

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 080**

51 Int. Cl.:

H04B 7/0426 (2007.01)

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 52/24 (2009.01)

H04B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2019 E 19171289 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3567939**

54 Título: **Procedimiento y aparato para activar el informe de margen de potencia para referencia de pérdida de trayectoria múltiple en un sistema inalámbrico de comunicación**

30 Prioridad:

10.05.2018 US 201862669461 P

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

25.05.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIN, KO-CHIANG;
GUO, YU-HSUAN;
LI, MING-CHE y
TSAI, HSIN-HSI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 828 080 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 activar el informe de margen de potencia para referencia de pérdida de trayectoria múltiple en un sistema inalámbrico de comunicación

5 Esta divulgación se refiere generalmente a redes de comunicación inalámbrica, y más específicamente, a un procedimiento y aparato para activar el informe de margen de potencia para referencia de pérdida de trayectoria múltiple de un sistema de comunicación inalámbrica, y en particular a un procedimiento para derivar el cambio de pérdida de trayectoria de acuerdo con la parte de caracterización previa de la reivindicación 1 y un equipo de usuario correspondiente de acuerdo con la parte de caracterización previa de la reivindicación 9. Dicho procedimiento se describe en los documentos 3GPP R2-1804289 y R2-1801043. Además, el documento EP 3 319 376 A2 describe dicho procedimiento y equipo de usuario.

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

20 Un ejemplo de estructura de red 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. La organización de estándares 3GPP está analizando actualmente una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G). En consecuencia, se están presentando cambios en la versión actual del estándar 3GPP y se están considerando para evolucionar y finalizar el estándar 3GPP.

25 Sumario

Un procedimiento y un aparato se describen desde la perspectiva de un equipo de usuario (UE) y se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de las mismas. En una realización, el procedimiento incluye que el UE derive un primer valor de pérdida de trayectoria a partir de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se utiliza para derivar un valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia. El procedimiento también incluye que el UE derive un segundo valor de pérdida de trayectoria a partir de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para el control de potencia para una primera transmisión de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en la celda de servicio. El procedimiento incluye además que el UE derive el cambio de pérdida de trayectoria en función del primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria. Además, el procedimiento incluye que el UE determine si se activa o no un segundo informe de margen de potencia si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral.

40 Las realizaciones que no se incluyen dentro del alcance de las reivindicaciones se deben considerar como ejemplos útiles para comprender la invención.

45 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) de acuerdo con un ejemplo de realización.

50 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la FIG. 3 de acuerdo con un ejemplo de realización.

Las FIG. 5A-5C proporcionan ejemplos de ilustraciones de tres tipos de conformación de haces.

Las FIG. 6A y 6B son una reproducción de la Tabla 6.2.2-1 de 3GPP TS 36.101 V14.1.0.

60 La FIG. 7 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6-1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

La FIG. 8 es una reproducción de la Tabla 6.1.3.6-1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

65 La FIG. 9 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-2 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

La FIG. 10 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a1–3 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

La FIG. 11 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a2–4 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

5 La FIG. 12 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a3–5 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

La FIG. 13 es una reproducción de la Tabla 6.1.3.6a–1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0.

La FIG. 14 es una reproducción de la Tabla 7.1.1–1 de 3GPP R1–1805795.

10 La FIG. 15 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 16 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

15 La FIG. 17 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 18 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 19 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

20 La FIG. 20 es un diagrama de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 21 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

25 La FIG. 22 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 23 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 24 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

30 La FIG. 25 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

La FIG. 26 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

35 La FIG. 27 es un diagrama de flujo de acuerdo con un ejemplo de realización.

Descripción detallada

40 Los ejemplos de sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica que soporta un servicio de transmisión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar varios tipos de comunicación, tales como voz y datos, entre otros. Estos sistemas se pueden basar en 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–Avanzado (Evolución a Largo Plazo–Avanzado), 3GPP2 UMB (ancho de banda ultramóvil), WiMax, 3GPP NR (Nueva Radio) u otras técnicas de modulación.

En particular, los ejemplos de dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica descritos a continuación se pueden diseñar para soportar uno o más estándares, tales como el estándar ofrecido por un consorcio llamado "Proyecto de Colaboración para la Tercera Generación" al que se hace referencia en la presente como 3GPP, que incluye: R2–162366, "Beam Forming Impacts", Nokia, Alcatel–Lucent; R2–163716, "Discussion on terminology of beamforming based high frequency NR", Samsung; R2–162709, "Beam support in NR", Intel; TS 36.213 v14.0.0, "E–UTRA Physical layer procedures (Versión 14)"; TS 36.101 v14.1.0, "E–UTRA User Equipment (UE) radio transmission and reception (Versión 14)"; TS 36.321 v14.0.0, "E–UTRA Medium Access Control (MAC) protocol specification (Versión 14)"; R1–1805795, "CR to TS 38.213 capturing the RAN1#92bis meeting agreements", Samsung; TS 38.321 v.15.1.0, "MAC layer specification (Versión 15)".

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que abarca 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y uno adicional, 112 y 114. En la FIG. 1, se muestran únicamente dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar 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 ascendente 120 y reciben información del terminal de acceso 116 a través del enlace descendente 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 ascendente 126 y reciben información del terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace descendente 124. En un sistema FDD, los enlaces de

comunicación 118, 120 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace ascendente 120 puede usar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace descendente 118.

5 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse a menudo se conoce como un sector de la red de acceso. En la realización, cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse para acceder a terminales en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

10 En la comunicación a través de enlaces ascendentes 120 y 126, las antenas transmisoras de la red de acceso 100 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces ascendentes para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, una red de acceso que usa la conformación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura causa menos interferencia para acceder a terminales en celdas vecinas que una red de acceso que transmite a través de una antena única a todos sus terminales de acceso.

15 Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o una estación base utilizada para comunicarse con los terminales y también se puede denominar punto de acceso, un Nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un Nodo B evolucionado (eNB), o alguna otra expresión terminológica. Un terminal de acceso (AT) también se puede denominar equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal de acceso o alguna otra expresión terminológica.

20 La FIG. 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor 250 (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

25 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 interpola los datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos con el fin de proporcionar datos codificados.

30 Los datos codificados para cada flujo de datos se pueden multiplexar con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y se puede usar en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. Los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan (es decir, símbolo mapeado) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa, codificación y modulación de datos para cada flujo de datos se puede determinar mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

35 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos luego se proporcionan a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 luego proporciona flujos de símbolos de modulación N_T a transmisores N_T (TMTR) 222a a 222t. En ciertas realizaciones, el procesador TX MIMO 220 aplica ponderaciones a la conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se está transmitiendo el símbolo.

40 Cada transmisor 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas y también acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte en sentido ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. Entonces se transmiten señales moduladas N_T de los transmisores 222a a 222t desde antenas N_T 224a a 224t respectivamente.

45 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las N_R antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte en sentido descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

50 Un procesador de datos RX 260 entonces recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos de N_R receptores 254 en función de una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador de datos RX 260 luego demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos 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.

55 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (se describe a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace descendente que comprende una porción del índice de matriz y una porción del valor de rango.

65

El mensaje de enlace descendente puede comprender varios tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. Luego, se procesa el mensaje de enlace descendente mediante un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulado por un modulador 280, acondicionado por los transmisores 254a a 254r, y transmitido de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 son recibidas por las antenas 224, acondicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. Luego, el procesador 230 determina qué matriz de precodificación usar para determinar las ponderaciones de conformación de haces y luego procesa el mensaje extraído.

Al reparar en la FIG. 3, se observa 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 FIG. 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica se puede utilizar para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la FIG. 1 o la estación base (o AN) 100 en la FIG. 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferiblemente el sistema NR. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad central de procesamiento (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, de este modo controla una operación del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tales como un teclado o un 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 utiliza para recibir y transmitir señales inalámbricas, entregar señales recibidas al circuito de control 306 y emitir señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrico también se puede utilizar para realizar el AN 100 en la FIG. 1.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la FIG. 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 Capa 3 402 y una porción de Capa 2 404, y está acoplado a una porción de Capa 1 406. La porción de Capa 3 402 generalmente realiza control de recursos de radio. La porción de Capa 2 404 generalmente realiza el control de enlace. La porción de Capa 1 406 generalmente realiza conexiones físicas.

Como se describe en 3GPP R2-162366, en bandas de frecuencia más baja (por ejemplo, bandas LTE actuales <6 GHz), la cobertura de celda requerida se puede proporcionar mediante la formación de un haz de sector ancho para transmitir canales comunes de enlace descendente. Sin embargo, al utilizar un haz de sector ancho en frecuencias más altas (>> 6 GHz), la cobertura de la celda se reduce con la misma ganancia de antena. Por lo tanto, para proporcionar la cobertura de celda requerida en bandas de frecuencias más altas, se necesita una mayor ganancia de antena para compensar la mayor pérdida de trayectoria. Para aumentar la ganancia de la antena en un haz de sector ancho, se utilizan conjuntos de antenas más grandes (el número de elementos de antena varía de decenas a cientos) para formar haces de alta ganancia.

Como consecuencia, los haces de alta ganancia son estrechos en comparación con un haz de sector ancho, por lo que se necesitan múltiples haces para transmitir canales comunes de enlace descendente y así cubrir el área de celda requerida. El número de haces de alta ganancia concurrentes que se puede formar en este punto de acceso puede estar limitado por el costo y la complejidad de la arquitectura del transceptor utilizada. En la práctica, en frecuencias más altas, el número de haces de alta ganancia concurrente es mucho menor que el número total de haces necesarios para cubrir el área de la celda. En otras palabras, el punto de acceso puede cubrir solo una parte del área de la celda mediante el uso de un subconjunto de haces en un momento dado.

Como se describe en 3GPP R2-163716, la conformación de haces es una técnica de procesamiento de señales que se usa en conjuntos de antenas para la transmisión o recepción de señales direccionales. Con la conformación de haces, se puede formar un haz mediante la combinación de elementos en un conjunto de antenas en fase de tal manera que las señales en ángulos particulares experimenten interferencia constructiva mientras que otras experimentan interferencia destructiva. Se pueden utilizar diferentes haces de forma simultánea usando múltiples conjuntos de antenas.

La conformación de haces se puede clasificar en tres tipos de implementación: conformación de haces digital, conformación de haces híbrida y conformación de haces analógica. Para la conformación de haz digital, el haz se genera en el dominio digital, es decir, la ponderación de cada elemento de antena se puede controlar mediante banda base (por ejemplo, conectado a una TXRU). Por lo tanto, es muy fácil ajustar la dirección del haz de cada subbanda de manera diferente a lo largo del ancho de banda del sistema. Además, para cambiar la dirección del haz en algunas ocasiones no se requiere ningún tiempo de conmutación entre los símbolos de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM). Todos los haces cuyas direcciones cubren el alcance total se pueden generar simultáneamente. Sin embargo, esta estructura requiere (casi) un mapeo uno a uno entre TXRU (cadena de transceptor /RF) y el elemento de antena y es relativamente complicada a medida que aumenta el número de

elementos de antena y aumenta el ancho de banda del sistema (también existe un problema de calentamiento). Para la conformación de haces analógica, el haz se genera en el dominio analógico, es decir, la ponderación de cada elemento de la antena se puede controlar mediante un variador de amplitud o fase en el circuito de radiofrecuencia (RF). Debido a que la ponderación está controlada puramente por el circuito, se puede aplicar la misma dirección del haz en todo el ancho de banda del sistema. Además, para cambiar la dirección del haz, se requiere tiempo de conmutación. El número de haces generados simultáneamente por una conformación de haces analógica depende del número de TXRU. Cabe señalar que para un tamaño de conjunto dado, el aumento de TXRU puede disminuir el elemento de antena de cada haz, de modo que se puede generar un haz más ancho. En resumen, la conformación de haces analógica puede evitar la complejidad y el problema de calentamiento de la conformación de haces digitales, aunque su funcionamiento es más restringido. La conformación de haces híbrida se puede considerar como un equilibrio entre la conformación de haces analógica y digital, donde el haz puede provenir tanto del dominio analógico como del digital. Los tres tipos de conformación de haces se muestran en las FIGs. 5A–5C.

Como se analizó en 3GPP R2–162709, un eNB puede tener múltiples TRP (centralizados o distribuidos). Cada TRP puede formar múltiples haces. El número de haces y el número de haces simultáneos en el dominio de tiempo/frecuencia dependen del número de elementos del conjunto de antenas y de la RF en el TRP.

Con el respaldo de la operación de haz y TRP, una celda puede tener múltiples opciones para programar un UE. Por ejemplo, puede haber múltiples haces de un TRP que transmiten los mismos datos al UE, lo que puede proporcionar más fiabilidad para la transmisión. Alternativamente, múltiples haces de múltiples TRP transmiten los mismos datos al UE. Para aumentar el rendimiento, también es posible que un único TRP transmita diferentes datos en diferentes haces para el UE. Además, múltiples TRP pueden transmitir diferentes datos en diferentes haces al UE.

Para mantener el equilibrio entre el rendimiento de la transmisión UL y el consumo de energía del UE, así como la mitigación de interferencias, la potencia de transmisión del UE se controla adecuadamente. La potencia se puede controlar mediante algún parámetro de lazo abierto, por ejemplo, la potencia recibida requerida, la pérdida de trayectoria entre el UE y la estación base. También se puede controlar en función de algún parámetro de lazo cerrado, por ejemplo, el comando de control de potencia enviado desde la estación base al UE.

El UE proporciona un informe de margen de potencia a la estación base para permitir que la estación base conozca cuánta potencia de transmisión adicional está disponible en el UE y cómo programar los recursos para el UE correctamente, por ejemplo, si es apropiado programar más recursos para el UE (por ejemplo, el UE tiene más margen de potencia). Se puede calcular un margen de potencia a partir de la diferencia entre una potencia de transmisión UE calculada actual (si hay transmisión) y una potencia de transmisión máxima del UE. En algunas circunstancias, por ejemplo, la operación de múltiples portadoras, también es posible informar un margen de potencia mientras no hay transmisión de corriente, por ejemplo, al informar el margen de potencia de una portadora sin transmisión en curso con otra portadora. En tal caso, una diferencia entre una potencia de referencia (calculada en función de algún parámetro de referencia) y una potencia máxima de UE se informa como margen de potencia, conocido como margen de potencia virtual (PH).

La potencia máxima del UE mencionada anteriormente para la derivación del margen de potencia está determinada por la capacidad del UE y también se puede controlar mediante la configuración de la estación base o celda. También debido al rango lineal del amplificador de potencia (PA) en la RF de UE, la potencia máxima puede ser afectada por la relación de potencia pico a promedio (PAPR) de la transmisión. Por ejemplo, si una transmisión tiene una PAPR alta, se puede realizar una reducción de potencia si la potencia pico excede la región lineal cuando la potencia promedio está alrededor de la potencia máxima. Se permite un rango de reducción de potencia para equilibrar el costo de UE PA y el rendimiento o cobertura de transmisión UL, lo que se conoce como reducción máxima de potencia (MPR). Diferentes esquemas de modulación (por ejemplo, QPSK/16QAM) o diferentes asignaciones de recursos (por ejemplo, asignación de recursos contiguos/no contiguos o de banda estrecha/banda ancha) pueden producir diferentes PAPR y, por lo tanto, pueden tener diferentes MPR. Se pueden encontrar más detalles en 3GPP TS 36.101 V14.1.0 de la siguiente manera:

6.2.2 Potencia de salida máxima de UE

Las siguientes clases de potencia de UE definen la potencia de salida máxima para cualquier ancho de banda de transmisión dentro del ancho de banda del canal para configuración sin CA y UL–MIMO a menos que se indique lo contrario. El período de medición será al menos un subtrama (1 ms).

[Tabla 6.2.2–1 de 3GPP TS 36.101 V14.1.0, titulada "Clase de potencia UE", se reproduce como las Figs. 6A y 6B]
[...]

6.2.5 Potencia transmitida configurada

Se permite que el UE establezca su potencia de salida máxima configurada $P_{\text{CMAX},c}$ para la celda de servicio c . La potencia de salida máxima configurada $P_{\text{CMAX},c}$ se establece dentro de los siguientes límites:

$$P_{\text{CMAX_L},c} \leq P_{\text{CMAX},c} \leq P_{\text{CMAX_H},c}$$

con

$$P_{\text{CMAX_L},c} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX},c} - \Delta T_{C,c}, P_{\text{PowerClass}} - \text{MAX}(M\text{PR}_c + A\text{-M}\text{PR}_c + \Delta T_{\text{IB},c} + \Delta T_{C,c} + \Delta T_{\text{ProSe}}, P\text{-M}\text{PR}_c) \}$$

5

$$P_{\text{CMAX_H},c} = \text{MIN} \{ P_{\text{EMAX},c}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

donde

- $P_{\text{EMAX},c}$ es el valor dado por IE *P-Max* para la celda de servicio c , definido en [7];
- $P_{\text{PowerClass}}$ es la potencia máxima de UE especificada en la Tabla 6.2.2-1 sin tomar en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2-1;
- $M\text{PR}_c$ y $A\text{-M}\text{PR}_c$ para la celda de servicio c se especifican en la subcláusula 6.2.3 y subcláusula 6.2.4, respectivamente;
- $\Delta T_{\text{IB},c}$ es la tolerancia adicional para la celda de servicio c como se especifica en la Tabla 6.2.5-2; $\Delta T_{\text{IB},c} = 0$ dB en caso contrario;
- $\Delta T_{C,c} = 1.5$ dB cuando se aplica la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2-1;
- $\Delta T_{C,c} = 0$ dB cuando no se aplica la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2-1;
- $\Delta T_{\text{ProSe}} = 0.1$ dB cuando el UE soporta ProSe Descubrimiento Directo y/o ProSe Comunicación Directa en la banda correspondiente de E-UTRA ProSe; $\Delta T_{\text{ProSe}} = 0$ dB en caso contrario.

20

$P\text{-M}\text{PR}_c$ es la reducción de potencia máxima de salida máxima permitida para

- a) asegurar el cumplimiento de los requisitos de absorción de energía electromagnética aplicables y abordar los requisitos de emisiones no deseadas/auto-desensibilidad en caso de transmisiones simultáneas en múltiples RAT para escenarios que no están dentro del alcance de las especificaciones 3GPP RAN;

25

- b) asegurar el cumplimiento de los requisitos de absorción de energía electromagnética aplicables en caso de detección de proximidad se utiliza para abordar los requisitos que exigen una potencia de salida máxima más baja.

El UE aplicará $P\text{-M}\text{PR}_c$ para la celda de servicio c solo para los casos anteriores. Para las pruebas de conformidad realizadas por UE, $P\text{-M}\text{PR}$ será 0 dB

30

NOTA 1: $P\text{-M}\text{PR}_c$ se introdujo en la ecuación $P_{\text{CMAX},c}$ de modo que el UE puede informar al eNB la potencia de transmisión de salida máxima disponible. Esta información puede ser utilizada por el eNB para programar decisiones.

Para cada subtrama, la $P_{\text{CMAXL},c}$ para la celda de servicio c se evalúa por ranura y se da mediante el valor mínimo tomado por la transmisión(es) dentro de la ranura; la $P_{\text{CMAXL},c}$ mínima en las dos ranuras luego se aplica a toda la subtrama. La $P_{\text{PowerClass}}$ no debe ser superada por el UE durante ningún período de tiempo.
[...]

35

6.2.5A Potencia transmitida configurada para CA

40

Para la agregación de portadoras de enlace ascendente, el UE puede establecer su potencia de salida máxima configurada $P_{\text{CMAX},c}$ para la celda de servicio c y su potencia de salida máxima configurada total P_{CMAX} .

La potencia de salida máxima configurada $P_{\text{CMAX},c}$ en la celda de servicio c se establecerá como se especifica en la subcláusula 6.2.5.

45

Para la agregación de portadoras inter-banda de enlace ascendente, se aplican $M\text{PR}_c$ y $A\text{-M}\text{PR}_c$ por celda de servicio c y se especifican en la subcláusula 6.2.3 y subcláusula 6.2.4, respectivamente. $P\text{-M}\text{PR}_c$ da cuenta del manejo de potencia para la celda de servicio c . $P_{\text{CMAX},c}$ se calcula bajo el supuesto de que la potencia de transmisión aumenta de forma independiente en todas las portadoras de componentes.

50

Para agregación de portadoras contiguas y no contiguas intrabanda de enlace ascendente, $M\text{PR}_c = M\text{PR}$ y $A\text{-M}\text{PR}_c = A\text{-M}\text{PR}$ con $M\text{PR}$ y $A\text{-M}\text{PR}$ especificados en la subcláusula 6.2.3A y subcláusula 6.2.4A respectivamente. Existe un término de manejo de potencia para el UE, denominado $P\text{-M}\text{PR}$, y $P\text{-M}\text{PR}_c = P\text{-M}\text{PR}$. $P_{\text{CMAX},c}$ se calcula asumiendo que la potencia de transmisión aumenta en la misma cantidad en dB en todas las portadoras componentes.

