiliza o se determina que es para la dirección opuesta. En otro ejemplo, si una subtrama (o al menos parte de una subtrama) es necesaria o es usada por una WTRU para realizar la conmutación, al menos una de las subtramas $n-1$ y $n+1$ se pueden usar para conmutar. La subtrama $n-1$ y/o $n+1$ se pueden usar para conmutar si la subtrama n se usa o se determina que es para la dirección opuesta (por ejemplo, desde la subtrama $n-1$ y/o $n+1$). En otro ejemplo, las subtramas $n-2$ y $n-1$ se pueden usar para conmutar, si la subtrama n se usa o se determina que es para la dirección opuesta.

En otro ejemplo, si la subtrama n se planifica para el enlace ascendente y la subtrama $n-1$ (o $n+1$) no se planifica para el enlace ascendente, si el enlace ascendente tiene una mayor prioridad que el enlace descendente, la WTRU puede hacer la transmisión planificada en la subtrama n y puede no recibir o intentar recibir las señales o canales del enlace descendente en la subtrama $n-1$ (o $n+1$), por ejemplo independientemente de si la subtrama $n-1$ (o $n+1$) pueda tener o ser planificada para la transmisión del enlace descendente por el eNB. Si el oscilador de la WTRU no está sintonizado para la frecuencia del enlace ascendente en (por ejemplo, al comienzo de) la subtrama $n-1$, la WTRU puede usar al menos parte de la subtrama $n-1$ como tiempo de conmutación para resintonizar el oscilador a la frecuencia del enlace ascendente.

Una WTRU puede considerar que una subtrama es una subtrama de enlace ascendente si ésta ha planificado o asignado recursos del enlace ascendente (o ha planificado o destinado transmisión del enlace ascendente) en o para la subtrama. Una WTRU puede usar (por ejemplo, recibir en) y/o considerar una subtrama como que es una subtrama del enlace descendente si la WTRU no tiene recursos planificados o asignados (o una transmisión planificada o destinada) en o para el enlace ascendente en esa subtrama.

De aquí en adelante, los términos “subtrama adyacente”, “subtrama de conmutación”, y “subtrama inactiva” se pueden usar de manera intercambiable.

En un enfoque, un eNB puede ser informado por la WTRU de la capacidad SO-HD-FDD. En un ejemplo, un cierto recurso de Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH) se puede usar para indicar la capacidad SO-HD-FDD. En otro ejemplo, el campo de categoría se puede usar para indicar la capacidad SO-HD-FDD. Si una WTRU de categoría 0 indica la capacidad HD-FDD, la WTRU se puede considerar como que tiene una capacidad SO-HD-FDD. En este caso, se puede reservar un subconjunto de recursos PRACH o recursos PRACH particionados para la WTRU SO-HD-FDD y el subconjunto de recursos PRACH o de recursos PRACH particionados se puede usar para indicar la WTRU SO-HD-FDD. El subconjunto de recursos PRACH para la SO-HD-FDD puede ser difundido en un Bloque de Información de Sistema (SIB) (por ejemplo, SIB-2). Una WTRU SO-HD-FDD puede transmitir un preámbulo PRACH dentro del subconjunto de recursos PRACH.

Se puede usar un parámetro de capacidad de frecuencia de radio, por ejemplo, ListaBandassoportadasEUTRA, para indicar que bandas de frecuencias radio E-UTRA están soportadas por la WTRU. Para cada banda, se puede indicar el soporte para la operación semi dúplex, la operación totalmente dúplex, o la operación semi dúplex con un único oscilador.

El parámetro ListaBandassoportadasEUTRA se puede definir para indicar que bandas de frecuencias radio E-UTRA están soportadas por la WTRU. Para cada banda, se puede indicar el soporte para ya sea sólo la operación semi dúplex, o la operación totalmente dúplex. Si una WTRU de categoría 0 indica el soporte de (por ejemplo, sólo de) la operación semi dúplex, el en puede considerar esta WTRU como una WTRU SO-HD-FDD.

La FIG. 2 muestra un diagrama de flujo que ilustra un proceso de ejemplo de indicación de estación base para una WTRU de duplexación por división de frecuencia semi dúplex de oscilador único (SO-HD-FDD). En este enfoque, un eNB puede detectar a ciegas la capacidad SO-HD-FDD sin indicación explícita desde una WTRU. En este proceso, puede aplicar uno o más de lo siguiente:

Un eNB puede planificar un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH) en 200 para una WTRU de categoría 0 con capacidad HD-FDD en una subtrama del enlace ascendente que está alineada con una subtrama del enlace descendente (por ejemplo, alineada en el tiempo) que contiene un canal de difusión (por ejemplo, SIB-1) y si no se detecta transmisión PUSCH en el recurso de enlace ascendente concedido desde la WTRU en 210, el en puede considerar la WTRU como una WTRU SO-HD-FDD.

La detección de transmisión PUSCH planificada puede estar basada en la intensidad de señal. Por ejemplo, si la intensidad de señal del PUSCH planificado es inferior que un umbral predefinido en 220, el eNB puede suponer o determinar que el PUSCH no se transmite desde la WTRU y puede considerar la WTRU un dispositivo SO-HD-FDD

en 230. Un eNB puede no considerar la WTRU un dispositivo SO-HD-FDD en 240 si el eNB recibe una respuesta que no excede el umbral de intensidad de señal establecido en 240. El eNB puede planificar el PUSCH en una subtrama del enlace ascendente que esté alineada con una subtrama del enlace descendente que contiene un canal de difusión para un número predefinido y el eNB puede considerar la WTRU como una WTRU SO-HD-FDD si todos los casos satisfacen la condición.

Un eNB puede planificar un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH) en la subtrama n del DL para una WTRU de categoría 0 con capacidad HD-FDD donde la subtrama $n+4$ del DL contiene un canal de difusión (por ejemplo, SIB-1) y si no se recibe el PUCCH correspondiente en la subtrama $n+4$ del UL, el eNB puede considerar la WTRU como que tiene la capacidad SO-HD-FDD. La detección de la transmisión del Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH) puede estar basada en la intensidad de señal.

De manera más general, un eNB puede planificar ya sea una señal del enlace ascendente o una señal del enlace descendente en la subtrama que puede contener una señal que tiene una mayor prioridad en la dirección opuesta, y comprobar si la señal de menor prioridad cae en el lado de la WTRU. Se puede usar la regla de prioridad (por ejemplo, usar sólo) para la WTRU SO-HD-FDD.

La FIG. 3 muestra un diagrama de tiempo que ilustra que un subconjunto de procesos HARQ se usan para una WTRU SO-HD-FDD, donde un proceso HARQ se puede definir como una re(transmisión) de enlace ascendente y de enlace descendente con temporización $n+4$. Por ejemplo, si se usa una subtrama n para el enlace descendente, entonces se usa la subtrama $n+4$ para la transmisión HARQ-ACK correspondiente. En el ejemplo mostrado en la FIG. 3, una WTRU que puede usar dos procesos HARQ consecutivos comenzando con las subtramas 0 y 1 para las recepciones del enlace descendente puede transmitir los HARQ-ACK correspondientes en la subtrama 4 y 5, respectivamente. En este enfoque, se puede usar un subconjunto de un proceso HARQ para soportar una WTRU SO-HD-FDD con un oscilador único. En un ejemplo, se pueden usar dos procesos HARQ para el tráfico de unidifusión tal como se muestra. En este caso, dos procesos HARQ consecutivos de los ocho procesos HARQ se pueden usar para minimizar el tiempo de conmutación. Por ejemplo, se pueden usar los procesos HARQ 0 y 1. En otro ejemplo, se pueden usar tres procesos HARQ con tres procesos HARQ consecutivos de hasta ocho procesos HARQ tales como los procesos HARQ 0, 1, y 2 pero no se limita a esto.

De manera alternativa, se pueden usar todos los procesos HARQ para la transmisión PDSCH usados para FDD (por ejemplo, ocho) mientras que un subconjunto de procesos HARQ se puede usar para la transmisión PUSCH. Ya que se puede usar un procedimiento HARQ asíncrono para el enlace descendente y un procedimiento HARQ síncrono se puede usar para el enlace ascendente, todos los procesos HARQ se pueden usar para el enlace descendente mientras que un subconjunto de procesos HARQ se usan en el enlace ascendente. Por ejemplo, se pueden usar ocho procesos HARQ para la transmisión PDSCH y se pueden usar dos procesos HARQ para la transmisión PUSCH. El número de procesos HARQ usados para la WTRU SO-HD-FDD se puede definir o determinar como una función del valor de avance del tiempo-

En un ejemplo, si el valor de avance de tiempo es menor que un umbral predefinido los N procesos HARQ se pueden usar mientras que si el valor de avance del tiempo es mayor que un umbral predefinido se pueden usar los M procesos HARQ donde $N > M$.

El número de procesos HARQ para PDSCH y/o PUSCH se puede predefinir como una función del valor de avance de tiempo de manera que la WTRU SO-HD-FDD puede ser implícitamente informada del número de procesos HARQ según el valor de avance del tiempo.

La FIG. 4 muestra un diagrama de tiempos que ilustra un desplazamiento del proceso HARQ de ejemplo para los grupos WTRU SO-HD-FDD. Un desplazamiento del proceso HARQ se puede usar para una o más WTRU SO-HD-FDD para maximizar la utilización de los recursos. Por ejemplo, los procesos 400 410 HARQ {0,1} se pueden usar para un grupo de WTRU SO-HD-FDD y los procesos 420 430 HARQ {2, 3} se pueden usar para otro grupo de SO-HD-FDD tal como se muestra. En este caso, un eNB puede separar las WTRU SO-HD-FDD en dos grupos y usar diferentes desplazamientos del proceso HARQ.

La FIG. 5 muestra un diagrama de tiempo que ilustra un proceso HARQ de ejemplo según el número de osciladores para una WTRU HD-FDD. En este enfoque, se puede usar un número diferente de procesos HARQ según el número de osciladores. Por ejemplo, se pueden usar dos procesos HARQ para una WTRU SO-HD-FDD mientras que se pueden usar tres procesos HARQ para una WTRU DO-HD-FDD. En este caso, se pueden usar procesos HARQ consecutivos hasta un total de ocho procesos HARQ para minimizar el tiempo de conmutación. De manera alternativa, se puede usar un número mayor de procesos HARQ para una WTRU DO-HD-FDD.

