

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 861 202**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2019** **E 19170151 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3567967**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la indicación de haz para la transmisión de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

10.05.2018 US 201862669703 P

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

06.10.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LIOU, JIA-HONG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 861 202 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

Procedimiento y aparato para la indicación de haz para la transmisión de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica

5 Esta divulgación se refiere generalmente a redes de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para la indicación de haz para la transmisión de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica. En particular, la presente invención se refiere a procedimientos y aparatos de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Dichos procedimientos se describen en los documentos 3GPP R1-1804787 y R1-1803417.

15 Con el aumento rápido de demanda para la comunicación de grandes cantidades de datos a y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móvil tradicionales evolucionan a redes que se comunican con paquetes de datos de Protocolo de Internet (IP). Tal comunicación de paquetes de datos de IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móvil con servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

20 Una estructura de red ejemplar es una Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. Una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G) se discute actualmente por la organización de estándares 3GPP. En consecuencia, los cambios al cuerpo actual del estándar 3GPP se presentan y consideran actualmente para evolucionar y finalizar con el estándar 3GPP.

25 Sumario

Los procedimientos y aparatos se divulgan desde la perspectiva de un Equipo de Usuario (UE) y de una red (dispositivo) y se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen los aspectos preferentes de las mismas.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con un aspecto.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (conocido además como red de acceso) y un sistema receptor (conocido además como equipo de usuario o UE) de acuerdo con un aspecto.

35 La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con un aspecto.

La figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la figura 3 de acuerdo con un aspecto.

La figura 5 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.1-1 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

40 La figura 6 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.1-2 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 7 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-1 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

45 La figura 8 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-24 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 9 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-28 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 10 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-29 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

50 La figura 11 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-30 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 12 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-31 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

55 La figura 13 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-32 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 14 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-33 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

La figura 15 es una reproducción de la Tabla 7.3.1.1.2-34 de 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794).

60 La figura 16 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

La figura 17 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

La figura 18 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

La figura 19 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

65 La figura 20 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

La figura 21 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

La figura 22 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo.

Descripción detallada

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ejemplares descritos más abajo emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden en base a acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a largo plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Advanced (Evolución a largo plazo avanzada), 3GPP2 UMB (Banda ancha ultra móvil), WiMax, o algunas otras técnicas de modulación.

En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica ilustrativos que se describen a continuación pueden diseñarse para admitir uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio llamado "Proyecto de Asociación de 3ra Generación" denominado en la presente memoria como 3GPP, que incluye: Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 85 v1.0.0 (Nanjing, China, 23 - 27 de mayo de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 86 v1.0.0 (Gotemburgo, Suecia, 22 - 26 de agosto de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 86bis v1.0.0 (Lisboa, Portugal, 10 - 14 de octubre de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 87 v1.0.0 (Reno, EE. UU., 14 - 18 de noviembre de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # AH1_NR v1.0.0 (Spokane, EE. UU., 16 - 20 de enero de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 88 v1.0.0 (Atenas, Grecia, 13 - 17 de febrero de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 88bis v1.0.0 (Spokane, EE. UU., 3 - 7 de abril de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 89 v1.0.0 (Hangzhou, China, 15 - 19 de mayo de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # AH_NR2 v1.0.0 (Qingdao, China, 27 - 30 de junio de 2017); Informe final de la reunión n. ° 90 del 3GPP TSG RAN WG1 (Praga, República Checa, 21 - 25 de agosto de 2017); Informe final de la reunión 3GPP TSG RAN WG1 # AH_NR3 (Nagoya, Japón, 18 - 21 de septiembre de 2017); Informe final de la reunión n. ° 90bis del 3GPP TSG RAN WG1 (Praga, República Checa, 9 - 13 de octubre de 2017); Informe final de la reunión n. ° 91 del 3GPP TSG RAN WG1 (Reno, EE. UU., 27 de noviembre - 1 de diciembre de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # AH1_1801 v1.0.0 (Vancouver, Canadá, 22 - 26 de enero de 2018); Borrador del informe de la reunión n. ° 92 del 3GPP TSG RAN WG1 v0.2.0 (Atenas, Grecia, 26 de febrero - 2 de marzo de 2018); e Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 92bis; R1-1805794, "CR a TS 38.212 capturando los acuerdos de reunión RAN1 # 92bis", Huawei; R1-1805795, "CR a TS 38.213 capturando los acuerdos de reunión RAN1 # 92bis", Samsung; R1-1805796, "CR a TS 38.214 capturando los acuerdos de reunión RAN1 # 92bis", Nokia; y TS 38.331 V15.1.0 (2018-03), "3er Proyecto de asociación de tercera generación; Red de acceso de radio del grupo de memoria descriptiva técnicas; NR; memoria descriptiva del protocolo de control de recursos de radio (RRC) (Versión 15)".

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

Cada grupo de antenas y/o el área en la que se diseñan para comunicarse se refiere a menudo como un sector de la red de acceso. En la realización, cada uno de los grupos de antenas se diseñan para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar la formación de haz para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los terminales de acceso 116 y 122 diferentes. Además, una red de acceso que usa la formación de haz para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o una estación base usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse red, punto de acceso, nodo B, estación base, estación base mejorada, nodo B evolucionado (eNB) o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) puede denominarse además un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, un terminal de acceso o alguna otra terminología.

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (conocido además como la red de acceso) y un sistema receptor 250 (conocido además como terminal de acceso (AT) o

equipo de usuario (UE)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, el dato de tráfico para un número de flujos de datos se proporciona desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

5 En una realización, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica, e intercala el dato de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar el dato codificado.

10 El dato codificado para cada flujo de datos puede multiplexarse con el dato piloto mediante el uso de técnicas OFDM. El dato piloto es típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan (es decir, se asignan símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) que se selecciona para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

15 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos entonces se proporcionan a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 entonces proporciona N_T secuencias de símbolos de modulación para N_T transmisores (TMTR) 222a al 222t. En ciertas realizaciones, el procesador TX MIMO 220 aplica los pesos de la formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.

20 Cada transmisor 222 recibe y procesa una secuencia de símbolos respectiva para proporcionar una o más señales analógicas, y condiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte hacia arriba) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. N_T señales moduladas desde los transmisores 222a al 222t entonces se transmiten desde N_T antenas 224a a la 224t, respectivamente.

25 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 252a a la 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo 254a al 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte hacia abajo) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar una secuencia de símbolos "recibida" correspondiente.

30 Un procesador de datos RX 260 entonces recibe y procesa las N_R secuencias de símbolos recibidas desde N_R receptores 254 en base a una técnica de procesamiento del receptor particular para proporcionar N_T secuencias de símbolos "detectadas". El procesador de datos RX 260 entonces demodula, desintercala, y decodifica cada flujo de símbolos detectada para recuperar el dato de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

35 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de codificación previa usar (discutida más abajo). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

40 El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso entonces se procesa por un procesador de datos TX 238, que recibe además el dato de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulados por un modulador 280, condicionados por los transmisores 254a al 254r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 210.

45 En el sistema transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 se reciben por las antenas 224, se condicionan por los receptores 222, se demodulan por un demodulador 240, y se procesan por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 entonces determina qué matriz de codificación previa usar para determinar los pesos de la formación de haz entonces procesa el mensaje extraído.

50 Volviendo a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la figura 1 o la estación base (o AN) 100 en la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad de procesamiento central (CPU) 308, una memoria 310, un código de programa 312, y un transceptor 314. El circuito de control 306 ejecuta el código de programa 312 en la memoria 310 a través de la CPU 308, que controla de esta manera un funcionamiento del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir

y transmitir señales inalámbricas, que entrega señales recibidas al circuito de control 306, y que emite señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse además para realizar la AN 100 en la figura 1.

5 La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código de programa 312 incluye una capa de aplicación 400, una porción de la Capa 3 402, y una porción de la Capa 2 404, y se acopla a una porción de la Capa 1 406. La Capa 3 porción 402 realiza generalmente el control de recursos de radio. La Capa 2 porción 404 realiza generalmente el control de enlace. La Capa 1 porción 406 realiza generalmente las conexiones físicas.

10 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #85, como se describe en el informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #85 v1.0.0 (Nanjing, China, 23 - 27 de mayo de 2016) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- 15 • Las siguientes tres implementaciones de formación de haz se estudiarán en NR
 - Formación de haz analógico
 - Formación de haz digital
 - 20 ◦ Formación de haz híbrido
 - Nota: El diseño del procedimiento de capa física para NR puede ser independiente de UE/TRP con respecto a las implementaciones de formación de haz que se emplean en TRP/UE, pero puede perseguir la optimización específica de implementación de formación de haz para no perder eficiencia
- 25 • RAN1 estudia los enfoques basados en múltiples haces y los enfoques basados en un solo haz para estos canales/señales/medición/retroalimentación
 - Señales de acceso inicial (señales de sincronización y canales de acceso aleatorio)
 - Entrega de información del sistema
 - 30 ◦ Medición/retroalimentación de RRM
 - Canal de control L1
 - Otros son FFS
 - Nota: El diseño del procedimiento de capa física para NR puede unificarse tanto como sea posible, ya sea que se empleen enfoques basados en haces múltiples o en un solo haz en TRP, al menos para la detección de la señal de sincronización en el procedimiento de acceso inicial independiente
 - 35 ◦ Nota: el enfoque de un solo haz puede ser un caso especial de enfoque de haz múltiple
 - Nota: Es posible la optimización individual del enfoque de un solo haz y el enfoque de haz múltiple
- 40 • Enfoques basados en haces múltiples
 - En los enfoques basados en haces múltiples, se usan haces múltiples para cubrir un área de cobertura DL y/o la distancia de cobertura UL de un TRP/a UE
 - Un ejemplo de enfoques basados en haces múltiples es el barrido de haces:
 - 45 ▪ Cuando se aplica barrido de haz para una señal (o un canal), la señal (el canal) se transmite/recibe en múltiples haces, que están en múltiples instancias de tiempo en una duración de tiempo finita
 - Puede transmitirse/recibirse haz simple/múltiple en una sola instancia de tiempo
 - Otros son FFS
- 50 • Enfoques basados en un solo haz
 - En los enfoques basados en un solo haz, el haz único puede usarse para cubrir un área de cobertura DL y/o la distancia de cobertura UL de un TRP/a UE, de manera similar a los canales/RS específicos de células LTE
- 55 • Tanto para los enfoques basados en un solo haz como en múltiples haces, RAN1 puede considerar además lo siguiente
 - Aumento de potencia
 - SFN
 - Repetición
 - 60 • Diversidad de haz (solo para el enfoque de haces múltiples)
 - Diversidad de antenas
 - No se excluyen otros enfoques

- No se excluyen las combinaciones de enfoques basados en un solo haz y basados en múltiples haces

[...]

5 Acuerdos:

- Las siguientes técnicas están estudiadas para NR UL MIMO
 - Esquemas de transmisión/recepción de enlace ascendente para canales de datos
 - UL MIMO sin reciprocidad (por ejemplo, basado en PMI)
 - UL MIMO basado en reciprocidad. Por ejemplo: UE deriva el precodificador en base a la medición de RS de enlace descendente (incluida la reciprocidad parcial)
 - Soporte de MU-MIMO
 - Multiplexación espacial de bucle abierto/bucle cerrado de uno o varios puntos
 - Por ejemplo, para SM multipunto, los diferentes TRP reciben múltiples capas de forma conjunta o independiente.
 - Nota: para SM multipunto, varios puntos pueden tener coordinación
 - Diversidad espacial de panel único/múltiple
 - Conmutación de antena/ panel de enlace ascendente (lado UE)
 - Gestión de formación de haces UL para implementación analógica
 - Combinación de las técnicas anteriores
 - Diseño UL RS considerando las siguientes funciones
 - Sonando
 - Demodulación
 - Compensación de ruido de fase
 - Control de avance de potencia/temporización de transmisión UL en el contexto de UL MIMO
 - Esquema(s) de transmisión para transportar información de control UL

35 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #86, como se describe en el informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #86 v1.0.0 (Gotemburgo, Suecia, 22 - 26 agosto de 2016) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- Los siguientes procedimientos de gestión de haces DL L1/L2 son compatibles con uno o varios TRPs:
 - P-1: se utiliza para habilitar la medición de UE en diferentes haces TRPTx para admitir la selección de haces TRP Tx/haz(ces) UE Rx
 - Para la formación de haces en TRP, normalmente incluye un barrido de haz Tx intra/inter-TRP de un conjunto de haces diferentes
 - Para la formación de haz en el UE, típicamente se incluye un barrido de haz UE Rx desde un conjunto de haces diferentes.
 - FFS: El haz TRP Tx y el haz UE Rx se pueden determinar de forma conjunta o secuencial
 - P-2: se utiliza para habilitar la medición de UE en diferentes haces TRPTx para cambiar posiblemente el haz(ces) Tx inter/intra-TRP
 - De un conjunto de haces posiblemente más pequeño para el refinamiento del haz que en P-1
 - Nota: P-2 puede ser un caso especial de P-1
 - P-3: se usa para habilitar la medición de UE en el mismo haz TRP Tx para cambiar el haz de UE Rx en el caso de que UE utilice formación de haz
 - Tratar de lograr el mismo diseño de procedimiento para la gestión de haces Intra-TRP e inter-TRP
 - Nota: Es posible que el UE no sepa si se trata de un haz intra-TRP o entre TRP
 - Nota: Los procedimientos P-2 y P-3 se pueden realizar de forma conjunta y/o varias veces para lograr, por ejemplo, el cambio de haz TRP Tx/UE Rx simultáneamente
 - Nota: Los procedimientos P-3 pueden tener o no tener impacto en la capa física del procedimiento
 - Admite la gestión de múltiples pares de haces Tx/Rx para un UE

- Nota: La información de asistencia de otro operador se puede estudiar en los procedimientos de gestión de haces
- Tenga en cuenta que el procedimiento anterior se puede aplicar a cualquier banda de frecuencia
- Tenga en cuenta que el procedimiento anterior se puede utilizar en haces únicos/múltiples por TRP
- Nota: el acceso inicial y la movilidad basados en haces múltiples/simples se tratan dentro de un tema separado de la agenda RAN1

RI-168468 Definiciones que admiten procedimientos relacionados con el haz Nokia, Qualcomm, CATT, Intel, NTT DoCoMo, Mediatek, Ericsson, ASB, Samsung, LGE

{

- Gestión de haces = un conjunto de procedimientos L1/L2 para adquirir y mantener un conjunto de TRP(s) y/o haces UE que se pueden utilizar para la transmisión/recepción DL y UL, que incluyen al menos los siguientes aspectos:

- Determinación de haz = para que TRP(s) o UE seleccione sus propios haces Tx/Rx.
- Medición del haz = para TRP(s) o UE para medir las características de las señales recibidas en forma de haz
- Informe de haz = para que UE informe una propiedad/calidad de la(s) señal(es) formada por haz en base a la medición del haz
- Barrido de haces = operación de cubrir un área espacial, con haces transmitidos y/o recibidos durante un intervalo de tiempo de una manera predeterminada.

}

Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RANI # 86bis, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 # 86bis v1.0.0 (Lisboa, Portugal, 10 - 14 de octubre 2016) de la siguiente manera:

Suposiciones de trabajo:

- Los procedimientos de gestión de haces pueden utilizar al menos los siguientes tipos de RS:
 - RS definido para fines de movilidad al menos en modo conectado
 - FFS: RS puede ser NR-SS o CSI-RS o RS de nuevo diseño
 - Otros no están excluidos
 - CSI-RS:
 - CSI-RS está configurado específicamente para UE
 - Se pueden configurar varios UE con el mismo CSI-RS
 - La estructura de la señal para CSI-RS se puede optimizar específicamente para el procedimiento en particular.
 - Nota: CSI-RS también se puede utilizar para la adquisición de CSI
 - También se podrían considerar otros RS para la gestión de haces, como DMRS y señales de sincronización.

Acuerdos:

- Para el enlace descendente, NR admite la gestión de haces con y sin indicación relacionada con el haz
 - Cuando se proporciona una indicación relacionada con el haz, la información relativa al procedimiento de formación/recepción del haz del lado del UE utilizado para la recepción de datos se puede indicar a través de QCL al UE
 - FFS: Información distinta a QCL
 - Para el enlace descendente, en base a RS (usado para la gestión de haces) transmitido por TRP, UE reporta información asociada con N haces de Tx seleccionados
 - Nota: N puede ser igual a 1

[...]

Supuesto del trabajo:

- Lo siguiente se define como correspondencia de haz Tx/Rx en TRP y UE:
- La correspondencia del haz Tx/Rx en TRP se mantiene si se cumple al menos uno de los siguientes:
 - TRP puede determinar un haz TRP Rx para la recepción del enlace ascendente en base a la medición del enlace descendente de UE en uno o más haces Tx de TRP.
 - TRP puede determinar un haz TRP Tx para la transmisión de enlace descendente en base a la medición de enlace ascendente de TRP en uno o más haces Rx de TRP
- La correspondencia del haz Tx/Rx en el UE se cumple si se cumple al menos uno de los siguientes:
 - UE es capaz de determinar un haz de UE Tx para la transmisión de enlace ascendente en base a la medición de enlace descendente de UE en uno o más haces de Rx de UE.
 - UE puede determinar un haz UE Rx para la recepción del enlace descendente en base a la indicación de TRP basada en la medición del enlace ascendente en uno o más haces Tx del UE.

[...]

Acuerdos:

- La gestión de haces UL se estudiará más a fondo en NR
 - Se pueden definir procedimientos similares como gestión de haces DL con detalles FFS, por ejemplo:
 - U-1: se usa para permitir la medición de UE en diferentes haces TRP Tx para admitir la selección de haces TRP Tx/haces UE Rx
 - Nota: esto no es necesariamente útil en todos los casos.
 - U-2: se usa para permitir la medición de UE en diferentes haces TRP Tx para posiblemente cambiar los haces inter/intra-TRP Tx
 - U-3: se usa para permitir la medición de UE sobre el mismo haz TRP Tx para cambiar el haz UE Rx en el caso de que UE use formación de haz

Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RANI #87, como se describe en el Informe final de reunión 3GPP TSG RAN WG1 #87 v1.0.0 (Reno, EE.UU., 14 - 18 de noviembre de 2016) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- Se anima a las empresas a perfeccionar la definición de correspondencia de haces, si es necesario
 - Nota: introducir o no esta definición en NR es un tema aparte
- Según la definición refinada de correspondencia de haces (si la hubiera), estudie si se necesita o no mecanismo (s) para determinar la correspondencia de haces de UE.
 - el estudio puede considerar los siguientes aspectos-
 - por ejemplo, Métricas que deben considerarse SNR/potencia (calidad del haz), CSI y otras
 - por ejemplo, valores de las métricas en las que se declara la correspondencia del haz
 - por ejemplo, Complejidad/gastos generales
 - por ejemplo, Posibilidad de respaldar la presentación de informes al gNB sobre la correspondencia del haz en el UE

[...]

Acuerdos:

- NR admite con y sin una indicación de enlace descendente para derivar la suposición de QCL para ayudar a la formación de haces del lado UE para la recepción del canal de control del enlace descendente

Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RANI #AH1_NR, como se describe en el informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #AH1_NR v1.0.0 (Spokane, EE.UU., 16 - 20 de enero de 2017) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- Para la definición de correspondencia de haces:
 - Confirmar el supuesto de trabajo anterior de la definición.
 - Nota: esta definición/terminología es para facilitar la discusión

Acuerdos:

- Indicación de la capacidad de soporte de la información relacionada con la correspondencia del haz del UE al TRP

[...]

5

Acuerdos:

- Para NR UL, admite transmisiones de SRS precodificadas con haces UE Tx iguales y diferentes dentro de un período de tiempo
 - FFS detallado, incluida la sobrecarga resultante, la duración del tiempo (por ejemplo, un intervalo) y la configuración, por ejemplo, en lo siguiente:

10

- Diferente haz UE Tx: FFS por recurso SRS y/o por puerto SRS
- Mismo haz UE Tx a través de puertos: para un recurso SRS dado y/o un conjunto de recursos SRS

15

[...]

Acuerdos:

- Para la recepción del canal de control DL, admite la indicación de la suposición de QCL espacial entre un puerto(s) de antena DL RS y un puerto(s) de antena DL RS para la demodulación del canal de control DL

20

– Nota: Es posible que la indicación no sea necesaria en algunos casos:

- Para la recepción del canal de datos DL, admite la indicación de la suposición de QCL espacial entre los puertos de antena DL RS y los puertos de antena DMRS del canal de datos DL

25

– Un conjunto diferente de puerto(s) de antena DMRS para el canal de datos DL se puede indicar como QCL con un conjunto diferente de puerto(s) de antena RS

30

– Opción 1: La información que indica los puertos de la antena RS se indica mediante DCI

- FFS: si la información que indica los puertos de antena RS se asumirá solo para el "PDSCH" programado o hasta la siguiente indicación

35

– Opción 2: La información que indica los puertos de la antena RS se indica a través de MAC-CE y se asumirá hasta la siguiente indicación

– Opción 3: La información que indica los puertos de la antena RS se indica mediante una combinación de MAC CE y DCI

40

– Se admite al menos una opción

- FFS: si es compatible con una o ambas opciones

– Nota: Es posible que la indicación no sea necesaria en algunos casos:

45 Hay algunos acuerdos sobre gestión de haces en la reunión RAN1 #88, como se describe en el informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #88 v1.0.0 (Atenas, Grecia, 13 al 17 de febrero 2017) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- Para la recepción del canal de datos de unidifusión DL, admitir la indicación de la suposición de QCL espacial entre el (los) puerto(s) de antena DL RS y el (los) puerto(s) de antena DMRS del canal de datos DL: La información que indican el (los) puerto(s) de antena RS se indica a través de DCI (concesiones de enlace descendente)

50

◦ La información indica los puertos de antena RS que son QCL-ed con puerto(s) de antena DMRS

◦ Nota: la señalización relacionada es específica de UE

55 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #88bis, como se describe en el informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #88bis v1.0.0 (Spokane, EE.UU., 3 al 7 de abril 2017) de la siguiente manera:

60

Acuerdos:

- Apunte a una indicación de sobrecarga baja para la suposición de QCL espacial para ayudar a la formación/recepción del haz del lado UE

◦ Detalles de FFS (por ejemplo, Basados en etiquetas donde la etiqueta se refiere a recursos CSI-RS anteriores, basados en BPL, que se refieren a informes de medición anteriores, indicación de un recurso (conjunto) de varios recursos (conjuntos) configurados por RRC, CSI-RS basado en índice de recursos/puertos, etc.)