55

La potencia de salida máxima configurada total P_{CMAX} se establecerá dentro de los siguientes límites:

60

$$P_{\text{CMAX_L}} \leq P_{\text{CMAX}} \leq P_{\text{CMAX_H}}$$

Para la agregación de portadoras inter-banda de enlace ascendente con una celda de servicio c por banda operativa,

$$P_{\text{CMAX}_L} = \text{MIN} \{ 10 \log_{10} \sum \text{MIN} [P_{\text{EMAX},c} / (\Delta t_{C,c}), P_{\text{PowerClass}} / (\text{mpr}_c \cdot a\text{-mpr}_c \cdot \Delta t_{C,c} \cdot \Delta t_{\text{IB},c} \cdot \Delta t_{\text{ProSe}}), P_{\text{PowerClass}} / \text{pmpr}_c], P_{\text{PowerClass}} \}$$

$$P_{\text{CMAX}_H} = \text{MIN} \{ 10 \log_{10} \sum P_{\text{EMAX},c}, P_{\text{PowerClass}} \}$$

donde

- 5 - $P_{\text{EMAX},c}$ es el valor lineal de $P_{\text{EMAX},c}$ que es proporcionado por IE *P-Max* para la celda de servicio c en [7];
- $P_{\text{PowerClass}}$ es la potencia máxima de UE especificada en Tabla 6.2.2A-1 sin tomar en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2A-1; $P_{\text{PowerClass}}$ es el valor lineal de $P_{\text{PowerClass}}$;
- mpr_c y $a\text{-mpr}_c$ son los valores lineales de MPR_c y $A\text{-MPR}_c$ como se especifica en la subcláusula 6.2.3 y subcláusula 6.2.4, respectivamente;
- 10 - pmpr_c es el valor lineal de $P\text{-MPR}_c$;
- $\Delta t_{C,c}$ es el valor lineal de $\Delta T_{C,c}$, $\Delta t_{C,c} = 1.41$ cuando se aplica la NOTA 2 de la Tabla 6.2.2-1 para una celda de servicio c , en caso contrario $\Delta T_{C,c} = 1$;
- $\Delta t_{\text{IB},c}$ es el valor lineal del término de relajación inter-banda $\Delta T_{\text{IB},c}$ de la celda de servicio c como se especifica en la Tabla 6.2.5-2; en caso contrario $\Delta t_{\text{IB},c} = 1$;
- 15 - Δt_{ProSe} es el valor lineal de ΔT_{ProSe} y se aplica como se especifica en la subcláusula 6.2.5.

Además, para evitar informes excesivos de margen de potencia, el informe de margen de potencia se activará en algunas condiciones, por ejemplo, cuando el valor de la pérdida de trayectoria o del margen de potencia cambia mucho o el informe anterior está demasiado lejos de ahora, por ejemplo, un temporizador ha expirado desde el último informe. Se pueden encontrar más detalles en 3GPP TS 36.321 V14.0.0 a continuación:

5.4.6 Informe de margen de potencia

El procedimiento de informe de margen de potencia se utiliza para proporcionar al eNB en servicio información sobre la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal del UE y la potencia estimada para la transmisión UL-SCH por celda de servicio activada y también información sobre la diferencia entre la potencia máxima nominal del UE y la potencia estimada para la transmisión UL-SCH y PUCCH en SpCell y PUCCH SCell.

El período de informe, retraso y mapeo del margen de potencia se definen en la subcláusula 9.1.8 de [9]. RRC controla los informes de margen de potencia mediante la configuración de los dos temporizadores *periodicPHR-Timer* y *prohibitPHR-Timer*, y mediante la señalización de *dl-PathlossChange* que establece el cambio en la que establece el cambio en la pérdida de trayectoria medida del enlace descendente y la reducción de potencia requerida debido al manejo de potencia (según lo permitido por $P\text{-MPR}_c$ [10]) para activar un PHR [8].

Se activará un Informe de Margen de Potencia (PHR) si ocurre alguno de los siguientes eventos:

- *prohibitPHR-Timer* expira o ha expirado y la pérdida de trayectoria ha cambiado más de *dl-PathlossChange* dB para al menos una celda de servicio activada de cualquier entidad MAC que se usa como una referencia de pérdida de trayectoria desde la última transmisión de un PHR en esta entidad MAC cuando la entidad MAC tiene recursos UL para una nueva transmisión;
- 40 - *periodicPHR-Timer* expira;
- después de la configuración o reconfiguración de la función de informe de margen de potencia de las capas superiores [8], que no se utiliza para inhabilitar la función;
- activación de una SCell de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado;
- 45 - adición de la PCell;
- *prohibitPHR-Timer* expira o ha expirado, cuando la entidad MAC tiene recursos UL para una nueva transmisión, y lo siguiente es válido en este TTI para cualquiera de las celdas de servicio activadas de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado:
- 50 - existen recursos UL asignados para la transmisión o existe una transmisión PUCCH en esta celda, y la reducción de potencia requerida debido al manejo de potencia (según lo permitido por $P\text{-MPR}_c$ [10]) para esta celda ha cambiado más de *dl-PathlossChange* dB desde el última transmisión de un PHR cuando la entidad MAC tenía recursos UL asignados para transmisión o transmisión PUCCH en esta celda.

55 NOTA: La entidad MAC debe evitar activar un PHR cuando la reducción de potencia requerida debido al manejo de potencia disminuye solo temporalmente (por ejemplo, hasta algunas decenas de milisegundos) y debe evitar reflejar tal disminución temporal en los valores de $P_{\text{CMAX},c}/PH$ cuando se activa un PHR por otras condiciones desencadenantes.

Si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para una nueva transmisión para este TTI, la entidad MAC deberá:

- si es el primer recurso UL asignado para una nueva transmisión desde el último reinicio de MAC, iniciar *periodicPHR-Timer*;
- 5 - si el procedimiento de informe de margen de potencia determina que al menos un PHR ha sido activado y no cancelado, y;
- si los recursos UL asignados pueden acomodar el elemento de control MAC para PHR, cuya entidad MAC está configurada para transmitir, más su subencabezado, como resultado de la priorización del canal lógico:
- 10 - si está configurado *extendedPHR*:
- para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado:
- obtener el valor del margen de potencia de Tipo 1;
- 15 - si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI:
- obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física; si se configura *simultaneousPUCCH-PUSCH*:
- 20 - obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la PCell;
- obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física (ver subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
- instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control MAC PHR extendido para *extendedPHR* como se define en la subcláusula 6.1.3.6a en función de los valores informados por la capa física;
- 25 - además si se configura *extendedPHR2*:
- para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado:
- obtener el valor del margen de potencia de Tipo 1;
- 30 - si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI:
- obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física;
- si una PUCCH SCell está configurada y activada:
- 35 - obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la PCell y PUCCH SCell;
- obtener los valores para los correspondientes campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física (ver subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
- además:
- si *simultaneousPUCCH-PUSCH* está configurado para la PCell:
- 40 - obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la PCell;
- obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física (ver subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
- instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control MAC PHR extendido para *extendedPHR2* de acuerdo con el *ServCellIndex* configurado y los PUCCH para la entidad MAC como se define en la subcláusula 6.1.3.6a en función de los valores informados por la capa física;
- 45 - además si *dualConnectivityPHR* está configurado:
- para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado asociado con cualquier entidad MAC:
- 50 - obtener el valor del margen de potencia de Tipo 1;
- si esta entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI o si la otra entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI y *phr-Mode-OtherCG* se ajusta a *real* mediante las capas superiores:
- 55 - obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ de la capa física;
- si *simultaneousPUCCH-PUSCH* está configurado:
- obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la SpCell;
- 60 - obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ para la SpCell de la capa física (ver subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
- obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la SpCell de la otra entidad MAC;
- si *phr-Mode-OtherCG* se ajusta a *real* por capas superiores:
- 65 - obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},c}$ para la SpCell de la otra entidad MAC de la capa física (ver subcláusula 5.1.1.2 de [2]);

- instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control MAC PHR de conectividad dual como se define en la subcláusula 6.1.3.6b en función de los valores informados por la capa física;
- además:

- 5 - obtener el valor del margen de potencia de Tipo 1 de la capa física;
- instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control MAC PHR como se define en la subcláusula 6.1.3.6 en función de los valores informados por la capa física;
- iniciar o reiniciar *periodicPHR-Timer*;
- iniciar o reiniciar *prohibitPHR-Timer*;
- 10 - cancelar todos PHR activados.

[...]

6.1.3.6 Elemento de control MAC del informe de margen de potencia

15 El elemento de control MAC del Informe de Margen de Potencia (PHR) se identifica mediante un subencabezado de la PDU MAC con LCID como se especifica en la tabla 6.2.1-2. Tiene un tamaño fijo y consta de un octeto único definido a continuación (figura 6.1.3.6-1):

- 20 - R: bit reservado, ajustado a "0";
- Margen de potencia (PH): este campo indica el nivel de margen de potencia. La longitud del campo es de 6 bits. El PH informado y los niveles de margen de potencia correspondientes se muestran en la Tabla 6.1.3.6-1 a continuación (los valores medidos correspondientes en dB se pueden encontrar en la subcláusula 9.1.8.4 de [9]).

25 [Figura 6.1.3.6-1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "elemento de control MAC PHR", se reproduce en la FIG. 7]
[Tabla 6.1.3.6-1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Niveles de margen de potencia para PHR", se reproduce en la FIG. 8]

6.1.3.6a Elementos de control MAC del informe de margen de potencia extendido

30 Para *extendedPHR*, el elemento de control MAC del Informe de margen de potencia extendido (PHR) se identifica mediante un subencabezado de PDU MAC con LCID como se especifica en la Tabla 6.2.1-2. Tiene un tamaño variable y se define en la Figura 6.1.3.6a-2. Cuando se informa PH de tipo 2, el octeto que contiene el campo PH de tipo 2 se incluye primero después del octeto que indica la presencia de PH por SCell y seguido de un octeto que contiene el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado (si se informa). Luego sigue en orden ascendente basado en el *ServCellIndex* [8] un octeto con el campo PH Tipo 1 y un octeto con el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado (si se informa), para el PCell y para cada SCell indicada en el mapa de bits.

40 Para *extendedPHR2*, los elementos de control MAC del informe de margen de potencia ampliado (PHR) se identifican mediante un subencabezado de la PDU MAC con LCID como se especifica en la Tabla 6.2.1-2. Estos tienen tamaños variables y se definen en la Figura 6.1.3.6a-3, Figura 6.1.3.6a-4 y Figura 6.1.3.6a-5. Se utiliza un octeto con campos C para indicar la presencia de PH por SCell cuando el *SCellIndex* más alto de SCell con el enlace ascendente configurado es menor que 8; de lo contrario, se utilizan cuatro octetos. Cuando se informa PH de tipo 2 para PCell, el octeto que contiene el campo PH de tipo 2 se incluye primero después del octeto que indica la presencia de PH por SCell y seguido de un octeto que contiene el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado (si se informa). Luego sigue el campo PH tipo 2 para el PUCCH SCell (si PUCCH en SCell está configurado y se informa PH tipo 2 para la PUCCH SCell), seguido de un octeto que contiene el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado (si se informa). Luego sigue en orden ascendente basado en el *ServCellIndex* [8] un octeto con el campo PH Tipo 1 y un octeto con el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado (si se informa), para la PCell y para cada SCell indicada en el mapa de bits.

50 Los elementos de control MAC PHR extendido se definen a continuación:

- C_i : este campo indica la presencia de un campo PH para la SCell con *SCellIndex* i como se especifica en [8]. El campo C_i ajustado a "1" indica que se informa un campo PH para la SCell con *SCellIndex* i . El campo C_i ajustado a "0" indica que no se informa un campo PH para la SCell con *SCellIndex* i ;
- R: bit reservado, ajustado a "0";
- V: este campo indica si el valor de PH se basa en una transmisión real o en un formato de referencia. Para el PH Tipo 1, $V = 0$ indica transmisión real en PUSCH y $V = 1$ indica que se usa un formato de referencia PUSCH. Para PH Tipo 2, $V = 0$ indica transmisión real en PUCCH y $V = 1$ indica que se usa un formato de referencia PUCCH. Además, para PH de Tipo 1 y Tipo 2, $V = 0$ indica la presencia del octeto que contiene el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado, y $V = 1$ indica que se omite el octeto que contiene el campo $P_{\text{CMAX},c}$ asociado;
- Margen de potencia (PH): este campo indica el nivel del margen de potencia. La longitud del campo es 6 bits. El PH informado y los correspondientes niveles de margen de potencia se muestran en la Tabla 6.1.3.6-1 (los correspondientes valores medidos en dB se pueden hallar en la subcláusula 9.1.8.4 de [9]);

- P: este campo indica si la entidad MAC aplica reducción de potencia debida al manejo de potencia (según lo permitido por P-MPR_c [10]). La entidad MAC debe ajustar a "1" si el correspondiente campo P_{C_{MAX,c}} hubiera tenido un valor diferente si no se hubiera aplicado reducción de potencia debido al manejo de potencia;

5 - P_{C_{MAX,c}}: si está presente, este campo indica la P_{C_{MAX,c}} o P_{C_{MAX,c}} [2] usadas para el cálculo del campo PH precedente. La P_{C_{MAX,c}} informada y los correspondientes niveles de potencia de transmisión al UE nominales se muestran en la Tabla 6.1.3.6a-1 (los correspondientes valores medidos en dBm se pueden hallar en la subcláusula 9.6.1 de [9]).

[Figura 6.1.3.6a-2 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Elemento control de MAC PHR extendido", se reproduce en la FIG. 9]

10 [Figura 6.1.3.6a-3 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Elemento control de MAC PHR extendido que soporta el PUCCH en Scell", se reproduce en la FIG. 10]

[Figura 6.1.3.6a-4 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Elemento control de MAC PHR extendido que soporta 32 celdas de servicio con enlace ascendente configurado", se reproduce en la FIG. 11]

15 [Figura 6.1.3.6a-5 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Elemento control de MAC PHR extendido que soporta 32 celdas de servicio con enlace ascendente configurado y PUCCH en Scell", se reproduce en la FIG. 12]

[Tabla 6.1.3.6a-1 de 3GPP TS 36.321 V14.0.0, titulada "Nivel de potencia de transmisión de UE nominales para PHR extendida y para PHR de conectividad dual", se reproduce en la FIG. 13]

20 Se introducen múltiples referencias de pérdida de trayectoria para facilitar el control de potencia para la operación del haz. Se pueden configurar múltiples señales de referencia para un UE como candidato de referencia de pérdida de trayectoria. Una estación base puede transmitir diferentes señales de referencia [en diferentes haces o para un índice de recursos de señales de referencia (SRI) de sondeo diferente o con un precodificador espacial diferente], de modo que la pérdida de trayectoria para un haz o un SRI o un precodificador espacial se podría reflejar mediante la medición de una señal de referencia asociada con el haz o SRI o precodificador espacial. Con la compensación adecuada de diferentes pérdidas de trayectoria para diferentes transmisiones [en diferentes haces o con diferentes SRI o con diferentes precodificadores espaciales], se puede lograr el control de potencia por haz, SRI o precodificador espacial configurando correctamente diferentes potencias de transmisión para transmisiones en diferentes haces o diferentes SRI o diferente precodificador espacial.

30 Cabe señalar que en esta aplicación, haz, SRI y precodificador pueden significar lo mismo y se pueden usar indistintamente.

Una estación base puede indicar qué referencia de pérdida de trayectoria se utiliza para derivar el valor de pérdida de trayectoria para el control de potencia o la derivación del margen de potencia para una transmisión. Por ejemplo, cada valor de SRI se puede asociar con una referencia de pérdida de trayectoria a través de la configuración de RRC y la referencia de pérdida de trayectoria para un PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente) se puede seleccionar o usar para el control de potencia de acuerdo con un campo SRI en un formato de DCI (información de control de enlace descendente) que programa la transmisión de PUSCH, por ejemplo, se selecciona o usa una referencia de pérdida de trayectoria asociada con la SRI. Cuando tal SRI no está indicada (por ejemplo, si la dosis de DCI no comprende SRI o no hay DCI para un PUSCH, por ejemplo, transmisión sin concesión o transmisión con concesión de UL configurada), o no hay PUSCH transmitido en el margen de potencia virtual para una celda, se puede definir alguna regla para determinar una referencia de pérdida de trayectoria, mediante un UE o una estación base. Se pueden encontrar más detalles en las siguientes discusiones.

45 En RAN1#89, RANI reconoce la necesidad de tener en cuenta las diferencias de pérdida de trayectoria entre diferentes haces en el control de potencia y llegó al siguiente acuerdo:

Acuerdos:

- 50 • Soportar la pérdida de trayectoria específica del haz para ULPC

En la reunión RAN1# 90bis, los detalles de la implementación del acuerdo anterior se acordaron en RANI mediante la definición de una fórmula de control de potencia con la adición de una indicación de referencia de pérdida de trayectoria:

55 Acuerdo

Soportar el siguiente control de potencia PUSCH en NR:

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{C}_{\text{MAX},c}}(i), \left[10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{0,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c(k) + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i,l) \right] \right\}$$

- Para la indicación de medición de la pérdida de trayectoria RS
- k se indica mediante indicación de haz por PUSCH (si está presente)
- Una unión entre indicación de haz de PUSCH y k que es un índice de recurso RS de enlace descendente para la medición de PL está preconfigurado por medio de señal de capa superior
- Solo un valor k es RRC configurado de forma específica de UE si la indicación de haz PUSCH no está presente

En RAN1#91, RANI además clarifica que la indicación de haz para PUSCH es equivalente al campo de SRI en la concesión de UL y se acordó configurar hasta 4 referencias de pérdida de trayectoria:

Acuerdo:

- Para PUSCH PC, cuando el campo SRI está configurado, se debe confirmar que la expresión acordada de "indicación de haz PUSCH (si está presente)" es la misma que "indicación por campo SRI en la concesión de UL (si está presente)", lo que están en línea con los acuerdos MIMO al menos para PUSCH basado en concesión.
- FFS: el caso en el que el campo SRI no está configurado.

Acuerdo:

- El número total máximo de estimaciones de PL para PUSCH, PUCCH y SRS que se pueden configurar en un UE está limitado a 4 por celda.

En RAN1# 1801Adhoc, el mapeo acordado de RAN1 entre el valor en el campo SRI y la referencia de pérdida de trayectoria se configuran mediante RRC para PUSCH basado en concesión. Para el PUSCH Tipo 1 de concesión configurada, la referencia de pérdida de trayectoria se configura directamente mediante RRC. Para subvención configurada tipo 2 PUSCH:

Acuerdo:

Se debe definir el parámetro de RRC SRI-PUSCHPowerControl-Mapping que contiene lo siguiente, donde N_s es el número de valores válidos para el campo de SRI en la DCI (como se define en 38.212)

- SRI-PathlossReferenceIndex-Mapping contiene N_s valores de ID de referencia de pérdida de trayectoria (Nota: se pueden configurar un máximo de cuatro ID de referencia de pérdida de trayectoria) con el primer valor correspondiente al estado de SRI 0, el segundo valor correspondiente al estado 1 de SRI, etc.

Acuerdo:

Añadir el parámetro de RRC PathlossReferenceIndex al menos para *UL-TWG-type1*

En RAN1# 92, la referencia de pérdida de trayectoria acordada por RANI se puede indicar mediante la activación DCI para la concesión configurada tipo 2 PUSCH:

Acuerdo:

Para la indicación de $\{k\}$ para PUSCH *UL-TWG-type2*:

- NO introducir un nuevo parámetro de RRC *PathlossReferenceIndex* en *UL-TWG-type2* y el índice de referencia de pérdida de trayectoria se basará en la DCI de activación para *UL-TWG-type2*

En RAN1# 92 bis, RANI acordó que habría una referencia de pérdida de trayectoria predeterminada para el caso de PHR virtual y Msg3:

Acuerdo:

Configuración de parámetros predeterminados para PHR virtual

Cómo ajustar $\{j, q_d, l\}$

- Para j , $P0\alpha\text{-pusch-alpha-setconfig}$

- Para q_d , $\text{pusch-pathlossreference-index} = 0$ de $\text{pusch-pérdida de trayectoria-Reference-rs}$

- Para l , $l = 0$

- Nota: si el UE está configurado con múltiples UL BWP, j, q_d, l correspondiente al ID de BWP más bajo

Acuerdo:

Para PUSCH Msg3 en el estado RRC_CONNECTED, UE utilizará el SSB o CSI-RS asociado con el PRACH para la medición de la pérdida de trayectoria.

5 Se pueden encontrar más detalles en 3GPP R1-1805795 de la siguiente manera:

7 Control de potencia de enlace ascendente

10 El control de potencia de enlace ascendente determina la potencia de transmisión de los diferentes canales físicos o señales de enlace ascendente.

