

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 853 487**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/20 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 7/0408 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2018 E 18206698 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020 EP 3487083**

54 Título: **Método y aparato para el comportamiento de monitoreo del equipo de usuario (UE) para la recuperación del haz en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

17.11.2017 US 201762587908 P

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

16.09.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIU, JIA HONG y
LI, MING-CHE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 853 487 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

- 5 Método y aparato para el comportamiento de monitoreo del equipo de usuario (UE) para la recuperación del haz en un sistema de comunicación inalámbrico
- Esta divulgación se refiere generalmente a redes de comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a un método y aparato para el comportamiento de monitoreo del equipo de usuario para la recuperación del haz en un sistema de comunicación inalámbrica.
- 10 Con el rápido aumento de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móviles tradicionales están evolucionando hacia redes que se comunican con paquetes de datos de protocolo de internet (IP). Dicha comunicación de paquetes de datos IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móviles servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.
- 15 Una estructura de red ejemplar es una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. Actualmente, la organización de estándares 3GPP está analizando una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G). En consecuencia, los cambios en el cuerpo actual del estándar 3GPP se están presentando y se considera que evolucionan y finalizan el estándar 3GPP.
- 20 El documento preliminar del 3GPP "Detalles de diseño sobre recuperación de la falla del haz", R1-1718334, XP051341517, divulga un método para la recuperación de la falla del haz.
- 25 **SUMARIO**
- Los métodos y aparatos se divulgan desde la perspectiva de un equipo de usuario (UE) y desde la perspectiva de una red/nodo de red y se definen en las reivindicaciones independientes Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de las mismas.
- 30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**
- La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica según un ejemplo de realización.
- 35 La figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) según una realización de ejemplo.
- La figura 3 es un diagrama esquemático funcional de un sistema de comunicaciones según una realización de ejemplo.
- 40 La figura 4 es un diagrama esquemático funcional del código de programa de la figura 3 según una realización de ejemplo.
- Las figuras 5A-5C proporcionan ilustraciones de ejemplo de tres tipos de formación de haces.
- 45 La figura 6 es una reproducción de la figura 1 de 3GPP R2-162709.
- Las figuras 7 y 8 son reproducción de figuras de 3GPP R2-160947.
- La figura 9 muestra un despliegue de ejemplo con una sola celda TRP.
- 50 La figura 10 muestra un despliegue de ejemplo con múltiples celdas TRP.
- La figura 11 muestra una celda 5G de ejemplo que comprende un nodo 5G con múltiples TRP.
- La figura 12 muestra una comparación de ejemplo entre una celda LTE y una celda NR.
- 55 La figura 13 muestra una limitación de combinación de ejemplo de generación de haz.
- La figura 14 es una reproducción de la figura 3 de 3GPP R2-162251.
- 60 La figura 15 es una reproducción de la figura 4 de 3GPP R2-162251.

La figura 16 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 17 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

5 La figura 18 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 19 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

10 La figura 20 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 21 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 22 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

15 La figura 23 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 24 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

20 La figura 25 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 26 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

La figura 27 es un diagrama de flujo según una realización de ejemplo.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica que admite un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación, tal como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden estar basados 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-Advanced (evolución a largo plazo avanzada), 3GPP2 UMB (difusión ultramóvil), WiMax u otras técnicas de modulación.

35 En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica de ejemplo descritos a continuación pueden diseñarse para admitir uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio denominado "Proyecto de asociación de tercera generación" denominado en la presente como 3GPP, que incluye: R2-162366, "Impactos de formación de haces", Nokia y Alcatel-Lucent; R2-163716, "Discusión sobre la terminología de NR de alta frecuencia basada en formación de haces", Samsung; R2-162709, "Soporte de haz en NR", Intel; R2-162762, "Movilidad en modo activo en NR: SINR cae en frecuencias más altas", Ericsson; R3-160947, TR 38.801 V0.1.0, "Estudio sobre nueva tecnología de acceso por radio; Interfaces y arquitectura de acceso por radio"; R2-164306, "Resumen del análisis por correo electrónico [93bis#23][NR] Escenarios de implementación", NTT DOCOMO, INC.; Acta de la reunión 3GPP RAN2#94; R2-162251, "Aspectos RAN2 de alta frecuencia Nuevo RAT", Samsung; TS 36.213 V14.3.0, "Procedimientos de capa física E-UTRA"; TS 36.212 V14.3.0, "E-UTRA Multiplexación y codificación de canales"; TS 36.211 V14.3.0, "E-UTRA Canales físicos y modulación"; Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #85 v1.0.0 (Nanjing, China, 23-27 de mayo de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #86 v1.0.0 (Gotemburgo, Suecia, 22-26 de agosto de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #86bis v1.0.0 (Lisboa, Portugal, 10-14 de octubre de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #87 v1.0.0 (Reno, EE.UU., 14-18 de noviembre de 2016); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #AH1_NR v1.0.0 (Spokane, EE.UU., 16-20 de enero de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #88 v1.0.0 (Atenas, Grecia, 13-17 de febrero de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #88bis v1.0.0 (Spokane, EE.UU., 3 al 7 de abril de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #89 v1.0.0 (Hangzhou, China, 15-19 de mayo de 2017); Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #AH_NR2 v1.0.0 (Qingdao, China, 27-30 de junio de 2017); Nota final del presidente de la reunión n. ° 90 de 3GPP TSG RAN WG1 (Praga, República Checa, 21-25 de agosto de 2017); Nota final de quien preside la reunión de 3GPP TSG RAN WG1 #AH_NR3 (Nagoya, Japón, 18-21 de septiembre de 2017); y Nota final de quien preside la reunión n. ° 90bis del 3GPP TSG RAN WG1 (Praga, República Checa, 9 -13 de octubre de 2017) (actualizado con aprobaciones por correo electrónico).

60 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y otro que incluye 112 y 114. En la figura 1, solo se muestran 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

- 5 con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace directo 120 y reciben información del terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 118. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace directo 126 y reciben información del terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente a la utilizada por el enlace inverso 118.
- 10 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 con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.
- 15 En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar la formación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, una red de acceso que utiliza la formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura causa menos interferencia a terminales de acceso en celdas vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todas sus terminales de acceso.
- 20 Una red de acceso (AN) o red puede ser una estación fija o estación base utilizada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse un punto de acceso, un nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un nodo B evolucionado (eNB), o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.
- 25 La figura 2 es un diagrama esquemático simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (también conocido como la 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.
- 30 Preferiblemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos en función de un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.
- 35 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan a continuación (es decir, se asignan símbolos) 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 velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.
- 40 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 proporciona entonces NT flujos de símbolos de modulación a NT transmisores (TMTR) 222a a 222t. En determinadas realizaciones, el procesador TX MIMO 220 aplica pesos de formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se transmite el símbolo.
- 45 Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y otras condiciones (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. Las señales NT moduladas de los transmisores 222a a 222t se transmiten a continuación desde las antenas NT 224a a 224t, respectivamente.
- 50 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las antenas NR 252a a 252r y la señal recibida de cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos «recibidos» correspondiente.
- 55 Un procesador de datos RX 260 recibe entonces y procesa los NR flujos de símbolos recibidos desde NR receptores 254 en función de una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar NT flujos de símbolos «detectados». El procesador de datos RX 260 a continuación 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
- 60

complementario al realizado por el procesador TX MIMO 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

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

10 El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso es procesado a continuación por un procesador de datos TX 238, que también recibe datos de tráfico para una serie de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulado por un modulador 280, condicionado por los transmisores 254a a 254r, y transmitido de vuelta al sistema transmisor 210.

15 En el sistema transmisor 210, las señales moduladas del sistema receptor 250 son recibidas por las antenas 224, condicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 determina entonces qué matriz de codificación previa usar para determinar los pesos de formación de haz y a continuación procesa el mensaje extraído.

20 En cuanto a la figura 3, esta figura muestra un diagrama esquemático funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación según una realización de la invención. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la figura 1 o la estación base (o AN) 100 en la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferiblemente el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad 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, controlando así una operación del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales ingresadas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, suministrando las señales recibidas al circuito de control 306 y emitiendo señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica también puede utilizarse para realizar la AN 100 en la figura 1.

35 La figura 4 es un diagrama esquemático simplificado del código de programa 312 que se muestra en la figura 3 según 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 acoplada 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.

40 Las actividades de estandarización de 3GPP en tecnología de acceso de próxima generación (es decir, 5G) se han lanzado desde marzo de 2015. En general, la tecnología de acceso de próxima generación tiene como objetivo apoyar las siguientes tres familias de escenarios de uso para satisfacer tanto las necesidades urgentes del mercado como los requisitos a más largo plazo establecidos por el UIT-R IMT-2020:

- 45
- eMBB (banda ancha móvil mejorada)
 - mMTC (comunicaciones masivas de tipo máquina)
 - URLLC (comunicaciones ultra confiables y de baja latencia).

50 Un objetivo del tema del estudio 5G sobre la nueva tecnología de acceso por radio es identificar y desarrollar los componentes tecnológicos necesarios para los nuevos sistemas de radio que deberían poder utilizar cualquier banda de espectro que alcance al menos hasta 100 GHz. El soporte de frecuencias portadoras de hasta 100 GHz presenta una serie de desafíos en el área de la propagación por radio. A medida que aumenta la frecuencia de la portadora, también aumenta la pérdida de trayectoria.

55 Basado en 3GPP R2-162366, en bandas de frecuencia más baja (por ejemplo, bandas LTE actuales < 6GHz), la cobertura de celda requerida puede proporcionarse formando 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

60

aumentar la ganancia de antena en un haz de sector ancho, se usan matrices de antenas más grandes (el número de elementos de antena varía de decenas a cientos) para formar haces de alta ganancia.

5 Como consecuencia de que los haces de alta ganancia son estrechos en comparación con un haz de sector ancho, se necesitan haces múltiples para transmitir canales comunes de enlace descendente para cubrir el área de celda requerida. El número de haces de alta ganancia simultáneos que el punto de acceso puede formar puede estar limitado por el costo y la complejidad de la arquitectura del transceptor utilizado. En la práctica, en frecuencias más altas, el número de haces simultáneos de alta ganancia 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 utilizando un subconjunto de haces en un momento determinado.

10 En base a 3GPP R2-163716, la formación de haces es una técnica de procesamiento de señales que se utiliza en matrices de antenas para la transmisión/recepción de señales direccionales. Con la formación de haces, se puede formar un haz combinando elementos en una matriz en fase de antenas, de tal manera que las señales en ángulos particulares experimenten interferencia constructiva mientras que otras experimentan interferencia destructiva. Se pueden usar diferentes haces de forma simultánea utilizando múltiples matrices de antenas.

15 La formación de haces se puede clasificar generalmente en tres tipos de implementación: formación de haces digitales, formación de haces híbridos y formación de haces analógicos. Para la formación de haz digital, el haz se genera en el dominio digital, es decir, el peso de cada elemento de antena se puede controlar mediante banda base (por ejemplo, conectado a una TXRU (unidades transceptoras)). Por lo tanto, es muy fácil sintonizar 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 de vez en cuando no se requiere ningún tiempo de conmutación entre los símbolos OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal). Todos los haces cuyas direcciones cubren toda la cobertura se pueden generar simultáneamente. Sin embargo, esta estructura requiere (casi) un mapeo uno a uno entre TXRU (transceptor/cadena de RF) y el elemento de antena y es bastante complicada a medida que aumenta el número de elementos de antena y aumenta el ancho de banda del sistema (también existe un problema de calor).

20 Para la formación de haz analógico, el haz se genera en el dominio analógico, es decir, el peso de cada elemento de antena se puede controlar mediante un variador de amplitud/fase en el circuito de RF (radiofrecuencia). Dado que el pesaje está controlado exclusivamente por el circuito, se aplicaría la misma dirección del haz en todo el ancho de banda del sistema. Además, si se va a cambiar la dirección del haz, se requiere tiempo de conmutación. El número de haces generados simultáneamente por una formación de haces analógica depende del número de TXRU. Tener en cuenta que para un tamaño determinado de la matriz, el aumento de TXRU puede disminuir el elemento de antena de cada haz, de manera que se generaría un haz más ancho. En resumen, la formación de haces analógicos podría evitar la complejidad y el problema de calor de la formación de haces digitales, mientras que su funcionamiento es más restringido. La formación de haces híbrida se puede considerar como un equilibrio entre la formación de haces analógicos y digitales, donde el haz puede provenir tanto del dominio analógico como del digital.