5 [...]

Acuerdos:

- Confirme el WA de RAN1 AH1701 con la siguiente actualización:
 - NR admite al menos un mecanismo controlado por NW para la gestión de haces para transmisiones UL
 - Al menos cuando la correspondencia de haces no se mantiene
 - Considerar al menos SRS para apoyar los procedimientos U-1/U-2/U-3
 - FFS los detalles

15 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #89, como se describe en el Informe Final de 3GPP TSG RAN WG1 #89 v1.0.0 (Hangzhou, China, 15to - 19no de mayo de 2017) como sigue:

Acuerdos:

- Admitir la suposición espacial de QCL entre los puertos de antena dentro de un recurso CSI-RS y el puerto de antena de un bloque SS (o índice de tiempo de bloque SS) de una célula
 - Los otros parámetros de QCL no excluidos
 - Nota: la suposición predeterminada puede ser que no haya QCL
- La configuración de QCL para el NR-PDCCH específico de UE se realiza mediante señalización RRC y MAC-CE
 - Tenga en cuenta que MAC-CE no siempre es necesario
 - Nota: Por ejemplo, DL RS QCLed con DMRS de PDCCH para la dispersión de retardo, dispersión de Doppler, desplazamiento de Doppler y parámetros de retardo promedio, parámetros espaciales

20 [...] 25

Acuerdos:

- El NR admite la configuración CSI-RS para admitir el barrido de haz Tx y/o Rx para la gestión de haces que transmite al menos la siguiente información
 - Información relacionada con la configuración de recursos CSI-RS
 - Por ejemplo, patrón CSI-RS RE, número de puertos de antena CSI-RS, periodicidad CSI-RS (si corresponde), etc.
 - Información relacionada con la cantidad de recursos CSI-RS
 - Información relacionada con el número de repeticiones en el dominio del tiempo (si las hay) que se asocian con cada recurso CSI-RS

35 [...] 40

Acuerdos:

- Para la transmisión SRS aperiódica activada por un solo campo de activación SRS aperiódico, el UE puede configurarse para transmitir N (N>1) recursos SRS para la gestión de haces UL

50 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #90, como se describe en el informe final de la reunión 3GPP TSG RAN WG1 #90 v1.0.0 (Praga, República Checa, 21 - 25 de agosto de 2017) como se explica a continuación. Un acuerdo está relacionado con la indicación de haz del PDSCH de unidifusión que se indica en un DCI.

Acuerdos:

- Admitir UE para proporcionar información a gNB para ayudar a la gestión de haces UL
 - La información puede ser un número que represente la cantidad de recursos SRS necesarios para el entrenamiento del haz de UE Tx

60 65

- Nota: este conjunto de recursos SRS se asocia con un conjunto de haces Tx

Hay algunos acuerdos sobre gestión de haces en Reunión RANI #AH_Nr3, como se describe en el informe final de reunión 3GPP TSG RAN WG1 #AH_Nr3 (Nagoya, Japón, 18 - 21 de septiembre de 2017) de la siguiente manera:

5 Acuerdos:
Un UE se configura con RRC con una lista de hasta M estados candidatos de Indicación de configuración de transmisión (TCI) al menos para los propósitos de la indicación QCL

- Si M es igual o mayor que 2^N queda en estudio, donde N es el tamaño del campo DCI para PDSCH
- Cada estado de TCI se puede configurar con un conjunto RS
- Cada ID (FFS: detalles de ID) de DL RS al menos para el propósito de QCL espacial en un conjunto RS puede referirse a uno de los siguientes tipos de DL RS:

- SSB
- CSI-RS periódico
- CSI-RS aperiódico
- CSI-RS semipersistente

[...]

Acuerdos:

25 La configuración de QCL para PDCCH contiene la información que proporciona una referencia a un estado de TCI

- Alt 1: La configuración/indicación de QCL es por el CORESET
 - El UE aplica la suposición de QCL en las ocasiones de monitoreo CORESET asociadas. Todos los espacios de búsqueda dentro del CORESET utilizan el mismo QCL.
- Alt 2: La configuración/indicación de QCL es por espacio de búsqueda
 - El UE aplica la suposición de QCL en un espacio de búsqueda asociado. Esto podría significar que en el caso de que haya múltiples espacios de búsqueda dentro de un CORESET, el UE se puede configurar con diferentes supuestos de QCL para diferentes espacios de búsqueda.

- Nota: La indicación de la configuración de QCL se realiza mediante RRC o RRC + MAC CE (FFS: por DCI) Nota: Las opciones anteriores se proporcionan como entrada para la discusión del tema de la agenda del canal de control.

[...]

Acuerdos:

- Para indicación QCL para PDSCH:
 - Cuando los estados de TCI se usan para la indicación de QCL, el UE recibe un campo de TCI de N bits en DCI
 - El UE asume que el PDSCH DMRS es QCL con el (los) DL RS en el conjunto RS correspondiente al estado TCI señalado
 - Si el campo TCI siempre está presente en una DCI relacionada con DL dada es FFS

55 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #90bis, como se describe en el Informe final de reunión 3GPP TSG RAN WG1 #90bis v1.0.0 (Praga, República Checa, 9 - 13 de octubre de 2017) de la siguiente manera:

Acuerdos:

60 Apoye al menos el enfoque explícito para la actualización de la referencia espacial QCL en un estado TCI.

- FFS: Soporte adicional para actualización implícita.
- Nota: En el enfoque explícito, el estado de TCI se actualiza utilizando un enfoque basado en RRC o RRC + MAC-CE

- Nota: En el enfoque implícito, cuando se activa un conjunto de recursos CSI-RS aperiódicos, el DCI de activación incluye un índice de estado de TCI que proporciona una referencia QCL espacial para el conjunto activado de recursos CSI-RS. Después de la medición, la referencia espacial de QCL en el conjunto de RS correspondiente al estado de TCI indicado se actualiza en base al CSI-RS preferido determinado por el UE. No se excluyen otras operaciones de enfoques implícitos.

Acuerdos:

- NR adopta la indicación de haz SRS Tx, es decir, por un recurso SRS o por un DL RS o El DL RS soportado al menos incluye CSI-RS y SSB.
- NR soporta la indicación de al menos las relaciones espaciales entre el DL RS y el haz UL SRS Tx mediante al menos los siguientes mecanismos.

Parámetro espacial	Referencia RS	Objetivo RS	Modo de señalización
Espacial	SSB/CSI-RS (al menos P-CSIRS y SP -CSI-RS), P-SRS FFS: AP-CSI-RS, SP-SRS	P SRS	RRC
Espacial	SSB/CSI-RS (al menos P-CSIRS y SP -CSI-RS), P-SRS/SP-SRS FFS: AP-SRS, AP-CSI-RS	SP-SRS	RRC + MAC-CE
Espacial	SSB/CSI-RS (al menos P-CSIRS y SP -CSI-RS), P-SRS, SP-SRS, AP-SRS supuesto de trabajo: AP-CSI-RS	AP SRS	RRC o RRC + MAC CE para configuración, indicación con DCI
FFS: El uso de la relación espacial entre CC y/o BWP.			

[...]

Acuerdos:

Se confirma la suposición de trabajo de RAN1# 90:

Para la gestión de haces CSI-RS, NR admite una configuración de capa superior de un conjunto de recursos CSI-RS de un solo símbolo donde

La configuración del conjunto contiene un elemento de información (IE) que indica si la repetición está "activada/desactivada"

Nota: En este contexto, la repetición "activada/desactivada" significa:

- "On": El UE puede asumir que el gNB mantiene un haz de Tx fijo
- "OFF": El UE no puede asumir que el gNB mantiene un haz Tx fijo

Nota: Esto NO significa necesariamente que los recursos CSI-RS en un conjunto ocupan símbolos adyacentes

Además, se acuerdan los siguientes detalles

Los recursos CSI-RS en el conjunto de recursos son TDMed si la repetición está activada

Si la repetición está activada, el UE no espera valores diferentes para los siguientes parámetros en diferentes recursos CSI-RS dentro de un conjunto de recursos

Periodicidad de transmisión

Número de puerto de antena sujeto a la decisión de RAN4

FFS para otros parámetros

Acuerdos:

NR admite las siguientes configuraciones para la gestión de haces donde un conjunto de recursos se forma a partir de recursos CSI-RS de gestión de múltiples haces y está contenido dentro de una configuración de recursos:

Conjunto de recursos único con repetición = "OFF"

UE informa los indicadores de recursos CSI-RS dentro de este conjunto de recursos para la retroalimentación de CRI

Conjunto de recursos único con repetición = "ON"

UE no informa CRI

FFS: Admite aún más la configuración adicional mediante la selección hacia abajo de las siguientes dos alternativas:

- (a) Múltiples conjuntos de recursos, todos con repetición = "ON"

UE informa indicadores de conjunto de recursos CSI-RS para retroalimentación CRI
 (b) Varios conjuntos de recursos del mismo tamaño, todos con repetición = "OFF"
 UE informa de indicadores de recursos CSI-RS locales distintos dentro de uno o más conjuntos de recursos.
 El UE puede asumir que el gNB aplica los mismos haces Tx en el mismo orden para cada uno de los conjuntos

Nota: No todas las configuraciones son aplicables para P1/P2/P3

[...]

Acuerdos:

El contenido de R1-1719059 está aprobado con las siguientes aclaraciones y modificaciones

- Diapositiva 2: (Modificación) Suma $N = 3$
- Diapositiva 3: (Aclaración) Para el enlace ascendente BM, se pueden configurar varios conjuntos de recursos SRS
- Para todas las diapositivas: (Aclaración) La lista de parámetros de RRC se refiere al conjunto de recursos de SRS y los acuerdos anteriores se refieren a los grupos de SRS. Ambos son lo mismo.

{

- Propuesta: Gestión de haces UL
 - NR admite la configuración gNB de transmitir SRS con el mismo haz de Tx a través de múltiples símbolos a través de cualquiera de los siguientes
 - configurar un recurso SRS que abarque varios símbolos
 - configurar UE para aplicar el mismo haz Tx a través de los recursos SRS en un conjunto de recursos SRS.
 - UE puede aplicar diferentes haces de Tx a diferentes recursos de SRS si no está configurado para aplicar el mismo haz de Tx a través de los recursos de SRS en un conjunto de recursos de SRS, donde los haces se pueden determinar (1) a través de una forma transparente a gNB, o (2) a través de la indicación gNB.
 - NR admite el gNB para configurar el UE para aplicar la misma potencia Tx en los recursos SRS dentro de un conjunto de recursos SRS para la gestión de haces UL.
 - Después de recibir el SRS, NR admite gNB para actualizar el recurso SRS dentro del conjunto de recursos SRS para la gestión de haces por RRC.

- Propuesta: Actualizar la asociación del estado de TCI y DL RS

- La inicialización/actualización del ID de un DL RS en el conjunto RS usado al menos para fines de QCL espacial se realiza al menos mediante señalización explícita. Admitir los siguientes procedimientos para la señalización explícita:

- RRC
- RRC + MAC-CE

[...]

- Propuesta: Para el caso en el que se configura/indica al menos QCL espacial, se admite la configuración específica de UE de capa superior de si el campo de TCI está presente o no en DCI relacionado con DL
 - No presente: No se proporciona una indicación dinámica de los parámetros de QCL para PDSCH en DCI relacionado con DL
 - Para PDSCH, UE aplica la señalización de capa superior de los parámetros/indicación de QCL para determinar los parámetros de QCL excepto en el caso de gestión de haces sin indicación relacionada con el haz (ref: Anexo) donde no hay parámetros de QCL espacial configurados en la capa superior
 - Presente: Detalles sobre la próxima propuesta.
 - Las soluciones candidatas propuestas deben considerar

- Operación relacionada con el haz de DL por debajo y por encima de 6 GHz con y sin indicación de haz
- Gestión de haces de enlace descendente con y sin indicación de haz (ver anexo)

- 5
- Nota: esta propuesta no se aplica al caso de gestión de haces sin indicación relacionada con el haz}
 - Propuesta: Cuestión de sincronización de la indicación del haz para PDSCH
Para el caso en el que se configura/indica al menos la QCL espacial, NR admite la indicación de haz para PDSCH de la siguiente manera, si el campo de TCI está presente:
 - 10 – El campo de TCI siempre está presente en la DCI asociada para la programación del PDSCH independientemente de la programación del mismo intervalo o de la programación intervalos cruzados.
 - Si la compensación de programación < umbral K: PDSCH usa una suposición espacial preconfigurada/predefinida/basada en reglas
 - 15 • El umbral K puede en base a la capacidad del UE solo si se admiten varios valores candidatos de K.
 - Si la compensación de programación >= umbral K: PDSCH usa el haz (parámetro QCL espacial) indicado por el campo de TCI de N bits en la asignación DCI.

- 20 • Nota: esta propuesta no se aplica al caso de gestión de haces sin indicación relacionada con el haz
- }

[...]
25 [90b-NR-17]: Sundar (Qualcomm)

Discusión por correo electrónico para finalizar la lista de parámetros para BM, hasta el 27 de octubre.

30 Hecho: Según la decisión del presidente de RAN1 publicada el 7 de noviembre, se acuerda lo siguiente:

Acuerdos:

- 35 • Admitir parámetro Is-TCI-Present
 - Ya sea para el caso cuando al menos QCL espacial se configura/indicado, si el campo de TCI está presente o no presente en la DCI relacionada con DL. FFS: Detalles sobre si está configurado por CORESET o por UE
 - Booleano
 - El valor predeterminado es True
- 40 • NR soporta un mecanismo para identificar QCL espacial si la compensación entre el tiempo de recepción de la asignación de DL para PDSCH y el tiempo de recepción del PDSCH es menor que la Threshold-Sched-Offset.
- NR no admite el parámetro RRC en la gestión de haces: Threshold-Sched-Offset.
 - FFS si dicho parámetro se incluye como una capacidad de UE
- 45 • Admite el siguiente parámetro:
 - Configuración/indicación de SRS-SpatialRelationInfo de la relación espacial entre un RS de referencia y el SRS de destino. La referencia RS puede ser SSB/CSI-RS/SRS. Fuente: R1-1718920
 - Rango de valores: {SSB, CSI-RS, SRS}

50 Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RANI #91, como se describe en el Informe final de reunión 3GPP TSG RAN WG1 #91 v1.0.0 (Reno, EE.UU., 27 de noviembre - 1 de diciembre de 2017) de la siguiente manera:

55 [...]

Acuerdos:

Mecanismo de indicación de QCL de origen para un recurso:

- 60
- P-CSI-RS: mediante configuración RRC
 - SP-CSI-RS: configuración de los recursos a través de RRC, activación/desactivación a través de MAC-CE;

El QCL para SP-CSI-RS se indica en el mismo mensaje MAC-CE que activa el SP-CSI-RS.

El QCL se proporciona a través de una asociación con uno de los estados M candidatos de TCI AP-CSI-RS - A través de DCI (indicación de estado de activación de informe AP-CSI)
 Para cada recurso AP-CSI-RS asociado con cada estado de activación, la configuración de QCL se proporciona a través de una asociación con uno de los M estados candidatos de TCI por RRC

- 5 Acuerdos:
- La indicación del haz PUCCH se introduce mediante la señalización RRC
 Introduzca un parámetro RRC: PUCCH-Spatial-relation-info
 10 Información que asocia un ID de SSB, un CRI o un SRI
 Esto es por configuración de recurso PUCCH
- Acuerdos:
- 15 El estado Is-TCI-Present se configura por el CORESET
- Para la gestión de haces con indicación de haz, en todos los CORESET configurados con Is-TCI-Present=false, el estado de TCI utilizado para PDCCH se reutiliza para la recepción de PDSCH
- 20 Acuerdos:
- Un conjunto candidato de DL RS se configura mediante el mecanismo RRC
 Cada estado de los estados M TCI se configura por RRC con un conjunto RS de enlace descendente utilizado como referencia QCL, y MAC-CE se utiliza para seleccionar hasta 2^N estados TCI de M para la indicación PDSCH QCL
- 25 El mismo conjunto de estados M TCI se reutiliza para CORESET
 Los estados de K TCI se configuran por el CORESET
 Cuando $K > 1$, MAC CE puede indicar qué estado de TCI utilizar para la indicación de QCL del canal de control
 Cuando $K = 1$, no es necesaria ninguna señalización MAC CE adicional
- 30 Acuerdos:
- Cuando la compensación de programación es $\leq k$, el PDSCH utiliza la suposición de QCL que se basa en un estado TCI predeterminado (por ejemplo, el primer estado de los 2^N estados utilizados para la indicación PDSCH QCL)
- 35 Acuerdo:
- Entre la configuración inicial de RRC y la activación de MAC CE de los estados de TCI, el UE puede asumir que tanto el PDCCH como el PDSCH DMRS están espacialmente QCL-ed con el SSB determinado durante el acceso inicial
- 40 Acuerdos:
- 45 • Cuando la compensación de programación es $\leq k$, y el PDSCH utiliza la suposición de QCL que se basa en un estado TCI predeterminado
 - El estado TCI predeterminado corresponde al estado TCI utilizado para la indicación QCL del canal de control para el ID CORESET más bajo en esa ranura
- 50 Acuerdos:
- Modifique el parámetro RRC PUCCH-Spatial-relation-info como lista.
- Cada entrada puede ser SSB ID o, un CRI o un SRI
 En la lista se incluyen uno o varios IE SpatialRelationInfo.
- 55 Introducir la señalización MAC-CE para proporcionar información de relación espacial para un recurso PUCCH a una de las entradas en PUCCH-Spatial-relation-info
- 60 Si PUCCH-Spatial-relation-info incluye un IE de Infosobrelarelaciónespacial, UE aplica el SpatialRelationInfo configurado y no se usa MAC-CE.

Impacto MAC-CE:

5	TS38.214	Indicación de relación espacial para PUCCH	Proporciona la relación espacial para un recurso PUCCH	ID de recurso PUCCH Mapa de bits de tamaño [8] (El mapa de bits activa una de las [8] entradas dentro del parámetro RRC <i>PUCCH-Spatial-relation-info</i>)
---	----------	--	--	--

Modificación RRC:

10	PUCCH-SpatialRelationInfo	Nuevo	PUCCH-SpatialRelationInfo	Lista de configuraciones de la relación espacial entre la referencia RS y PUCCH. La referencia RS puede ser SSB/CSI-RS/SRS. Índice SSB, NZP-CSI-RS-ResourceConfigId o SRS-ResourceConfigId	Específico de UE	38.331
15						
20						

Acuerdos:

- Soporte para usar señalización RRC para diferenciar explícitamente entre conjuntos de recursos SRS para la gestión de haces y conjunto de recursos SRS para transmisión UL basada en libro de códigos/no libro de códigos;
- Para los conjuntos de recursos SRS para la gestión de haces UL, solo se puede transmitir un recurso en cada uno de los conjuntos SRS múltiples en un instante de tiempo dado
 - Los recursos SRS en diferentes conjuntos de recursos SRS se pueden transmitir simultáneamente

Hay algunos acuerdos sobre gestión de vigas en Reunión RANI #AH_1801, como se describe en el informe final de reunión 3GPP TSG RAN WG1 #AH_1801 v1.0.0 (Vancouver, Canadá, 22 - 26 de enero de 2018) de la siguiente manera:

Acuerdos:

- El número máximo de estados candidatos de TCI es $M_{\text{máx}}$. Seleccione una de las siguientes dos alternativas:
 - Alt-1: $M_{\text{máx}} = 64$
 - Tenga en cuenta que el valor $M_{\text{máx}}$ es solo para la configuración de los estados de TCI

Acuerdos:

La fuente de QCL para un conjunto de recursos CSI-RS semipersistente de destino es proporcionada por los estados de TCI en el mismo MAC-CE a nivel de recursos

Acuerdo:

La relación espacial para un conjunto de recursos SRS semipersistente de destino es proporcionada por SSB-ID/SRS Recurso ID/CSI-RS Recurso ID en el mismo MAC-CE a nivel de recurso

Acuerdos:

- El número máximo de estados TCI candidatos configurados para un CORESET es $K_{\text{máx}}$
 - $K_{\text{máx}} = M$
 - Tenga en cuenta que el valor M es solo para la configuración de estados de TCI
 - Nota: No se espera que UE rastree los estados de TCI configurados K . El valor de K es solo para la configuración de los estados de TCI.

Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #92, como se describe en el informe preliminar de la reunión 3GPP TSG RAN WG1 #92 v0.2.0 (Atenas, Grecia, 26 - 2 marzo de 2018) de la siguiente manera:

Acuerdos:

Si todos los estados de TCI configurados NO contienen QCL Tipo D, es decir, QCL wrt parámetro de Rx espacial, un UE obtendrá las otras suposiciones de QCL del estado de TCI indicado para su PDSCH programado independientemente de la compensación de tiempo entre la recepción del DL DCI y el correspondiente PDSCH

5 Acuerdo (actualización de parámetros RRC):

El número máximo de relaciones espaciales en PUCCH-SpatialRelationInfo es 8. Actualice a 38.331: maxNrofSpatialRelationInfos = 8.

10 [...]

Acuerdo (actualización de parámetros RRC):

15 Actualización a 38.331: Tamaño de la lista qcl-Info-aPeriodicReportingTrigger es maxNrofReportConfigIdsPerTrigger * maxNrofAP-CSI-RS-ResourcesPerSet

Hay algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #92bis, como se describe en el Informe final de la reunión 3GPP TSG RAN WG1 #92bis de la siguiente manera:

20 Acuerdo:

Para el caso de un solo caso CC, para determinar el "ID de CORESET más bajo" para determinar el supuesto de QCL espacial predeterminado para PDSCH, solo considere los CORESET en BWP activo

25 Acuerdos:

- Para PUSCH programado por formato DCI 0_0, el UE utilizará una relación espacial predeterminada correspondiente a la relación espacial, si corresponde, usada por el recurso PUCCH con la ID más baja configurada en la BWP UL activa

- Lo anterior se aplica a una célula configurada con PUCCH
- Nota: el UE está configurado con una lista de relaciones espaciales en *PUCCH-SpatialRelationInfo*. MAC-CE indica una única relación espacial seleccionada de la lista por recurso PUCCH si la lista tiene más de un elemento.

35 Acuerdo:

- Admite SP-SRS como obligatorio con señalización de capacidad UE

40 Acuerdos:

- Admite indicación de haz de portadora cruzada de enlace ascendente para PUCCH y SRS
- Agregue el índice de célula y la información de BWP en *SpatialRelation* configuration

45 3GPP TS 38.212 (como se incluye en 3GPP R1-1805794) proporciona la siguiente descripción relacionada con la indicación de haz y el contenido de DCI (información de control de enlace descendente):

7.3.1.1 Formatos DCI para la programación de PDSCH

50 7.3.1.1.1 Formato 0_0

El formato DCI 0_0 se usa para la programación de PDSCH en una célula.