La FIG. 6 muestra un diagrama de tiempo que ilustra un ejemplo de subtrama sólo PDCCH para una WTRU SO-HD-FDD. En este enfoque, un planificador de eNB puede o puede siempre considerar un subconjunto de subtramas como enlace descendente incluso aunque una o más subtramas pueda necesitar ser usada para la dirección del enlace ascendente según el procedimiento HARQ. La subtrama 0 y 5 pueden o siempre pueden ser consideradas como subtramas del enlace descendente de manera tal que el eNB no pueda planificar ninguna transmisión de enlace ascendente en la subtrama 0 y 5. En otro ejemplo, las subtramas que contienen canales de difusión se

pueden considerar como subtramas del enlace descendente sólo. En este caso, la subtrama n puede o siempre puede ser usada como una subtrama del enlace descendente. El eNB puede no transmitir un PDCCH correspondiente a un PUSCH concedido en la subtrama $n-4$ y/o subtramas adyacentes. La n puede ser la subtrama 0 mostrada en 600 y la subtrama 5 mostrada en 650. La n puede ser 0 y/o 5 en una trama de radio de numeración par y n puede ser 0 en una trama de radio de numeración impar ya que el SIB-1 es transmitido sólo en la subtrama 5 de la trama de radio de numeración par.

La subtrama n puede ser o siempre puede ser usada para la subtrama del enlace descendente de manera que el eNB puede no planificar el PDSCH en la subtrama $n-4$ en 010 y/o subtramas adyacentes para evitar la transmisión PUCHH en la subtrama n . La n puede ser 0 y 5 en todas las tramas de radio. La n puede ser 0 y/o 5 en una trama de radio de numeración par y 0 en una trama de radio de numeración impar.

En otro enfoque, un planificador eNB puede definir o usar una regla de prioridad entre las señales de enlace ascendente y de enlace descendente y la planificación de PUSCH o PDSCH puede estar basada en las reglas de prioridad. Por ejemplo, si un eNB necesita o intenta planificar el PDSCH para una WTRU SO-HD-FDD en la subtrama n y la subtrama n contiene recursos de solicitud de planificación (SR) para la WTRU, el eNB puede no planificar el PDSCH en la subtrama n , por ejemplo, si la SR tiene una mayor prioridad que el PDSCH. Una transmisión de enlace ascendente periódica puede tener una mayor prioridad que el PDSCH. Por ejemplo, uno o más SR, reportes de información de estado de canal (CSI) periódicos, y señalización de referencia de sondeo (SRS) pueden tener una prioridad mayor que PDSCH. Entre el reporte de CSI periódico, la indicación de rango (RI) puede tener una mayor prioridad que el PDSCH mientras que otros tipos de reportes tales como el indicador de matriz de precodificación (PMI) y el indicador de calidad del canal (CQI) pueden tener una prioridad inferior que el PDSCH.

En otro ejemplo, la SR puede tener una mayor prioridad que el PDSCH y otras transmisiones de enlace ascendente pueden tener una prioridad inferior que el PDSCH. Excepto para la SR, un eNB puede planificar un PDSCH en la subtrama donde una WTRU puede transmitir señales de enlace ascendente periódicas. Un eNB y un planificador de eNB se pueden usar de manera intercambiable.

En otro enfoque, una subtrama adyacente (por ejemplo, una subtrama del enlace ascendente) puede no solaparse con (o preceder o seguir) las subtramas que contienen uno o más canales de entre un canal de difusión, un canal de aviso, un canal de sincronización. Un planificador de eNB puede suponer o esperar que unas (por ejemplo, todas) WTRU SO-HD-FDD puedan recibir canales de difusión y aviso en modo RRC_CONECTADO. En este caso, un planificador de eNB puede suponer o esperar que unas (por ejemplo, todas) WTRU SO-HD-FDD de RRC_CONECTADO puedan monitorizar SIB-1, por ejemplo, para comprobar si el valor Etiqueta está actualizado o no. El planificador de eNB puede planificar y/o usar la subtrama que contiene SIB-1 (por ejemplo, la subtrama 5 en una trama de radio de numeración par) como enlace descendente (por ejemplo, siempre) y puede evitar solapar con una subtrama adyacente (por ejemplo, la subtrama del enlace ascendente) o puede evitar planificar los recursos del enlace ascendente o una transmisión de enlace ascendente en una subtrama adyacente. El planificador de eNB puede evitar solapar la subtrama que contiene SIB-1 con una subtrama de conmutación.

Un planificador de eNB puede esperar o suponer que unas (por ejemplo, todas) WTRU SO-HD-FDD de RRC_CONECTADO puedan monitorizar el PDCCH con una identidad temporal de red de radio de aviso (P-RNTI) en una o más de un cierto conjunto o subconjunto de subtramas (por ejemplo, una o más de las subtramas 0, 4, 5, y 9 en ciertas tramas de radio). El planificador de eNB puede considerar las subtramas potencialmente usadas para avisar como subtramas del enlace descendente y puede evitar solaparlas con una subtrama adyacente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente) o puede evitar planificar los recursos de enlace ascendente o una transmisión de enlace ascendente en una subtrama adyacente. El eNB puede evitar solapar las subtramas potencialmente usadas para el aviso con una subtrama de conmutación.

En un enfoque, un receptor eNB puede suponer o esperar que una transmisión de enlace ascendente planificada en una cierta subtrama pueda no ser transmitida desde una WTRU SO-HD-FDD si la transmisión de enlace ascendente planificada tiene una o más de las siguientes propiedades: (i) está ubicada (por ejemplo, se ha de transmitir) en una subtrama de conmutación; (ii) está ubicada (por ejemplo, se ha de transmitir) en una subtrama adyacente a una señal en la dirección opuesta con una mayor prioridad; y/o (ii) colinda con una señal en la dirección opuesta con una mayor prioridad. El eNB puede omitir la decodificación de la señal de enlace ascendente planificada desde la WTRU para reducir la complejidad de decodificación y ahorrar potencia de cálculo. En un ejemplo, si una transmisión SRS periódica se planifica en una subtrama n y la subtrama n es una (o parte de una) subtrama de conmutación o la subtrama n es (o es adyacente a) una subtrama del enlace descendente para una WTRU SO-HD-FDD, el eNB puede suponer o esperar que la SRS periódica no se transmita desde la WTRU SO-HD-FDD si la SRS periódica puede ser de prioridad inferior que una señal de enlace descendente que se puede transmitir en la subtrama del enlace descendente. El eNB puede no decodificar la SRS periódica desde la WTRU SO-HD-FDD. En este ejemplo, la subtrama n puede ser una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un canal de difusión (por ejemplo, un PBCH y/o un SIB). La subtrama n puede ser una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un PDCCH con una P-RNTI que puede estar apuntando a la WTRU SO-HD-FDD. De manera alternativa, la subtrama n puede ser una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un canal de multidifusión físico (PMCH), y/o la señal de referencia de posicionamiento (PRS).

En otro ejemplo, si se planifica una transmisión PUCCH periódica (por ejemplo, un PUCCH que pueda transportar un reporte de CSI periódico) en la subtrama n y la subtrama n es una (o es una parte de una) subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente, el eNB puede suponer o esperar que el PUCCH periódico no se transmita desde la WTRU SO-HD-FDD. En este ejemplo, la subtrama n puede ser una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un canal de difusión (por ejemplo, un canal de difusión físico (PBCH) y/o un SIB). La subtrama n puede ser una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un PDCCH con una P-RNTI que puede estar apuntando a la WTRU SO-HD-FDD. La subtrama n puede ser de manera alternativa una subtrama adyacente de una subtrama del enlace descendente que puede contener un PMCH, y/o una PRS.

En otro enfoque, un eNB puede suponer o esperar que se pueda omitir la repetición HARQ-ACK en una cierta subtrama del enlace ascendente si la WTRU SO-HD-FDD se configura con repeticiones HARQ-ACK. Por ejemplo, si una WTRU SO-HD-FDD se configura con repetición HARQ-ACK y existe una subtrama del enlace descendente que contiene cierta información dentro de la repetición HARQ-ACK, el eNB puede suponer o esperar que el HARQ-ACK en la subtrama pueda ser saltado. En este caso, un receptor eNB puede no recibir la repetición HARQ-ACK en la subtrama n si la subtrama n se puede usar para la transmisión de SIB-1 en el enlace descendente. Un eNB puede omitir la recepción de la repetición HARQ-ACK en la subtrama n si la subtrama n se puede usar para al menos uno de entre un canal de aviso, un PMCH, un PRS, y/o un canal de sincronización. De manera alternativa, un planificador de eNB puede no configurar la repetición HARQ-ACK para una WTRU SO-HD-FDD.

En un enfoque, un eNB puede usar diferentes reglas de adaptación de enlace para las WTRU SO-HD-FDD y las WTRU DO-HD-FDD para el canal físico de control de enlace descendente (mejorado) ((E)PDCCH) y/o PUSCH. Por ejemplo, si un eNB recibe una transmisión discontinua (DTX) correspondiente a un PDCCH desde una WTRU DO-HD-FDD, el eNB puede retransmitir el PDCCH con una mayor potencia de transmisión y/o un mayor nivel de agregación CCE. Si el eNB recibe la DTX correspondiente a un PDCCH desde una WTRU SO-HD-FDD en una cierta subtrama de enlace ascendente, el eNB puede retransmitir el PDCCH con la misma potencia de transmisión y/o nivel de agregación (E)CCE. Si, por ejemplo en este caso, un eNB recibe la DTX correspondiente a un (E)PDCCH en una subtrama para la WTRU DO-HD-FDD o la WTRU completamente dúplex, el eNB puede suponer o esperar que el (E)PDCCH pueda perderse en el receptor de la WTRU, por ejemplo debido al inferior nivel de adaptación de enlace, donde el inferior nivel de adaptación puede implicar que el nivel de potencia de transmisión o la tasa de codificación de canal pueden no ser suficiente para conseguir un cierto nivel de tasa de error. El eNB puede aumentar el nivel de adaptación de enlace añadiendo una cierta cantidad de potencia de transmisión o disminuyendo la tasa de codificación de canal aumentando los niveles de agregación (E)CCE. El nivel de adaptación de enlace se puede ajustar como un desplazamiento de la relación de señal a ruido (SNR) o de la relación de señal más interferencia a ruido (SINR).