30 Las figuras 5A-5C proporcionan ilustraciones de ejemplo de los tres tipos de formación de haces.

35 En base a 3GPP R2-162709 y como se muestra en la figura 6, un eNB puede tener varios TRP (centralizados o distribuidos). Cada TRP (punto de transmisión/recepción) 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 de la matriz de antenas y de la RF (radiofrecuencia) en el TRP.

El tipo de movilidad potencial para NR puede enumerarse de la siguiente manera:

- 50
- Movilidad intra-TRP
 - Movilidad intra-TRP
 - Movilidad eNB intra-NR

55 En base a 3GPP R2-162762, la confiabilidad de un sistema que se basa exclusivamente en la formación de haces y opera en frecuencias más altas puede ser un desafío, ya que la cobertura puede ser más sensible a las variaciones de tiempo y espacio. Como consecuencia de eso, la SINR (relación señal a interferencia más ruido) de ese enlace estrecho puede caer mucho más rápido que en el caso de LTE.

60 Mediante el uso de matrices de antenas en los nodos de acceso con el número de elementos en los cientos, se pueden crear patrones de cobertura de cuadrícula de haces bastante regulares con decenas o cientos de haces candidatos por nodo. El área de cobertura de un haz individual de dicha matriz puede ser pequeña, del orden de algunas decenas de

metros de ancho. Como consecuencia, la degradación de la calidad del canal fuera del área del haz de servicio actual es más rápida que en el caso de la cobertura de área amplia, según lo proporcionado por LTE.

5 En base a 3GPP R3-160947, los escenarios ilustrados en las figuras 7 y 8 deben considerarse compatibles con la arquitectura de red de radio NR.

En base a 3GPP R2-164306, se capturan para su estudio los siguientes escenarios en términos de diseño de celda para NR independiente:

- 10
- Implementación de macrocelda
 - Despliegue heterogéneo
 - Implementación de celda pequeña

15 Según las actas de la reunión 3GPP RAN2#94, 1 NR eNB corresponde a 1 o muchos TRP. Dos niveles de movilidad controlada por red:

- RRC accionada en nivel de "celda".
 - Participación de RRC cero/mínima (por ejemplo, en MAC /PHY)
- 20

Las figuras 9 a 12 muestran algunos ejemplos del concepto de celda en 5G NR. La figura 9 muestra un despliegue de ejemplo con una sola celda TRP. La figura 10 muestra un despliegue de ejemplo con múltiples celdas TRP. La figura 11 muestra una celda 5G de ejemplo que comprende un nodo 5G con múltiples TRP. La figura 12 muestra una comparación de ejemplo entre una celda LTE y una celda NR.

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

30 RI-165559 WF en operaciones NR compatibles Samsung, Nokia, Alcatel Lucent Shanghai Bell

Acuerdos:

- Las siguientes tres implementaciones de formación de haces se estudiarán en NR
 - Formación de haz analógico
 - Formación de haz digital
 - Formación de haz híbrido
 - Nota: El diseño del procedimiento de capa física para NR puede ser agnóstico a UE/TRP con respecto a las implementaciones de formación de haces empleadas en TRP/UE, pero puede buscar una optimización específica de la implementación de formación de haces para no perder eficiencia.
 - RAN1 estudia tanto enfoques basados en múltiples haces como enfoques basados en un solo haz para estos canales/señales/medición/retroalimentación
 - Señales de acceso inicial (señales de sincronización y canales de acceso aleatorio)
 - Entrega de información del sistema
 - Medición/retroalimentación RRM
 - Canal de control L1
 - Los demás son FFS
 - Nota: El diseño del procedimiento de capa física para NR se puede unificar tanto como sea posible, ya sea que se empleen enfoques basados en múltiples haces o en un solo haz en TRP al menos para la detección de señales de sincronización en el procedimiento de acceso inicial independiente.
 - Nota: el enfoque de haz único puede ser un caso especial de enfoque de haz múltiple
 - Nota: Es posible la optimización individual del enfoque de haz único y el enfoque de haz múltiple
 - Enfoques basados en haces múltiples
 - En enfoques basados en haces múltiples, se usan haces múltiples para cubrir un área de cobertura DL y/o una distancia de cobertura UL de un TRP/un UE
 - Un ejemplo de enfoques basados en haces múltiples es el barrido de haces:
 - Cuando se aplica barrido de haz para una señal (o un canal), la señal (el canal) se transmite/recibe en múltiples haces, que están en múltiples instancias temporales en una duración temporal finita
 - Se puede transmitir/recibir un haz único/múltiple en una sola instancia temporal
 - Los demás son FFS
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

- Enfoques basados en un solo haz
 - En los enfoques basados en un solo haz, el haz único se puede utilizar para cubrir un área de cobertura DL y/o una distancia de cobertura UL de un TRP/un UE, de manera similar a los canales/RS específicos de la celda LTE.
- 5
- Para enfoques basados tanto en un solo haz como en múltiples haces, RAN1 puede considerar además lo siguiente
 - Aumento de potencia
 - SFN
 - Repetición
 - Diversidad de haces (solo para enfoque de haces múltiples)
- 10
- Diversidad de antenas
 - No se excluyen otros enfoques
- No se excluyen las combinaciones de enfoques basados en un solo haz y basados en múltiples haces
- 15
- RI-165564 WF sobre formación y gestión de haces de UE Nokia, Samsung, Intel, Interdigital, Alcatel-Lucent Shanghai Bell
- Acuerdos:
- 20
- RAN1 para estudiar los procedimientos de formación de haces y los impactos en el sistema al menos para un enfoque basado en haces múltiples
 - Procedimientos de capa física para la formación de haces optimizando diferentes métricas, como las sobrecargas y las latencias en enfoques basados en haces múltiples y haces únicos
 - Procedimientos de capa física en un enfoque basado en haces múltiples que requieren entrenamiento de haces, es decir, dirección de los haces del transmisor y/o receptor
 - Por ejemplo, señales de barrido de haz TX/RX de enlace descendente/ascendente periódicas/aperiódicas, donde las señales periódicas pueden configurarse de forma semiestática o dinámica (FFS)
 - Por ejemplo, señales de sonido UL
 - No se excluye otro ejemplo
- 25
- 30
- RI-165684 WF sobre procedimientos de formación de haces Nokia
- Acuerdos:
- 35
- Se consideran los procedimientos de formación de haces intra-TRP e inter-TRP.
 - Los procedimientos de formación de haces se consideran con/sin formación de haces/barrido de haces TRP y con/sin formación de haces/barrido de haces UE, según los siguientes casos de uso potenciales:
 - Movimiento UE, rotación UE, bloqueo de haz:
 - Cambio de haz en TRP, mismo haz en UE
 - Mismo haz en TRP, cambio de haz en UE
 - Cambio de haz en TRP, cambio de haz en UE
 - No se excluyen otros casos
- 40
- 45
- Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #86, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #86 v1.0.0 (Gotemburgo, Suecia, 22-26 de agosto de 2016) de la siguiente manera:
- 50
- RI-168278 WF sobre gestión de haces de DL Intel Corporation, Huawei, HiSilicon, Ericsson, Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Verizon, MTK, LGE, NTT DoCoMo, Xinwei
- Acuerdos:
- 55
- Los siguientes procedimientos de gestión de haces DL L1/L2 son compatibles con uno o múltiples TRP:
 - P-1: se usa para permitir la medición del UE en diferentes haces Tx de TRP para admitir la selección de haces Tx de TRP/haces Rx del UE
 - Para la formación de haces en TRP, normalmente se incluye un barrido de haz Tx intra/inter-TRP de un conjunto de haces diferentes
 - Para la formación de haces en UE, normalmente incluye un barrido de haces UE Rx de un conjunto de haces diferentes
- 60

- FFS: Los haces Tx de TRP y los haces Rx del UE se pueden determinar de forma conjunta o secuencial
- P-2: se utiliza para permitir la medición UE en diferentes haces Tx de TRP para cambiar posiblemente los haces Tx de inter/intra-TRP
 - De un conjunto de haces posiblemente más pequeño para el refinamiento del haz que en P-1
 - Nota: P-2 puede ser un caso especial de P-1
- P-3: se utiliza para habilitar la medición del UE en el mismo haz Tx de TRP para cambiar el haz Rx del UE en el caso de que el UE use formación de haz
- Esforzarse por conseguir el mismo diseño de procedimiento para la gestión de haces Intra-TRP e inter-TRP
- Nota: Es posible que el UE no sepa si se trata de un haz intra-TRP o inter-TRP
- Nota: Los procedimientos P-2 y P-3 se pueden realizar de forma conjunta y/o varias veces para lograr, por ejemplo, el cambio de haces TRP Tx/UE Rx simultáneamente
- Nota: Los procedimientos P-3 pueden o no tener un impacto específico en el procedimiento de la capa física
- Admite la gestión de múltiples pares de haces Tx/Rx para un UE
- Nota: La información de asistencia de otra portadora se puede estudiar en los procedimientos de gestión de haces
 - Tener en cuenta que el procedimiento anterior se puede aplicar a cualquier banda de frecuencia
 - Tener en cuenta que el procedimiento anterior se puede usar en haces únicos/múltiples por TRP
 - Nota: el acceso inicial y la movilidad basados en haces múltiples/únicos se tratan dentro de un elemento separado de la agenda RAN1

R1-168468 Definiciones que admiten procedimientos relacionados con el haz Nokia, Qualcomm, CATT, Intel, NTT DoCoMo, Mediatek, Ericsson, ASB, Samsung, LGE

- Gestión de haces = un conjunto de procedimientos L1/L2 para adquirir y mantener un conjunto de TRP(s) y/o haces UE que se pueden usar para la transmisión/recepción DL y UL, que incluyen al menos los siguientes aspectos:
 - Determinación de haz = para que TRP(s) o UE seleccione(n) sus propios haces Tx/Rx.
 - Medición de haz = para TRP(s) o UE para medir las características de las señales recibidas en forma de haz
 - Informe de haz = para que el UE brinde información sobre la propiedad/calidad de la señal(es) formada(s) de haz en base a la medición de haz
 - Barrido de haz = operación para cubrir un área espacial, con haces transmitidos y/o recibidos durante un intervalo de tiempo de una manera predeterminada.

