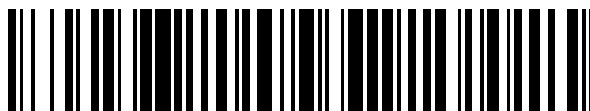


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 978**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2011** **PCT/US2011/030982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011** **WO11123805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2011** **E 11716687 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016** **EP 2553860**

54 Título: **Configuración y transmisión de señales de sondeo de referencia de enlace ascendente**

30 Prioridad:

01.10.2010 US 388992 P

30.04.2010 US 330158 P

02.04.2010 US 320576 P

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

08.11.2016

73 Titular/es:

INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.
(100.0%)

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

72 Inventor/es:

KOO, CHANG-SOO;
WANG, PETER S.;
SHIN, SUNG-HYUK;
HAIM, JOHN W.;
DICK, STEPHEN G.;
BELURI, MIHAELA C. y
STERN-BERKOWITZ, JANET A,

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 588 978 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

Configuración y transmisión de señales de sondeo de referencia de enlace ascendente

Campo de la invención

La presente solicitud versa sobre comunicaciones inalámbricas.

5 Antecedentes

Para la versión 8 (R8) y la versión 9 (R9) de la Evolución a Largo Plazo (LTE), las unidades inalámbricas transmisoras/receptoras (WTRU) transmiten periódicamente señales de sondeo de referencia (SRS) en función de una planificación y de parámetros de transmisión que son proporcionados semiestáticamente a la WTRU por el Nodo B evolucionado (eNB) mediante una combinación de radiodifusión y de señalización dedicada de control de recursos de radio (RRC). Configuraciones de SRS específicas a la célula definen las subtramas en las que se permite que se transmitan SRS por parte de las WTRU para una célula dada. Las configuraciones de SRS específicas a la célula definen las subtramas y los parámetros de transmisión que han de ser usados por una WTRU específica. Estas configuraciones son proporcionadas a la WTRU mediante señalización RRC. En sus subtramas específicas a la WTRU, una WTRU puede transmitir SRS en el último símbolo de toda la banda de frecuencias de interés con una sola transmisión de SRS, o en parte de la banda con saltos en el dominio frecuencial, de tal modo que una secuencia de transmisiones de SRS cubra conjuntamente la banda de frecuencias de interés. El desplazamiento cíclico y el peine de transmisión son configurables por la señalización de la capa superior. En la LTE R8/9, son posibles un máximo de ocho desplazamientos cíclicos diferentes y dos peines de transmisión diferentes. El peine de transmisión es un esquema de multiplexado de frecuencias; cada peine incluye una de cada dos subportadoras en la banda de interés. A diferencia del multiplexado de la transmisión de SRS por medio de desplazamientos cíclicos diferentes, el multiplexado de frecuencias de transmisiones de SRS no requiere que las transmisiones cubran bandas de frecuencias idénticas.

La LTE Avanzada (LTE-A) (con referencia al menos a la versión 10 de LTE (LTE R10)) puede proporcionar transmisiones de SRS aperiódicas para reducir el número de transmisiones de SRS innecesarias y mitigar el problema potencial de no tener suficientes recursos de SRS para soportar las transmisiones añadidas de SRS necesarias para las WTRU con múltiples antenas. En particular, pueden proporcionarse SRS aperiódicas dinámicas, pero la señalización y otros aspectos no han sido identificados. Para la transmisión de SRS aperiódicas, puede ser preciso que una WTRU sepa en qué subtrama(s) transmitir las SRS y con qué parámetros. Además de los parámetros de LTE R8, tales como el desplazamiento cíclico y el peine de transmisión, también puede ser preciso que la WTRU sepa en qué portadora componente (CC) y con qué antena(s) transmitir. Para que la WTRU sepa cuándo transmitir las SRS aperiódicas, pueden usarse varios mecanismos desencadenantes, incluyendo concesiones de enlace ascendente (UL), concesiones de enlace descendente (DL), señalización RRC, elementos de control del control de acceso al medio (MAC) y canales físicos de control de enlace descendente (PDCCH) basados en grupos o de base individual. Con respecto al uso de las concesiones de UL o DL, pueden usarse uno o más bits de activación, así como hacer que la concesión por sí sola sea el desencadenante, pero no se ha proporcionado ningún detalle. Los mecanismos para configurar los recursos/parámetros de transmisión de SRS pueden incluir una configuración semiestática mediante señalización RRC, así como una configuración basada en PDCCH que está incluida con el desencadenante, según se da a conocer, por ejemplo, en el documento US2010/0080187, pero, de nuevo, no se ha proporcionado detalle alguno.

40 Compendio

Métodos y aparatos para la configuración y la transmisión de señales de sondeo de referencia (SRS) de enlace ascendente

Los métodos incluyen la recepción de una configuración de subtramas de SRS específicas a una unidad inalámbrica transmisora/receptora (WTRU) para transmitir SRS y, tras la recepción de un desencadenante procedente de una estación base, transmitir las SRS para varias antenas. Las transmisiones de SRS pueden producirse en cada subtrama de una duración de las subtramas SRS específicas a la WTRU que empiezan varias subtramas SRS específicas a la WTRU después de una subtrama desencadenante. Para transmisiones de SRS múltiples desde múltiples antenas, pueden usarse el multiplexado de desplazamientos cíclicos y diferentes peines de transmisión. El desplazamiento cíclico para una antena puede ser determinado a partir de un valor de referencia de desplazamiento cíclico, proporcionando el desplazamiento cíclico determinado para cada antena una distancia máxima o una distribución homogénea entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU. Las transmisiones de SRS desde múltiples antenas en la subtrama específica a la WTRU pueden efectuarse en paralelo, y el número de antenas puede ser menor que el número de antenas disponibles en la WTRU. También se presentan métodos para gestionar las colisiones entre SRS, el canal físico compartido de enlace ascendente y el canal físico de control de enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

Se puede tener una comprensión más detallada a partir de la siguiente descripción, dada a título de ejemplo, junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- la FIG. 1A es un diagrama de sistema de un sistema ejemplar de comunicaciones en el que se pueden implementar una o más realizaciones dadas a conocer;
- la FIG. 1B es un diagrama de sistema de una unidad inalámbrica transmisora/receptora (WTRU) ejemplar que puede ser usada dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 1C es un diagrama de sistema de una red ejemplar de acceso por radio y una red central ejemplar que pueden ser usadas dentro del sistema de comunicaciones ilustrado en la FIG. 1A;
- la FIG. 2 es un diagrama de flujo de una configuración y una transmisión ejemplares de señales de sondeo de referencia (SRS);
- la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para determinar la separación máxima del desplazamiento cíclico;
- la FIG. 4 es un diagrama de subtramas de transmisión de las señales de sondeo de referencia (SRS), del desplazamiento cíclico (CS) y del peine de transmisión (TC) para $N_{Ant}^{SRS} = 2$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 1$;
- la FIG. 5 es un diagrama de las subtramas de transmisión de SRS, el CS y el TC para $N_{Ant}^{SRS} = 2$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 2$;
- la FIG. 6 es un diagrama de las subtramas de transmisión de SRS, el CS y el TC para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 1$;
- la FIG. 7 es un diagrama de las subtramas de transmisión de SRS, el CS y el TC para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 2$;
- la FIG. 8 es un diagrama de las subtramas de transmisión de SRS, el CS y el TC para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 4$;
- la FIG. 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de gestión de conflictos entre las SRS y el las transmisiones del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH); y
- la FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de gestión de conflictos entre las SRS y las transmisiones del canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH).

Descripción detallada

- La FIG. 1A es un diagrama de un sistema ejemplar 100 de comunicaciones en el que se pueden implementar una o más realizaciones dadas a conocer. El sistema 100 de comunicaciones puede ser un sistema de acceso múltiple que proporcione contenido, tal como voz, datos, vídeo, mensajería, radiodifusión, etc., a múltiples usuarios de forma inalámbrica. El sistema 100 de comunicaciones puede permitir que múltiples usuarios accedan de forma inalámbrica a tal contenido mediante la compartición de recursos del sistema, incluyendo el ancho de banda inalámbrico. Por ejemplo, el sistema 100 de comunicaciones puede emplear uno o más métodos de acceso a 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 una sola portadora (SC-FDMA) y similares.

- Según se muestra en la FIG. 1A, el sistema 100 de comunicaciones puede incluir unidades inalámbricas transmisoras/receptoras (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, una red 104 de acceso por radio (RAN), una red central 106, una red telefónica pública conmutada (RTPC) 108, Internet 110 y otras redes 112, aunque se apreciará que las realizaciones dadas a conocer contemplan un número cualquiera 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 título de ejemplo, las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d 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, un buscapersonas, un teléfono celular, una agenda electrónica (PDA), un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un ordenador superportátil de red, un ordenador personal, un sensor inalámbrico, electrónica de consumo, un nodo retransmisor y similares.

- Los sistemas 100 de comunicaciones también pueden incluir una estación base 114a y una estación base 114b. Cada una de las estaciones base 114a, 114b puede ser cualquier tipo de dispositivo configurado para comunicarse inalámbricamente con al menos una de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d para facilitar el acceso a una o más redes de comunicaciones, tales como la red central 106, Internet 110, y/o las redes 112. A título de ejemplo, las estaciones base 114a, 114b pueden ser una estación transceptora base (BTS), un Nodo-B, un eNodo B, un eNodo B doméstico, un controlador de sitios, un punto de acceso (AP), un dispositivo de encaminamiento inalámbrico, un nodo retransmisor y similares. Aunque cada una de las estaciones base 114a, 114b es representada como un único elemento, se apreciará que las estaciones base 114a, 114b pueden incluir un número cualquiera de estaciones base interconectadas y/o de elementos de red.

- La estación base 114a puede formar parte de la RAN 104, que también puede incluir otras estaciones base y/u otros elementos de red (no mostrados), tales como un controlador de estaciones base (BSC), un controlador de red de radio (RNC), nodos retransmisores, etc. La estación base 114a y/o la estación base 114b pueden estar configuradas para transmitir y/o recibir señales inalámbricas dentro de una región geográfica particular, a la que se puede denominar célula (no mostrada). Además, la célula puede estar dividida en sectores celulares. Por ejemplo, la célula asociada con la estación base 114a puede estar dividida en tres sectores. Así, en una realización, la estación base 114a puede incluir tres transceptores, o sea, uno para cada sector de la célula. En otra realización, la estación base 114a puede emplear tecnología de múltiple entrada y múltiple salida (MIMO) y, por lo tanto, puede utilizar múltiples transceptores para cada sector de la célula.
- Las estaciones base 114a, 114b pueden comunicarse con una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d por una interfaz aérea 116, que puede ser cualquier enlace adecuado de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, radiofrecuencia (RF), microondas, radiación infrarroja (IR), radiación ultravioleta (UV), luz visible, etc.). La interfaz aérea 116 puede establecerse usando cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) adecuada.
- Más específicamente, según se ha hecho notar anteriormente, el sistema 100 de comunicaciones 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 tal como el acceso de radio terrestre universal (UTRA) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), que puede establecer la interfaz aérea 116 usando CDMA de banda ancha (WCDMA). El WCDMA puede incluir protocolos de comunicaciones tales como el acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) y/o el HSPA evolucionado (HSPA+). El HSPA puede incluir el acceso de paquetes de alta velocidad por enlace descendente (HSDPA) y/o el acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente (HSUPA).
- En otra realización, la estación base 114a y las WTRU 102a, 102b, 102c pueden implementar una tecnología de radio tal como el acceso de radio terrestre UMTS evolucionado (E-UTRA), que puede establecer la interfaz aérea 116 usando la evolución a largo plazo (LTE) y/o la LTE avanzada (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 (es decir, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, el estándar provisional el estándar provisional 2000 (IS-2000), el estándar provisional 95 (IS-95), el estándar provisional 856 (IS-856), el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), velocidades de transferencia de datos mejoradas para la evolución del GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN) y similares.
- La estación base 114b de la FIG. 1A puede ser un dispositivo de encaminamiento inalámbrico, un Nodo B doméstico, un eNodo B doméstico o un punto de acceso, por ejemplo, y puede utilizar cualquier RAT adecuada para facilitar la conectividad inalámbrica en un área localizada, tal como un lugar de trabajo, un hogar, un vehículo, una ciudad universitaria 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 inalámbrica de área local (WLAN). En otra 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 adicional, la estación base 114b y las WTRU 102c, 102d pueden utilizar una RAT de tipo celular (por ejemplo, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, etc.) para establecer una picocélula o una femtocélula. Según se muestra en la FIG. 1A, la estación base 114b puede tener una conexión directa con Internet 110. Así, puede no ser preciso que la estación base 114b acceda a Internet 110 por medio de la red central 106.
- La RAN 104 puede estar en comunicación con la red central 106, que puede ser cualquier tipo de red configurada para proporcionar servicios de voz, datos, aplicaciones y/o voz sobre protocolo de Internet (VoIP) a una o más de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Por ejemplo, la red central 106 puede proporcionar control de llamadas, servicios de facturación, servicios móviles en función de la ubicación, llamadas de prepago, conectividad a Internet, distribución de video, etc., y/o llevar a cabo funciones de seguridad de alto nivel, tal como autenticación de usuarios. Aunque no se muestra en la FIG. 1A, se apreciará que la RAN 104 y/o la red central 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 conectada a la RAN 104, que puede estar utilizando una tecnología de radio E-UTRA, la red central 106 también puede estar en comunicación con otra RAN (no mostrada) que emplee una tecnología de radio GSM.
- La red central 106 también puede servir de pasarela para las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d para acceder a la RTPC 108, a Internet 110, y/o a otras redes 112. La RTPC 108 puede incluir redes telefónicas conmutadas por circuitos que proporcionen un servicio de teléfonos analógicos antiguos (POTS). La Internet 110 puede incluir un sistema global de redes informáticas interconectadas y dispositivos que usen protocolos comunes de comunicaciones, tales como el protocolo de control de transmisiones (TCP), el protocolo de datagramas de usuario (UDP) y el protocolo de Internet (IP) en el conjunto de protocolos de Internet TCP/IP. Las redes 112 pueden incluir redes de comunicaciones cableadas o inalámbricas propiedad de otros proveedores de servicios y/u operadas por

los mismos. Por ejemplo, las redes 112 pueden incluir otra red central conectada a una o más RAN, que pueden emplear la misma RAT que la RAN 104 o una RAT diferente.

Algunas o la totalidad de las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d del sistema 100 de comunicaciones pueden incluir prestaciones multimodales, es decir, las WTRU 102a, 102b, 102c, 102d pueden incluir múltiples transceptores para comunicarse con diferentes redes inalámbricas por diferentes enlaces inalámbricos. Por ejemplo, la WTRU 102c mostrada en la FIG. 1A puede estar configurada para comunicarse con la estación base 114a, que puede emplear una tecnología de radio de tipo celular, 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 ejemplar 102. Según se muestra en la FIG. 1B, la WTRU 102 puede incluir un procesador 118, un transceptor 120, un elemento transmisor/receptor 122, un altavoz/micrófono 124, un teclado 126, un dispositivo de visualización/almojadilla táctil 128, memoria no extraíble 106, memoria extraíble 132, una fuente 134 de alimentación, un conjunto 136 de chips del sistema de posicionamiento global (GPS) y otros periféricos 138. Se apreciará que la WTRU 102 puede incluir cualquier subcombinación de los elementos anteriores mientras sigue manteniendo la coherencia con una realización.

El procesador 118 puede ser un procesador de uso general, un procesador de uso especial, un procesador convencional, un procesador de señales digitales (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo de DSP, un controlador, un microcontrolador, circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), circuitos de matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (CI), una máquina de estado y similares. El procesador 118 puede realizar codificación de señales, tratamiento de datos, control de potencia, tratamiento 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 FIG. 1B representa al procesador 118 y al transceptor 120 como componentes separados, se apreciará que el procesador 118 y el transceptor 120 pueden estar integrados conjuntamente en un paquete o chip electrónico.

El elemento transmisor/receptor 122 puede estar configurado para transmitir señales a una estación base (por ejemplo, la estación base 114a), o recibirlas de la misma, por 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 otra realización, el elemento transmisor/receptor 122 puede ser un emisor/detector configurado para transmitir y/o recibir, por ejemplo, radiación IR, UV o señales de luz visible. En otra realización adicional, el elemento transmisor/receptor 122 puede estar configurado para transmitir y recibir señales tanto de RF como de luz. Se apreciará que el elemento transmisor/receptor 122 puede estar configurado para transmitir y/o recibir cualquier combinación de señales inalámbricas.

Además, aunque en la FIG. 1B se representa al elemento transmisor/receptor 122 como un único elemento, la WTRU 102 puede incluir un número cualquiera de elementos transmisores/receptores 122. Más específicamente, la WTRU 102 puede emplear tecnología MIMO. Así, en una realización, la WTRU 102 puede incluir dos o más elementos transmisores/receptores 122 (por ejemplo, múltiples antenas) para transmitir y recibir señales inalámbricas por la interfaz aérea 116.

El transceptor 120 puede estar configurado para modular las señales que han de ser transmitidas por el elemento transmisor/receptor 122 y para desmodular las señales que son recibidas por el elemento transmisor/receptor 122. Según se ha hecho notar anteriormente, la WTRU 102 puede tener prestaciones multimodales. Así, el transceptor 120 puede incluir múltiples transceptores para permitir a la WTRU 102 comunicarse por medio de múltiples RAT, tales como, por ejemplo, UTRA y IEEE 802.11.

El procesador 118 de la WTRU 102 puede estar acoplado al altavoz/micrófono 124, al teclado 126, y/o al dispositivo de visualización/almojadilla táctil 128 (por ejemplo, una unidad de visualización de pantalla de cristal líquido (LCD) o una unidad de visualización de diodos orgánicos emisores de luz (OLED)), y recibir datos de entrada de usuario de los mismos. El procesador 118 también puede enviar datos de usuario al altavoz/micrófono 124, al teclado 126, y/o al dispositivo de visualización/almojadilla táctil 128. Además, el procesador 118 puede acceder a información procedente de cualquier tipo de memoria adecuada —y almacenar datos en la misma—, tal como la memoria no extraíble 130 y/o la memoria extraíble 132. La memoria no extraíble 130 puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo 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 procedente de memoria —y almacenar datos en la misma— que no está ubicada físicamente en la WTRU 102, tal como en un servidor o en un ordenador doméstico (no mostrado).

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

El procesador 118 también puede estar acoplado al conjunto 136 de chips de GPS, que puede estar configurado para proporcionar información de la localización (por ejemplo, longitud y latitud) relativa a la ubicación actual de la WTRU 102. Además de la información procedente del conjunto 136 de chips de GPS, o en vez de la misma, la WTRU 102 puede recibir información de ubicación por la interfaz aérea 116 procedente de una estación base (por ejemplo, las estaciones base 114a, 114b) y/o determinar su ubicación en función de la sincronización de las señales que recibe de dos o más estaciones base cercanas. Se apreciará que la WTRU 102 puede obtener información de ubicación por medio de cualquier método adecuado de determinación de la localización mientras sigue manteniendo la coherencia con una realización.

El procesador 118 puede estar acoplado, además, a otros periféricos 138, que pueden incluir uno o más módulos de soporte lógico y/o soporte físico que proporcionen características, funcionalidad y/o conectividad cableada o inalámbrica adicionales. Por ejemplo, los periféricos 138 pueden incluir un acelerómetro, una brújula electrónica, un transceptor de satélite, una cámara digital (para fotografías o vídeo), una toma de bus serie universal (USB), un dispositivo vibratorio, 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 y similares.

La FIG. 1C es un diagrama de sistema de la RAN 104 y la red central 106 según una realización. Según se ha hecho notar anteriormente, la RAN 104 puede emplear una tecnología de radio E-UTRA para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c por la interfaz aérea 116. La RAN 104 también puede estar en comunicación con la red central 106.

La RAN 104 puede incluir los eNodos-B 140a, 140b, 140c, aunque se apreciará que la RAN 104 puede incluir un número cualquiera de eNodos-B mientras sigue manteniendo la coherencia con una realización. Cada uno de los eNodos-B 140a, 140b, 140c puede incluir uno o más transceptores para comunicarse con las WTRU 102a, 102b, 102c por la interfaz aérea 116. En una realización, los eNodos-B 140a, 140b, 140c pueden implementar tecnología MIMO. Así, por ejemplo, el eNodo-B 140a puede usar múltiples antenas para transmitir señales inalámbricas a la WTRU 102a y para recibir señales inalámbricas de la misma.

Cada uno de los eNodos-B 140a, 140b, 140c puede estar asociado con una célula particular (no mostrada) y puede estar configurado para adoptar decisiones de gestión de recursos de radio, decisiones de traspaso, planificación de usuarios en el enlace ascendente y/o el enlace descendente y similares. Según se muestra en la FIG. 1C, los eNodos-B 140a, 140b, 140c pueden comunicarse entre sí por una interfaz X2.

La red central 106 mostrada en la FIG. 1C puede incluir una pasarela 142 de gestión de la movilidad (MME), una pasarela servidora 144 y una pasarela 146 de red de paquetes de datos (PDN). Aunque cada uno de los elementos anteriores es representado como parte de la red central 106, se apreciará que uno cualquiera de estos elementos puede ser propiedad y/o estar operado por una entidad distinta de la empresa explotadora de la red central.

La MME 142 puede estar conectada a cada uno de los eNodos-B 142a, 142b, 142c de la RAN 104 por medio de una interfaz S1 y puede servir de nodo de control. Por ejemplo, la MME 142 puede ser responsable de la autenticación de usuarios de las WTRU 102a, 102b, 102c, de la activación/desactivación del portador, de seleccionar una pasarela servidora particular durante una asociación inicial de las WTRU 102a, 102b, 102c y similares. La MME 142 también 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 GSM o WCDMA.

La pasarela servidora 144 puede estar conectada a cada uno de los eNodos B 140a, 140b, 140c de la RAN 104 a través de la interfaz S1. Generalmente, la pasarela servidora 144 puede encaminar y remitir paquetes de datos de usuario hacia/desde las WTRU 102a, 102b, 102c. La pasarela servidora 144 también puede llevar a cabo otras funciones, tales como el anclaje de planos de usuario durante los traspasos entre eNodos B, desencadenando la notificación cuando hay disponibles datos de enlace descendente para las WTRU 102a, 102b, 102c, gestionando y almacenando los contextos de las WTRU 102a, 102b, 102c, y similares.

La pasarela servidora 144 también puede estar conectada a la pasarela 146 de PDN, que puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes conmutadas por paquetes, tales como Internet 110, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y dispositivos con habilitación IP.

La red central 106 puede facilitar las comunicaciones con otras redes. Por ejemplo, la red central 106 puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a redes conmutadas por circuitos, tales como la RTPC 108, para facilitar las comunicaciones entre las WTRU 102a, 102b, 102c y dispositivos de comunicaciones por línea terrestre tradicional. Por ejemplo, la red central 106 puede incluir o puede comunicarse con una pasarela IP (por ejemplo, un servidor de subsistema multimedia IP (IMS)) que sirva de interfaz entre la red central 106 y la RTPC 108. Además, la red central 106 puede proporcionar a las WTRU 102a, 102b, 102c acceso a las redes 112, que pueden incluir otras redes cableadas o inalámbricas que son propiedad y/o están operadas por otros proveedores de servicios.

En la versión 8 y la versión 9 de LTE (LTE R8/9), configuraciones de señales de sondeo de referencia (SRS) específicas a la célula definen las subtramas en las que se permite que las WTRU transmitan SRS para una célula

dada. Las configuraciones de SRS específicas a la célula definen las subtramas y los parámetros de transmisión que han de ser usados por una WTRU específica. Estas configuraciones son proporcionadas a la WTRU mediante señalización de control de recursos de radio (RRC). La configuración de subtramas específicas a la célula es proporcionada a la WTRU en forma de un número de configuración con valores enteros posibles de 0, 1, 2, ... 15. El número, *srs-SubframeConfig*, es proporcionado por las capas superiores. Cada número de configuración corresponde a un periodo de configuración en subtramas, T_{SFC} , y un conjunto de uno más desplazamientos de transmisión específicos a la célula en subtramas Δ_{SFC} para la transmisión de SRS. El periodo de configuración T_{SFC} se selecciona del conjunto {1, 2, 5, 10} ms o subtramas para la duplexación por división de frecuencia (FDD) y del conjunto {5, 10} ms o subtramas para la duplexación por división de tiempo (TDD). El desplazamiento de transmisión Δ_{SFC} identifica a la subtrama o a las subtramas en cada periodo de configuración que pueden ser usadas en la célula para las SRS. La relación entre *srs-SubframeConfig*, T_{SFC} y Δ_{SFC} es proporcionada en la Tabla 1 para FDD y en la Tabla 2 para TDD. Las subtramas de SRS son las subtramas que satisfacen $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$, siendo n_s el número de ranura dentro de la trama. Para la estructura de trama de tipo 2, las SRS pueden ser transmitidas únicamente en subtramas configuradas de enlace ascendente (UL) o en una ranura de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS).