En otro enfoque, un eNB puede usar diferentes reglas de adaptación de enlace para las WTRU SO-HD-FDD cuando el eNB recibe la DTX correspondiente a un PDCCH según la ubicación de la subtrama del enlace ascendente. En este caso, si un eNB recibe la DTX correspondiente a un PDCCH en la subtrama n para la WTRU SO-HD-FDD y la subtrama n es una subtrama adyacente, el eNB puede no considerar que el PDCCH esté perdido debido al error de adaptación de enlace. El mismo nivel de adaptación de enlace se puede usar en la retransmisión. En otro caso, el eNB puede considerar que el PDCCH está perdido debido al error de adaptación de enlace y aumenta el nivel de adaptación de enlace. En un ejemplo, las subtramas $n+1$ o $n-1$ de una subtrama n del enlace descendente que contiene un canal de difusión o una subtrama n del enlace descendente que contiene un SIB-1 se pueden considerar como subtramas adyacentes mientras que las subtramas $n+1$ o $n-1$ de una subtrama n del enlace descendente que contiene otros SIB pueden no considerarse como las subtramas adyacentes. En otro ejemplo, las subtramas $n+1$ o $n-1$ de la subtrama n del enlace descendente que contienen el PMCH y/o la PRS se pueden considerar como las subtramas adyacentes. De manera alternativa, las subtramas $n+1$ o $n-1$ de la subtrama del enlace descendente que contienen la localización se pueden considerar como las subtramas adyacentes.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de proceso de manejo de colisiones para una WTRU SO-HD-FDD. En este ejemplo, una WTRU puede omitir bien la transmisión del enlace ascendente o la recepción del enlace descendente si la WTRU se planifica para una transmisión del enlace ascendente en la subtrama n en 700 así como del enlace descendente en una subtrama adyacente (por ejemplo, $n-1$ y/o $n+1$) en 710. En este caso, una regla de liberación se puede predefinir o configurar según la prioridad entre la transmisión de la señal de enlace ascendente y la recepción de la señal de enlace descendente. La comprobación de la prioridad de transmisión/recepción actual se puede realizar en 720. En un ejemplo, una señal de enlace descendente puede tener siempre una mayor prioridad que una señal de enlace ascendente. En este caso, si una WTRU se planifica para recibir una señal de enlace descendente tal como una transmisión de unidifusión, un canal de difusión, una señal de sincronización, un aviso, un PMCH, y/o una PRS, la WTRU puede recibir la señal de enlace descendente en 730 incluso aunque la WTRU se planifique para transmitir una señal de enlace ascendente. La WTRU puede omitir la transmisión de UL en 750. El tiempo de conmutación puede ser necesario o ser usado por la WTRU antes de la recepción de DL en 730.

De manera alternativa, en un ejemplo, una señal de enlace ascendente puede tener siempre una mayor prioridad que una señal de enlace descendente. Por ejemplo, si una WTRU se planifica para transmitir una (por ejemplo, cualquiera) señal de enlace ascendente, por ejemplo, el PTJSCH, el PUCCH (por ejemplo, para el reporte de

retroalimentación CSI periódico o ACK/NACK), la SRS, la SR, y/o un preámbulo PRACH, la WTRU puede transmitir una señal de enlace ascendente en 740 incluso aunque pueda existir una señal de enlace descendente para ser recibida por la WTRU en una subtrama adyacente. En este caso, si la WTRU se planifica para transmitir una señal de enlace ascendente en la subtrama n , la WTRU puede dejar de recibir señales de enlace descendente en la subtrama n , así como en las subtramas adyacentes (por ejemplo, la subtrama $n-1$ y/o $n+1$) en 760, donde la señal de enlace descendente puede incluir al menos uno de un (E)PDCCH, PHICH, PCFICH, y PDSCH. Si la WTRU no se planifica para el DL en una subtrama 710 adyacente, la WTRU puede transmitir la señal de UL en 740 sin considerar las prioridades entre las señales de enlace ascendente y de enlace descendente. El tiempo de conmutación puede ser necesario o ser usado por la WTRU antes de la transmisión de UL en 740.

Un PDSCH que se puede transmitir con la identidad temporal de red por radio de celdas (C-RNTI) puede tener una prioridad inferior que las señales de enlace ascendente mientras que otras transmisiones de enlace descendente pueden tener mayor prioridad que las señales de enlace ascendente, donde la señal de enlace ascendente puede incluir al menos uno del PUSCH, PUCCH, SRS, y SR.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo de un proceso de manejo de colisiones para una WTRU SO-HD-FDD que implica una segunda subtrama anterior. En este ejemplo, una WTRU puede lanzar bien una transmisión de enlace ascendente o una recepción de enlace descendente si la WTRU se planifica para una transmisión de enlace ascendente en la subtrama n en 800 y se planifica también para la recepción de enlace descendente en una subtrama adyacente (por ejemplo, $n-1$) en 810. En este caso, la regla de lanzamiento puede ser predefinida o configurada según la prioridad entre una transmisión de señal de enlace ascendente y una recepción de señal de enlace descendente. Una comprobación de la prioridad de transmisión/recepción se puede realizar en 820. Una señal de enlace descendente puede tener siempre mayor prioridad que una señal de enlace ascendente, o viceversa. Una alternativa opcional se puede implementar en 830 que se proporciona para la consideración de la subtrama $n-2$. Si la subtrama $n-2$ es una subtrama de enlace ascendente priorizada, la WTRU puede proceder a omitir la recepción de tanto la subtrama $n-1$ como la subtrama n para conmutar el oscilador a una frecuencia de transmisión en 840. En 860 la WTRU puede transmitir una señal de enlace ascendente en la subtrama n . Si la subtrama $n-2$ no es una subtrama 830 de enlace ascendente priorizada y la recepción de la señal de enlace descendente tiene una mayor prioridad que la transmisión 820 de la señal de enlace ascendente, la WTRU puede proceder a la recepción de la señal de enlace descendente en la subtrama $n-1$ en 850.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo alternativo adicional de un proceso de manejo de colisiones para una WTRU SO-HD-FDD que implica una subtrama anterior adyacente. El diagrama de flujo comienza con la WTRU planificada para una transmisión de enlace ascendente en la subtrama n en 900. Si la WTRU se planifica para la recepción de enlace descendente o no se planifica para una transmisión de enlace ascendente en la subtrama adyacente $n+1$ en 910, la WTRU procede a comprobar la prioridad de transmisión/recepción en 920. Una alternativa opcional se puede implementar en 930 que se proporciona para la consideración de la subtrama $n-1$. Si la comprobación de la prioridad indica transmisión, la WTRU puede determinar si la subtrama $n-1$ es una subtrama de enlace descendente priorizada en 930. Si $n-1$ es una subtrama de enlace descendente priorizada, la WTRU procede a omitir la transmisión y el oscilador conmuta para recibir la frecuencia en 940. Entonces la WTRU puede recibir una subtrama de enlace descendente en la subtrama $n+1$ en 960. Si la WTRU no se planifica para el DL en 910. La WTRU procede a transmitir una señal de enlace ascendente en la subtrama n en 950. En 970, la WTRU omite la recepción en la subtrama $n+1$. Si la subtrama $n-1$ no es una subtrama de enlace descendente priorizada, la WTRU procede a transmitir una señal de enlace ascendente en la subtrama n en 950 y puede omitir la recepción en la subtrama $n+1$ en 970. Si la comprobación de la prioridad de transmisión/recepción en 920 indica prioridad de recepción, la WTRU omite la transmisión de la subtrama n y conmuta el oscilador a la frecuencia de recepción en 940. Después la WTRU es capaz de recibir la señal de enlace descendente en la subtrama $n+1$ en 960.

La medición de la señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) puede tener una prioridad inferior que una señal de enlace ascendente planificada. Por ejemplo, si una WTRU necesita (o ha configurado los recursos) medir una CSI-RS en una subtrama y la subtrama es bien una subtrama adyacente de una subtrama de enlace ascendente planificada o es una subtrama de enlace ascendente planificada, la WTRU puede omitir la medición de la CSI-RS en la subtrama. La WTRU puede transmitir la transmisión de enlace ascendente planificada.

Los canales de difusión pueden tener mayor prioridad que una señal de enlace ascendente. En un ejemplo, si una WTRU se planifica para transmitir una señal de enlace ascendente en una subtrama n y la subtrama n es bien una subtrama adyacente de una subtrama de enlace descendente que puede contener una canal de difusión o la subtrama de enlace descendente, la WTRU puede lanzar la transmisión de enlace ascendente. Si una WTRU está en el modo RRC_CONECTADO, la subtrama que contiene el SIB-1 se puede considerar siempre como una subtrama de enlace descendente de manera que la WTRU puede lanzar cualquier transmisión de enlace ascendente para la subtrama que contiene el SIB-1 y/o las subtramas adyacentes asociadas. La subtrama que contiene uno o más otros SIB se pueden considerar como subtramas de enlace descendente dentro de un periodo de modificación si se actualiza la información de difusión. La subtrama n puede ser una subtrama adyacente, una subtrama de enlace ascendente, o una subtrama de enlace descendente. La FIG. 10 muestra un diagrama de tiempo que ilustra un ejemplo de un esquema de lanzamiento parcial para una WTRU SO-HD-FDD. En este enfoque, una WTRU puede lanzar una parte de subtrama de enlace descendente o de enlace ascendente que se superpone. Por ejemplo, si una recepción de enlace descendente se superpone con una subtrama adyacente de una

transmisión de enlace ascendente, se puede recibir una parte de la subtrama de enlace descendente. Una WTRU puede recibir un PDCCH en la subtrama mientras que la WTRU puede omitir la recepción de la parte de PDSCH de la subtrama. En este caso, se pueden definir dos tipos de subtramas en las que una WTRU SO-HD-FDD sólo recibe un PDCCH tal como una multidifusión/difusión sobre una subtrama de red de frecuencia única (MBSFN) y la subtrama adyacente derecha después de la última subtrama de enlace descendente. Las subtramas no MBSFN donde una WTRU SO-HD-FDD recibe sólo el PDCCH, se pueden definir como una subtrama de sólo PDCCH. Estas subtramas se muestran en 1002 1010 1018. En una subtrama de sólo PDCCH, una WTRU SO-HD-FDD puede recibir tanto el PDCCH como el PDSCH.