R1-168389 WF sobre el diseño del canal de control de enlace descendente ZTE Corporation, ZTE Microelectronics, Qualcomm, ASTRI, Intel Corporation

Revisión de R1-168274

Acuerdos:

- Estudiar la relación de los haces utilizados para el canal de control L1 y los haces utilizados para el canal de datos
 - Por ejemplo, usar diferentes anchos de haz para datos y control
 - Por ejemplo, usar diferentes direcciones de haz para datos y control
 - Por ejemplo, al menos un haz es compartido mediante datos y control
 - Por ejemplo, el mismo haz para datos y control

Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #86bis, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #86bis v1.0.0 (Lisboa, Portugal, 10-14 de octubre de 2016) de la siguiente manera:

R1-1610971 WF sobre la definición de reciprocidad de haz Samsung, Qualcomm, InterDigital, Intel, IITM, IITH, CeWIT, Tejas Networks, KT, MediaTek, AT&T, Verizon, Motorola Mobility, Reliance Jio

Supuesto de trabajo:

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

- TRP puede determinar un haz Tx de TRP para la transmisión de enlace descendente según la medición de enlace ascendente de TRP en uno o más haces Rx de TRP
- 5
 - La correspondencia del haz Tx/Rx en UE se mantiene si se cumple al menos uno de los siguientes:
 - El UE puede determinar un haz Tx del UE para la transmisión de enlace ascendente en base a la medición de enlace descendente del UE en uno o más haces Rx del UE.
 - El UE puede de determinar un haz Rx del UE para la recepción de enlace descendente en base a la indicación de TRP basada en la medición de enlace ascendente en uno o más haces Tx del UE.
- 10
 - Aún se puede analizar una definición más refinada
- R1-1610894 Gestión de haces de UL Samsung, Huawei, Intel
- 15 Acuerdos:
 - La gestión de haces de UL se estudiará más a fondo en NR
 - Se pueden definir procedimientos similares como la gestión del haz de DL con detalles FFS, por ejemplo:
- 20
 - U-1: se utiliza para habilitar la medición de TRP en diferentes haces Tx del UE para admitir la selección de haces Tx del UE/haces Rx de TRP
 - Nota: esto no es necesariamente útil en todos los casos.
 - U-2: se utiliza para habilitar la medición de TRP en diferentes haces Rx de TRP para posiblemente cambiar/seleccionar haces Rx de inter/intra-TRP
- 25
 - U-3: se utiliza para habilitar la medición de TRP en el mismo haz Rx de TRP para cambiar el haz Tx del UE en el caso de que el UE use formación de haz
- Se admite la indicación FFS de información relacionada con la correspondencia del haz Tx/Rx
- Estudio sobre la gestión de haces de UL en base a:
 - PRACH
 - SRS
 - DM-RS
 - No se excluyen otros canales y señales de referencia
- 30
- 35
 - Estudio sobre el procedimiento de gestión del haz del enlace ascendente considerando la correspondencia del haz Tx/Rx
 - Para el caso de TRP y UE tienen correspondencia de haz Tx/Rx
 - Para el caso de TRP no tiene correspondencia de haz Tx/Rx y/o UE no tiene correspondencia de haz Tx/Rx
- 40
- R1-1610964 WF en recuperación de haz Samsung, Qualcomm, Intel, KT, LGE, Ericsson
- 45 Acuerdos:
 - NR admite mecanismo(s) en caso de falla del enlace y/o bloqueo para NR
 - Si se usa un nuevo procedimiento es FFS
 - Estudiar al menos los siguientes aspectos:
 - Si se necesita o no una transmisión de señal de DL o UL para este mecanismo
 - Por ejemplo, secuencia de preámbulo RACH, señal de referencia de DL/UL, canal de control, etc.
 - Si es necesario, asignación de recursos para estos mecanismos
 - Por ejemplo, mecanismo correspondiente al recurso RACH, etc.
- 50
- 55 Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #87, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #87 v1.0.0 (Reno, EE.UU., 14-18 de noviembre de 2016) de la siguiente manera:
 - R1-1613287 WF en NR NW Conmutación de haz iniciada Intel, Ericsson
- 60 Acuerdos:

- NR para proporcionar robustez contra el bloqueo de enlaces de pares de haces
 - Estudiar los mecanismos para lograr el propósito anterior
 - Por ejemplo, habilitando el monitoreo PDCCH/PDSCH haces N
 - Por ejemplo, N=1, 2, ...
 - Por ejemplo, monitoreo TDM, monitoreo simultáneo, etc.
 - Por ejemplo, habilitando haces compuestos a través de, por ejemplo, SFBC y/o canal de control de múltiples etapas
 - Los ejemplos no pretenden ser exhaustivos
- 5
- R1-1613682 WF en correspondencia de haz Samsung, NTT DOCOMO, InterDigital, MediaTek, Convida Wireless, Sharp
- 10
- Acuerdos:
- Se impulsa a las empresas a perfeccionar la definición de correspondencia de haces, en caso de ser necesario
 - Nota: introducir o no esta definición en NR es un tema aparte
 - Bajo la definición perfeccionada de correspondencia de haces (si la hubiera), estudiar si se necesita(n) o no mecanismo(s) para determinar la correspondencia de haces del UE.
 - el estudio puede considerar los siguientes aspectos:
 - Por ejemplo, métricas para ser consideradas SNR/energía (calidad del haz), CSI y otras
 - Por ejemplo, valores de las métricas en las que se declara la correspondencia del haz
 - Por ejemplo, complejidad/sobrecarga
 - Por ejemplo, posibilidad de admitir informes al gNB sobre la correspondencia del haz en el UE
- 15
- 20
- R1-1613670 WF en gestión de haces para control y canal de datos ZTE, ZTE Microelectronics, ASTRI, Intel, Samsung, LGE
- 25
- Acuerdos:
- NR admite con y sin una indicación de enlace descendente derivar la suposición de QCL para ayudar a la formación de haces del lado del UE para la recepción del canal de control del enlace descendente
 - FFS: detalles
 - Por ejemplo, detalles de la suposición de QCL
 - Por ejemplo, señalización de indicación (por ejemplo, DCI, MAC CE, RRC, etc.)
 - Por ejemplo, indicación relacionada con el haz para control de DL y canales de datos
- 30
- 35
- R1-1613774 WF en UE inició transmisión de UL en NR LG Electronics, Ericsson, Huawei, HiSilicon
- 40
- Acuerdos:
- NR debería estudiar la necesidad de una transmisión de UL iniciada por UE impulsada por eventos, por ejemplo, en caso de degradación de la calidad del haz
 - Por ejemplo, debido a la movilidad/rotación del UE, bloqueo y/o falla del enlace, etc.
 - FFS: detalles del evento de degradación de la calidad del haz
- 45
- Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #AH1_NR, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #AH1_NR v1.0.0 (Spokane, EE.UU., 16-20 de enero de 2017) de la siguiente manera:
- R1-1701481 WF en recuperación de haz en sistemas NR de múltiples haces Qualcomm, Nokia, ASB, Xinwei, Intel, Interdigital
- 50
- Acuerdos:
- NR admite que UE puede activar el mecanismo para recuperarse de la falla del haz
 - La red configura explícitamente al UE con recursos para la transmisión de UL de señales con fines de recuperación
 - Configuraciones de soporte de recursos donde la estación base escucha desde direcciones totales o parciales, por ejemplo, región de acceso aleatorio
 - FFS: Condición de activación de la señal de recuperación (señales FFS nuevas o existentes) asociada al comportamiento del UE del monitoreo de RS/canal de control/canal de datos
 - Admite la transmisión de la señal de DL para permitir que el UE proceda con el monitoreo de los haces para identificar nuevos haces potenciales
- 55
- 60

- FFS: No se excluye la transmisión de un canal de control de barrido de haz
- Estos mecanismos deben considerar la compensación entre rendimiento y sobrecarga de señalización de DL

5 Acuerdos (más allá de fuera de línea):

- La transmisión NR-PDCCH admite robustez contra el bloqueo de enlace de pares de haces

- 10
- El UE se puede configurar para monitorear NR-PDCCH en enlaces de pares de haces M simultáneamente, donde
 - $M \geq 1$. El valor máximo de M puede depender al menos de la capacidad del UE.
 - FFS: El UE puede elegir al menos un haz de M para la recepción NR-PDCCH

- 15
- El UE se puede configurar para monitorear NR-PDCCH en diferentes enlaces de pares de haces en diferentes símbolos NR-PDCCH OFDM

- 20
- FFS: NR-PDCCH en un enlace de par de haces se monitorea con un ciclo de trabajo más corto que otros enlaces de pares de haces.
 - FFS: granularidad temporal de la configuración, por ejemplo, configuración de nivel de ranura, configuración de nivel de símbolo
 - FFS: Tener en cuenta que esta configuración se aplica al escenario donde el UE no puede tener múltiples cadenas de RF

- 25
- FFS: La definición de monitoreo NR-PDCCH en enlaces de pares de haces.
 - Los parámetros relacionados con la configuración del haz Rx del UE para monitorear NR-PDCCH en enlaces de pares de haces múltiples se configuran mediante señalización de capa superior o MAC CE y/o se consideran en el diseño del espacio de búsqueda

- 30
- FFS: Parámetros requeridos
 - FFS: Necesita soportar tanto la señalización de capa superior como MAC CE

R1-1701351 WF en correspondencia de haz NTT DOCOMO, Samsung, Mitsubishi Electric, MediaTek, Sharp, OPPO, MTI

35 Acuerdo:

- Para la definición de correspondencia de haces:
 - Confirmar el supuesto de trabajo anterior de la definición.
 - Nota: esta definición/terminología es para facilitar el análisis
 - Las condiciones de rendimiento detalladas están hasta RAN4

40 Acuerdo:

- Indicación de la capacidad de soporte de la información relacionada con la correspondencia del haz del UE al TRP
 - Detalles de FFS, incluida la definición de capacidad, caso(s) (si corresponde) cuando la indicación no es necesaria

Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #88, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #88 v1.0.0 (Atenas, Grecia, 13-17 de febrero de 2017) de la siguiente manera:

50 R1-1703558 RS para gestión de haces Samsung, MediaTek, KT Corp., Nokia, ASB, Verizon

Acuerdo: Para las señales utilizadas para la gestión de haces (BM) para P1/P2/P3, estudiar más a fondo si es específica de UE o no específica de UE

55 R1-1703988 WF en el mecanismo para recuperarse de la falla del haz Huawei, HiSilicon, LG Electronics, MediaTek, AT&T, Samsung, vivo

Acuerdos:

- El evento de la falla del haz ocurre cuando la calidad de los enlaces de pares de haces de un canal de control asociado está suficientemente baja (por ejemplo, comparación con un umbral, tiempo de espera de un temporizador asociado). El mecanismo para recuperarse de la falla del haz se activa cuando se produce la falla del haz

- 5
- Nota: aquí el enlace de par de haces se utiliza por conveniencia y puede o no utilizarse en la especificación
 - FFS: si la calidad puede incluir adicionalmente la calidad de los enlaces de pares de haces asociados con NR-PDSCH
 - FFS: cuando se configuran varios enlaces de pares de haces $Y, X (<=Y)$ de los enlaces de pares de haces Y caen por debajo de cierto umbral y cumplir la condición de la falla del haz puede declarar la falla del haz
- 10
- FFS: espacio de búsqueda (específico de UE frente a común) del NR-PDCCH asociado
 - FFS: los mecanismos de señalización para NR-PDCCH en el caso del UE están configurados para monitorear enlaces de pares de haces múltiples para NR-PDCCH
 - La definición exacta de dicho umbral es FFS y no se excluyen otras condiciones para activar dicho mecanismo
- 15
- Las siguientes señales pueden configurarse para detectar las fallas del haz mediante el UE y para identificar nuevos haces potenciales mediante el UE
 - FFS las señales, por ejemplo, RS para gestión de haces, RS para sincronización fina/seguimiento de frecuencia, SS bloques, DM-RS de PDCCH (incluye el grupo común PDCCH y/o PDCCH específico del UE), DMRS para PDSCH
- 20
- Si ocurre un evento de falla del haz y no hay nuevos haces potenciales en la celda de servicio, FFS ya sea o no que el UE proporciona una indicación a L3.
 - Nota: el criterio para declarar la falla del radioenlace lo decide RAN2.
 - FFS: La necesidad de tal indicación
- 25

- NR admite la configuración de recursos para enviar solicitudes con fines de recuperación en símbolos que contienen solicitudes de programación RACH y/o FFS o en otros símbolos indicados

30 R1-1703571 WF en señal de UL para solicitud de recuperación de la falla de enlace LG Electronics, Huawei, HiSilicon, MediaTek, Samsung, Nokia

Acuerdos:

- 35
- Los siguientes mecanismos deben ser compatibles con NR:
 - La transmisión UL para informar la falla del haz se puede ubicar en la misma instancia de tiempo que PRACH:
 - Recursos ortogonales a los recursos PRACH
 - FFS ortogonal en frecuencia y/o secuencias (no pretende afectar el diseño PRACH)
 - Canales/señales FFS
 - La transmisión de UL para informar la falla del haz se puede ubicar en una instancia de tiempo (configurable para un UE) diferente de PRACH
 - Considerar el impacto de la periodicidad de RACH en la configuración de la señal de UL para informar la falla del haz ubicada en ranuras fuera de PRACH
 - FFS la señal/canal para la transmisión de UL
 - No se excluyen los mecanismos adicionales que utilizan otros canales/señales (por ejemplo, SR, UL otorga PUSCH gratuito, control UL)
- 40
- 45

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

R1-1706633 WF sobre recuperación de la falla del haz MediaTek, Ericsson, Samsung, KT Corp, InterDigital

Acuerdos:

- 55
- El mecanismo de recuperación de la falla del haz del UE incluye los siguientes aspectos
 - Detección de la falla del haz
 - Identificación de nuevo haz candidato
 - Transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz
 - El UE monitorea la respuesta de gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz
- 60