7.1 Canal físico compartido de enlace ascendente

15 Para PUSCH, un UE primero escala un valor lineal $P_{PUSCH,bf_c}(i,j,q_d)$ de la potencia de transmisión $P_{PUSCH,bf_c}(i,j,q_d)$ en UL BWP b , como se describe en la subcláusula 12, de la portadora f de la celda de servicio c , con los parámetros definidos en la Subcláusula 7.1.1, por la relación del número de puertos de antena con una transmisión PUSCH distinta de cero al número de puertos de antena configurados para el esquema de transmisión. La potencia escalada resultante se divide por igual entre los puertos de antena en los que se transmite el PUSCH distinto de cero. El UL BWP b es el UL BWP activo.

20

7.1.1 Comportamiento del UE

25 Si un UE transmite un PUSCH en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c usando la configuración del conjunto de parámetros con el índice j y el estado de ajuste de control de potencia PUSCH con índice l , el UE determina la potencia de transmisión $P_{PUSCH,b,f,c}(l,j,q_d,l)$ en el período de transmisión de PUSCH i como

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,f,c}(i), \\ P_{O_PUSCH,b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\} \text{ [dBm]}$$

donde,

30 - $P_{CMAX,f,c}(i)$ es la potencia de transmisión del UE configurada definida en [8-1, TS 38.101-1] and [8-2, TS38.101-2] para la portadora f de la celda de servicio c en periodo de transmisión de PUSCH i .

- $P_{O_PUSCH,b,f,c}(j)$ es un parámetro compuesto por la suma de un componente $P_{O_NOMINAL_PUSCH,f,c}(j)$ y un componente $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(j)$ donde $j \in \{0, 1, \dots, n-1\}$.

35

- Si un UE no cuenta con el parámetro de capa superior $P_{O_PUSCH_AlphaSet}$ o para una transmisión Msg3 PUSCH como se describe en la Subcláusula 8.3, $j = 0$, $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(0) = 0$ y $P_{O_NOMINAL_PUSCH,f,c}(0) = P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, donde el parámetro $preambleReceivedTargetPower$ [11, TS 38.321] (para P_{O_PRE}) y $msg3-DeltaPreamble$ (para $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$) son proporcionados por capas superiores para la portadora f de la celda de servicio.

40

- Para una (re)transmisión PUSCH configurada por el parámetro de capa superior $ConfiguredGrantConfig$, $j = 1$, $P_{O_NOMINAL_PUSCH,f,c}(1)$ es proporcionada por el parámetro de capa superior $p0-NominalWithoutGrant$, y $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(1)$ es proporcionada por parámetro de capa $p0$ obtenido de $p0-PUSCH_Alpha$ en $ConfiguredGrantConfig$ que proporciona un índice $P_{O_PUSCH_AlphaSetId}$ a un conjunto de parámetros de capa superior $P_{O_PUSCH_AlphaSet}$ para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

45

- Para $j \in \{2, \dots, \{2, \dots, J-1\} = S_j$, un valor de $P_{O_NOMINAL_PUSCH,f,c}(j)$, aplicable para todos $j \in S_j$, es proporcionado por el parámetro de capa superior $p0-NominalWithGrant$ para cada portadora f de la celda de servicio c y un conjunto de valores de $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(j)$ son proporcionados por un conjunto de parámetros de capa superior $p0$ en $P_{O_PUSCH_AlphaSet}$ indicado por un respectivo conjunto de parámetros de capa superior $p0-PUSCH_AlphaSetId$ para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio.

50

- Si el parámetro de capa superior $SRI-PUSCH-PowerControl$ proporciona al UE más de un valor de $p0-PUSCH_AlphaSetId$ y si el formato DCI 0_1 incluye un campo SRI, el UE obtiene un mapeo del parámetro de capa superior $sri-PUSCH-PowerControlId$ en $SRI-PUSCH-PowerControl$ entre un conjunto de valores para el campo SRI en formato DCI 0_1 [5, TS 38.212] y un conjunto de índices proporcionados por el parámetro de capa superior $p0-PUSCH_AlphaSetId$ que se mapea con un conjunto de valores $P_{O_PUSCH_AlphaSet}$. Si la transmisión de PUSCH está programada por un formato DCI 0_1, el UE determina los valores de $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(j)$ a partir del valor $p0AlphaSetIndex$ que se mapea al valor del campo SRI. – Si la transmisión PUSCH está programada por un formato DCI 0_0 o por un formato DCI 0_1 que no incluye un campo SRI, o si no se proporciona un parámetro de capa superior

60

SRI-POAlphaSetIndex-Mapping al UE, el UE determina $P_{O_UE_PUSCH,b,f,c}(j)$ del primer *pO-pusch-alpha-set* en *pO-pusch-alpha-setconfig* para todos los $j \in S_j$.

- Para $\alpha_{bfc}(j)$

5 - Para $j = 0$, $\alpha_{bfc}(0)$ es un valor de parámetro de capa superior *msg3-Alpha*, cuando se proporciona; de lo contrario, $\alpha_{bfc}(0) = 1$.

- Para $j = 1$, $\alpha_{bfc}(1)$ es proporcionado por el parámetro de capa superior *alpha* obtenido de *pO-PUSCH-Alpha* en *ConfiguredGrantConfig* que proporciona un índice *PO-PUSCH-AlphaSetId* a un conjunto de parámetros de capa superior *PO-PUSCH-AlphaSet* para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

- Para $j \in S_j$ un conjunto de valores de $\alpha_{bfc}(j)$ son proporcionados por un conjunto de parámetros de capa superior *pO-NominalWithGrant* para cada portadora f de la celda de servicio c y un conjunto del UE no acumula valores correspondientes proporcionados por un conjunto de parámetros de capa superior *alpha* en *PO-PUSCH-AlphaSet* indicados por un respectivo conjunto de parámetros de capa superior *PO-PUSCH-AlphaSetId* para un UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

- Si al UE se le proporciona un parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl* y más de un valor de *pO-PUSCH-AlphaSetId*, el formato DCI 0_1 incluye un campo SRI y el UE obtiene un mapeo del parámetro de capa superior *sri-PUSCH-PowerControlId* en *SRI-PUSCH-PowerControl* entre un conjunto de valores para el campo SRI en formato DCI 0_1 [5, TS 38.212] y un conjunto de índices proporcionados por el parámetro de capa superior *pO-PUSCH-AlphaSetId* que se mapea a un conjunto de valores *PO-PUSCH-AlphaSet*. Si la transmisión PUSCH está programada por un formato DCI 0_1, el UE determina los valores de $\alpha_{b,f,c}(j)$ a partir del valor de *pOAlphaSetIndex* que se mapea al valor del campo SRI.

- Si la transmisión de PUSCH está programada por un formato de DCI 0_0 o un formato de DCI 0_1 que no incluye un campo de SRI, o si un parámetro de capa superior *SRI-POAlphaSetIndex-Mapping* se no se proporciona al UE, el UE determina de $\alpha_{bfc}(j)$ del primer *pO-pusch-alpha-set* en *pO-pusch-alpha-setconfig* para todos $j \in S_j$.

30 - $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ es el ancho de banda de la asignación de recursos PUSCH expresada en número de bloques de recursos para el período de transmisión PUSCH i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c y m se define en [4, TS 38.211].

35 - $PL_{bfc}(q_d)$ es una estimación de pérdida de trayectoria de enlace descendente en dB calculada por el UE usando el índice de señal de referencia (RS) q_d para un DL BWP que está apareado con UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

40 - Si al UE no se le proporciona el parámetro de capa superior *PUSCH-PathlossReferenceRS* y antes de que al UE se le proporcionen parámetros de capa superior dedicados, el UE identifica un índice RS del bloque SS/PBCH de modo que el UE obtiene el parámetro de capa superior *MasterInformationBlock*.

45 - Si el UE está configurado con varios índices de recursos RS hasta el valor de parámetro de capa superior *maxNrofPUSCH-PathlossReferenceRSs* y un conjunto respectivo de configuraciones de RS para el número de índices de recursos RS mediante el parámetro de capa superior *PUSCH-PathlossReferenceRS*. El conjunto de índices de recursos RS puede incluir uno o ambos de un conjunto de índices de bloque SS/PBCH, cada uno proporcionado por el parámetro de capa superior *ssb-Index* cuando un valor de un parámetro de capa superior correspondiente *pusch-PathlossReferenceRS-Id* se mapea a un índice de bloque SS/PBCH, y un conjunto de índices de recursos CSI-RS, cada uno proporcionado por el parámetro de capa superior *csi-RS-Index* cuando un valor de un parámetro de capa superior correspondiente *pusch-PathlossReferenceRS-Id* se mapea con un índice de recursos CSI-RS. El UE identifica un índice de recursos RS en el conjunto de índices de recursos RS para corresponder con un índice de bloque SS/PBCH o con un índice de recursos CSI-RS proporcionado por el parámetro de capa superior *pusch-Pathloss-ReferenceRS-Id* en *PUSCH-PathlossReferenceRS*.

55 - Si el PUSCH es un PUSCH Msg3, el UE usa el mismo índice de recursos RS que para una transmisión PRACH correspondiente.

60 - Si al UE se le proporciona un parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl* y más de un valor de *PUSCH-PathlossReferenceRS-Id*, el UE obtiene un mapeo del parámetro de capa superior *sri-PUSCH-PowerControlId* en *SRI-PUSCH-PowerControl* entre un conjunto de valores para el campo SRI en formato DCI 0_1 y un conjunto de valores *PUSCH-PathlossReferenceRS-Id*. Si la transmisión PUSCH está programada por un formato DCI 0_1, el formato DCI 0_1 incluye un campo SRI y el UE determina el recurso RS q_d a partir del valor de *pusch-pathlossreference-index* que se asigna al valor del campo SRI.

- Si la transmisión de PUSCH es programada por un formato de DCI 0_0 o por un formato de DCI 0_1 que no incluye un campo de SRI, o si un parámetro de capa superior *SRI-PathlossReferenceIndex-Mapping* no se proporciona al UE, el UE determina un recurso de RS con un respectivo valor de parámetro de capa superior *pusch-pathlossreference-index* que es igual a cero.

- Para una transmisión de PUSCH configurada por parámetro de capa superior *ConfiguredGrantConfig*, si el parámetro de capa superior *rrc-ConfiguredUplinkGrant* en *ConfiguredGrantConfig* incluye el parámetro de capa superior *SRI-PathlossReferenceIndex-Mapping*, un índice de recurso RS q_d se proporciona mediante un valor de parámetro de capa superior *PathlossReferenceIndex*.

- Para una transmisión de PUSCH configurada por parámetro de capa superior *ConfiguredGrantConfig*, si el parámetro de capa superior *rrc-ConfiguredUplinkGrant* en *ConfiguredGrantConfig* no incluye el parámetro de capa superior *pathlossReferenceIndex*, el UE determina el recurso RS q_d a partir del valor de *PUSCH-PathlossReferenceRS-Id* que se mapea al valor del campo de SRI en el formato de DCI que activa la transmisión de PUSCH. Si el formato de DCI que activa la transmisión de PUSCH no incluye un campo de SRI, el UE determina un recurso de RS con un valor del parámetro de capa superior respectivo *PUSCH-PathlossReferenceRS-Id* que es igual a cero.

- $PL_{b,f,c}(q_d) = referenceSignalPower - RSRP$ filtrado en la capa superior, donde *referenceSignalPower* es proporcionada por capas superiores y RSRP se define en [7, TS 38.215] para la celda de servicio de referencia y la configuración del filtro de capa superior se define en [12, TS 38.331] para la celda de servicio de referencia.

- Para $j = 0$, *referenceSignalPower* es proporcionada por el parámetro de capa superior *ss-PBCH-BlockPower*. Para $j > 0$, *referenceSignalPower* se configura mediante el parámetro de capa superior *ss-PBCH-BlockPower* o, cuando se configura la transmisión CSI-RS periódica, mediante el parámetro de capa superior *powerControlOffsetSS* que proporciona un desplazamiento de la potencia de transmisión CSI-RS en relación con la potencia de transmisión del bloque SS/PBCH [6, TS 38.214].

- $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BPRE \cdot K_s} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$ para $K_s = 1.25$ y $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 0$ para $K_s = 0$ donde K_s se proporciona mediante el parámetro de capa superior *deltaMCS* proporcionado para cada UL BWP b de cada portadora f y celda de servicio c . Si la transmisión de PUSCH es a través de más de una capa [6, TS 38.214], $\Delta_{TF,b,f,c}(i) = 0$. BPRE y β_{offset}^{PUSCH} para cada UL BWP b de cada portadora f y cada celda de servicio c , se calculan de la siguiente manera.

- $BPRE = \sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$ para PUSCH con los datos de UL-SCH y $BPRE = O_{CSI} / N_{RE}$ para la transmisión CSI en un PUSCH sin los datos de UL-SCH, donde:

- C es el número de bloques de código, K_r es el tamaño para el bloque de código r , O_{CSI} es el número de bits de la parte 1 de CSI que incluyen CRC bits, y N_{RE} es el número de elementos de recurso determinado como

$$N_{RE} = M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \cdot \sum_{j=0}^{N_{symp,b,f,c}^{PUSCH}(i)-1} N_{sc,data}^{RB}(i,j),$$

donde $N_{symp,b,f,c}^{PUSCH}(i)$ es el número de símbolos para el período de transmisión de PUSCH i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , $N_{sc,data}^{RB}(i,j)$ es un número de subportadoras que excluyen DM-RS subportadoras en PUSCH símbolo j , $0 \leq j < N_{symp,b,f,c}^{PUSCH}(i)$, y C, K_r se definen en [5, TS 38.212].

- $\beta_{offset}^{PUSCH} = 1$, cuando el PUSCH incluye los datos de UL-SCH y $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CSI,1}$, como se describe en la subcláusula 9.3, cuando el PUSCH incluye CSI y no incluye los datos de UL-SCH.

- Para el estado de ajuste del control de potencia PUSCH para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c en el período de transmisión PUSCH i .

- 5 - $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i-K_{\text{PUSCH}},l)$ es un valor de corrección, también denominado comando TPC, y se incluye en un formato DCI 0_0 o formato DCI 0_1 que programa el período de transmisión PUSCH i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c o codificado conjuntamente con otros comandos TPC en un Formato DCI 2_2 con bits de paridad CRC codificados por TPC-PUSCH-RNTI, como se describe en la Subcláusula 11.3, que el UE recibió último antes de la transmisión PUSCH;
- 10 - $l \in \{0,1\}$ Si el UE está configurado con parámetro de capa superior *twoPUSCH-PC-AdjustmentStates*, y $l=0$ si el UE no está configurado con el parámetro de capa superior *twoPUSCH-PC-AdjustmentStates* o si el PUSCH es un Msg3 PUSCH.
- 15 - Para una (re)transmisión PUSCH configurada por el parámetro de capa superior *ConfiguredGrantConfig*, el valor de $l \in \{0,1\}$ se proporciona al UE por parámetro de capa superior *powerControlLoopToUse*
- Si al UE se le proporciona un parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl*, el UE obtiene un mapeo entre un conjunto de valores para el campo SRI en formato de DCI 0_1 y los valores de l proporcionados por el parámetro de capa superior *sri-PUSCH-ClosedLoopIndex*. Si la transmisión de PUSCH está programada por un formato de DCI 0_1 y si el formato de DCI 0_1 incluye un campo de SRI, el UE determina el valor l que se mapea al valor del campo de SRI
- 20 - Si la transmisión de PUSCH está programada por un formato de DCI 0_0 o por un formato de DCI 0_1 que no incluye un campo de SRI, o si un parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl* no se le proporciona al UE, $l=0$
- $f_{b,f,c}(i,l) = f_{b,f,c}(i-1,l) + \delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i-K_{\text{PUSCH}},l)$ es el estado de ajuste del control de potencia PUSCH para UL BWP b del portador f de la celda de servicio c y el período de transmisión PUSCH i si la acumulación está habilitada sobre la base al parámetro de capa superior *tpc-Accumulation*, donde
- 25 - $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i-K_{\text{PUSCH}},l)=0\text{dB}$ si el UE no detecta un comando TPC para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .
- 30 - Si la transmisión PUSCH es en respuesta a una decodificación PDCCH con formato DCI 0_0 o formato DCI 0_1, o 2_2 con bits de paridad CRC codificados por TPC-PUSCH-RNTI, los respectivos valores acumulados de $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$ se dan en la Tabla 7.1.1-1.
- Si el UE ha alcanzado $P_{\text{CMAX}fc}(i)$ para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , el UE no acumula comandos TPC positivos para el BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .
- 35 - Si el UE ha alcanzado una potencia mínima para el UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , el UE no acumula comandos TPC negativos para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .
- 40 - Un UE reinicia la acumulación para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c
- Cuando el valor de $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ se cambia por capas superiores;
- Cuando el valor de $P_{\text{O_UE_PUSCH},b,f,c}(j)$ se recibe en capas superiores y la celda de servicio c es una celda secundaria;
- Cuando el valor de $\alpha_{f,b,c}(j)$ se cambia por capas superiores;
- 45 - Si $j > 1$, la transmisión de PUSCH está programada por un formato de DCI 0_1 que incluye un campo de SRI, y al UE se le proporciona el parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl*, el UE determina el valor de l del valor de j basado en una indicación por el campo de SRI para un valor de *sri-PUSCH-PowerControlId* asociado con el valor *sri-PO-PUSCH-AlphaSetId* correspondiente a j y con el valor *sri-PUSCH-ClosedLoopIndex* correspondiente a l
- Si $j > 1$ y la transmisión de PUSCH está programada por un formato de DCI 0_0 o por un formato de DCI 0_1 que no incluye un campo de SRI o al UE no se le proporciona el parámetro de capa superior *SRI-PUSCH-PowerControl*, $l = 0$
- 50 - Si $j = 1$, l es proporcionado por el valor de parámetro de capa superior *powerControlLoop ToUse*
- $f_{b,f,c}(0,l)=0$ es el primer valor después del reinicio de la acumulación.
- $f_{b,f,c}(i,l)=\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}(i-K_{\text{PUSCH}},l)$ es el estado de ajuste para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c y el período de transmisión de PUSCH i si la acumulación no está habilitada sobre la base del parámetro de capa superior *tpc-Accumulation*, donde
- 55 - Si la transmisión PUSCH es en respuesta a una decodificación PDCCH con formato DCI 0_0 o formato DCI 0_1, o 2_2 con bits de paridad CRC encriptados por TPC-PUSCH-RNTI, los valores absolutos de $\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$ respectivos se dan en la Tabla 7.1.1-1.
- 60 - $f_{b,f,c}(i,l)=f_{b,f,c}(i-1,l)$ para un período de transmisión de PUSCH donde el UE no detecta un formato de DCI 0_0 o formato de DCI 0_1, o 2_2 que tiene bits de paridad de CRC encriptados por TPC-PUSCH-RNTI UL BWP b para la portadora f de la celda de servicio c .
- Si el UE recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c
- 65 - $f_{b,f,c}(0,l)=\Delta P_{\text{rampup},b,f,c}+\delta_{\text{msg2},b,f,c}$, donde $l=0$ y
- $\delta_{\text{msg2},b,f,c}$ es el comando TPC indicado en la concesión de respuesta de acceso aleatorio del mensaje de respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en UL BWP b de la portadora f en la celda de servicio c , y

$$\Delta P_{rampup,b,f,c} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{CMAX,f,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(0)) \\ + P_{O_PUSCH,b,f,c}(0) + \alpha_{b,f,c}(0) \cdot PL_c \\ + \Delta_{TF,b,f,c}(0) + \delta_{msg2,b,f,c} \end{array} \right) \right) \right] \right], \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \right]$$

y $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ es proporcionada por capas superiores y corresponde al aumento de potencia total solicitado por capas superiores desde el primer al último preámbulo de acceso aleatorio para la portadora f en la celda de servicio c ,

5 $M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(0)$ es el ancho de banda de la asignación de recursos PUSCH expresada en número de bloques de recursos para la primera transmisión PUSCH en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , y $\Delta_{TF,b,f,c}(0)$ es el ajuste de potencia de la primera transmisión PUSCH en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

10 [Tabla 7.1.1–1 de 3GPP RI–1805795, titulada "Mapeo del campo de comando TPC en formato DCI 0_0, formato DCI 0_1 o formato DCI 2_2, que tienen bits de paridad CRC encriptados por TPC–PUSCH–RNTI, o formato DCI 2_3, a absoluto y acumulado de valores $\delta_{PUSCH,b,f,c}$ o valores $\delta_{SRS,b,f,c}$ ", se reproduce en la FIG. 14]

7.2 Canal físico de control de enlace ascendente

15 [...]