La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_0 con CRC codificado por C-RNTI:

- 55 – Identificador para formatos DCI - 1 bit
 - El valor de este campo de bits siempre se establece en 0, lo que indica un formato UL DCI
- 60 – Asignación de recursos en el dominio de la frecuencia-bits $\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \right\rceil$ donde $N_{RB}^{UL,BWP}$ es el tamaño de la parte activa del ancho de banda UL en caso de que el formato DCI 0_0 sea monitoreado en el espacio de búsqueda específico del UE y satisfaga
 - 65 – el número total de diferentes tamaños de DCI monitoreado por ranura no es más de 4 para la célula, y

- el número total de diferentes tamaños de DCI con C-RNTI monitoreado por ranura no es más de 3 para la célula de cualquier otra manera,

5

$N_{RB}^{UL,BWP}$ es el tamaño de la parte de ancho de banda DL inicial.

- Para el salto PUSCH con asignación de recursos tipo 1:

- N_{UL_hop} Los bits MSB se utilizan para indicar la compensación de frecuencia de acuerdo con la Subcláusula 6.3 de [6, TS 38.214], donde $n_{UL_hop} = 1$ si el parámetro de capa superior *frequencyHoppingOffsetLists* contiene dos valores de compensación y $n_{UL_hop} = 2$ si el parámetro de capa superior *frequencyHoppingOffsetLists* contiene cuatro valores de compensación

15 $\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \right\rceil - N_{UL_hop}$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]

- Para saltos no PUSCH con asignación de recursos tipo 1:

20 $\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \right\rceil$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]

- Asignación de recursos en el dominio del tiempo - 4 bits como se define en la subcláusula 6.1.2.1 de [6, TS 38.214]

- Bandera de salto de frecuencia - 1 bit.

- Esquema de modulación y codificación: 5 bits como se define en la subcláusula 6.1.3 de [6, TS 38.214]

- Nuevo indicador de datos-1 bit

- Versión de redundancia: 2 bits como se define en la tabla 7.3.1.1.1-2

- Número de procedimiento HARQ - 4 bits

- Comando TPC para PUCCH programado - 2 bits como se define en la subcláusula 7.1.1 de [5, TS 38.213]

- Indicador UL/SUL - 1 bit para UE configurados con SUL en la célula como se define en la Tabla 7.3.1.1.1-1 y el número de bits para el formato DCI 1_0 antes del relleno es mayor que el número de bits para el formato DCI 0_0 antes del relleno; 0 bit en caso contrario. El indicador UL/SUL, si está presente, se ubica en la última posición de bit del formato DCI 0_0, después del bit de relleno.

- Si el indicador UL/SUL está presente en formato DCI 0_0 y el parámetro de capa superior *pusch-Config* no está configurado tanto en UL como en SUL, el UE ignora el campo indicador UL/SUL en formato DCI 0_0, y el PUSCH correspondiente programado por el formato DCI 0_0 es para UL o SUL para el cual parámetro de capa alta *pucch-Config* está configurado;

50 Si el indicador UL/SUL no está presente en el formato DCI 0_0, el PUSCH correspondiente programado por el formato DCI 0_0 es para UL o SUL para qué parámetro de capa alta *pucch-Config* está configurado.

La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_0 con CRC codificado por TC-RNTI:

- Identificador para formatos DCI - 1 bit

- El valor de este campo de bits siempre se establece en 0, lo que indica un formato UL DCI

- Asignación de recursos en el dominio de la frecuencia-bits $\left\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \right\rceil$ donde

- $N_{RB}^{UL,BWP}$ es el tamaño de la parte activa del ancho de banda UL en caso de que el formato DCI 0_0 sea monitoreado en el espacio de búsqueda específico del UE y satisfaga

- el número total de diferentes tamaños de DCI monitoreado por ranura no es más de 4 para la célula, y
 - el número total de diferentes tamaños de DCI con C-RNTI monitoreado por ranura no es más de 3 para la célula de cualquier otra manera, $N_{RB}^{UL,BWP}$ es el tamaño de la parte de ancho de banda DL inicial
- 5
- Para el salto PUSCH con asignación de recursos tipo 1:
 - N_{UL_hop} Los bits MSB se utilizan para indicar la compensación de frecuencia de acuerdo con la Subcláusula 6.3 de [6, TS 38.214], donde
- 10
- $n_{UL_hop} = 1$ si $N_{RB}^{UL,BWP} < 50$ y $n_{UL_hop} = 2$ de lo contrario
- $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil - N_{UL_hop}$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]
- 15
- Para saltos no PUSCH con asignación de recursos tipo 1:
 - $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]
- 20
- Asignación de recursos en el dominio del tiempo - 4 bits como se define en la subcláusula 6.1.2.1 de [6, TS 38.214]
 - Bandera de salto de frecuencia - 1 bit.
- 25
- Esquema de modulación y codificación: 5 bits como se define en la subcláusula 6.1.3 de [6, TS38.214], mediante el uso de la tabla 5.1.3.1-1
 - Nuevo indicador de datos - 1 bit, reservado
- 30
- Versión de redundancia: 2 bits como se define en la tabla 7.3.1.1.1-2
 - Número de procedimiento HARQ - 4 bits, reservado
- 35
- Comando TPC para PUCCH programado - 2 bits como se define en la subcláusula 7.1.1 de [5, TS 38.213]
 - Indicador UL/SUL - 1 bit si la célula tiene dos UL y el número de bits para el formato DCI 1_0 antes del relleno es mayor que el número de bits para el formato DCI 0_0 antes del relleno; 0 bit en caso contrario.
 - Si es de 1 bit, reservado y el PUSCH correspondiente siempre está en la misma portadora UL que la transmisión anterior del mismo TB
- 40

La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_0 con CRC codificado por CS-RNTI:

- XXX - x bit
- 45
- Si el formato DCI 0_0 se supervisa en el espacio de búsqueda común y si el número de bits de información en el formato DCI 0_0 antes del relleno es menor que el tamaño de carga útil del formato DCI 1_0 supervisado en el espacio de búsqueda común para programar la misma célula de servicio, los ceros se anexarán al formato DCI 0_0 hasta que el tamaño de carga sea igual al del formato DCI 1_0.
- 50
- Si el formato DCI 0_0 se monitorea en el espacio de búsqueda común y si el número de bits de información en el formato DCI 0_0 antes del relleno es mayor que el tamaño de la carga útil del formato DCI 1_0 monitoreado en el espacio de búsqueda común para programar la misma célula de servicio, el ancho de bits del campo de asignación de recursos de dominio de frecuencia en el formato DCI 0_0 se reduce de manera que el tamaño del formato DCI 0_0 es igual al tamaño del formato DCI 1_0.
- 55

[La tabla 7.3.1.1.1-1 de 3GPP TS 38.212, titulada "Indicador UL/SUL", se reproduce como figura. 5]

[La tabla 7.3.1.1.1-2 de 3GPP TS 38.212, titulada "Versión de redundancia", se reproduce como figura. 6]

60 7.3.1.1.2 Formato 0_1

El formato DCI 0_1 se usa para la programación de PDSCH en una célula.

La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_1 con CRC codificado por C-RNTI:

- Identificador para formatos DCI - 1 bit
- 5 – El valor de este campo de bits siempre se establece en 0, lo que indica un formato UL DCI
- Indicador de portadora - 0 o 3 bits, según se define en la Subcláusula x.x del documento [5, TS38.213].
- Indicador UL/SUL - 0 bit para UE no configurados con SUL en la célula o UE configurados con SUL en la célula, pero solo el portador PUCCH en la célula está configurado para transmisión PUSCH; 1 bit para UE configurados con SUL en la célula como se define en la Tabla 7.3.1.1.1-1.
- 10 – Indicador de parte de ancho de banda - 0, 1 o 2 bits según lo determinado por el número de BWP UL $n_{BWP, RRC}$ configurado por capas superiores. El ancho de bits para este campo se determina como $\lceil \log_2(n_{BWP}) \rceil$ bits, donde
 - 15 $n_{BWP} = n_{BWP, RRC} + 1$ si $n_{BWP, RRC} \leq 3$, en cuyo caso el indicador de la parte de ancho de banda es equivalente al parámetro de capa superior *BWP-Id*;
 - 15 $n_{BWP} = n_{BWP, RRC}$, en cuyo caso el indicador de la parte de ancho de banda se define en la Tabla 7.3.1.1.2-1-
- 20 – Asignación de recursos en el dominio de la frecuencia: número de bits determinado por lo siguiente, donde $N_{RB}^{UL, BWP}$ es el tamaño de la parte activa del ancho de banda UL:
 - N_{RBG} bits si solo se configura el tipo de asignación de recursos 0, donde n_{RBG} se define en la subcláusula 6.1.2.2.1 de [6, TS38.214],
 - 25 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL, BWP}(N_{RB}^{UL, BWP} + 1)/2) \rceil$ bits si solo se configura el tipo de asignación de recursos 1, o máximo
 - 30 $(\lceil \log_2(N_{RB}^{UL, BWP}(N_{RB}^{UL, BWP} + 1)/2) \rceil, N_{RBG}) + 1$ bits si se configuran tanto el tipo de asignación de recursos 0 como 1.
 - Si tanto el tipo de asignación de recursos 0 como el 1 se configuran, el bit MSB se usa para indicar el tipo de asignación de recursos 0 o el tipo de asignación de recursos 1, donde el valor de bit de 0 indica el tipo de asignación de recursos 0 y el valor de bit de 1 indica el tipo de asignación de recursos 1.
 - Para el tipo de asignación de recursos 0, el N_{RBG} LSB proporciona la asignación de recursos como se define en la subcláusula 6.1.2.2.1 de [6, TS 38.214].
 - 35 – Para el tipo de asignación de recursos 1, los $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL, BWP}(N_{RB}^{UL, BWP} + 1)/2) \rceil$ LSB proporcionan la asignación de recursos de la siguiente manera:
 - 40 – Para el salto PUSCH con asignación de recursos tipo 1:
 - N_{UL_hop} , Los bits MSB se utilizan para indicar la compensación de frecuencia de acuerdo con la Subcláusula 6.3 de [6, TS 38.214], donde $N_{UL_hop} = 1$ si el parámetro de capa superior *frequencyHoppingOffsetLists* contiene dos valores de desplazamiento y $N_{UL_hop} = 2$ si el parámetro de capa superior *frequencyHoppingOffsetLists* contiene cuatro valores de desplazamiento
 - 45 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL, BWP}(N_{RB}^{UL, BWP} + 1)/2) \rceil - N_{UL_hop}$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]
 - Para saltos no PUSCH con asignación de recursos tipo 1:
 - 50 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL, BWP}(N_{RB}^{UL, BWP} + 1)/2) \rceil$ bits proporciona la asignación de recursos en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la subcláusula 6.1.2.2.2 de [6, TS 38.214]
 - 55 – Asignación de recursos en el dominio del tiempo - 0, 1, 2, 3 o 4 bits según se define en la Subcláusula 6.1.2.1 del documento [6, TS38.214]. El ancho de bits para este campo se determina como $\lceil \log_2(l) \rceil$ bits, donde l el número de entradas en el parámetro de capa superior *pdsch-ListadeAsignación*.
 - 60 – Bandera de salto de frecuencia - 0 o 1 bit:
 - 0 bit si solo se configura el tipo de asignación de recursos 0;

- 1 bit de acuerdo con la tabla 7.3.1.1.2-34 de lo contrario, solo se aplica al tipo de asignación de recursos 1, como se define en la subcláusula 6.3 de [6, TS 38.214].
- Esquema de modulación y codificación: 5 bits como se define en la subcláusula 6.1.4.1 de [6, TS 38.214]
- Nuevo indicador de datos - 1 bit
- Versión de redundancia: 2 bits como se define en la tabla 7.3.1.1.1-2
- Número de procedimiento HARQ - 4 bits
- 1^{er} índice de asignación de enlace descendente - 1 o 2 bits:
 - 1 bit para libro de códigos HARQ-ACK semiestático;
 - 2 bits para libro de códigos HARQ-ACK dinámico con libro de códigos HARQ-ACK único.
- 2^{do} índice de asignación de enlace descendente - 0 o 2 bits:
 - 2 bits para libro de códigos HARQ-ACK dinámico con dos sublibros de códigos HARQ-ACK;
 - 0 bits en caso contrario.
- Comando TPC para PUCCH programado - 2 bits como se define en la subcláusula 7.1.1 de [5, TS38.213] indicador de recurso SRS-
 - $\left\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{\min\{L_{\text{máx}}, N_{\text{SRS}}\}} \binom{N_{\text{SRS}}}{k} \right) \right\rceil$ o $\lceil \log_2(n_{\text{SRS}}) \rceil$ bits, donde N_{SRS} es el número de recursos SRS configurados en el conjunto de recursos SRS asociado con el parámetro de capa superior *uso* de valor 'codebook' o 'nonCodebook', y $L_{\text{máx}}$ es el número máximo de capas admitidas para PUSCH.
 - $\left\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{\min\{L_{\text{máx}}, N_{\text{SRS}}\}} \binom{N_{\text{SRS}}}{k} \right) \right\rceil$ bits de acuerdo con las Tablas 7.3.1.1.2-28/29/30/31 si el parámetro de capa superior *txConfig* = *nonCodebook*, donde n_{SRS} es el número de recursos SRS configurados en el conjunto de recursos SRS asociado con el parámetro de capa superior *uso* de valor 'nonCodebook';
 - $\lceil \log_2(N_{\text{SRS}}) \rceil$ bits de acuerdo con las Tablas 7.3.1.1.2-32 si el parámetro de capa superior *txConfig* = *codebook*, donde n_{SRS} es el número de recursos SRS configurados en el conjunto de recursos SRS asociado con el parámetro de capa superior *uso* de valor 'codebook'.
- Información de precodificación y número de capas: número de bits determinado por lo siguiente:
 - 0 bits si el parámetro de capa superior *txConfig* = *nonCodebook*;
 - 0 bits para 1 puerto de antena y si el parámetro de capa superior *txConfig* = *codebook*;
 - 4, 5 o 6 bits de acuerdo con la Tabla 7.3.1.1.2-2 para 4 puertos de antena, si *txConfig* = *codebook*, y según los valores de los parámetros de capa superior *transformPrecoder*, *maxRank*, y *codebookSubset*;
 - 2, 4 o 5 bits de acuerdo con la Tabla 7.3.1.1.2-3 para 4 puertos de antena, si *txConfig* = *codebook*, y de acuerdo con los valores de los parámetros de capa superior *transform Precoder*, *maxRank*, y *codebookSubset*;
 - 2 o 4 bits de acuerdo con la Tabla 7.3.1.1.2-4 para 2 puertos de antena, si *txConfig* = *codebook*, y según los valores de los parámetros de capa superior *maxRank* y *codebookSubset*;
 - 1 o 3 bits de acuerdo con la Tabla 7.3.1.1.2-5 para 2 puertos de antena, si *txConfig* = *codebook*, y según los valores de los parámetros de capa superior *maxRank* y *codebookSubset*.
- Puertos de antena: número de bits determinado por lo siguiente

- 2 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-6, si *transformPrecoder=enabled*, *dmrs-Type =1*, y *maxLength=1*;
- 5 – 4 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-7, si *transformPrecoder=enabled*, *dmrs-Type =1*, y *maxLength=2*;
- 10 – 3 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-8/9/10/11, si *transformPrecoder=disabled*, *dmrs-Type = 1*, y *maxLength=1*, y el valor del rango se determina de acuerdo con el campo del indicador de recursos SRS si el parámetro de capa superior *txConfig = nonCodebook* de acuerdo con el campo Información de precodificación y número de capas si el parámetro de capa superior *txConfig = codebook*;
- 15 – 4 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-12/13/14/15, si *transformPrecoder=disabled*, *dmrs-Type =1*, y *maxLength = 2*, y el valor del rango se determina de acuerdo con el campo del indicador de recursos SRS si el parámetro de capa superior *txConfig = nonCodebook* y de acuerdo con el campo Información de precodificación y número de capas si el parámetro de capa superior *txConfig = codebook*;
- 20 – 4 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-16/17/18/19, si *transformPrecoder=disabled*, *dmrs-Type=2*, y *maxLength=1*, y el valor del rango se determina de acuerdo con el campo del indicador de recursos SRS si el parámetro de capa superior *txConfig = nonCodebook* y de acuerdo con el campo Información de precodificación y número de capas si el parámetro de capa superior *txConfig = codebook*;
- 25 – 5 bits como se define en las Tablas 7.3.1.1.2-20/21/22/23, si *transformPrecoder=disabled*, *dmrs-Type = 2*, y *maxLength=2*, y el valor del rango se determina de acuerdo con el campo del indicador de recursos SRS si el parámetro de capa superior *txConfig = nonCodebook* y de acuerdo con el campo Información de precodificación y número de capas si el parámetro de capa superior *txConfig = codebook*.

donde el número de grupos CDM sin datos de los valores 1, 2 y 3 en las tablas 7.3.1.1.2-6 a 7.3.1.1.2-23 se refiere a grupos CDM {0}, {0,1} y {0, 1,2} respectivamente.

- 30 – Solicitud de SRS - 2 bits como se define en la tabla 7.3.1.1.2-24 para UE no configurados con SUL en la célula; 3 bits para UE configurados como SUL en la célula donde el primer bit es el indicador no SUL/SUL como se define en la tabla 7.3.1.1.1-1 y el segundo y tercer bits se definen en la tabla 7.3.1.1.2-24. Este campo de bits también puede indicar el CSI-RS asociado de acuerdo con la subcláusula 6.1.1.2 de [6, TS 38.214].
- 35 – Solicitud de CSI - 0, 1, 2, 3, 4, 5 o 6 bits determinados por un parámetro de capa superior *reportTriggerSize*.
- Información de transmisión CBG (CBGTI): 0, 2, 4, 6 u 8 bits determinados por un parámetro de capa superior *maxCodeBlockGroupsPerTransportBlock* para PUSCH.
- 40 – Asociación PTRS-DMRS - número de bits determinado de la siguiente manera
 - 0 bit si *PTRS-UplinkConfig* no está configurado y *transformPrecoder=disabled*, o si *transformPrecoder=enabled*, o si *maxRank=1*;
 - 45 – 2 bits de lo contrario, donde la Tabla 7.3.1.1.2-25 y 7.3.1.1.2-26 se usan para indicar la asociación entre los puertos PTRS y los puertos DMRS para la transmisión de un puerto PT-RS y dos puertos PT-RS, respectivamente, y los puertos DMRS se indican mediante el campo Puertos de antena.
 - 50 – indicador de *beta_offset* - 0 si el parámetro de capa superior *betaOffsets = semiStatic*; de lo contrario, 2 bits como se define en la Tabla 9.3-3 en [5, TS 38.213].
 - 55 – Inicialización de secuencia DMRS - 0 si el parámetro de capa superior *transformPrecoder=enabled* o 1 bit si el parámetro de capa superior *transformPrecoder=disabled* por *n_{SCID}* selección definida en la Subcláusula 7.4.1.1.1 de [4, TS 38.211].

La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_1 con CRC codificado por CS-RNTI:

- XXX - x bit

60 La siguiente información se transmite por medio del formato DCI 0_1 con CRC codificado por SP-CSI-RNTI:

- XXX - x bit

Para un UE configurado con SUL en una célula, si PUSCH está configurado para transmitirse tanto en el SUL como en el no SUL de la célula y si el número de bits de información en formato 0_1 para el SUL no es igual al número de información bits en el formato 0_1 para los que no son SUL, se añadirán ceros al formato más pequeño 0_1 hasta que el tamaño de la carga útil sea igual al del formato más grande 0_1.

5 [La tabla 7.3.1.1.2-1 de 3GPP TS 38.212, titulada "Indicador de parte de ancho de banda", se reproduce como figura. 7]

10 [La tabla 7.3.1.1.2-24 de 3GPP TS 38.212, titulada "Solicitud de SRS", se reproduce como figura. 8]

[Tabla 7.3.1.1.2-28 de 3GPP TS 38.212, titulada "Indicación SRI para transmisión PUSCH no basada en libro de códigos, $L_{\text{máx}} = 1$ ", se reproduce como figura. 9]

15 [Tabla 7.3.1.1.2-29 de 3GPP TS 38.212, titulado "Indicación SRI para transmisión PUSCH no basada en libro de códigos, $L_{\text{max}} = 2$ ", se reproduce como figura. 10]

[Tabla 7.3.1.1.2-30 de 3GPP TS 38.212, titulado "Indicación SRI para transmisión PUSCH no basada en libro de códigos, $L_{\text{max}} = 3$ ", se reproduce como figura. 11]

20 [Tabla 7.3.1.1.2-31 de 3GPP TS 38.212, titulado "Indicación SRI para transmisión PUSCH no basada en libro de códigos, $L_{\text{max}} = 4$ ", se reproduce como figura. 12]

[Tabla 7.3.1.1.2-32 de 3GPP TS 38.212, titulado "Indicación SRI para transmisión PUSCH basada en libro de códigos", se reproduce como figura. 13]

25 [Tabla 7.3.1.1.2-33 de 3GPP TS 38.212, titulado "Mapeo de VRB a PRB", se reproduce como figura. 14]

[Tabla 7.3.1.1.2-34 de 3GPP TS 38.212, titulado "Indicación de salto de frecuencia", se reproduce como figura. 15]

30 3GPP TS 38.213 (como se incluye en 3GPP R1-1805795) proporciona la siguiente descripción relacionada con la indicación de haz, control UL y control DL:

35 9.2.1 Conjuntos de recursos de PUCCH

no tiene una configuración de recursos PUCCH dedicada, proporcionada por un parámetro de capa superior *PUCCH-ResourceSet* en *PUCCH-Config*, un conjunto de recursos PUCCH es proporcionado por un parámetro de capa superior *pucch-ResourceCommon* en *SystemInformationBlockType1* a través de un índice a una fila de la Tabla 9.2.1-1 para la transmisión de información HARQ-ACK en PUCCH en una BWP UL activa inicial proporcionado por *SystemInformationBlockType1*. El conjunto de recursos PUCCH lo proporciona un parámetro de capa superior *PUCCH-Resource-Common* e incluye dieciséis recursos, cada uno correspondiente a un formato PUCCH, un primer símbolo, una duración, una compensación PRB y un índice de desplazamiento cíclico establecido para una transmisión PUCCH. El UE transmite un PUCCH usando saltos de frecuencia. El UE transmite el PUCCH usando el mismo filtro de transmisión de dominio espacial que para la transmisión Msg3 PUSCH. No se espera que el UE genere más de un bit de información HARQ-ACK. El UE recibe dieciséis recursos PUCCH mediante un parámetro de capa superior *PUCCH-Resource-Common*.