- Detección de la falla del haz
 - El UE monitorea la detección de la falla del haz RS para evaluar si se ha cumplido una condición de activación de la falla del haz
 - La detección de la falla del haz RS al menos incluye CSI-RS periódico para la gestión del haz
 - Se puede considerar el bloque SS dentro de la celda de servicio, si el bloque SS también se usa en la gestión de haces
 - FFS: Condición de activación para declarar la falla del haz
 - Identificación de nuevo haz candidato
 - El UE monitorea la identificación del haz RS para encontrar un nuevo haz candidato
 - La identificación del haz RS incluye
 - CSI-RS periódico para la gestión de haces, si está configurado por NW
 - Bloques CSI-RS y SS periódicos dentro de la celda de servicio, si el bloque SS también se usa en la gestión de haces
 - Transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz
 - La información transportada por la solicitud de recuperación de la falla del haz incluye al menos uno de los siguientes
 - Información explícita/implícita sobre la identificación del UE y nueva información del haz TX de gNB
 - Información explícita/implícita sobre la identificación del UE y si existe o no un nuevo haz candidato
 - FFS:
 - Información que indica falla del haz del UE
 - Información adicional, por ejemplo, nueva calidad del haz
 - Selección descendente entre las siguientes opciones para la transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz
 - PRACH
 - PUCCH
 - Tipo PRACH (por ejemplo, parámetro diferente para la secuencia de preámbulo de PRACH)
 - El recurso/señal de solicitud de recuperación de la falla del haz se puede usar adicionalmente para programar la solicitud
 - El UE monitorea un espacio de búsqueda de canal de control para recibir la respuesta de gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz
 - FFS: el espacio de búsqueda del canal de control puede ser el mismo o diferente del espacio de búsqueda del canal de control actual asociado con los BPL de servicio
 - FFS: Reacción adicional del UE si gNB no recibe la transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz
- Conclusión
- Nota: La necesidad del bloque SS y DMRS se analizará simultáneamente más adelante
- R1-1706453 WF en mecanismos de recuperación del haz LG Electronics, Ericsson, Intel, KT Corp., Nokia, MediaTek
- Acuerdos:
- Estudiar cómo admitir al menos un mecanismo cuando NW recibe la solicitud de recuperación de la falla del haz
 - Por ejemplo, NW asigna la concesión de UL para informes del haz, NW transmite DL RS para medición de haz, NW señala la indicación o confirmación del haz al UE, etc.
 - Por ejemplo, asistencia del UE sobre la decisión de NW sobre qué mecanismo aplicar
 - Si un mecanismo específico tiene o no impacto en las especificaciones
- R1-1706681 WF sobre la recuperación de la falla del haz Samsung, MediaTek, Ericsson, NTT DOCOMO

Acuerdo: FFS para la situación de "no hay un nuevo haz candidato", si hay problemas o no, y si es así, si el procedimiento RLF puede manejar los problemas de manera suficiente.

5 Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #89, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #89 v1.0.0 (Hangzhou, China, 15-19 de mayo de 2017) de la siguiente manera:

R1-1709606 Resumen desde fuera de línea para el mecanismo de recuperación del haz MediaTek

10 Supuesto de trabajo:

- Admitir al menos las siguientes condiciones de activación para la transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz:
 - Condición 1: cuando se detecta la falla del haz y el haz candidato se identifica al menos para el caso en el que solo se utiliza CSI-RS para la identificación del nuevo haz candidato
 - FFS condición 2: La falla del haz se detecta solo al menos en el caso de que no haya reciprocidad
 - FFS cómo se transmite la solicitud de recuperación sin conocimiento del haz candidato
 - Nota: si se admiten ambas condiciones, la condición de activación que debe utilizar el UE también depende de la configuración de gNB y la capacidad del UE

20 R1-1709309 WF sobre la recuperación del haz ZTE, MediaTek, vivo, Spreadtrum, Qualcomm, ASTRI, AT&T, OPPO, Ericsson, LGE, Xinwei

25 Conclusión

- FS
 - El bloque SS además de CSI-RS es al menos compatible con P-1 en la gestión de haces
 - FFS con o sin informes L1-RSRP

30 Acuerdos:

- Admite los siguientes canales para la transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz:
 - Canal sin contención basado en PRACH, que usa un recurso ortogonal a los recursos de otras transmisiones PRACH, al menos para el caso FDM
 - FFS otras formas de lograr la ortogonalidad, por ejemplo, CDM/TDM con otros recursos PRACH
 - FFS, tengan o no una secuencia y/o formato diferente a los de PRACH para otros fines
 - Nota: esto no evita el intento de optimización del diseño de PRACH para la transmisión de la solicitud de recuperación por la falla del haz desde otro punto de la agenda
 - FFS: El comportamiento de retransmisión en este recurso PRACH es similar al procedimiento RACH normal
 - Admite el uso de PUCCH para la transmisión de solicitudes de recuperación de la falla del haz
 - FFS si PUCCH está con barrido de haz o no
 - Nota: esto puede afectar o no al diseño de PUCCH
 - Recursos de PRACH basados en contención FFS como complemento a los recursos de recuperación de la falla del haz sin contención
 - Del grupo de recursos tradicionales de RACH
 - Se utiliza el procedimiento RACH de 4 pasos
 - Nota: los recursos PRACH basados en contención se utilizan, por ejemplo, si un nuevo haz candidato no tiene recursos para una transmisión similar a PRACH sin contención
 - FFS si un UE está configurado semiestáticamente para usar uno de ellos o ambos, en caso de ambos, si admite o no la selección dinámica de uno de los canales por un UE si el UE está configurado con ambos

55 R1-1709639 WF sobre el manejo de la recuperación de fallas del haz para casos inesperados vivo, Qualcomm, KT Corp, Ericsson

Acuerdos:

- Para recibir la respuesta de gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz, un UE monitorea NR PDCCH con la suposición de que PDCCH DM-RS correspondiente está espacialmente cuasi-cubicado (QCL'ed) con RS de los haces candidatos identificados por el UE

- FFS si los haces candidatos se identifican a partir de un conjunto preconfigurado o no
- Se admite la detección de la respuesta de un gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz durante una ventana de tiempo

5

- FFS la ventana de tiempo está configurada o predeterminada
- FFS el número de ocasiones de monitoreo dentro de la ventana de tiempo
- FFS el tamaño/ubicación de la ventana de tiempo
- Si no se detecta una respuesta dentro de la ventana, el UE puede realizar re-tx de la solicitud

10

- Detalles FFS

- Si no se detecta después de un cierto número de transmisiones, el UE notifica a las entidades de capa superior
- FFS el número de transmisiones o posiblemente más en combinación con o determinado únicamente por un temporizador

15

Existen algunos acuerdos sobre la gestión del haz en la reunión RAN1 #AH1_NR2, como se describe en el Informe final de 3GPP TSG RAN WG1 #AH1_NR2 v1.0.0 (Qingdao, China, 27 al 30 de junio de 2017) de la siguiente manera:

20

Acuerdos:

- RAN1 está de acuerdo en que el cierto número de transmisiones de solicitudes de recuperación de la falla del haz es NW configurable mediante el uso de algunos parámetros

25

- Los parámetros utilizados por NW podrían ser:
 - Numero de transmisiones
 - Basado únicamente en temporizador
 - Combinación de los anteriores

30

- FFS: si el procedimiento de recuperación de la falla del haz está influenciado por el evento RLF

Acuerdos:

- En caso de recuperación no exitosa de la falla del haz, el UE envía una indicación a las capas superiores y se abstiene de una mayor recuperación por falla del haz

35

- Relación entre RLF e indicación de recuperación de la falla del haz sin éxito (si existe), por ejemplo, si el procedimiento de recuperación de la falla del haz influye o está influenciado por el evento RLF
- Enviar LS para informar a RAN2: se realizará en la próxima reunión

40

R1-1711717 WF sobre el uso de bloque SS para recuperación de haz ZTE, Ericsson, NTT DOCOMO, MediaTek, Spreadtrum, vivo, OPPO, Qualcomm, Xinwei, LG Electronics, AT&T, Lenovo, CMCC, China Unicom, China Telecom, ASTRI, Samsung, Nokia, ASB, III, MTI, Sharp, National Instruments

Propuestas:

45

- Además del CSI-RS periódico, el bloque SS dentro de la celda de servicio se puede utilizar para la identificación de nuevos haces candidatos

50

- Apoyado por: ZTE, Ericsson, NTT DOCOMO, MediaTek, Spreadtrum, vivo, OPPO, Qualcomm, Xinwei, LG Electronics, AT&T, Lenovo, CMCC, China Unicom, China telecom, ASTRI, Samsung, Nokia, ASB, III, MTI, Sharp, National Instruments
- Objetado por: IDC, HW, HiSi, Intel

Continuar el debate en la próxima reunión

55

Existen algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #90, como se describe en la nota final del presidente de la reunión #90 de 3GPP TSG RAN WG1 (Praga, República Checa, 21-25 de agosto de 2017) de la siguiente manera:

60

R1-1715012 Discusión fuera de línea sobre el mecanismo de recuperación de haces MediaTek Inc

Acuerdos:

- La falla del haz se declara solo cuando fallan todos los canales de control de servicio.
- Cuando falla un subconjunto de canales de control de servicio, este evento también debe manejarse
 - Detalles FFS

5

R1-1714771 Resumen de discusión fuera de línea sobre el mecanismo de recuperación de haces MTK

Acuerdos:

- 10 • Además del CSI-RS periódico, el bloque SS dentro de la celda de servicio se puede utilizar para la identificación de nuevos haces candidatos
 - Las siguientes opciones se pueden configurar para la identificación de un nuevo haz candidato
 - 15 • Solo CSI-RS
 - Nota: en este caso, SSB no se configurará para una nueva identificación de haz candidato
 - Solo bloque SS
 - Nota: en este caso, CSI-RS no se configurará para una nueva identificación de haz candidato
 - FFS: Bloque CSI-RS + SS

Supuesto de trabajo:

20

- Para la transmisión de solicitudes de recuperación de la falla del haz en PRACH, admitir el uso del recurso que es CDM con otros recursos PRACH.

25

- Tener en cuenta que CDM significa el mismo diseño de secuencia que los preámbulos PRACH.
- Tener en cuenta que los preámbulos PRACH para la transmisión de la solicitud de recuperación de la falla del haz se eligen de aquellos para la operación PRACH sin contenido en Rel-15
- Nota: esta función no tiene la intención de tener ningún impacto en el diseño relacionado con otros recursos PRACH
- Considerar además si se necesita TDM con otros PRACH

30

Existen algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #AH_NR3, como se describe en la nota final del presidente de la reunión 3GPP TSG RAN WG1 #AH_NR3 (Nagoya, Japón, 18-21 de septiembre de 2017) de la siguiente manera:

35

R1-1716874 Resumen fuera de línea sobre el mecanismo de recuperación de haces MediaTek

Acuerdo:

40 WA en la condición de activación 1 para la transmisión de la solicitud de recuperación del haz se confirma con la siguiente revisión

- "Admitir al menos las siguientes condiciones de activación para la transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz: Condición 1: cuando se detecta la falla del haz y se identifica el haz candidato

45

Acuerdo:

Se confirma el siguiente supuesto de trabajo

- Para la transmisión de solicitudes de recuperación de la falla del haz en PRACH, admitir el uso del recurso que es CDM con otros recursos PRACH
 - 50 - Tener en cuenta que CDM significa el mismo diseño de secuencia que los preámbulos PRACH.
 - Tener en cuenta que los preámbulos PRACH para la transmisión de la solicitud de recuperación de la falla del haz se eligen de aquellos para la operación PRACH sin contención en Rel-15
 - Nota: esta función no tiene la intención de tener ningún impacto en el diseño relacionado con otros recursos PRACH
 - Considerar además si se necesita TDM con otros PRACH

55

Nota: Las empresas pueden estudiar más a fondo la necesidad y viabilidad de cambios cíclicos adicionales en las secuencias del preámbulo para la transmisión de solicitudes de recuperación de la falla del haz

R1-1716920 Camino hacia la asignación PRACH dedicada para el mecanismo de recuperación de la falla del haz

60

MediaTek, InterDigital, Huawei, Hisilicon, LG, Intel, Ericsson

Acuerdo:

- Para el propósito de identificación del haz candidato
 - En el caso exclusivo de CSI-RS, se configura una asociación directa entre solo recursos CSI-RS y recursos PRACH dedicados
 - En el caso exclusivo del bloque SS, se configura una asociación directa entre solo recursos del bloque SS y recursos PRACH dedicados
 - En el caso de bloque CSI-RS + SS (si se admite), se configura una asociación entre los recursos de CSI-RS/SSB y los recursos PRACH dedicados
 - CSI-RS y SSB se pueden asociar con el mismo recurso dedicado a través de la asociación QCL

Existen algunos acuerdos sobre la gestión de haces en la reunión RAN1 #90bis, como se describe en la nota final del presidente de la reunión de 3GPP TSG RAN WG1 #90bis (Praga, República Checa, 9-13 de octubre de 2017) de la siguiente manera:

R1-1719170 WF en parámetros de gestión de haces Qualcomm, Ericsson, Intel, LGE, Samsung, Huawei, HiSilicon, Nokia, NSB

Debate por correo electrónico para finalizar la lista de parámetros para BM hasta el 27 de octubre - Sundar (Qualcomm)

Actualización después de la aprobación por correo electrónico:

Acuerdos:

- Incluir el parámetro RRC: Num-Informado-Medido-RS. Rango de valores: {1,2,3,4}, predeterminado - 1.
 - El número N de recursos RS medidos que se informarán por configuración de informe en un informe no basado en grupos. $N \leq N_{max}$, donde N_{max} es 2 o 4 dependiendo de la capacidad del UE. El rango de valores de N es {1,2,3,4}.
 - Nota: es posible que este parámetro no sea necesario para determinadas configuraciones de RS y/o informes.
 - FFS: El mecanismo de señalización para que el gNB seleccione un subconjunto de N haces para que el UE mida e informe.
- FFS la inclusión del parámetro Apply_Same_SpatialFilter_Mult-SRS-Resource.
- Gestión de haces para no analizar el parámetro RRC sobre control de potencia para SRS y fusionarlo con el análisis sobre control de potencia en UL PC.
- Parámetro de soporte s-TCI-Present
 - Ya sea para el caso en el que al menos el QCL espacial está configurado/indicado, si el campo TCI está presente o no está presente en DCI relacionado con DL. FFS: Detalles sobre si está configurado por CORESET o por UE
 - Booleano
 - El valor predeterminado es verdadero
- Para el caso en el que TCI no está presente en DCI relacionado con DL, continuar el análisis de los detalles con respecto a la señalización de capa superior de los parámetros/indicación de QCL para determinar los parámetros de QCL para PDSCH
- NR admite un mecanismo para identificar el QCL espacial si el desplazamiento entre el tiempo de recepción de la asignación de DL para el PDSCH y el tiempo de recepción del PDSCH es menor que Threshold-Sched-Offset.
 - FFS: si la identificación requiere señalización RRC explícita o basada en reglas.
- NR no admite el parámetro RRC en la gestión de haces: Threshold-Sched-Offset.
 - FFS si dicho parámetro se incluye como una capacidad del UE
- Admite el siguiente parámetro:

- Configuración SRS-SpatialRelationInfo/ indicación de la relación espacial entre un RS de referencia y el SRS objetivo. La referencia RS puede ser SSB/CSI-RS/SRS. Fuente: R1-1718920
 - Rango de valores: {SSB, CSI-RS, SRS}
- 5 • Admite el siguiente parámetro RRC:
- resource-config-SS-list Lista de recursos SSB utilizados para la medición de haces e informes en un conjunto de recursos. Fuente: R1-1719059
 - Rango de valores: {Índices SSB}
- 10 • Admitir un parámetro RRC para configurar los recursos RS con el fin de identificar un nuevo haz candidato.
- FFS si el parámetro es el tipo de señal de referencia o los recursos reales utilizados para la recuperación de la falla del haz.
- 15 • Confirmar el siguiente supuesto de trabajo:
- La detección de la falla del haz se determina en función de la siguiente medida de calidad:
 - PDCCH BLER hipotético
- 20 • FFS: si se requiere el parámetro RRC para establecer diferentes valores de umbral para que el UE detecte la falla del haz.
- 25 • Continuar el análisis sobre el tipo de umbral y si es necesario o no un parámetro RRC para Candidate-Beam-Identification-Threshold
- Parámetro de soporte "Beam-failure-recovery-request-RACH-Resource"
- 30 ○ Parámetros para recursos PRACH dedicados para la recuperación de la falla del haz:
- Parámetros relacionados con la secuencia del preámbulo, por ejemplo, secuencia raíz, desplazamiento cíclico e índice de preámbulo.
 - Número máximo de transmisiones
 - Número máximo de rampas de potencia
 - Objetivo de energía recibida
 - Temporizador de retransmisión
 - Tamaño del paso de la rampa de potencia de retransmisión de Tx
 - Temporizador de recuperación de la falla del haz
- 35
- 40 ○ Nota: podría ser un subconjunto de los parámetros anteriores si se reutiliza el mismo parámetro como acceso inicial
- FFS detalles sobre la estructura y elementos
- 45 • No es necesario introducir el parámetro RRC Beam-Failure-Resource, ya que está cubierto por "Beam-failure-recoveryrequest-RACH-Resource"
- Parámetro RRC potencial de FFS Beam-Failure-Recovery-Response-CORESET & Candidate-Beam-BFRResource-Lis
- 50 R1-1718933 Resumen del análisis fuera de línea sobre la recuperación de la falla del haz MediaTek
- Acuerdo:
- 55 La respuesta de gNB se transmite a través de un PDCCH dirigido a C-RNTI
- FFS: Formato DCI para la respuesta de gNB
- Se aplica CORESET dedicado para monitorear la respuesta de gNB para BFRQ. El CORESET se selecciona para las siguientes dos alternativas:
- 60 Alt 1: los mismos CORESET que antes de la falla del haz
- Alt 2: CORESET configurado de forma dedicada para la recuperación de la falla del haz.

R1-1718982 Camino hacia la identificación de haces candidatos para la recuperación de la falla del haz Huawei, HiSilicon, LGE, Intel, Interdigital AT&T, vivo, Spreadtrum, Lenovo, Motorola

5 Mobility Sharp, KT Corporation, OPPO, ZTE, SaneChips, Nokia, Nokia Shanghai Bell, China Telecom

También es compatible con Convida Wireless, WILUS Inc, Fujitsu

Acuerdo:

10 La especificación es compatible con el caso del bloque CSI-RS + SS con el fin de identificar un nuevo haz candidato
El caso anterior está configurado por gNB

Nota: un recurso PRACH dedicado está configurado para un recurso SSB o CSI-RS. Los siguientes dos escenarios son compatibles cuando un UE está configurado con CSI-RS + SSB

15 Escenario 1: PRACH está asociado solo con SSB

En este escenario, los recursos CSI-RS para la identificación de nuevos haces se pueden encontrar en la asociación QCL con SSB.

Escenario 2: Cada uno de los múltiples PRACH está asociado a un recurso SSB o CSI-RS

FFS: se pueden asociar múltiples SSB con el mismo recurso de enlace ascendente.

20 A CATT le preocupa que el acuerdo anterior no sea característica esencial para la recuperación de la falla del haz

Supuesto de trabajo:

25 La detección de la falla del haz se determina en función de la siguiente medida de calidad: PDCCH BLER hipotético

R1-1719174 WF sobre la recuperación de la falla del haz MediaTek, Intel, Huawei, HiSilicon, ZTE, Sanechips, CHTTL

Propuesta:

30 • Se puede transmitir una solicitud de recuperación del haz si el número de instancias consecutivas de fallas del haz detectadas excede un número máximo configurado

35 • (Supuesto de trabajo) Si el PDCCH BLER hipotético está por encima de un umbral, se cuenta como una instancia de la falla del haz.

• Nota: La falla del haz se determina cuando fallan todos los haces del servicio

• El haz candidato se puede identificar cuando la métrica X del haz candidato es mayor que un umbral

• FFS: métrica X

• Se introducen 1 o 2 valores de umbral

40 • Si se introducen 2 umbrales, uno es para SSB y el otro es para CSI-RS

• Una de las siguientes alternativas se seleccionará en RAN1 #91

• Alt-1: Valor fijo

• Alt-2: Valor configurable por señalización RRC

• RAN2 debe especificar la señalización RRC para la configuración del umbral

45 • Nota: para la detección de fallas del haz, el UE debe conocer el desplazamiento de potencia de transmisión entre CSI-RS y DMRS de PDCCH

• Otros detalles de FFS.

Acuerdo:

50 • Para que gNB identifique de forma única la identidad del UE a partir de una transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz

- Una secuencia PRACH está configurada para el UE

55 Supuesto de trabajo:

• Se deben configurar al menos los siguientes parámetros para los recursos PRACH dedicados para la recuperación de fallas del haz

60 - Por parámetros del UE

• Parámetros relacionados con la secuencia del preámbulo

- Por ejemplo, secuencia de raíz, desplazamiento cíclico e índice de preámbulo
- Número máximo de transmisiones
- Número máximo de rampas de potencia
- Objetivo de energía recibida
- 5 • Tamaño del paso de la rampa de potencia de retransmisión de Tx
- Temporizador de recuperación de la falla del haz
- Por parámetros de recursos PRACH dedicados
- Información de ubicación de frecuencia
- 10 • Ubicación de tiempo, si es solo un subconjunto de todos los símbolos RACH (por ejemplo, máscara PRACH)
- Información asociada de SSB o CSI-RS
- Nota: como punto de partida, usar el mecanismo y los parámetros de transmisión del preámbulo de acceso inicial. Si se identifica algún problema, se puede introducir un nuevo mecanismo.
- No se requiere más señalización RRC para los parámetros de UE anteriores si se reutiliza el mismo parámetro que el acceso inicial
- 15

Análisis por correo electrónico para debatir los problemas restantes de recuperación de la falla de haces en las diapositivas 8, 9, 10 de R1-1719174

- Hasta el 27 de octubre, Chia-Hao (MediaTek)
- 20

Actualización desde la aprobación por correo electrónico:

Acuerdos:

- Admite la configuración RRC de una duración de tiempo para una ventana de tiempo y un CORESET dedicado para un UE para monitorear la respuesta de gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz.
- 25
- El UE asume que el CORESET dedicado está espacialmente QCL'ed con DL RS del haz candidato identificado por el UE en la solicitud de recuperación de la falla del haz.
- 30
- FFS: se pueden configurar varios CORESET dedicados en un UE, donde cada CORESET puede tener una configuración QCL espacial diferente
- 35
- Nota: la ventana de tiempo está determinada por un desfase de tiempo fijo definido en la especificación con respecto a la transmisión de la solicitud de recuperación de la falla del haz y la duración de tiempo configurable de RRC a partir del desfase de tiempo fijo.
- 40
- FFS el valor del desplazamiento de tiempo fijo k (intervalos).

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

- **BS:** Una unidad central de red o un nodo de red en NR que se usa para controlar uno o varios TRP que están asociados con una o varias celdas. La comunicación entre BS y TRP se realiza a través de fronthaul. BS también podría denominarse unidad central (CU), eNB, gNB o NodoB.
- 45
- **TRP:** Un punto de transmisión y recepción proporciona cobertura de red y se comunica directamente con los UE. TRP también podría denominarse unidad distribuida (DU) o nodo de red.
- 50
- **Celda:** Una celda se compone de uno o varios TRP asociados, es decir, la cobertura de la celda se compone de la cobertura de todos los TRP asociados. Una celda está controlada por un BS. La celda también podría denominarse grupo TRP (TRPG).
- 55
- **Barrido del haz:** Para cubrir todas las direcciones posibles de transmisión y/o recepción, se requieren varios haces. Dado que no es posible generar todos estos haces al mismo tiempo, el barrido de haces significa generar un subconjunto de estos haces en un intervalo de tiempo y cambiar los haces generados en otros intervalos de tiempo, es decir, cambiar el haz en el dominio de tiempo. Por lo tanto, todas las direcciones posibles se pueden cubrir después de varios intervalos de tiempo.
- 60
- **Número de barrido del haz:** Un número necesario de intervalo(s) de tiempo para barrer los haces en todas las direcciones posibles una vez para la transmisión y/o recepción. En otras palabras, una señalización que aplica barrido

de haces se transmitiría "número de barrido de haces" de veces dentro de un período de tiempo, por ejemplo, la señalización se transmite en (al menos parcialmente) haces diferentes en diferentes momentos del período de tiempo.