7.2.1 Comportamiento del UE

20 Si un UE transmite un PUCCH en UL activo BWP b de la portadora f en la celda primaria c usando el estado de ajuste de control de potencia PUCCH con índice l , el UE determina la potencia de transmisión $P_{PUCCH,b,f,c}(i, q_u, q_d, l)$ en el período de transmisión PUCCH i como

$$P_{PUCCH,b,f,c}(i, q_u, q_d, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,f,c}(i), \\ P_{O_PUCCH,b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10} (2^\mu \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUCCH}(i)) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i, l) \end{array} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

25 donde

- $P_{CMAX,f,c}(i)$ es la potencia de transmisión del UE configurada definida en [8–1, TS 38.101–1] y [8–2, TS38.101–2] para la portadora f de celda de servicio c en el período de transmisión de PUCCH i .

30 <...>

- $PL_{b,f,c}(q_d)$ es una estimación de la pérdida de trayectoria de enlace descendente en dB calculada por el UE usando el índice de señal de referencia (RS) q_d para un DL BWP que está apareado UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

35 - $PL_{b,f,c}(q_d)$ es una estimación de la pérdida de trayectoria de enlace descendente en dB calculada por el UE usando el índice de señal de referencia (RS) q_d para un DL BWP que está apareado UL BWP b de la portadora f de la celda primaria c .

40 - Si no se proporcionan al UE parámetros de capa superior *PathlossReferenceRSs* y antes de que se le proporcionen parámetros de capa superior dedicados al UE, el UE calcula $PL_{bfc}(q_d)$ usando un recurso de RS obtenido del bloque SS/PBCH del que el UE obtiene el parámetro de capa superior *MasterInformationBlock*.

45 - Si al UE se le proporcionan varios índices de recursos RS, el UE calcula $PL_{bfc}(q_d)$ usando el recurso RS q_d , donde $0 < q_d < Q_d$. Q_d es un tamaño para un conjunto de recursos RS proporcionado por el parámetro de capa superior *maxNrofPUCCH–PathlossReferenceRSs*. El conjunto de recursos RS es proporcionado por el parámetro de capa superior *PathlossReferenceRSs*. El conjunto de recursos de RS puede incluir uno o ambos de un conjunto de índices de bloque SS/PBCH, cada uno proporcionado por el parámetro de capa superior *ssb–Index* en *PUCCH–PathlossReferenceRS–Id* se mapea a un índice de bloque SS/PBCH y un conjunto de índices de recursos CSI–RS, cada uno proporcionado por el parámetro de capa superior *csi–RS–Index* cuando un valor de un parámetro de capa superior correspondiente *pucch–PathlossReferenceRS–Id* se mapea a un índice de bloque SS/PBCH o con un índice de recursos CSI–RS. El UE identifica un recurso RS en el conjunto de recursos RS para corresponder con un índice de bloque SS/PBCH o con un índice de recursos CSI–RS proporcionado por el parámetro de capa superior *pucch–PathlossReferenceRS–Id* en *PUCCH–PathlossReferenceRS*.

55

- Si al UE se le proporciona el parámetro de capa superior *PUCCH-SpatialRelationInfo*, el UE obtiene un mapeo, por índices proporcionados por los parámetros de capa superior correspondientes *pucch-PathlossreferenceRS-Id*, entre un conjunto de valores *pucch-SpatialRelationInfo* y un conjunto de valores *referencesignal* proporcionados por el parámetro de capa superior *PUCCH-PathlossReferenceRS*. Si el UE recibe más de un valor para *pucch-SpatialRelationInfo* y el UE recibe un comando de activación [11, TS 38.321] que indica un valor de *pucch-SpatialRelationInfo*, el UE determina el valor de *referencesignal* en *PUCCH-PathlossReferenceRS* a través del enlace a un índice de *pucch-PathlossReferenceRS-Id* correspondiente. El UE aplica el comando de activación de 3 ms después de una ranura donde el UE transmite información HARQ-ACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación

- Si al UE no se le proporciona el parámetro de capa superior *PUCCH-SpatialRelationInfo*, el UE obtiene el valor de *referencesignal* en *PUCCH-PathlossReferenceRS* del *pucch-PathlossReferenceRS-Id* con el índice 0 en *PUCCH-PathlossReferenceRSs*.

- El parámetro $\Delta F_{PUCCH}(F)$ se proporciona mediante el parámetro de capa superior *deltaF-PUCCH-f0* para el formato PUCCH 0, *deltaF-PUCCH-f1* para el formato de PUCCH 1, *deltaF-PUCCH-f2* para el formato de PUCCH 2, *deltaF-PUCCH-f3* para el formato de PUCCH 3, y *deltaF-PUCCH-f4* para el formato de PUCCH 4.

7.3 Señales de referencia de sondeo

Para SRS, el valor lineal $\hat{P}_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l)$ de la potencia de transmisión $P_{SRSbfc}(i, q_s, l)$ en el UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c* se divide por igual en los puertos de antena configurados para SRS. El UL BWP *b* es el UL BWP activo.

7.3.1 Comportamiento del UE

Si un UE transmite SRS en UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c* usando el estado de ajuste de control de potencia de SRS dentro del índice *l*, el UE determina la potencia de transmisión de $P_{SRSbfc}(i, q_s, l)$ en el período de transmisión de SRS *i* como

$$P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,f,c}(i), \\ P_{O,SRS,b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{SRS,b,f,c}(i)) + \alpha_{SRS,b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i, l) \end{array} \right\} \text{ [dBm]}$$

donde,

- $P_{CMAX,f,c}(i)$ es la potencia de transmisión del UE configurada definida en [8, TS 38.101-1] y [8-2, TS38.101-2] para la portadora *f* de la celda de servicio *c* en el período de transmisión SRS *i*.
<..>

- $PL_{bfc}(q_d)$ es una estimación de pérdida de trayectoria de enlace descendente en dB calculada por el UE usando el índice de señal de referencia (RS) q_d para un DL BWP que está apareado con UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c* y el conjunto de recursos q_s [6, TS 38.214]. El RSindex q_d es proporcionado por un parámetro de capa superior *PathlossreferenceRS* asociado con el conjunto de recursos de SRS q_s y es un parámetro de capa superior *ssb-Index* que proporciona un índice de bloque SS/PBCH o un parámetro de capa superior *csi-RS-Index* que proporciona un índice de recursos CSI-RS.

- Para el estado de ajuste del control de potencia del SRS para UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c* y el período de transmisión SRS *i*

- $h_{b,f,c}(i, l) = f_{b,f,c}(i, l)$, donde $f_{b,f,c}(i, l)$ es el estado actual de ajuste del control de potencia PUSCH como se describe en la subcláusula 7.1.1, si el parámetro de capa superior *srs-PowerControlAdjustmentStates* indica un mismo estado de ajuste de control de potencia para transmisiones SRS y transmisiones de PUSCH; o

- $h_{b,f,c}(i) = h_{b,f,c}(i-1) + \delta_{SRS,b,f,c}(i-K_{SRS})$ si el UE no está configurado para transmisiones PUSCH en UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c*, o si el parámetro de capa superior *srs-PowerControlAdjustmentStates* indica un estado de ajuste de control de potencia separado entre las transmisiones SRS y las transmisiones PUSCH, y si la acumulación está habilitada en función del parámetro *tpc-Accumulation* proporcionado por las capas superiores, donde $\delta_{SRS,b,f,c}(i-K_{SRS})$ se codifica conjuntamente con otros comandos TPC en un PDCCH con formato DCI 2_3, como se describe en la subcláusula 11.4, que es recibido último por el UE antes de la transmisión SRS y los valores acumulativos de $\delta_{SRS,b,f,c}(i-K_{SRS})$ se proporcionan en la Tabla 7.1.1-1, donde

- $\delta_{SRS,b,f,c}(i-K_{SRS}) = 0$ dB si el UE no detecta un comando TPC para la celda de servicio *c*.

- Si el UE ha alcanzado $P_{CMAX,f,c}(i)$ para UL BWP *b* de la portadora *f* de la celda de servicio *c*, el UE no acumula los correspondientes comandos TPC positivos.

- Si el UE ha alcanzado potencia mínima para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , el UE no acumula los correspondientes comandos TPC negativos.

- 5 - Un UE reinicia la acumulación para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c
 - Cuando el valor de $PO_{SRS,b,f,c}(q_s)$ se cambia capas superiores;
 - Cuando el valor de $\alpha_{SRS,b,f,c}(q_s)$ se cambia por capas superiores.

- $h_{b,f,c}(0) = 0$ es el primer valor después del reinicio de la acumulación.

- 10 - Si el valor $P_{O_SRS,b,f,c}(q_s)$ es recibido por capas superiores,
 - $h_{b,f,c}(0) = 0$
 - Además,

$$- h_{b,f,c}(0) = \Delta P_{rampup,b,f,c} + \delta_{msg2,b,f,c},$$

donde

$\delta_{msg2,b,f,c}$ es el comando TPC indicado en la concesión de respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , y

$$\Delta P_{rampup,b,f,c} = \min \left[\begin{array}{l} \max \left(0, \right. \\ \left. P_{CMAX,f,c} - \left(P_{O_SRS,b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10} \left(2^\mu \cdot M_{SRS,b,f,c}(i) \right) + \alpha_{SRS,b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) \right) \right) \\ \Delta P_{rampuprequested,b,f,c} \end{array} \right]$$

; y $\Delta P_{rampuprequested,b,f,c}$ es proporcionada por capas superiores y corresponde al aumento de potencia total solicitado por capas superiores desde el primero al último preámbulo para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

- 25 - $h_{b,f,c}(i) = \delta_{SRSb,f,c}(i - K_{SRS})$ si el UE no está configurado para transmisiones PUSCH en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , o si el parámetro de capa superior $srs\text{-}PowerControlAdjustmentStates$ indica un estado de ajuste de control de potencia separado entre transmisiones SRS y transmisiones PUSCH, y si la acumulación no está habilitada sobre la base del parámetro de capa superior $tpc\text{-}Accumulation$, y el UE detecta un formato DCI 2_3 para un período de transmisión SRS i , donde los valores absolutos de $\delta_{SRS,b,f,c}(i - K_{SRS})$ se proporcionan en la Tabla 7.1.1-1
 30 - $h_{b,f,c}(i) = h_{b,f,c}(i-1)$ período de transmisión SRS i donde el UE no detecta un formato de DCI 2_3 para UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

35 - Si el parámetro de capa superior $srs\text{-}PowerControlAdjustmentStates$ indica un mismo estado de ajuste de control de potencia para transmisiones de SRS y transmisiones de PUSCH, la actualización del estado de ajuste de control de potencia para el período i de transmisión de SRS i ocurre al comienzo de cada recurso SRS en el conjunto de recursos SRS q_s ; de lo contrario, la actualización del período de transmisión del SRS del estado de ajuste del control de potencia i ocurre al comienzo del primer recurso SRS transmitido en el conjunto de recursos del SRS q_s
 [...]

7.7 Informe de margen de potencia

Los tipos de informes de margen de potencia de UE son los siguientes. Un PH de margen de potencia de UE tipo 1 que es válido para el período de transmisión PUSCH i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c . Un PH de margen de potencia de UE de tipo 3 que es válido para el período de transmisión de SRS i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c .

Si el UE está configurado con un SCG,

45 - Para el margen de potencia de cálculo para las celdas que pertenecen a MCG, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al MCG.

50 - Para el margen de potencia de cálculo para las células que pertenecen a SCG, el término "celda de servicio" en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece a SCG. El término "celda primaria" en esta subcláusula se refiere a la PSCell del SCG.

Si el UE está configurado con a PUCCH-SCell,

55 - Para el margen de potencia de cálculo para las celdas que pertenecen al grupo PUCCH primario, el término "celda de servicio" en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo PUCCH primario.

- Para el margen de potencia de potencia de cálculo para las celdas que pertenecen al grupo PUCCH secundario, el término “celda de servicio” en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo PUCCH secundario.

5

7.7.1 Informe de PH Tipo 1

Si un UE transmite PUSCH en periodo de transmisión de PUSCH i en UL BWP b activo de la portadora f de la celda de servicio c , el UE calcula un margen de potencia para un informe Tipo 1 como

10

$$PH_{\text{type1},b,f,c}(i,j,q_d,l) = P_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \right\} \text{ [dB]}$$

donde $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$, $M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)$, $\alpha_{b,f,c}(j)$, $PL_{b,f,c}(q_d)$, $\Delta_{\text{TF},b,f,c}(i)$ y $f_{b,f,c}(i,l)$ se definen en la subcláusula 7.1.1.

15 Si el UE no transmite PUSCH en periodo de transmisión de PUSCH i en el UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , el UE calcula un margen de potencia para un informe Tipo 1 como

$$PH_{\text{type1},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + f_{b,f,c}(i,l) \right\} \text{ [dB]}$$

20 donde $\tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i)$ se calcula asumiendo que MPR=0dB, A-MPR=0dB, P-MPR=0dB. $\Delta_{\text{Tc}}=0$ dB. MPR, A-MPR, P-MPR y Δ_{Tc} se definen en [8-1, TS 38.101-1] y [8-2, TS38.101-2]. Los parámetros restantes se definen en la subcláusula 7.1.1 donde $P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$ y $\alpha_{b,f,c}(j)$ se proporcionan a partir de $p0\text{-PUSCH-AlphaSetId} = 0$ para el UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , $PL_{b,f,c}(q_d)$ se obtiene usando $\text{PathlossReferenceRS-Id} = 0$, y $l=0$.

25 7.7.2 Informe de PH Tipo 2

Esta subcláusula está reservada.

30 7.7.3 Informe de PH Tipo 3

30

Si un UE transmite SRS in a el período de transmisión SRS i en UL BWP activo b de la portadora f de la celda de servicio c y el UE no está configurado para las transmisiones de PUSCH en la portadora f de la celda de servicio c , el UE calcula un margen de potencia para un informe de Tipo 3 como

$$PH_{\text{type3},b,f,c}(i,q_s,l) = P_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10} (2^{\mu} \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i)) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i,l) \right\} \text{ [dB]}$$

35

donde $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$, $P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$, $M_{\text{SRS},b,f,c}(i)$, $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$, $PL_{b,f,c}(q_d)$ y $h_{b,f,c}(i,l)$ se definen en la subcláusula 7.3.1.

40 Si el UE no transmite SRS en el período de transmisión SRS i en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , y el UE no está configurado para las transmisiones de PUSCH en UL BWP b de la portadora f de la celda de servicio c , el UE calcula el margen de potencia para un informe Tipo 3 como

$$PH_{\text{type3},b,f,c}(i,q_s,l) = \tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i) - \left\{ P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{f,c}(i,l) \right\} \text{ [dB]}$$

45

donde q_s es un conjunto de recursos SRS correspondiente a $\text{SRS-ResourceSetId} = 0$ y

$P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$, $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$, $PL_{b,f,c}(q_d)$ y $h_{b,f,c}(i,l)$ se definen en la subcláusula 7.3.1 con los

correspondientes valores obtenidos de $\text{SRS-ResourceSetId} = 0$ y $l=0$. $\tilde{P}_{\text{CMAX},f,c}(i)$ se calcula asumiendo MPR=0dB, A-MPR=0dB, P-MPR=0dB y $\Delta_{\text{Tc}}=0$ dB. MPR, A-MPR, P-MPR y Δ_{Tc} se definen en [8-1, TS 38.101-1] y [8-2, TS38.101-2].

50

Se incluyen más detalles sobre la activación e informes de PHR en 3GPP TS 38.321 V15.1.0 a continuación:

5.4.6 Informe de margen de potencia

5 El procedimiento de informe del margen de potencia se utiliza para proporcionar al gNB de servicio información sobre la diferencia entre la potencia de transmisión máxima nominal del UE y la potencia estimada para transmisión de UL-SCH por celda de servicio activada y también con información sobre la diferencia entre la potencia máxima nominal del UE y la potencia estimada para transmisión UL-SCH y PUCCH en SpCell y PUCCH SCell.

10 RRC controla el informe de margen de potencia mediante la configuración de los siguientes parámetros:

- *phr-PeriodicTimer*;
- *phr-ProhibitTimer*;
- *phr-Tx-PowerFactorChange*;
- *phr-Type2PCell*;
- 15 - *phr-Type2OtherCell*;
- *phr-ModeOtherCG*;
- *multiplePHR*.

20 Un informe de margen de potencia (PHR) se activará si se produce cualquiera de los siguientes eventos:

- *phr-ProhibitTimer* expira o ha expirado y la pérdida de trayectoria ha cambiado más que *phr-Tx-PowerFactorChange* dB para al menos una celda de servicio activada de cualquier entidad MAC que se usa como una referencia de pérdida de trayectoria desde la última transmisión de una PHR en esta entidad MAC cuando la entidad MAC tiene recursos de UL para la nueva transmisión;
- 25 - *phr-PeriodicTimer* expira;
- después de la configuración o reconfiguración de la funcionalidad del informe de margen de potencia de las capas superiores, que no se utiliza para deshabilitar la función;
- activación de una SCell de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado
- adición de la PSCell;
- 30 - *phr-ProhibitTimer* expira o ha expirado, cuando la entidad MAC tiene recursos UL para nueva transmisión, y lo siguiente es válido para cualquiera de las celdas de servicio activadas de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado:
- hay recursos UL asignados para la transmisión o hay una transmisión PUCCH en esta celda, y la reducción de potencia requerida debido al manejo de potencia (según lo permitido por $P-MPR_c$ como se especifica en TS 38.101 [10]) para esta celda ha cambiado más que *phr-Tx-PowerFactorChange* dB desde la última transmisión de un PHR cuando la entidad MAC tenía recursos UL asignados para transmisión o transmisión PUCCH en esta celda.

40 NOTA: La entidad MAC debe evitar activar un PHR cuando la reducción de potencia requerida debido al manejo de potencia disminuye solo temporalmente (por ejemplo, hasta unas pocas decenas de milisegundos) y debe evitar reflejar tal disminución temporal en los valores de $P_{CMAX,c}/PH$ cuando se activa un PHR por otras condiciones de activación.

45 Si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para la nueva transmisión la entidad de MAC deberá:

- 1> si es el primer recurso UL asignado para una nueva transmisión desde el último reinicio de MAC:
- 2> iniciar *periodicPHR-Timer*;
- 1> si el procedimiento del informe del margen de potencia determina que al menos un PHR se ha activado y no cancelado, y;
- 50 1> si los recursos de UL asignados puede acomodar el MAC CE para el PHR que la entidad MAC se configura para transmitir, más su subencabezado, como resultado de la priorización de canal lógico:

2> si se configura *multiplePHR*:

55 3> para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado asociados con cualquier entidad MAC:

- 4> obtener el valor del margen de potencia Tipo 1 o Tipo 3 para la correspondiente portadora del enlace ascendente;
- 4> si esta entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio; o
- 4> si la otra entidad MAC, si se configura, tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio y *phr-ModeOtherCG* se ajusta a real por capas superiores:
- 60

5> obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{CMAX,c}$ de la capa física.

65 3> si se configura *phr-Type2PCell*:

4> obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la PCell;

4> obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},C}$ de la capa física.

3> si se configura *phr-Type2OtherCell*:

5 4> si se configura PUCCH SCell:

5> obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la PUCCH SCell.

4> además (es decir, se configura otra CG):

10

5> obtener el valor del margen de potencia de Tipo 2 para la SpCell de la otra entidad MAC.

4> obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},C}$ de la capa física.

15 3> instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir a PHR MAC CE de acuerdo con *ServCellIndex* configurado y los PUCCH para la entidad MAC como se define en la subcláusula 6.1.3.9 en función de los valores informados por la capa física.

2> además (es decir, se usa el formato del PHR de entrada única):

20

3> obtener el valor del margen de potencia de Tipo 1 o Tipo 3 de la capa física para la correspondiente portadora del enlace ascendente de la PCell;

3> obtener el valor para el correspondiente campo de $P_{\text{CMAX},C}$ de la capa física;

25

3> instruir el procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un PHR MAC CE como se define en la subcláusula 6.1.3.8 en función de los valores informados por la capa física.

2> iniciar o reiniciar *periodicPHR-Timer*;

2> iniciar o reiniciar *prohibitPHR-Timer*;

2> cancelar todos los PHR activados.

30

Como se discutió anteriormente, hay varias activaciones de informes de margen de potencia, por ejemplo, cambio de pérdida de trayectoria y expiración del temporizador. Cuando las transmisiones se realizan en banda estrecha, los haces utilizados para la transmisión se pueden cambiar con frecuencia, por ejemplo, debido al bloqueo o la flexibilidad de programación. Sin embargo, si la activación es demasiado frecuente mientras la situación de potencia no cambia, se puede generar e incluir un informe de margen de potencia innecesario sin proporcionar información adicional a la estación base que la que se ha proporcionado. Por otro lado, si el estado de potencia ha cambiado mientras no se activa ningún informe de margen de potencia, es posible que la estación base no tome la decisión correcta para la programación, ya que no se proporciona información actualizada. Por ejemplo, la pérdida de trayectoria derivada de un haz diferente puede ser diferente, de modo que cuando el haz programado cambia de un haz a otro, la diferencia de pérdida de trayectoria puede superar el umbral y se activa un informe de margen de potencia. Sin embargo, la condición del canal dentro de cada haz puede ser similar y el informe puede no ser muy útil.