45 un UE tiene una configuración de recursos PUCCH dedicada, el UE es proporcionado por capas superiores con uno o más recursos PUCCH.-

50 Un recurso PUCCH incluye los siguientes parámetros:

- un índice de recursos PUCCH proporcionado por un parámetro de capa superior *pucch-ResourceId*
- un índice del primer PRB antes del salto de frecuencia o para ningún salto de frecuencia por parámetro de capa superior *inicio PRB*
- un índice del primer PRB después del salto de frecuencia por un parámetro de capa superior *secondHopPRB*;
- una indicación para el salto de frecuencia dentro del intervalo por un parámetro de capa superior *intraSlotFrequencyHopping*
- una configuración para un formato PUCCH, desde el formato PUCCH 0 hasta el formato PUCCH 4, proporcionada por el parámetro de capa superior *formato*

Un UE puede configurarse hasta cuatro conjuntos de recursos PUCCH mediante un parámetro de capa superior *PUCCH-ResourceSet*. Un conjunto de recursos PUCCH está asociado con un índice de conjunto de recursos PUCCH proporcionado por un parámetro de capa superior *pucch-ConjuntodeRecursos*, con un conjunto de índices de recursos PUCCH proporcionados por un parámetro de capa superior *resourceList* que proporciona un conjunto de *pucch-ResourceId* utilizado en el conjunto de recursos PUCCH, y con un número máximo de bits de información UCI, el UE puede transmitir utilizando el conjunto de recursos PUCCH proporcionado por el parámetro de capa superior *maxPayloadMinus1*.

El número máximo de recursos PUCCH en el primer conjunto de recursos PUCCH es 32 y el número máximo de recursos PUCCH en los otros conjuntos de recursos PUCCH es 8.

10 Procedimiento UE para recibir información de control

Si el UE se configura con un SCG, el UE aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula tanto para MCG como para SCG

- Cuando los procedimientos se aplican para MCG, los términos 'célula secundaria', 'células secundarias', 'célula de servicio', 'células de servicios' en esta cláusula se refieren a célula secundaria, células secundarias, célula de servicio, células de servicios que pertenecen a MCG respectivamente.
- Cuando los procedimientos se aplican para SCG, los términos 'célula secundaria', 'células secundarias', 'célula de servicio', 'células de servicios' en esta cláusula se refieren a célula secundaria, células secundarias (sin incluir PSCell), célula de servicio, células de servicios perteneciente al SCG respectivamente. El término 'célula primaria' en esta cláusula se refiere al PSCell del SCG.

Un UE supervisa un conjunto de candidatos de PDCCH en uno o más conjuntos de recursos de control en el DL BWP activo en cada célula de servicio activada de acuerdo con los conjuntos de espacios de búsqueda correspondientes donde la supervisión implica decodificar cada candidato de PDCCH de acuerdo con los formatos de DCI supervisados.

Un UE se puede configurar mediante un parámetro de capa superior *ssb-Céluladeserviciodeperiodicidad* una periodicidad de medias tramas para la recepción de bloques SS/PBCH en una célula de servicio.

Para el seguimiento de un candidato PDCCH

- Si el UE ha recibido *ssb-PositionsInBurst* en *SystemInformationBlockType1* y no ha recibido *ssb-PositionsInBurst* en *ServingCellConfigCommon* para una célula de servicio y si al menos un RE para monitorear un candidato de PDCCH para un formato DCI con CRC no codificado por SI-RNTI en la célula de servicio se superpone con al menos un RE correspondiente a un índice de bloque SS/PBCH proporcionado por *ssb-PositionsInBurst* en *SystemInformationBlockType1*, no se requiere que el UE supervise el candidato de PDCCH.
- Si un UE ha recibido *ssb-Posiciónenráfaga* en *ServingCellConfigCommon* para una célula de servicio y si al menos un RE para monitorear un candidato de PDCCH para un formato DCI con CRC no codificado por SI-RNTI en la célula de servicio se superpone con al menos un RE correspondiente a un índice de bloque SS/PBCH proporcionado por *ssb-PositionsInBurst* en *ServingCellConfigCommon*, no se requiere que el UE supervise el candidato de PDCCH.
- Si el no ha recibido ambos *ssb-PositionsInBurst* en *SystemInformationBlockType1* y *ssb-PositionsInBurst* en *ServingCellConfigCommon* para una célula de servicio y si el UE monitorea el candidato de PDCCH para un espacio de búsqueda común Type0-PDCCH en la célula de servicio de acuerdo con el procedimiento descrito en la Subcláusula 13, el UE puede asumir que no se transmite ningún bloque SS/PBCH en los RE utilizados para monitorear el candidato PDCCH en la célula de servicio.

Si una capacidad de agregación de portadoras para un UE, como se incluye en *Capacidad UE-NR*, es mayor que 4, el UE incluye en *Capacidad UE-NR* una indicación para un número máximo de candidatos de PDCCH que el UE puede monitorear por ranura cuando el UE está configurado para la operación de agregación de portadoras en más de 4 células. Cuando el UE está configurado para la operación de agregación de portadoras en más de 4 células, no se espera que el UE esté configurado con un número de candidatos de PDCCH para monitorear por ranura que sea mayor que el número máximo.

10.1 Procedimiento de UE para determinar la asignación de canal de control de enlace descendente físico

Cada DL BWP configurado a un UE en una célula de servicio, un UE se puede proporcionar mediante señalización de capa superior con $P \leq 3$ conjuntos de recursos de control. Para cada conjunto de recursos de control, el UE recibe lo siguiente mediante un parámetro de capa superior *ControlResourceSet*:

- un índice de conjunto de recursos de control p , $0 \leq p < 12$, por parámetro de capa superior *ControlResourceSetId*;
- un valor de inicialización de secuencia de aleatorización DM-RS por parámetro de capa superior *pdccch-DMRS-ScramblingID*;
- una granularidad del precodificador para varios REG en el dominio de la frecuencia donde el UE puede asumir el uso de un mismo precodificador DM-RS mediante un parámetro de capa superior *precoderGranularity*;
- un número de símbolos consecutivos proporcionados por un parámetro de capa superior *duración*;
- un conjunto de bloques de recursos proporcionados por un parámetro de capa superior *frequencyDomainResources*;
- Un mapeo CCE a REG proporcionado por un parámetro de capa superior *cce-REG-MappingType*;
- una cuasi coubicación de puerto de antena, a partir de un conjunto de cuasi ubicaciones de puerto de antena proporcionado por un parámetro de capa superior *TCI-StatesPDCCH*, indicar información de cuasi coubicación del puerto de antena DM-RS para la recepción de PDCCH;
- una indicación de presencia o ausencia de un campo de indicación de configuración de transmisión (TCI) para el formato DCI 1_0 o el formato DCI 1_1 transmitido por un PDCCH en el conjunto de recursos de control p , por parámetro de capa superior *TCI-PresentInDCI*.

Si un UE ha recibido la configuración inicial de más de un estado TCI por el parámetro de capa superior *TCI-StatesPDCCH* que contiene más de un estado TCI pero no ha recibido un comando de activación MAC CE para uno de los estados TCI, el UE asume que el puerto de antena DM-RS asociado con la recepción PDCCH está cuasi ubicado con el bloque SS/PBCH el UE identificado durante el procedimiento de acceso inicial con respecto a la dispersión del retardo, la dispersión del Doppler, el desplazamiento del Doppler, el retardo promedio, y los parámetros espaciales Rx, cuando corresponda.

Si el UE ha recibido un comando de activación de MAC CE para uno de los estados de TCI, el UE aplica el comando de activación 3 ms después de un intervalo en el que el UE transmite información HARQ-ACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación.

Si un UE ha recibido un parámetro de capa superior *TCI-StatesPDCCH* que contiene un solo estado de TCI, el UE supone que el puerto de antena DM-RS asociado con la recepción de PDCCH en un espacio de búsqueda específico de UE está cuasi coubicado con el uno o más DL RS configurados por el estado de TCI.

3GPP TS 38.214 (como se incluye en 3GPP R1-1805796) proporciona la siguiente descripción relacionada con la indicación de haz, QCL (cuasi-colocación), canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH):

5.1.5 Cuasi coubicación de puertos de antena

El UE se puede configurar con hasta M *TCI-State* mediante señalización de capa superior para decodificar *PDSCH-Config* to de acuerdo con un PDCCH detectado con DCI destinado al UE y la célula de servicio dada, donde M depende de la capacidad del UE. Cada estado TCI configurado incluye un conjunto RS *TCI-RS-SetConfig*. Cada *TCI-State* contiene parámetros para configurar la relación de cuasi coubicación entre las señales de referencia y el grupo de puertos DM-RS del PDSCH. La relación de cuasi coubicación está configurada por el parámetro de capa superior *qcl-Type1* para el primer DL RS, y *qcl-Type2* para el segundo DL RS (si está configurado). Para el caso de dos DL RS, los tipos de QCL no serán los mismos, independientemente de si las referencias son al mismo DL RS o diferentes DL RS. El tipo de cuasi coubicación correspondiente a cada DL RS dado por el parámetro de capa superior *qcl-Type* en *QCL-Info* y puede tomar uno de los siguientes valores:

- QCL-TypeA: {Desplazamiento Doppler, dispersión Doppler, retraso promedio, dispersión del retraso}
- QCL-TypeB: {Desplazamiento Doppler, propagación Doppler}
- 'QCL-TypeC': {Desplazamiento Doppler, retraso promedio}
- 'QCL-TypeD': {Parámetro espacial Rx}

El UE recibe un comando de activación [10, TS 38.321] utilizado para mapear hasta 8 estados TCI a los puntos de código del campo DCI '*Indicación de configuración de transmisión*'. Cuando el HARQ-ACK correspondiente al

PDSCH que lleva el comando de activación se transmite en el intervalo n , el mapeo indicado entre los estados de TCI y los puntos de código del campo DCI '*Indicación de configuración de transmisión*' debe aplicarse comenzando

desde la ranura $n + 3N_{slot}^{subframe;\mu}$. Después de que un UE recibe la configuración de capa superior [inicial] de los estados de TCI y antes de la recepción del comando de activación, el UE puede asumir que los puertos de antena de un grupo de puertos DM-RS de PDSCH de una célula de servicio están espacialmente cuasi coubicados con el SSB determinado en el procedimiento de acceso inicial con respecto al desplazamiento Doppler, la dispersión Doppler, el retardo medio, la dispersión del retardo y los parámetros de Rx espacial, cuando corresponda.

Si un UE se configura con el parámetro de capa superior *tci-PresentInDCI* que se establece como 'Habilitado' para el CORESET que programa el PDSCH, el UE supone que el campo TCI está presente en el formato DCI 1_1 del PDCCH transmitido en el CORESET. Si *tci-PresentInDCI* se configura como 'deshabilitado' para el CORESET que programa el PDSCH o el PDSCH está programado por un formato DCI 1_0, para determinar la cuasi coubicación del puerto de antena del PDSCH, el UE asume que el estado TCI para el PDSCH es idéntico al estado TCI aplicado para el CORESET usado para la transmisión PDCCH.

Si el *tci-PresentInDCI* se establece como 'habilitado', cuando el PDSCH está programado por el formato DCI 1_1, el UE usará el campo *TCI-State* de acuerdo con el valor del campo '*Indicación de configuración de transmisión*' en el PDCCH detectado con DCI para determinar la cuasi coubicación del puerto de antena del PDSCH. El UE puede suponer que los puertos de antena de un grupo de puertos DM-RS de PDSCH de una célula de servicio están cuasi coubicados con los RS en el conjunto de RS con respecto al parámetro o parámetros de tipo QCL dados por el indicado Estado TCI si la compensación de tiempo entre la recepción del DL DCI y el PDSCH correspondiente es igual o mayor que un umbral *Compensación programada de umbral*, donde el umbral se basa en la capacidad del UE notificada [12, TS 38.331]. Para ambos casos cuando *tci-PresentInDCI* = 'Habilitado' y *tci-PresentInDCI* = 'disabled', si la compensación entre la recepción del DL DCI y el PDSCH correspondiente es menor que el umbral *Threshold-Sched-Offset*, el UE puede asumir que los puertos de antena de un grupo de puertos DM-RS de PDSCH de una célula de servicio están cuasi coubicados en base al estado de TCI usado para la indicación de cuasi coubicación de PDCCH de la *ID CORESET* en la última ranura en la que uno o más CORESET se configuran para el UE. Si todos los estados de TCI configurados no contienen QCL-TypeD', el UE obtendrá las otras suposiciones de QCL de los estados de TCI indicados para su PDSCH programado independientemente de la compensación de tiempo entre la recepción del DL DCI y el PDSCH correspondiente.

Un UE debe esperar solo lo siguiente *qcl-Type* configuraciones en el parámetro de capa superior *Estado TCI*:

- Si un recurso CSI-RS está en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info*, el UE solo debería esperar
 - Configuraciones 'QCL-TypeC' o {QCL-TypeC' y QCL-TypeD'} con bloque SS/PBCH, o
 - 'QCL-TypeD' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *repetición*.
- Si un recurso CSI-RS está en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado sin parámetro de capa superior *trs-Info* y sin *repetición*, el UE solo debería esperar
 - Configuración 'QCL-TypeA' o 'QCL-TypeB' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info* o
 - 'QCL-TypeD' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *repetición*.
- Si un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* está configurado con un parámetro de capa superior *repetición*, el UE solo debería esperar
 - Configuración 'QCL-TypeA' con CSI-RS en una *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info*, o
 - Configuraciones {'QCL-TypeC' y 'QCL-TypeD'} con bloque SS/PBCH, o
 - 'QCL-TypeD' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *repetición*.
- Para el DM-RS de CORESET que programa el PDSCH, el UE solo debe esperar

- Configuración 'QCL-TypeA' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info*, o
- 5 – Configuración de {'QCL-TypeA' y 'QCL-TypeD'} con bloque SS/PBCH si UE no está configurado con CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info*, o
- 'QCL-TypeD' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *repetición*.
- 10 – Para el DM-RS de PDSCH, el UE solo debe esperar
- Configuración 'QCL-TypeA' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado sin parámetro de capa superior *trs-Info* y sin *repetición*, o
- 15 – Configuración 'QCL-TypeA' con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con un parámetro de capa superior *trs-Info*, o
- Configuración {'QCL-TypeA' y 'QCL-TypeD'} con bloque SS/PBCH si UE no está configurado con un recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* con parámetro de capa superior *trs-Info* o 'QCL-TypeD' con un
- 20 recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado con parámetro de capa superior *repetición*, o
- Configuración de {'QCL-TypeA' y 'QCL-TypeD'} con recurso CSI-RS en un *NZP-CSI-RS-ResourceSet* configurado sin parámetro de capa superior *trs-Info* y sin *repetición*.

25 6 Procedimiento relacionado con el canal compartido físico del enlace ascendente

Si un UE es configurada por capas superiores para decodificar PDCCH con el CRC codificado por el C-RNTI, el UE decodificará el PDCCH y transmitirá el PUSCH correspondiente.

30 6.1 Procedimiento de UE para transmitir el canal físico compartido de enlace ascendente

Las transmisiones PUSCH pueden programarse dinámicamente mediante una concesión de UL en un DCI, o configurarse semiestáticamente para operar de acuerdo con la Subcláusula 6.1.2.3 y de acuerdo con la Subcláusula 5.8.2 de [10, TS 38.321] al recibir una capa superior parámetro de *configuredGrantConfig* incluso *rrc-ConfiguredUplinkGrant* sin la detección de una concesión de UL en una DCI, o *configuredGrantConfig* No incluido *rrc-ConfiguredUplinkGrant* Programado semi-persistentemente por una concesión de UL en un DCI después de la recepción del parámetro de capa superior *configuredGrantConfig* No incluido *rrc-ConfiguredUplinkGrant*.

40 Para PUSCH programado por formato DCI 0_0 en una célula, el UE transmitirá PUSCH de acuerdo con la relación espacial, si corresponde, correspondiente al recurso PUCCH, como se describe en la subcláusula 9.2.1 de [6, TS 38.213], con el ID más bajo dentro dla BWP UL activa de la célula. El UE admite 16 procesos HARQ por célula.

6.1.1 Esquemas de transmisión

45 Se admiten dos esquemas de transmisión para PUSCH: transmisión basada en libro de códigos y transmisión no basada en libro de códigos. El UE está configurado con transmisión basada en libro de códigos cuando el parámetro de capa superior *txConfig* en *PUSCH-Config* se establece en 'codebook', el UE está configurado como transmisión no basada en libro de códigos cuando el parámetro de capa superior *txConfig* está configurado como 'nonCodebook'. Si el parámetro de capa superior *txConfig* no está configurado, la transmisión PUSCH se basa en un

50 puerto de antena PUSCH, que se activa mediante el formato DCI 0_0.

6.1.1.1 Transmisión UL basada en libro de códigos

55 Para la transmisión basada en libro de códigos, el UE determina su precodificador de transmisión PUSCH en base a SRI, TPMI y el rango de transmisión del DCI, dado por los campos DCI del indicador de recursos SRS y la información de precodificación y el número de capas en la subcláusula 7.3.1.1.2 de [TS 38.212], donde la TPMI se usa para indicar el precodificador que se aplicará a los puertos de antena {0...v-1} y que corresponde al recurso SRS seleccionado por el SRI cuando se configuran varios recursos SRS, o si se configura un solo recurso SRS, se usa TPMI para indicar el precodificador que se aplicará sobre los puertos de antena {0...v-1} que corresponden al

60 recurso SRS. El precodificador de transmisión se selecciona del libro de códigos de enlace ascendente que tiene un número de puertos de antena igual al parámetro de capa superior *nrofSRS-Ports* en *SRS-Config*, como se define en la Subcláusula 6.3.1.5 de [4, TS 38.211]. Cuando el UE está configurado con el parámetro de capa superior *txConfig* establecido en 'codebook', el UE está configurado con al menos un recurso SRS. El SRI indicado en la ranura *n* está asociado con la transmisión más reciente del recurso SRS identificado por el SRI, donde el recurso SRS es anterior

65 al PDCCH que lleva el SRI antes del intervalo *n*.

Para la transmisión basada en libro de códigos, el UE puede configurarse con un único conjunto de recursos SRS y sólo se puede indicar un recurso SRS en base al SRI desde dentro del conjunto de recursos SRS. El número máximo de recursos SRS configurados para la transmisión basada en libro de códigos es 2. Si AP-SRS está configurado para un UE, el campo de solicitud SRS en DCI desencadena la transmisión de recursos AP-SRS.

5

6.1.1.2 Transmisión UL no basada en libro de códigos

Para la transmisión no basada en libro de códigos, el UE puede determinar su precodificador PUSCH y rango de transmisión en base al SRI de banda ancha dado por *Indicador de recursos SRS* campo de la DCI. El UE usará uno o varios recursos SRS para la transmisión SRS, donde el número de recursos SRS que se pueden configurar al UE para la transmisión simultánea en los mismos RB es una capacidad del UE. Solo se configura un puerto SRS para cada recurso SRS. Solo se puede configurar un conjunto de recursos SRS con un parámetro de capa superior *uso* en *Configuración SRS* establecido en 'nonCodebook'. El número máximo de recursos SRS que se pueden configurar para la transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos es 4. El SRI indicado en la ranura *n* está asociado con la transmisión más reciente del recurso SRS identificado por el SRI, donde el recurso SRS es anterior al PDCCH que lleva el SRI antes del intervalo *n*.

10

15

Para la transmisión no basada en libro de códigos, el UE puede calcular el precodificador usado para la transmisión de SRS precodificados en base a la medición de un recurso NZP CSI-RS asociado. Un UE se puede configurar con un solo recurso NZP CSI-RS para el conjunto de recursos SRS.

20

– Si se configura un recurso SRS aperiódico, la medición del canal UL [información CSI-RS en la misma ranura TBD] se indica a través de DCI, donde la asociación entre el estado de activación SRS aperiódico, los recursos SRS activados *srs-ResourceSetId*, *NZP-CSI-RS-ResourceId*, *csi-RS* son capa superior configurada por *AperiodicSRS-ResourceTrigger* en *SRS-Config*. Un UE puede recibir la solicitud de transmisión SRS dinámica para la transmisión SRS aperiódica en el mismo intervalo que la recepción del recurso DL CSI-RS. No se espera que un UE actualice la información de precodificación SRS si el espacio entre el último símbolo de la recepción del recurso AP-CSI-RS y el primer símbolo de la transmisión AP-SRS tiene menos de 42 símbolos OFDM. - Si se configura un conjunto de recursos SRS periódico o semipersistente, el *NZP-CSI-RS-ResourceConfigID* para la medición se indica mediante un parámetro de capa superior *associatedCSI-RS* en *Configuración SRS* por set.

25

30

El UE realizará un mapeo uno a uno desde los SRI indicados a los puertos DM-RS indicados en el formato DCI 0_1 en orden creciente.

35

Para la transmisión no basada en libro de códigos, el UE no espera estar configurado con ambos *spatialRelationInfo* para recursos SRS y *associatedCSI-RS* en *Configuración SRS* para el conjunto de recursos SRS.

Para la transmisión no basada en libro de códigos, el UE se puede programar con el formato DCI 0_1 cuando se configura al menos un recurso SRS.

40

6.2.1 Procedimiento de sondeo UE

El UE puede configurarse con uno o más conjuntos de recursos de Símbolos de Referencia de Sondeo (SRS) según lo configurado por el parámetro de capa superior *SRS-ResourceSets*. Para cada conjunto de recursos SRS, se puede configurar un UE con $K \geq 1$ recursos SRS (parámetro posterior superior *SRS-Resource*), donde el valor máximo de *K* viene indicado por [*SRS_capability* [13, 38.306]]. La aplicabilidad del conjunto de recursos SRS se configura mediante el parámetro de capa superior *SRS-SetUse*. Cuando el parámetro de capa superior *SRS-SetUse* está configurado en 'BeamManagement', sólo se puede transmitir un recurso SRS en cada uno de los múltiples conjuntos SRS en un instante de tiempo dado. Los recursos SRS en diferentes conjuntos de recursos SRS se pueden transmitir simultáneamente.