5 • *Haz de servicio*: Un haz de servicio para un UE es un haz generado por un nodo de red, por ejemplo, TRP, que se utiliza actualmente para comunicarse con el UE, p. para transmisión y/o recepción.

• *Haz candidato*: Un haz candidato para un UE es un candidato para un haz de servicio. El haz de servicio puede ser candidato o no.

10 • *Haz calificado*: Un haz calificado es un haz con calidad de radio, que basado en la medición de la señal en el haz, mejor que un umbral.

• *El mejor haz de servicio*: El haz de servicio con la mejor calidad (por ejemplo, el valor BRSRP más alto).

15 • *El peor haz de servicio*: El haz de servicio con la peor calidad (por ejemplo, el peor valor de BRSRP).

A continuación, se pueden utilizar uno o varios de los siguientes supuestos para el lado de la red:

20 • NR que usa la formación de haces podría ser independiente, es decir, el UE puede acampar directamente o conectarse a NR.

- El NR que usa formación de haz y el NR que no usa formación de haz podrían coexistir, por ejemplo en diferentes celdas.

25 • TRP aplicaría la formación de haces a las transmisiones y recepciones de señalización de control y datos, si es posible y beneficioso.

- El número de haces generados simultáneamente por TRP depende de la capacidad de TRP, por ejemplo, el número máximo de haces generados simultáneamente por diferentes TRP puede ser diferente.

30 • Es necesario barrer el haz, por ejemplo, para que la señalización de control se proporcione en todas las direcciones.

- (Para formación de haces híbridos) TRP no puede admitir todas las combinaciones de haces, por ejemplo, algunos haces no se pueden generar al mismo tiempo. La figura 18 muestra un ejemplo de limitación de combinación de generación de haz.

35 • La sincronización del enlace descendente de los TRP en la misma celda está sincronizada.

40 • La capa RRC del lado de la red está en BS.

• TRP debe admitir tanto UE con formación de haz del UE como UE sin formación de haz del UE, por ejemplo, debido a diferentes capacidades del UE o versiones del UE.

A continuación, se pueden utilizar uno o varios de los siguientes supuestos para el lado del UE:

45 • El UE puede realizar la formación de haces para recepción y/o transmisión, si es posible y beneficioso.

- El número de haces generados simultáneamente por el UE depende de la capacidad del UE, por ejemplo, es posible generar más de un haz.

50 • Los haces generados por el UE son más anchos que los haces generados por TRP, gNB o eNB.

- El barrido del haz para la transmisión y/o recepción generalmente no es necesario para los datos del usuario, pero puede ser necesario para otras señales, por ejemplo, para realizar la medición.

55 • (Para formación de haces híbridos) El UE no puede admitir todas las combinaciones de haces, por ejemplo, algunos haces no se pueden generar al mismo tiempo. La figura 13 muestra un ejemplo de limitación de combinación de generación de haz.

60 • No todos los UE admiten la formación de haces del UE, por ejemplo, ya que la capacidad del UE o la formación de haces del UE no se admite en las primeras (pocas) versiones de NR.

- Un UE puede generar múltiples haces del UE al mismo tiempo y ser servido por múltiples haces de servicio desde uno o múltiples TRP de la misma celda. 1 Se pueden transmitir datos iguales o diferentes (DL o UL) en el mismo recurso de radio a través de diferentes haces para obtener diversidad o ganancia de rendimiento.
- 5
- Existen al menos dos estados UE (RRC): estado conectado (o llamado estado activo) y estado no conectado (o estado inactivo o estado inactivo). El estado inactivo puede ser un estado adicional o pertenecer al estado conectado o al estado no conectado.
- 10
- En base a 3GPP R2-162251, para usar la formación del haz en ambos lados eNB y UE, prácticamente, la ganancia de antena por formación del haz en eNB se considera aproximadamente de 15 a 30 dBi y la ganancia de antena del UE se considera aproximadamente de 3 a 20 dBi. La figura 14 (una reproducción de la figura 3 de 3GPP R2-162251) ilustra la compensación de ganancia por formación de haces.
- 15
- Desde la perspectiva de SINR, la formación nítida de haces reduce la potencia de interferencia de los interferentes vecinos, es decir, los eNB vecinos en el caso del enlace descendente u otros UE conectados a los eNB vecinos. En el caso de la formación del haz TX, solo la interferencia de otros TX cuyo haz actual apunte en la misma dirección al RX será la interferencia "efectiva". La interferencia "efectiva" significa que la potencia de interferencia es mayor que la potencia de ruido efectiva. En el caso de formación del haz RX, solo la interferencia de otros TX cuya dirección del haz es la misma que la dirección del haz RX actual del UE será la interferencia efectiva. La figura 15 (una reproducción de la figura 4 de 3GPP R2-162251) ilustra una interferencia debilitada por la formación de haces.
- 20
- En 5G o NR, con el fin de proporcionar una tasa de tráfico enorme para tipos variables de requisitos y servicios en el futuro, se usan anchos de banda de frecuencia más amplios y más altos para lograr el objetivo. Sin embargo, cuanto más altas son las bandas en las que se realiza la transmisión, más grave es la pérdida de propagación. Por lo tanto, en NR, la tecnología de formación de haces se ha considerado y aceptado como un método para aliviar el problema y mejorar la cobertura.
- 25
- En NR, hay enlaces de uno o varios pares de haces entre el UE y la red para conectarse. Sin embargo, si el haz del UE y el haz de red no coinciden debido a rotación o bloqueo, el enlace entre el UE y la red fallaría. Más específicamente, cuando la calidad de los enlaces de pares de haces de un canal de control asociado está lo suficientemente baja (por ejemplo, comparación con un umbral, tiempo de espera de un temporizador asociado), el enlace (par de haces) entre el UE y la red se considera como falla, lo que se llama falla del haz. El mecanismo para recuperarse de la falla del haz se activa cuando se produce la falla del haz. En NR, el procedimiento de la falla del haz incluye los siguientes pasos:
- 30
- Detección de la falla del haz
 - Identificación de nuevo haz candidato
 - Transmisión de solicitud de recuperación de la falla del haz (BFRQ)
 - El UE monitorea la respuesta de gNB para la solicitud de recuperación de la falla del haz
- 35
- 40
- Los detalles se pueden encontrar en el Informe final de 3GPP TSG WG1 #88bis v1.0.0.
- 45
- Actualmente, después de que un UE detecta una falla del haz, el UE puede transmitir una solicitud de recuperación de la falla del haz (BFRQ) a la red, que comprende información de un haz candidato identificado por el UE para la recuperación. Después de transmitir la solicitud, el UE comenzaría a monitorear la respuesta de gNB a la solicitud en una ventana de tiempo configurada, en la que hay un desfase de tiempo entre la solicitud (tiempo de transmisión) y la hora de inicio de la ventana de tiempo. Según los acuerdos en 3GPP RAN1, la red configuraría un CORESET dedicado para que el UE monitoree la respuesta de gNB dentro de la ventana de tiempo. Más específicamente, el UE monitorearía la respuesta de gNB en un CORESET configurado dedicado para el monitoreo de respuesta de gNB, donde el CORESET dedicado no puede ser el mismo que (o un subconjunto de) los CORESET que el UE monitoreó antes de que se produjera o detectara el fallo del haz. El CORESET que el UE monitoreó antes de la falla del haz se indica como el CORESET anterior a lo largo de la invención.
- 50
- 55
- Sin embargo, una cosa que todavía no está definida y no está clara es el comportamiento de monitoreo del UE después de la ventana de tiempo, si la respuesta de gNB no se recibe durante la ventana de tiempo. La razón por la que el UE no reciba la respuesta de gNB puede ser que el gNB no reciba la solicitud de recuperación de la falla del haz. Otra posible razón es que la respuesta de gNB se pierde en el lado del UE. Una vez finalizada la ventana de tiempo, dado que el UE todavía está en modo RRC_CONNECTED, el UE puede volver a monitorear el CORESET (a través de los haces fallidos de servicio) que el UE monitoreó antes de la falla del haz. Sin embargo, existe la posibilidad de que el gNB haya recibido la solicitud de recuperación de la falla del haz y transmita la respuesta del gNB al UE, pero de alguna manera el UE no detecte la respuesta del gNB. En tal caso, puede no ser eficiente si el UE sigue monitoreando el CORESET anterior a
- 60

- 5 través del haz de servicio fallido considerando que la red se ha dado cuenta de que los haces de servicio han fallado y se transmite la solicitud de recuperación del haz. Tal comportamiento puede bloquear la reconexión rápida entre el UE y la red hasta la próxima oportunidad de transmisión BFRQ y la próxima ventana de tiempo. Por lo tanto, se debe definir el comportamiento exacto para evitar la ambigüedad en el UE y/o la red. Además, también se debe tener en cuenta la eficiencia para la reconexión rápida entre la red y el UE. La invención proporciona algunas soluciones para abordar este problema, que se describen en detalle a continuación.
- 10 Preferiblemente, el UE monitorea o recibe una primera región de control. El UE podría monitorear y/o recibir la primera región de control a través de un primer enlace. El UE también podría monitorear y/o recibir una segunda región de control. Más específicamente, el UE podría monitorear y/o recibir una segunda región de control a través de un segundo enlace. Además, el UE podría recibir señalización de control y/o transmisión de datos transmitida desde la red a través del primer enlace. Además, el UE podría recibir y/o monitorear la información de control de enlace descendente desde la red a través del primer enlace, en donde la información de control de enlace descendente comprende al menos una de entre asignación de enlace descendente, concesión de enlace ascendente, activación de notificación de CSI y activación de SRS. El UE también podría recibir señalización de control y/o transmisión de datos transmitidos desde la red a través del segundo enlace.
- 15 Una primera región de control de ejemplo puede describirse con más detalle a continuación. Preferiblemente, la primera región de control podría ser un CORESET o un espacio de búsqueda. La primera región de control podría incluir un conjunto de candidatos PDCCH o un conjunto de recursos de frecuencia y tiempo. La primera región de control podría ser un CORESET configurado para monitorear la señalización de control de enlace descendente. Más específicamente, la primera región de control podría ser un CORESET configurado para monitorear la señalización de control del enlace descendente que puede indicar asignaciones de DL y/o concesiones de UL.
- 20 Una segunda región de control de ejemplo puede describirse con más detalle a continuación. Preferiblemente, la segunda región de control podría ser un CORESET o un espacio de búsqueda. La segunda región de control podría incluir un conjunto de candidatos PDCCH o un conjunto de recursos de frecuencia y tiempo. Preferiblemente, el UE podría monitorear y/o recibir al menos información de control (enlace descendente) en la segunda región de control. En particular, la segunda región de control podría ser un CORESET configurado para monitorear la respuesta de gNB después de transmitir una solicitud de recuperación de la falla del haz.
- 25 Un primer enlace de ejemplo se puede describir con más detalle a continuación. Preferiblemente, el primer enlace podría configurarse con el UE mediante una capa superior. Además, el primer enlace podría ser un radioenlace. El primer enlace también podría ser al menos un haz (DL). Más específicamente, el primer enlace es al menos un enlace de par de haces (DL). Preferiblemente, el primer enlace podría ser al menos un enlace de par de haces (DL) en una única portadora. En particular, el primer enlace podría significar al menos un enlace de par de haces que se sirve para el UE. Alternativamente, el primer enlace significa todos los enlaces de pares de haces que sirven para el UE.
- 30 Un segundo enlace de ejemplo se puede describir con más detalle a continuación. Preferiblemente, el segundo enlace podría ser identificado por el UE. En particular, el UE podría identificar el segundo enlace y podría transmitir y/o notificar información sobre el segundo enlace a la red. El segundo enlace podría ser un radioenlace. Preferiblemente, el segundo enlace podría ser al menos un haz (DL). Más específicamente, el segundo enlace podría ser al menos un enlace de par de haces (DL). En particular, el segundo enlace podría ser al menos un enlace de par de haces (DL) en una única portadora.
- 35 Después de que el UE detecta que el primer enlace falla, el UE podría transmitir una primera solicitud a la red. Preferiblemente, "el primer enlace falla" podría significar que "ocurre una falla del haz". En particular, "el primer enlace falla" podría significar que todos los enlaces de pares de haces (de servicio) del UE fallan o que todos los canales de control de todos los enlaces de pares de haces (de servicio) del UE fallan. Preferiblemente, cuando la calidad de los enlaces de pares de haces de un canal de control asociado es lo suficientemente baja (por ejemplo, comparación con un umbral, tiempo de espera de un temporizador asociado), el enlace de pares de haces entre el UE y la red se consideraría como una falla.
- 40 Preferiblemente, el UE podría detectar que el primer enlace falla basándose en una métrica. Más específicamente, el UE detecta que el primer enlace falla si la calidad medida del primer enlace por la métrica está por debajo de un umbral. La métrica podría estar relacionada con SINR, BLER hipotético o RSRP.
- 45 Preferiblemente, la primera solicitud podría ser una solicitud de recuperación por falla del haz. La primera solicitud puede comprender y/o indicar al menos un ID o índice de una señal de referencia de enlace descendente y/o un valor RSRP. La señal de referencia de enlace descendente podría asociarse con un haz candidato. Además, la red podría transmitir la señal de referencia de enlace descendente en el haz candidato. El UE podría detectar y/o hallar el haz candidato
- 50
- 55
- 60

basándose en la medición de la señal de referencia del enlace descendente. La señal de referencia de enlace descendente podría estar espacialmente QCL'ed con el haz candidato.