<i>srs-SubframeConfig</i>	Binario	Periodo de configuración T_{SFC} (subtramas)	Desplazamiento de transmisión Δ_{SFC} (subtramas)
0	0000	1	{0}
1	0001	2	{0}
2	0010	2	{1}
3	0011	5	{0}
4	0100	5	{1}
5	0101	5	{2}
6	0110	5	{3}
7	0111	5	{0,1}
8	1000	5	{2,3}
9	1001	10	{0}
10	1010	10	{1}
11	1011	10	{2}
12	1100	10	{3}
13	1101	10	{0,1,2,3,4,6,8}
14	1110	10	{0,1,2,3,4,5,6,8}
15	1111	reservado	reservado

Tabla 1

<i>srs-SubframeConfig</i>	Binario	Periodo de configuración T_{SFC} (subtramas)	Desplazamiento de transmisión Δ_{SFC} (subtramas)
0	0000	5	{1}
1	0001	5	{1,2}
2	0010	5	{1,3}
3	0011	5	{1,4}
4	0100	5	{1,2,3}
5	0101	5	{1,2,4}
6	0110	5	{1,3,4}
7	0111	5	{1,2,3,4}
8	1000	10	{1,2,6}
9	1001	10	{1,3,6}
10	1010	10	{1,6,7}
11	1011	10	{1,2,6,8}
12	1100	10	{1,3,6,9}
13	1101	10	{1,4,6,7}
14	1110	reservado	reservado
15	1111	reservado	reservado

Tabla 2

Los siguientes parámetros de SRS son configurables semiestáticamente de forma específica para la WTRU por las capas superiores: peine de transmisión k_{TC} ; asignación del bloque inicial de recursos físicos n_{RRC} ; *duration*: única o indefinida (hasta que se deshabilite); índice de configuración SRS, *srs-ConfigIndex* o I_{SRS} , que corresponde a una periodicidad de SRS T_{SRS} y un desplazamiento de subtramas de SRS $T_{desplazamiento}$; ancho de banda de SRS B_{SRS} ; ancho de banda de saltos de frecuencia, b_{salto} ; y desplazamiento cíclico n_{SRS}^{cs} .

En la Tabla 3 y la Tabla 4 siguientes se define, para FDD y TDD, respectivamente, la correspondencia entre el índice de configuración SRS específico a la WTRU y la periodicidad de SRS T_{SRS} y el desplazamiento de subtramas de SRS $T_{desplazamiento}$. La periodicidad T_{SRS} de la transmisión de SRS se selecciona del conjunto $\{2, 5$ (5 solo para FDD), 10, 20, 40, 80, 160, 320} ms o subtramas. Para la periodicidad de SRS T_{SRS} de 2 ms en TDD, pueden configurarse dos recursos de SRS en media trama que contenga una o varias subtramas de UL.

Los casos de transmisión de SRS para TDD con $T_{SRS} > 2$ y para FDD son las subtramas que satisfacen $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$, siendo n_f el número de trama de sistema; para FDD, $k_{SRS} = \{0, 1, \dots, 9\}$ es el índice de las subtramas dentro de la trama, y para TDD k_{SRS} se define en la Tabla 5 a continuación. Los casos de transmisión de SRS para TDD con $T_{SRS} = 2$ son las subtramas que satisfacen $(k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod 5 = 0$.

Índice de configuración SRS I_{SRS}	Periodicidad SRS T_{SRS} (ms)	Desplazamiento de subtramas SRS $T_{desplazamiento}$
0-1	2	I_{SRS}
2-6	5	$I_{SRS} - 2$
7-16	10	$I_{SRS} - 7$
17-36	20	$I_{SRS} - 17$
37-76	40	$I_{SRS} - 37$
77-156	80	$I_{SRS} - 77$
157-316	160	$I_{SRS} - 157$
317-636	320	$I_{SRS} - 317$
637-1023	recibido	reservado

Tabla 3

Índice de configuración SRS I_{SRS}	Periodicidad SRS T_{SRS} (ms)	Desplazamiento de subtramas SRS $T_{desplazamiento}$
0	2	0,1
1	2	0,2
2	2	1,2
3	2	0,3
4	2	1,3
5	2	0,4
6	2	1,4
7	2	2,3
8	2	2,4
9	2	3,4
10-14	5	$I_{SRS} - 10$
15-24	10	$I_{SRS} - 15$
25-44	20	$I_{SRS} - 25$
45-84	40	$I_{SRS} - 45$
85-164	80	$I_{SRS} - 85$
165-324	160	$I_{SRS} - 165$
325-644	320	$I_{SRS} - 325$
645-1023	reservado	reservado

Tabla 4

	índice n de subtrama											
	0	1		2	3	4	5	6		7	8	9
		1 ^{er} símbolo de UpPTS	2º símbolo de UpPTS					1 ^{er} símbolo de UpPTS	2º símbolo de UpPTS			
k_{SRS} en caso de una longitud de UpPTS de 2 símbolos		0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
k_{SRS} en caso de una longitud de UpPTS de 1 símbolo		1		2	3	4		6		7	8	9

Tabla 5

La configuración de subtramas específicas a la célula puede ser señalizada (a todas las WTRU) mediante información de sistema radiodifundida. Lo que realmente se señala es *srs-SubframeConfig*, que proporciona el periodo T_{SFC} y el o los desplazamientos de transmisión Δ_{SFC} dentro del periodo. La configuración de la subtrama específica a la WTRU es señalizada a cada WTRU individual mediante señalización dedicada. Lo que realmente se señala es el índice de configuración SRS I_{SRS} , que proporciona el periodo T_{SRS} específico a la WTRU y el conjunto de uno o dos (solo para TDD con $I_{SRS} = 2$) desplazamientos de subtramas específicos a la WTRU $T_{desplazamiento}$.

En LTE R8, una WTRU puede soportar la transmisión de SRS desde solo un puerto de antena en una subtrama de SRS permitida y puede ser seleccionada para una operación en macrocélulas en las que se supone que hay desplegadas pocas WTRU con una importante relación señal-interferencia y ruido (SINR) para beneficiarse de la transmisión de banda ancha de SRS. Como tal, la tara de SRS puede no ser una parte significativa de la tara total del enlace ascendente (UL). En LTE R8 (para las WTRU son una única antena transmisora de UL), puede perderse no más de 1/12 de la capacidad del UL (en el caso del prefijo cíclico (CP) extendido) debido a la transmisión de la tara de SRS. Para la mayoría de configuraciones, la pérdida es inferior a 1/12.

Sin embargo, en LTE avanzada (LTE-A) (con referencia a, al menos, la versión 10 de LTE (LTE R10)), en la múltiple entrada y múltiple salida (MIMO) de UL con hasta cuatro antenas, la tara de SRS puede aumentar en un factor de 4. Además, en LTE-A con una asignación de recursos (RA) no contiguos dentro de una portadora componente (CC), la agregación de portadoras (CA) con múltiples CC, la transmisión múltiple coordinada (CoMP) de UL y el despliegue expandido en entornos de puntos de acceso inalámbrico/intramuros, la tara de SRS puede aumentar significativamente.

La capacidad de SRS puede definirse como el número máximo de señales de sondeo de referencia que pueden transmitirse en un ancho de banda predefinido de sondeo y un tiempo de coherencia del canal. Siguiendo las reglas de LTE R8/9 para asignar señales de sondeo de referencia a múltiples antenas sin considerar recursos de sondeo adicionales, la capacidad de SRS puede no ser suficiente para cumplir los requisitos de LTE R10 en ninguno de los casos de sondeo en banda estrecha y banda ancha.

En la presente memoria se describen métodos y aparatos para la configuración y la transmisión de SRS de UL. Se proporcionan métodos y procedimientos para que las WTRU sepan cuándo transmitir las SRS para cada puerto de antena y con qué asignaciones de recursos temporales/frecuenciales/de código. En particular, métodos para asignar recursos para la transmisión de SRS de UL para las WTRU con múltiples puertos de antena de UL, en el dominio temporal (subtramas de SRS), el dominio frecuencial (peines de transmisión "TC") y en el dominio de código (desplazamientos cíclicos, CS). Los términos "antena" y "puerto de antena" pueden ser usados de forma intercambiable con respecto a las transmisiones de SRS. Algunos de los métodos o soluciones descritos ilustran ejemplos de 2 células, la Célula 1 y la Célula 2. Sin embargo, estas soluciones pueden ser aplicables a un número cualquiera de células servidas. La Célula 1 puede ser una cualquiera de las células servidas, y la Célula 2 puede ser cualquiera otra de las células servidas. Los métodos o soluciones pueden ser usados individualmente o en cualquier combinación. Las soluciones aplicables, los métodos y similares que pueden ser usados pueden depender de si una SRS planificada es una SRS periódica o una SRS aperiódica.

En la presente memoria se describen métodos para la asignación de recursos de subtramas de SRS. En LTE R8/9, una WTRU R8/9 puede transmitir SRS en el último símbolo de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) de la segunda ranura de tiempo de una subtrama de SRS por periodicidad de SRS T_{SRS} para FDD y para una o dos subtramas de SRS por periodicidad de SRS T_{SRS} para TDD. En un método ejemplar para LTE R10, una WTRU con múltiples antenas puede efectuar la transmisión de SRS en una o más subtramas por periodicidad de SRS T_{SRS} , incluyendo subtramas que son subtramas específicas a la WTRU. La WTRU puede determinar subtramas específicas a la célula que se producen dentro de una periodicidad dada de SRS, T_{SRS} , y puede usar algunas de esas subtramas para la transmisión de SRS.

En LTE R8, la WTRU puede estar dotada de una configuración específica a la WTRU de subtramas para la transmisión de SRS para usar una vez o hasta que la configuración sea deshabilitada. En otro método ejemplar para LTE R10, puede proporcionarse una duración adicional, D, de modo que, dada la duración D, la WTRU pueda transmitir SRS en cada una de las siguientes D subtramas SRS específicas a la WTRU. Esto puede denominarse transmisión múltiple de SRS o SRS multitanda, y en la presente memoria se describen a continuación otros detalles. Por ejemplo, la SRS multitanda puede resultar útil para los saltos frecuenciales. Para las WTRU con múltiples antenas, la WTRU puede transmitir la SRS para una antena diferente (o múltiples antenas) en cada una de las D subtramas. El número máximo de antenas (o puertos de antena) para la transmisión de SRS puede ser configurado por la señalización de la capa superior o puede ser señalizado mediante señalización de la Capa 1 (L1), tal como un formato de información de control de enlace descendente (DCI) en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

Con la configuración puede incluirse un momento de activación. Alternativamente, pueden proporcionarse por separado un momento de activación y/o un desencadenante, tal como por parte de las capas superiores (señalización RRC o señalización del control de acceso al medio (MAC)), o mediante señalización de la Capa 1 (L1), tal como a través del formato de DCI en el PDCCH. Un momento de activación puede indicar cuándo comenzar la transmisión de SRS. Un desencadenante puede indicar una solicitud de transmisión de SRS que, como resultado del desencadenante, puede producirse en un momento predefinido o configurado con respecto a cuándo se recibió el desencadenante. Un momento de activación puede especificar una subtrama específica o un número de trama de sistema, una subtrama dentro de un número de trama de sistema, un desplazamiento de subtrama con respecto a la subtrama en la que se recibió el momento de activación, o un desplazamiento de subtrama con respecto a cuándo se recibe un desencadenante.

Como alternativa a la modificación de la configuración existente de SRS específica a la WTRU, puede definirse una nueva configuración de SRS que incluya la duración y, opcionalmente, un momento de activación.

En otro método ejemplar para LTE R10, la WTRU puede recibir una indicación procedente de una estación base, por ejemplo, $N_{subramas}^{SRS}$, que defina el número de subtramas que la WTRU puede usar para la transmisión de SRS para

5 todas sus antenas. Esta indicación, $N_{subramas}^{SRS}$, puede ser configurable por la señalización de la capa superior o puede ser señalada a través de un formato de DCI en el PDCCH. Puede proporcionarse un valor $N_{subramas}^{SRS}$ diferente para SRS periódicas y SRS aperiódicas. Para $1 \leq N_{subramas}^{SRS} \leq$ el número de antenas transmisoras que tiene la WTRU, pueden correlacionarse múltiples puertos de antena con una subtrama de SRS. Por ejemplo, qué antena(s) transmitir en cada subtrama puede basarse en una regla predefinida (por ejemplo, en orden de antena 1, 2, 3, 4).
 10 Alternativamente, puede no haber regla alguna, dado que la estación base puede no saber qué antena es cuál. En este caso, la WTRU puede elegir un orden y puede usar el mismo orden todo el tiempo. Una excepción a esto puede ser cuando se salta una transmisión de SRS en una subtrama debido a una transmisión de mayor prioridad. La SRS para la antena planeada para la siguiente oportunidad puede ser transmitida en esa oportunidad (no la antena saltada).

15 Con fines ilustrativos, si la indicación $N_{subramas}^{SRS} = 1$, esto puede querer decir que la WTRU puede transmitir SRS para todas las antenas en una subtrama. Si la indicación $N_{subramas}^{SRS} = 2$, esto puede querer decir que la WTRU puede transmitir SRS para sus antenas en dos subtramas. Para una WTRU con dos antenas, esto puede querer decir transmitir SRS para cada antena en una subtrama diferente. Para una WTRU con cuatro antenas, esto puede querer decir transmitir SRS para dos antenas en una subtrama y para las otras dos antenas en una subtrama diferente. Si
 20 la indicación $N_{subramas}^{SRS} = 4$, esto puede querer decir que la WTRU puede transmitir la SRS para sus antenas por cuatro subtramas. Para una WTRU con cuatro antenas, esto puede querer decir transmitir SRS para las cuatro antenas por cuatro subtramas, es decir, transmitir SRS para cada antena en una subtrama diferente. En el caso en que la indicación $N_{subramas}^{SRS}$ es mayor que el número de antenas de transmisión de la WTRU, pueden correlacionarse múltiples subtramas de SRS con una antena y puede haber una regla predefinida en cuanto a qué antena transmitir en cada subtrama. Por ejemplo, si $N_{subramas}^{SRS}$ es dos veces el número de antenas y la WTRU tiene dos antenas, la
 25 regla puede ser transmitir por la antena 1, luego por la antena 2, luego por la antena 1, luego por la antena 2.

En otro método ejemplar para LTE R10, dado un desencadenante procedente de la estación base para transmitir SRS, la WTRU puede transmitir la SRS ya sea en la siguiente subtrama de SRS específica a la célula, en la siguiente subtrama específica a la WTRU o en la siguiente subtrama de un conjunto de subtramas específicamente
 30 asignadas a la WTRU para una transmisión de SRS de tipo "por encargo" (también denominada aperiódica). El desencadenante puede ser señalización mediante L1, tal como un formato de DCI, o mediante la señalización de la capa superior (por ejemplo, un mensaje de RRC). Para la señalización de la capa superior, puede ser necesario proporcionar un momento de activación.

La WTRU también puede recibir una indicación junto con el desencadenante, o por separado, que indique si hay que transmitir simultáneamente por todas las antenas, N, por N/2 antenas en secuencia, o por N/4 antenas en secuencia
 35 (o N/X antenas, conociéndose el valor de X de alguna manera). Alternativamente, el número de antenas (o puertos de antena) por las que transmitir en secuencia puede ser igual al intervalo actualmente usado para el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). El intervalo, también conocido como el número de capas para la transmisión MIMO, puede derivarse de información señalada en una DCI de concesión de enlace ascendente (UL),
 40 por ejemplo un DCI de concesión de UL que esté siendo usada para activar la transmisión de SRS aperiódicas.

La FIG. 2 muestra un diagrama ejemplar 200 de flujo para la transmisión de SRS en respuesta a un desencadenante. Una WTRU puede recibir un desencadenante procedente de una estación base (210). La WTRU puede entonces transmitir una SRS en una subtrama predeterminada según la configuración (220). El desencadenante para transmitir la SRS puede venir con una indicación de cuántas subtramas usar para la
 45 transmisión (o la WTRU puede recibir esta indicación por separado). Una WTRU con N antenas puede enviar, si se indica una transmisión simultánea, SRS por la totalidad de las N antenas en la siguiente oportunidad de transmisión de la SRS. Si el número de subtramas que hay que usar es dos, la WTRU puede transmitir por N/2 antenas en la siguiente oportunidad de transmisión de la SRS (por ejemplo, las antenas 1 y 2 para N=4) y por las otras N/2 antenas en la segunda oportunidad siguiente de transmisión de la SRS (por ejemplo, por las antenas 3 y 4 para N=4). Esto puede ser aplicable incluso para N y ≥ 2 . Si el número de subtramas que hay que usar es cuatro, la
 50 WTRU puede transmitir por una antena en cada una de las cuatro oportunidades siguientes de transmisión de SRS, efectuando un ciclo con cada una de las cuatro antenas transmisoras en secuencia. Esto puede ser aplicable para N igual a un múltiplo de 4. La siguiente oportunidad de transmisión de la SRS puede ser la siguiente subtrama de SRS específica a la célula, la siguiente subtrama en una nueva configuración de SRS que ha de ser usada para una
 55 transmisión de SRS de tipo "por encargo"/aperiódico, o la siguiente subtrama de SRS específica a la WTRU. El método puede ser extendido a más de cuatro antenas.

En otro método ejemplar para LTE R10, si una WTRU se salta una transmisión de SRS planeada para una antena particular, por ejemplo debido a un conflicto con otra transmisión de mayor prioridad, la WTRU puede transmitir, en la siguiente oportunidad de SRS para esta WTRU, la SRS para la antena correspondiente para esa transmisión (es decir, no transmitir una SRS para la antena perteneciente a la oportunidad que se saltó).

- 5 En LTE R8, una WTRU puede transmitir SRS en el último símbolo de OFDM de la segunda ranura de tiempo (es decir, el 14º símbolo de OFDM en el modo CP normal) por subtrama de SRS. En otro método ejemplar para LTE R10, una WTRU R10 puede usar el último símbolo de OFDM de ambas ranuras de tiempo (es decir, los símbolos de OFDM 7º y 14º en el modo CP normal) por subtrama de SRS.

- 10 Con fines ilustrativos únicamente, se describe un ejemplo de cómo la WTRU puede usar las subtramas específicas a la célula entre las subtramas específicas a la WTRU con el número de subtramas que usar para la transmisión especificada de SRS por múltiples antenas. En un periodo dado de SRS específico a la WTRU, la WTRU puede determinar todas las subtramas específicas a la célula en ese periodo. Por ejemplo, para $srs\text{-}SubframeConfig = 7$, de la Tabla 1, las subtramas específicas a la célula son especificadas por $T_{SFC} = 5$ y $\Delta_{SFC} = \{0,1\}$, que corresponde a las subtramas $\{0,1,5,6,10,11,15,16,20,21,\dots\}$. Para $I_{SRS} = 7$, de la Tabla 3, $T_{SRS} = 10$ y $T_{desplazamiento} = 0$, que corresponde a las subtramas específicas a la WTRU $\{0,10,20,30,\dots\}$. Las subtramas específicas a la célula en el primer periodo específico a la WTRU son $\{0,1,5,6\}$; y en el siguiente periodo específico a la WTRU son $\{10,11,15,16\}$. Estas serán denominadas subtramas de SRS permisibles para la WTRU.
- 15

- La WTRU puede determinar por una regla predeterminada cuáles de las subtramas de SRS permisibles para la WTRU usar para la transmisión de SRS. Por ejemplo, una regla puede seleccionar los $N_{subtramas}^{SRS}$ primeros (o últimos) elementos del conjunto. Otra regla puede seleccionar los $N_{subtramas}^{SRS}$ primeros (o últimos) elementos pares (o impares) del conjunto. Otra regla puede seleccionar los $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos homogéneamente distribuidos dentro del conjunto. Otra regla puede usar alguna combinación de las reglas previas. Otra regla adicional puede seleccionar $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos del conjunto según un patrón predeterminado. El patrón predeterminado puede ser configurable por la señalización de la capa superior o señalizado mediante señalización L1, por ejemplo, un formato de DCI en el PDCCH.
- 20
- 25

Si se proporciona(n) por separado $srs\text{-}ConfigIndex$ I_{SRS} (que proporciona periodicidad de SRS T_{SRS} y desplazamiento de subtramas de SRS $T_{desplazamiento}$) y/o $N_{subtramas}^{SRS}$ para la transmisión de SRS periódicas y aperiódicas, la WTRU puede usar los parámetros apropiados según la naturaleza de la transmisión de SRS (periódica o aperiódica).

- Para el caso de $N_{subtramas}^{SRS} \leq N_{Ant}^{SRS}$ (es decir, cuando el número de subtramas de SRS es menor o igual que el número de antenas), entonces en cada una de las $N_{subtramas}^{SRS}$ subtramas seleccionadas, la WTRU puede transmitir las SRS por la(s) antena(s) apropiada(s). Defínase N_{Ant}^{SRS} como el número total de puertos de antena para una WTRU; entonces n_{Ant} , el número de puertos de antena desde los que se transmiten las SRS simultáneamente en una subtrama de SRS, puede determinarse como $n_{Ant} = \lfloor N_{Ant}^{SRS} / N_{subtramas}^{SRS} \rfloor$. Si hay transmisiones de SRS en ambas ranuras de tiempo en una subtrama de SRS, $n_{Ant} = \lfloor N_{Ant}^{SRS} / (2 * N_{subtramas}^{SRS}) \rfloor$.
- 30

- 35 Si $N_{subtramas}^{SRS} > N_{Ant}^{SRS}$, entonces pueden correlacionarse múltiples subtramas de SRS con un puerto de antena dependiendo de una regla predeterminada. Por ejemplo, correlacionando secuencialmente una a uno, es decir, la primera subtrama con el primer puerto de antena, etcétera, y luego repetir el ciclo, transmitiendo finalmente las SRS las veces subsiguientes para un puerto de antena dado en una periodicidad de SRS T_{SRS} .

- En la presente memoria se describen métodos ejemplares para la asignación de recursos de desplazamientos cíclicos (CS) y peines de transmisión (TC). En un método ejemplar, una WTRU puede determinar implícitamente pares de CS y TC para múltiples puertos de antena a partir de un par de CS y TC para un solo puerto de antena. Una WTRU con N_{Ant}^{SRS} antenas, $N_{Ant}^{SRS} > 1$, puede deducir el CS y/o el TC para $N_{Ant}^{SRS} - 1$ de las antenas a partir del CS y/o el TC que la WTRU recibe para una de las antenas. Cuando una WTRU quiera transmitir SRS simultáneamente por un número de antenas, n_{Ant} , que puede ser menor que el número que tiene físicamente la WTRU puede deducir, en vez de ello, CS y/o TC para $n_{Ant} - 1$ de las antenas a partir del CS y/o el TC que la WTRU recibe para una de las antenas. El número de antenas por las que transmitir la SRS simultáneamente puede ser dado o puede estar configurado. Se hace notar que un desplazamiento cíclico puede ser definido por dos valores, siendo uno un entero que identifique un CS en un conjunto de N_{CS} desplazamientos cíclicos y el CS real, que puede estar definido en términos del identificador entero. Si el identificador entero es n_{SRS} y el actual desplazamiento cíclico real es a_{SRS} , la relación entre los dos puede definirse como $a_{SRS} = 2\pi \times n_{SRS} / N_{CS}$. El término desplazamiento cíclico o CS puede ser
- 40
- 45
- 50

usado en la presente memoria para representar el identificador o el desplazamiento cíclico real. Para un experto en la técnica, estará claro por el contexto cuál se quiere dar a entender.

En otro método ejemplar, un desplazamiento cíclico asignado a una antena (o puerto de antena) puede basarse en una regla predefinida. Una regla predefinida puede asignar un desplazamiento cíclico a cada antena (o puerto de antena) para lograr la mayor distancia entre los desplazamientos cíclicos de las antenas (o puertos de antena). Por ejemplo, para un conjunto de desplazamientos cíclicos $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$ y $N_{Ant}^{SRS} = 2$, si $CS=2$ para el puerto de antena 1, entonces $CS=6$ para el puerto de antena 2. Se puede lograr una separación máxima con la regla

$CS_m = (CS_{ref} + m \times \gamma) \bmod(N_{cs}), m=0, \dots, N_{Ant}^{SRS} - 1$, siendo CS_{ref} el desplazamiento cíclico para una antena (o un puerto de antena) de referencia para la que la WTRU recibe el CS de la estación base, siendo N_{cs} el número total de desplazamientos cíclicos en un conjunto de CS dado, siendo CS_m el desplazamiento cíclico para cada antena (puerto de antena) m , y pudiendo ser definida γ como N_{cs} / N_{Ant}^{SRS} para lograr la separación máxima. Cuando la WTRU quiera transmitir SRS simultáneamente por menos antenas que su número total de antenas, la separación máxima entre los desplazamientos cíclicos de esas antenas puede lograrse reemplazando el número total de antenas con el número de antenas usadas para la transmisión; es decir, N_{Ant}^{SRS} puede ser reemplazado por el número de antenas por las que se transmitirán simultáneamente las SRS, n_{Ant} . La distancia máxima entre desplazamientos cíclicos puede maximizar la ortogonalidad y reducir la interferencia. Lo anterior puede ilustrarse adicionalmente con respecto al diagrama 300 de flujo mostrado en la FIG. 3. Una WTRU puede recibir un CS para una antena/puerto de antena dada (310). El número total de desplazamientos cíclicos en un conjunto puede ser señalizado, dado o configurado (330). El número total de antenas o el número de antenas por el que transmitir las SRS simultáneamente, puede ser predeterminado, dado o configurado (340). La WTRU puede entonces determinar la separación máxima entre los CS en el conjunto de desplazamientos cíclicos en función del CS recibido, del número total de desplazamientos cíclicos y del número de antenas (350). La WTRU puede entonces asignar un desplazamiento cíclico a una antena en función de la separación máxima o de la separación óptima (360) de los desplazamientos cíclicos.

Otra regla predefinida puede asignar el siguiente al elemento actual de un conjunto/grupo. Por ejemplo, dados un conjunto de desplazamientos cíclicos $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$ y $N_{Ant}^{SRS} = 2$, si $CS=2$ para el puerto de antena 1, entonces $CS=3$ para el puerto de antena 2. Otra regla predefinida puede usar un patrón predeterminado, que puede ser configurable por la señalización de la capa superior o señalizado mediante señalización L1; por ejemplo, un formato de DCI en el PDCCH.

En otro método ejemplar, pueden asignarse primero peines de transmisión contra un desplazamiento cíclico dado y luego, a continuación, los desplazamientos cíclicos para todos los puertos de antena transmisora; es decir, puede usarse un nuevo desplazamiento cíclico después de que se usen todos los peines de transmisión para un desplazamiento cíclico dado. Alternativamente, los desplazamientos cíclicos pueden ser asignados en primer lugar para un peine de transmisión dado.