45

50

Para el SRS aperiódico se usa al menos un estado del campo DCI para seleccionar al menos uno fuera del conjunto de recursos SRS configurado.

55

Los siguientes parámetros de SRS son configurables semiestáticamente por el parámetro de capa superior *SRS-Resource*.

– *srs-ResourceId* determina la identificación de la configuración del recurso SRS.

60

– Número de puertos SRS definidos por el parámetro de capa superior *nrofSRS-Ports* y descritos en subclase 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].

– Comportamiento en el dominio del tiempo de la configuración de recursos SRS según lo indicado por el parámetro de capa superior *SRS-resourceType*, que puede ser una transmisión SRS periódica, semipersistente y aperiódica según se define en la subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].

65

- Periodicidad de nivel de ranura y la compensación de nivel de ranura según lo definido por los parámetros de capa superior *periodicityAndOffset-p* o *periodicityAndOffset-sp* para un recurso SRS de tipo periódico o semipersistente. La compensación de nivel de intervalo también se define para un recurso SRS aperiódico establecido por el parámetro de capa superior *slotOffset* en *SRS-ResourceSet*.
- Número de símbolos OFDM en el recurso SRS, comenzando el símbolo OFDM del recurso SRS dentro de un intervalo que incluye el factor de repetición R definido por el parámetro de capa superior *MapeodeRecursos* y se describe en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- Ancho de banda SRS B_{SRS} y C_{SRS} , según lo definido por el parámetro de capa superior *freqHopping* y se describe en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- Ancho de banda de salto de frecuencia, $B_{brincar}$, según lo definido por el parámetro de capa superior *freqHopping* y se describe en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- Definición de la posición del dominio de frecuencia y el cambio configurable para alinear la asignación de SRS a la cuadrícula de 4 PRB, según lo definido por los parámetros de capa superior *freqDomainPosition* y *freqDomainShift*, respectivamente, y se describe en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- Desplazamiento cíclico, definido por el parámetro de capa superior *cyclicShift-n2* o *cyclicShift-n4* para el valor de peine de transmisión 2 y 4, respectivamente, y se describe en la subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- Valor de peine de transmisión definido por el parámetro de capa superior *transmissionComb* descrito en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- La compensación de peine de transmisión definido por el parámetro de capa superior *combOffset-n2* o *combOffset-n4* para el valor de peine de transmisión 2 o 4, respectivamente, y se describe en la subcláusula 6.4.1.4 de [4, TS 38.211].
- El ID de secuencia SRS como se define por el parámetro de capa superior *sequenceId* en la Subcláusula 6.4.1.4 de [4].
- La configuración de la relación espacial entre un RS de referencia y el SRS objetivo, donde el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo*, si está configurado, contiene el ID de la referencia RS. El RS de referencia puede ser un bloque SS/PBCH, CSI-RS o un SRS configurado en la misma portadora o en un componente diferente y/o parte de ancho de banda que el SRS objetivo.

Para un UE configurado con una o más configuraciones de recursos SRS, y cuando el parámetro de capa superior *resourceType* en *SRS-Resource* está configurado como 'periódico':

- si el UE está configurado con el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* que contiene el ID de una referencia 'ssb-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial usado para la recepción del bloque SS/PBCH de referencia, si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* contiene el ID de una referencia 'csi-RS-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial usado para la recepción del CSI-RS periódico de referencia o del CSI-RS semipersistente de referencia, si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* que contiene el ID de una referencia 'srs', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial usado para la transmisión del SRS periódico de referencia.

Para un UE configurado con una o más configuraciones de recursos SRS, y cuando el parámetro de capa superior *resourceType* en *SRS-Resource* está configurado como 'semipersistente':

- cuando un UE recibe un comando de activación [10, TS 38.321] para un recurso SRS, y cuando el HARQ-ACK correspondiente al PDSCH que lleva el comando de selección se transmite en el intervalo n, las acciones correspondientes en [10, TS 38.321] y el Las suposiciones del UE sobre la transmisión SRS correspondientes al

conjunto de recursos SRS configurado no se aplicarán antes del intervalo $n + 3N_{slot}^{subframe, \mu}$. El comando de activación también contiene supuestos de relación espacial proporcionados por una lista de referencias a los ID de señales de referencia, uno por elemento del conjunto de recursos SRS activado. Cada ID de la lista se refiere a un bloque SS/PBCH de referencia, un recurso NZP CSI-RS o un recurso SRS configurado en la misma portadora de componentes o en una parte diferente del ancho de banda que los recursos SRS en el conjunto de recursos SRS.

- un recurso SRS en el conjunto de recursos activado se configura con el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo*, el UE asumirá que el ID de la señal de referencia en el comando de activación anula el configurado en *spatialRelationInfo*.
- 5 – cuando un UE recibe un comando de desactivación [10, TS 38.321] para un conjunto de recursos SRS activado, y cuando el HARQ-ACK correspondiente al PDSCH que lleva el comando de selección se transmite en el intervalo n , las acciones correspondientes en [10, TS 38.321] y la suposición del UE sobre el cese de la transmisión SRS correspondiente al conjunto de recursos SRS desactivado no se aplicará antes que la ranura $n + 3N_{subframe, \mu}$.
- si el UE está configurado con el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* que contiene el ID de una referencia 'ssb-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial usado para la recepción del bloque SS/PBCH de referencia, si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* contiene el ID de una referencia 'csi-RS-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial utilizado para la recepción del CSI-RS periódico de referencia o del CSI-RS semipersistente de referencia, si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* contiene el ID de una referencia 'srs', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial usado para la transmisión del SRS periódico de referencia o del SRS semipersistente de referencia.
- 15
- 20 Para un UE configurado con una o más configuraciones de recursos SRS, y cuando el parámetro de capa superior *resourceType* en *SRS-Resource* está configurado como 'aperiódico':
 - el UE recibe una configuración de conjuntos de recursos SRS,
 - 25 – el UE recibe un DCI de enlace descendente, un DCI común de grupo o un comando basado en DCI de enlace ascendente donde un punto de código del DCI puede activar uno o más conjuntos de recursos SRS.
 - si el UE está configurado con el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* que contiene el ID de una referencia 'ssb-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial utilizado para la recepción del bloque SS/PBCH de referencia, si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* contiene el ID de una referencia 'csi-RS-Index', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial utilizado para la recepción del CSI-RS periódico de referencia o del CSI-RS semipersistente de referencia, o de la referencia aperiódica CSI-RS. Si el parámetro de capa superior *spatialRelationInfo* contiene el ID de una referencia 'srs', el UE transmitirá el recurso SRS objetivo con el mismo filtro de transmisión de dominio espacial utilizado para la transmisión del SRS periódico de referencia o del SRS semipersistente de referencia o del SRS aperiódico de referencia.
 - 30
 - 35

El campo de solicitud SRS de 2-bits [5 TS38.212] en formato DCI 0_1, 1_1 indica el conjunto de recursos SRS activado que se indica en la Tabla 7.3.1.1.2-24 de [5, TS 38212]. El campo de petición SRS de 2 bits [5, TS38.212] en formato DCI 2_3 indica el conjunto de recursos SRS activado que se indica en la subcláusula 11.4 de [6, TS 38.213].

3GPP TS 38.331 proporciona la siguiente descripción:

45 *SRS-Config*

La *SRS-Config* IE se usa para configurar transmisiones de señales de referencia de sondeo. La configuración define una lista de *SRS-Resource* y una lista de *SRS-ResourceSets*. Cada conjunto de recursos define un conjunto de recursos SRS. La red desencadena la transmisión del conjunto de *SRS-Resources* mediante el uso de un *aperiodicSRS-ResourceTrigger* (L1 DCI).

50

SRS-Config information element

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

```

-- ASN1START
-- TAG-SRS-CONFIG-START

SRS-Config ::= SEQUENCE (
    srs-ResourceToReleaseList SEQUENCE (SIZE(0..maxNrofSRS-ResourceSets)) OF SRS-
ResourceSetId OPTIONAL, -- Need N
    srs-ResourceSetToAddModList SEQUENCE (SIZE(0..maxNrofSRS-ResourceSet)) OF SRS-
ResourceSet OPTIONAL, -- Need N

    srs-ResourceToReleaseList SEQUENCE (SIZE(0..maxNrofSRS-Resources)) OF SRS-
ResourceId OPTIONAL, -- Need N
    srs-ResourceToAddModList SEQUENCE (SIZE(0..maxNrofSRS-Resources)) OF SRS-
Resource OPTIONAL, -- Need N

    -- If absent, UE applies TPC commands via accumulation. If disabled, UE applies the TPC
command without accumulation
    -- (this applies to SRS when a separate closed loop is configured for SRS)
    -- Corresponds to L1 parameter 'accumulation-enabled-srs' (see 38.213, section 7.3)
    tpc-Accumulation ENUMERATED {on, off} OPTIONAL, -- Need S

```

```

...
}

SRS-ResourceSet ::=
5
    SEQUENCE {
        -- The ID of this resource set. It is unique in the context of the BWP in which the parent
        SRS-Config is defined.
        srs-ResourceSetId          SRS-ResourceSetId,
        -- The IDs of the SRS-Resources used in this SRS-ResourceSet.
10
        srs-ResourceIdList        SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-ResourcesPerSet)) OF
        SRS-ResourceId            OPTIONAL, -- Cond Setup

        resourceType              CHOICE {
15
            aperiodic              SEQUENCE {
                -- The DCI "code point" upon which the UE shall transmit SRS according to this SRS
                resource set configuration.
                -- Corresponds to L1 parameter 'AperiodicSRS-ResourceTrigger' (see 38.214, section
                6.1.1.2)
                aperiodicSRS-ResourceTrigger    INTEGER (0..maxNrofSRS-TriggerStates-1),
                -- ID of CSI-RS resource associated with this SRS resource set. (see 38.214, section
                6.1.1.2)
                csi-RS                      NZP-CSI-RS-ResourceId,
25
                -- An offset in number of slots between the triggering DCI and the actual
                transmission of this SRS-ResourceSet.
                -- If the field is absent the UE applies no offset (value 0)
                slotOffset                  INTEGER (1..8) OPTIONAL, -- Need S
                ...
            },
30
            semi-persistent        SEQUENCE {
                -- ID of CSI-RS resource associated with this SRS resource set in non-codebook based
                operation.
                -- Corresponds to L1 parameter 'SRS-AssocCSI-RS' (see 38.214, section 6.2.1)
                associatedCSI-RS          NZP-CSI-RS-ResourceId OPTIONAL, -- Cond nonCodebook
                ...
            },
40
            periodic              SEQUENCE {
                -- ID of CSI-RS resource associated with this SRS resource set in non-codebook based
                operation.
                -- Corresponds to L1 parameter 'SRS-AssocCSI-RS' (see 38.214, section 6.2.1)
                associatedCSI-RS          NZP-CSI-RS-ResourceId OPTIONAL, -- Cond nonCodebook
                ...
            }
45
        },
        -- Indicates if the SRS resource set is used for beam management vs. used for either codebook
        based or non-codebook based transmission.
        -- Corresponds to L1 parameter 'SRS-SetUse' (see 38.214, section 6.2.1)
50
        -- EFS_CHECK: Isn't codebook/noncodebook already known from the ulTxConfig in the SRS-Config?
        If so, isn't the only distinction
    }

```

55

```

-- In the set between BeamManagement, AntennaSwitching and "Other"? Or what happens if SRS-
Config-Codebook but a Set-NonCodebook?
usage ENUMERATED (beamManagement, codebook, nonCodebook,
5 antennaSwitching),

-- alpha value for SRS power control. Corresponds to L1 parameter 'alpha-srs' (see 38.213,
section 7.3)
-- When the field is absent the UE applies the value 1
alpha Alpha OPTIONAL, -- Need S
10 -- PC value for SRS power control. The value is in dBm. Only even values (step size 2) are
allowed.
-- Corresponds to L1 parameter 'p0-srs' (see 38.213, section 7.3)
p0 INTEGER (-202..24) OPTIONAL, -- Cond Setup
15 -- A reference signal (e.g. a CSI-RS config or a SSBblock) to be used for SRS path loss
estimation.
-- Corresponds to L1 parameter 'srs-pathlossReference-rs-config' (see 38.213, section 7.3)
pathlossReferenceRS CHOICE {
20 ssb-Index SSF-Index,
csi-RS-Index NZP-CSI-RS-ResourceId
OPTIONAL, -- Need R
-- Indicates whether  $h_{srs,c(i)} = f_c(i,1)$  or  $h_{srs,c(i)} = f_c(i,2)$  (if twoPUSCH-TC-
AdjustmentStates are configured)
-- If separate closed loop is configured for SRS. This parameter is applicable only for UEs on
which UE also transmits PUSCH.
-- If absent or release, the UE applies the value sameAsPc11
-- Corresponds to L1 parameter 'srs-pcadjlstmnt-state-config' (see 38.213, section 7.3)
25 srs-PowerControlAdjustmentStates ENUMERATED { sameAsPc12, separateClosedLoop}
OPTIONAL, -- Need S
...
}

35 SRS-ResourceSetId ::= INTEGER (0..maxNrofSRS-ResourceSets-1)

SRS-Resource ::= SEQUENCE {
srs-ResourceId SRS-ResourceId,
40 nrofSRS-Ports ENUMERATED (ports1, ports2, ports4),
-- The PTRS port index for this SRS resource for non-codebook based UL MIMO. This is only
applicable when the corresponding
-- PTRS-UplinkConfig is set to CP-OFDM. The ptrs-PortIndex configured here must be smaller
than or equal to the maxNrofPorts
45 -- configured in the PTRS-UplinkConfig.
-- Corresponds to L1 parameter 'UL-P-RS-SRS-mapping-non-CB' (see 38.214, section 6.1)
ptrs-PortIndex ENUMERATED (n0, n1) OPTIONAL, -- Need R
-- Comb value (2 or 4) and comb offset (0..combValue-1). Corresponds to L1 parameter 'SRS-
TransmissionComb' (see 38.214, section 6.2.1)
50 transmissionComb CHOICE {
n2 SEQUENCE {
combOffset-n2 INTEGER (0..1),

```

55

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

```

-- Cyclic shift configuration. Corresponds to L1 parameter 'SRS-CyclicShiftConfig'
(see 38.214, section 6.2.1)
cyclicShift-r2                                INTEGER (0..7)
),
n4                                              SEQUENCE {
  combOffset-n4                                INTEGER (0..3),
  -- Cyclic shift configuration. Corresponds to L1 parameter 'SRS-CyclicShiftConfig'
(see 38.214, section 6.2.1)
  cyclicShift-r4                                INTEGER (0..11)
},
--
-- OFDM symbol location of the SRS resource within a slot including number of OFDM symbols (N
= 1, 2 or 4 per SRS resource),
-- startPosition (SRSSymbolStartPosition = 0..5; "0" refers to the last symbol, "5" refers to
the second last symbol) and
-- RepetitionFactor (z = 1, 2 or 4).
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-ResourceMapping' (see 38.214, section 6.2.1 and 38.211,
section 6.4.1.4).
-- FFS: Apparently, RAN1 considers replacing these three fields by a table in RAN1 specs and
a corresponding index in ASN.1!!
resourceMapping                                SEQUENCE {
  startPosition                                INTEGER (0..5),
  numSymbols                                   ENUMERATED {n1, n2, n4},
  repetitionFactor                             ENUMERATED {n1, n2, n4}
},
--
-- Parameter(s) defining frequency domain position and configurable shift to align SRS
allocation to 4 PRB grid.
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-FreqDomainPosition' (see 38.214, section 6.2.1)
freqDomainPosition                             INTEGER (0..67),
freqDomainShift                                INTEGER (0..268),
-- Includes parameters capturing SRS frequency hopping
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-FreqHopping' (see 38.214, section 6.2.1)
freqHopping                                    SEQUENCE {
  p-SRS                                        INTEGER (0..63),
  b-SRS                                        INTEGER (0..3),
  b-hop                                        INTEGER (0..3)
},
--
-- Parameter(s) for configuring group or sequence hopping
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-GroupSequenceHopping' (see 38.214, section FFS_Section)
groupOrSequenceHopping                        ENUMERATED { neither, groupHopping, sequenceHopping
},
--
-- Time domain behavior of SRS resource configuration.
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-ResourceConfigType' (see 38.214, section 6.2.1).
-- For codebook based uplink transmission, the network configures SRS resources in the same
resource set with the same
-- time domain behavior or periodic, aperiodic and semi-persistent SRS.
-- FFS: Add configuration parameters for the different SRS resource types?
resourceType                                    CHOICE {

```

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

```

aperiodic                               SEQUENCE {
    ...
},
semi-persistent                          SEQUENCE {
    -- Periodicity and slot offset for for this SRS resource. All values in "number of
slots".
    -- s11 corresponds to a periodicity of 1 slot, value s12 corresponds to a periodicity
of 2 slots, and so on.
    -- For each periodicity the corresponding offset is given in number of slots. For
periodicity s11 the offset is 0 slots.
    -- Corresponds to L1 parameter 'SRS-SlotConfig' (see 38.214, section 6.2.1)
periodicityAndOffset-p                   SRS-PeriodicityAndOffset,
    ...
},
periodic                                  SEQUENCE {
    -- Periodicity and slot offset for for this SRS resource. All values in "number of
slots"
    -- s11 corresponds to a periodicity of 1 slot, value s12 corresponds to a periodicity
of 2 slots, and so on.
    -- For each periodicity the corresponding offset is given in number of slots. For
periodicity s11 the offset is 0 slots.
    -- Corresponds to L1 parameter 'SRS-SlotConfig' (see 38.214, section 6.2.1)
periodicityAndOffset-p                   SRS-PeriodicityAndOffset,
    ...
}
,
-- Sequence ID used to initialize pseudo random group and sequence hopping.
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-SequenceId' (see 38.214, section 6.2.1)
sequenceId                               BIT STRING (SIZE (10)),

-- Configuration of the spatial relation between a reference RS and the target SRS. Reference
RS can be SSB/CSI-RS/SRS
-- Corresponds to L1 parameter 'SRS-SpatialRelationInfo' (see 38.214, section 6.2.1)
spatialRelationInfo                      CHOICE {
    ssb-Index                             SSB-Index,
    csi-RS-Index                          NZP-CSI-RS-ResourceId,
    srs                                     SRS-ResourceId
    OPTIONAL, -- Need M
    ...
}

SRS-ResourceId ::=                        INTEGER (0..maxNrOfSRS-Resources-1)

SRS-PeriodicityAndOffset ::=             CHOICE {
    s11                                    NULL,
    s12                                    INTEGER(0..1),
    s14                                    INTEGER(0..3),
    s16                                    INTEGER(0..4),