5 Alternativamente, la primera solicitud puede comprender y/o indicar el índice de haz del haz candidato. El UE podría esperar que la red use el haz candidato para transmitir una respuesta o transmisión de enlace descendente al UE después de que falle el primer enlace. Además, el UE podría usar el mismo filtro espacial para transmitir la primera solicitud que aquel para recibir la señal de referencia del enlace descendente. El UE también podría usar el mismo filtro espacial para recibir la respuesta que aquel para recibir la señal de referencia del enlace descendente. Más específicamente, el UE
10 podría usar el mismo filtro espacial para recibir la respuesta que aquel para transmitir la primera solicitud. Más específicamente, el UE podría usar el mismo filtro espacial para recibir el haz candidato que aquel para recibir la señal de referencia del enlace descendente. Preferiblemente, el haz candidato podría ser el segundo enlace. El segundo enlace también podría comprender y/o incluir el haz candidato.

15 Preferiblemente, después de transmitir la primera solicitud, el UE podría monitorear y/o recibir una respuesta de la red. En particular, el UE podría monitorear y/o recibir la respuesta en la segunda región de control después de transmitir la primera solicitud. Preferiblemente, el UE podría monitorear y/o recibir la respuesta en la segunda región de control durante una ventana de tiempo asociada con la primera transmisión de solicitud. La hora de inicio de la ventana de tiempo podría asociarse con la primera solicitud. Preferiblemente, existe un desfase de tiempo entre el tiempo de transmisión (unidad) de la primera solicitud y la hora de inicio (unidad) de la ventana de tiempo. La unidad de tiempo de transmisión de la
20 primera solicitud puede ser intervalo, subtrama, símbolo, subintervalo, miniintervalo, TTI o TTI abreviado. La unidad de hora de inicio de la ventana de tiempo también puede ser intervalo, subtrama, símbolo, subintervalo, miniintervalo, TTI o TTI abreviado. Preferiblemente, la respuesta podría ser una respuesta de recuperación de la falla del haz. Más específicamente, la respuesta es una respuesta de gNB. La segunda región de control o la segunda configuración asociada con la segunda región de control podría dedicarse y configurarse al UE para monitorear la respuesta.

25 Preferiblemente, el UE podría monitorear y/o recibir la respuesta a través del segundo enlace. En particular, el UE podría monitorear y/o recibir la respuesta a través del haz candidato indicado en la primera solicitud. Más específicamente, el UE podría monitorear y/o recibir la respuesta en la segunda región de control en el segundo enlace durante la ventana de tiempo. Después de que el UE recibe la respuesta, el UE puede transmitir un acuse de recibo a la red.
30

Preferiblemente, la respuesta se puede definir con más detalle de la siguiente manera. La respuesta podría ser específica del UE. La respuesta también podría estar codificada o dirigida a una identidad en una celda. Preferiblemente, la identidad podría ser C-RNTI. Alternativamente, la respuesta podría ser un DCI. Más específicamente, la respuesta podría ser un DCI codificado o dirigido a C-RNTI. Una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría dejar de monitorear la respuesta.
35

Alternativamente, la respuesta podría ser una asignación de enlace descendente, una concesión de UL o una activación de informe CSI aperiódica. La respuesta también podría ser una transmisión RS de DL/UL o una activación de la transmisión RS de DL/UL. Preferiblemente, la respuesta podría ser para el refinamiento del haz. En particular, la respuesta podría desencadenar un informe del haz.
40

Preferiblemente, el acuse de recibo se puede definir con más detalle de la siguiente manera. El acuse de recibo podría ser una señal de control de enlace ascendente (por ejemplo, ACK/NACK), una transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH, PUCCH y PRACH), un informe CSI o un informe del haz.
45

Si el UE no recibe la respuesta dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría desencadenar una segunda transmisión de solicitud. Más específicamente, si el UE no recibe la respuesta dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría transmitir una segunda solicitud. Puede haber un intervalo de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud. Preferiblemente, un intervalo de tiempo podría significar la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud.
50

Alternativamente, puede haber un intervalo de tiempo entre la última hora (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y la hora de inicio (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Preferiblemente, un intervalo de tiempo significaría la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud y también el desfase de tiempo entre el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud y la hora de inicio (unidad) de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Alternativamente con preferencia, un intervalo de tiempo podría significar la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y la hora de inicio (unidad) de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Preferiblemente, la última unidad de tiempo de la ventana de tiempo puede ser intervalo, subtrama, símbolo, subintervalo, miniintervalo, TTI o TTI abreviado. La unidad de tiempo de
55
60

transmisión de la segunda solicitud también puede ser intervalo, subtrama, símbolo, subintervalo, miniintervalo, TTI o TTI abreviado. Para ser más específicos, la segunda solicitud podría significar la próxima transmisión disponible (oportunidad) para la solicitud de recuperación de la falla del haz después de la primera solicitud. Más específicamente, la segunda solicitud podría significar la próxima transmisión disponible (oportunidad) para la solicitud de recuperación de la falla del haz después de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.

5

Preferiblemente, el comportamiento de monitoreo del UE durante el intervalo de tiempo se puede implementar en las siguientes alternativas. Las siguientes alternativas se pueden realizar (pero no se limitan) durante el intervalo de tiempo.

10 Alternativa 1:

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, es posible que la red no transmita la respuesta en la segunda región de control. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, es posible que la red no transmita la respuesta en la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo.

15

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control hasta la recepción de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, es posible que la red no transmita la respuesta en la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no puede transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud.

20

25

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no puede transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud recibida. Más específicamente, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del segundo enlace y/o mediante el haz candidato. Alternativamente, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace.

30

Preferiblemente, que la red transmita la respuesta en la primera región de control podría significar que la red transmita al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que la primera región de control.

35

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la primera región de control. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la segunda región de control. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la primera región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la segunda región de control hasta que finaliza el intervalo de tiempo.

40

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la primera región de control hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la segunda región de control hasta que finaliza el intervalo de tiempo. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la primera región de control hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud.

45

50

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la primera región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Más específicamente, el UE podría monitorear la primera región de control a través del segundo enlace y/o el haz candidato. Alternativamente, el UE podría monitorear la primera región de control a través del primer enlace.

55

Preferiblemente, el UE que monitorea la primera región de control podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquella de la primera región de control.

60

Alternativa 2:

- 5 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo.
- 10 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta la recepción de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control hasta la recepción de la segunda solicitud. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud recibida. Después de transmitir la primera solicitud, la red no transmite la respuesta en la primera región de control.
- 15
- 20 Preferiblemente, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control a través del segundo enlace. Más específicamente, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control a través del haz candidato. Alternativamente, la red podría transmitir la respuesta en la segunda región de control a través del primer enlace. Preferiblemente, que la red transmita la respuesta en la segunda región de control podría significar que la red transmita al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que la segunda región de control.
- 25
- 30 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la segunda región de control. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, es posible que el UE no controle la primera región de control. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no puede monitorear la primera región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo.
- 35
- 40 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE monitorea la segunda región de control hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la primera región de control hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea la primera región de control hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Después de transmitir la primera solicitud, el UE no monitorea la primera región de control.
- 45
- 50 Preferiblemente, el UE podría monitorear la segunda región de control a través del segundo enlace. Más específicamente, el UE podría monitorear la segunda región de control a través del haz candidato. Alternativamente, con preferencia, el UE podría monitorear la segunda región de control a través del primer enlace. Preferiblemente, el UE que monitorea la segunda región de control podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquella de la segunda región de control.
- 55
- 50 En la alternativa 2, si el UE no recibe la respuesta dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría desencadenar una segunda transmisión de solicitud y seguir recibiendo y/o monitoreando la segunda región de control para la respuesta asociada con la primera solicitud durante el lapso de tiempo. Más específicamente, si el UE no recibe la respuesta y la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud expira, el UE podría activar una segunda transmisión de solicitud y seguir recibiendo y/o monitoreando la segunda región de control para la respuesta asociada con la primera solicitud durante el lapso de tiempo.

Alternativa 3:

- 60 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace. Más específicamente, una

5 vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace hasta que finalice el intervalo de tiempo. Alternativamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace hasta la recepción de la segunda solicitud. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud recibida.

10 Preferiblemente, la red podría transmitir la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace podría significar que la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo que la primera región de control a través del primer enlace y los mismos recursos de dominio de tiempo que aquellos de la segunda región de control a través del segundo enlace. Preferiblemente, la red transmite la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace podría significar que la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de frecuencia que la primera región de control a través del primer enlace y los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la segunda región de control a través del segundo enlace.

15 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear (simultáneamente) la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace hasta que finalice el intervalo de tiempo. Alternativamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE también podría monitorear (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud.

25 Preferiblemente, el UE monitorea (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control a través del primer enlace y los mismos recursos de dominio de tiempo que aquellos de la segunda región de control a través del segundo enlace. Alternativamente, el UE monitorea (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la primera región de control a través del primer enlace y los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la segunda región de control a través del segundo enlace.

30 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear un conjunto de candidatos PDCCH, en donde la primera región de control comprende parte del conjunto de candidatos PDCCH y la segunda región de control comprende la parte restante del conjunto de candidatos PDCCH.

35 Alternativa 4:

40 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control hasta la recepción de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud recibida.

5 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control a través del primer enlace ni la segunda región de control a través del segundo enlace. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control hasta que finalice el intervalo de tiempo. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud.

10 En la Alternativa 4, no se espera que el UE reciba la respuesta (asociada con la primera solicitud) durante el intervalo de tiempo. Además, el UE no recibe y/o monitorea ninguna región de control para la respuesta durante el intervalo de tiempo. Puede ser para ahorrar energía.

15 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o medir la señalización de referencia de enlace descendente, pero no puede recibir y/o monitorear ninguna región de control para la respuesta durante el intervalo de tiempo. La señalización de referencia de enlace descendente que el UE podría recibir y/o medir puede comprender una señal de sincronización y/o CSI-RS. El UE podría recibir y/o medir la señalización de referencia de enlace descendente para encontrar haces candidatos.

20 Preferiblemente, la capa inferior puede indicar a la capa superior que la ventana de tiempo ha terminado y/o no se recibe la respuesta. Preferiblemente, la capa inferior puede indicar a la capa superior que se detiene el monitoreo de la respuesta (por la capa inferior). La capa inferior también puede indicar a la capa superior que se transmite la segunda solicitud. Preferiblemente, la capa inferior podría ser la capa PHY y la capa superior podría ser la capa MAC.

Además, esta alternativa no puede estar relacionada con DRX.

30 Alternativa 5:

Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente basándose en una indicación. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente basándose en la indicación durante el intervalo de tiempo.

35 Preferiblemente, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la primera región de control a través del segundo enlace basándose en la indicación. Más específicamente, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación.