En otro método ejemplar, los CS y/o los TC para múltiples puertos de antena pueden ser sometidos a un ciclo o saltados con una regla/patrón predeterminada por subtrama o por ranura si se usan dos ranuras en una subtrama de SRS. La activación del salto y de la regla/patrón predeterminada puede ser configurable por la señalización de la capa superior o señalizada mediante señalización L1; por ejemplo, un formato de DCI en el PDCCH.

En otro método ejemplar, puede asignarse un conjunto de CS a SRS periódicas y puede asignarse un segundo conjunto a SRS aperiódicas. Esto también puede ser implementado para los TC. Los métodos para asignar CS y TC pueden ser predeterminados por una regla. Por ejemplo, una regla puede especificar que, de todos los CS y/o los TC, se seleccionen los n primeros para ser usados para SRS periódicas y el resto para SRS aperiódicas. Con fines ilustrativos únicamente, $CS = 0, 1, 2, 3$ y $TC = 0$ para SRS periódicas y $CS = 4, 5, 6, 7$ y $TC = 1$ para SRS aperiódicas. Otra regla puede especificar que, de todos los CS y/o los TC, se seleccionen los números pares para SRS periódicas y los números impares para SRS aperiódicas. Otra regla puede ser una combinación de las anteriores. Otra regla puede seleccionar elementos del conjunto según un patrón predeterminado por separado para las SRS tanto periódicas como aperiódicas. El patrón predeterminado puede ser configurable por la señalización de la capa superior o señalizado mediante señalización L1; por ejemplo, un formato de DCI en el PDCCH.

Los siguientes son ejemplos ilustrativos para la asignación de subtramas, desplazamientos cíclicos y peines de transmisión según los métodos ejemplares descritos anteriormente en la presente memoria. En un ejemplo de desencadenante aperiódico, puede usarse un indicador/solicitud de SRS para desencadenar la transmisión de SRS aperiódicas y puede, por ejemplo, estar incluido con una concesión de UL. El parámetro $N_{subtramas}^{SRS}$ puede estar combinado con el indicador/solicitud de SRS. En la Tabla 6 se muestra un ejemplo en el que pueden usarse dos bits tanto para activar la transmisión de SRS como para indicar cuántas subtramas usar para la transmisión de SRS.

Valor	00	01	10	11
Acción	Ninguna SRS aperiódica (ninguna transmisión SRS aperiódica/SRS aperiódica dinámica de desactivación)	Desencadenar una transmisión SRS aperiódica con $N_{subtramas}^{SRS} = 1$	Desencadenar una transmisión SRS aperiódica con $N_{subtramas}^{SRS} = 2$	Desencadenar una transmisión SRS aperiódica con $N_{subtramas}^{SRS} = 4$

Tabla 6

Los siguientes son ejemplos de asignación de recursos de subtramas de SRS. En estos ejemplos, las transmisiones de SRS para múltiples puertos de antena están distribuidas en múltiples subtramas (o en una subtrama) dentro de la periodicidad de SRS, T_{SRS} , específica a la WTRU y las SRS son transmitidas en el o los últimos símbolos de OFDM (14° símbolo de OFDM o símbolos 7° y 14° en el modo CP normal) de una transmisión de subtrama de SRS. Para obtener casos de transmisión de SRS, se determina como sigue el desplazamiento de subtramas de las SRS, $T_{desplazamiento-R10}$, para múltiples puertos de antena a partir del desplazamiento de subtramas de SRS, $T_{desplazamiento}$, configurado por la señalización de la capa superior para un único puerto de antena.

- 5 En primer lugar, calcular compute desplazamientos de transmisión específicos a la célula $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$ dentro de una periodicidad de SRS dada, T_{SRS} , específica a la WTRU, a partir de las tablas anteriores (Tabla 1 y Tabla 3 para FDD), dado que las subtramas específicas a la WTRU deben estar dentro de las subtramas específicas a la célula que cuentan con permiso para la transmisión de SRS. El número de periodos de configuración de la célula dentro de una periodicidad de SRS T_{SRS} se calcula como $n_{SFC}^{SRS} = \lfloor T_{SRS} / T_{SFC} \rfloor$, definiéndose T_{SFC} como un periodo de configuración de la Tabla 1 y $T_{SFC} \leq T_{SRS}$. Entonces, los desplazamientos de transmisión posibles para una periodicidad de SRS, T_{SRS} , específica a la WTRU, son
- 15 $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{ \Delta_{SFC}, T_{SFC} + \Delta_{SFC}, 2 * T_{SFC} + \Delta_{SFC}, \dots, (n_{SFC}^{SRS} - 1) * T_{SFC} + \Delta_{SFC} \}$, representando $i * T_{SFC} + \Delta_{SFC}$ que a todos los elementos de un conjunto Δ_{SFC} se les suma $i * T_{SFC}$. En el ejemplo 1, srsSubframeConfiguration = 0 (es decir $T_{SFC} = 1, \Delta_{SFC} = \{0\}$ en la Tabla 1) e $I_{SRS}=7$ (es decir $T_{SRS}=10$ y $T_{desplazamiento} = 0$ de la Tabla 3), entonces
- 20 $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y, en el ejemplo 2, srsSubframeConfiguration = 7 (es decir $T_{SFC} = 5, \Delta_{SFC} = \{0, 1\}$ en la Tabla 1) e $I_{SRS}=7$ (es decir $T_{SRS}=10$ y $T_{desplazamiento} = 0$ de la Tabla 3), entonces $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 5, 6\}$ para $n_{SFC}^{SRS} = \lfloor T_{SRS} / T_{SFC} \rfloor = 2$.

- A continuación, seleccionar $d_{desplazamiento_de_subtrama}(i)$ para $i = 0, 1, \dots, N_{subtrama}^{SRS} - 1$ de $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$ en función de reglas predeterminadas. En la presente memoria se describen ejemplos de reglas predeterminadas. Una regla puede
- 25 seleccionar en primer lugar $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos del conjunto de $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$, por ejemplo $d_{desplazamiento_de_subtrama}(0) = 0, d_{desplazamiento_de_subtrama}(1) = 1$ para $N_{subtrama}^{SRS} = 2$ y $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 5, 6\}$. Otra regla puede seleccionar $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos pares de $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$, por ejemplo $d_{desplazamiento_de_subtrama}(0) = 0, d_{desplazamiento_de_subtrama}(1) = 5$ para $N_{subtrama}^{SRS} = 2$ y $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 5, 6\}$. Otra regla puede seleccionar $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos impares de $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$, por ejemplo
- 30 $d_{desplazamiento_de_subtrama}(0) = 1, d_{desplazamiento_de_subtrama}(1) = 6$ para $N_{subtrama}^{SRS} = 2$ y $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 5, 6\}$. Otra regla puede seleccionar $N_{subtramas}^{SRS}$ elementos distribuidos homogéneamente dentro de $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE}$, por ejemplo $d_{desplazamiento_de_subtrama}(0) = 0, d_{desplazamiento_de_subtrama}(1) = 5$ para $N_{subtrama}^{SRS} = 2$ y $\Delta_{SFC}^{especifico_al_UE} \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

Acto seguido, calcular subtramas de transmisión de SRS dentro de la periodicidad de SRS, T_{SRS} , específica al UE, $T_{desplazamiento-R10}(i) = (T_{desplazamiento} + d_{desplazamiento_de_subtrama}(i)) \bmod T_{SRS}$, siendo $i = 0, 1, \dots, N_{subtramas}^{SRS} - 1$.

- 35 En la presente memoria se describen ejemplos de asignaciones de CS y TC. Un primer ejemplo ilustrativo asigna CS primero y TC después. En este método, los peines de transmisión para la transmisión simultánea de SRS desde n_{Ant} pueden mantenerse, igual que k_{TC} , configurados semiestáticamente por la señalización de la capa superior para un solo puerto de antena hasta que se hayan agotado todos los desplazamientos cíclicos. Los desplazamientos cíclicos reales $\alpha_{SRS-R10}$ para la transmisión simultánea de SRS desde n_{Ant} son determinados implícitamente a partir de n_{SRS}^{CS} ,
- 40 un identificador de desplazamiento cíclico de referencia, que puede ser configurado semiestáticamente por la señalización de la capa superior para un solo puerto de antena.

Un ejemplo de asignación de CS de una manera que logre una distribución homogénea de desplazamientos cíclicos es como sigue. Puede calcularse una delta de entre desplazamientos de CS, $d_{\text{desplazamiento}}^{CS} = N_{CS} / n_{Ant}$, siendo N_{CS} el número total de desplazamientos cíclicos, por ejemplo $N_{CS} = 8, \{0, 1, \dots, 7\}$ o 12 para el CS extendido. Entonces, los desplazamientos cíclicos reales $\alpha_{SRS-R10}$ para n_{Ant} se calculan como sigue:

$$n_{SRS-R10}^{CS}(i) = [n_{SRS}^{CS} + (i * d_{\text{offset}}^{CS})] \bmod N_{CS} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\alpha_{SRS-R10}(i) = 2\pi \frac{n_{SRS-R10}^{CS}(i)}{N_{cs}} \quad \text{Ecuación 2}$$

siendo $i = 0, 1, 2, \dots, (n_{Ant} - 1)$. Esta determinación da como resultado desplazamientos cíclicos de separación máxima, según se ha mostrado anteriormente en la presente memoria en la FIG. 3.

Otro ejemplo es seleccionar los desplazamientos de CS en función de una regla/patrón predeterminada de un conjunto predeterminado, por ejemplo asignar desplazamientos cíclicos pares (por ejemplo, 0,2,4,6) para las SRS periódicas y desplazamientos cíclicos impares (por ejemplo, 1,3,5,7) para las SRS aperiódicas.

Los siguientes son ejemplos que ilustran la combinación de la asignación de CS con el uso de subtramas entre subtramas específicas a la WTRU para la transmisión de SRS por múltiples antenas. Con fines ilustrativos, se usan los siguientes parámetros y valores ejemplares específicos a la WTRU: N_{TC}^{UE} es el número total de peines de transmisión, k_{TC-R10} identifica qué peine de transmisión usar en un conjunto de peines de transmisión, n_{SRS}^{CS} es un desplazamiento cíclico de referencia que usar para la transmisión de SRS. Para $N_{TC}^{UE} = 2$, $k_{TC-R10} \in \{0, 1\}$ (o para TC extendidos, $N_{TC}^{UE} = 4$ y $k_{TC-R10} \in \{0, 1, 2, 3\}$); para $N_{CS} = 8$, $n_{SRS}^{CS} \in \{0, 1, \dots, 7\}$; en los ejemplos, usaremos $l_{SRS} = 7$, que corresponde a $T_{SRS} = 10$ y $T_{\text{desplazamiento}} = 0$ de la Tabla 3, $srs\text{-}SubframeConfig = 0$, que corresponde a $\Delta_{SFC} = 0$ de la Tabla 1, $k_{TC-R10} = 0$, a no ser que sea preciso otro TC, y $n_{SRS}^{CS} = 2$.

En todos los ejemplos siguientes, la asignación de desplazamientos cíclicos a múltiples puertos de antena puede usar el método de distribución homogénea que se ha hecho notar anteriormente. La selección de las subtramas que usar entre las subtramas específicas a la WTRU puede estar basada en una regla predeterminada, tal como una descrita en la presente memoria u otra regla. Obsérvese que todas las cifras representan dos o tres periodicidades de SRS. Solo se precisa una periodicidad de SRS T_{SRS} para la SRS aperiódica dinámica "monotanda".

En un ejemplo, se describe el multiplexado de SRS mediante desplazamientos cíclicos que usan las mismas subtramas y el mismo TC usados para todos los puertos de antena para el caso de 2 antenas. En este caso, la transmisión es solo en las subtramas específicas a la WTRU. Para $N_{Ant}^{SRS} = 2$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 1$, $n_{Ant} = 2$. Usando la regla de distribución homogénea que se ha hecho notar anteriormente, el par (CS, TC) es (2, 0) para el puerto de antena 0 (A0), y (6, 0) para el puerto de antena 1 (A1), según se ilustra en la FIG. 4.

Para el ejemplo de 2 antenas, pueden lograrse el multiplexado de SRS y el aumento de capacidad mediante el uso del multiplexado por división de tiempo (TDM), en el que se usan subtramas diferentes para la transmisión de SRS mientras se usan el mismo TC y el mismo CS. Para $N_{Ant}^{SRS} = 2$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 2$, $n_{Ant} = 1$. En función de una regla predefinida, tal como una separación homogénea en el tiempo, $T_{\text{desplazamiento}-R10}(0) = 0$ y $T_{\text{desplazamiento}-R10}(1) = 5$. Usando la regla de distribución homogénea que se ha hecho notar anteriormente, el par (CS, TC) para cada puerto de antena es (2, 0), según se muestra en la FIG. 5.

En otro ejemplo, se describe el multiplexado de SRS mediante CS usando la misma subtrama y el mismo TC para todas las antenas para el caso de 4 antenas. Para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtrama}^{SRS} = 1$, $n_{Ant} = 4$. Usando la anterior regla de distribución homogénea, los pares (CS, TC) para los puertos de antena son (2, 0) para el puerto de antena 0 (A0), (4, 0) para el puerto de antena 1 (A1), (6, 0) para el puerto de antena 2 (A2), y (0, 0) para el puerto de antena 3 (A3), según se ilustra en la FIG. 6.

En otro ejemplo, se describe el multiplexado de SRS mediante TDM y CS mientras se usa el mismo TC para el caso de 4 antenas. Para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 2$, $n_{Ant} = 2$. En función de una regla predefinida, tal como la separación homogénea en el tiempo, $T_{\text{desplazamiento}-R10}(0) = 0$ y $T_{\text{desplazamiento}-R10}(1) = 5$. Usando la regla de distribución homogénea que

se ha hecho notar anteriormente y $n_{Ant} = 2$, los pares (CS, TC) para los puertos de antena son (2, 0) para los puertos de antena 0 y 2 (A0 y A2) y (6, 0) para los puertos de antena 1 y 3 (A1 y A3), según se muestra en la FIG. 7.

En otro ejemplo, se describe el multiplexado de SRS mediante TDM usando el mismo CS y el mismo TC para todas las antenas para el caso de 4 antenas. Para $N_{Ant}^{SRS} = 4$ y $N_{subtramas}^{SRS} = 4$, $n_{Ant} = 1$. Esto corresponde a transmitir SRS por una antena en una subtrama. Usar una regla predefinida puede dar como resultado $T_{desplazamiento-R10}(0) = 0$, $T_{desplazamiento-R10}(1) = 2$, $T_{desplazamiento-R10}(2) = 4$, y $T_{desplazamiento-R10}(3) = 6$. Usando la regla de distribución homogénea que se ha hecho notar anteriormente y $n_{Ant} = 1$, los pares (CS, TC) para los puertos de antena son todos (2, 0), según se muestra en la FIG. 8.

En la presente memoria se describen ejemplos ilustrativos para asignar en primer lugar el TC y luego el CS. En este método, los peines de transmisión para todos los puertos de antena transmisora son determinados implícitamente a partir del peine de transmisión k_{TC} configurado por la señalización de la capa superior para un solo puerto de antena o predeterminados por una regla. Por ejemplo, si el número total de peines de transmisión definido como N_{TC}^{UE} es 2, $k_{TC-R10} \in \{0,1\}$, entonces la regla puede ser $k_{TC-R10}(0) = k_{TC}$ y $k_{TC-R10}(1) = (k_{TC} + 1) \bmod 2$.

Pueden determinarse desplazamientos de subtramas de SRS $T_{desplazamiento-R10}$ para múltiples puertos de antena a partir de $T_{desplazamiento}$ configurado por la señalización de la capa superior para un solo puerto de antena de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

Para asignar un par de recursos ortogonales de CS y TC a cada puerto de antena, se asignan los TC para un CS dado hasta que se agoten todos los TC. Para los ejemplos asociados con las FIGURAS 4 y 7, los pares (CS, TC) se convertirían en (2, 0) para la antena 0 y en (2, 1) para la antena 1. Para el ejemplo asociado con la FIG. 6, los pares (CS, TC) se convertirían en (2, 0) para la antena 0 (A0), en (2, 1) para la antena 1 (A1), en (6, 0) para la antena 2 (A2), y en (6, 1) para la antena 3 (A3).

En la presente memoria se describen métodos para el uso de diferentes tipos de concesiones de UL como desencadenantes para transmisiones de SRS aperiódicas. En una solución para un caso de planificación no semipersistente, una WTRU puede recibir concesiones de UL tanto explícitas como implícitas. La WTRU puede interpretar una o más de estas concesiones como una activación de SRS aperiódicas sin la necesidad de que se proporcione con la concesión señalización adicional (por ejemplo, uno o varios bits desencadenantes añadidos).

La WTRU puede determinar qué tipo(s) de concesión de UL interpretar como el desencadenante de SRS aperiódicas en función de la configuración proporcionada por la estación base, por ejemplo mediante señalización RRC. Alternativamente, puede estar predefinida en cuanto a qué tipo(s) de concesión de UL han de ser interpretados como desencadenantes de SRS aperiódicas. Por ejemplo, la red puede transmitir un nuevo mensaje de RRC o añadir un campo en un mensaje existente de RRC para definir una instrucción que indique si una concesión de UL con nueva transmisión y/o una concesión de UL con solo retransmisión, y/o una concesión implícita de UL mediante un acuse negativo (NACK) del canal físico indicador de solicitud automática de repetición (ARQ) híbrida (PHICH) han de ser interpretadas como el desencadenante de SRS aperiódicas. La WTRU actúa entonces en consecuencia cuando recibe una concesión de UL.

Puede añadirse un nuevo campo, por ejemplo de tipo concesión de UL, como una extensión de LTE R10 al elemento de información (EI) SoundingRS-UL-ConfigDedicated para indicar, para SRS aperiódicas, qué tipo(s) de concesión de UL activa(n) SRS aperiódicas. Por ejemplo, el nuevo campo puede indicar cuál(es) de una concesión de UL con nueva transmisión, una concesión de UL con solo retransmisión, y una concesión de UL mediante un PHICH NACK activará(n) SRS aperiódicas. Alternativamente, si se define un nuevo EI para SRS aperiódicas, entonces el nuevo campo puede ser añadido a ese EI.

En un ejemplo de la primera solución, una concesión de nuevos datos puede activar las SRS aperiódicas. La WTRU puede interpretar un PDCCH con una concesión de UL como un desencadenante de SRS aperiódicas si hay nuevos datos para ser transmitidos para al menos una de las palabras clave; por ejemplo, cuando al menos uno de los bits de indicador de datos nuevos (NDI) indica nuevos datos. Cuando la concesión de UL del PDCCH indica retransmisión para todas las palabras clave, la WTRU no interpreta que el PDCCH con la concesión de UL sea un desencadenante de SRS aperiódicas. La WTRU no interpreta la asignación implícita de recursos por medio del PHICH NACK como un desencadenante para SRS aperiódicas.

En otro ejemplo de la primera solución, una solicitud de retransmisión explícita puede activar las SRS aperiódicas. La WTRU puede interpretar el PDCCH con la concesión de UL como un desencadenante de SRS aperiódicas si la concesión de UL indica retransmisión únicamente (para todas las palabras clave). En este caso, todos los bits de NDI pueden indicar retransmisión (ningún nuevo dato). La estación base puede elegir poner los bits de NDI de esta manera para "forzar" una SRS aperiódica con una pequeña penalización de una retransmisión innecesaria. En este ejemplo, la concesión de UL que indica retransmisión para todos puede ser la única concesión de UL que active las SRS aperiódicas. Alternativamente, la WTRU también puede interpretar que la concesión de UL del PDCCH con

nuevos datos (para una o más palabras clave) como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otra alternativa, la WTRU también puede interpretar una concesión implícita de UL mediante PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas.

- 5 En otro ejemplo de la primera solución, un PHICH NACK puede activar SRS aperiódicas. La WTRU solo puede interpretar una concesión implícita de PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas. Alternativamente, la WTRU también puede interpretar una concesión de UL del PDCCH con nuevos datos (para una o más palabras clave) como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otra alternativa, la WTRU también puede interpretar una concesión de UL del PDCCH que indique retransmisión para todas las palabras clave como un desencadenante de SRS aperiódicas.
- 10 En otro ejemplo de la primera solución, cualquier concesión de UL puede activar SRS aperiódicas. La WTRU puede interpretar una concesión de UL del PDCCH con nuevos datos (para una o más palabras clave), como un desencadenante de SRS aperiódicas. La WTRU también puede interpretar una concesión de UL del PDCCH que indique retransmisión para todas las palabras clave como un desencadenante de SRS aperiódicas. La WTRU también puede interpretar una concesión implícita de PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas.
- 15 En una segunda solución para el caso de la planificación semipersistente (SPS), la red puede enviar a la WTRU una primera concesión de transmisión y una asignación periódica. Después de ese punto, la WTRU puede no recibir ninguna otra concesión explícita de UL. Las concesiones pueden ser implícitas por la asignación de SPS y por un PHICH NACK. La interpretación de estas concesiones de UL puede ser como sigue. Para el caso de la SPS, la WTRU puede interpretar a alguna combinación de la primera concesión de transmisión, de las subsiguientes
- 20 concesiones implícitas de UL basadas en la planificación de SPS, u a cada PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otro ejemplo para el caso de la SPS, la WTRU puede interpretar únicamente a la primera concesión de transmisión como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otro ejemplo para el caso de la SPS, la WTRU puede interpretar a la primera concesión de transmisión y a cada concesión implícita subsiguiente de UL basada en la planificación de SPS como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otro ejemplo para el caso de la
- 25 SPS, la WTRU puede interpretar a la primera concesión de transmisión y a cada PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas. En otro ejemplo para el caso de la SPS, la WTRU puede interpretar a la primera concesión de transmisión, a cada concesión implícita subsiguiente de UL basada en la planificación de SPS y a cada PHICH NACK como un desencadenante de SRS aperiódicas.
- 30 En una tercera solución, para el caso en el que haya un desencadenante explícito incluido con la concesión inicial de UL y de la SRS solicitada por ese desencadenante explícito, entonces la WTRU puede interpretar que las concesiones subsiguientes de UL (mediante el PDCCH y/o el PHICH NACK) son desencadenantes de SRS aperiódicas.

En la presente memoria se describen métodos para la planificación de SRS en ausencia de datos (una concesión simulada). Puede ser necesario planificar SRS aperiódicas en ausencia de datos del canal físico compartido de

35 enlace ascendente (PUSCH) que transmitir por el UL. Esto puede ser útil, por ejemplo, si ha pasado mucho tiempo desde la última transmisión de SRS y la estación base puede querer mediciones de sondeo para asignar recursos de forma efectiva. Contar con mediciones de SRS puede ayudar a la estación base a adoptar una mejor decisión.

En una primera solución, la estación base puede enviar un formato de información de control de enlace descendente (DCI), por ejemplo un mensaje de concesión de PUSCH de UL, con puntos de codificación que indican SRS

40 solamente. Por ejemplo, el índice del conjunto de modulación y codificación (MCS) para cada palabra clave (CW) puede ser puesto en un valor reservado (por ejemplo, 29 a 31), mientras que se conmuta el NDI para cada CW, indicando una nueva transmisión. En LTE R8/9, esta es una combinación inválida, dado que es preciso que el MCS reciba señalización para una nueva transmisión. Esta combinación puede ser especificada en LTE R10 para indicar que una CW está deshabilitada. Si la WTRU recibe una concesión de UL con uno o varios campos puestos para

45 indicar que ambas palabras clave están deshabilitadas, la WTRU puede interpretar que es un desencadenante de SRS.

La WTRU puede usar el contenido existente de la concesión de UL para obtener otra información de configuración. Por ejemplo, la WTRU puede determinar la portadora componente (CC) por la que transmitir la SRS a partir de la

50 concesión de UL, de la misma manera que la WTRU determina para qué CC es la concesión de UL. Alternativamente, la CC por la que transmitir puede ser fija, ya que todas las CC de UL, todas las CC activas de UL, o las CC de UL pueden ser designadas de alguna otra manera, tal como mediante la señalización de la capa superior. La WTRU puede obtener datos adicionales de configuración a partir de los bits en el formato de DCI cuyo propósito pueda haber sido modificado con respecto a su propósito original en la concesión de UL.

En otra solución, puede ser preciso que el formato de DCI de la concesión de UL para LTE R10 sea una versión

55 modificada del formato de la concesión de UL de LTE R8/9 (formato 0 de DCI), para al menos acomodar múltiples antenas. Puede haber dos bits del NDI para indicar si la concesión es para datos nuevos o retransmitidos para cada una de las dos palabras clave. Para el caso del uso de la concesión de UL como un desencadenante de SRS en ausencia de datos, la WTRU puede interpretar los 2 bits del NDI para indicar por qué antena transmitir la SRS.

En la presente memoria se describen métodos de gestión de múltiples antenas. En LTE R10, una WTRU puede soportar hasta 4 antenas. El primer conjunto de soluciones puede usar configuraciones específicas a la antena y desencadenantes de SRS. En la primera solución, una WTRU puede recibir de la estación base configuraciones de subtramas específicas a la antena y parámetros de transmisión, por ejemplo mediante señalización RRC. Esta o estas configuraciones específicas a la antena puede ser similares en definición y contenido a la configuración de SRS específica a la WTRU actualmente definida para las SRS periódicas de LTE R8.

Una configuración de subtramas de LTE R8/9 específica a la WTRU consiste en una tabla que correlaciona un índice de configuración SRS con un periodo en subtramas y un desplazamiento de subtramas. En un ejemplo de la primera solución, puede usarse la misma tabla, o una similar, que para LTE R10. La WTRU puede entonces recibir un índice a la tabla para cada antena en lugar de un solo valor específico a la WTRU. Usando este índice, la WTRU conoce la asignación de subtramas de SRS para cada antena.

Los parámetros de LTE R8/9 específicos a la WTRU son proporcionados a la WTRU usando el EI mostrado en la Tabla 7, recibido a través de una señalización RRC dedicada.