35

40

Por otra parte, incluso si la pérdida de trayectoria se mantiene similar, es posible que la condición del canal para un haz haya cambiado mucho mientras que no se activa un informe. El análisis anterior también se puede aplicar al caso en el que UE usa más de un haz para la transmisión. Otro factor que puede tener impacto en la activación del margen de potencia es el algoritmo de control de potencia. Es posible que el control de potencia se aplique por UE, por ejemplo el UE puede transmitir en diferentes haces con un nivel de potencia similar y se mantiene un bucle de control. Alternativamente, el control de potencia se puede aplicar por haz UE, haz TRP o TRP, por ejemplo, el control de potencia para cada haz de UE se controla de forma independiente y se mantienen múltiples bucles de control. Alternativamente, también es posible que el control de potencia para ciertos haces de UE se controle de una manera similar, por ejemplo como grupo, y el control de potencia para algunos otros haces de UE se controla de otra manera, por ejemplo como otro grupo. Un ejemplo de grupo es que los haces de UE asociados con un mismo TRP pertenecen al mismo grupo. Otro ejemplo de grupo es que los haces de UE asociados con un mismo haz de estación base o haz TRP pertenecen al mismo grupo. La activación del margen de potencia también debería tener en cuenta estos aspectos.

45

50

55

Quando hay múltiples referencias de pérdida de trayectoria configuradas para un UE, de modo que puede haber múltiples valores de pérdida de trayectoria disponibles (para un tiempo determinado o para una ranura determinada). Se debe tener cuidado con cómo diseñar correctamente con respecto a la elección de valores de pérdida de trayectoria para la comparación de cambios de pérdida de trayectoria. Con un diseño adecuado, los resultados de la activación del PHR de la comparación de cambios de pérdida de trayectoria pueden ser más eficientes.

60

El problema anterior se puede describir como: Cómo determinar "un valor de pérdida de trayectoria anterior, por ejemplo, asociado con un PHR" y/o cómo determinar un valor de pérdida de trayectoria actual cuando el UE determina que PHR se activa debido a pérdida de trayectoria o no. Cabe señalar que determinar un valor de pérdida de trayectoria anterior, por ejemplo asociado con un PHR" puede comprender que se determine el valor de pérdida de

65

trayectoria y/o determinar cuál PHR es el PHR asociado. Por ejemplo, el problema se puede ilustrar en la Figura 15. Se asume que 4 RS (incluidos RS a, RS b, RS c, y RS d) se configuran como referencia de pérdida de trayectoria en la Figura 15. Como se muestra en la Figura 15, se debe resolver cuál de a3, b3, c3, d3 se usa como valor de pérdida de trayectoria para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria (por ejemplo, x). Por ejemplo, ¿cómo seleccionar x de a3, b3, c3 y d3? Además, como PHR 2 es el último PHR después de PHR1, ¿se considera PHR1 o PHR2 como un PHR con valor de pérdida de trayectoria que se utiliza para la comparación de pérdida de trayectoria?

Si PHR 2 se considera como PHR para la comparación de la pérdida de trayectoria, por ejemplo x-y se considera como cambio de pérdida de trayectoria, cuál de a2, b2, c2, d2 se utiliza como determinación de cambio de pérdida de trayectoria, por ejemplo, servido como y. Si PHR 1 se considera como PHR para la comparación de pérdidas de trayectoria, por ejemplo x-z se consideran como cambio de pérdida de trayectoria, cuál de a1, b1, c1, d1 se utiliza como determinación de cambio de pérdida de trayectoria, por ejemplo, z.

Preferiblemente, esta aplicación es aplicable para un caso en el que el UE no está configurado con una celda secundaria (SCell), por ejemplo, para una celda única.

En forma alternativa, preferiblemente, esta aplicación es aplicable para un caso en el que UE está configurado con al menos una celda secundaria (SCell), por ejemplo, para el caso de múltiples celdas, para el caso de agregación de portadoras o para el caso de conectividad dual.

Además, la referencia de pérdida de trayectoria se puede configurar para PUSCH y/o PUCCH y/o SRS. Preferiblemente, el PHR es para PUSCH y/o PUSCH + PUCCH y/o SRS.

Solución – Un primer concepto general de esta invención es que se puede activar un informe de margen de potencia debido al cambio de la pérdida de trayectoria para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE mayor que un umbral. El UE puede determinar si la pérdida de trayectoria del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz específico de UE o el conjunto de haces de UE está programado para la transmisión. El UE no determina si la pérdida de trayectoria del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz específico o el conjunto de haces no está programado para transmisión. El cambio de la pérdida de trayectoria se deriva de la comparación entre la pérdida de trayectoria actual para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE y la pérdida de trayectoria previa para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. La comparación del cambio de pérdida de trayectoria se puede realizar para un mismo haz de UE o un mismo conjunto de haces de UE.

Un segundo concepto general de esta invención es que un informe de margen de potencia se puede activar debido al cambio de pérdida de trayectoria asociado con un haz de TRP, un conjunto de haces de TRP o un TRP mayor que un umbral. El UE puede determinar si la pérdida de trayectoria ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP. El UE no determina si la pérdida de trayectoria ha cambiado si no se programa una transmisión asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP. El cambio de la pérdida de trayectoria se deriva de la comparación entre la pérdida de trayectoria actual asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP y la pérdida de trayectoria anterior asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP.

Un tercer concepto general de esta invención es que se puede activar un informe de margen de potencia debido a un cambio (o adición o activación) de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de haz de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de haz de TRP candidato, o activación (o adición) de un haz de UE.

En un ejemplo, si la pérdida de trayectoria de un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE ha cambiado más de un umbral, se puede activar un informe de margen de potencia. Es posible que el informe de margen de potencia no se active si el cambio de pérdida de trayectoria se debe al cambio del haz de UE o al conjunto de haces de UE.

El informe de margen de potencia puede incluir margen de potencia para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. Alternativamente, el informe de margen de potencia puede incluir el margen de potencia para todos los haces de UE. Alternativamente, el informe de margen de potencia puede incluir el margen de potencia para cualquier combinación de haces de UE dentro de todos los haces UE. Más específicamente, un subconjunto de combinación de haces de UE se puede configurar para informar. El subconjunto de combinación de haces UE se puede lugar al haz UE específico o al conjunto de haces UE. El subconjunto de combinación de haces de UE puede incluir un haz de UE que no es el haz de UE específico. Además, el subconjunto de combinación de haces de UE puede incluir un haz de UE que no está dentro del subconjunto de haces de UE.

El conjunto de haces de UE puede ser haces de UE asociados con un TRP. Alternativamente, el conjunto de haces de UE pueden ser haces de UE asociados con un TRP o haz de estación base. En una realización, el conjunto de haces de UE está configurado por una estación base.

En un ejemplo, el margen de potencia para un haz de UE específico se puede derivar sobre la base del estado de transmisión de potencia del UE en el haz de UE específico. Más específicamente, el margen de potencia para el haz de UE específico puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el haz específico y una potencia de transmisión máxima en el haz específico.

5 En un ejemplo, el margen de potencia para un conjunto de haces de UE se puede derivar en función del estado de transmisión de potencia de UE en el conjunto de haces de UE. Más específicamente, el margen de potencia para el conjunto de haces de UE puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el conjunto de haces y una potencia de transmisión máxima en el conjunto de haces.

En una realización, el control de potencia puede ser por UE. Alternativamente, el control de potencia puede ser por haz, por grupo de haces/conjunto de haces o por combinación de haces.

10 En otra realización, el UE puede activar un informe de margen de potencia para un grupo de haces de UE sobre la base de una misma primera condición. El grupo de haces de UE puede ser un subconjunto de haces de UE que puede generar el UE. En una realización, la activación del informe de margen de potencia para otro grupo de haces de UE se puede basar en una segunda condición. El informe de margen de potencia puede incluir margen de potencia de cada haz de UE dentro del grupo de informe de margen de potencia también puede incluir margen de potencia de cualquier combinación de haces de UE dentro del grupo.

15 Más específicamente, un subconjunto de cualquier combinación de haces de UE se puede configurar para ser incluido en el informe de margen de potencia. En una realización, la primera condición puede ser la pérdida de trayectoria de un haz de UE dentro del grupo que ha cambiado más de un umbral. Además, la primera condición puede ser la pérdida de trayectoria de una combinación de haces de UE dentro del grupo que ha cambiado más de un umbral. El informe de margen de potencia puede no activarse si el cambio de pérdida de trayectoria se debe al cambio del haz de UE o al conjunto de haces de UE. La comparación del cambio de pérdida de trayectoria se puede realizar para un mismo haz de UE o un mismo conjunto de haces de UE. La primera condición se puede verificar si al menos un haz de UE dentro del grupo de haces de UE está programado para transmisión. En una realización, la primera condición puede no verificarse si ningún haz de UE dentro del grupo de haces de UE está programado para transmisión. La primera condición se puede verificar si un haz de UE específico o una combinación de haces específicos dentro del grupo de haces de UE está programada para la transmisión. En una realización, la primera condición puede no verificarse si un haz de UE específico o una combinación de haces específicos dentro del grupo de haces de UE no está programada para transmisión. En una realización, el grupo de haces de UE pueden ser haces de UE asociados con un TRP. El grupo de haces de UE pueden ser haces de UE asociados con un TRP o haz de estación base. El grupo de haces de UE también puede estar configurado por una estación base.

20 En una realización, el margen de potencia para el haz de UE específico se puede derivar en función del estado de transmisión de potencia del UE en el haz de UE específico. Más específicamente, el margen de potencia para el haz de UE específico puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el haz específico y una potencia de transmisión máxima en el haz específico.

25 En una realización, el margen de potencia para un conjunto de haces de UE se puede derivar en función del estado de transmisión de potencia del UE en el conjunto de haces de UE. El margen de potencia para el conjunto de haces de UE puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el conjunto de haces y una potencia de transmisión máxima en el conjunto de haces. En una realización, el control de potencia puede ser por UE, por haz, por grupo de haces o conjunto de haces, o por combinación de haces.

30 El margen de potencia por haz y/o por combinación de haces se puede informar desde un UE a una estación base. Más específicamente, UE puede calcular el margen de potencia para cada haz y/o cada combinación de haces. En una realización, el margen de potencia de un haz y/o combinación de haces utilizado para transportar el margen de potencia de potencia se puede calcular sobre la base de la potencia de transmisión real. El margen de potencia de un haz y/o combinación de haces que no se utiliza para transportar el margen de potencia se puede calcularse suponiendo que se realiza una misma transmisión en el haz y/o combinación de haces.

35 En una realización, el margen de potencia de un haz y/o combinación de haces que no se utiliza para transportar el margen de potencia se puede calcular asumiendo algún parámetro predefinido, por ejemplo se informa PH virtual. La estación base puede indicar el margen de potencia de qué haz se informa. La estación base también puede indicar el margen de potencia de la combinación de haces que se informa. En una realización, el UE puede seleccionar el margen de potencia del haz que se informa. Más específicamente, el UE puede seleccionar haces con el mayor margen de potencia para informar el margen de potencia. Más específicamente, el UE informa del margen de potencia junto con un indicador asociado con un haz correspondiente.

40 En una realización, el UE puede seleccionar el margen de potencia de la combinación de haces que se informa. Más específicamente, el UE puede seleccionar combinaciones de haces con el mayor margen de potencia para informar el margen de potencia. Más específicamente, el UE informa el margen de potencia junto con un indicador asociado con una combinación de haces correspondiente.

45 En cualquiera de las realizaciones anteriores, la pérdida de trayectoria de un haz de UE se puede derivar de la señal DL medida en el haz de UE. En una realización, la señal de DL se transmite en múltiples TRP o haces de estaciones base. Más específicamente los múltiples haces de TRO o estación base se pueden asociar con el haz de UE.

En cualquiera de las realizaciones anteriores, la pérdida de trayectoria de un conjunto de haces de UE se puede derivar de la señal de DL medida en el conjunto de haces de UE. En una realización, la señal DL se puede transmitir en múltiples haces de TRP o estaciones base. Los múltiples haces de TRP o estación base se pueden asociarse con el conjunto de haces de UE.

En una realización, cualquier combinación de lo siguiente puede ser la señal de DL para la medición de la pérdida de trayectoria:

- 5 - Señal de referencia para la medición de la pérdida de trayectoria.
- Señal de referencia para el manejo del haz.
- Señal de referencia para medición de la información del estado de canal.
- 15 - Señal de referencia para medición de movilidad.
- Señal de referencia para demodulación.
- 20 - Señal de referencia del haz.
- Señal de referencia de demodulación para un canal de control (por ejemplo, una concesión de enlace ascendente para informar del margen de potencia).
- 25 - Señal de referencia de demodulación para un canal de datos.
- Señal de referencia de información del estado de canal.
- Señal de sincronización.

30 Para determinar un valor de pérdida de trayectoria, por ejemplo x en la FIG. 15, se enumeran las siguientes alternativas:

- 35 1. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria usado para el control de potencia y/o derivación del valor de margen de potencia, por ejemplo usando $c3$ en la FIG. 15, RS c se usa como referencia
2. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria que se usa para el control de potencia y/o derivación del valor de margen de potencia en el último PHR, por ejemplo, $b3$ como RS b se usa como referencia en el último PR
- 40 3. un valor de pérdida de trayectoria más grande
4. un valor de pérdida de trayectoria más pequeño
5. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria que se usa para derivar un valor de pérdida de trayectoria anterior para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria
6. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria específica
- 45 7. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria configurada o indicada para la comparación de la pérdida de trayectoria
8. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria con un RS id más grande o más pequeño
9. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria con una entrada menor (por ejemplo 0) o mayor (por ejemplo 3) de la configuración de referencia de pérdida de trayectoria.

50 Para determinar un valor de pérdida de trayectoria anterior, por ejemplo y o z en la FIG: 15, se enumeran las siguientes alternativas:

- 55 a. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria usado para el control de potencia y/o derivación del valor de margen de potencia para el último PR, por ejemplo usando $b2$ en la FIG: 15 ya que RS b se usa como referencia para el último PR
- b. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria usado para el control de potencia y/o derivación del valor de margen de potencia para el último PR que se deriva sobre la base de una referencia de pérdida de trayectoria que se usa para PUSCH cuando se realiza la comparación del cambio de pérdida de trayectoria (para), por ejemplo usando $c1$ en la FIG: 15 ya que RS c se usa como referencia para PUSCH1 y PHR 1 tiene la misma referencia de pérdida de trayectoria usada que PUSCH1
- 60 c. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria que se usa para el control de potencia y/o derivación del valor de margen de potencia para PUSCH cuando se realiza la comparación del cambio de pérdida de trayectoria (para), por ejemplo $c2$ en la FIG: 15 como RS c se usa como referencia en el PUSCH 1
- 65 d. un valor de pérdida de trayectoria más grande
- e. un valor de pérdida de trayectoria más pequeño

- f. un valor de pérdida de trayectoria derivado de la referencia de pérdida de trayectoria que se usa para derivar un valor de pérdida de trayectoria actual para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria
- g. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria específica
- h. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria configurada o indicada para la comparación de la pérdida de trayectoria
- i. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria con un RS id más grande o más pequeño
- j. un valor de pérdida de trayectoria derivado de una referencia de pérdida de trayectoria con una entrada menor (por ejemplo 0) o mayor (por ejemplo 3) de la configuración de referencia de pérdida de trayectoria.

Cualquiera de las alternativas 1 – 9 y alternativas a – j anteriores pueden formar una nueva realización. Las realizaciones determinan un valor de pérdida de trayectoria anterior y un valor de pérdida de trayectoria actual. El cambio de pérdida de trayectoria se puede realizar por comparación entre el valor de pérdida de trayectoria anterior y el valor de pérdida de trayectoria actual.

En cualquiera de las alternativas 1 – 9 o alternativas a – j, el UE se puede usar una referencia de pérdida de trayectoria diferente para el control de potencia y/o derivar el margen de potencia de una referencia de pérdida de trayectoria para la comparación del cambio de pérdida de trayectoria. El UE puede no usar un valor de pérdida de trayectoria que se usa para el control de potencia y/o derivación del margen de potencia para la comparación del cambio de pérdida de trayectoria. El UE puede usar otro valor de pérdida de trayectoria derivado de otra referencia de pérdida de trayectoria para el cambio de pérdida de trayectoria.

En cualquiera de las alternativas 1 – 9 o alternativas a – j, el UE se puede comparar el valor de pérdida de trayectoria entre un primer valor de pérdida de trayectoria y un segundo valor de pérdida de trayectoria, en el que la primera pérdida de trayectoria se usa para la transmisión de PUSCH donde se realiza la comparación del cambio de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria se usa para un PHR en el que el PHR y el PUSCH usan una misma referencia de pérdida de trayectoria. El UE puede no usar el valor de pérdida de trayectoria del último PHR, mientras que usa el valor de pérdida de trayectoria del PHR anterior.

Un primer valor de pérdida de trayectoria de la alternativa 1 – 9 y un segundo valor de pérdida de trayectoria de las alternativas a – j se usan para derivar un cambio de pérdida de trayectoria. Un UE puede determinar si un PHR se activa en función de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral. El UE puede decidir si informar el PHR en consecuencia, por ejemplo sujeto a si los recursos de UL son suficientes o no. El UE se puede configurar con una celda única, por ejemplo, celda primaria (PCell).

Alt. 1 ilustrada en la FIG: 16 – Referencia de pérdida de trayectoria usada para el cambio de pérdida de trayectoria igual que la referencia de pérdida de trayectoria para el control de potencia o margen de potencia. Por ejemplo, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre c3 y b2. En esta alternativa, la referencia de pérdida de trayectoria(s) usada para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria sigue la referencia de pérdida de trayectoria para el control de potencia o margen de potencia. Esta alternativa es menos preferible ya que el cambio de pérdida de trayectoria se puede comparar entre diferentes referencias de pérdida de trayectoria, de modo que el cambio de pérdida de trayectoria resultante no refleja el cambio de calidad de canal real para el UE, lo que significa que se viola el principio de diseño original de detección del cambio de pérdida de trayectoria tomado de LTE.

Alt. 2 ilustrada en la FIG: 17 – la referencia de pérdida de trayectoria durante la última transmisión de PHR se determina sobre la base de la "referencia usada actualmente". Por ejemplo, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre c3 y c2. En esta alternativa, x no es una referencia de pérdida de trayectoria constante mientras que puede depender de cuál es una referencia usada actualmente cuando se realiza la comparación de pérdida de trayectoria. Para esta alternativa, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre los valores de pérdida de trayectoria de una misma referencia de pérdida de trayectoria, de modo que el cambio de pérdida de trayectoria puede capturar la variación de canal real.

Alt. 3 ilustrada en la FIG: 18 – "última transmisión de PHR " es PHR utilizando la misma referencia que la "referencia usada actualmente". Por ejemplo, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre c3 y c1. En esta alternativa, el uso del valor de pérdida de trayectoria en el último PR con misma la referencia de pérdida de trayectoria que la referencia utilizada actualmente cuando se realiza la comparación de pérdida de trayectoria para determinar el cambio de pérdida de trayectoria. Aunque la base para la comparación no es la referencia de pérdida de trayectoria de una ocasión de tiempo fijo, esta alternativa permite realizar la comparación de pérdida de trayectoria para una misma referencia de pérdida de trayectoria similar a Alt. 2.

Alt. 4 ilustrada en la FIG: 19 – Las referencias de pérdida de trayectoria utilizadas para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria son las mismas que en la última transmisión de PHR. Por ejemplo, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre b3 y b2. Para esta alternativa, la referencia de pérdida de trayectoria utilizada para la determinación del cambio de pérdida de trayectoria es la misma que se usó en la última transmisión de PHR. De manera similar a Alt. 2, el cambio de pérdida de trayectoria se compara entre los valores de pérdida de trayectoria de

una misma referencia de pérdida de trayectoria, de modo que el cambio de pérdida de trayectoria puede capturar la variación real del canal.

5 *Alt. 5 ilustrada en la FIG: 20* – Se debe especificar una regla predefinida para seleccionar referencias de pérdida de trayectoria utilizadas para la determinación de cambios de pérdida de trayectoria. Un ejemplo de regla predefinida puede ser la referencia de pérdida de trayectoria más fuerte para una instancia determinada, es decir, la referencia de pérdida de trayectoria con el menor valor de pérdida de trayectoria. Similar a la Alt. 1, esta alternativa permite comparar la pérdida de trayectoria entre diferentes referencias de pérdida de trayectoria. Un posible inconveniente de esta alternativa es que la referencia de pérdida de trayectoria para el control de potencia/PHR y la referencia de pérdida de trayectoria para el cambio de pérdida de trayectoria están totalmente desacopladas.

Cualquiera de las partes de la Alt. 1 a Alt. 5 se pueden combinar para formar una nueva realización o procedimiento.