Se pueden definir dos tipos de subtramas de enlace descendente no MBSFN tales como una subtrama sólo PDCCH 1002, 1010, y 1018 y una subtrama PDCCH+PDSCH 1000, 1001, 1004, 1005, 1008, 1009, 1012, 1013, 1016, y 1017. En la subtrama sólo PDCCH, la WTRU puede monitorizar el PDCCH sólo mientras que en la subtrama PDCCH+PDSCH la WTRU puede monitorizar el PDCCH y pueda recibir señales en la región PDSCH.

La subtrama sólo PDCCH se puede configurar de manera implícita según la concesión de enlace ascendente. Por ejemplo, si se planifica un PUSCH en la subtrama n , la WTRU puede recibir el PDCCH sólo en la subtrama $n-2$ incluso aunque la subtrama $n-2$ sea una subtrama no MBSFN. En este caso, si el PDSCH se planifica en la subtrama sólo PDCCH, la WTRU puede omitir la recepción del PDSCH correspondiente y transmitir el NACK al eNB. Si el PDSCH se planifica en la subtrama sólo PDCCH, la WTRU puede omitir la recepción del PDSCH correspondiente y transmitir la DTX al eNB. La subtrama sólo PDCCH se puede configurar de manera implícita como una función del valor de avance de tiempo usado. Por ejemplo, si un valor de avance de tiempo de una WTRU es mayor que un umbral predefinido, la WTRU puede omitir monitorizar el PDCCH en la subtrama sólo PDCCH. Si un valor de avance de tiempo de una WTRU es menor que el umbral predefinido, la WTRU puede monitorizar el PDCCH en la subtrama sólo PDCCH. El espacio de búsqueda común PDCCH sólo puede ser monitorizado en la subtrama sólo PDCCH.

En un enfoque, si una WTRU se configura para medir la CSI-RS en la subtrama n y la subtrama n está en una subtrama adyacente para una transmisión de enlace ascendente o es una subtrama (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente) en la que se planifica una WTRU para transmitir una señal de enlace ascendente, la WTRU puede omitir recibir la CSI-RS en la subtrama n para la medición de la CSI. Si una WTRU ha (o es requerida o se espera) de reportar la CSI correspondiente a la CSI-RS transmitida en la subtrama n , la WTRU puede transmitir la última CSI medida antes de la subtrama n . Si una WTRU no tiene la última CSI medida antes de la subtrama n , la WTRU puede reportar un valor por defecto, donde el valor por defecto puede ser un valor predefinido que se puede usar cuando la CSI no está disponible. La última CSI medida puede incluir el CQI, el PMI, y/o la RI.

Si una WTRU se configura o es requerida para reportar la CSI correspondiente a la CSI-RS transmitida en la subtrama n , la WTRU puede transmitir la última CSI medida si la CSI se actualiza a partir del último reporte.

Si se solicita que una WTRU reporte la CSI, la WTRU puede comprobar primero si la CSI está actualizada o no a partir del último reporte de CSI. Si la CSI no está actualizada a partir del último reporte, la WTRU puede no reportar la CSI y se puede transmitir una señal nula.

En otro enfoque, si se configura una WTRU para o es requerida para reportar la CSI en la subtrama n y la WTRU necesita recibir una señal de enlace descendente en la subtrama n , la WTRU puede bien reportar la CSI o recibir una señal de enlace descendente según la condición de actualización de CSI. Por ejemplo, si la CSI no se actualiza a partir del último reporte, la WTRU puede lanzar el reporte de CSI y puede recibir una señal de enlace descendente en la subtrama. En otro caso, la WTRU puede reportar la CSI y omitir la recepción de la señal de enlace descendente según la prioridad.

Si la señal de enlace descendente tiene una mayor prioridad que el reporte de CSI, entonces la WTRU puede recibir la señal de enlace descendente independientemente de la condición de actualización de la CSI. De manera alternativa, si la señal de enlace descendente tiene una menor prioridad que el reporte de CSI, entonces la WTRU puede bien abandonar el reporte de CSI o transmitir el reporte de CSI según la condición de actualización de la CSI.

La FIG. 11 es un diagrama de tiempo que ilustra la temporización de transmisión sin usar transmisiones de ráfagas. En este caso, una WTRU FDD-LC-MTC con un oscilador único puede tener un tiempo de conmutación RX a TX (esto es, de DL a UL) y de TX a RX (esto es, de UL a DL) de 1 ms excluyendo el tiempo de ida y vuelta (RTT). Como consecuencia, una transmisión de DL planificada en la subtrama n con retroalimentación A/N esperada en la subtrama $n+4$ de UL puede provocar una conmutación de DL a UL de $n+3$, una transmisión de $n+4$ de UL del A/N, y después $n+5$ conmuta a la frecuencia de DL. Entonces la subtrama $n+6$ estaría lista para la recepción de DL. Por ejemplo, un enlace descendente se produce en la subtrama 0 1100, la operación de conmutación en las subtramas 1-3 en 1110, una subida en la subtrama 4 en 1120, una conmutación en la subtrama 5 en 1130, y una recepción de enlace descendente en la subtrama 6 en 1140. Para las WTRU de borde de celda se puede prever una pérdida de 2ms en las oportunidades de planificación ya que el tiempo de RTT puede ser añadido al tiempo de conmutación de 1ms. Para aumentar la eficiencia de espectro para estas WTRU, se pueden usar las transmisiones a ráfagas en ambas direcciones, DL y UL, así como la retroalimentación de A/N agrupada para toda la ráfaga, de manera similar a la técnica de duplexación por división de tiempo (TDD).

En otro enfoque, el LC-MTC puede mantener una regla de retroalimentación $n+4*k$ (donde k puede ser un número entero o un número natural) mientras que agrupa A/N para los datos planificados de DL. Esto significa que el tamaño de ventana para las transmisiones de ráfaga de DL puede tener, pero no se limitan a los ejemplos detallados en las Figuras 12-14.

5 La FIG. 12 ilustra por ejemplo 2 subtramas 1200-1210 de enlace descendente, 3 subtramas 1220, 1230 de conmutación, y una subtrama 1240 A/N de enlace ascendente. La WTRU puede agrupar 2 bits A/N en una sola transmisión PUCCH de formato 1b $n+4$ en 1240, mientras que $n+3$ en 1230 puede utilizarse para el tiempo de conmutación.

10 La FIG. 13 ilustra por ejemplo 6 subtramas de enlace descendente con $n+7$ en 1370 como un punto de conmutación y $n+8$ en 1380 como un punto de retroalimentación. La WTRU puede agrupar 6 A/N en una transmisión PUCCH única en la subtrama $n+8$ en 1380.

La FIG. 14 ilustra por ejemplo 10 subtramas de enlace descendente en 1400-1445 con $n+11$ en 1455 como un punto de conmutación y $n+12$ como un PUCCH UL con 10 A/N en 1460. En esta configuración se puede utilizar el formato PUCCH 3.

15 En este caso, la regla para las transmisiones de ráfaga de DL para el tamaño de ventana se puede derivar como

$$\text{Tamaño_ventana} = 4*n + 2, \text{ donde } n \text{ es un número entero positivo.} \quad (\text{Ecuación 1})$$

20 El valor máximo de Tamaño_ventana se puede tomar como el número máximo de bits A/N de formato 3 de PUCCH que pueden transportarse sin hacer una operación Y entre los A/N de los bloques de transporte recibidos de manera que se envía una correspondencia A/N 1 a 1 al eNB, evitando la repetición de toda la ráfaga en caso de un fallo de recepción de subtrama. La correspondencia de bits A/N para el formato 3 de PUCCH puede ser una cadena concatenada que comienza con la primera subtrama A/N recibida, la segunda subtrama A/N recibida y así sucesivamente. El resto de los bits A/N sin usar se pueden rellenar.

25 En otro enfoque, donde el tamaño de ventana puede ser menor ($2 \sim 4$ subtramas), puede ser aceptable elegir un indicador Y simple para una pequeña ráfaga (por ejemplo 2 subtramas) por lo que se puede usar el formato 1 o 2b PUCCH. Cuando hay disponibles dos bits A/N en el PUCCH, entonces cada bit puede ser una Y para dos pares de bloques de transporte, por ejemplo.

30 En otro enfoque, la WTRU puede seguir una o más reglas para la retroalimentación agrupada. Después del final de la ráfaga DL, siendo la última ráfaga $n+k$, donde k es el tamaño de la ráfaga DL en las subtramas, la WTRU puede agrupar el A/N en la transmisión UL de la subtrama $n+k+4$. En este enfoque, el límite de tamaño de ráfaga seguiría la capacidad A/N PUCCH.

Una segunda posible regla que puede hacer espacio para el tiempo de conmutación es tener la retroalimentación agrupada de UL en la subtrama m definida como:

$$m = n + \text{Tamaño_ventana} + \text{MOD4}(n) + 1 \quad (\text{Ecuación 2})$$

35 Esto puede asegurar que la WTRU usa el primer múltiplo de 4 en base a la subtrama n después de la ráfaga $n+k$ para su retroalimentación agrupada de UL.

La ráfaga de UL se puede hacer de manera similar a TDD y la WTRU recibirá su A/N múltiple sobre un canal físico de indicador ARQ híbrido (PHICH) que puede multiplexar el A/N sobre múltiples PHICH como para múltiples WTRU que multiplexan siguiendo la última subtrama UL a partir de la ráfaga de datos WTRU. Por tanto, el eNB puede multiplexar múltiples A/N PHICH para esta ráfaga UL.

40 En otro enfoque, una WTRU se puede configurar con un desplazamiento de retroalimentación designado para DL y/o UL para el tamaño de ventana de ráfaga o con múltiples desplazamientos específicos a cada tamaño de ventana a partir de un conjunto configurado.