SoundingRS-UL-ConfigDedicated ::=	CHOICE{
release	NULL,
setup	SEQUENCE {
srs-Bandwidth	ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
srs-HoppingBandwidth	ENUMERATED {hbw0, hbw1, hbw2, hbw3},
freqDomainPosition	INTEGER (0 .. 23),
duration	BOOLEAN,
srs-Configindex	INTEGER (0 .. 1023),
transmissionComb	INTEGER (0 .. 1),
cyclicShift	ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4, cs5, cs6, cs7}
}	}

Tabla 7

En otro ejemplo de la primera solución, para que las configuraciones específicas a la antena en LTE R10 proporcionen la máxima flexibilidad, la WTRU puede recibir un valor separado de cada uno de los parámetros aplicables en este EI para cada una de sus antenas. Los valores pueden ser iguales o diferentes para cada una de las antenas. El parámetro srs-Configindex puede ser puesto al mismo valor para una o más antenas para configurar la transmisión de SRS para esas antenas en la misma subtrama (suponiendo que se permita y, si es necesario, se configure la transmisión simultánea).

El parámetro duration en este EI está previsto para las SRS periódicas, no SRS aperiódicas y, por lo tanto, tiene un valor BOOLEANO de única o indefinida. Para las SRS aperiódicas, este valor puede ser eliminado si solo se permiten transmisiones aperiódicas monotanda. Si se permiten transmisiones aperiódicas multitanda, la duración puede ser usada para indicar el número de transmisiones; por ejemplo, uno para monotanda, dos para dos transmisiones, Ns para Ns transmisiones o un valor para representar cada una del número permitido de transmisiones. También puede incluir un valor para indicar continua hasta la desactivación.

En la Tabla 8 se muestra un ejemplo del EI para la configuración de SRS aperiódicas específicas a la antena, llamado aquí SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10. Puede consistir en un conjunto separado de parámetros para cada una de las antenas de la WTRU. A continuación, después de los ejemplos, se proporcionan las definiciones de los parámetros, modificados según LTE R8.

```

SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10 ::= CHOICE{
  Release      NULL,
  Setup        SEQUENCE{
    Num-WTRU-Ant-v10-x0      ENUMERATED {ant-2, ant-4}, OPTIONAL -- Cond multiAnt
    Setup-r10-multi-Ant-List := SEQUENCE (SIZE (1..maxWTRUAnt)) OF Setup-r10-multi-Ant-
    r10
  }
}

Setup-r10-multi-Ant-r10 SEQUENCE{
  srs-Bandwidth      ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3}, OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  srs-HoppingBandwidth ENUMERATED {hbw0, hbw1, hbw2, hbw3}, OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  freqDomainPosition INTEGER (0 .. 23), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  srs-ConfigIndex    INTEGER (0 .. 1023), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  transmissionComb    INTEGER (0 .. 1), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  cyclicShift         ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4, cs5, cs6, cs7} OPTIONAL -- Cond
MultiAnt
  duration-Aperiodic-v10-x0 ENUMERATED (Ap-1, Ap-2, Ap-3, Ap-4, Ap-5, ... ,Ap-Ns), OPTIONAL --
Cond MultiAnt
}

```

Tabla 8

En la Tabla 9 se muestra otro ejemplo del EI para la configuración de SRS aperiódicas específicas a la antena, llamado aquí SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10. Puede consistir en un conjunto de parámetros comunes que son iguales para todas las antenas. Para los parámetros que puedan ser diferentes para cada antena, el EI puede incluir parámetros separados para cada una de las antenas de la WTRU. En este ejemplo, solo pueden ser diferentes para cada una de las antenas el índice de configuración de subtramas, el desplazamiento cíclico y el peine de transmisión. Después de los ejemplos se dan las definiciones de los parámetros, modificados según LTE R8.

```

SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10 ::= CHOICE{
  release      NULL,
  Setup        SEQUENCE {
    srs-Bandwidth      ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
    srs-HoppingBandwidth ENUMERATED {hbw0, hbw1, hbw2, hbw3},
    freqDomainPosition INTEGER (0 .. 23),
    duration-Aperiodic-v10-x0 ENUMERATED (Ap-1, Ap-2, Ap-3, Ap-4, Ap-5, ... , Ap-Ns),
    Num-WTRU-Ant-v10-x0      ENUMERATED {ant-2, ant-4}, OPTIONAL -- Cond multiAnt
    WTRU-Ant-Specific-List ::= SEQUENCE (SIZE (1 .. maxWTRUAnt)) OF WTRU-Ant-Specific-r10,
  }
  WTRU-Ant-Specific-r10 SEQUENCE {
    srs-Configindex    INTEGER (0 .. 1023), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
    transmissionComb    INTEGER (0 .. 1), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
    cyclicShift         ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4, cs5, cs6, cs7}
    OPTIONAL -- Cond MultiAnt
  }
}

```

Tabla 9

En la Tabla 10 se muestra otro ejemplo del EI para la configuración de SRS aperiódicas específicas a la antena, llamado aquí SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10. Puede consistir en un conjunto de parámetros comunes que son iguales para todas las antenas. Para los parámetros que puedan ser diferentes para cada antena, el EI puede incluir parámetros separados para cada una de las antenas de la WTRU. En este ejemplo, solo pueden ser diferentes para cada una de las antenas el desplazamiento cíclico y el peine de transmisión. Después de los ejemplos se dan las definiciones de los parámetros, modificados según LTE R8.

SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10 ::= CHOICE{	
release	NULL,
Setup	SEQUENCE {
srs-Bandwidth	ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
srs-HoppingBandwidth	ENUMERATED {hbw0, hbw1, hbw2, hbw3},
freqDomainPosition	INTEGER (0 .. 23),
srs-Configindex	INTEGER (0 .. 1023),
duration-Aperiodic-v10-x0	ENUMERATED (Ap-1, Ap-2, Ap-3, Ap-4, Ap-5, ... , Ap-Ns),
Num-WTRU-Ant-v10-x0	ENUMERATED {ant-2, ant-4}, OPTIONAL -- Cond multiAnt
WTRU-Ant-Specific-List ::=	SEQUENCE (SIZE (1 .. maxWTRUAnt)) OF WTRU-Ant-Specific-r10,
}	
WTRU-Ant-Specific-r10	SEQUENCE {
transmissionComb	INTEGER (0 .. 1), OPTIONAL -- Cond MultiAnt
cyclicShift	ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4, cs5, cs6, cs7} OPTIONAL -- Cond MultiAnt
}	

Tabla 10

Las descripciones del campo de parámetro mostradas en la Tabla 11 pueden aplicarse a los ejemplos anteriores.

Descripciones del campo SoundingRS-UL-ConfigDedicated-R10	
Num-WTRU-Ants-v10-x0	
El número de antenas WTRU que han de activarse, 2 ó	
4. Por defecto es 1 y el parámetro no se transmitirá.	
srs-Bandwidth	
Parámetro: B_{SRS} , véase TS 36.211 [21, tablas 5.5.3.2-1, 5.5.3.2-2, 5.5.3.2-3 y 5.5.3.2-4].	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
freqDomainPosition	
Parámetro: n_{RRC} , véase TS 36.211 [21, 5.5.3.2].	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
srs-HoppingBandwidth	
Parámetro: Ancho de banda de SRS $b_{salto} \in \{0,1,2,3\}$, véase TS 36.211 [21, 5.5.3.2], donde hbw0 corresponde al valor 0, hbw1 al valor 1, etcétera.	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
Duration-Aperiodic-v10-x0	
Parámetro: Duración. Véase TS 36.213 [21, 8.2]. Para SRS periódicas, oneP corresponde a "única", y el valor InfP a "indefinida". Para SRS aperiódicas, Ap-1 indica una transmisión, Ap-2 significa 2, etcétera. En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
srs-ConfigIndex	
Parámetro: l_{SRS} , véase TS 36.213 [23, tabla 8.2.1].	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
transmissionComb	
Parámetro: $k_{TC} \in \{0,1\}$, véase TS 36.211 [21, 5.5.3.2].	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
cyclicShift	
Parámetro: n_{SRS} . Véase TS 36.211 [21, 5.5.3.1], donde cs0 corresponde a 0, etc.	
En caso de una antena WTRU múltiple, véase la explicación posterior de la presencia condicional.	
Presencia condicional	Explicación
<i>multiAnt</i>	Para el caso de Setup-r10-multi-Ant-List o de WTRU-Ant-Specific-List de una lista de múltiples antenas WTRU, el valor de este parámetro para la primera entrada de la lista debe estar presente para la antena 1; estará presente para la activación subsiguiente de una o varias antenas solo si el valor del parámetro es diferente del de la entrada anterior. En ausencia del valor del parámetro, se aplica el valor del mismo en una entrada anterior de la lista.

Tabla 11

En LTE R8, el *PhysicalConfigDedicated* puede estar incluido en el *PhysicalConfigDedicated* de la estructura *RadioResourceConfigDedicated*. La estructura *RadioResourceConfigDedicated* es llamada por el mensaje *RRCConnectionSetup*, el mensaje *RRCConnectionReconfiguration* y el mensaje *RRCReestablishmentRequest*.

- 5 Las configuraciones de LTE R10 específicas a la antena de la WTRU pueden estar incluidas en los mensajes de configuración del RRC incluyendo la nueva estructura, denominada *SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10* en la presente memoria, en el *PhysicalConfigDedicated*, que puede entonces estar incluido en los mensajes de configuración de enlace descendente del RRC, como en el anterior caso de LTE R8. Los cambios al *PhysicalConfigDedicated* pueden ser según se muestra en la Tabla 12.

Elemento de información <i>PhysicalConfigDedicated</i>		
-- ASN1START		
<i>PhysicalConfigDedicated</i>	SEQUENCE {	
<i>pdsch-ConfigDedicated</i>	PDSCH-ConfigDedicated	OPTIONAL, Need ON
<i>pucch-ConfigDedicated</i>	PUCCH-ConfigDedicated	OPTIONAL, Need ON
<i>pusch-ConfigDedicated</i>	PUSCH-ConfigDedicated	OPTIONAL, Need ON
<i>uplinkPowerControlDedicated</i>	UplinkPowerControlDedicated	OPTIONAL, Need ON
<i>tpc-PDCCH-ConfigPUCCH</i>	TPC-PDCCH-Config	OPTIONAL, Need ON
<i>tpc-PDCCH-ConfigPUSCH</i>	TPC-PDCCH-Config	OPTIONAL, Need ON
<i>cqi-ReportConfig</i>	CQI-ReportConfig	OPTIONAL, Need ON
<i>soundingRS-UL-ConfigDedicated</i>	SoundingRS-UL-ConfigDedicated	OPTIONAL, Need ON
<i>antennainfo</i>	CHOICE {	
<i>explicitValue</i>	AntennaInfoDedicated,	
<i>defaultValue</i>	NULL	
}		OPTIONAL, Need ON
<i>schedulingRequestConfig</i>	SchedulingRequestConfig	OPTIONAL Need ON
...		
<i>physicalConfigDedicated-v9x0</i>	PhysicalConfigDedicated-v9x0-IEs	OPTIONAL Need ON
<i>physicalConfigDedicated-v10x0</i>	PhysicalConfigDedicated-v10x0-IEs	OPTIONAL Need ON
}		
<i>PhysicalConfigDedicated-v10x0-IEs</i>	SEQUENCE {	
<i>SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v10x0</i>	SoundingRS-UL-ConfigDedicated-r10	OPTIONAL Need ON
}		

Tabla 12

- 10 En otro ejemplo, la configuración específica a la antena puede incluir los parámetros para una antena y luego parámetros para cualquiera o la totalidad de las otras antenas solo si fuera parámetros diferentes de los parámetros para una antena.

Si no se usan el salto de frecuencias para las SRS aperiódicas, los parámetros relacionados pueden ser excluidos del EI.

- 15 En una segunda solución, una WTRU puede recibir de la estación base configuraciones de subtramas específicas a la antena y parámetros de transmisión. Dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la antena para cada una de las antenas para las que está configurada la transmisión de SRS. Las subtramas específicas a la antena pueden ser iguales o diferentes para las diferentes antenas. Cuando ciertos parámetros son iguales para diferentes antenas, puede ser preciso señalar esos parámetros una sola vez (es decir, como comunes para todas las antenas), y luego ser usados para todas las antenas.

- 20 En un ejemplo de la segunda solución, una WTRU puede estar configurada para la transmisión de SRS por N_a antenas. Defínase la configuración de subtramas para cada antena para SRS de LTE R10 de una manera similar a las SRS de LTE R8, en la que se proporcionan la periodicidad de las subtramas $T_{SRS}(i)$ y el desplazamiento de subtramas $T_{desplazamiento}(i)$ para cada antena $i = 0, 1, \dots, N_a - 1$. Entonces, para el caso de la duplexación por división de frecuencia (FDD), dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS para cada antena i , siendo $i = 0, 1, \dots, N_a - 1$, en la subtrama ' $k_{SRS}(i)$ ' tal que $k_{SRS}(i) \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la antena y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS}(i) - T_{desplazamiento}(i)) \bmod T_{SRS}(i) = 0$.

- 30 Si $T_{SRS}(i)$ y $T_{desplazamiento}(i)$ son iguales para todas las antenas, sus transmisiones de SRS pueden ocurrir todas en la misma subtrama. Si hay N_a antenas y sus desplazamientos son todos diferentes, el desencadenante puede dar como resultado transmisiones de SRS en N_a subtramas separadas.

En una tercera solución, una WTRU puede recibir de la estación base configuraciones de subtramas específicas a la antena y parámetros de transmisión. Dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la antena que está al menos a cuatro subtramas de la subtrama desencadenante para cada una de las antenas para las que está configurada la transmisión de SRS. Las subtramas específicas a la antena pueden ser iguales o diferentes para las diferentes antenas. Cuando ciertos parámetros son iguales para diferentes antenas, puede ser preciso señalar esos parámetros una sola vez (es decir, como comunes para todas las antenas), y luego ser usados para todas las antenas.

En un ejemplo de la tercera solución, una WTRU puede estar configurada para la transmisión de SRS por N_a antenas. Definase la configuración de subtramas para cada antena para SRS de LTE R10 de una manera similar a las SRS de LTE R8, en la que se proporcionan la periodicidad de las subtramas $T_{SRS}(i)$ y el desplazamiento de subtramas $T_{desplazamiento}(i)$ para cada antena $i = 0, 1, \dots, N_a - 1$. Entonces, para el caso de la FDD, dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS para cada antena i , siendo $i = 0, 1, \dots, N_a - 1$, en la subtrama ' $k_{SRS}(i)$ ' tal que $k_{SRS}(i) \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la antena y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS}(i) - T_{desplazamiento}(i)) \bmod T_{SRS}(i) = 0$.

Si $T_{SRS}(i)$ y $T_{desplazamiento}(i)$ son iguales para todas las antenas, sus transmisiones de SRS ocurrirán en la misma subtrama. Si hay N_a antenas y sus desplazamientos son todos diferentes, el desencadenante dará como resultado transmisiones de SRS en N_a subtramas separadas.

En una cuarta solución, una WTRU puede recibir de la estación base subtramas específicas a la WTRU para usarlas para todas las antenas para SRS aperiódicas. Estas subtramas pueden ser iguales o diferentes de las subtramas usadas para SRS periódicas. Los parámetros de transmisión tales como el desplazamiento cíclico y el peine de transmisión pueden ser iguales para las diferentes antenas. En caso de una transmisión simultánea desde múltiples antenas en una subtrama, puede lograrse la ortogonalidad mediante el multiplexado de los desplazamientos cíclicos y/o de diferentes asignaciones de peines de transmisión. Dado un desencadenante, la WTRU puede determinar por qué antena(s) transmitir SRS y en qué subtramas, en función del método definido de designación de antena y de la relación definida entre desencadenante y subtrama de transmisión.

En un ejemplo de la cuarta solución, un desencadenante, tal como una concesión de UL u otro formato de DCI, puede especificar explícitamente por qué antena(s) transmitir SRS. En este caso, la WTRU puede transmitir SRS para la(s) antena(s) designada(s) en la siguiente subtrama que satisfaga la relación definida entre desencadenante y subtrama de transmisión. Alternativamente, la configuración de una capa superior, tal como mediante señalización del RRC, puede definir por qué antena(s) transmitir SRS para cada desencadenante.

Por ejemplo, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para la(s) antena(s) designada(s) en una de: 1) la subtrama siguiente ($n + 1$); 2) la subtrama siguiente específica a la célula (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$); 3) la subtrama siguiente específica a la WTRU (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$); 4) la subtrama siguiente específica a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$); o 5) la subtrama siguiente específica a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$).

En otro ejemplo de la cuarta solución, un desencadenante, tal como una concesión de UL u otro formato de DCI, o la señalización de la capa superior, puede designar que la transmisión de SRS puede ser sometida a un ciclo en las antenas configuradas para la transmisión de SRS. En este caso, la WTRU puede transmitir SRS para las antenas configuradas, efectuando un ciclo con las antenas, en las siguientes subtramas que satisfagan la relación definida entre desencadenante y subtrama de transmisión.

Dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir en secuencia SRS por cada una de las N_a antenas configuradas según uno de los métodos descritos posteriormente. En un método ejemplar, la WTRU puede transmitir SRS para la primera antena configurada en la siguiente subtrama específica a la célula (por ejemplo la

subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$). La WTRU puede transmitir SRS para cada antena adicional configurada, en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula.

5 En otro método ejemplar, la WTRU puede transmitir SRS para la primera antena configurada en la siguiente subtrama específica a la WTRU (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$). La WTRU puede transmitir SRS para cada antena adicional configurada, en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU.

10 En otro método ejemplar, la WTRU puede transmitir SRS para la primera antena configurada en la siguiente subtrama específica a la célula (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$). La WTRU puede transmitir SRS para cada antena adicional configurada, en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula.

15 En otro método ejemplar, la WTRU puede transmitir SRS para la primera antena configurada en la siguiente subtrama específica a la WTRU (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$). La WTRU puede transmitir SRS para cada antena adicional configurada, en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU.

20 Como alternativa a que la WTRU transmita en secuencia las SRS para las antenas, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido, por ejemplo basado en parámetros de saltos de frecuencia (similar a LTE R8).

Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula o subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la célula o subtrama específica a la WTRU.

25 En la presente memoria se describen esquemas de transmisión en serie y en paralelo que pueden ser usados para transmisiones de SRS por múltiples antenas. Los esquemas pueden incluir 1) transmisiones en paralelo, en las que todas las transmisiones de SRS están en la misma subtrama; 2) transmisiones en serie, en las que todas las transmisiones de SRS están en subtramas diferentes, tal como en secuencia o según un patrón predefinido basado, por ejemplo, en parámetros de saltos de frecuencia; o 3) transmisiones ya sea en paralelo o en serie basadas en un criterio dado, tal como la pérdida de propagación. La selección de la transmisión en paralelo o en serie puede ser
30 determinada por la red (es decir, la estación base) o por la WTRU.

En la presente memoria se describen métodos para determinar o conmutar el esquema de transmisión. En una primera solución, la estación base puede decidir qué hacer e informar a la WTRU de ello. La red puede determinar el esquema de la transmisión de SRS (en serie o en paralelo), y enviar una indicación a la WTRU para decirle qué
35 esquema de transmisión usar. Tras la recepción de la indicación procedente de la estación base, la WTRU puede poner su esquema de transmisión de SRS en serie o en paralelo según se solicite y transmitir en consecuencia en la siguiente subtrama en la que transmita SRS. Alternativamente, el mensaje puede identificar explícitamente el momento en el que ocurre el cambio y, en este caso, la WTRU puede usar el momento explícitamente definido. La indicación procedente de la estación base puede estar incluida en un formato de DCI, tal como una concesión de UL. La indicación puede estar incluida en el desencadenante para SRS aperiódicas. La indicación puede estar
40 incluida en la señalización de la capa superior, tal como un mensaje de RRC procedente de la estación base.

En una segunda solución, la WTRU puede adoptar una decisión en cuanto a un esquema de transmisión y la WTRU o una estación base pueden controlar la selección del esquema de transmisión. En una variación, la WTRU puede determinar su esquema preferido de transmisión de SRS (en serie o en paralelo) y enviar una indicación a la red para decirle qué esquema de transmisión prefiere. La indicación del esquema preferido puede ser una indicación
45 explícita de esquema preferido (es decir, en serie o en paralelo) u otra(s) indicación(es) de estado de la WTRU (tales como el techo dinámico de potencia, una alerta de haber alcanzado la potencia máxima y similares) que implique el esquema preferido. En respuesta a la indicación de la WTRU, la estación base puede enviar una indicación a la WTRU para que use un esquema diferente de transmisión, tal como cambiar de un esquema en paralelo a un esquema en serie. La indicación de la estación base puede estar incluida en un formato de DCI, tal como una
50 concesión de UL, en el desencadenante para SRS aperiódicas o en la señalización de la capa superior, tal como un mensaje de RRC procedente de la estación base.

Tras la recepción de la indicación procedente de la estación base, la WTRU puede poner su esquema de transmisión de SRS en serie o en paralelo, según se haya solicitado, y transmitir en consecuencia, por ejemplo, en la siguiente subtrama en la que transmita SRS. Alternativamente, el mensaje o la indicación de la estación base

puede identificar explícitamente el momento en el que ocurre el cambio y, en este caso, la WTRU puede usar el momento explícitamente definido.

Pueden usarse umbrales, de modo que la WTRU informe a la estación base de un nuevo esquema preferido después de que el nuevo esquema preferido lleve siendo el esquema preferido algún tiempo o durante cierto número de transmisiones de SRS.

En otra variación de la segunda solución, la WTRU puede determinar su esquema preferido de transmisión de SRS (en serie o en paralelo). El esquema preferido de transmisión puede basarse en la determinación por parte de la WTRU de la potencia requerida para la transmisión de SRS usando su esquema actual de transmisión de SRS o usando un esquema de transmisión de SRS en paralelo. La premisa básica es que se prefiere hacer que la WTRU transmita en paralelo y que conmute a serie si y solo si la operación en paralelo requiere una potencia mayor de la permitida, en función de la potencia nominal de la WTRU.

La WTRU puede determinar si la transmisión en paralelo es soportable. Si no, notifica a la red (por ejemplo, a la estación base). Si la WTRU ya está en el modo de transmisión en serie, entonces, puede seguir haciendo comprobaciones para ver si puede volver al modo de transmisión en paralelo y puede notificar a la red cuando determine que puede.

Hay varios planteamientos para operar conjuntamente con la estación base. La WTRU puede anunciar que conmutará en un momento predefinido, y hacerlo. Alternativamente, la WTRU puede anunciar que conmutará y aguardar un acuse de recibo de la estación base antes de conmutar. Alternativamente, la WTRU puede anunciar que recomienda una conmutación y envía un mensaje a la estación base. La estación base puede enviar (o no) una respuesta que confirme el cambio. La WTRU puede aguardar el mensaje de la estación base para conmutar y, si recibe el mensaje, puede conmutar en el momento designado. El momento designado puede estar implicado; por ejemplo, un tiempo definido después del mensaje. Alternativamente, puede estar definido explícitamente en el mensaje procedente de la estación base a la WTRU.

En la presente memoria se describen ejemplos que pueden usar los anteriores planteamientos de selección o conmutación con respecto a los esquemas de transmisión en paralelo y en serie. En un ejemplo, mientras usa el esquema de transmisión de SRS en paralelo, la WTRU puede determinar si la transmisión de todas sus antenas en paralelo (es decir, en un símbolo de una subtrama) daría o no como resultado superar la potencia máxima (antes de emplear técnicas de reducción de potencia para evitar superar la potencia máxima). Si la WTRU determina que superará la potencia máxima, la WTRU puede enviar una indicación a la red para informarla de la situación. La indicación puede estar incluida en un mensaje de RRC, en un elemento de control MAC o en señalización de la capa física, y puede ser un único bit, un valor de techo dinámico u otra indicación. Subsiguientemente, la estación base puede enviar una indicación a la WTRU para que conmute a transmisión en serie.

En otro ejemplo, mientras usa el esquema de transmisión de SRS en serie, la WTRU puede determinar si la transmisión de todas sus antenas en paralelo (es decir, en un símbolo de una subtrama) daría o no como resultado superar la potencia máxima (antes de emplear técnicas de reducción de potencia para evitar superar la potencia máxima). Si la WTRU determina que no superará la potencia máxima, la WTRU puede enviar una indicación a la red para informarla de la situación. La indicación puede estar incluida en un mensaje de RRC, en un elemento de control MAC o en señalización de la capa física, y puede ser un único bit, un valor de techo dinámico u otra indicación. Subsiguientemente, la estación base puede enviar una indicación a la WTRU para que conmute a transmisión en paralelo.

En otro ejemplo, mientras usa el esquema de transmisión de SRS en paralelo, la WTRU puede determinar si la transmisión de todas sus antenas en paralelo (es decir, en un símbolo de una subtrama) daría o no como resultado superar la potencia máxima (antes de emplear técnicas de reducción de potencia para evitar superar la potencia máxima). Si la WTRU determina que superará la potencia máxima, la WTRU puede enviar una indicación a la red para informarla de que la WTRU conmutará al esquema de transmisión de SRS en serie. La indicación puede estar incluida en un mensaje de RRC, en un elemento de control MAC o en señalización de la capa física, y puede ser un único bit, un valor de techo dinámico u otra indicación. La WTRU puede entonces poner su esquema de transmisión de SRS en serie y comenzar a usar la transmisión en serie en un momento predefinido después de que haya enviado la indicación de cambio a la estación base, tal como cuatro subtramas después.