15 La FIG. 21 es un diagrama de flujo 2100 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2105, un UE deriva un primer valor de pérdida de trayectoria de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se usa para derivar un valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia. En la etapa 2110, el UE deriva un segundo valor de pérdida de trayectoria de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para el control de potencia para una primera transmisión del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en la celda de servicio. En la etapa 2115, el UE deriva el cambio de pérdida de trayectoria sobre la base del primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria. En la etapa 2120, el UE determina si se activa un segundo informe de margen de potencia en función de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral.

25 Preferiblemente, el segundo informe de margen de potencia se puede transmitir por medio de la primera transmisión de PUSCH si se activa el segundo informe de margen de potencia. El primer valor de pérdida de trayectoria se puede usar para el control de potencia para una segunda transmisión de PUSCH en la celda de servicio, en el que el primer informe de margen de potencia se transmite por medio de la segunda transmisión de PUSCH.

30 Preferiblemente, una segunda información de control de enlace descendente (DCI) que programa la segunda transmisión de PUSCH puede indicar la primera referencia de pérdida de trayectoria. La segunda transmisión de PUSCH se puede configurar mediante un parámetro ConfiguredGrantConfig, y el ConfiguredGrantConfig puede indicar la primera referencia de pérdida de trayectoria.

35 Preferiblemente, una primera DCI que programa la primera transmisión de PUSCH puede indicar la segunda referencia de pérdida de trayectoria. La primera transmisión de PUSCH se puede configurar mediante un parámetro ConfiguredGrantConfig y el ConfiguredGrantConfig indica la segunda referencia de pérdida de trayectoria. La primera referencia de pérdida de trayectoria puede ser una referencia de pérdida de trayectoria con la menor entrada de una configuración de referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio si el UE no transmite ninguna transmisión de PUSCH en la celda de servicio cuando se transmite el primer informe de margen de potencia. La configuración de referencia de pérdida de trayectoria puede ser *PUSCH-PathlossReferenceRS*.

45 Con referencia nuevamente a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir al UE (i) derivar un primer valor de pérdida de trayectoria de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se usa para derivar un valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia, (ii) derivar un segundo valor de pérdida de trayectoria de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para el control de potencia para una primera transmisión de PUSCH en la celda de servicio, (iii) derivar el cambio de pérdida de trayectoria en función del primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria, y (iv) determinar si se activa un segundo informe de margen de potencia en función de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral. 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.

55 La FIG. 22 es un diagrama de flujo 2200 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2205, un UE deriva un primer valor de pérdida de trayectoria de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se usa para derivar un primer valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia. En la etapa 2210, el UE deriva un segundo valor de pérdida de trayectoria de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para derivar un segundo valor de margen de potencia. En la etapa 2215, el UE deriva el cambio de pérdida de trayectoria sobre la base del primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria. En la etapa 2220, el UE determina si se activa un segundo informe de margen de potencia para incluir el segundo valor de margen de potencia sobre la base de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral.

Preferiblemente, el segundo valor de pérdida de trayectoria no se puede usar para el control de potencia para una transmisión de PUSCH en la celda de servicio. La menor entrada de una configuración de referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio puede ser la segunda referencia de pérdida de trayectoria.

5 Preferiblemente, el primer valor de pérdida de trayectoria se puede usar para el control de potencia para una transmisión de PUSCH en la celda de servicio, en el que el primer informe de margen de potencia se transmite por medio de la transmisión de PUSCH. Una información de control de enlace descendente (DCI) que programa la transmisión de PUSCH puede indicar la primera referencia de pérdida de trayectoria. La transmisión de PUSCH se puede configurar mediante un parámetro ConfiguredGrantConfig, y el ConfiguredGrantConfig puede indicar la primera
10 referencia de pérdida de trayectoria.

Preferiblemente, la primera referencia de pérdida de trayectoria puede ser una referencia de pérdida de trayectoria con la menor entrada de una configuración de referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio si el UE no transmite ninguna transmisión de PUSCH en la celda de servicio cuando se transmite el primer informe de margen de potencia.
15

Con referencia de nuevo a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir al UE (i) derivar un primer valor de pérdida de trayectoria de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se usa para derivar un primer valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia, (ii) derivar un segundo valor de pérdida de trayectoria de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para derivar un segundo valor de margen de potencia, (iii) derivar el cambio de pérdida de trayectoria basada en el primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria, y (iv) determinar si se activa un segundo informe de margen de potencia para incluir el segundo valor de margen de potencia sobre la base de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriores u otras descritas en la presente.
20
25

30 La FIG. 23 es un diagrama de flujo 2300 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2305, un UE realiza una transmisión de enlace ascendente con un haz o haces de UE. En la etapa 2310, se activa un informe de margen de potencia debido al cambio de la pérdida de trayectoria para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE mayor que un umbral.

35 Preferiblemente, el UE puede determinar si ha cambiado la pérdida de trayectoria para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE si el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE está programado para transmisión. En forma alternativa, preferiblemente, el UE puede no determinar si ha cambiado la pérdida de trayectoria para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE si el haz específico o el conjunto de haces no está programado para transmisión.
40

Preferiblemente, el cambio de la pérdida de trayectoria se puede derivar de la comparación entre la pérdida de trayectoria actual para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE y la pérdida de trayectoria previa para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. La comparación del cambio de la pérdida de trayectoria se puede realizar para un mismo haz de UE o un mismo conjunto de haces de UE.
45

Preferiblemente, el informe de margen de potencia se puede activar si el cambio de la pérdida de trayectoria se debe al cambio del haz de UE o al conjunto de haces de UE. El informe de margen de potencia puede comprender el margen de potencia para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE.

50 Nuevamente, con referencia a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) realice una transmisión de enlace ascendente con un haz de UE, y (ii) para activar un informe de margen de potencia para cambiar la pérdida de trayectoria para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE mayor que un umbral. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en la presente.
55

La FIG. 24 es un diagrama de flujo 2400 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2405, se activa un informe de margen de potencia debido al cambio (o adición o activación) de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de haz de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de candidato de haz de TRP y/o activación (o adición) de un haz de UE.
60

Preferiblemente, el UE puede realizar una transmisión de enlace ascendente con un haz de UE. El UE puede determinar si la pérdida de trayectoria ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP. El UE puede no determinar si la pérdida de trayectoria ha cambiado si no se programa una transmisión asociada con el haz TRP, el conjunto de haces TRP o el TRP.
65

Preferiblemente, el cambio de la pérdida de trayectoria se puede derivar de la comparación entre la pérdida de trayectoria actual asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP y la pérdida de trayectoria previa asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o la TRP. . El informe de margen de potencia puede comprender el margen de potencia para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE. Más específicamente, el informe de margen de potencia puede comprender el margen de potencia para todos los haces de UE. El informe del margen de potencia también puede comprender el margen de potencia para cualquier combinación del haz de UE dentro de todos los haces UE.

Preferiblemente, un subconjunto de combinación de haces de UE se puede configurar para informar. El conjunto de haces de UE puede ser haces de UE asociados con un TRP o haz de estación base.

Preferiblemente, el conjunto de haces de UE se puede configurar mediante una estación base. El margen de potencia para el haz de UE específico se puede derivar sobre la base al estado de transmisión de potencia del UE en el haz de UE específico. El margen de potencia para el haz de UE específico puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el haz específico y una potencia de transmisión máxima en el haz específico. El margen de potencia para el conjunto de haces de UE se puede derivar sobre la base del estado de transmisión de potencia de UE en el conjunto de haces de UE. El margen de potencia para el conjunto de haces de UE puede ser una diferencia entre una potencia de transmisión calculada por UE para el conjunto de haces y una potencia de transmisión máxima en el conjunto de haces.

Preferiblemente, el control de potencia puede ser por UE, por haz, por grupo o conjunto de haces, o por combinación de haces.

Con referencia nuevamente a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE active un informe de margen de potencia debido al cambio (o adición o activación) de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de haz de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) de haz de TRP candidato, y/o activación (o adición) de un haz de UE. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en la presente.

La FIG. 25 es un diagrama de flujo 2500 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa E1 UE, el UE realiza una transmisión de enlace ascendente con haces de UE. En la etapa 2510, el UE determina si debe activar el informe de margen de potencia para un primer grupo de haces de UE sobre la base de una primera condición. En la etapa 2515, el UE determina si debe activar el informe de margen de potencia para un segundo grupo de haces de UE sobre la base de una segunda condición.

Preferiblemente, el primer grupo de haces de UE es un subconjunto de haces de UE que puede generar el UE. El informe de margen de potencia puede comprender el margen de potencia de cada haz de UE o cualquier combinación de haces de UE dentro del grupo. Un subconjunto de cualquier combinación de haces de UE se puede configurar para incluir en el informe de margen de potencia.

Preferiblemente, la primera condición puede ser la pérdida de trayectoria de un haz de UE dentro del primer grupo que ha cambiado más de un umbral. La segunda condición puede ser la pérdida de trayectoria de un haz de UE dentro del segundo grupo que ha cambiado más de un umbral.

Preferiblemente, la primera condición se puede verificar si al menos un haz de UE dentro del primer grupo de haces de UE está programado para la transmisión. La primera condición puede no verificarse si no está programado para transmisión ninguno de los haces de UE dentro del primer grupo de haces de UE.

Preferiblemente, la primera condición se puede verificar si un haz de UE específico o una combinación de haz específico dentro del primer grupo de haces de UE está programado para la transmisión. La primera condición puede no verificarse si un haz de UE específico o una combinación de haces específicos dentro del primer grupo de haces de UE no está programada para la transmisión.

Preferiblemente, el primer grupo de haces de UE pueden ser haces de UE asociados con un TRP o haz de estación base. El primer grupo de haces de UE se puede configurar mediante una estación base.

Con referencia de nuevo a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) realice una transmisión de enlace ascendente con un haz de UE, (ii) determine si activar el informe del margen de potencia para un primer grupo de haces de UE basado en una primera condición, y (iii) determine si se activa el informe de margen de potencia para un segundo grupo de haces de UE basado en una segunda condición. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros descritos en la presente.

La FIG. 26 es un diagrama de flujo 2600 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2605, el UE usa múltiples haces para la transmisión. En la etapa 2610, el UE activa un informe de margen de potencia en respuesta a un cambio de una pérdida de trayectoria que es mayor que un umbral, en el que la pérdida de trayectoria está asociada con un haz específico o un conjunto de haces.

Preferiblemente, el UE puede determinar si la pérdida de trayectoria ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz específico o el conjunto de haces. El haz específico puede ser un haz UE específico o un haz de punto de transmisión o recepción (TRP) específico. El conjunto de haces puede ser un conjunto de haces UE o un conjunto de haces TRP. El conjunto de haces puede estar asociado con un mismo haz TRP, un mismo conjunto de haces TRP o un mismo TRP.

Preferiblemente, el cambio de la pérdida de trayectoria se puede derivar de una comparación de un mismo haz de UE o un mismo conjunto de haces de UE. El cambio de la pérdida de trayectoria también se puede derivar de una comparación entre un valor de pérdida de trayectoria actual, asociado con el haz específico o el conjunto de haces, y un valor de pérdida de trayectoria anterior, asociado con el haz específico o el conjunto de haces. La pérdida de trayectoria se puede derivar de una señal de enlace descendente medida en el haz específico o en el conjunto de haces.

Nuevamente, con referencia a las FIG. 3 and 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) use múltiples haces para la transmisión, y (ii) active un informe de margen de potencia en respuesta a un cambio de una pérdida de trayectoria es mayor que un umbral, en el que la pérdida de trayectoria está asociada con un haz específico o un conjunto de haces. 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.

La FIG. 27 es un diagrama de flujo 2700 de acuerdo con un ejemplo de realización desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2705, el UE determina si se debe activar un informe de margen de potencia para un primer grupo de múltiples haces de UE sobre la base de una primera condición. En la etapa 2710, el UE determina si se debe activar un informe de margen de potencia para un segundo grupo de múltiples haces de UE sobre la base de una segunda condición. En la etapa 2715, el UE activa el informe de margen de potencia para el primer grupo si se cumple la primera condición. En la etapa 2720, el UE activa el informe de margen de potencia para el segundo grupo si se cumple la segunda condición.

Preferiblemente, la primera condición puede ser una pérdida de trayectoria que ha cambiado más de un umbral para un haz de UE dentro del primer grupo o una combinación de haces de UE dentro del primer grupo. La segunda condición puede ser una pérdida de trayectoria que ha cambiado más de un umbral para un haz de UE dentro del segundo grupo o una combinación de haces de UE dentro del segundo grupo. El primer grupo y el segundo grupo se pueden configurar por una estación base.

Con referencia de nuevo a las FIG. 3 y 4, en un ejemplo de realización de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) determine si se debe activar un informe de margen de potencia para un primer grupo de múltiples haces de UE sobre la base de una primera condición, (ii) determine si se debe activar un informe de margen de potencia para un segundo grupo de los múltiples haces de UE sobre la base de una segunda condición, (iii) active el informe de margen de potencia para el primer grupo si se cumple la primera condición, y (iv) active el informe de margen de potencia para el segundo grupo si se cumple la segunda condición. 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.

Se han descrito anteriormente varios aspectos de la descripción. Debería ser evidente que las enseñanzas de la presente se pueden incorporar en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura, función o ambas específicas que se divulguen en la presente son meramente representativas. Sobre la base de las enseñanzas de la presente, un experto en la técnica debería apreciar que un aspecto descrito en la presente se puede implementar independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos se pueden combinar de diversas formas. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede practicar un procedimiento usando cualquier número de los aspectos expuestos en la presente. Además, tal aparato se puede implementar o tal procedimiento se puede practicar usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de uno o más de los aspectos expuestos en la presente. A modo de ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes sobre la base de frecuencias de repetición de pulsos. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de la posición o desplazamientos del pulso. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes basados en secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes sobre la base de frecuencias de repetición de pulsos, posiciones o desplazamientos de pulsos y secuencias de saltos de tiempo.

Los expertos en la técnica pueden entender que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia a lo largo de la descripción anterior pueden estar

representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

5 Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente se pueden implementar como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de los dos, que se puede diseñar usando codificación fuente o alguna otra técnica), varias formas de programa o código de diseño que incorporan instrucciones (que se pueden denominar en la presente, por conveniencia, como "software" o un "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta
10 intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en general en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los profesionales expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de variadas maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no se deben interpretar como una desviación del alcance de la
15 presente descripción.

Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos descritos en la presente se pueden implementar dentro o realizar mediante 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, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como
20 alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador también se puede implementar 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 DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

30 Se entiende que cualquier orden o jerarquía de etapas específicas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. Sobre la base de las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos se pueden reorganizarse mientras permanece dentro del alcance de la presente descripción. Las reivindicaciones del procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

35 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritos en relación con los aspectos descritos en la presente se pueden realizar directamente en 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 residir en una memoria de datos, tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, 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. Se puede acoplar un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que se puede denominar en la presente, por conveniencia, como un "procesador"), de manera que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código) de y
40 escribir información en el medio de almacenamiento.

45 Un medio de almacenamiento de muestras puede ser parte integral del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en el equipo del usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en el equipo del usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa de ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la descripción. En algunos aspectos, un producto de programa de ordenador puede comprender materiales de empaquetamiento.

50 Si bien la invención se ha descrito en relación con varios aspectos, se entenderá que la invención es susceptible de modificaciones adicionales. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier variación, uso o adaptación de la invención e incluye las desviaciones de la presente descripción que se hallan en la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para derivar un cambio de pérdida de trayectoria, que comprende:

5 un Equipo de usuario en lo sucesivo, también denominado como UE, deriva un primer valor de pérdida de trayectoria a partir de una primera referencia de pérdida de trayectoria de una celda de servicio, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se utiliza para derivar un valor de margen de potencia incluido en un primer informe de margen de potencia (2105);
 en el que:

10 el UE deriva un segundo valor de pérdida de trayectoria de una segunda referencia de pérdida de trayectoria de la celda en servicio después de derivar el primer valor de pérdida de trayectoria, en el que la segunda referencia de pérdida de trayectoria se usa para el control de potencia para un primer canal físico compartido de enlace ascendente, en lo sucesivo, también denominado como PUSCH, transmisión en la celda de servicio (2110); caracterizado porque:

15 el UE deriva un cambio de pérdida de trayectoria basado en el primer valor de pérdida de trayectoria y el segundo valor de pérdida de trayectoria (2115); y UE determina si se activa un segundo informe de margen de potencia en función de si el cambio de pérdida de trayectoria es mayor que un umbral (2120).

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el segundo informe de margen de potencia se transmite por medio de la primera transmisión del PUSCH si se activa el segundo informe de margen de potencia.

25 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que el primer valor de pérdida de trayectoria se usa para el control de potencia para una segunda transmisión de PUSCH en la celda en servicio, en la que el primer informe de margen de potencia se transmite a través de la segunda transmisión de PUSCH.

30 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que una en el que una segunda información de control de enlace descendente, en lo sucesivo también denominada DCI, que programa la segunda transmisión de PUSCH indica la primera referencia de pérdida de trayectoria.

5. El procedimiento de la reivindicación 3 o 4, en el que la segunda transmisión PUSCH se configura mediante un parámetro ConfiguredGrant-Config y ConfiguredGrantConfig indica la primera referencia de pérdida de trayectoria.

35 6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una primera DCI que programa la primera transmisión de PUSCH indica la segunda referencia de pérdida de trayectoria.

40 7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera transmisión de PUSCH se configura mediante un parámetro ConfiguredGrantConfig y la ConfiguredGrantConfig indica la segunda referencia de pérdida de trayectoria.

45 8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera referencia de pérdida de trayectoria es una referencia de pérdida de trayectoria con la entrada menor de una configuración de referencia de pérdida de trayectoria de la celda de servicio si el UE o transmite ninguna transmisión de PUSCH en la celda de servicio cuando se transmite el primer informe de margen de potencia, en el que con preferentemente la configuración de referencia de pérdida de trayectoria es *PUSCH-PathlossReferenceRS*.