45 Para ayudar a una clara operación de transmisión de ráfagas SO-HD-FDD, el eNB puede señalar el tamaño de ventana de la ráfaga DL y/o UL. En un enfoque, el tamaño de ventana para DL y UL puede ser difundido a través de uno de los SIB que usan un mapa de bits o una combinación de bits que harán corresponder diversas configuraciones de ráfaga por defecto como un IE opcional u obligatorio. Si el IE no se difunde, la WTRU puede usar una operación normal.

50 En otra realización, el tamaño de ventana para DL y UL puede ser configurado de manera semi estática mediante señalización RRC usando un mensaje de Configuración o Reconfiguración. De manera alternativa la WTRU puede recibir un conjunto de tamaños de ventana que la WTRU puede usar.

La configuración semi estática puede contener un desplazamiento de subtrama de retroalimentación agrupada de A/N que la WTRU debería seguir para el tamaño o tamaños de ráfaga configurado para DL y o UL. El

desplazamiento puede contar desde el inicio o desde el final de la subtrama de tamaño de ventana de ráfaga. Este desplazamiento puede ser único o puede tener un valor específico para cada tamaño de ventana.

5 En otro enfoque, se puede usar una configuración dinámica de enlace descendente. En base a la cantidad de datos desde la memoria intermedia del eNB, se puede señalar un tamaño de ventana de transmisión de ráfaga mayor o menor. Esto se puede conseguir a través de una señalización explícita en un DCI (por ejemplo, una combinación de bits dentro de un DCI) transportado sobre un (E)PDCCH que la WTRU puede recibir para la correcta recepción de la transmisión en ráfaga. Este tamaño de ventana puede estar basado en un conjunto de tamaños de ventana por defecto que la WTRU puede suponer o conocer.

10 De manera alternativa la WTRU puede seguir la decodificación (E)PDCCH y se puede usar un "bit de final de ráfaga de ventana" por el eNB en el último DCI relacionado con la ventana de ráfaga para señalar el final de los datos en ráfaga.

En otro enfoque, se puede usar una configuración dinámica de enlace ascendente. Además de las configuraciones semi estáticas se puede prever un esquema más dinámico como un esquema independiente o una combinación de ambos:

15 Tras una Solicitud de Planificación (SR) enviada por la WTRU, el eNB puede señalar como parte de la concesión de UL, el tamaño de ventana a usar. La señal puede ser una combinación explícita de bits que la WTRU puede interpretar como uno de los tamaños de ventana de UL configurados de manera semi estática.

20 Tras la recepción de un Reporte de Estado de Memoria Intermedia (BSR), el eNB puede aumentar el tamaño de ventana o disminuirlo en base a la cantidad de datos desde la memoria intermedia de la WTRU usando cualquier método descrito en la presente memoria respecto a la configuración dinámica de enlace ascendente.

Tras la recepción de un Reporte de Margen de Energía (PHR) desde una WTRU, el eNB puede adaptar el esquema de modulación y codificación (MCS) y las concesiones de UL (adaptación de enlace) y el tamaño de ventana para adaptar las transmisiones WTRU en correlación con el último reporte BSR recibido.

25 De manera adicional, la WTRU puede usar un elemento de control (CE) de control de acceso al medio (MAC) para señalar el tamaño de ventana de ráfaga de UL o una modificación del tamaño de ventana de ráfaga UL. La WTRU puede usar una parte de una carga PUCCH para señalar el tamaño de ventana de ráfaga UL. De manera alternativa, la WTRU puede incluir en la última subtrama de ráfaga de UL un UCI con el Final de la indicación de datos de Ráfaga.

30 Aunque las características y los elementos se describen anteriormente en combinaciones concretas, alguien de experiencia ordinaria en la técnica apreciará que cada característica o elemento se puede usar sólo o en cualquier combinación con otras características y elementos. Además, los métodos descritos en la presente memoria se pueden implementar en un programa informático, software, o firmware incorporado en un medio legible por ordenador para su ejecución por un ordenador o procesador. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen señales electrónicas (transmitidas sobre conexiones por cable o inalámbricas) y medios de almacenamiento legibles por ordenador. Ejemplos de los medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, pero no se limitan a, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, una memoria caché, dispositivos de memoria semiconductores, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, medios magneto-ópticos, y medios ópticos tales como discos CD-ROM, y discos versátiles digitales (DVD). Se puede usar un procesador en asociación con software para implementar un transceptor de frecuencias de radio para usar en una WTRU, un terminal, una estación base, un RNC, o cualquier ordenador servidor.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica semi dúplex, HD-WTRU, para procesar subtramas, comprendiendo el método:
 - 5 determinar en base a una regla (720, 820, 920) de prioridad, una subtrama a procesar a partir de una subtrama de enlace ascendente y una subtrama de enlace descendente, en donde la subtrama de enlace ascendente y la subtrama de enlace descendente son adyacentes o se solapan la una con la otra, y
procesar la subtrama determinada.
 2. El método de la reivindicación 1, en donde la HD-WTRU es una WTRU de oscilador único, SO, de duplexación por división de frecuencias HD, SO-HD-FDD-WTRU, comprendiendo además el método:
 - 10 sintonizar el oscilador único entre una frecuencia de enlace ascendente y una frecuencia de enlace descendente durante al menos parte de la subtrama de enlace ascendente o la subtrama de enlace descendente que no es la subtrama determinada.
 3. El método de la reivindicación 1 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama de enlace ascendente es de mayor prioridad que la subtrama de enlace descendente.
 - 15 4. El método de la reivindicación 3 en donde la subtrama determinada en una subtrama PUSCH.
 5. El método de la reivindicación 1 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace descendente es de mayor prioridad que una subtrama del enlace ascendente.
 6. El método de la reivindicación 1 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace descendente planificada es de mayor prioridad que una subtrama del enlace ascendente.
 - 20 7. El método de la reivindicación 5, en donde la subtrama determinada es una subtrama PDSCH planificada.
 8. El método de la reivindicación 1, en donde la regla de prioridad indica que una subtrama de enlace descendente planificada es de mayor prioridad que una solicitud de planificación, SR.
 9. Una unidad (102) de transmisión/recepción inalámbrica semi dúplex, HD-WTRU, para procesar subtramas, comprendiendo la HD-WTRU:
 - 25 circuitería configurada para determinar, en base a una regla de prioridad, una subtrama a procesar desde una subtrama de enlace ascendente y una subtrama de enlace descendente, en donde la subtrama de enlace ascendente y la subtrama de enlace descendente son adyacentes o se solapan la una con la otra; y
un transceptor configurado para procesar la subtrama determinada.
 10. La HD-WTRU de la reivindicación 9, en donde la HD-WTRU es una WTRU de oscilador único, SO, de duplexación por división de frecuencias HD, SO-HD-FDD-WTRU, en donde se configura el oscilador único para estar sintonizado entre una frecuencia de enlace ascendente y una frecuencia de enlace descendente durante al menos parte de la subtrama de enlace ascendente o la subtrama de enlace descendente que no es la subtrama determinada.
 11. La HD-WTRU de la reivindicación 9 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace ascendente es de mayor prioridad que una subtrama del enlace descendente.
 - 35 12. La HD-WTRU de la reivindicación 11 en donde la subtrama determinada es una subtrama PUSCH.
 13. La HD-WTRU de la reivindicación 9 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace descendente es de una mayor prioridad que una subtrama del enlace ascendente.
 14. La HD-WTRU de la reivindicación 9 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace descendente planificada es de una mayor prioridad que una subtrama del enlace ascendente.
 - 40 15. La HD-WTRU de la reivindicación 9 en donde la regla de prioridad indica que una subtrama del enlace descendente planificada es de una mayor prioridad que una solicitud de planificación, SR.