En otro ejemplo, mientras usa el esquema de transmisión de SRS en serie, la WTRU puede determinar si la transmisión de todas sus antenas en paralelo (es decir, en un símbolo de una subtrama) daría o no como resultado superar la potencia máxima (antes de emplear técnicas de reducción de potencia para evitar superar la potencia máxima). Si la WTRU determina que no superará la potencia máxima, la WTRU puede enviar una indicación a la red para informarla de que la WTRU conmutará al esquema de transmisión de SRS en paralelo. La indicación puede estar incluida en un mensaje de RRC, en un elemento de control MAC o en señalización de la capa física, y puede ser un único bit, un valor de techo dinámico u otra indicación. La WTRU puede entonces poner su esquema de transmisión de SRS en paralelo y comenzar a usar la transmisión en paralelo en un momento predefinido después de que haya enviado la indicación de cambio a la estación base, tal como cuatro subtramas después.

En todos los casos, puede recurrirse al uso de umbrales, de modo que la WTRU pueda informar a la estación base de un nuevo esquema preferido después de que el nuevo esquema preferido lleve siendo el esquema preferido algún tiempo o durante cierto número de transmisiones de SRS.

En la presente memoria se describen métodos para usar los esquema de transmisión de SRS. En un método ejemplar de configuración, las subtramas que pueden ser usadas para esquemas de transmisión de SRS en paralelo y esquemas de transmisión de SRS en serie pueden ser las mismas subtramas; es decir, una WTRU puede recibir una configuración desde la estación base para ser usada para los esquemas de transmisión tanto en serie como en paralelo. Por ejemplo, la WTRU puede recibir un índice de configuración SRS a la tabla de configuración de SRS (por ejemplo, la misma que se usa para la SRS específica a la WTRU en LTE R8 o una similar) que proporciona una periodicidad de T_{SRS} y un desplazamiento de subtramas $T_{desplazamiento}$ para ser usados para los esquemas de transmisión tanto en paralelo como en serie.

La WTRU puede recibir de la estación base un desplazamiento cíclico y/o un peine de transmisión para una antena. La WTRU puede recibir un desplazamiento cíclico y un peine de transmisión separados para cada antena o la WTRU puede deducir el desplazamiento cíclico y/o el peine de transmisión para cada antena adicional a partir del desplazamiento cíclico y/o del peine de transmisión de la primera antena. La deducción puede ser según uno de los métodos proporcionados anteriormente en la presente memoria.

La WTRU puede recibir parámetros de transmisión adicionales desde la estación base, tales como los definidos en el campo SoundingRS-UL-ConfigDedicated. Estos parámetros de transmisión de SRS, tal como los parámetros de saltos de frecuencia, pueden ser iguales o diferentes para las diferentes antenas. Para SRS aperiódicas, la duración, con significado de única o infinita, puede ser innecesaria o puede ser sustituida por una duración que signifique el número de subtramas en las que transmitir SRS (para el caso multitanda).

En un segundo método de configuración, cuando se usa el esquema de transmisión de SRS en paralelo, dadas las subtramas de transmisión y los parámetros de transmisión para las antenas, tras la recepción de un desencadenante o mientras la transmisión está activada, la WTRU puede transmitir por todas sus antenas simultáneamente usando los parámetros configurados en la subtrama o las subtramas apropiadas según el desencadenante o la activación a reglas de transmisión tales como las descritas en la presente memoria.

Cuando se usa el esquema de transmisión de SRS en serie, dadas las subtramas de transmisión y los parámetros de transmisión para las antenas, tras la recepción de un desencadenante o mientras la transmisión está activada, la WTRU puede transmitir por una antena en cada una de las subtramas según el desencadenante o la activación a reglas de transmisión tales como las descritas en la presente memoria. Para cada transmisión de SRS por una antena particular, la WTRU puede usar los parámetros configurados para esa antena. Alternativamente, para cada transmisión de SRS por una antena particular, la WTRU puede usar los parámetros configurados para la primera antena.

En la presente memoria se describen métodos para usar esquemas de transmisión en paralelo. Para el esquema de transmisión de SRS en paralelo para el caso en el que un desencadenante da como resultado una única transmisión, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para todas sus antenas simultáneamente en una de las subtramas subsiguientes en función de una de las siguientes reglas. Según una regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama $(n+1)$. Según otra regla, puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la célula (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$).

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la WTRU (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$). Estas subtramas específicas a la WTRU para SRS aperiódicas pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para transmisión de SRS periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$).

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración

de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$). Estas subtramas específicas a la WTRU para SRS aperiódicas pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Para el esquema de transmisión de SRS en paralelo para el caso en el que un desencadenante pueda dar como resultado transmisiones múltiples (es decir, una transmisión de SRS multitanda), dados una duración de N_s subtramas para la transmisión y un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para todas sus antenas simultáneamente en N_s subtramas según una de las reglas siguientes. Según una regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las N_s subtramas siguientes, siendo la subtrama inicial la subtrama $n+1$. Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la célula en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de

SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la WTRU en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Puede usarse un valor de $N_s=1$ para indicar una duración de una subtrama. En este caso, un desencadenante daría como resultado la transmisión de SRS por todas las antenas en una subtrama que es la misma que en el caso de la transmisión única. Puede usarse un valor predefinido de N_s para indicar una transmisión continua o una transmisión periódica.

Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama, en cada n -ésima subtrama específica a la célula, o en cada n -ésima subtrama específica a la WTRU.

Para el esquema de transmisión de SRS en paralelo cuando se usa activación/desactivación, dado un desencadenante (una activación) en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para todas sus antenas simultáneamente según una de las reglas siguientes. Según una regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes subtramas, comenzando con la subtrama $n+1$, hasta la desactivación. Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula hasta la desactivación, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante hasta la desactivación, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante hasta la desactivación, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS

5 $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama, en cada n -ésima subtrama específica a la célula, o en cada n -ésima subtrama específica a la WTRU.

10 En la presente memoria se describen métodos para usar esquemas de transmisión en serie. Para el esquema de transmisión de SRS en serie que usa una antena en cada momento, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para una de sus antenas en función de una de las reglas siguientes. Según una regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama $(n+1)$. Según otra regla, puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la célula (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el

15 desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$).

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la WTRU (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$). Estas

20 subtramas específicas a la WTRU para SRS aperiódicas pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la

25 periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$).

Según otra regla, la WTRU puede transmitir en la siguiente subtrama específica a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante (por ejemplo, para FDD, la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$). Estas subtramas específicas a la WTRU para SRS

30 aperiódicas pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Las SRS para las diferentes antenas pueden ser transmitidas en secuencia (una transmisión por una antena por desencadenante), de modo que resulte inequívoco para la WTRU y la estación base qué antena se está usando para la transmisión de SRS en una subtrama dada.

Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la que la WTRU puede transmitir SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede basarse en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8).

35

Para la transmisión única, todas las antenas en el esquema de transmisión de SRS en serie en secuencia, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para sus N_a antenas en secuencia, una cada vez (una por subtrama) según una de las reglas siguientes. La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_a subtramas, siendo la subtrama inicial la subtrama $n+1$. Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_a subtramas específicas a la célula, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

40

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_a subtramas específicas a la WTRU, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS

50 periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_a subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_a subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la que la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como para LTE R8).

Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama, en cada n -ésima subtrama específica a la célula, o en cada n -ésima subtrama específica a la WTRU.

Para la transmisión múltiple, todas las antenas en el esquema de transmisión de SRS en serie en secuencia y una duración de N_s subtramas para la transmisión, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para sus N_a antenas en secuencia, una cada vez (una por subtrama) según una de las reglas siguientes para la transmisión de SRS aperiódicas. La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_s subtramas, siendo la subtrama inicial la subtrama $n + 1$. Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la célula, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la WTRU, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes N_s subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Puede usarse un valor de $N_s=1$ para indicar una duración de una subtrama. En este caso, un desencadenante daría como resultado la transmisión de SRS de una antena en una subtrama, que es la misma que en el caso de la transmisión única. Puede usarse un valor predefinido de N_s para indicar una transmisión continua o una transmisión periódica.

Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la que la WTRU puede transmitir SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8).

Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama, en cada enésima subtrama específica a la célula, o en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

5 En otra solución para la transmisión múltiple, el esquema de transmisión de SRS en serie de todas las antenas en secuencia y una duración de N_s subtramas para la transmisión, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para sus N_a antenas en secuencia, una cada vez (una por subtrama) según una de las reglas siguientes. La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes $N_a \times N_s$ subtramas, siendo la subtrama inicial la subtrama $n+1$. Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia),
10 en cada una de las siguientes $N_a \times N_s$ subtramas específicas a la célula, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes $N_a \times N_s$ subtramas específicas a la WTRU, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama
15 ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes $N_a \times N_s$ subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama
20 desencadenante, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$.

La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes $N_a \times N_s$ subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama
25 desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

Puede usarse un valor de $N_s=1$ para indicar una duración de una subtrama. En este caso, un desencadenante daría
30 como resultado la transmisión de SRS en $N_a \times 1 = N_a$ subtramas. Puede usarse un valor predefinido de N_s para indicar una transmisión continua o una transmisión periódica.

Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la que la WTRU puede transmitir SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8).

35 Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama, en cada enésima subtrama específica a la célula, o en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Para el esquema de transmisión de SRS en serie cuando se usa activación/desactivación, dado un desencadenante (una activación) en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS para sus N_a antenas en secuencia, una cada vez (una por subtrama) según una de las reglas siguientes. La WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes subtramas, comenzando con la subtrama $n+1$, hasta la desactivación. Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas
40 de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$, hasta la desactivación.

Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico
50 a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas

subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas, hasta la desactivación.

5 Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$, hasta la desactivación.

10 Según otra regla, la WTRU puede transmitir SRS para una de las N_a antenas (efectuando un ciclo con ellas en secuencia), en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante, en las que, por ejemplo, para FDD, cada subtrama ' k_{SRS} ' es tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{desplazamiento}) \bmod T_{SRS} = 0$. Estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales o diferentes de las configuradas para la transmisión de SRS periódicas.

15 Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la que la WTRU puede transmitir SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8).

Como alternativa a transmitir en cada subtrama, en cada subtrama específica a la célula, o en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama, en cada enésima subtrama específica a la célula, o en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

20 En la presente memoria se describen métodos para la transmisión de SRS en menos de las antenas de las disponibles. Dada una WTRU con N_a antenas, la WTRU puede recibir de la estación base una configuración o una indicación de usar menos que sus N_a antenas cuando transmita SRS. Una WTRU LTE-A con múltiples antenas transmisoras puede tener dos modos de operación: el modo de múltiples puertos de antena (MAPM) y el modo de puerto de antena único (SAPM), pudiendo ser un modo de operación por defecto el SAPM.

25 Para el MAPM, que se usen o no menos de N_a antenas cuando transmita SRS, puede ser señalizado a la WTRU por la estación base mediante la capa física o la señalización de la capa superior. Alternativamente, el uso de menos de N_a antenas para las SRS puede estar predefinido. Por ejemplo, puede definirse que el número máximo de antenas que debe usarse para SRS es dos.

30 Cuando opera en MAPM, la WTRU puede interpretar que el uso de menor de N_a antenas, por ejemplo el uso de N_b antenas, siendo $N_b < N_a$, significa operar según las reglas definidas para SRS con múltiples antenas tal como se ha descrito en la presente memoria, pero usando N_b antenas en lugar de N_a .

35 Para el SAPM, la WTRU puede transmitir SRS según la especificación de LTE R8. Si la WTRU tiene los parámetros configurados para SRS para MAPM, tras conmutar a SAPM, si no se reconfigura, la WTRU puede usar los parámetros configurados para la antena 1 como sus parámetros específicos a la WTRU para la transmisión de SRS en SAPM.

40 En la presente memoria se describen métodos para gestionar transmisiones de SRS múltiples resultantes de un solo desencadenante (transmisión multitanda). La transmisión de SRS en múltiples subtramas puede ser útil para un mejor rendimiento de las mediciones o para diferentes antenas. La transmisión de SRS en múltiples subtramas también puede ser útil para soportar el salto de frecuencias. Dado que un desencadenante puede dar como resultado más de una transmisión de SRS, se puede considerar la transmisión en subtramas consecutivas. Sin embargo, esto puede presentar un problema, porque, a no ser que todas las subtramas sean subtramas específicas a la célula, que son subtramas en las que no se permite que ninguna WTRU de la célula transmita datos en el símbolo usado para SRS, la transmisión en subtramas consecutivas puede causar excesiva interferencia entre las WTRU que transmiten SRS y las WTRU que transmiten datos. En caso de que todas las subtramas sean subtramas específicas a la célula, el último símbolo de datos estará perforado por todas las WTRU que transmiten en la célula, lo que puede dar como resultado un rendimiento reducido o una capacidad reducida. Los métodos descritos proporcionan, en parte, un medio para la transmisión multitanda de SRS que reduce el potencial de interferencia y la necesidad de perforar el último símbolo en cada subtrama.

50 En la presente memoria se describe una solución para gestionar el uso de transmisiones múltiples y/o individuales en respuesta a un desencadenante. En un ejemplo, un desencadenante puede ordenar N_s transmisiones de SRS (N_s puede ser 1 o más). En otro ejemplo, la red puede seleccionar un valor para N_s entre 1 y N_{max} y asignar este valor. Este valor puede ser un parámetro del sistema, un parámetro específico a la célula o un parámetro específico a la WTRU, señalado a la WTRU por la estación base. Un desencadenante de SRS aperiódicas puede incluir el valor de N_s . Esto puede requerir más bits para soportar la información adicional. Alternativamente, el valor de N_s puede ser proporcionado por la señalización de la capa superior.

En otra solución, sea N_s el número de transmisiones de SRS que ocurren como consecuencia de un desencadenante de SRS. Dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la célula. Por ejemplo, para FDD, dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Esta primera transmisión de SRS es seguida después por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfacen el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la célula.

Para el caso en el que puede usarse la activación/desactivación de SRS en vez de un desencadenante resultante en un número fijo de transmisiones de SRS, en respuesta a la activación, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. Obsérvese que la activación puede ser vista como un tipo de desencadenante. Por ejemplo para FDD, dada una activación de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Esta primera transmisión de SRS es seguida después por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la célula.

Las anteriores soluciones pueden ser extendidas al caso de múltiples antenas. Para el caso de múltiples antenas, dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la célula. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las N_s subtramas. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basada en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la célula.

Para el caso de múltiples antenas, cuando pueda usarse la activación/desactivación de SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basada en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la célula.

En otra solución para gestionar la transmisión múltiple, sea N_s el número de transmisiones de SRS que ocurren como consecuencia de un desencadenante de SRS. Dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula que sea al menos 4 subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la célula. Por ejemplo, para FDD, dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Esta primera transmisión de SRS es seguida después por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Como alternativa a transmitir

en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la célula.

Para el caso en el que puede usarse la activación/desactivación de SRS en vez de un desencadenante resultante en un número fijo de transmisiones de SRS, en respuesta a la activación, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n+4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. La activación/desactivación puede ser vista como un tipo de desencadenante. Por ejemplo, para FDD, dada una activación de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que

$k_{SRS} \geq n+4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Esta primera transmisión de SRS puede entonces ser seguida por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la célula y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $\lfloor n_s / 2 \rfloor \bmod T_{SFC} \in \Delta_{SFC}$. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la célula.

Los dos ejemplos anteriores pueden ser extendidos al caso de múltiples antenas. Dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n+4$ o posterior), y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la célula. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las N_s subtramas. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la célula.

El caso de la activación/desactivación también puede ser extendido al caso de múltiples antenas. Dado un desencadenante (una activación) en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la célula que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n+4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las subtramas específicas a la célula hasta la desactivación. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la célula, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la célula.

En otra solución para gestionar transmisiones múltiples, sea N_s el número de transmisiones de SRS que ocurren como consecuencia de un desencadenante de SRS. Dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la WTRU. Por ejemplo, para FDD, dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Esta primera transmisión de SRS puede entonces ser seguida por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Como alternativa a transmitir en cada específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada n -ésima subtrama específica a la WTRU.

Para el caso en el que puede usarse la activación/desactivación de SRS en vez de un desencadenante resultante en un número fijo de transmisiones de SRS, en respuesta a la activación, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Tras la desactivación, la WTRU deja de transmitir SRS. La activación puede ser vista como un tipo de desencadenante. Por ejemplo, para FDD, dada una activación de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n+1$ y también satisface el desplazamiento de

subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Esta primera transmisión de SRS es seguida después por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

En las dos soluciones precedentes, las subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales a las definidas para las SRS periódicas de LTE R8 o pueden estar definidas por una nueva configuración proporcionada por la red a la WTRU para SRS aperiódicas. Para las soluciones dadas anteriormente, si se usa una nueva configuración para SRS aperiódicas, se supone que los parámetros de periodicidad y desplazamiento pueden ser proporcionados como lo son para las SRS periódicas.

Las soluciones anteriores pueden ser extendidas al caso de múltiples antenas. Para el caso de múltiples antenas, dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la WTRU. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las N_s subtramas. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8/9). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Para el caso de múltiples antenas, cuando pueda usarse la activación/desactivación de SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU puede transmitir SRS puede ser según patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basada en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Las soluciones anteriores pueden ser extendidas al caso de múltiples antenas en el que cada antena puede tener su propia configuración de subtramas específicas a la antena. En este caso, dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS para cada antena (que esté configurada para SRS), en la siguiente subtrama específica a la antena para esa antena y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la antena para esa antena. Si los parámetros de subtrama son iguales para todas las antenas, pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la antena, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la antena.

La solución de la activación/desactivación puede ser extendida al caso de múltiples antenas en el que cada antena tiene una configuración de subtramas específicas a la antena. En este caso, dado un desencadenante (una activación), la WTRU puede transmitir SRS para cada antena (que esté configurada para SRS), en la siguiente subtrama específica a la antena para esa antena y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la antena para esa antena hasta la desactivación. Si los parámetros de subtrama son iguales para todas las antenas, pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la antena, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la antena.

En otra solución para gestionar transmisiones múltiples, sea N_s el número de transmisiones de SRS que ocurren como consecuencia de un desencadenante de SRS. Dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la WTRU. Por ejemplo, para FDD, dado un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ', la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{SRS} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad

$\text{SRS } (10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{\text{SRS}} = 0$. Esta primera transmisión de SRS puede entonces ser seguida por una transmisión de SRS en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad $\text{SRS } (10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{\text{SRS}} = 0$. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la

5 WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Para el caso en el que puede usarse la activación/desactivación de SRS en vez de un desencadenante resultante en un número fijo de transmisiones de SRS, en respuesta a la activación, la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. La activación puede ser vista como un tipo de desencadenante. Por ejemplo, para FDD, dada una activación de SRS en la subtrama ' n ' la WTRU puede transmitir SRS (comenzando) en la subtrama ' k_{SRS} ' tal que $k_{\text{SRS}} \geq n + 4$ y también satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad

$\text{SRS } (10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{\text{SRS}} = 0$. Esta primera transmisión de SRS puede entonces ser seguida por una

15 transmisión de SRS en cada una de las siguientes subtramas (posteriores a la subtrama k_{SRS}) que satisfaga el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad $\text{SRS } (10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{\text{SRS}} = 0$. Tras la desactivación, la WTRU puede dejar de transmitir SRS. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

20 En las dos soluciones anteriores, las subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales a las definidas para las SRS periódicas de LTE R8 o pueden estar definidas por otra configuración proporcionada por la red a la WTRU para SRS aperiódicas.

Para las soluciones presentadas anteriormente, si se usa una nueva configuración para SRS aperiódicas, se supone que los parámetros de periodicidad y desplazamiento pueden ser proporcionados como lo son para las SRS

25 periódicas.

Las soluciones anteriores pueden ser extendidas al caso de múltiples antenas. Para el caso de múltiples antenas, dado un desencadenante en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama específica a la WTRU que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la WTRU. Pueden transmitirse SRS para todas

30 las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las N_s subtramas. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por

35 ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Para el caso de múltiples antenas, cuando pueda usarse la activación/desactivación de SRS, dado un desencadenante (una activación) en la subtrama n , la WTRU puede transmitir SRS en la siguiente subtrama

40 específica a la WTRU que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso, puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Alternativamente, pueden transmitirse SRS para las diferentes antenas configuradas, de modo que la transmisión

45 alterne (efectúe un ciclo) entre las antenas configuradas en cada una de las subtramas específicas a la WTRU hasta la desactivación. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basada en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8). Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la WTRU.

Las soluciones anteriores pueden ser extendidas al caso de múltiples antenas en el que cada antena puede tener una configuración de subtramas específicas a la antena. En este caso, dado un desencadenante, la WTRU puede transmitir SRS para cada antena (que esté configurada para SRS) en la siguiente subtrama específica a la antena que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n + 4$ o posterior) para esa antena y luego en cada una de las siguientes $N_s - 1$ subtramas específicas a la antena para esa antena. Si los

55 parámetros de subtrama son iguales para todas las antenas, pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos

y/o diferentes asignaciones de peine. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la antena, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la antena.

La solución de la activación/desactivación puede ser extendida al caso de múltiples antenas en el que cada antena tiene una configuración de subtramas específicas a la antena. En este caso, dado un desencadenante (es decir, una activación), la WTRU puede transmitir SRS para cada antena (que esté configurada para SRS), en la siguiente subtrama específica a la antena que sea al menos cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, $n+4$ o posterior) para esa antena y luego en cada una de las siguientes subtramas específicas a la antena para esa antena hasta la desactivación. Si los parámetros de subtrama son iguales para todas las antenas, pueden transmitirse SRS para todas las antenas en la misma subtrama. En este caso puede lograrse la ortogonalidad mediante multiplexado de desplazamientos cíclicos y/o diferentes asignaciones de peine. Como alternativa a transmitir en cada subtrama específica a la antena, la WTRU puede transmitir SRS en cada enésima subtrama específica a la antena.

En otra solución para gestionar transmisiones múltiples, el número de transmisiones de SRS que ocurren como consecuencia de un desencadenante de SRS, N_s , puede ser un parámetro de configuración proporcionado por la red como parte de una configuración modificada específica a la WTRU para ser usada por las WTRU que soporten SRS aperiódicas. Alternativamente, puede ser proporcionado con el desencadenante. Por ejemplo, como parte del formato de DCI (por ejemplo, una concesión de UL) que active la SRS.

En otra solución para gestionar transmisiones múltiples, la activación/desactivación puede ser usada de modo que, una vez que se active la transmisión de SRS, la transmisión de SRS continúe hasta que sea desactivada. A continuación se definen diferentes métodos de activación/desactivación. La activación puede ser vista como un tipo de desencadenante.

En un método ejemplar, la activación puede ser un mecanismo de conmutación que use un formato especial de DCI (por ejemplo, una concesión especial de UL) que la WTRU pueda entender que es la activación/desactivación. Por ejemplo, siempre que este formato de DCI (por ejemplo, una concesión de UL) pueda ser recibido, la WTRU entiende que significa que si la SRS aperiódica está inactiva, entonces que la active, y si la SRS aperiódica está activa, entonces que la desactive.

En otro método ejemplar, la activación puede ser un bit explícito que indique activación o desactivación. Este bit puede estar en un formato de DCI, tal como una concesión especial o modificada de UL. Por ejemplo, puede usarse un único bit para activar/desactivar. Un estado del bit puede representar activar y el otro estado puede representar desactivar. La primera vez que se recibe el bit en el estado activar, la WTRU puede interpretar que significa activar SRS aperiódicas y empezar a transmitir SRS (tal como según cualquiera de las soluciones relativas a la gestión de la activación/desactivación descritas en la presente memoria). Si vuelve a recibirse el bit en el estado activar, la WTRU puede seguir transmitiendo SRS. Si se recibe el bit en el estado desactivar, la WTRU puede dejar de transmitir SRS.

En las soluciones descritas en la presente memoria que se refieren a subtramas específicas a la WTRU, estas subtramas específicas a la WTRU pueden ser iguales que las actualmente definidas para LTE R8 para SRS periódicas, o pueden ser subtramas de transmisión de SRS que estén definidas y configuradas específicamente para SRS aperiódicas.

En la presente memoria se describen métodos para gestionar múltiples portadoras componentes (CC). Las SRS aperiódicas pueden ser transmitidas por la CC asociada con la concesión de UL que contiene el desencadenante de SRS. Sin embargo, para soportar las decisiones de planificación para concesiones futuras, puede resultar ventajoso para la estación base poder obtener mediciones para una CC diferente de aquella para la que proporcionó una concesión de UL. Por lo tanto, en la presente memoria se describen métodos que, en parte, pueden desencadenar la transmisión de SRS por más de solo la CC asociada con la concesión de UL. Además, dado que la SRS periódica definida para LTE R8 puede no incluir soporte para múltiples CC, los métodos descritos pueden gestionar, en parte, las transmisiones de SRS periódicas en el contexto de múltiples CC.

En una solución para gestionar varias CC, la WTRU puede estar configurada para transmitir por CC distintas de aquella asociada con la concesión de UL cuando la concesión de UL es usada como un desencadenante. Por ejemplo, la WTRU puede estar configurada para transmitir SRS por todas las CC activas de UL. En otro ejemplo, la WTRU puede estar configurada para transmitir SRS por todas las CC de UL. La red puede enviar señalización de RRC a la WTRU para configurar por cuáles de las CC transmitir SRS. Las opciones pueden incluir a la CC asociada con la concesión de UL, a todas las CC de UL y a todas las CC activas de UL. Alternativamente, la señalización de la capa física, tal como el formato de DCI que es (o incluye) el desencadenante puede incluir esta configuración. Alternativamente, puede predefinirse si la WTRU debería transmitir SRS por todas las CC de UL o todas las CC activas de UL. El desencadenante (por ejemplo, la concesión de UL u otro formato de DCI) o la señalización de la capa superior puede designar que la transmisión de SRS puede ser sujeta a un ciclo en las CC configuradas para la transmisión de SRS. En ese caso, la WTRU puede transmitir SRS para las CC configuradas, efectuando un ciclo con

las CC, en las siguientes subtramas que satisfagan la relación definida entre desencadenante y subtrama de transmisión.

En otra solución para gestionar varias CC, para el caso en el que hay datos PUSCH o PUCCH en la subtrama en la que pueden transmitirse SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC que están siendo usadas para la transmisión PUSCH o PUCCH.