```

```

s13      INTEGER(0..7),
s110     INTEGER(0..9),
s116     INTEGER(0..15),
s120     INTEGER(0..19),
s132     INTEGER(0..31),
s140     INTEGER(0..39),
s164     INTEGER(0..63),
s180     INTEGER(0..79),
s1160    INTEGER(0..159),
s1320    INTEGER(0..319),
s1640    INTEGER(0..639),
s11280   INTEGER(0..1279),
s12560   INTEGER(0..2559)
}

-- TAG-SRS-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

Presencia condicional	Explicación
<i>Configuración</i>	Este campo es obligatorio presente en la configuración de SRS-ResourceSet o SRS-Resource y opcional (Necesitar M) de lo contrario

A continuación, se pueden usar una o varias de las siguientes terminologías:

- **BS:** Una unidad central de red o un nodo de red en NR que se utiliza para controlar uno o varios TRP que se asocian con una o varias células. La comunicación entre BS y TRP(s) se realiza a través de fronthaul. BS también podría denominarse unidad central (CU), eNB, gNB o NodeB.
- **TRP:** Un punto de transmisión y recepción proporciona cobertura de red y se comunica directamente con los UE. TRP también podría denominarse unidad distribuida (DU) o nodo de red.
- **Célula:** Una célula se compone de uno o varios TRP asociados, es decir, la cobertura de la célula se compone de la cobertura de todos los TRP asociados. Una célula está controlada por una BS. La célula también podría denominarse grupo TRP (TRPG).
- **Haz de servicio:** Un haz de servicio para un UE es un haz generado por un nodo de red, por ejemplo, TRP, que se utiliza actualmente para comunicarse con el UE, por ejemplo, para transmisión y/o recepción.
- **Haz candidato:** Un haz candidato para un UE es un candidato para un haz de servicio. La viga de servicio puede ser candidata o no.

En NR, se puede programar una transmisión de datos de enlace ascendente (PUSCH) mediante el formato DCI 0_0 y el formato DCI 0_1. Para PUSCH programado por formato DCI 0_1, la indicación de haz UL, es decir, precodificador de transmisión o relación/parámetro espacial o filtro de transmisión de dominio espacial para transmitir PUSCH programado, puede indicarse mediante el campo SRI en formato DCI 0_1. Para PUSCH programado por el formato DCI 0_0, dado que ningún campo SRI está configurado o indicado en el formato DCI 0_0, la indicación del haz UL se logra mediante el precodificador de transmisión o la relación/parámetro espacial o el filtro de transmisión de dominio espacial para transmitir el recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa. Sin embargo, la presente solicitud es adecuada para una célula de servicio configurada con recursos PUCCH. Para PUSCH programado por formato DCI 0_0 en una célula de servicio sin recurso PUCCH configurado, todavía no está claro cómo se logra la indicación de haz UL de PUSCH programado.

Una solución es usar o hacer referencia al recurso PUCCH de la célula de servicio en el mismo grupo de células PUCCH. Sin embargo, si la célula de servicio donde PUSCH programado por el formato DCI 0_0 se transmite (suponga CC2) y la célula de servicio con el recurso PUCCH configurado en el mismo grupo de células PUCCH (suponga CC1) son interbandas o no cubiertas, la relación espacial entre Es posible que PUCCH en CC1 y PUSCH programado en CC2 no se puedan compartir. Por ejemplo, CC1 está ubicado en el rango de frecuencia 1 (por ejemplo, PCell) y CC2 está ubicado en el rango de frecuencia 2, la relación espacial para transmitir PUSCH programada en CC2 puede no referirse o derivarse del recurso PUCCH en CC1.

En la presente invención, se proporcionan las siguientes soluciones o realizaciones, que pueden usarse al menos (pero no limitarse a) manejar los problemas mencionados anteriormente.

5 Un concepto útil para comprender esta la presente invención es que un UE está configurado con una célula de servicio. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La célula de servicio está configurada con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la célula de servicio.

15 Otro concepto útil para comprender la presente invención es que un UE está configurado con una célula de servicio. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

20 Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH usando la relación/parámetro espacial o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una célula de servicio referida. La célula de servicio referida podría ser una célula de servicio configurada con un recurso PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell. La relación espacial se puede compartir entre la célula de servicio y la célula de servicio referida.

25 Preferentemente, la célula de servicio y la célula de servicio referida podrían estar en el mismo grupo de células PUCCH. La célula de servicio referida podría configurarse con una portadora de componente de enlace ascendente o un recurso de enlace ascendente. La célula de servicio referida podría activarse.

30 Otro concepto útil para comprender la presente invención es que un UE está configurado con una célula de servicio. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

35 Preferentemente, el UE podría ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el PUSCH. El UE también podría ignorar o descartar el formato DCI.

40 Preferentemente, el UE puede no transmitir el PUSCH. Alternativa o preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH a través de una relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE. El UE no puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la célula de servicio.

45 Preferentemente, el UE no puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una célula de servicio referida.

50 Preferentemente, el UE puede ser incapaz de transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en la célula de servicio referida. La célula de servicio referida podría ser una célula de servicio configurada con un recurso PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell.

55 Preferentemente, la relación espacial se puede compartir entre la célula de servicio y la célula de servicio referida. Preferentemente, el UE no puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en todas las células de servicio configuradas con recursos PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell.

60 El concepto de la presente invención es que un UE está configurado con una célula de servicio. El UE está indicado para activar una BWP UL activa. La célula de servicio o el BWP activo de UL no están configurados con recursos PUCCH. La célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. La célula de servicio está activada, lo que implica que el UE está en modo de conexión RRC.

65

El UE no espera que se le indique que transmita un PUSCH en la célula de servicio o la BWP UL activa en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. Esto implica que la red no puede (se le permite) indicar al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio o en el BWP activo a través de un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. Esto implica que la red puede evitar que indique al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio o en la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE puede no esperar estar configurado con un espacio de búsqueda configurado con formato DCI 0_0, es decir *formatos dci* está configurado como *formatos0-0-y-1-0*, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un CORESET supervisado o recibido en la célula de servicio. Esto implica que la red no puede configurar un espacio de búsqueda para el UE, en el que el espacio de búsqueda está asociado con la monitorización y/o recepción del formato DCI 0_0 en la célula de servicio.

Preferentemente, si se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE puede ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el PUSCH. Esto implica que, si la red indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0, la red no recibe el PUSCH. Preferentemente, si se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE puede ignorar o descartar el formato DCI. Esto implica que, si la red indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0, la red no recibe el PUSCH.

Preferentemente, si se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio o en el BWP UL activo, en el que el PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE puede no transmitir el PUSCH. Esto implica que, si la red indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0, la red no recibe el PUSCH.

Alternativamente o preferentemente, si el UE está indicado para transmitir un PUSCH en la célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE puede transmitir el PUSCH a través de una relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que es determinado por el UE.

Otro concepto útil para comprender la presente invención es que un UE está configurado con una célula de servicio. El UE está indicado o activado como una BWP UL activa. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La BWP UL activa no está configurado con recursos PUCCH. La célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH usando una relación espacial (o parámetro) o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con un recurso de señal de referencia DL. Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH mediante el uso de una relación espacial (o parámetro) o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con la relación espacial (o parámetro) o un filtro o haz de recepción de dominio espacial para recibir el recurso de señal de referencia DL. El UE puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro o filtro) o el haz para recibir el recurso de señal de referencia DL. El UE también puede transmitir el PUSCH mediante el uso del haz de transmisión derivado del haz de recepción para recibir el recurso de señal de referencia DL.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL puede transmitirse en la célula de servicio o en una célula de servicio distinta de la célula de servicio. El recurso de señal de referencia DL puede ser un recurso SSB, un recurso CSI-RS. El recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL se puede informar en el informe de haz más reciente o en el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Más específicamente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría tener la mejor calidad medida (por ejemplo, el RSRP más grande, el SINR más grande, el BLER más bajo) en el informe de haz más reciente o el informe CSI más reciente para L1-RSRP.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia de DL podría ser el mismo que una señal de referencia de DL asociada con un estado de TCI, en el que el estado de TCI se aplica para recibir el CORESET en el que se recibe el DCI. El puerto de la antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de la antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en el CORESET en el que se recibe el DCI están cuasi colocalizados con respecto a, por ejemplo, la propagación del retardo, la propagación Doppler, el desplazamiento Doppler, retardo medio y parámetros espaciales de RX.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL podría ser el mismo que una señal de referencia DL asociada con un estado TCI, donde el estado TCI se aplica para recibir el CORESET con el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro de los BWP activos de la célula de servicio están configurados para el UE. Implica que el estado de TCI se aplica para recibir el CORESET con el ID de CORESET más bajo supervisado en el último intervalo en el que el UE supervisa uno o más CORESET configurados dentro del BWP activo de la célula de servicio. El puerto de antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de la antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en un CORESET están cuasi coubicados con respecto a, por ejemplo, la dispersión del retardo, la dispersión Doppler, el desplazamiento Doppler, el retardo promedio y los parámetros de RX espacial en el que el CORESET está con el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio están configurados para el UE. Esto implica que el CORESET comprende el ID de CORESET más bajo monitoreado en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio son monitoreados por el UE.

El concepto de la presente invención discutido anteriormente puede formarse o implementarse como una realización. Cualquier combinación de conceptos discutidos anteriormente también puede formarse o implementarse como una realización siempre que se incluya el concepto de la presente invención. Los siguientes son algunos ejemplos útiles para comprender la invención y realizaciones ejemplares.

Ejemplo 1: En un ejemplo, un UE está configurado con una célula de servicio. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La célula de servicio está configurada con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la célula de servicio. El recurso SRS puede ser un recurso SRS con el ID de recurso más bajo configurado en BWP activo en la célula de servicio, o un recurso de SRS con el ID de recurso más bajo en un conjunto de recursos de SRS configurado en BWP activo en la célula de servicio. Preferentemente, el conjunto de recursos de SRS podría tener el ID de conjunto de recursos más bajo entre los conjuntos de recursos de SRS para una aplicación o uso particular, por ejemplo, gestión de haces, conmutación de antena SRS, transmisión de enlace ascendente basada en libro de códigos, transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos, etc.

Preferentemente, el conjunto de recursos SRS podría configurarse para gestión de haces, para conmutación de antena SRS, para transmisión de enlace ascendente basada en libro de códigos o para transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos. Preferentemente, el recurso SRS podría ser un recurso SRS asociado con un recurso de señal de referencia DL o índice de un recurso de señal de referencia DL, por ejemplo, recurso SSB, recurso CSI-RS. Más específicamente, *spatialRelationInfo* configurado para el recurso SRS podría indicar el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL, por ejemplo, *índice ssb*, *'csi-RS-Index*.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría informarse en el informe de haz más reciente o en el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Más específicamente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría tener la mejor calidad medida (por ejemplo, el RSRP más grande, el SINR más grande, el BLER más bajo) en el informe de haz más reciente o el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Preferentemente, el UE podría determinar si transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir el recurso SRS o no en base a una indicación explícita o una indicación implícita.

Preferentemente, la indicación explícita puede ser un parámetro RRC, un comando MAC-CE, un campo DCI. Preferentemente, la indicación implícita puede ser uno o más de un parámetro RRC (para otro propósito) establecido en un valor o ajuste específico, por ejemplo, ningún conjunto de recursos SRS está configurado para una aplicación particular en la célula de servicio, por ejemplo, gestión de haces. La indicación implícita también puede ser que uno o más de un comando MAC-CE (para otro propósito) se establezca en un valor o ajuste específico. Además, la indicación implícita puede ser que uno o más de un campo DCI (para otro propósito) se establezca en un valor o ajuste específico.

Ejemplo 2: En otro ejemplo, un UE está configurado con una primera célula de servicio. La primera célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La primera célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La primera célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o un recurso de enlace ascendente. Se activa la primera célula de servicio. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE podría transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una segunda célula de servicio. El recurso PUCCH en la segunda célula de servicio podría ser un recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio. La segunda célula de servicio podría ser una célula de servicio configurada con un recurso PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell. La relación espacial podría compartirse entre la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio.

Preferentemente, la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio podrían estar en el mismo grupo de células PUCCH. La segunda célula de servicio podría configurarse con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La segunda célula de servicio podría activarse.

Preferentemente, el UE podría determinar si transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en la segunda célula de servicio o no en base a una indicación explícita o una indicación implícita. Preferentemente, la indicación explícita puede ser un parámetro RRC, un comando MAC-CE o un campo DCI. Preferentemente, la indicación implícita puede ser uno o más de un parámetro RRC (para otro propósito) que se establece en un valor o configuración específica. La indicación implícita también puede ser que uno o más de un comando MAC-CE (para otro propósito) se establezca en un valor o ajuste específico. Además, la indicación implícita puede ser que uno o más de un campo DCI (para otro propósito) se establezca en un valor o ajuste específico.

Ejemplo 3: En otro ejemplo, un UE está configurado con una primera célula de servicio. La primera célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La primera célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La primera célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. Se activa la primera célula de servicio. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE podría ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el PUSCH. El UE podría ignorar o descartar el formato DCI. Preferentemente, el UE puede no transmitir el PUSCH. Alternativa o preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH a través de una relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE.

Preferentemente, el UE no puede transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la primera célula de servicio. Preferentemente, el UE podría indicarse explícita o implícitamente para que no transmita el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la primera célula de servicio.

Preferentemente, el UE puede ser incapaz de transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la primera célula de servicio. Preferentemente, el recurso SRS podría ser un recurso SRS con el ID de recurso más bajo configurado en BWP activo en la primera célula de servicio, o un recurso de SRS con el ID de recurso más bajo en un conjunto de recursos de SRS configurado en BWP activo en la primera célula de servicio.

Preferentemente, el conjunto de recursos de SRS podría tener el ID de conjunto de recursos más bajo entre los conjuntos de recursos de SRS para una aplicación o uso particular, por ejemplo, gestión de haces, conmutación de antena SRS, transmisión de enlace ascendente basada en libro de códigos, transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos, etc. Preferentemente, el conjunto de recursos SRS podría configurarse para gestión de haces, para conmutación de antena SRS, para transmisión de enlace ascendente basada en libro de códigos o para transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos.

Preferentemente, el UE no puede transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una segunda célula de servicio. Preferentemente, el UE podría indicarse explícita o implícitamente para no transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en la segunda célula de servicio.

Preferentemente, el UE puede ser incapaz de transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en la segunda célula de servicio. El recurso PUCCH en la célula de servicio referida podría ser un recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio. La segunda célula de servicio podría ser una célula de servicio configurada con recursos PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell. La relación espacial se puede compartir entre la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio.