100

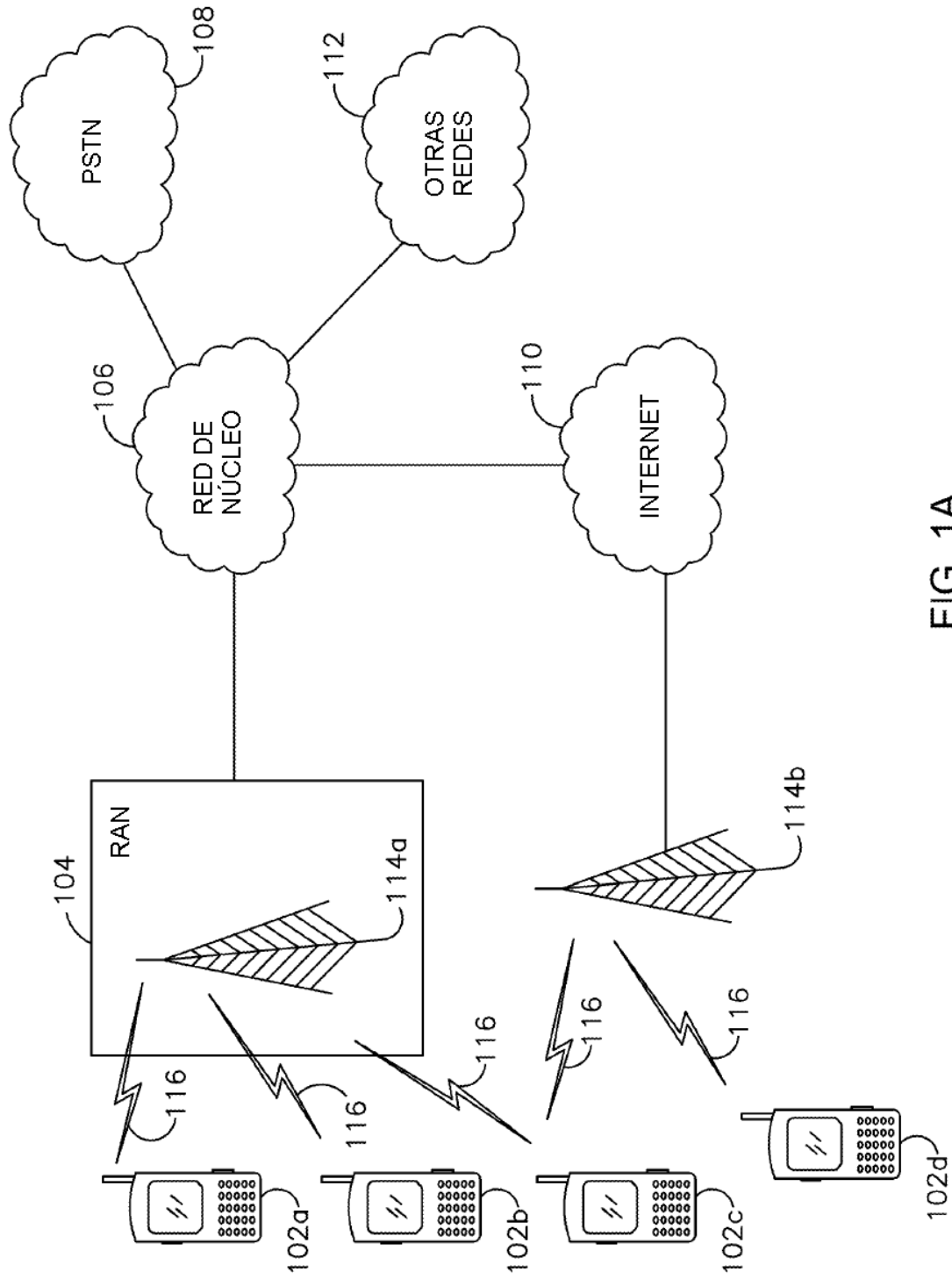


FIG. 1A

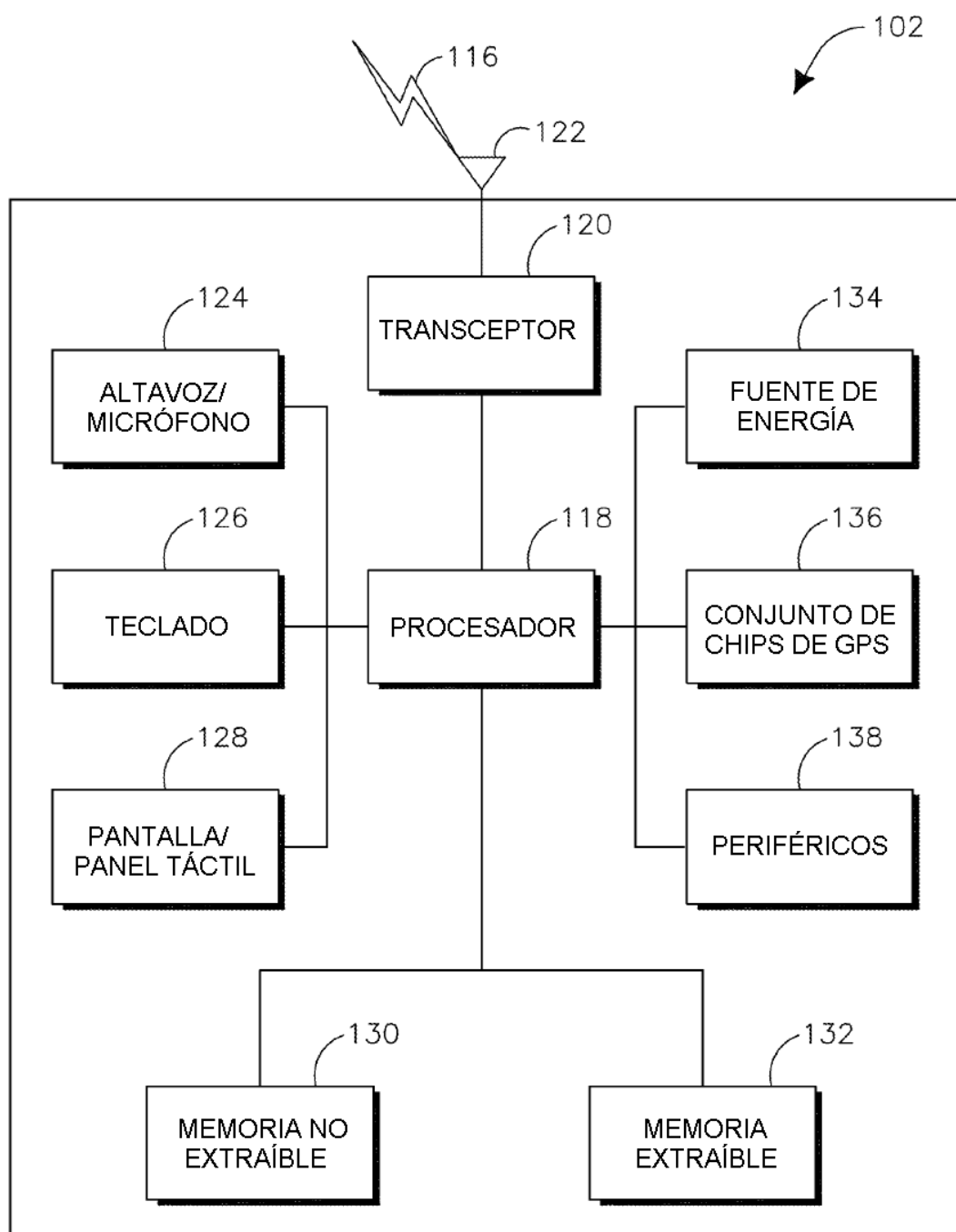


FIG. 1B

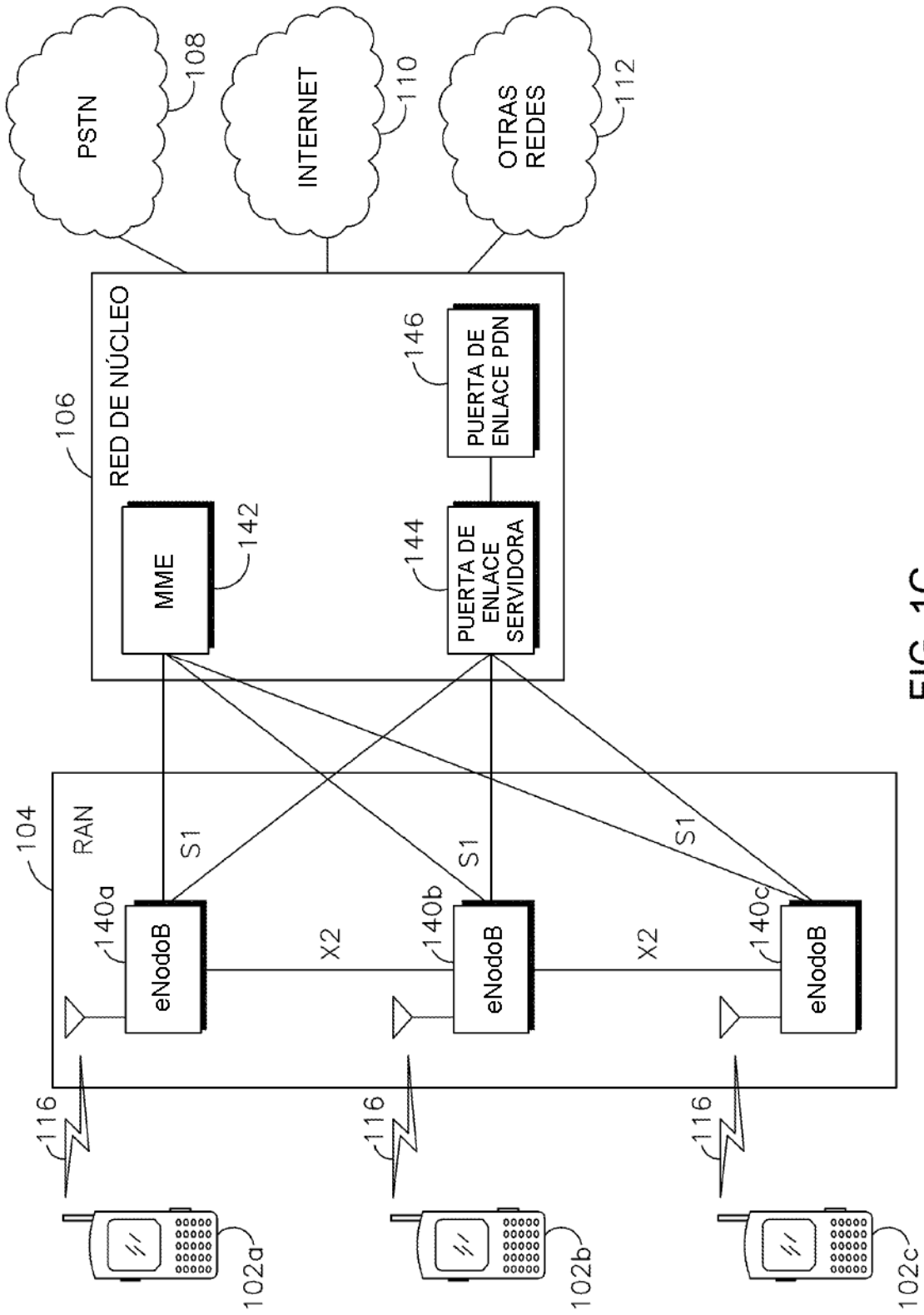


FIG. 1C

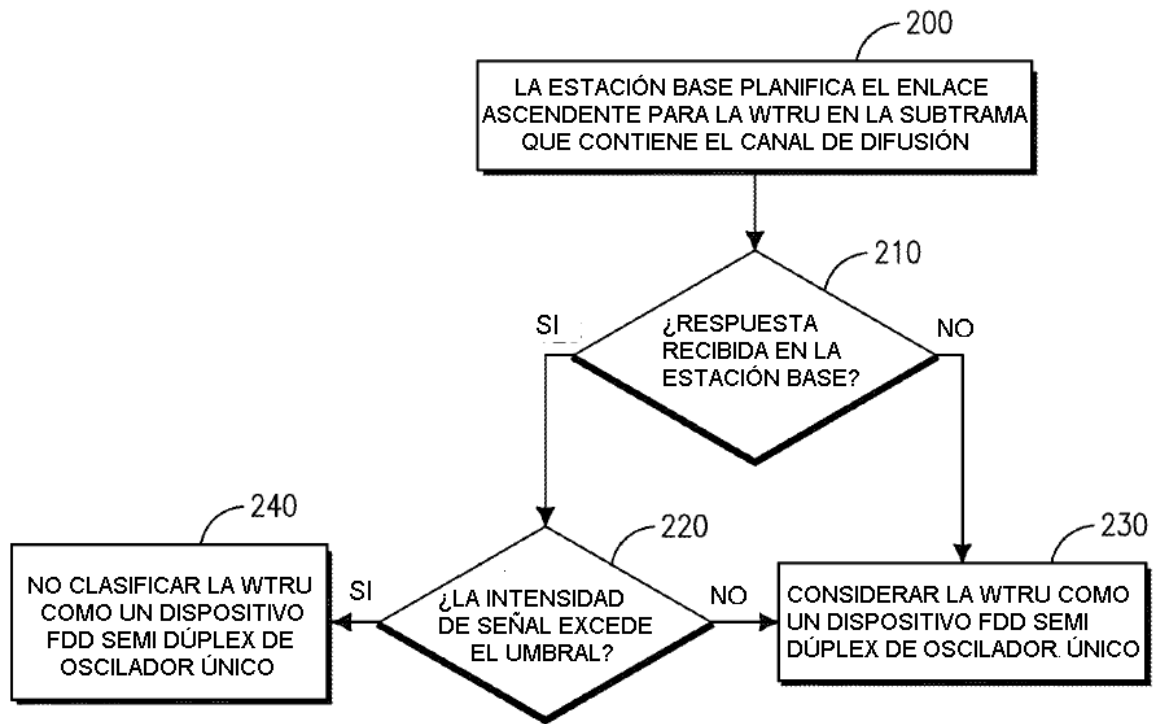


FIG. 2