En otra solución para gestionar varias CC, para el caso en el que no hay ningún dato PUSCH ni PUCCH en la subtrama en la que se transmitirán las SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC usadas por última vez para la transmisión PUSCH. Alternativamente, para el caso en el cual no hay ningún dato PUSCH ni PUCCH en la subtrama en la cual se transmitirán las SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC usadas por última vez para la transmisión ya sea PUSCH y/o PUCCH.

En la presente memoria se describen métodos para la especificación del ancho de banda (BW) para la transmisión de SRS. La transmisión de SRS en LTE R10 o LTE-A puede ser más flexible en ubicaciones/ancho de banda que las SRS periódicas de LTE R8. Los métodos descritos en la presente memoria pueden especificar las ubicaciones/ancho de banda. Para el caso de una concesión de UL que sea usada como desencadenante de SRS aperiódicas, la WTRU puede interpretar que la asignación de recursos en la concesión de UL es la ubicación/ancho de banda en la que la WTRU debería transmitir SRS. Por ejemplo, la WTRU puede obtener los bloques de recursos (RB) en los que debería transmitir SRS usando los campos de asignación de recursos en el formato de DCI. La WTRU puede interpretar que la concesión de UL significa transmitir SRS en la subtrama (por la relación definida entre desencadenante y subtrama), en el último símbolo dentro de los bloques de recursos físicos (PRB) asignados en la asignación de recursos de esa concesión de UL. Dentro de los PRB, la transmisión puede seguir siendo un peine (de forma similar a LTE R8), y puede usarse un desplazamiento cíclico asignado para cada transmisión de SRS. Pueden usarse un peine y un desplazamiento cíclico por cada transmisión de SRS. La transmisión por múltiples antenas puede ser considerada transmisiones de SRS múltiples. La WTRU puede interpretar estas posibilidades y llevar a cabo en consecuencia la transmisión de SRS.

En la presente memoria se describen métodos para gestionar SRS periódicas. Para las SRS periódicas, la WTRU puede transmitir SRS en subtramas específicas a la WTRU según se define para LTE R8. La WTRU puede transmitir SRS por una antena o dos antenas, según se define para LTE R8, aunque la WTRU tenga más de dos antenas. Alternativamente, la WTRU puede transmitir por todas las antenas en secuencia; es decir, efectuar un ciclo con las antenas. La antena por la que transmitir puede ser determinada por el número de subtrama de la subtrama específica a la WTRU por la que se efectuará la transmisión. Puede ser configurable, tal como mediante señalización de RRC desde la red, si se siguen las reglas de LTE R8 o se efectúa un ciclo con todas las antenas. Como alternativa a que la WTRU transmita las SRS para las antenas en secuencia, la antena para la cual la WTRU transmite SRS puede ser según un patrón predefinido. Por ejemplo, puede estar basado en los parámetros de saltos de frecuencia (tal como en LTE R8).

En otra solución para SRS periódicas, en una subtrama específica a la WTRU, la WTRU puede transmitir SRS por todas las CC activas de UL o, alternativamente, por todas las CC de UL. Puede ser configurable, tal como mediante señalización de RRC desde la red, si se transmiten SRS por todas las CC de UL o todas las CC activas de UL. Alternativamente, que la WTRU transmita SRS por todas las CC activas de UL o, alternativamente, por todas las CC de UL puede basarse en una regla predefinida.

En otra solución, para el caso en el que hay datos PUSCH o PUCCH en la subtrama en la que se transmitirán las SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC que están siendo usadas para la transmisión PUSCH o PUCCH.

En otra solución, para el caso en el que no hay ningún dato PUSCH ni PUCCH en la subtrama en la que se transmitirán las SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC usadas por última vez para la transmisión PUSCH. Alternativamente, para el caso en el cual no hay ningún dato PUSCH ni PUCCH en la subtrama en la cual se transmitirán las SRS, la WTRU puede transmitir SRS en la misma o las mismas CC que la o las CC usadas por última vez para la transmisión ya sea PUSCH y/o PUCCH.

En la presente memoria se describen soluciones que están relacionadas con cuándo transmitir SRS en respuesta a un desencadenante. En una solución, dado un desencadenante en la subtrama n (tal como una concesión de UL), la WTRU puede transmitir SRS en la subtrama que sea cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, la subtrama $n+4$) si y solo si esa subtrama es una subtrama específica a la WTRU. Por ejemplo, para FDD, un desencadenante de SRS en la subtrama ' n ' da como resultado una transmisión de SRS en la subtrama $n+4$ si y solo si la subtrama $n+4$ satisface el desplazamiento de subtramas de SRS específico a la WTRU y los parámetros de configuración de la periodicidad SRS $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{\text{desplazamiento}}) \bmod T_{SRS} = 0$.

En otra solución, dado un desencadenante en la subtrama n (tal como una concesión de UL), la WTRU puede transmitir SRS en la subtrama que es cuatro subtramas posterior a la subtrama desencadenante n (es decir, la subtrama $n+4$) si y solo si esa subtrama es una subtrama específica a la antena.

En la presente memoria se describen métodos para extender los elementos de información de antena de LTE R8/9 para soportar múltiples antenas. La Tabla 13 muestra los elementos de información de antena que pueden ser usados en la señalización de RRC de LTE R8/9.

-- ASN1START	
AntennainfoCommon ::=	SEQUENCE {
antennaPortsCount	ENUMERATED {an1, an2, an4, spare1}
}	}
AntennaInfoDedicated ::=	SEQUENCE {
transmissionMode	ENUMERATED {tm1, tm2, tm3, tm4, tm5, tm6, tm7, tm8-v9x0},
codebookSubsetRestriction	CHOICE {
n2TxAntenna-tm3	BIT STRING (SIZE (2)),
n4TxAntenna-tm3	BIT STRING (SIZE (4)),
n2TxAntenna-tm4	BIT STRING (SIZE (6)),
n4TxAntenna-tm4	BIT STRING (SIZE (64)),
n2TxAntenna-tm5	BIT STRING (SIZE (4)),
n4TxAntenna-tm5	BIT STRING (SIZE (16)),
n2TxAntenna-tm6	BIT STRING (SIZE (4)),
n4TxAntenna-tm6	BIT STRING (SIZE (16))
} OPTIONAL, -- Cond TM	
ue-TransmitAntennaSelection	CHOICE{
release	NULL,
setup	ENUMERATED {closedLoop, openLoop}
}	}
}	}
AntennaInfoDedicated-v9x0	SEQUENCE {
codebookSubsetRestriction-v9x0	CHOICE {
n2TxAntenna-tm8-r9	BIT STRING (SIZE (6)),
n4TxAntenna-tm8-r9	BIT STRING (SIZE (32))
} OPTIONAL -- Cond PMIRI	
}	}
--ASN1STOP	

Tabla 13

En LTE R8/9, una WTRU con dos antenas únicamente puede transmitir usando una antena cada vez. El ue-TransmitAntennaSelection puede ser usado para configurar la forma en que la WTRU determina desde qué puerto de antena transmitir. En una solución para LTE R10, el parámetro de selección de antena puede ser usado de una manera similar a la usada en LTE R8/9, pero puede ser extendido para soportar escenarios de LTE-A, tales como soportar más de dos antenas. En otra solución, el parámetro de selección de antena puede ser usado para especificar si, para SRS, la WTRU puede usar el esquema de transmisión en paralelo (múltiples antenas en una subtrama) o en serie (una antena en cada subtrama). Por ejemplo, uno de los dos valores de LTE R8/9 puede ser redefinido para que signifique en paralelo y el otro puede ser redefinido para que signifique en serie.

En la presente memoria se describen soluciones relacionadas con la potencia para SRS en múltiples CC. La configuración de potencia para la transmisión de SRS (en la transmisión de SRS aperiódicas y/o la transmisión de SRS periódicas) en la subtrama i en la CC c puede expresarse como:

$$P_{SRS}(i, c) = \min \left\{ P_{CMAX}(c), P_{SRS_desplazamiento}(c) + 10 \log_{10}(M_{SRS}(c)) + P_{O_PUSCH}(j, c) + \alpha(j, c) \cdot PL + f(i, c) \right\} \quad \text{Ecuación 3}$$

Si la suma de los niveles de potencia de las SRS en múltiples CC superara la potencia máxima de transmisión configurada de la WTRU, P_{cmx} , alternativamente $P_{powerclass}$, la WTRU puede adoptar una de las soluciones siguientes, pudiendo ser sustituida P_{cmx} en todas las soluciones por la potencia máxima de la clase de potencia de la WTRU, $P_{powerclass}$. En una solución, la WTRU puede reducir la potencia de las SRS por igual (o de forma proporcional al BW de SRS) por cada CC para atenerse a la limitación máxima de potencia, es decir,

$$\sum_c P_{SRS}(i, c) \leq P_{CMAX}.$$

En otra solución, la WTRU puede cambiar la escala de la potencia de las SRS en cada CC, de modo que $\sum_c w_c \cdot P_{\text{SRS}}(i, c) \leq P_{\text{CMAX}}$, siendo w_c un factor de escala para SRS en la CC c sujeto a $\sum_c w_c = 1$. Por ejemplo, w_c puede ser configurado por las capas superior o la estación base.

En otra solución, la WTRU puede abandonar la transmisión de SRS por algunas de las CC, de modo que $\sum_{c' \in \{\text{CC no abandonadas}\}} P_{\text{SRS}}(i, c') \leq P_{\text{CMAX}}$. Qué CC puedan ser abandonadas puede ser configurado o estar predefinido (por ejemplo, en función de la prioridad de las CC). Por ejemplo, la WTRU puede abandonar la o las CC por las que no haya ningún PUSCH ni/o ningún PUCCH. Alternativamente, la WTRU puede determinar autónomamente cuáles CC es preciso abandonar. Por ejemplo, la WTRU puede abandonar la o las CC por las que no haya ningún PUSCH ni/o ningún PUCCH.

En otra solución, la WTRU puede transmitir SRS únicamente por la CC asociada con la concesión de UL. Es decir, la WTRU puede abandonar la transmisión de SRS por todas las demás CC.

En la presente memoria se describen procedimientos de WTRU para gestionar transmisiones de SRS y de otro u otros canales en agregación de portadoras (CA). En LTE R8/9, cuando sucede que la transmisión de SRS y la transmisión de otros canales físicos de una WTRU coinciden en la misma subtrama (de SRS), hay reglas para que la WTRU evite transmitir simultáneamente SRS y otro u otros canales en el último símbolo de OFDM en la misma subtrama. Esto mantiene la propiedad de la portadora única, de modo que cuando se planifica que se transmitan tanto la SRS como el PUSCH de una WTRU en la misma subtrama (lo que puede ocurrir en una subtrama de SRS específica a la célula), el último símbolo de OFDM de la subtrama puede no ser usado por la WTRU para la transmisión PUSCH. Si sucede que coinciden transmisiones SRS y PUCCH de formato 2/2a/2b de una WTRU en la misma subtrama, la WTRU puede abandonar la SRS. Cuando sucede que una transmisión de SRS y una transmisión de PUCCH que transporta ACK/NACK y/o una SR positiva de una WTRU coinciden en la misma subtrama, y el parámetro `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` es FALSO, la WTRU puede abandonar la SRS. Si no (es decir, `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = "VERDADERO"), la WTRU puede transmitir SRS y PUCCH con el formato acordado.

Además, si está planificado que el PUSCH de una WTRU se transmita en una subtrama de SRS específica a la célula y la transmisión de SRS no está planificada en esa subtrama para esa WTRU, la WTRU puede seguir sin transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama si el BW del PUSCH se solapa, aunque sea parcialmente, con el BW de la SRS configurada en la célula (esto es para evitar la interferencia con una SRS que pueda ser transmitida por otra WTRU en la célula). Si no hay ningún solapamiento, la WTRU puede transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM.

En LTE R10, el PUCCH puede ser transmitido únicamente en la célula primaria (PCell) por la WTRU y el PUSCH puede ser planificado por una o más células servidoras activadas. Además, la WTRU puede estar configurada para transmitir SRS por cada célula servidora (es decir, CC). Si, en una subtrama dada, la WTRU puede transmitir SRS por una o más células servidoras y el PUSCH por una o más células servidoras y el PUCCH por una o más células servidoras (permitido actualmente solo en la célula servidora primaria), puede haber transmisiones múltiples en el último símbolo de OFDM que pueden dar como resultado que la WTRU supere la potencia máxima en ese símbolo. Los métodos descritos en la presente memoria, evitan o reducen, en parte, la incidencia del estado de máxima potencia y/o abordan el estado de máxima potencia.

En la presente memoria se describen métodos para transmisiones de la o las SRS y del o de los PUSCH.

Puede haber un caso en el que esté planificado que la WTRU transmita uno o varios PUSCH por una o más células servidoras en una subtrama y que también esté planificado que transmita una o varias SRS por una o más células servidoras en esa subtrama y/o que la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para una o más células servidoras para las que no está planificado que la WTRU transmita SRS. Por ejemplo, puede estar planificado (por ejemplo, mediante una concesión de UL) que la WTRU transmita PUSCH por la célula primaria (o una célula secundaria), y puede estar planificado (por ejemplo, mediante planificación periódica o un desencadenante aperiódico) que transmita una o varias SRS en la misma subtrama por una célula servidora (la célula primaria o una célula secundaria). Los métodos o soluciones descritos en la presente memoria gestionan, en parte, estos conflictos de planificación. En estos ejemplos, se usan dos células, la Célula 1 y la Célula 2, con fines ilustrativos, pudiendo ser Célula 1 y Célula 2 una cualquiera de las células servidoras (primaria o secundaria); las soluciones pueden ser aplicadas a un número cualquiera de células.

En una solución, cuando puede estar planificado que una WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo, la Célula 1), en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de una o más células servidoras, y puede estar planificado que la WTRU transmita SRS por al menos una de las células servidoras en esa subtrama, entonces la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1.

En otra solución, cuando puede estar planificado que una WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo la Célula 1), en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de una o más células servidoras, y no está planificado que la WTRU transmita SRS por ninguna célula servidora en esa subtrama, entonces la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1 si la asignación de recursos PUSCH (para la Célula 1) se solapa, aunque sea parcialmente, con la configuración de ancho de banda de SRS para cualquiera de las células servidoras para las que la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula.

En otra solución, la WTRU puede seguir una o más reglas para uno o más de los casos descritos para esta solución. En un primer caso, el PUSCH está en la Célula 1 y la SRS está en la Célula 1. Cuando se planifica que la WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula y también se planifica que la WTRU transmita SRS para esa célula servidora (la Célula 1) en esa subtrama, puede usarse una de las reglas siguientes. Según una primera regla, puede no haber cambio alguno en la regla de LTE R8/9 y, como tal, la WTRU no transmite el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1.

Según una segunda regla, puede aplicarse la regla de LTE R8 con una modificación en la que la WTRU pueda no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1 si la asignación de recursos PUSCH (para la Célula 1) se solapa, aunque sea parcialmente, con la configuración de ancho de banda de SRS para la Célula 1. Si no, la WTRU puede transmitir tanto el PUSCH como la SRS en la misma subtrama cuando también se pueda usar el último símbolo de OFDM para la transmisión del PUSCH. En este caso, puede ser necesario un procedimiento de potencia máxima para gestionar las transmisiones simultáneas de SRS y PUSCH según se describe en la presente memoria.

En un segundo caso, el PUSCH está en la Célula 1, la SRS está en la Célula 2, y la subtrama en la que transmitir no es una subtrama de SRS específica a la célula en la Célula 1. Cuando está planificado que la WTRU transmita PUSCH por una célula servidora (por ejemplo Célula 1), en una subtrama no de SRS específica a la célula (es decir, no una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula) y también está planificado que la WTRU transmita SRS para otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2) en esa subtrama, pueden usarse una o más de las reglas siguientes. Según una primera regla, la regla 1, la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM por la Célula 1 para evitar problemas potenciales de potencia. Según la regla dos, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUSCH en la Célula 1 y aborda un problema de potencia máxima en el último símbolo de OFDM si ocurre, o abandona la SRS (una o más si hay múltiples SRS). Según la regla tres, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUSCH en la Célula 1 y, si hay problemas de potencia máxima en el último símbolo, la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM por la Célula 1 (en este caso, puede ser preciso que la estación base determine lo que hizo la WTRU para el PUSCH, por ejemplo, mediante detección a ciegas).

En un tercer caso, el PUSCH está en la Célula 1, la subtrama en la que transmitir es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1, pero no hay planificada ninguna transmisión de SRS para esta WTRU. Cuando está planificado que la WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, pero no está planificado que transmita SRS para esa célula servidora (la Célula 1) en esa subtrama, pueden usarse una o más de las reglas siguientes. Según una primera regla, se puede aplicar la regla de LTE R8/9, descrita como sigue. La WTRU no transmite el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1 si la asignación de recursos PUSCH (para la Célula 1) se solapa, aunque sea parcialmente, con la configuración de ancho de banda de SRS para la Célula 1. Si no, la WTRU puede transmitir PUSCH normalmente (incluyendo en el último símbolo de OFDM), como en LTE R8.

En un cuarto caso, el PUSCH está en la Célula 1, la subtrama en la que transmitir es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 2, pero no para la Célula 1, y no hay planificada ninguna transmisión de SRS. Cuando está planificado que la WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo, la Célula 1), en una subtrama no de SRS específica a la célula (es decir, no una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula) y la misma subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2), pero no ocurre ninguna transmisión de SRS (por la Célula 2) en la subtrama para esta WTRU, entonces en este caso no hay ningún problema de potencia máxima debido al PUSCH y la SRS combinados. Por lo tanto, la WTRU puede transmitir el PUSCH normalmente.

En un quinto caso, el PUSCH está en la Célula 1, la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula tanto para la Célula 1 como para la Célula 2, la transmisión de SRS está planificada en esta subtrama para la Célula 2, pero no para la Célula 1. Cuando está planificado que la WTRU transmita el PUSCH por una célula servidora (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, pero no está planificado que transmita SRS para esa célula servidora (la Célula 1) en esa subtrama, mientras que la misma subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2), cuando esta WTRU transmite SRS por esa célula (la Célula 2), pueden usarse una o más de las reglas siguientes. Según una primera regla, la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1 si la asignación de recursos PUSCH (para la Célula 1) se solapa, aunque sea parcialmente,

con la configuración de ancho de banda de SRS para la Célula 1. Si no, la WTRU puede transmitir el PUSCH normalmente (incluyendo en el último símbolo de OFDM) por la Célula 1. En este caso, puede ser preciso un procedimiento de potencia máxima para gestionar transmisiones simultáneas de SRS (por la Célula 2) y de PUSCH (por la Célula 1), según se describe en la presente memoria. Según una segunda regla, para evitar un posible problema de potencia, la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama por la Célula 1.

La FIG. 9 es un diagrama 900 de flujo que ilustra algunos de los métodos o soluciones ejemplares descritos en la presente memoria para gestionar conflictos potenciales entre transmisiones de PUSCH y de SRS. Inicialmente, una WTRU puede tener una transmisión de PUSCH planificada en una subtrama para una célula servidora, por ejemplo la Célula 1 (905). La WTRU determina si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1 (910). Si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula, entonces la WTRU determina si hay planificada una transmisión de SRS en esta subtrama para la Célula 1 (915). Si hay planificados SRS y PUSCH para su transmisión en la misma subtrama para la Célula 1, entonces la WTRU no transmite PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama para la Célula 1 (920). Si no hay planificada una transmisión de SRS en la subtrama para la Célula 1, la WTRU determina entonces si el BW del PUSCH se solapa, aunque sea parcialmente, con el BW configurado de la SRS para la Célula 1 (925). Si el BW del PUSCH y el BW de la SRS se solapan al menos parcialmente, entonces la WTRU no transmite PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama para la Célula 1 (920).

Si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1, pero no hay planificada una transmisión de SRS en la subtrama y no hay solapamiento alguno entre el BW del PUSCH y el BW de la SRS, o la subtrama no es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1, entonces la WTRU determina si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para cualquier otra célula servidora (930). Si la subtrama no es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1 ni para ninguna otra célula servidora, entonces la WTRU puede transmitir el PUSCH normalmente en la Célula 1 (935). Es decir, la transmisión de PUSCH puede producirse en el último símbolo de OFDM para la subtrama.

Si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para otra célula servidora, la WTRU determina entonces si hay planificada una transmisión de SRS en cualquiera de esas células servidoras (940). Si no hay planificada una transmisión de SRS en ninguna de esas células servidoras, entonces la WTRU puede transmitir el PUSCH normalmente en la Célula 1 (935). Si hay planificada una transmisión de SRS para otra célula servidora, entonces la WTRU puede tener dos planteamientos alternativos. En una primera opción (945), la WTRU puede no transmitir el PUSCH en el último símbolo de OFDM de la subtrama para la Célula 1 (920). En una segunda opción (950), la WTRU puede prepararse para transmitir el PUSCH normalmente, incluyendo en el último símbolo de OFDM de la subtrama (955). La WTRU puede determinar entonces si la potencia necesaria para transmitir superará la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM (960). Si el nivel de potencia no superará la potencia máxima, entonces la WTRU puede transmitir el PUSCH normalmente en la Célula 1 (935). Es decir, la transmisión de PUSCH puede producirse en el último símbolo de OFDM para la subtrama. Si el nivel de potencia requerido superará la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM, entonces la WTRU puede regular los niveles de potencia y/o los canales para que caigan por debajo de la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM y luego transmitir en la subtrama (965).

En la presente memoria se describen métodos para gestionar transmisiones de una o varias SRS y de PUCCH. En estos métodos, se usan dos células, la Célula 1 y la Célula 2, con fines ilustrativos, pudiendo ser Célula 1 y Célula 2 una cualquiera de las células servidoras (primaria o secundaria); las soluciones pueden ser aplicadas a un número cualquiera de células.

En un primer caso, cuando la WTRU transmite el PUCCH por la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, y también está planificado que la WTRU transmita SRS para la Célula 1 (por ejemplo, la célula primaria) en esa subtrama, pueden usarse una o más de las reglas siguientes.

Según una primera regla, pueden aplicarse las reglas de LTE R8 con respecto a la transmisión, la prioridad, el formato acortado de PUCCH 1/1a/1b, el formato de PUCCH 2/2a/2b, y puede añadirse un formato acortado 3 de PUCCH. Por ejemplo, si la transmisión de PUCCH de formato 2/2a/2b tiene lugar en la misma subtrama, la WTRU puede abandonar la SRS (es decir, el formato 2/2a/2b de PUCCH tiene prioridad con respecto a la SRS). Además, si se produce la transmisión del PUCCH (con formato 1/1a/1b o formato 3), que transporta un acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) y/o una solicitud de planificación (SR) positiva en la misma subtrama y si el parámetro `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` es FALSO, la WTRU puede abandonar la SRS. Si no (es decir, `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = "VERDADERO"), la WTRU puede transmitir la SRS y la PUCCH con el formato acortado, pudiendo estar perforado el último símbolo de OFDM de la subtrama (que corresponde a la ubicación de la SRS), con el formato acortado, para la transmisión de PUCCH.

Según una segunda regla, la WTRU puede transmitir simultáneamente la SRS y el PUCCH de formato 3 usando un formato acortado para el formato 3 del PUCCH cuando se permitan de forma simultánea ACK/NACK y SRS. Sin

embargo, el uso del formato acortado para el formato 3 del PUCCH puede estar limitado a un número de bits pequeño de ACK/NACK, por ejemplo hasta N bits (por ejemplo, $N = 4$), de modo que pueda no ser utilizable en algunos casos. Por ejemplo, si el número de bits de ACK/NACK que han de ser transmitidos es menor o igual a N , y si el parámetro `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` es VERDADERO (en una subtrama específica a la célula servidora), la WTRU puede transmitir ACK/NACK (y SR) usando el formato acortado de PUCCH. Sin embargo, si el número de bits de ACK/NACK que han de transmitirse es mayor que N o el parámetro `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` es FALSO, entonces la WTRU puede abandonar la SRS y transmitir el PUCCH con el formato 3 normal en la subtrama. Alternativamente, la WTRU puede no transmitir la SRS siempre que se produzcan transmisiones de la SRS y del PUCCH de formato 3 en la misma subtrama. En este caso se usaría el formato 3 normal del PUCCH.

Según una tercera regla, se puede permitir que la WTRU transmita el PUCCH (con formato normal de PUCCH, es decir, sin el formato acortado) y la SRS en el último símbolo de esa subtrama, y los problemas potenciales de potencia máxima pueden ser gestionados usando, por ejemplo, las reglas de cambio de escala descritas en la presente memoria.

Para un segundo caso, cuando la WTRU puede transmitir el PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama no de SRS específica a la célula (es decir, no una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula) y también puede estar planificado que la WTRU transmita la SRS para otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2) en esa subtrama, pueden usarse una o más de las reglas siguientes. Según una primera regla, la WTRU puede no transmitir el PUCCH en el último símbolo de OFDM por la Célula 1 (es decir, usando el formato acortado del PUCCH, por ejemplo para el formato 1/1a/1b del PUCCH y el formato 3 del PUCCH) para evitar un problema potencial de potencia de transmisión. Según una segunda regla, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUCCH en la Célula 1 y abordar el problema de la potencia máxima en el último símbolo de OFDM, si se produce, usando, por ejemplo, las reglas de cambio de escala descritas en la presente memoria.

Según una tercera regla, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUCCH en la Célula 1 y, si hay algún problema de potencia máxima en el último símbolo (por ejemplo, $P_{\text{pucch}} + P_{\text{srs}} > P_{\text{max}}$), la WTRU puede no transmitir el PUCCH en el último símbolo de la subtrama por la Célula 1 (por ejemplo usando el formato acortado del PUCCH). En este caso, puede ser preciso que la estación base determine lo que hizo la WTRU, por ejemplo, usando detección a ciegos.