9. Un Equipo de usuario, en lo sucesivo, también denominado como UE, para derivar un cambio de pérdida de trayectoria, que comprende:

50 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 operativamente acoplada al procesador (308);
 en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para realizar las etapas del procedimiento como se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

55

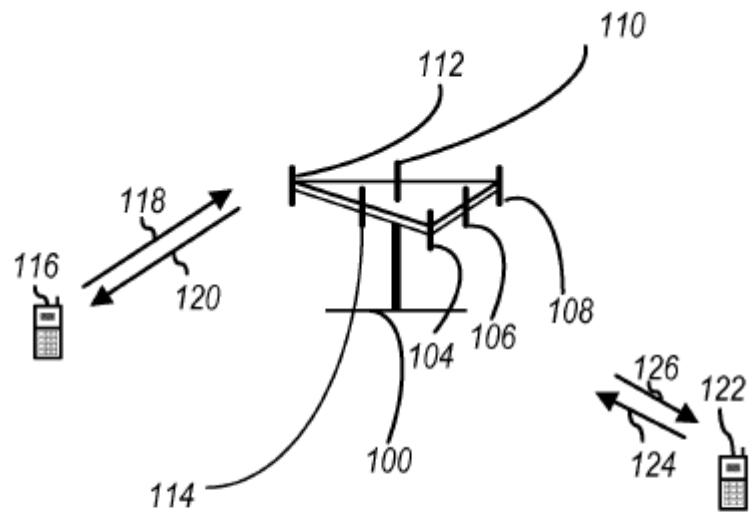


FIG. 1

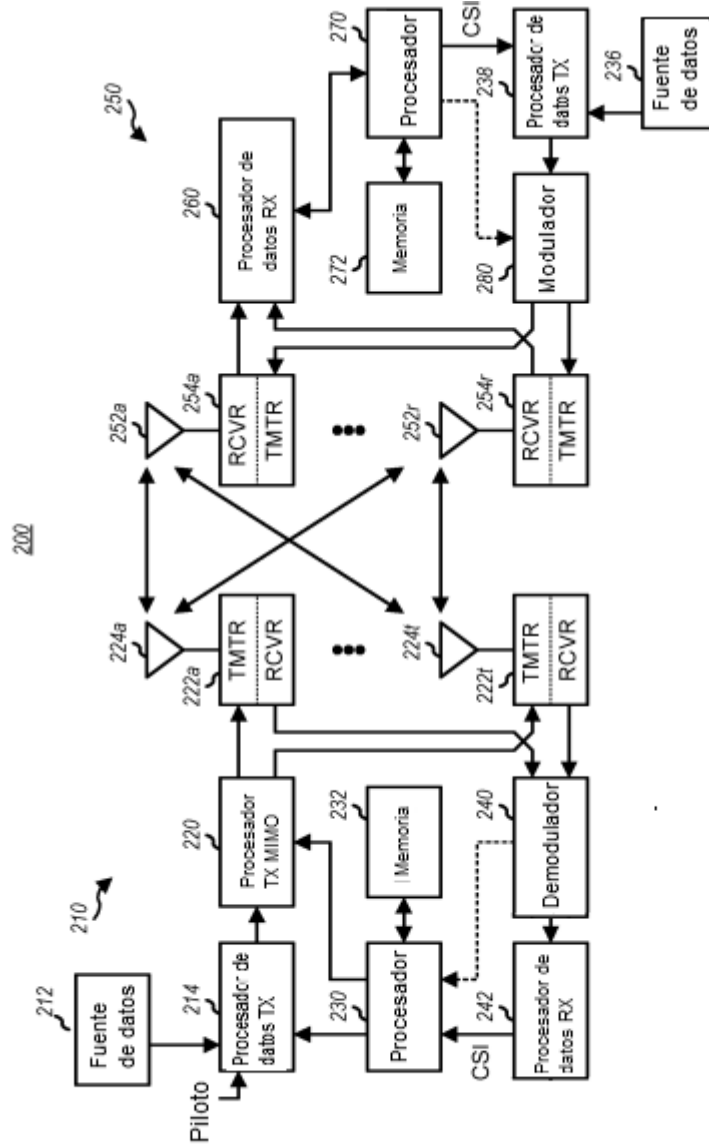


FIG. 2

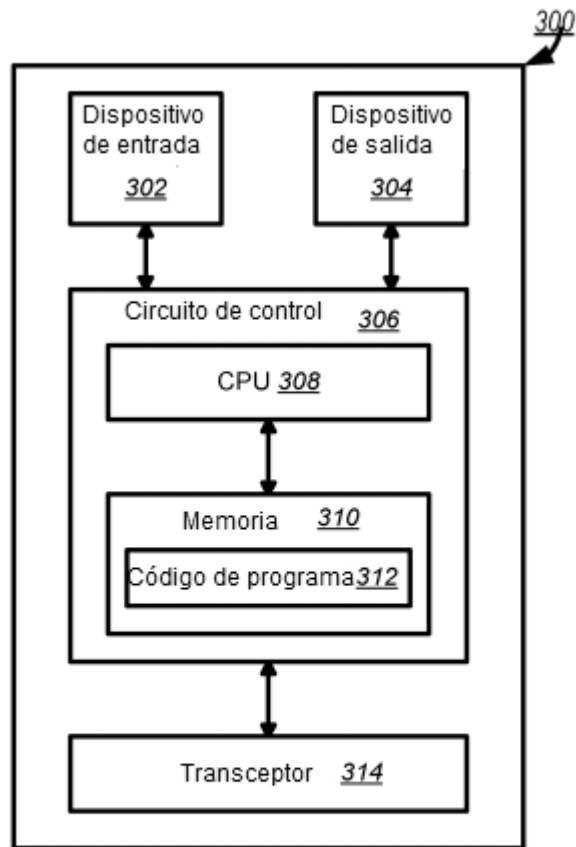


FIG. 3

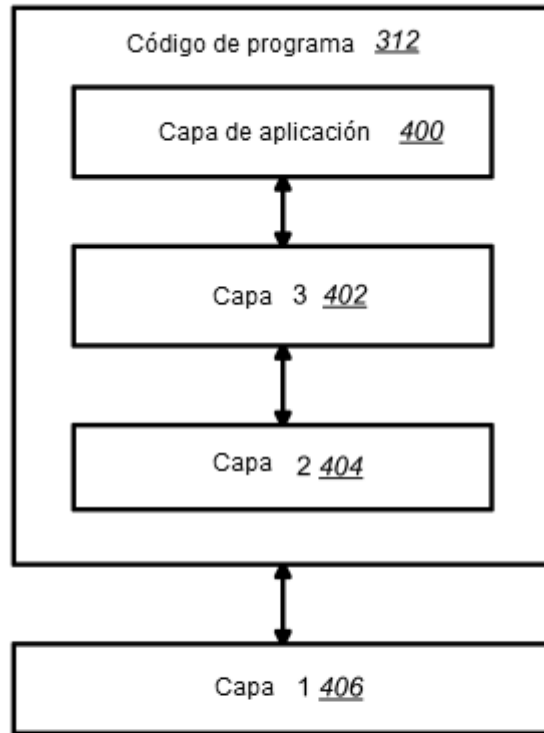


FIG. 4

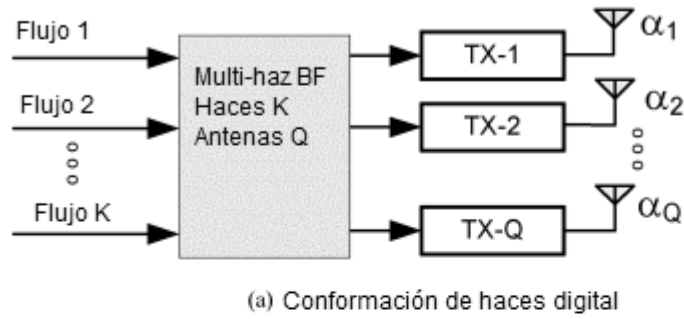


FIG. 5A

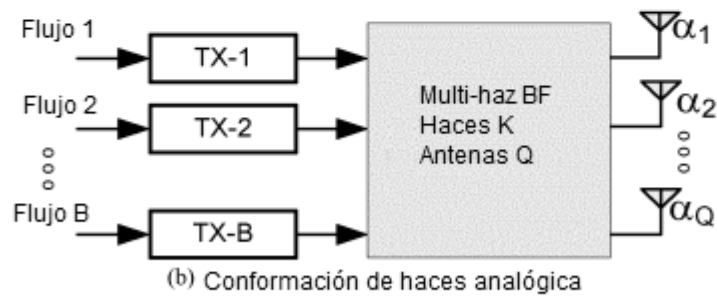
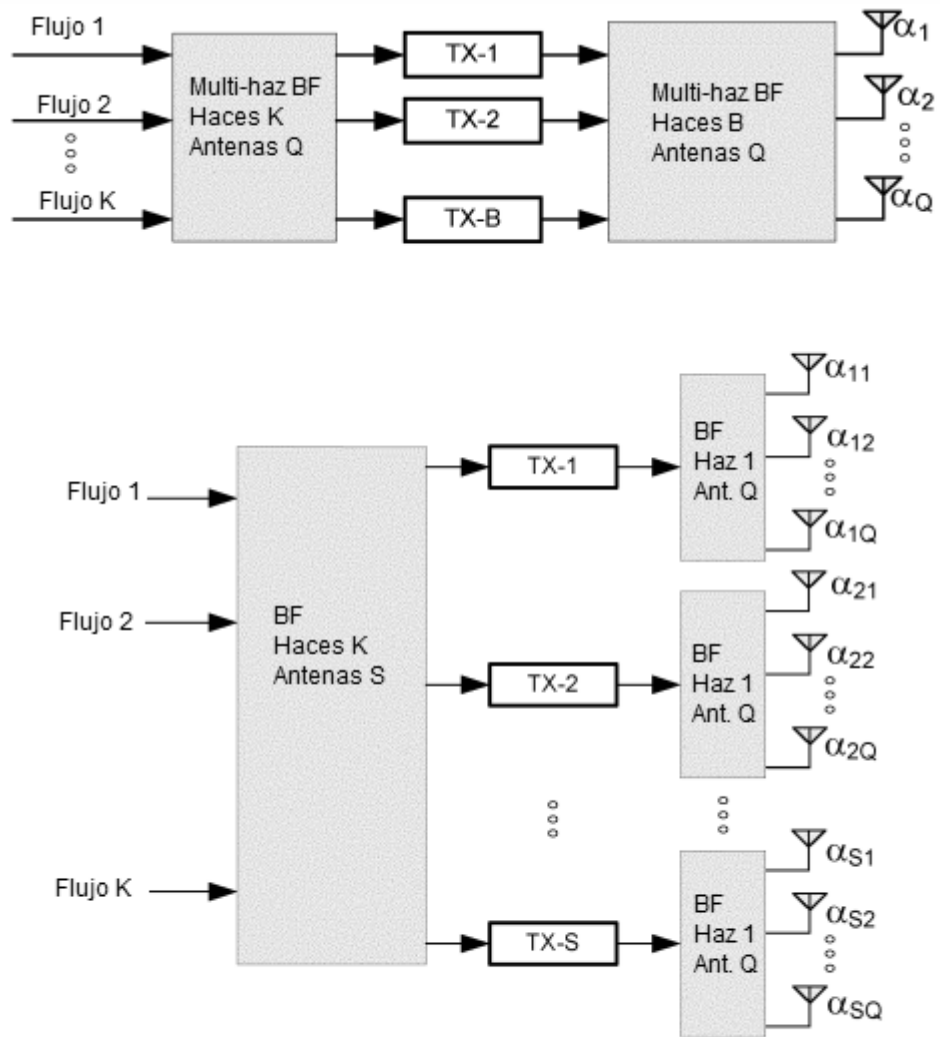


FIG. 5B



(c) Conformación de haces híbrida; Izquierda = completamente conectado, Derecha = subconjunto

FIG. 5C

Banda EUTRA	Clase 1 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 2 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 3 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 4 (dBm)	Tolerancia (dB)
1					23	± 2		
2					23	$\pm 2^2$		
3					23	$\pm 2^2$		
4					23	± 2		
5					23	± 2		
6					23	± 2		
7					23	$\pm 2^2$		
8					23	$\pm 2^2$		
9					23	± 2		
10					23	± 2		
11					23	± 2		
12					23	$\pm 2^2$		
13					23	± 2		
14	31	+2/-3			23	± 2		
17					23	± 2		
18					23	$\pm 2^5$		
19					23	± 2		
20					23	$\pm 2^2$		
21					23	± 2		
22					23	$+2/-3.5^2$		
23					23^6	$\pm 2^6$		
24					23	± 2		
25					23	$\pm 2^2$		
26					23	$\pm 2^2$		
27					23	± 2		
28					23	$+2/-2.5$		
30					23	± 2		
31					23	± 2		
...								

FIG. 6A

Banda EUTRA	Clase 1 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 2 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 3 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 4 (dBm)	Tolerancia (dB)
...								
33					23	±2		
34					23	±2		
35					23	±2		
36					23	±2		
37					23	±2		
38					23	±2		
39					23	±2		
40					23	±2		
41					23	±2 ²		
42					23	+2/-3		
43					23	+2/-3		
44					23	+2/[-3]		
45					23	±2		
...								
47					23	±2		
65					23	±2		
66					23	±2		
68					23	±2		
...								
70					23	±2		

1. Nota 1: Vacío
2. Nota 2: ² se refiere a los anchos de banda de transmisión (Figura 5.6-1) confinados dentro de $F_{UL_low} + 4$ MHz y F_{UL_high} , el requerimiento de potencia de salida máxima se relaja mediante la reducción del límite de tolerancia inferior en 1.5 dB
3. Nota 3: Para el UE que soporta ambas frecuencias operativas de la Banda 11 y Banda 21, la tolerancia es FFS.
4. Nota 4: $P_{PowerClass}$ es la potencia del UE máxima especificada sin tomar en cuenta, la tolerancia
5. Nota 5: Para un UE que soporta la Banda 18 y Banda 26, requerimiento de potencia de salida máxima se relaja mediante la reducción del límite de tolerancia inferior en 1.5 dB para los anchos de banda de transmisión confinados dentro de 815 MHz y 818 MHz,
6. Nota 6: Cuando se señala NS_20, la potencia de salida máxima dentro de 2000-2005 MHz se limitará a 7 dBm.

FIG. 6B

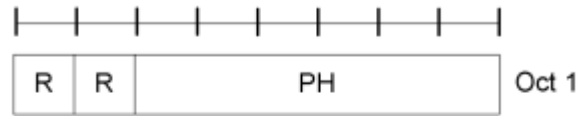


FIG. 7

PH	Nivel de margen de potencia
0	Margen de potencia 0
1	Margen de potencia 1
2	Margen de potencia 2
3	Margen de potencia 3
...	...
60	Margen de potencia 60
61	Margen de potencia 61
62	Margen de potencia 62
63	Margen de potencia 63

FIG. 8

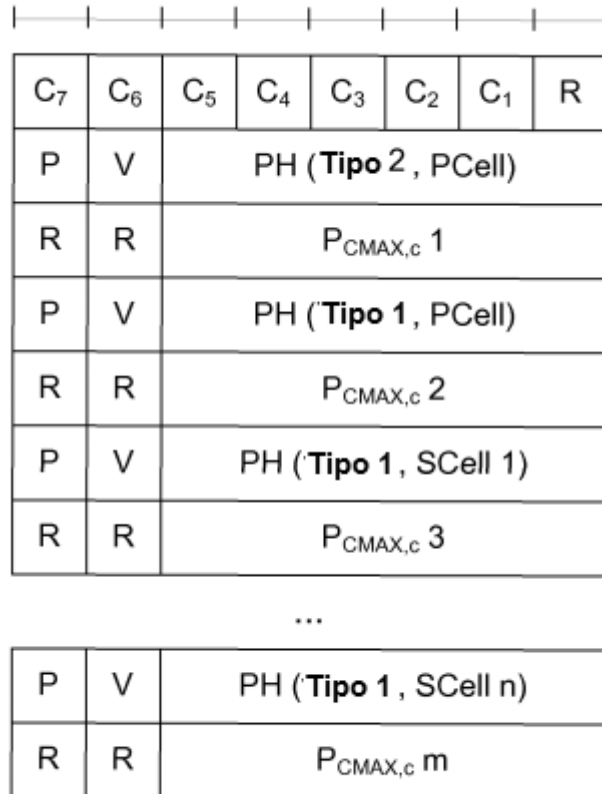


FIG. 9

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 2, PUCCH SCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 4}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIG. 10

C_7	C_6	C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	R
C_{15}	C_{14}	C_{13}	C_{12}	C_{11}	C_{10}	C_9	C_8
C_{23}	C_{22}	C_{21}	C_{20}	C_{19}	C_{18}	C_{17}	C_{16}
C_{31}	C_{30}	C_{29}	C_{28}	C_{27}	C_{26}	C_{25}	C_{24}
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	$P_{C_{MAX,c} 1}$					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	$P_{C_{MAX,c} 2}$					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	$P_{C_{MAX,c} 3}$					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	$P_{C_{MAX,c} m}$					

FIG. 11

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈
C ₂₃	C ₂₂	C ₂₁	C ₂₀	C ₁₉	C ₁₈	C ₁₇	C ₁₆
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 2, PUCCH SCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 4}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIG. 12

$P_{\text{CMAX},c}$	Nivel de potencia de transmisión al UE normal
0	PCMAX_C_00
1	PCMAX_C_01
2	PCMAX_C_02
...	...
61	PCMAX_C_61
62	PCMAX_C_62
63	PCMAX_C_63

FIG. 13

Campo de comando TPC	$\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$ acumulado [dB]	$\delta_{\text{SRS},b,f,c}$	$\delta_{\text{PUSCH},b,f,c}$ absoluto [dB]	$\delta_{\text{SRS},b,f,c}$
0	-1		-4	
1	0		-1	
2	1		1	
3	3		4	