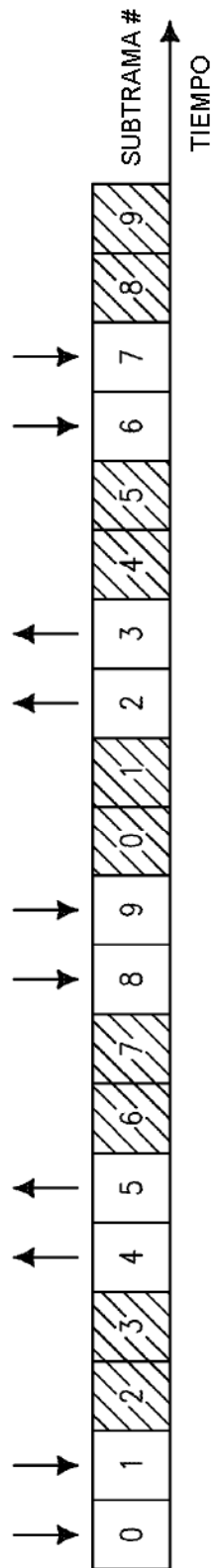


FIG. 3

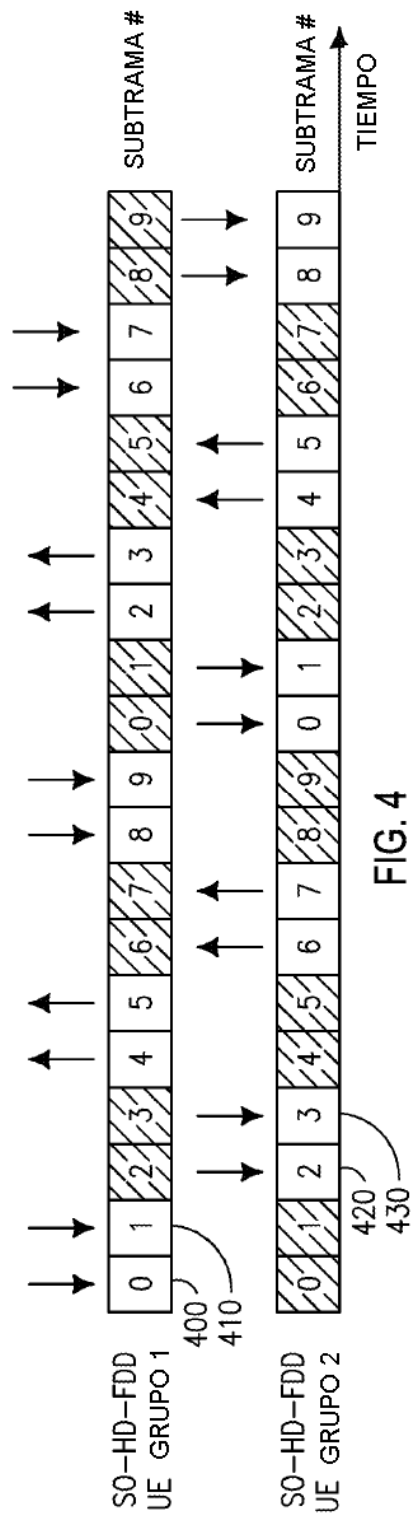


FIG. 4

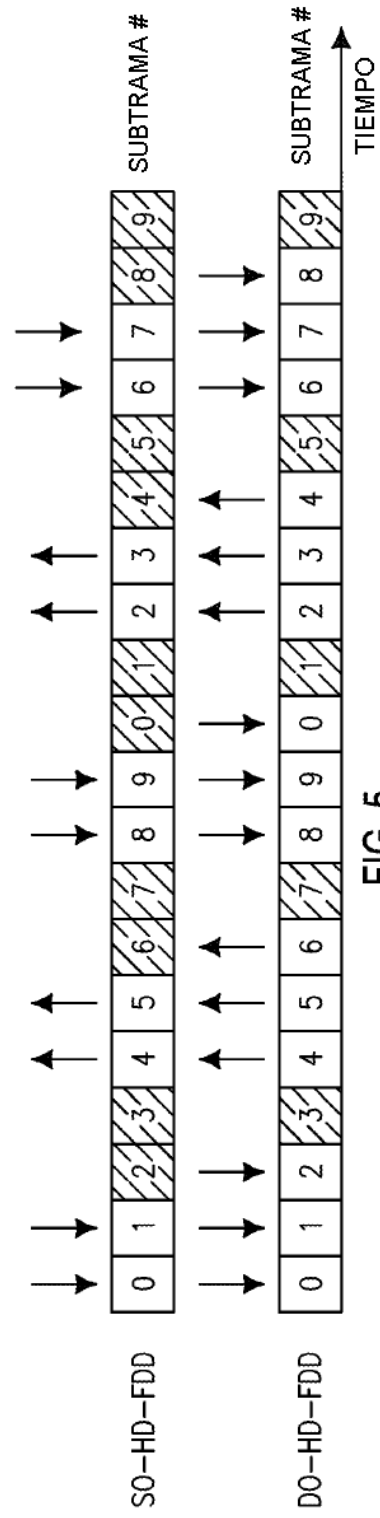
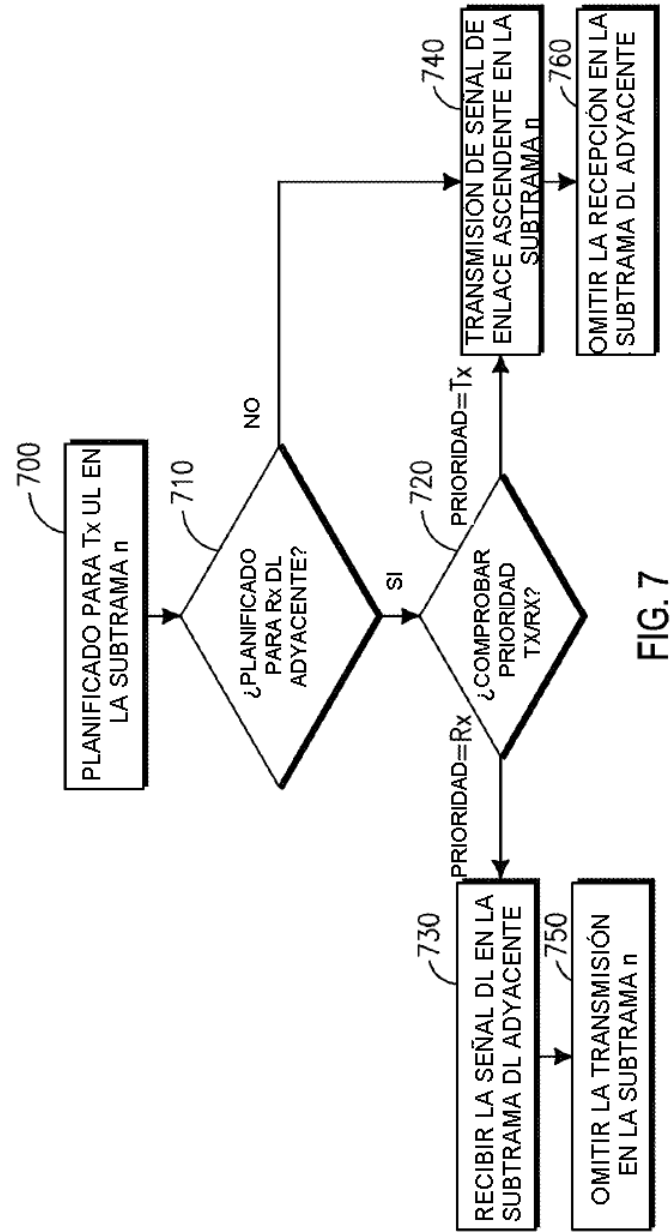
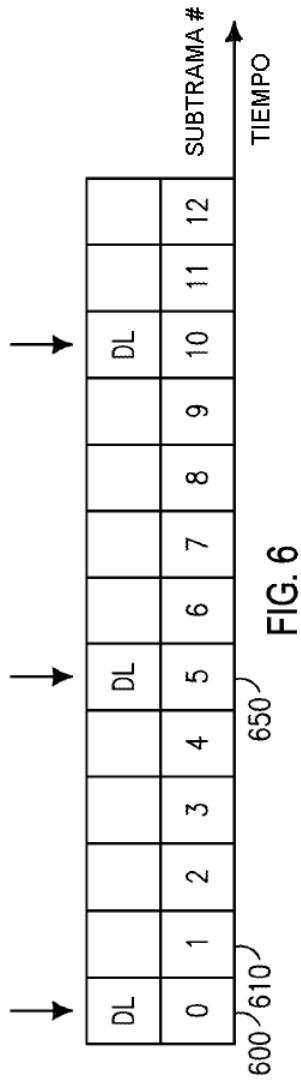