Para un tercer caso, cuando la WTRU puede transmitir PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, pero la WTRU no transmite SRS para esa célula servidora, por ejemplo la célula primaria (la Célula 1) en esa subtrama, entonces puede usarse la regla siguiente. Según la regla, la WTRU puede transmitir el PUCCH sin ninguna limitación (salvo en el límite máximo de potencia de la CC (célula)).

Para un cuarto caso, cuando la WTRU puede transmitir PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama no de SRS específica a la célula (es decir, no una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula), y la misma subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2), pero la WTRU no transmite SRS por esa célula (por la Célula 2) en la subtrama para esta WTRU, en este caso no hay ningún problema de potencia máxima debido al PUCCH y la SRS combinados, y la WTRU puede transmitir el PUCCH normalmente.

Para un quinto caso, cuando la WTRU transmite el PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, pero la WTRU no transmite SRS para esa célula servidora (la Célula 1) en esa subtrama, mientras que la misma subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2), cuando esta WTRU transmite SRS por la Célula 2, pueden usarse una o más de las reglas siguientes. Según una primera regla, la WTRU puede no transmitir el PUCCH en el último símbolo de OFDM por la Célula 1 (es decir, usando el formato acortado del PUCCH, por ejemplo, para el formato 1/1a/1b del PUCCH y el formato 3 del PUCCH) para evitar un problema potencial de la potencia de transmisión.

Según una segunda regla, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUCCH en la Célula 1 y aborda el problema de la potencia máxima en el último símbolo de OFDM, si se produce, usando, por ejemplo, las reglas de cambio de escala descritas en la presente memoria. Según una tercera regla, la WTRU puede prepararse para transmitir el PUCCH en la Célula 1 y, si no hay ningún problema de potencia máxima en el último símbolo (por ejemplo, $P_{\text{pucch}} + P_{\text{srs}} > P_{\text{max}}$), la WTRU puede no transmitir el PUCCH en el último símbolo de la subtrama por la Célula 1 (por ejemplo, usando el formato acortado del PUCCH, por ejemplo, para el formato 1/1a/1b del PUCCH y el formato 3 del PUCCH).

La FIG. 10 es un diagrama 1000 de flujo que ilustra algunos de los métodos o soluciones ejemplares descritos en la presente memoria para gestionar conflictos potenciales entre transmisiones de PUCCH y de SRS. Inicialmente, una WTRU puede tener una transmisión de PUCCH planificada en una subtrama para una célula servidora, por ejemplo

la Célula 1 (1005). La WTRU determina si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1 (1010). Si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula, entonces la WTRU determina si hay una transmisión de SRS planificada en esta subtrama para la Célula 1 (1015). Si no hay planificada una transmisión de SRS en la subtrama para la Célula 1, entonces la WTRU puede transmitir el PUCCH en la Célula 1 (1020).

5 Si la SRS y el PUCCH están planificados para su transmisión en la misma subtrama para la Célula 1, entonces la WTRU puede tener dos opciones. En una primera opción (1025), la WTRU puede aplicar las reglas de LTE R8 para la transmisión de SRS y PUCCH (1030). En una segunda opción (1035), la WTRU puede llevar a cabo comprobaciones del nivel potencia antes de ninguna transmisión, según se detalla posteriormente en la presente memoria.

10 Si la subtrama no es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1, entonces la WTRU determina si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para cualquier otra célula servidora (1040). Si la subtrama no es una subtrama de SRS específica a la célula para la Célula 1 ni para ninguna otra célula servidora, entonces la WTRU puede transmitir el PUCCH normalmente en la Célula 1 (1045).

Si la subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula para otra célula servidora, la WTRU determina entonces si hay planificada una transmisión de SRS en cualquiera de esas células servidoras (1050). Si no hay planificada una transmisión de SRS en ninguna de las otras células servidoras, entonces la WTRU puede transmitir el PUCCH normalmente en la Célula 1 (1045). Si hay una transmisión de SRS planificada, entonces la WTRU puede tener dos opciones. En una primera opción (1055), la WTRU puede aplicar las reglas de LTE R8 para PUCCH y SRS (1030). En una segunda opción (1060) (que también es la segunda opción 1035 de antes), la WTRU puede prepararse para transmitir el PUCCH, incluyendo en el último símbolo de OFDM de la subtrama (1065). La WTRU puede entonces determinar si la potencia necesaria para transmitir superará la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM (1070). Si el nivel de potencia no superará la potencia máxima de transmisión, entonces la WTRU puede transmitir el PUCCH normalmente en la Célula 1 (1045). Si el nivel de potencia requerido superará la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM, entonces la WTRU puede regular los niveles de potencia y/o los canales para que caigan por debajo de la potencia máxima de transmisión en el último símbolo de OFDM y luego transmitir en la subtrama (1075).

15
20
25

En la presente memoria se describen métodos para gestionar transmisiones de una o varias SRS y de uno o varios PUSCH/PUCCH. Si la WTRU está configurada para transmitir simultáneamente PUSCH y PUCCH ya sea por la misma célula (por ejemplo, la célula primaria) o por células diferentes (es decir, PUCCH por una célula, por ejemplo la célula primaria, y PUSCH por otra célula, por ejemplo una célula secundaria), pueden aplicarse para cada canal uno o una combinación del o de los métodos/soluciones/alternativas/reglas descritos anteriormente. Los siguientes son casos y reglas adicionales ilustrativos para la transmisión de la SRS y del PUSCH y el PUCCH simultáneos. En estos ejemplos, se usan dos células, la Célula 1 y la Célula 2, con fines ilustrativos, pudiendo ser Célula 1 y Célula 2 una cualquiera de las células servidoras (primaria o secundaria); las soluciones pueden ser aplicadas a un número cualquiera de células.

30
35

En un primer caso, cuando la WTRU puede transmitir tanto PUSCH como PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula y también puede estar planificado que la WTRU transmita SRS para la célula primaria (la Célula 1) en esa subtrama, entonces puede usarse la regla siguiente. Según la regla, puede aplicarse la regla de LTE R8 para la transmisión de PUSCH. Para la transmisión de PUCCH puede aplicarse una o una combinación de las reglas descritas anteriormente.

40

Para un segundo caso, cuando la WTRU puede transmitir PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, y se puede planificar que la WTRU transmita el PUSCH por otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2) en la misma subtrama (pero que no es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula, la Célula 2), y también se puede planificar que la WTRU transmita la SRS para la (Célula 1) en la misma subtrama, entonces puede aplicarse una o una combinación de las reglas descritas anteriormente tanto para PUCCH como para PUSCH.

45

Para un tercer caso, cuando la WTRU puede transmitir PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama no de SRS específica a la célula (es decir, no una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula), y se puede planificar que la WTRU transmita el PUSCH por otra célula servidora (por ejemplo, la Célula 2) en esa subtrama (que es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de la misma célula, la Célula 2), y también se puede planificar que la WTRU transmita la SRS para la Célula 2 en la misma subtrama, entonces puede aplicarse una o una combinación de las reglas descritas anteriormente tanto para PUCCH como para PUSCH.

50
55

Para un cuarto caso, cuando la WTRU puede transmitir tanto PUSCH como PUCCH por una célula servidora, por ejemplo la célula primaria (por ejemplo, la Célula 1) en una subtrama de SRS específica a la célula servidora de esa misma célula, mientras que la misma subtrama es una subtrama de SRS específica a la célula servidora de otra

célula servidora (por ejemplo, la Célula 2), cuando esta WTRU puede transmitir SRS por la Célula 2, entonces puede aplicarse una o una combinación de las reglas descritas anteriormente tanto para PUCCH como para PUSCH.

En las reglas existentes de cambio de escala de potencia, si la transmisión simultánea de todos los canales que está planificado que se transmitan en una subtrama fuese a superar la potencia máxima configurada de transmisión de la WTRU, P_{CMAX} , alternativamente la potencia de la clase de potencia de la WTRU, Ppowerclass, la WTRU puede cambiar la escala de la potencia de los canales antes de la transmisión para garantizar que no se supere el máximo. las reglas de cambio de escala están definidas de modo que los canales de mayor prioridad puedan no ser sometidos a un cambio de escala mientras los canales de menor prioridad puedan ser cambiados de escala. Las prioridades actuales dictan un orden de prioridad de más alta a más baja, como PUCCH, PUSCH con (es decir, conteniendo) UCI, PUSCH sin UCI. Las reglas actuales no abordan la transmisión simultánea de ninguno de estos canales con la SRS.

En la presente memoria se describen métodos para gestionar el cambio de escala de la potencia máxima en caso de una o varias SRS simultáneas y de una o varias SRS transmitidas simultáneamente con transmisiones de uno o varios PUSCH y/o uno o varios PUCCH. En cualquiera de los casos anteriores en los que en una célula dada en una subtrama dada en la que puedan transmitirse SRS en el último símbolo de OFDM, y en la misma célula y/o en otra célula, pueda transmitirse simultáneamente otra señal o canal, es decir, PUCCH, PUSCH o SRS en esa misma subtrama en el último símbolo de OFDM, la suma de las potencias nominales de transmisión de todos los canales o las señales tales puede superar la potencia máxima configurada de transmisión de la WTRU, alternativamente la potencia de la clase de potencia de la WTRU, Ppowerclass. Impedir que la WTRU transmita por encima de la potencia máxima configurada de transmisión, alternativamente Ppowerclass, puede lograrse por uno o una combinación de los métodos siguientes.

En un método ejemplar, las reglas de cambio de escala de la potencia pueden ser aplicadas por separado para todos los símbolos de OFDM, salvo el último, y luego de nuevo para el último símbolo de OFDM. Para el último símbolo de OFDM, pueden usarse una o más de las siguientes reglas adicionales o modificadas. Según una regla, se puede especificar que la SRS tenga su propia prioridad exclusiva entre las prioridades de los otros tipos de canal, por ejemplo según se muestra en la Tabla 14, y, a continuación, puede aplicarse el cambio de escala de la potencia basado en la prioridad existente con modificación para que incluya la SRS. Las SRS periódicas y las SRS aperiódicas pueden tener prioridades diferentes.

SRS > PUCCH > PUSCH con UCI > PUSCH sin UCI, o PUCCH > SRS > PUSCH con UCI > PUSCH sin UCI, o PUCCH > PUSCH con UCI > SRS > PUSCH sin UCI, o PUCCH > PUSCH con UCI > PUSCH sin UCI > SRS
--

Tabla 14

Según otra regla, puede especificarse que la SRS tenga la misma prioridad que uno de los otros tipos de canal, es decir, PUCCH, PUSCH con UCI o PUSCH sin UCI, y pueden ser sometidos a un cambio de escala por igual con el tipo de canal de la misma prioridad.

Según otra regla, si hay transmisiones de SRS múltiples en diferentes células en la misma subtrama, entonces las SRS pueden ser sometidas a un cambio de escala de potencia por igual. Alternativamente, cuando se transmiten una o varias SRS periódicas y una o varias SRS aperiódicas en la misma subtrama (y puede superarse la potencia máxima en el último símbolo de OFDM de la subtrama), entonces se pueden abandonar algunas (o la totalidad) de las SRS periódicas.

En otro método, las reglas de cambio de escala de la potencia pueden ser usadas por separada para todos los símbolos de OFDM, salvo el último, y luego de nuevo para el último símbolo de OFDM, para determinar posiblemente dos coeficientes de ponderación diferentes para cada canal o señal, pero el menor de los dos coeficientes de ponderación puede ser aplicado para toda la subtrama.

En otro método, el cambio de escala de la potencia puede ser aplicado para toda la subtrama una única vez, suponiendo que los niveles de potencia de todos los canales o señales que están presentes en cualquier momento en la subtrama estén presentes para toda la subtrama.

En otro método, si puede superarse la potencia máxima en el último símbolo de OFDM en una subtrama en la que haya de transmitirse SRS por una WTRU y hay otros tipos de canal que han de ser transmitidos en ese símbolo por la WTRU además de la SRS, la WTRU puede abandonar (es decir, no transmite) la SRS en esa subtrama.

En otro método, si puede superarse la potencia máxima en el último símbolo de OFDM en una subtrama en la que hayan de transmitirse SRS periódicas por una WTRU y hay otros tipos de canal que han de ser transmitidos en ese símbolo por la WTRU además de las SRS, la WTRU puede abandonar (es decir, no transmite) las SRS en esa subtrama.

En general, un método para efectuar transmisiones de señales de sondeo de referencia (SRS) de enlace ascendente en una unidad inalámbrica transmisora/receptora (WTRU) de múltiples antenas comprende recibir una configuración específica a la WTRU de subtramas SRS específicas a la WTRU para efectuar transmisiones de SRS, recibir un desencadenante procedente de una estación base para transmitir SRS para un número predeterminado de antenas, y transmitir las SRS para el número predeterminado de antenas en subtramas predeterminadas específicas a la WTRU. El método comprende, además, transmitir SRS en cada una de las subtramas SRS específicas a la WTRU de una duración predeterminada comenzando un número predeterminado de subtramas SRS específicas a la WTRU posteriores a una subtrama desencadenante. El número predeterminado puede ser 4. El desencadenante puede ser un indicador de múltiples bits que proporcione a la WTRU parámetros predeterminados de transmisión de SRS. En la configuración específica a la WTRU puede recibirse una duración predeterminada.

El método comprende, además, recibir un valor de referencia de desplazamiento cíclico y determina un desplazamiento cíclico para una antena en función de al menos el valor de referencia de desplazamiento cíclico. El desplazamiento cíclico determinado para cada antena proporciona una distancia máxima entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU. Alternativamente, el desplazamiento cíclico determinado para cada antena proporciona una distribución homogénea entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU.

El método puede usar al menos uno de un multiplexado de desplazamientos cíclicos o pueden usarse diferentes asignaciones de peines de transmisión para la transmisión desde múltiples antenas en la subtrama específica a la WTRU. Las transmisiones de SRS desde múltiples antenas en la subtrama específica a la WTRU pueden efectuarse en paralelo. El número predeterminado de antenas puede ser menor que el número de antenas disponibles en la WTRU. En el método, las subtramas SRS específicas a la WTRU pueden ser diferentes para la transmisión de SRS periódicas y la transmisión de SRS aperiódicas.

El método puede comprender, además, determinar el solapamiento en la asignación de recursos entre el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) y la configuración específica a la WTRU para SRS y prescindir de la transmisión del PUSCH en un último símbolo de una subtrama en una condición de solapamiento parcial.

Aunque en lo que antecede se describen características y elementos en combinaciones particulares, una persona con un dominio normal de la técnica apreciará que cada elemento o característica puede ser usado solo o en cualquier combinación con las otras características y elementos. Además, los métodos descritos en la presente memoria pueden ser implementados en un programa informático, en soporte lógico o en soporte lógico inalterable, incorporados en un medio legible por ordenador para su ejecución por un ordenador o procesador. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen señales electrónicas (transmitidas por conexiones cableadas o inalámbricas) y medios de almacenamiento legibles por ordenador. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, sin limitación, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, antememoria, dispositivos semiconductores de memoria, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, medios magnetoópticos y medios ópticos tales como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVD). Puede usarse un procesador en asociación con soporte lógico para implementar un transceptor de radiofrecuencia para su uso en una WTRU, un UE, un terminal, una estación base, un RNC o cualquier ordenador central.

REIVINDICACIONES

1. Un método para efectuar transmisiones de señales de sondeo de referencia (SRS) de enlace ascendente en una unidad inalámbrica transmisora/receptora (WTRU) de múltiples antenas que comprende:
 - 5 recibir una configuración específica a la WTRU de subtramas SRS específicas a la WTRU para efectuar transmisiones de SRS;
 - recibir un desencadenante en una subtrama procedente de una estación base para transmitir SRS para un número predeterminado de antenas;
 - caracterizado por
 - 10 transmitir las SRS para el número predeterminado de antenas en una primera subtrama después de la subtrama en la que se recibe el desencadenante que, a la vez, es una subtrama específica a la WTRU y está al menos cuatro subtramas por detrás de la subtrama en la que se recibe el desencadenante; y
 - en una condición en la que la suma de las potencias de transmisión de las SRS supere un valor predeterminado de potencia máxima, reducir por igual las potencias de transmisión de las SRS para atenerse al valor predeterminado de potencia máxima.
- 15 2. El método de la reivindicación 1 en el que el desencadenante puede ser un indicador de múltiples bits que proporcione parámetros predeterminados de transmisión de SRS a la WTRU.
3. El método de la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - recibir un valor de referencia de desplazamiento cíclico; y
 - 20 determinar un desplazamiento cíclico para una antena en función de al menos el valor de referencia de desplazamiento cíclico.
4. El método de la reivindicación 3 en el que el desplazamiento cíclico determinado para cada antena proporciona una distancia máxima entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU.
5. El método de la reivindicación 3 en el que el desplazamiento cíclico determinado para cada antena proporciona una distribución homogénea entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU.
- 25 6. El método de la reivindicación 1 en el que se usa al menos uno de un multiplexado de desplazamientos cíclicos o diferentes asignaciones de peines de transmisión para la transmisión desde múltiples antenas en las subtramas predeterminadas específicas a la WTRU.
- 30 7. El método de la reivindicación 6 que, además, comprende:
 - recibir un valor de referencia de desplazamiento cíclico; y
 - determinar un desplazamiento cíclico para al menos una antena en función de al menos el valor de referencia de desplazamiento cíclico, proporcionando el desplazamiento cíclico determinado para cada antena una distancia máxima entre desplazamientos cíclicos para las antenas que transmiten SRS en una misma subtrama específica a la WTRU.
- 35 8. El método de la reivindicación 1 en el que las transmisiones de SRS desde múltiples antenas en la subtrama específica a la WTRU se efectúan en paralelo.
9. El método de la reivindicación 1 en el que el número predeterminado de antenas es menor que el número de antenas disponible en la WTRU.
- 40 10. El método de la reivindicación 1 en el que las subtramas SRS específicas a la WTRU son diferentes para la transmisión de SRS periódicas y la transmisión de SRS aperiódicas.
11. El método de la reivindicación 1 que, además, comprende:
 - determinar el solapamiento en la asignación de recursos entre el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) y la configuración específica a la WTRU para SRS; y
 - 45 prescindir de la transmisión del PUSCH en un último símbolo de una subtrama en una condición de solapamiento parcial.
12. Una unidad inalámbrica transmisora/receptora (WTRU) de múltiples antenas que comprende:
 - un receptor configurado para recibir una configuración específica a la WTRU de subtramas de señales de sondeo de referencia (SRS) específicas a la WTRU para efectuar transmisiones de SRS;
 - 50 estando configurado el receptor, además, para recibir un desencadenante en una subtrama procedente de una estación base para transmitir SRS para un número predeterminado de antenas;

- 5 caracterizada por comprender
un transmisor configurado para transmitir las SRS para el número predeterminado de antenas en una primera subtrama después de la subtrama en la que se recibe el desencadenante que, a la vez, es una subtrama específica a la WTRU y está al menos cuatro subtramas por detrás de la subtrama en la que se recibe el desencadenante; y
en una condición en la que la suma de las potencias de transmisión de las SRS supere un valor predeterminado de potencia máxima, el transmisor está configurado para reducir por igual las potencias de transmisión de las SRS para atenerse al valor predeterminado de potencia máxima.