Preferentemente, la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio podrían estar en el mismo grupo de células PUCCH. La segunda célula de servicio podría configurarse con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La segunda célula de servicio podría activarse.

5 Preferentemente, el UE no puede transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en PCell, PSCell y/o una célula de servicio configurada con recursos PUCCH. Preferentemente, el UE podría indicarse explícita o implícitamente para que no transmita el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en PCell, PSCell y/o una célula de servicio configurada con recurso(s) de PUCCH.

10 Preferentemente, el UE puede ser incapaz de transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en PCell, PSCell y/o una célula de servicio configurada con recurso PUCCH(s).

15 *Realizaciones ilustrativas:* En una realización, un UE se configura con una primera célula de servicio. El UE está indicado o activado como una BWP UL activa. La primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con recursos PUCCH. La primera célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La primera célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. El UE está indicado para activar la primera célula de servicio. El UE está en modo de conexión RRC.

20 El UE no espera que se le indique que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. El UE no espera que se le indique que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa en modo conectado RRC, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. Esto se puede interpretar como que, en una BWP UL activa o una célula de servicio sin al menos un recurso PUCCH que proporcione una relación espacial configurada, el UE puede ser incapaz de transmitir o no transmitir un PUSCH programado por un DCI que no indica relación espacial.

25 El UE transmite un segundo PUSCH en la primera célula de servicio a través de la relación espacial indicada por un formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_1, en el que el segundo PUSCH está programado por el formato DCI con campo de relación espacial. Alternativa o adicionalmente a la transmisión de un segundo PUSCH en la primera célula de servicio, se realiza lo siguiente: El UE está configurado con una segunda célula de servicio. La segunda célula de servicio está configurada con recursos PUCCH. El UE transmite un tercer PUSCH en la segunda célula de servicio a través de la relación espacial para transmitir el recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio, en el que el tercer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

30 Preferentemente, el UE puede no esperar estar configurado con un espacio de búsqueda configurado con formato DCI 0_0, es decir *formatos dci* está configurado como *formatos0-0-y-1-0*, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un CORESET supervisado/recibido en la primera célula de servicio. Preferentemente, el UE no puede esperar estar configurado con un espacio de búsqueda para monitorear el formato DCI 0_0, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un CORESET monitoreado y/o recibido en la primera célula de servicio.

35 Preferentemente, si el UE está indicado para transmitir el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE podría ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el primer PUSCH. Preferentemente, si el UE está indicado para transmitir el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE podría ignorar o descartar el formato DCI.

40 Preferentemente, si el UE está indicado para transmitir el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE puede no transmitir el primer PUSCH. Alternativamente o preferentemente, si se indica que el UE transmite el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, el UE podría transmitir el primer PUSCH a través de una relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE.

45 Esta realización también implica la implementación desde la perspectiva de una red. La red configura una primera célula de servicio a un UE. La red indica o activa una BWP UL activa al UE. La red no configura los recursos PUCCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa. La red puede configurar o no los recursos SRS en la primera célula de servicio. La red configura la portadora del componente de enlace ascendente o los recursos de enlace ascendente en la primera célula de servicio. La red podría indicar al UE que active la primera célula de servicio. El UE podría estar en modo de conexión RRC.

La red no indica al UE que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. La red puede impedir o no permitirle indicar al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial. La red no indica al UE que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, cuando el UE está en modo conectado RRC. La red puede impedir o no permitirle indicar al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial cuando el UE está en modo conectado RRC. Esto se puede interpretar como que, en una BWP UL activa o en una célula de servicio sin un recurso PUCCH que proporcione una relación espacial, la red puede impedir o no permitir o no indicar al UE que transmita un PUSCH programado por un DCI no indicando relación espacial.

La red indica al UE que transmita un segundo PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el segundo PUSCH está programado por un formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_1. El segundo PUSCH se transmite a través de la relación espacial indicada en el formato DCI con el campo de relación espacial.

De forma alternativa o adicional a la transmisión de un segundo PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, se realiza lo siguiente: La red configura una segunda célula de servicio al UE. La red configura los recursos PUCCH en la segunda célula de servicio. La red indica al UE que transmita un tercer PUSCH en una segunda célula de servicio, en el que el tercer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. El tercer PUSCH se transmite a través de la relación espacial para transmitir el recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio.

Preferentemente, la red no puede configurar un espacio de búsqueda para el UE, en el que el espacio de búsqueda está asociado con la supervisión y/o recepción del formato DCI 0_0 en la primera célula de servicio. Si la red indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio o en la BWP UL activa, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, es posible que la red no reciba el primer PUSCH.

Ejemplo 4: En otro ejemplo, un UE está configurado con una célula de servicio. La célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH. La célula de servicio puede estar configurada o no con recursos SRS. La célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recurso(s) de enlace ascendente. La célula de servicio está activada. Se indica que el UE transmite un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH mediante el uso de una relación espacial (o parámetro) o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con un recurso de señal de referencia DL. Preferentemente, el UE puede transmitir el PUSCH mediante el uso de una relación espacial (o parámetro) o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con la relación espacial (o parámetro) o un filtro o haz de recepción de dominio espacial para recibir el recurso de señal de referencia DL. El UE podría transmitir el PUSCH usando la relación espacial (o parámetro o filtro) o haz para recibir el recurso de señal de referencia DL. El UE podría transmitir el PUSCH utilizando el haz de transmisión derivado del haz de recepción para recibir el recurso de señal de referencia DL.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL podría transmitirse en la célula de servicio. Alternativa o preferentemente, el recurso de señal de referencia DL podría transmitirse en una célula de servicio distinta de la célula de servicio. El recurso de señal de referencia DL puede ser un recurso SSB o un recurso CSI-RS. El recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría informarse en el informe de haz más reciente o en el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Más específicamente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría tener la mejor calidad medida (por ejemplo, el RSRP más grande, el SINR más grande, el BLER más bajo) en el informe de haz más reciente o el informe CSI más reciente para L1-RSRP.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia de DL podría ser el mismo que una señal de referencia de DL asociada con un estado de TCI, en el que el estado de TCI se aplica para recibir el CORESET en el que se recibe el DCI. El puerto de antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en el CORESET en el que se recibe el DCI podrían estar cuasi coubicados con respecto a, por ejemplo, propagación de retardo, propagación Doppler, desplazamiento Doppler, retardo medio y parámetros de recepción espacial.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL podría ser el mismo que una señal de referencia DL asociada con un estado TCI, donde el estado TCI se aplica para recibir el CORESET con el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro de los BWP activos de la célula de servicio están configurados para el UE. El estado de TCI se aplica para recibir CORESET con el CORESET-ID más bajo en el

último intervalo en el que el UE supervisa uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio. El puerto de la antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de la antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en un CORESET podrían estar cuasi coubicados con respecto a, por ejemplo, la dispersión del retardo, la dispersión Doppler, el desplazamiento Doppler, el retardo promedio y el espacio. Parámetros RX, en los que el CORESET tiene el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio están configurados para el UE. El CORESET tiene el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio son monitoreados por el UE.

La realización en combinación con todos o algunos de los ejemplos anteriores se puede configurar para una nueva realización.

La figura 16 es un diagrama de flujo 1600 de acuerdo con una realización ejemplar desde la perspectiva de un UE. En el paso 1605, el UE se configura con una primera célula de servicio, y se indica para activar la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con los recursos del Canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH). En el paso 1610, el UE no espera que se le indique que transmita un primer canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en la primera célula de servicio o la BWP UL activa en el modo conectado de Control de recursos de radio (RRC), en el que el primer PUSCH está programado por un formato de información de control de enlace descendente (DCI) sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

El UE transmite un segundo PUSCH en la primera célula de servicio a través de una relación espacial indicada en un formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_1, en el que el segundo PUSCH está programado por el formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_1. Alternativa o adicionalmente, el UE transmite un tercer PUSCH en una segunda célula de servicio a través de una relación espacial para transmitir un recurso PUCCH configurado en la Parte de ancho de banda (BWP) de enlace ascendente (UL) activo en la segunda célula de servicio, en el que el tercer PUSCH es programado por un El formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0, y el recurso PUCCH comprende la identidad (ID) de recurso más baja entre todos los recursos PUCCH configurados en la parte de ancho de banda (BWP) de enlace ascendente (UL) activo en la segunda célula de servicio.

Preferentemente, el UE no espera estar configurado con un espacio de búsqueda para monitorear el formato DCI 0_0, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un Conjunto de Recursos de Control (CORESET) monitoreado y/o recibido en la primera célula de servicio.

Preferentemente, si se indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, el UE podría ignorar y/o descartar el recurso programado para transmitir el primer PUSCH, y/o podría ignorar y/o descartar el formato DCI sin campo de relación espacial.

Preferentemente, si se indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, el UE puede no transmitir el primer PUSCH. Alternativamente o preferentemente, si se indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, el UE podría transmitir el primer PUSCH a través de una relación espacial o parámetro espacial o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE.

Preferentemente, el formato DCI sin campo de relación espacial podría ser el formato DCI 0_0.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una primera célula de servicio, y está indicado para activar la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa es no configurado con recurso(s) PUCCH, y (ii) no esperar que se le indique que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o la BWP UL activa en modo conectado RRC en el que el primer PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 17 es un diagrama de flujo 1700 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de una red. En el paso 1705, la red configura una primera célula de servicio a un equipo de usuario (UE), e indica al UE que active la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con Recurso(s) del canal de control de enlace ascendente (PUCCH). En el paso 1710, la red no indica al UE que transmita un primer canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en la primera célula de servicio o la BWP UL activa a través de un formato de información de control de enlace descendente (DCI) sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, cuando el UE está en modo conectado de Control de recursos de radio (RRC).

Preferentemente, la red puede evitar o no permitirle indicar al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio a través de un formato DCI sin campo de relación espacial cuando el UE está en modo conectado RRC. La red indica al UE que transmita un segundo PUSCH en la primera célula de servicio a través de la relación espacial indicada en un formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_1, en el que el segundo PUSCH está programado por el formato DCI con campo de relación espacial, por ejemplo, DCI formato 0_1. Alternativa o adicionalmente, la red indica al UE que transmita un tercer PUSCH en una segunda célula de servicio, en el que el tercer PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0 y el tercer PUSCH se transmite a través de una relación espacial para transmitir un recurso PUCCH configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio y que comprende el ID de recurso más bajo entre todos los recursos PUCCH configurados en BWP UL activa en la segunda célula de servicio.

Preferentemente, la red no puede configurar un espacio de búsqueda para el UE, en el que el espacio de búsqueda está asociado con la supervisión y/o recepción del formato DCI 0_0 en la primera célula de servicio. Si la red indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, la red puede no recibir el primer PUSCH.

Preferentemente, el formato DCI sin campo de relación espacial podría ser el formato DCI 0_0.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en una realización ilustrativa de una red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir a la red (i) configurar una primera célula de servicio a un UE e indicarle al UE que active la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con recurso(s) PUCCH, y (ii) para no indicar al UE que transmita un primer PUSCH en la primera célula de servicio o la BWP UL activa a través de un formato DCI sin campo de relación espacial cuando el UE está en modo conectado RRC. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 18 es un diagrama de flujo 1800 de acuerdo con un ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 1805, el UE se configura con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada. En el paso 1810, se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. En el paso 1815, el UE transmite el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión para transmitir un recurso de señal de referencia de sondeo (SRS) en la célula de servicio.

Preferentemente, el recurso SRS podría ser un recurso SRS con el ID de recurso más bajo configurado en BWP activo en la célula de servicio, o un recurso de SRS con el ID de recurso más bajo en un conjunto de recursos de SRS configurado en BWP activo en la célula de servicio. El conjunto de recursos de SRS podría tener el ID de conjunto de recursos más bajo entre los conjuntos de recursos de SRS para una aplicación o uso en particular. Preferentemente, el conjunto de recursos SRS podría configurarse para gestión de haces, para conmutación de antena SRS, para transmisión de enlace ascendente basada en libro de códigos o para transmisión de enlace ascendente no basada en libro de códigos.

Preferentemente, el recurso SRS podría ser un recurso SRS asociado con un recurso de señal de referencia DL o índice de un recurso de señal de referencia DL, por ejemplo, recurso SSB, recurso CSI-RS. Los *spatialRelationInfo* configurado para el recurso SRS podría indicar un recurso de señal de referencia DL o índice de un recurso de señal de referencia DL (por ejemplo, *índice ssb*, *índice csi-RS*).

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría informarse en el informe de haz más reciente o en el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Más específicamente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría tener la mejor calidad medida (por ejemplo, el RSRP más grande, el SINR más grande, el BLER más bajo) en el informe de haz más reciente o el informe CSI más reciente para L1-RSRP.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada, (ii) para ser indicada a transmitir un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, y (iii) para transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión para transmitir un recurso SRS en la célula de servicio. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 19 es un diagrama de flujo 1900 de acuerdo con un ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 1905, el UE se configura con una primera célula de servicio, en el que la primera célula de servicio no está

configurada con recursos PUCCH y se activa la primera célula de servicio. En el paso 1910, se indica al UE que transmita un PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. En el paso 1915, el UE transmite el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o el filtro de transmisión de dominio espacial o el precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una segunda célula de servicio.

Preferentemente, el recurso PUCCH en la segunda célula de servicio podría ser un recurso PUCCH con el ID de recurso más bajo configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio. La segunda célula de servicio podría ser una célula de servicio configurada con un recurso PUCCH, por ejemplo, PCell, PSCell. La relación espacial podría compartirse entre la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio.

Preferentemente, la primera célula de servicio y la segunda célula de servicio podrían estar en el mismo grupo de células PUCCH. La segunda célula de servicio podría configurarse con una portadora de componente de enlace ascendente o un recurso de enlace ascendente. La segunda célula de servicio podría activarse.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una primera célula de servicio, en el que la primera célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la primera célula de servicio está activada, (ii) para estar indicado para transmitir un PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, y (iii) para transmitir el PUSCH mediante el uso de la relación espacial (o parámetro) o espacial filtro de transmisión de dominio o precodificador de transmisión para transmitir un recurso PUCCH en una segunda célula de servicio. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 20 es un diagrama de flujo 2000 de acuerdo con un ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2005, el UE está configurado con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada. En el paso 2010, se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. En el paso 2015, el UE ignora o descarta el recurso programado para transmitir el PUSCH.