FIG. 5



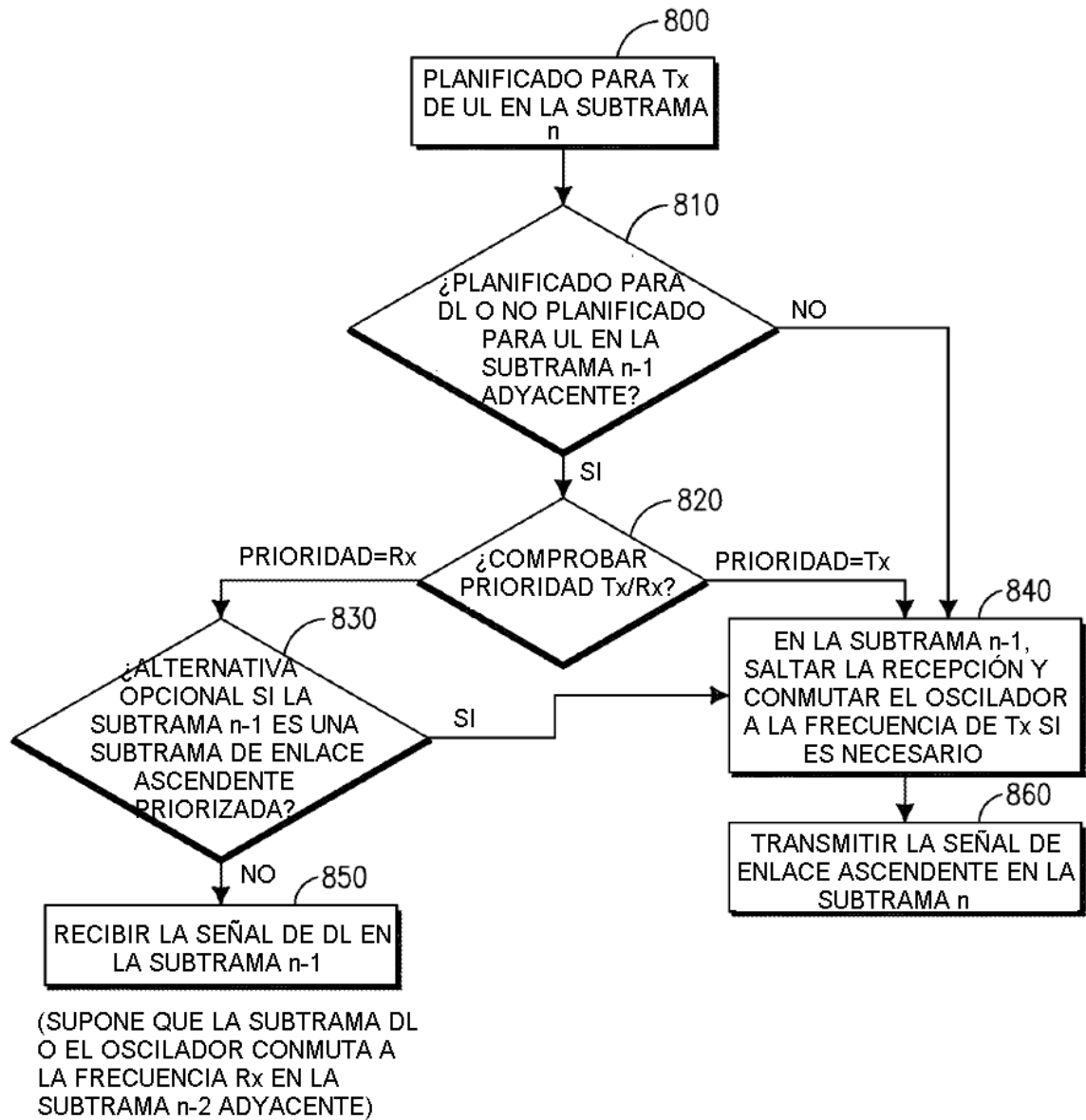
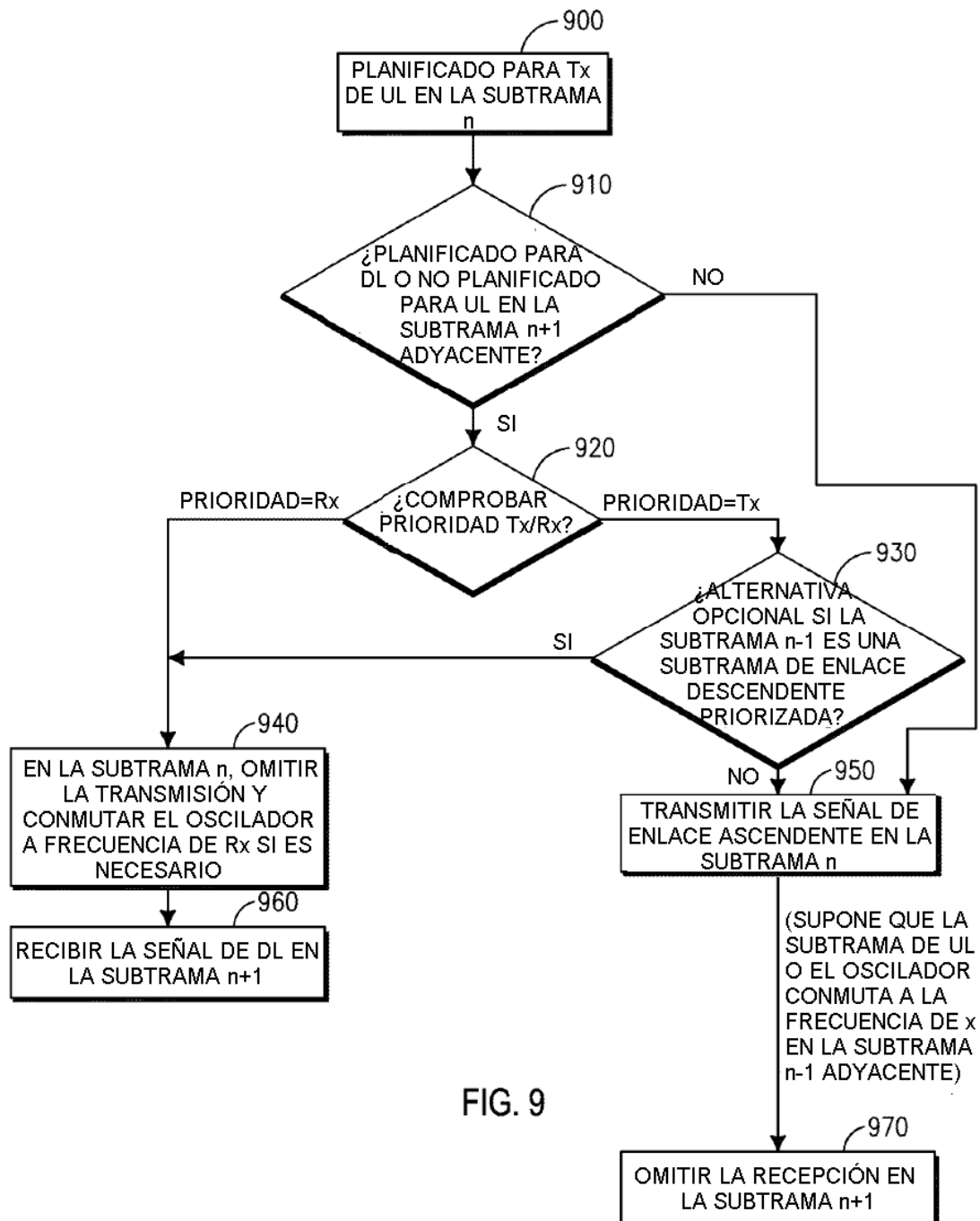


FIG. 8



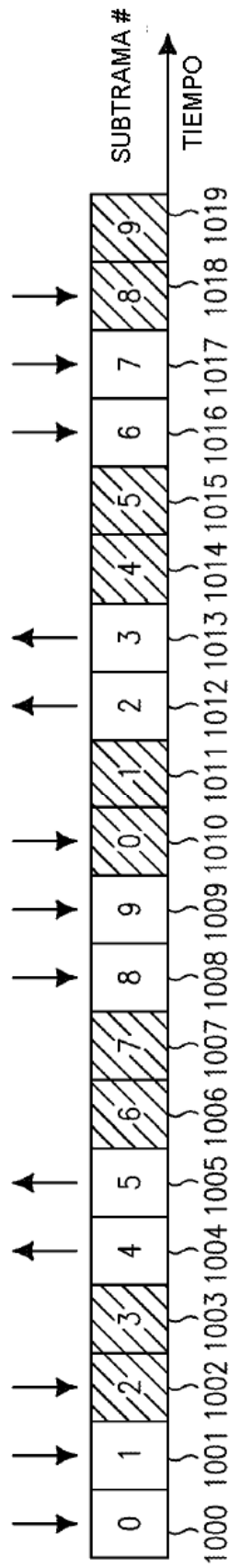


FIG. 10

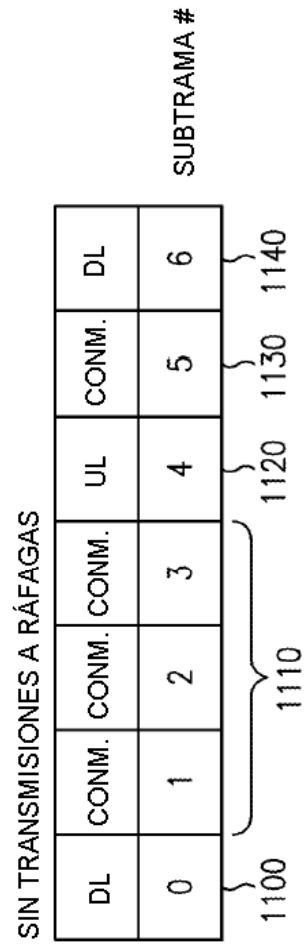


FIG. 11

CON TRANSMISIONES A RÁFAGAS

DL	DL	CONIM.	CONIM.	UL ACK
0	1	2	3	4

1200 1210 1220 1230 1240

SUBTRAMA #

FIG. 12

DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	CONM.	CONM.	UL ACK
0	1	2	3	4	5	6	7	8	

SUBTRAMA #

FIG. 13

DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	CONM.	CONM.	UL	ACK
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

SUBTRAMA #

FIG. 14