100

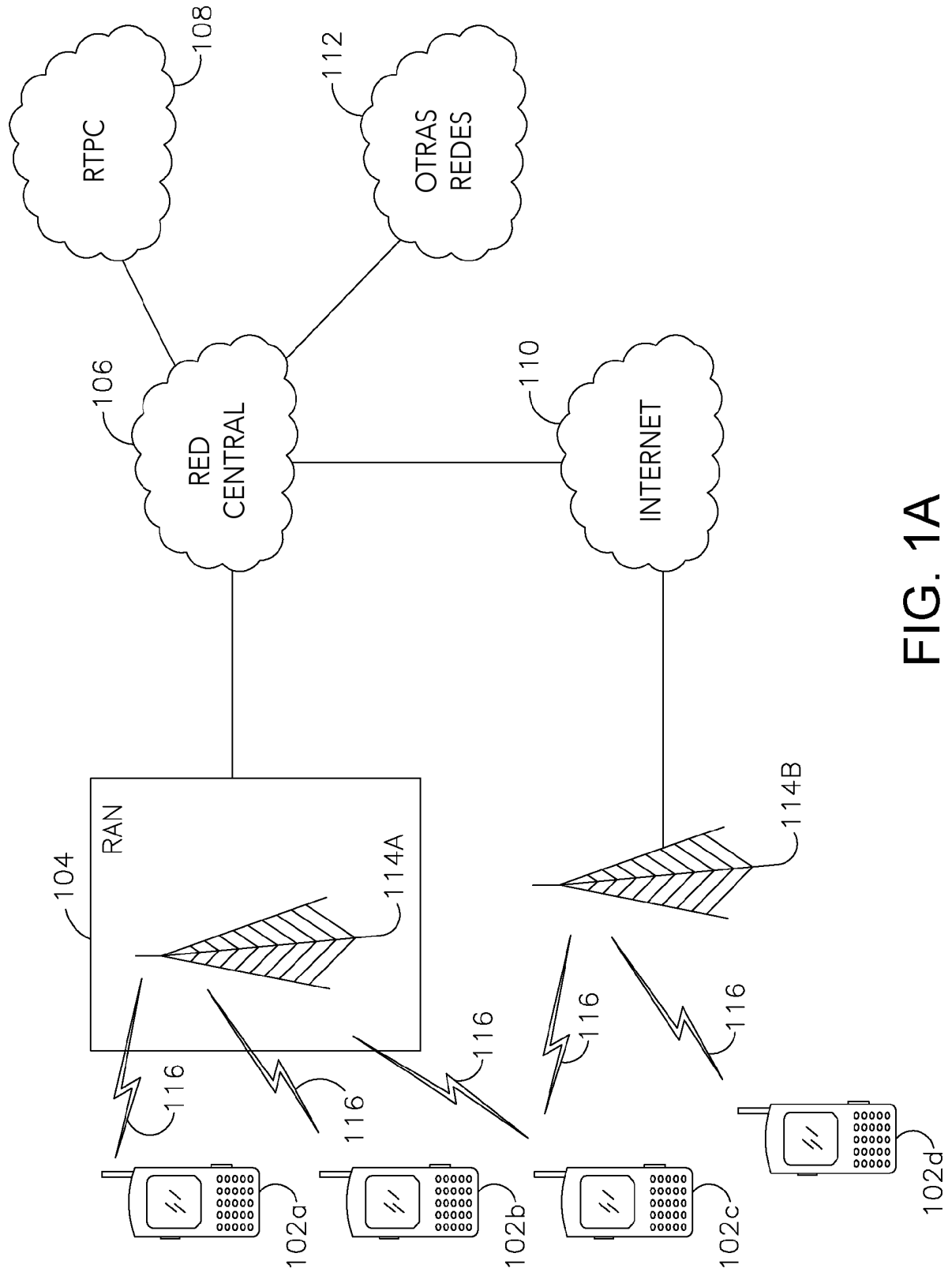


FIG. 1A

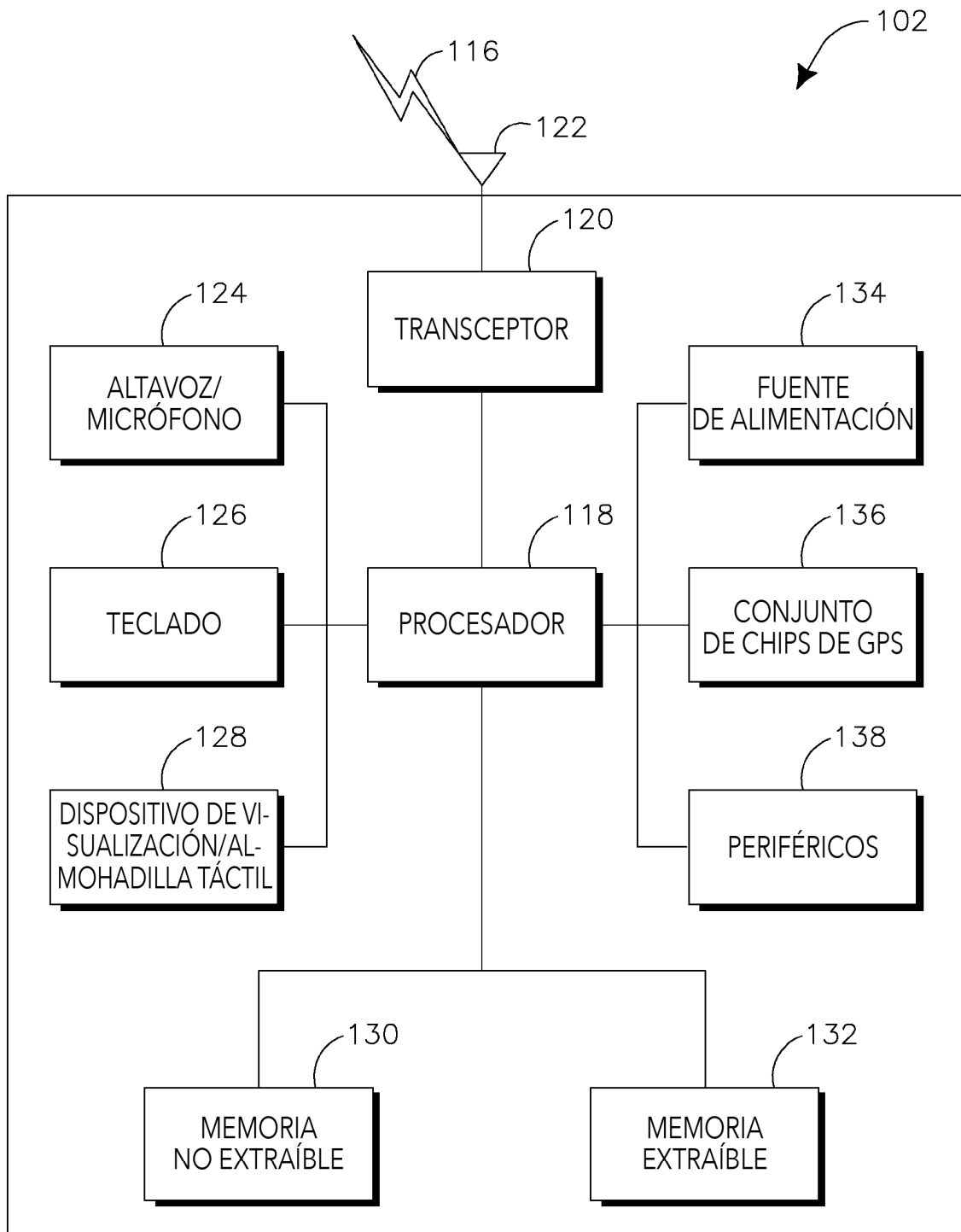


FIG. 1B

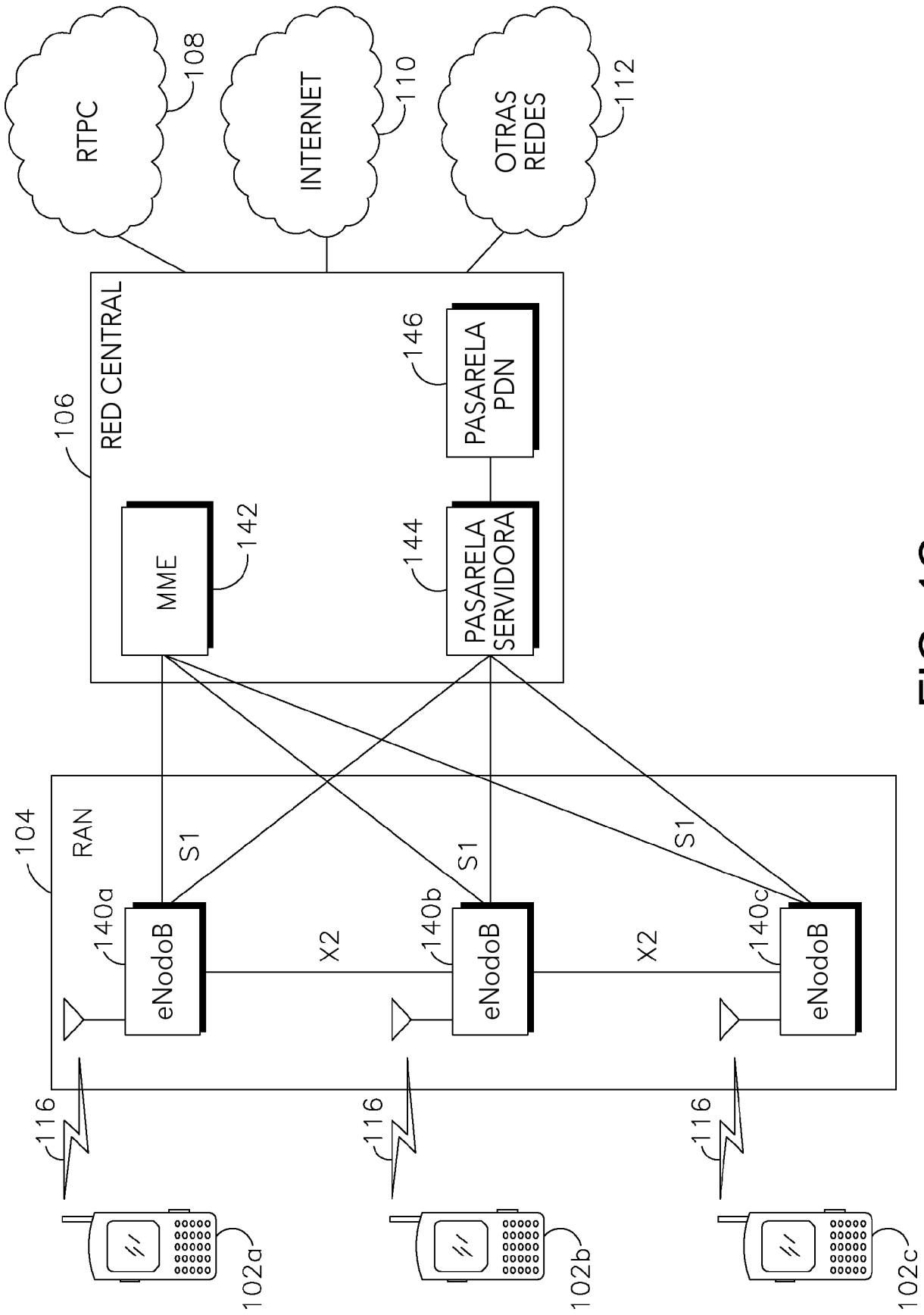


FIG. 1C

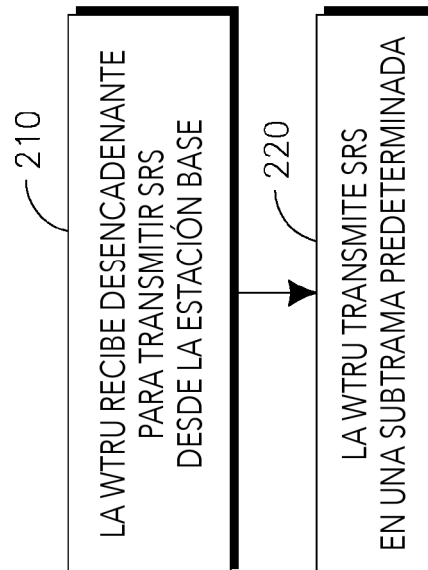


FIG. 2

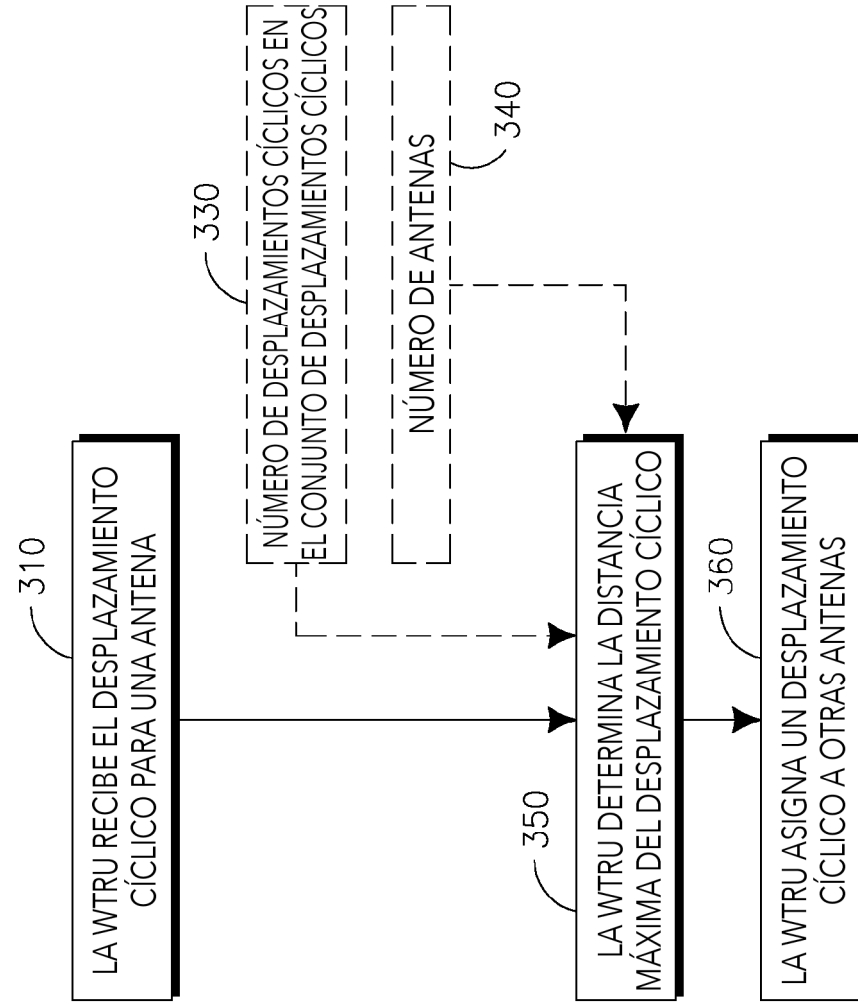


FIG. 3

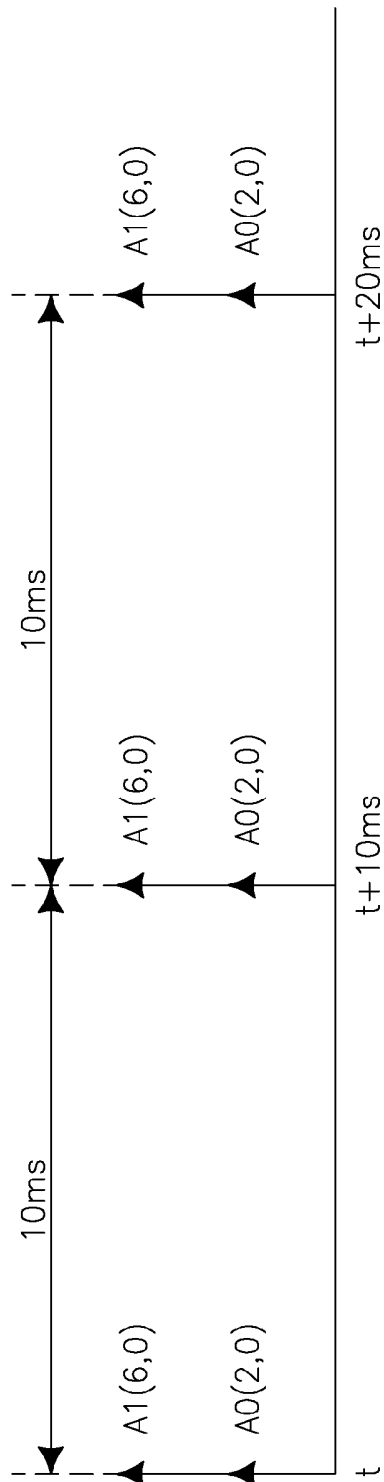


FIG. 4

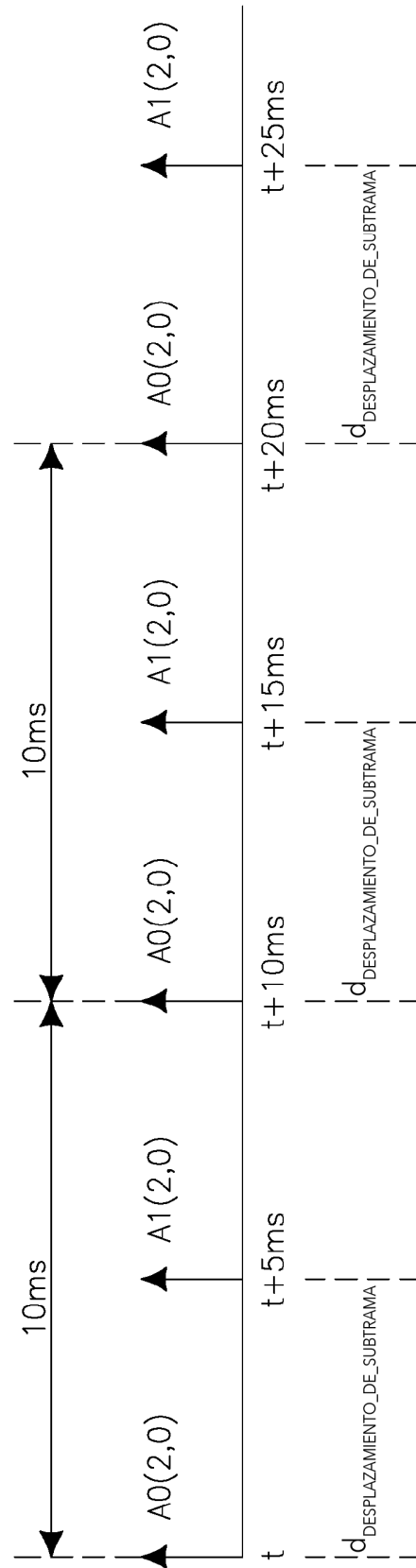


FIG. 5

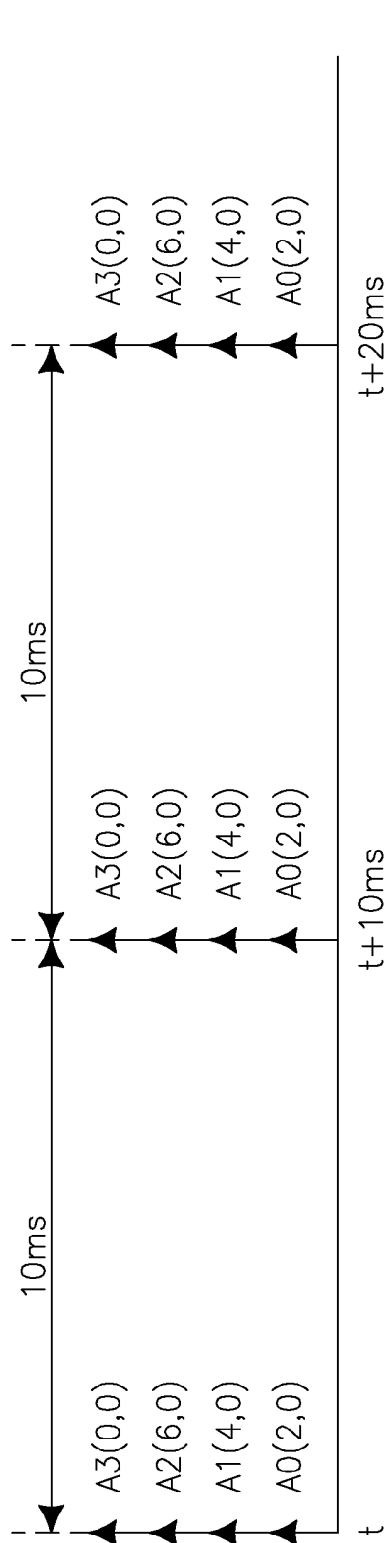


FIG. 6

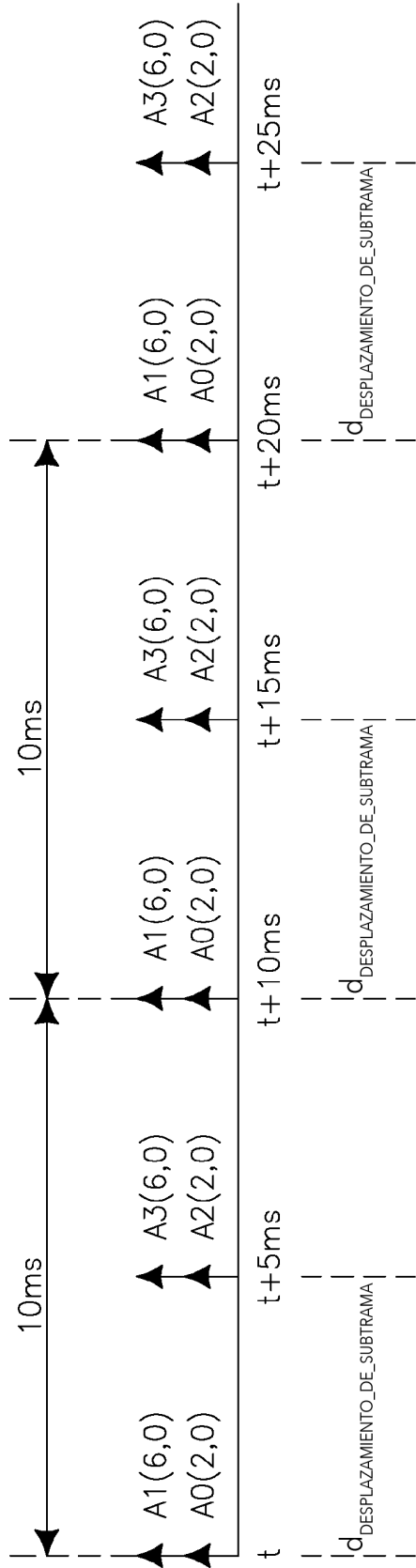
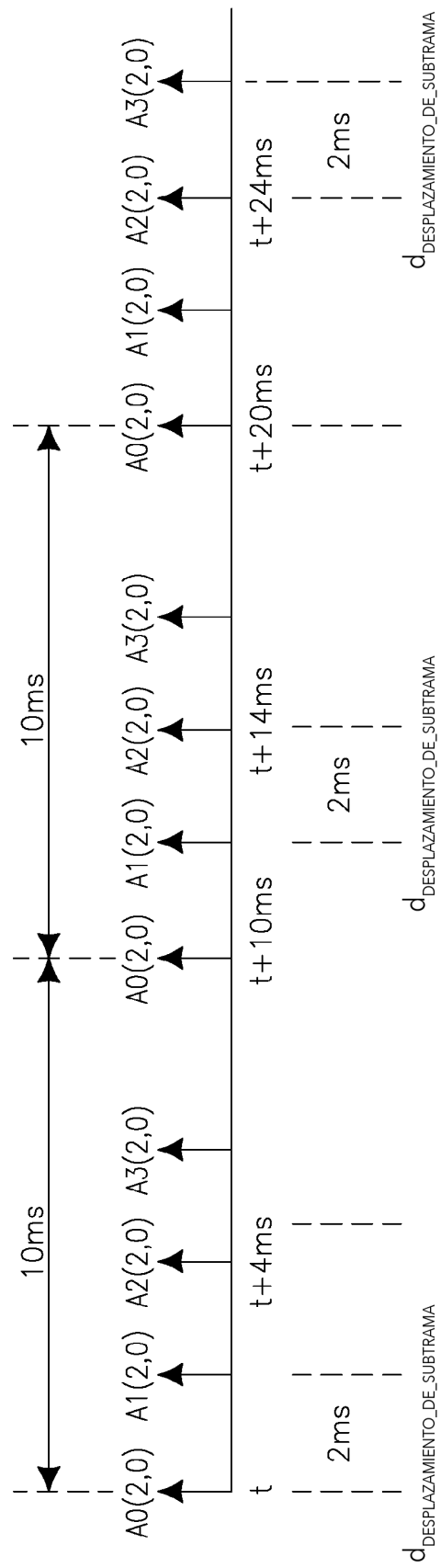


FIG. 7


$$\frac{\infty}{F|G}$$

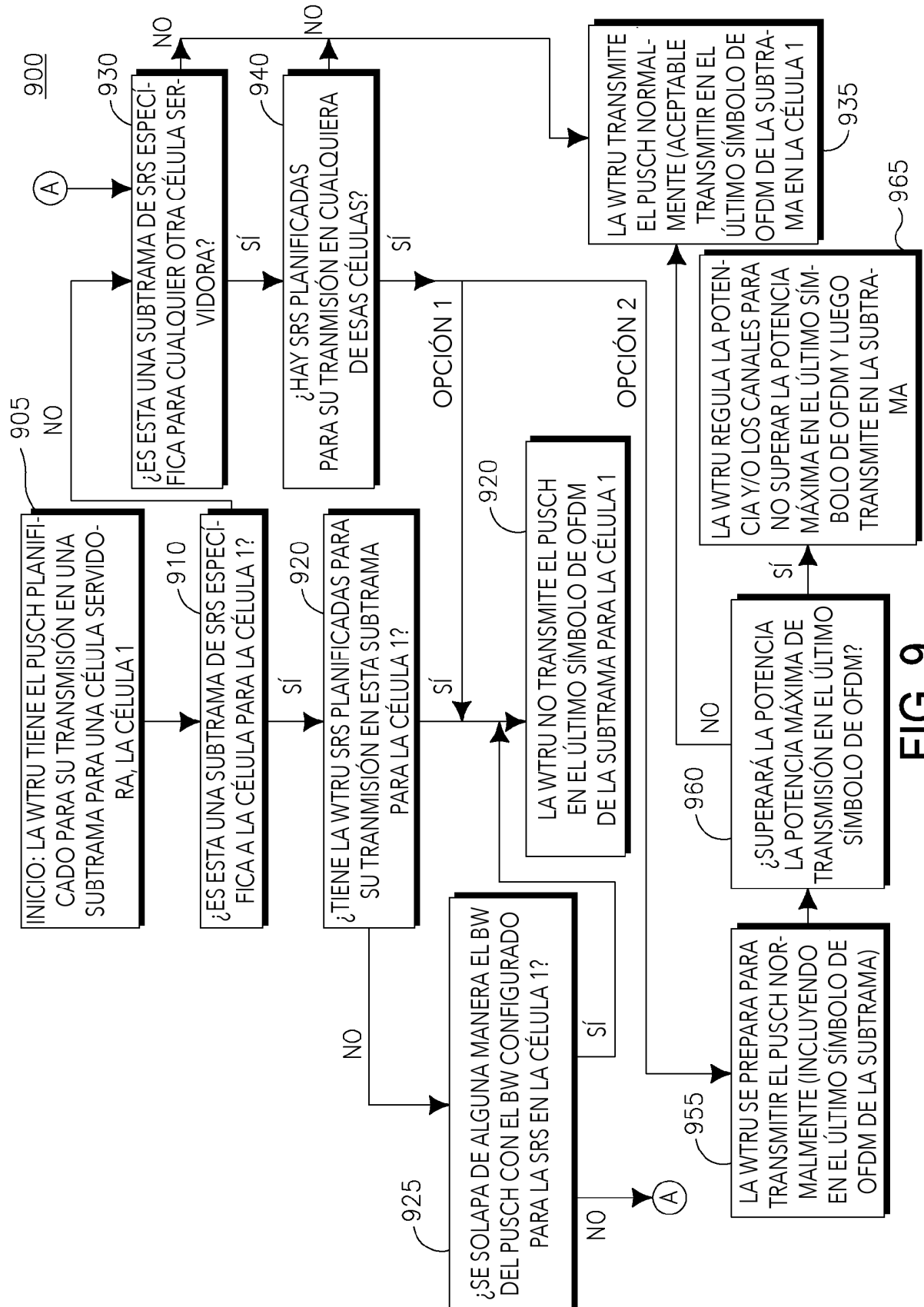


FIG. 9

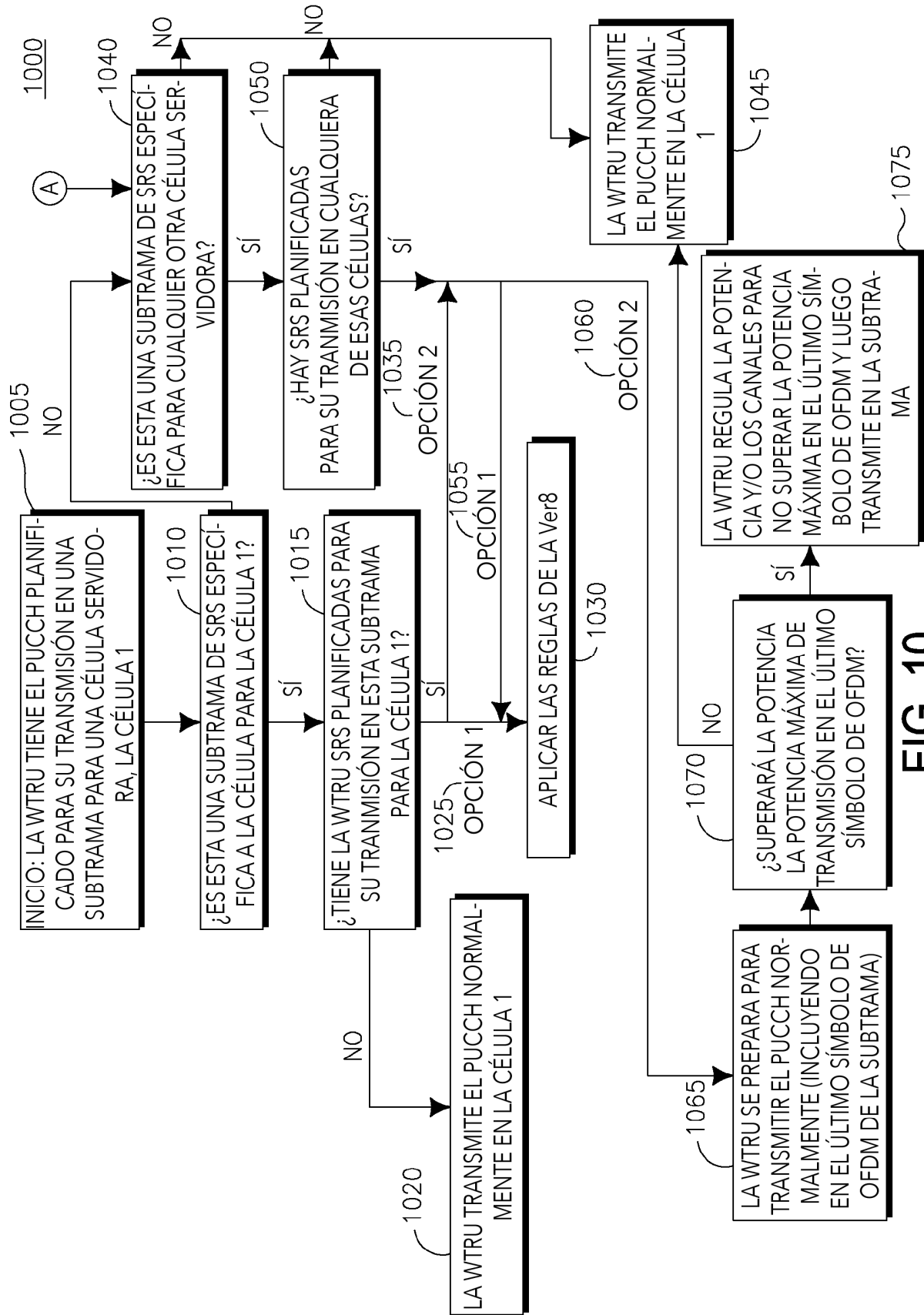


FIG. 10