FIG. 14

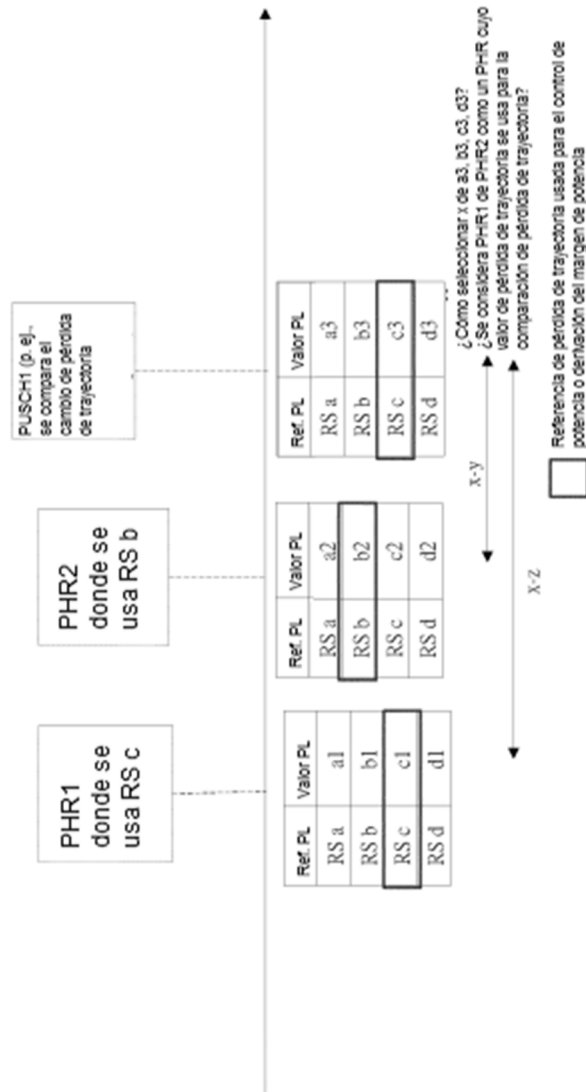


FIG. 15

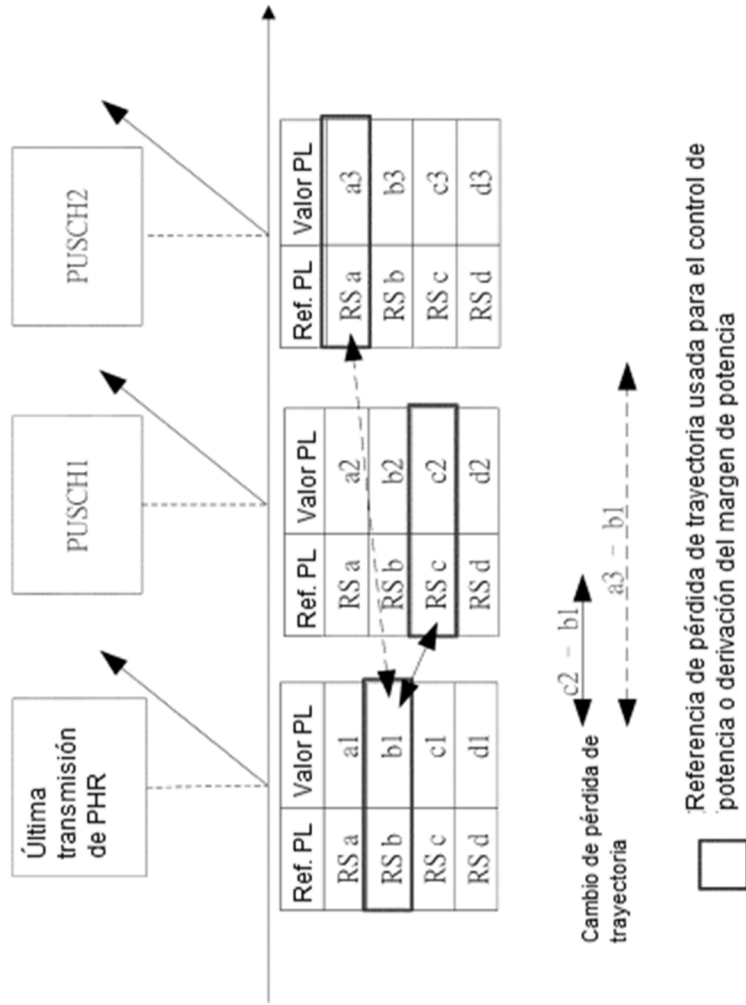


FIG. 16

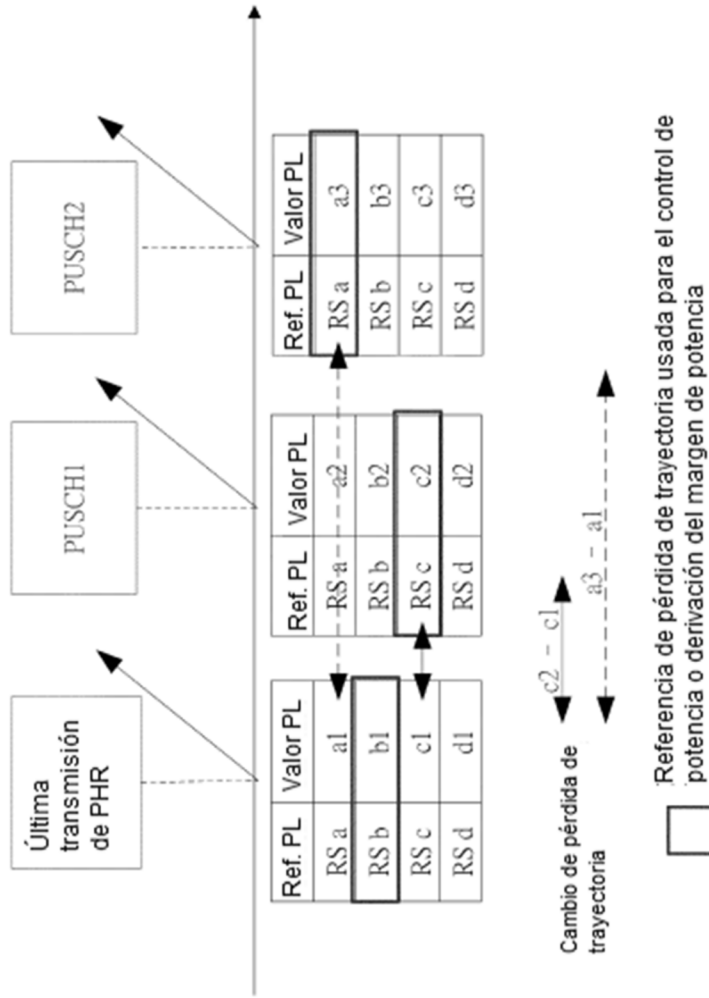


FIG. 17

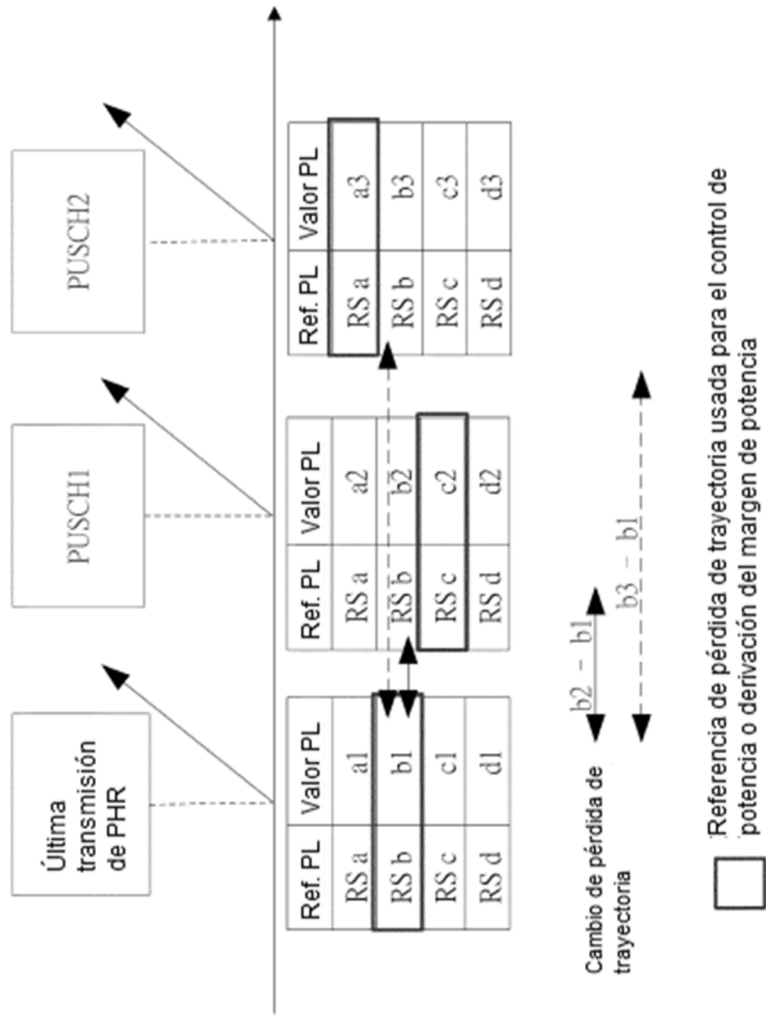


FIG. 18

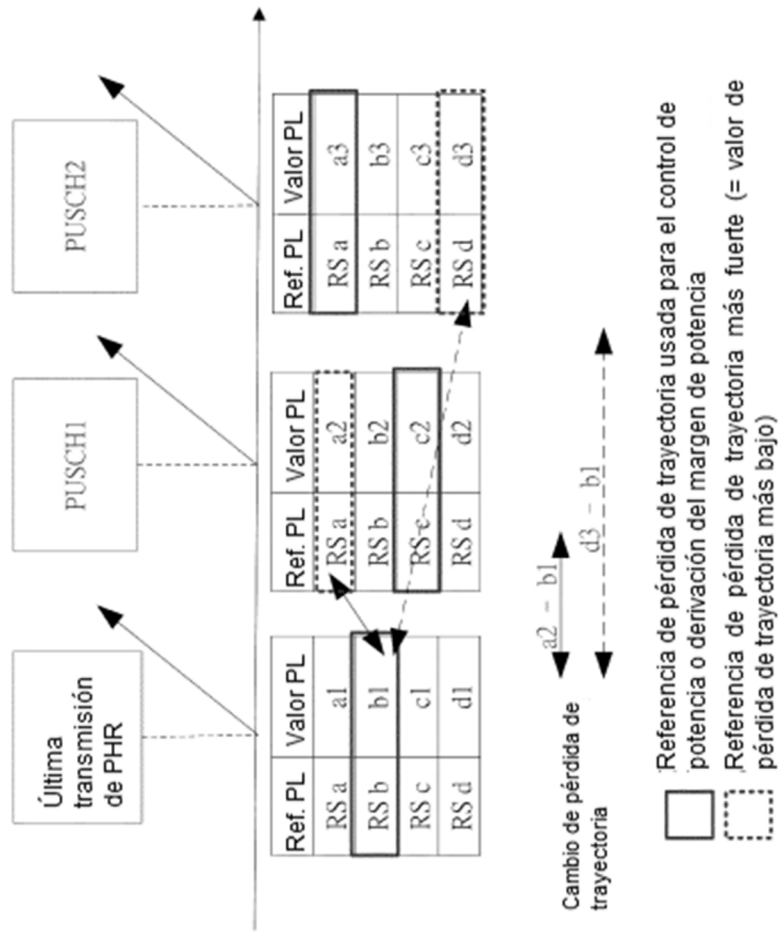


FIG. 19

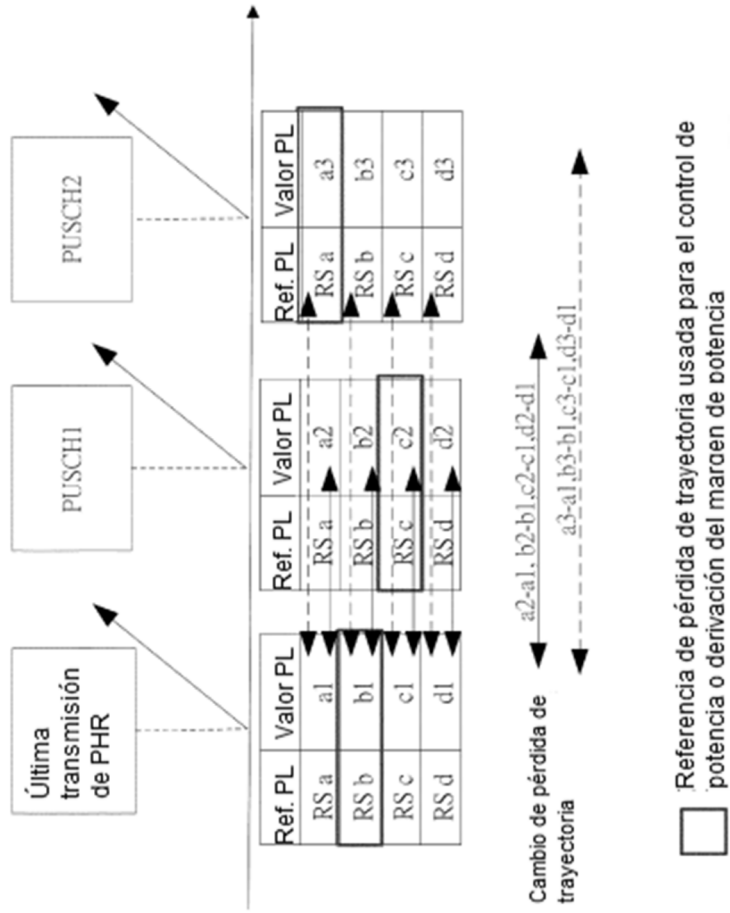


FIG. 20

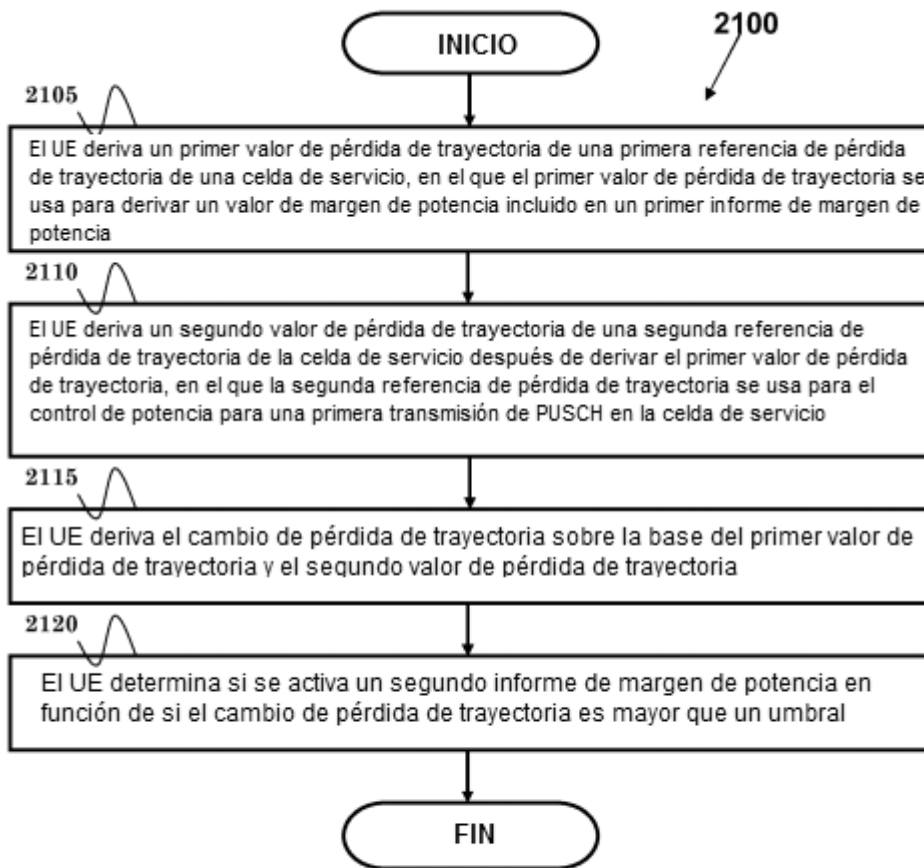


FIG. 21

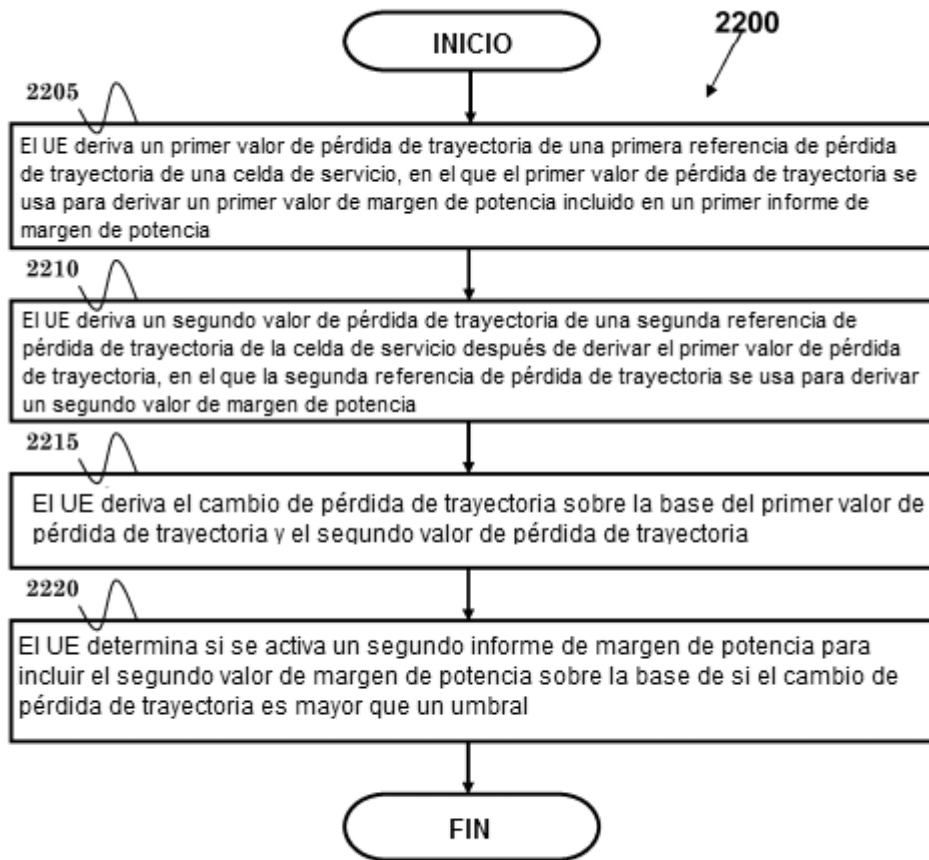


FIG. 22

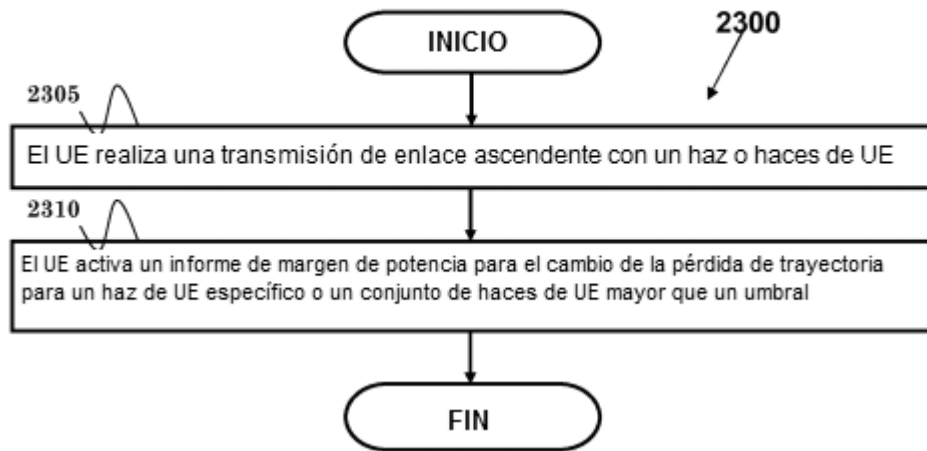


FIG. 23

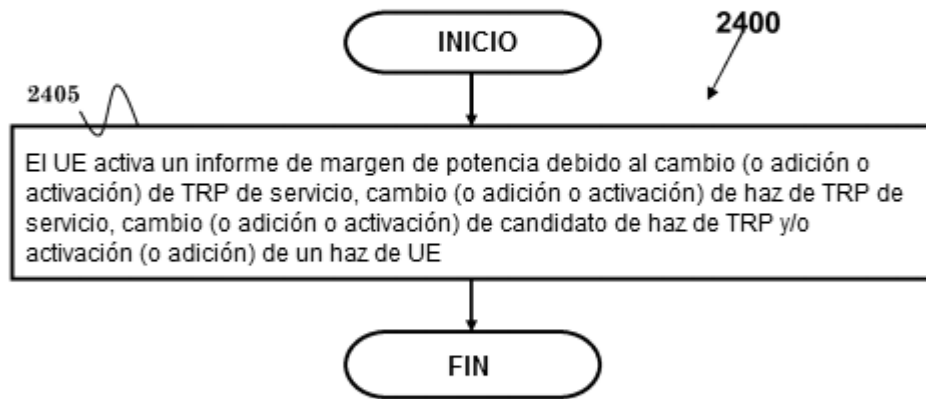


FIG. 24

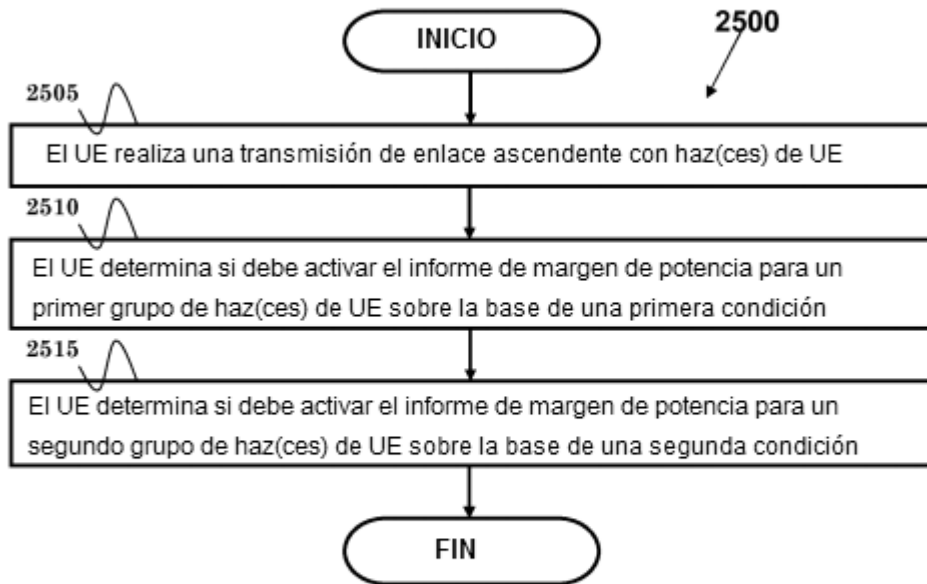


FIG. 25

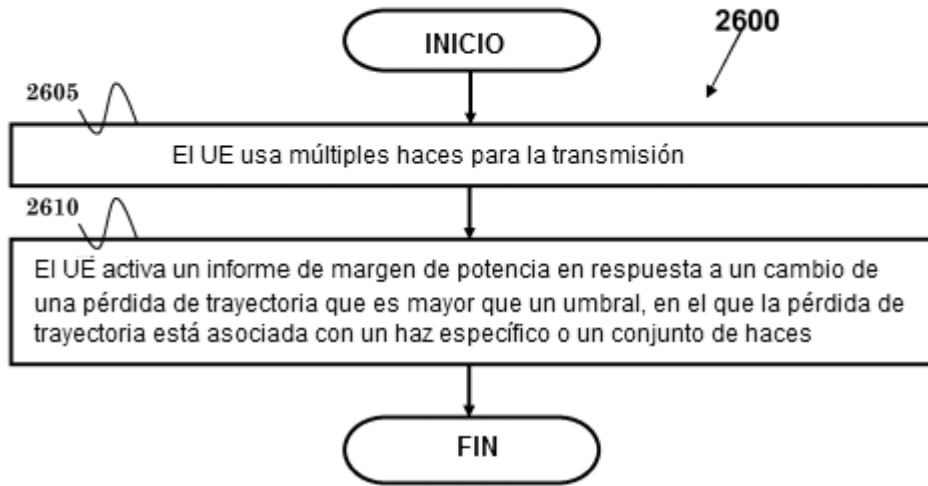


FIG. 26

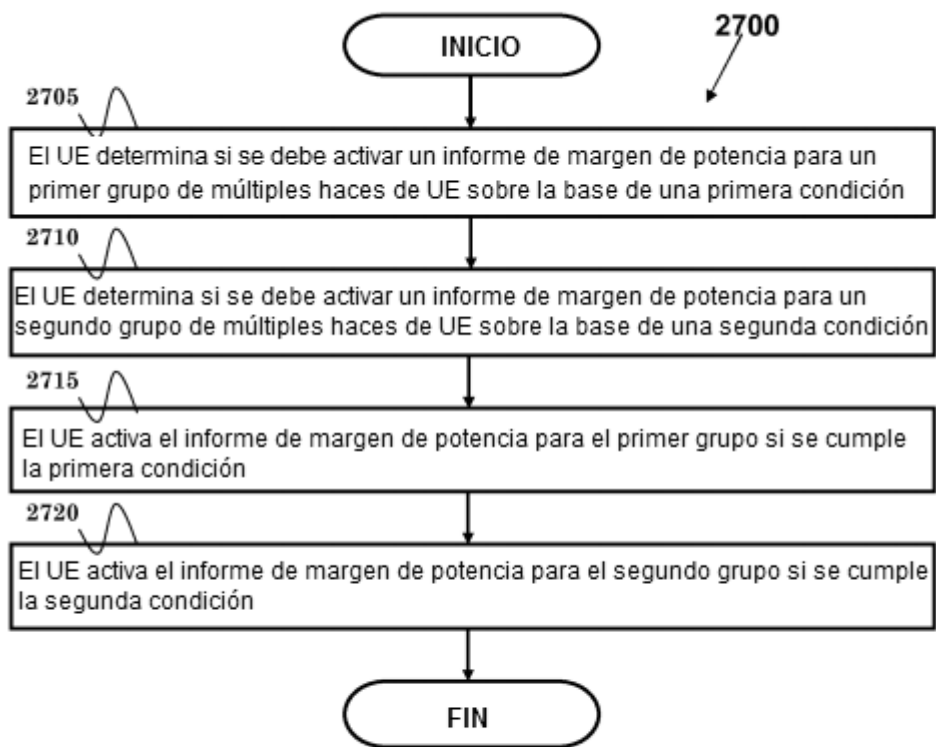


FIG. 27