Preferentemente, el UE podría ignorar o descartar el formato DCI. Es posible que el UE no transmita el PUSCH. El UE podría transmitir el PUSCH a través de una relación espacial (o parámetro) o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión que está determinado por el UE.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada, (ii) para ser indicada a transmitir un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, y (iii) ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el PUSCH. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 21 es un diagrama de flujo 2100 de acuerdo con un ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2105, el UE está configurado con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada. En el paso 2110, el UE no espera que se le indique que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0.

Preferentemente, el UE puede no esperar estar configurado con un espacio de búsqueda configurado con formato DCI 0_0, es decir *formatos dci* está configurado como *formatos0-0-y-1-0*, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un CORESET supervisado o recibido en la célula de servicio. Además, si se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, el formato DCI 0_0, el UE puede (i) ignorar o descartar el recurso programado para transmitir el PUSCH, (ii) ignorar o descartar el formato DCI, (iii) no puede transmitir el PUSCH, y/o (iv) puede transmitir el PUSCH a través de una relación/parámetro espacial o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada, y (ii) para no esperar para ser indicado para transmitir un PUSCH en la célula de servicio, en donde el PUSCH está programado por un formato DCI sin campo de relación espacial, por

ejemplo, formato DCI 0_0. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La figura 22 es un diagrama de flujo 2200 de acuerdo con un ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2205, el UE está configurado con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada. En el paso 2210, se indica al UE que transmita un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0. En el paso 2215, el UE transmite el PUSCH mediante el uso de una relación/parámetro espacial o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con un recurso de señal de referencia DL.

Preferentemente, el UE podría transmitir el PUSCH utilizando una relación/parámetro espacial o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con la relación espacial (o parámetro) o un filtro o haz de recepción de dominio espacial para recibir el recurso de señal de referencia DL. El recurso de señal de referencia DL podría transmitirse en la célula de servicio o en una célula de servicio distinta de la célula de servicio. El recurso de señal de referencia DL podría ser un recurso SSB o un recurso CSI-RS.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría informarse en el informe de haz más reciente o en el informe CSI más reciente para L1-RSRP. Más específicamente, el recurso de señal de referencia DL o el índice del recurso de señal de referencia DL podría tener la mejor calidad medida (por ejemplo, el RSRP más grande, el SINR más grande, el BLER más bajo) en el informe de haz más reciente o el informe CSI más reciente para L1-RSRP.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia de DL podría ser el mismo que una señal de referencia de DL asociada con un estado de TCI, en el que el estado de TCI se aplica para recibir el CORESET en el que se recibe el DCI. El puerto de antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en el CORESET en el que se recibe el DCI están cuasi coubicados con respecto a, por ejemplo, dispersión de retardo, dispersión de Doppler, desplazamiento de Doppler, retardo promedio y parámetros espaciales RX.

Preferentemente, el recurso de señal de referencia DL podría ser el mismo que una señal de referencia DL asociada con un estado TCI, donde el estado TCI se aplica para recibir el CORESET con el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro de los BWP activos de la célula de servicio están configurados para el UE. El puerto de la antena del recurso de señal de referencia DL y el puerto de la antena DM-RS asociado con las recepciones PDCCH en un CORESET podrían estar cuasi coubicados con respecto a, por ejemplo, la dispersión del retardo, la dispersión Doppler, el desplazamiento Doppler, el retardo promedio y los parámetros de RX espacial, en el que el CORESET tiene el CORESET-ID más bajo en el último intervalo en el que uno o más CORESET dentro del BWP activo de la célula de servicio están configurados para el UE.

Con referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, en un ejemplo de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) se configure con una célula de servicio, en el que la célula de servicio no está configurada con recursos PUCCH y la célula de servicio está activada, (ii) para ser indicada a transmitir un PUSCH en la célula de servicio, en el que el PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, por ejemplo, formato DCI 0_0, y (iii) transmitir el PUSCH mediante el uso de una relación/parámetro espacial o un filtro de transmisión de dominio espacial o un precodificador de transmisión derivado de o relacionado con un recurso de señal de referencia DL. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

Diversos aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debe ser evidente que las enseñanzas en la presente memoria pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura específica, función, o ambas que se divulga en la presente memoria es simplemente representativa. En base a las enseñanzas en la presente memoria un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversos modos. Por ejemplo, puede implementarse un aparato o puede practicarse un procedimiento mediante el uso de cualquier número de los aspectos expuestos en la presente memoria. En adición, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede practicarse mediante el uso de otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad en adición a o además de uno o más de los aspectos expuestos en la presente memoria. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a la posición o compensaciones del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso, las posiciones o compensaciones del pulso, y las secuencias de salto de tiempo.

5 Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse mediante el uso de cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos, y los chips que pueden referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

10 Los expertos apreciarían además que los diversos bloques, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos, que pueden diseñarse mediante el uso de la codificación de origen o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden referirse en la presente memoria, para conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativas se han descrito anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la solicitud particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversos modos para cada solicitud particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que provocan una desviación del ámbito de la presente divulgación.

20 En adición, los diversos bloques, módulos, y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse dentro o realizarse por un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que se encuentran dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencionales. Un procesador puede implementarse además como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra tal configuración.

35 Se entiende que cualquier orden o jerarquía específicos de las etapas en cualquier procedimiento divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos pueden reorganizarse mientras que permanecen dentro del ámbito de la presente divulgación. El procedimiento acompañante reivindica los elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

40 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden realizarse directamente en el hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden encontrarse en una memoria de datos tal como la memoria RAM, la memoria flash, la memoria ROM, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Puede acoplarse un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede referirse en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") de manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, el código) desde y escribir información al medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse en un ASIC. El ASIC puede encontrarse en el equipo de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse como componentes discretos en el equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa por ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos que se relacionan con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa por ordenador puede comprender materiales de envase.

60 Aunque la invención se ha descrito en relación con diversos aspectos, se entenderá que la invención es capaz de modificaciones adicionales. La presente solicitud pretende cubrir cualesquiera variaciones, usos o adaptación de la invención que sigue, en general, los principios de la invención como se definen por el ámbito de las reivindicaciones, y que incluye tales desviaciones de la presente divulgación como entran dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención. La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de un Equipo de Usuario, en lo siguiente denominado también como UE, que comprende:

- 5 el UE está configurado con una primera célula de servicio, y está indicado para activar la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que
- 10 la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con el canal físico de control de enlace ascendente, en lo sucesivo también denominado recurso(s) PUCCH (1605), y la primera célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recursos de enlace ascendente; el UE no espera que se le indique que transmita un primer canal físico compartido de enlace ascendente, en lo sucesivo también denominado PUSCH, en la primera célula de servicio o la BWP UL activa en Control de recursos de radio, en lo sucesivo también denominado modo conectado RRC en el que el primer PUSCH se programa mediante una información de control de enlace descendente, en lo sucesivo también denominado formato DCI sin campo de relación espacial (1610), en particular formato DCI 0_0;
- 15 el UE transmite un segundo PUSCH en la primera célula de servicio a través de la relación espacial indicada en un formato DCI con campo de relación espacial, en particular formato DCI 0_1, en el que el segundo PUSCH está programado por el formato DCI con campo de relación espacial, en particular formato DCI 0_1; y/o
- 20 el UE transmite un tercer PUSCH en una segunda célula de servicio a través de una relación espacial para transmitir el recurso PUCCH configurado en enlace ascendente activo, en lo sucesivo también denominado UL, parte de ancho de banda, en lo sucesivo también denominado BWP, en el segundo servicio célula, en la que el tercer PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, en particular el formato DCI 0_0, y el recurso PUCCH comprende la identidad de recurso más baja, en lo sucesivo también denominada ID, entre todos los recursos PUCCH configurados en enlace ascendente activo, en lo sucesivo también denominado UL, parte de ancho de banda, en lo sucesivo también denominado BWP, en la segunda célula de servicio.
- 25
- 30 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el UE no espera estar configurado con un espacio de búsqueda para monitorear el formato DCI 0_0, en el que el espacio de búsqueda está asociado con un Conjunto de recursos de control, en lo sucesivo también denominado CORESET, monitoreado y/o recibido en la primera célula de servicio.
- 35 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que, si se indica que el UE transmite el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, el UE ignora y/o descarta el recurso programado para transmitir el primer PUSCH y/o el UE ignora y/o descarta el formato DCI sin campo de relación espacial.
- 40 4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, si se indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, el UE no transmite el primer PUSCH o el UE transmite el primer PUSCH a través de una relación espacial o parámetro espacial o filtro de transmisión de dominio espacial o precodificador de transmisión que está determinado por el UE.
- 45 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con recursos PUCCH significa que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no tiene ningún recurso PUCCH que proporcione una relación espacial configurada.
- 50 6. Un procedimiento de una red, que comprende:
- la red configura una primera célula de servicio a un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, e indica al UE que active la primera célula de servicio y una BWP UL activa, en el que
- 55 la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con un canal físico de control de enlace ascendente, en lo sucesivo también denominado recurso(s) PUCCH (1705), y la primera célula de servicio está configurada con una portadora de componente de enlace ascendente o recursos de enlace ascendente; la red no indica al UE que transmita un primer canal físico compartido de enlace ascendente, en lo sucesivo también denominado PUSCH, en la primera célula de servicio o la BWP UL activa a través de una información de control de enlace descendente, en lo sucesivo también denominado formato DCI sin campo de relación espacial, en particular formato DCI 0_0, cuando el UE está en Control de recursos de radio, en lo sucesivo también denominado modo conectado RRC (1710);
- 60 la red indica al UE que transmita un segundo PUSCH en la primera célula de servicio a través de la relación espacial indicada en un formato DCI con campo de relación espacial, en particular el formato DCI 0_1, en el que el segundo PUSCH está programado por el formato DCI con campo de relación espacial, en particular formato DCI 0_1; y/o
- 65 la red indica al UE que transmita un tercer PUSCH en una segunda célula de servicio,

en el que el tercer PUSCH se programa mediante un formato DCI sin campo de relación espacial, en particular el formato DCI 0_0, y el tercer PUSCH se transmite a través de una relación espacial para transmitir un recurso PUCCH configurado en BWP UL activa en la segunda célula de servicio y que comprende el ID de recurso más bajo entre todos los recursos PUCCH configurados en BWP UL activa en la segunda célula de servicio.

- 5
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la red impide o no se le permite indicar al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio a través de un formato DCI sin campo de relación espacial cuando el UE está en modo conectado RRC.
- 10
8. El procedimiento de la reivindicación 6 o 7, en el que la red no configura un espacio de búsqueda para el UE, en el que el espacio de búsqueda está asociado con la supervisión y/o recepción del formato DCI 0_0 en la primera célula de servicio.
- 15
9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que, si la red indica al UE que transmita el primer PUSCH en la primera célula de servicio, en el que el primer PUSCH está programado por el formato DCI sin campo de relación espacial, la red no recibe el primer PUSCH.
- 20
10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no está configurada con recursos PUCCH significa que la primera célula de servicio o la BWP UL activa no tiene ningún recurso PUCCH que proporcione relación espacial configurada.

11. Un Equipo de Usuario, en lo siguiente denominado también como UE, que comprende:

25

- un circuito de control (306);
- un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y
- una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada al procesador (308);
- caracterizado porque el procesador (308) se configura para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para llevar a cabo las etapas del procedimiento como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5.

30

12. Una red, que comprende:

35

- un circuito de control (306);
- un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y
- una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada al procesador (308);
- caracterizado porque el procesador (308) se configura para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para llevar a cabo las etapas del procedimiento como se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a la 10.

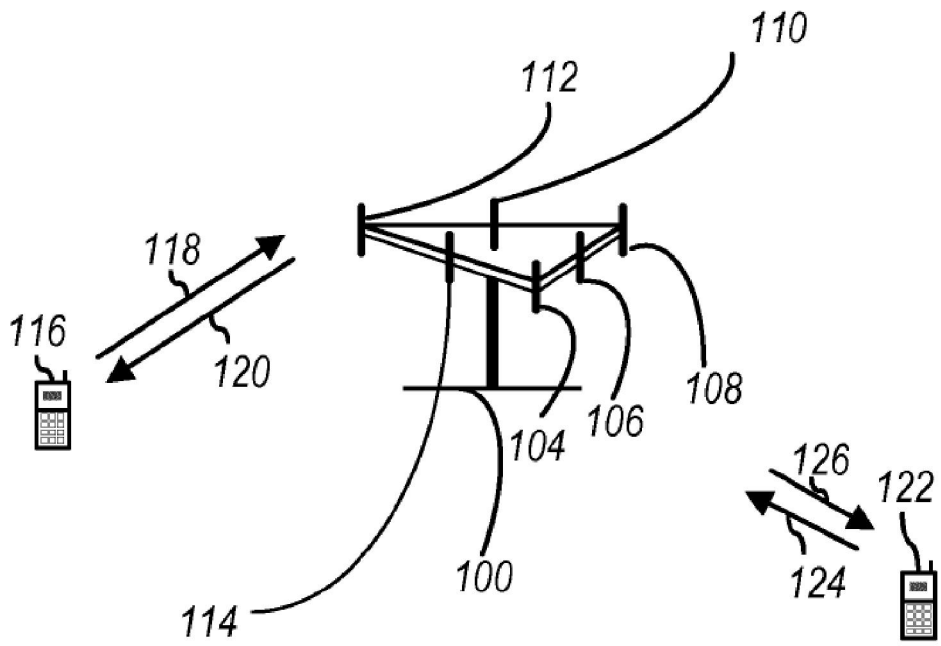


Figura 1

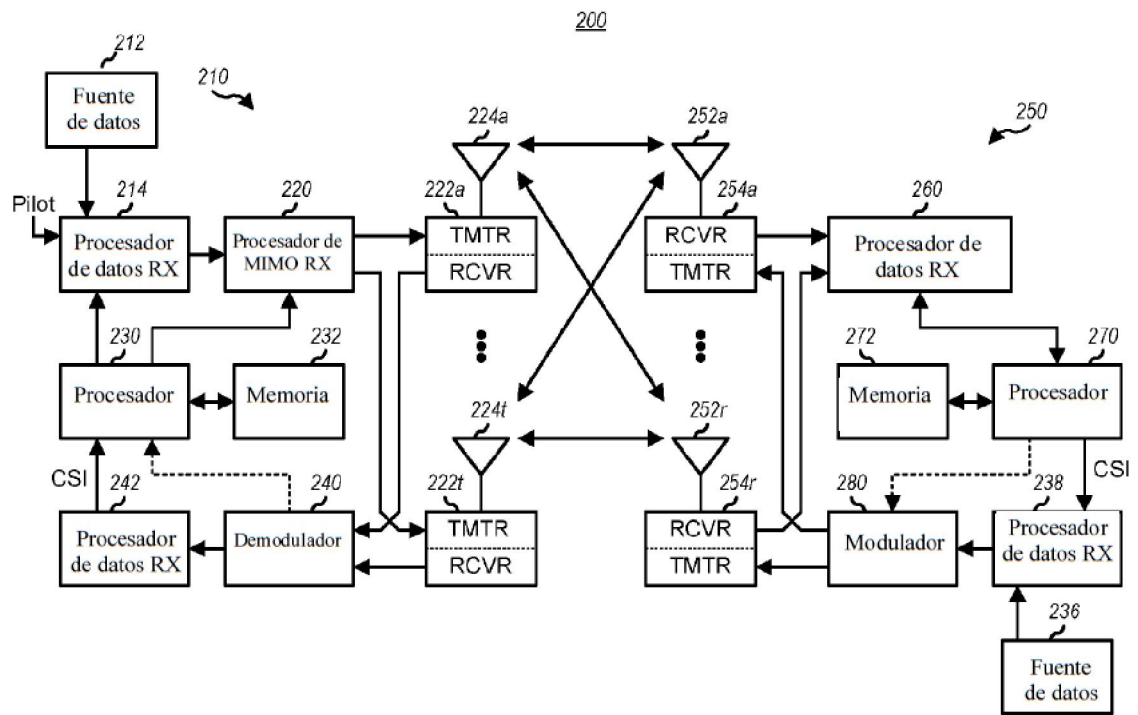


Figura 2

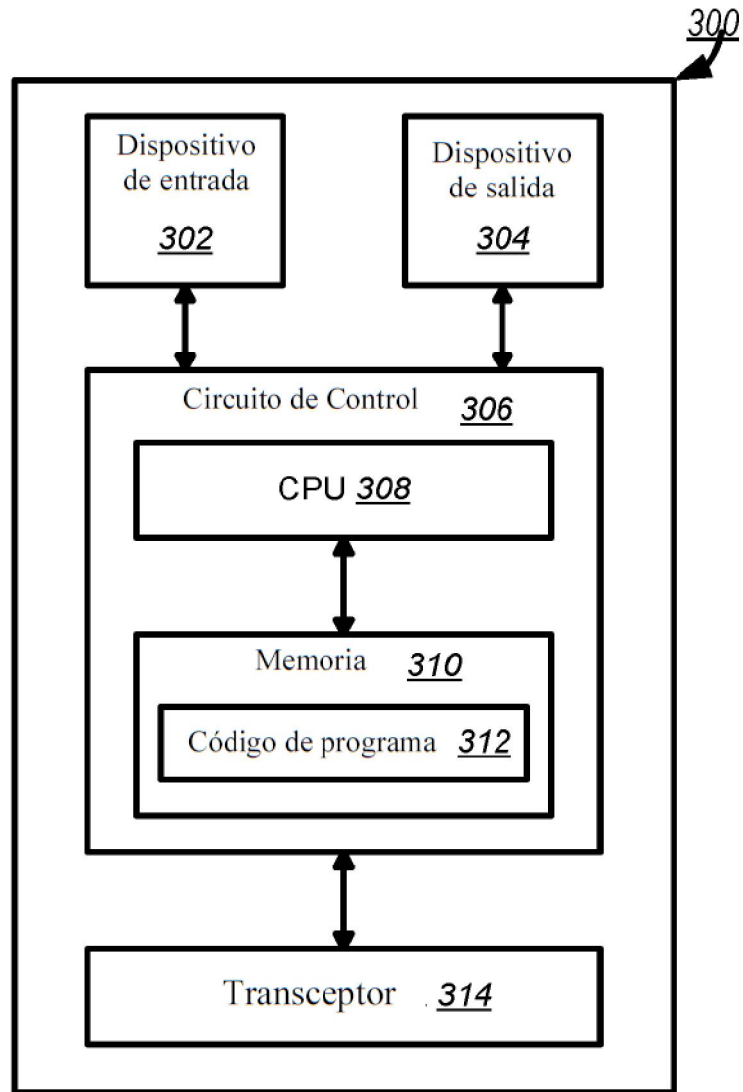


Figura 3

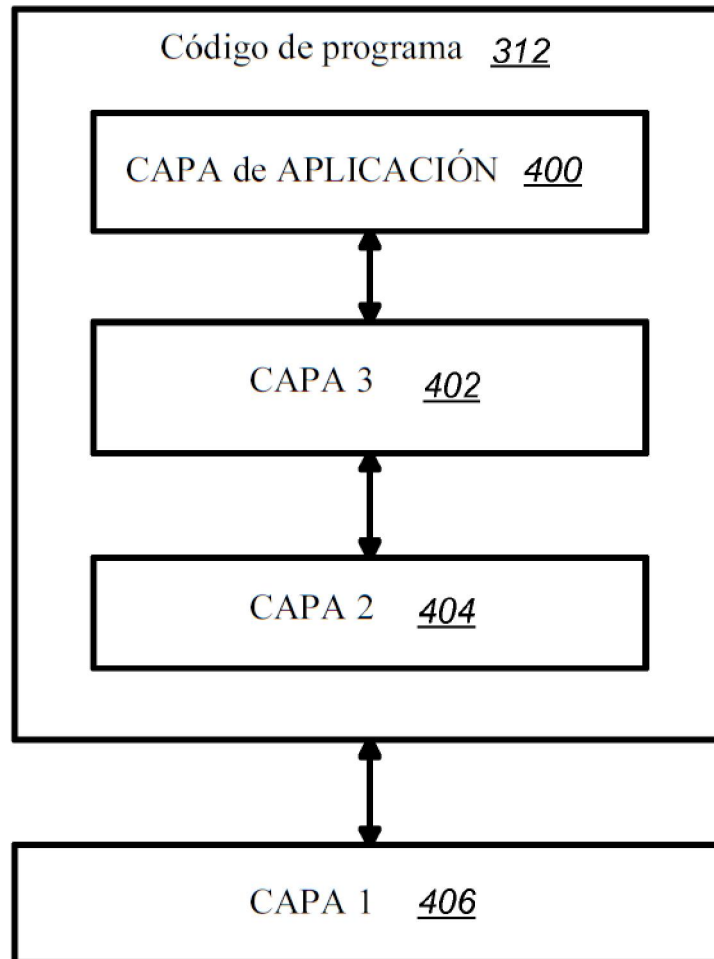


Figura 4

Valor del indicador UL/SUL	Enlace ascendente
0	El enlace ascendente no suplementario
1	El enlace ascendente suplementario

Figura 5

Valor del campo de versión de redundancia	Valor de rv_{id} a ser aplicado
00	0
01	1
10	2
11	3

Figura 6

Valor del campo de indicador BWP	Parte de ancho de banda
2 bits	
00	Primera parte de ancho de banda configurada por capas superiores
01	Segunda parte de ancho de banda configurada por capas superiores
10	Tercera parte de ancho de banda configurada por capas superiores
11	Cuarta parte de ancho de banda configurada por capas superiores

Figura 7

Valor de campo de solicitud SRS	Conjunto de recursos SRS aperiódico activado
00	No se activó ningún conjunto de recursos SRS aperiódico
01	Conjunto de recursos SRS configurado con un parámetro de capa superior Activación de recurso aperiódico-SRS establecido en 1
10	Conjunto de recursos SRS configurado con un parámetro de capa superior Activación de recurso aperiódico-SRS establecido en 2
11	Conjunto de recursos SRS configurado con un parámetro de capa superior Activación de recurso aperiódico-SRS establecido en 3

Figura 8

Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 2$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 3$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 4$
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2
		3	reservado	3	3

Figura 9

Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{SRS} = 2$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{SRS} = 3$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{SRS} = 4$
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	0,1	2	2	2	2
3	reservado	3	0,1	3	3
		4	0,2	4	0,1
		5	1,2	5	0,2
		6-7	reservado	6	0,3
				7	1,2
				8	1,3
				9	2,3
				10-15	reservado

Figura 10

Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 2$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 3$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 4$
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	0,1	2	2	2	2
3	reservado	3	0,1	3	3
		4	0,2	4	0,1
		5	1,2	5	0,2
		6	0,1,2	6	0,3
		7	reservado	7	1,2
				8	1,3
				9	2,3
				10	0,1,2
				11	0,1,3
				12	0,2,3
				13	1,2,3
				14-15	reservado

Figura 11

Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 2$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 3$	Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{\text{SRS}} = 4$
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	0,1	2	2	2	2
3	reservado	3	0,1	3	3
		4	0,2	4	0,1
		5	1,2	5	0,2
		6	0,1,2	6	0,3
		7	reservado	7	1,2
				8	1,3
				9	2,3
				10	0,1,2
				11	0,1,3
				12	0,2,3
				13	1,2,3
				14	0,1,2,3
				15	reservado

Figura 12

Campo de Bit asignado al índice	SRI(s), $N_{SRS} = 2$
0	0
1	1

Figura 13

Campo de Bit asignado al índice	Mapeo de VRB-a-PRB
0	No Intercalada
1	Intercalada

Figura 14

Campo de Bit asignado al índice	SALTO DE FRECUENCIA PUSCH
0	Deshabilitado
1	Habilitado

Figura 15

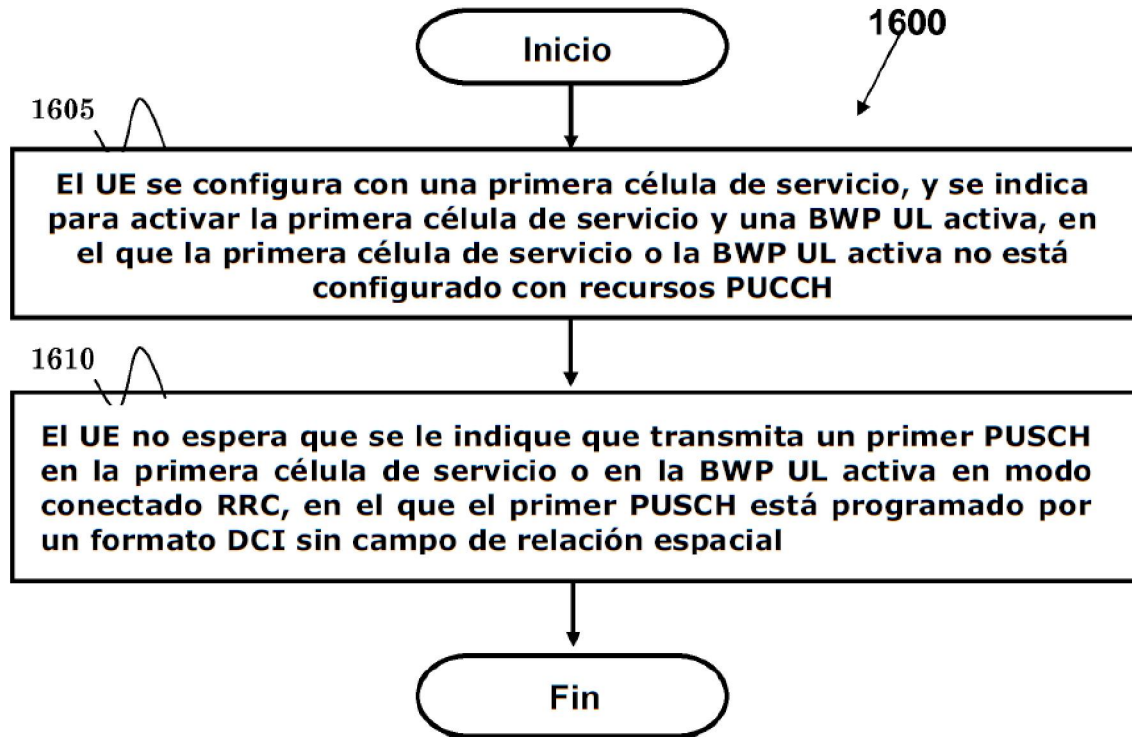


Figura 16

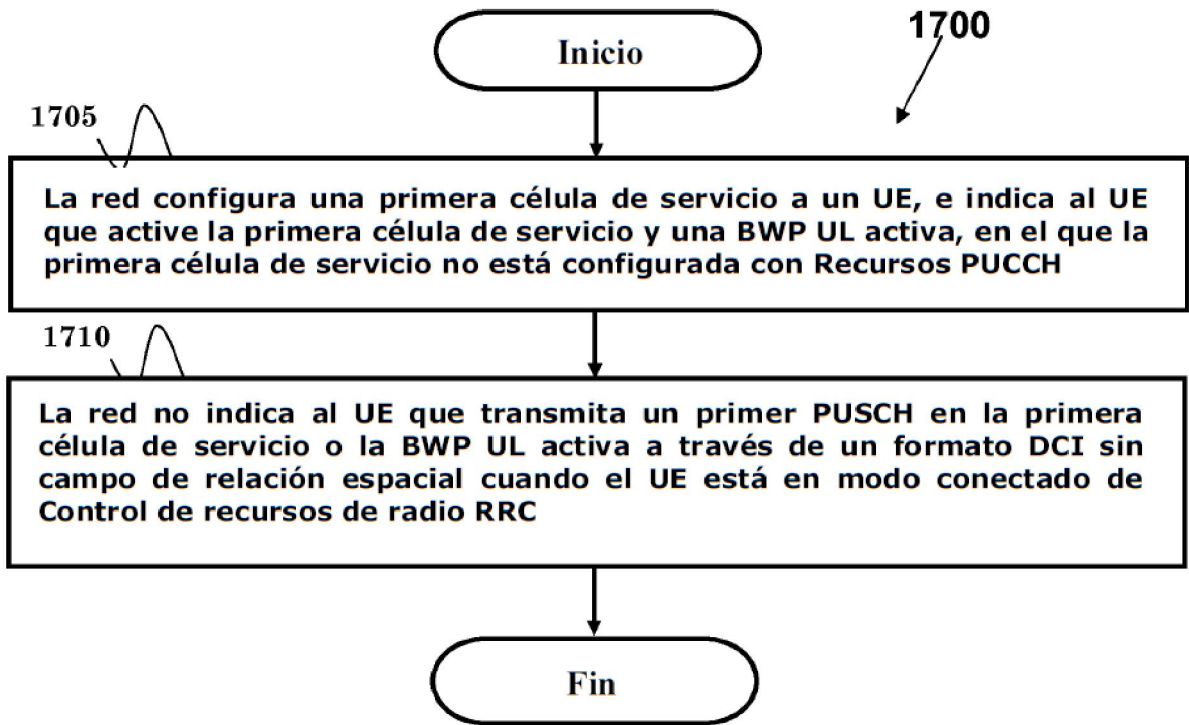


Figura 17

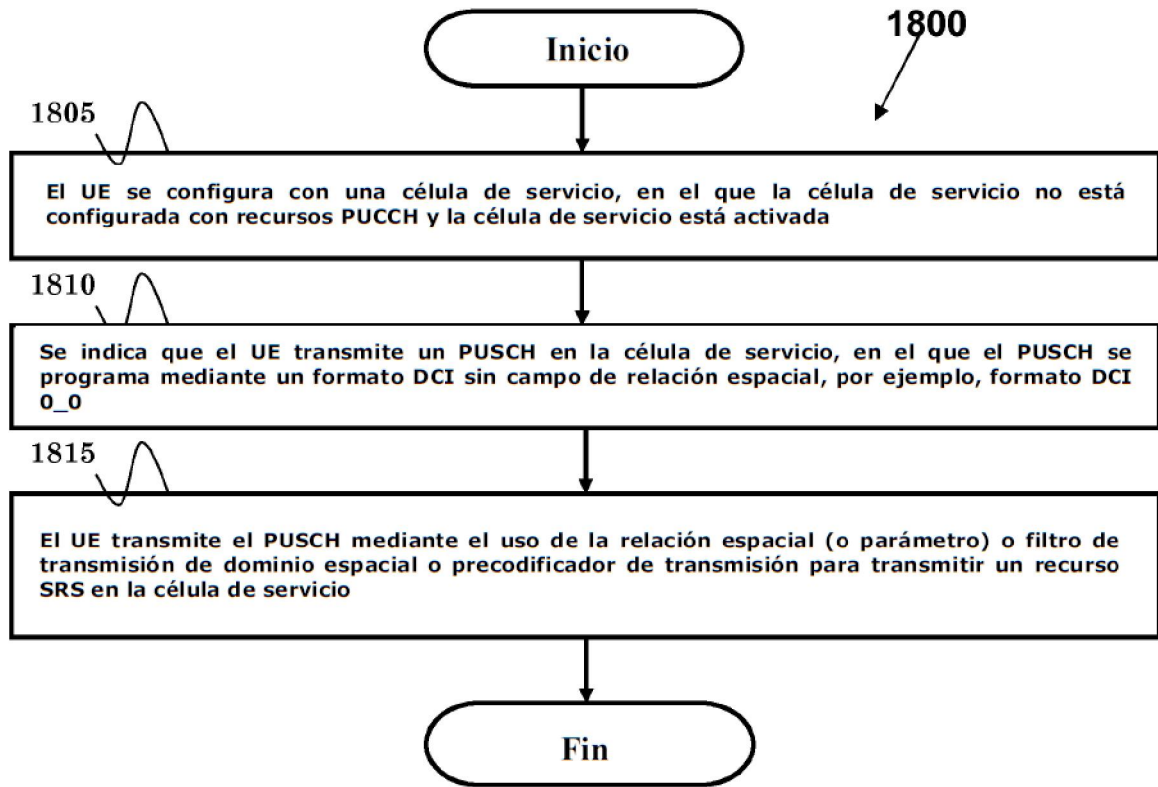


Figura 18

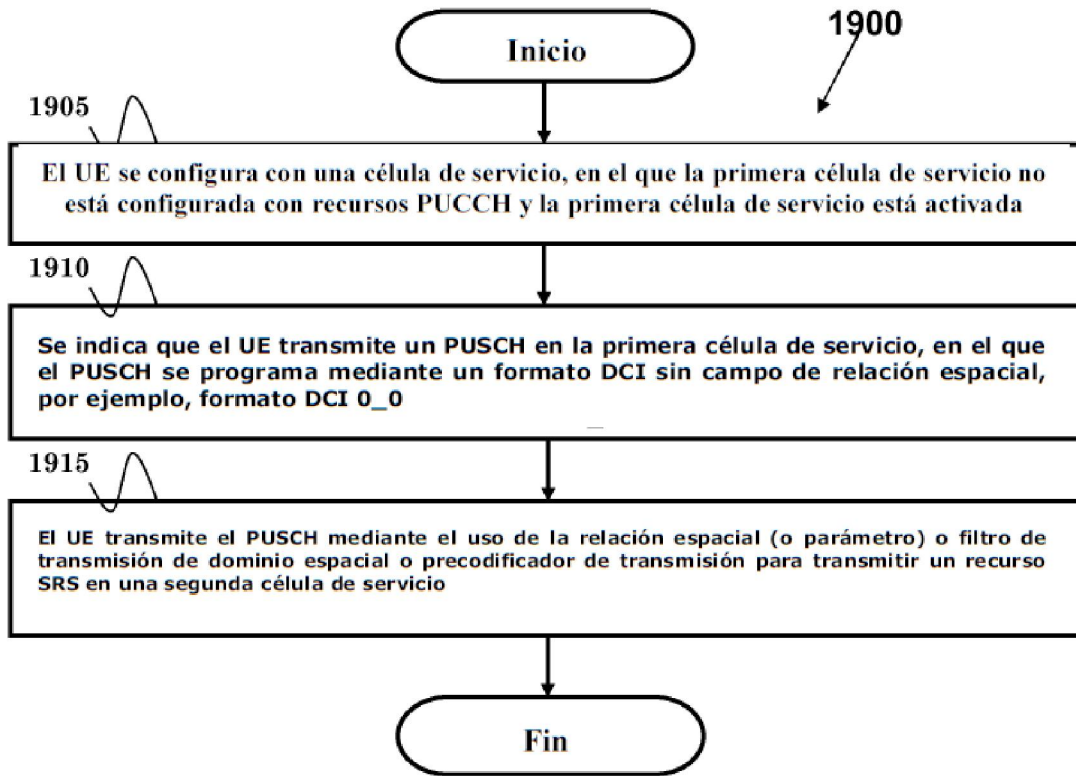


Figura 19

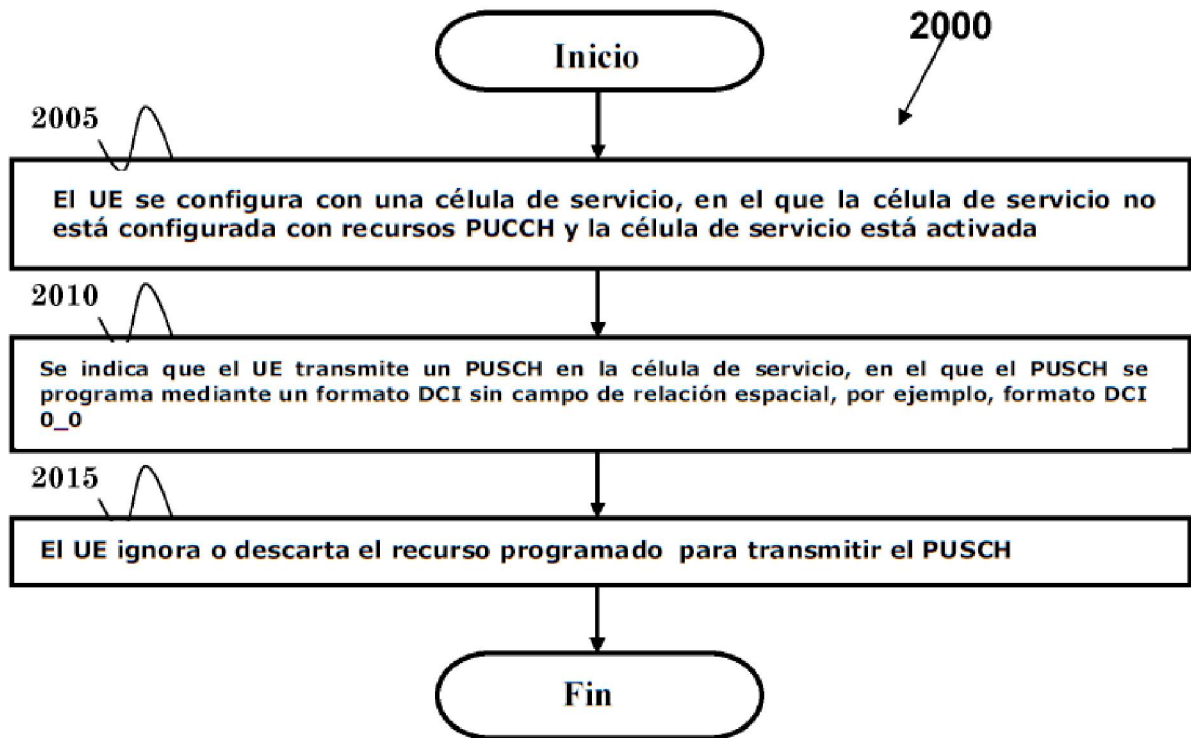


Figura 20

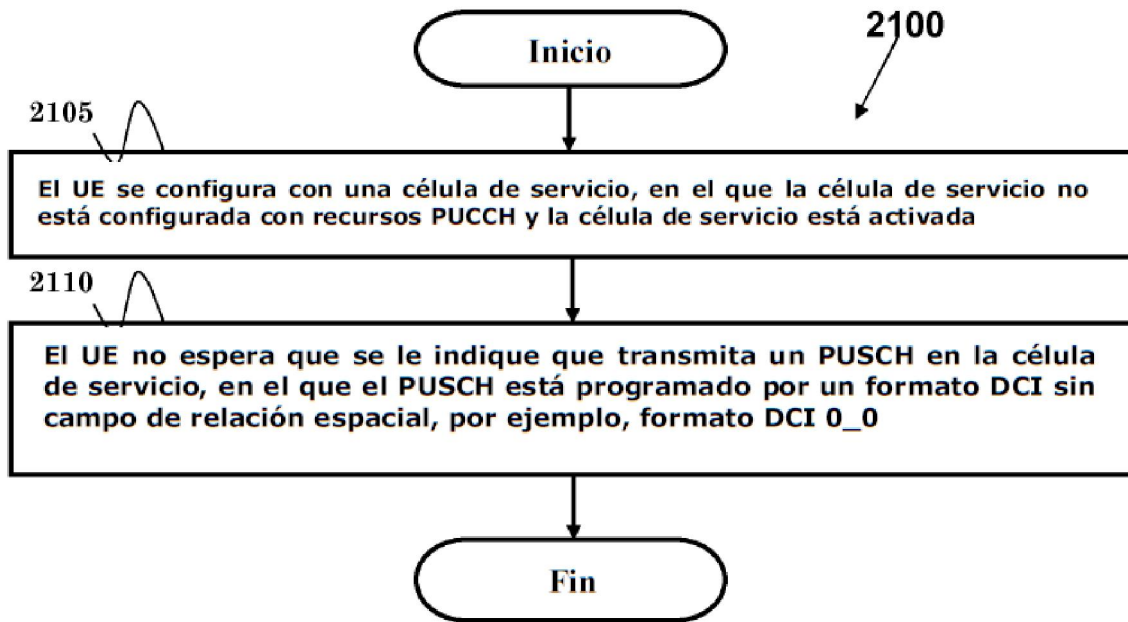


Figura 21

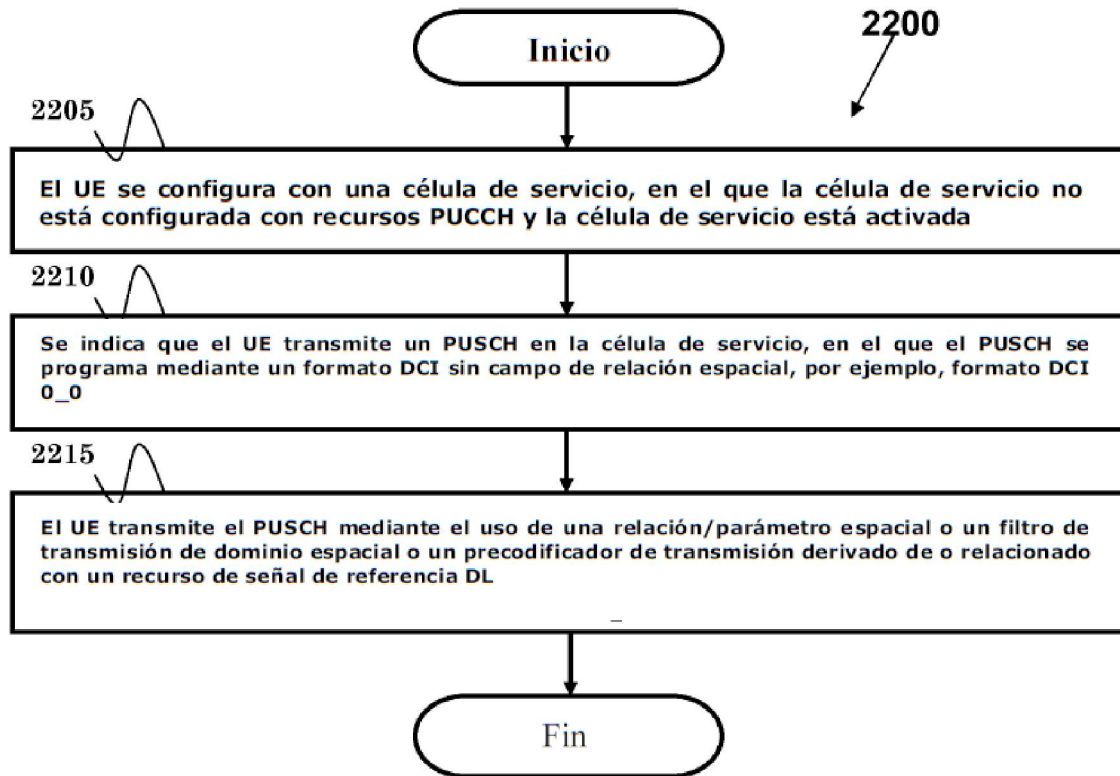


Figura 22