40 Preferiblemente, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación. Más específicamente, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la primera región de control a través del segundo enlace o la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación. Sin embargo, la red no transmite la respuesta en la primera región de control (a través del primer enlace) y la segunda región de control (a través del segundo enlace) en base a la indicación.

45 En una realización, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta que finalice el intervalo de tiempo. Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta la recepción de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta un desfase de tiempo después de la recepción de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, la red podría transmitir al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud recibida.

50 Preferiblemente, que la red transmite en respuesta en la primera región de control podría significar que la red transmite al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que la primera región de control.

- 5 Preferiblemente, que la red transmite en respuesta en la segunda región de control podría significar que la red transmite al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que la segunda región de control.
- 10 Preferiblemente, la indicación podría ser una configuración de una capa superior. Más específicamente, la indicación podría ser MAC-CE o transmitida mediante MAC-CE. Alternativamente, la indicación podría ser una señalización dinámica o transmitida por una señalización dinámica, en donde la señalización dinámica puede ser DCI.
- 15 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente basándose en una indicación. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente basándose en la indicación durante el intervalo de tiempo.
- 20 Preferiblemente, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la primera región de control a través del segundo enlace en base a la indicación. Alternativamente, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación.
- 25 Preferiblemente, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación. Preferiblemente, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente (simultáneamente) en la primera región de control a través del segundo enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace en base a la indicación. Preferiblemente, el UE no monitorea ni la primera región de control (a través del primer enlace) ni la segunda región de control (a través del segundo enlace) en base a la indicación.
- 30 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta que finalice el intervalo de tiempo. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta un desfase temporal después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en base a la indicación hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud.
- 35 Preferiblemente, el UE que monitorea la primera región de control podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquella de la primera región de control.
- 40 Preferiblemente, el UE que monitorea la segunda región de control podría significar que el UE monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquella de la segunda región de control.
- 45 Preferiblemente, la indicación podría ser una configuración de una capa superior. Más específicamente, la indicación podría ser MAC-CE o transmitida mediante MAC-CE. Alternativamente, la indicación podría ser una señalización dinámica o transmitida por una señalización dinámica, en donde la señalización dinámica puede ser DCI.
- 50 La alternativa se puede implementar en al menos los siguientes ejemplos.
- Ejemplo 1: la indicación podría ser un campo o una señal de 2 bits. La indicación podría indicar una de las siguientes opciones de ejemplo.
- 55 *Opción 1:* El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente en la primera región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.
- Opción 2:* El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente en la segunda región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.
- 60

Opción 3: El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.

5 *Opción 4:* El UE no monitorea ni la primera región de control a través del primer enlace ni la segunda región de control durante el intervalo de tiempo.

Como ejemplo, la opción 1 podría corresponder a "00"; la opción 2 podría corresponder a "01"; la opción 3 podría corresponder a "10"; y la opción 4 podría corresponder a "11".

10 El orden o el contenido de las opciones anteriores son solo a modo de ejemplo y no de carácter restrictivo. El valor del bit y la relación de mapeo correspondiente son solo a modo de ejemplo y no de carácter restrictivo.

15 Ejemplo 2: la indicación podría ser un campo o una señal de 1 bits. Además, el UE podría configurarse como un comportamiento de monitoreo predeterminado durante el intervalo de tiempo. La indicación podría indicar una de las siguientes opciones de ejemplo.

20 *Opción 1:* El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente en la primera región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.

Opción 2: El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente en la segunda región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.

25 *Opción 3:* El UE monitorea al menos la información de control del enlace descendente o la transmisión del enlace descendente (simultáneamente) en la primera región de control a través del primer enlace y la segunda región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo.

30 *Opción 4:* El UE no monitorea ni la primera región de control a través del primer enlace ni la segunda región de control durante el intervalo de tiempo.

35 Para ser más específico, el comportamiento predeterminado puede ser la opción 1. Como ejemplo, la indicación podría indicar la opción 2 u opción 3, por ejemplo "0" podría corresponder a la opción 2 y "1" podría corresponder a la opción 3. Si el UE recibe la indicación que indica "0", el UE podría monitorear al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en la segunda región de control a través del segundo enlace durante el intervalo de tiempo en lugar del comportamiento descrito en la opción 1.

La indicación también puede ser un mapa de bits, una tabla o una lista, que no se limita al método de los ejemplos anteriores.

40 Dependiente o independiente de las alternativas anteriores, la ventana de tiempo se puede definir o redefinir como un intervalo de tiempo para que el UE decida si transmite la segunda solicitud/retransmite la solicitud de recuperación de la falla del haz o no después de que el UE transmite una primera solicitud. Preferiblemente, después de que el UE transmite una primera solicitud, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo (asociada con la primera solicitud), el UE puede transmitir la segunda solicitud/retransmitir la solicitud de recuperación de la falla del haz. Preferiblemente, que el UE no reciba la respuesta en la ventana de tiempo podría significar que el UE no recibe la respuesta y ha expirado el temporizador para la ventana de tiempo.

45 Preferiblemente, el temporizador durante el tiempo de duración podría iniciarse o reiniciarse si el UE transmite la segunda solicitud/retransmite la solicitud de recuperación de la falla del haz. La primera solicitud y la segunda solicitud se pueden transmitir a través de un enlace diferente. De manera alternativa, la primera solicitud y la segunda solicitud se pueden transmitir a través del mismo enlace. Además, la primera solicitud y la segunda solicitud pueden transmitirse a través de un haz candidato diferente. De manera alternativa, la primera solicitud y la segunda solicitud pueden transmitirse a través del mismo haz candidato.

50 Preferiblemente, el UE podría transmitir la primera solicitud a través del segundo enlace y la segunda solicitud a través de un enlace que puede o no ser el mismo que el segundo enlace. Además, el UE podría transmitir la primera solicitud a través del haz candidato y la segunda solicitud a través de un haz candidato que puede o no ser el mismo que el haz candidato de la primera solicitud. El UE puede o no volver a seleccionar o volver a determinar otro haz candidato para la segunda solicitud.

60

- 5 Preferiblemente, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo, el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta después de la ventana de tiempo. Ello podría significar que el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta incluso cuando el temporizador para la ventana de tiempo ha expirado. Además, ello podría significar que el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta incluso si el temporizador para la ventana de tiempo no está funcionando.
- 10 Preferiblemente, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo, el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta en el intervalo de tiempo. Más específicamente, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo, el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta hasta la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo, el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de la segunda solicitud. Además, si el UE no recibe la respuesta en la ventana de tiempo, el UE puede monitorear o seguir monitoreando la respuesta hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. El UE podría usar una o más de las alternativas anteriores para monitorear la respuesta.
- 15 Preferiblemente, "enlace" a lo largo de la descripción o la realización se puede reemplazar por "conexión". Las soluciones y alternativas se aplican al procedimiento de recuperación de haz (falla), independientemente del tipo de recursos a través de los cuales se transmite la solicitud. La red puede comprender un gNB, un TRP, un nodo de red o un nodo de retransmisión.
- 20 Además, las soluciones y alternativas de esta invención no se limitan a abordar el comportamiento de monitoreo de CORESET después de que la respuesta de gNB se pierde o el UE no recibe la respuesta de gNB. Las soluciones y alternativas de esta invención se pueden aplicar tanto al UE configurado con una única portadora o celda como al UE configurado con múltiples portadoras o celdas.
- 25 La figura 16 es un diagrama de flujo 1600 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 1605, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 1610, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 1615, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Preferiblemente, en el paso 1620, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.
- 30 Preferiblemente, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Alternativamente con preferencia, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, si el UE recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Alternativamente con preferencia, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.
- 35 Preferiblemente, si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría transmitir una segunda solicitud y podría recibir y/o monitorear la segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control hasta una hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Alternativamente, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control hasta una unidad de tiempo de transmisión de la segunda solicitud.
- 40 Preferiblemente, si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría transmitir una segunda solicitud y podría recibir y/o monitorear la segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control hasta una hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud. Alternativamente, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control hasta una unidad de tiempo de transmisión de la segunda solicitud.
- 45 Preferiblemente, el UE monitorea la primera región de control significa que el UE monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquella de la primera región de control.
- 50 Preferiblemente, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control a través del primer enlace. Sin embargo, una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE no recibe y/o monitorea la segunda región de control a través del segundo enlace.
- 55 Preferiblemente, la primera región de control podría ser un CORESET (Conjunto de recursos de control) configurado para monitorear la señalización de control de enlace descendente que indica la asignación DL (enlace descendente) y/o concesión UL (enlace ascendente), y/o la segunda región de control es un CORESET configurado para monitorear la respuesta de gNB después de transmitir una solicitud de recuperación de la falla del haz. Además, el primer enlace podría incluir al menos un enlace de par de haces DL (enlace descendente) en una única portadora. Además, la falla del primer
- 60

enlace podría significar que la calidad de todos los canales de control asociados es lo suficientemente baja (por ejemplo, comparación con un umbral), lo que significa que está por debajo de un umbral.

5 Preferiblemente, la primera solicitud podría ser una solicitud de recuperación de la falla del haz que indique una señal de referencia de enlace descendente, en donde el UE detecta y/o encuentra un haz candidato basado en la medición de la señal de referencia de enlace descendente. Además, la segunda solicitud podría ser una solicitud de recuperación de la falla del haz que indique una señal de referencia de enlace descendente, en donde el UE detecta y/o encuentra un haz candidato basado en la medición de la señal de referencia de enlace descendente. El segundo enlace podría incluir un haz candidato que está espacialmente QCL'ed con una señal de referencia de enlace descendente indicada por la primera solicitud.

10 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitoree una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitoree una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, y preferiblemente (iv) reciba y/o monitoree la primera región de control después de que finalice la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

15 La figura 17 es un diagrama de flujo 1700 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 1705, la red transmite información de control de enlace descendente a un UE en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 1710, la red recibe una primera solicitud del UE. En el paso 1715, la red transmite una respuesta al UE en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Preferiblemente, en el paso 1720, la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.

20 Preferiblemente, la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud si la red no recibe un acuse de recibo exitoso dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Alternativamente con preferencia, la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud si la red recibe un acuse de recibo exitoso dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Alternativamente con preferencia, la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.

25 Preferiblemente, la primera región de control podría ser un CORESET (Conjunto de recursos de control) configurado para transmitir señalización de control de enlace descendente que indica la asignación DL (enlace descendente) y/o la concesión UL (enlace ascendente), y/o la segunda región de control podría ser un CORESET configurado para transmitir la respuesta después de recibir la primera solicitud.

30 Preferiblemente, el primer enlace incluye al menos un enlace de par de haces DL (enlace descendente) en una única portadora. El segundo enlace podría incluir un haz candidato que está espacialmente QCL'ed con una señal de referencia de enlace descendente indicada por la primera solicitud.

35 Preferiblemente, después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, la red no transmite la respuesta en la segunda región de control hasta la recepción de una segunda solicitud o hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con una segunda solicitud recibida. La primera solicitud y la segunda solicitud podrían ser una solicitud de recuperación de la falla del haz.

40 Preferiblemente, el acuse de recibo, que comprende cualquiera señal de control de enlace ascendente (por ejemplo, ACK/NACK), una transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH, PUCCH y PRACH), un informe CSI (Información de estado del canal) y/o un informe de haz, es receptivo de la respuesta.

45 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente a un UE en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud del UE, (iii) transmita una respuesta al UE en una segunda

- región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, y preferiblemente (iv) transmita al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo como aquellos de la primera región de control después de que finalice la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- La figura 18 es un diagrama de flujo 1800 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 1805, la red transmite información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 1810, la red recibe una primera solicitud. En el paso 1815, la red transmite una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 1820, la red transmite la respuesta en la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud, (iii) transmita una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iii) transmita la respuesta en la primera región de control después de que finalice la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- La figura 19 es un diagrama de flujo 1900 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 1905, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 1910, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 1915, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 1920, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control para la respuesta después de que finaliza la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitoree una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitoree una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) reciba y/o monitoree la primera región de control para la respuesta después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- En el contexto de las realizaciones mostradas en las figuras 18 y 19, y descrita anteriormente, preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del primer enlace, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. El UE también podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta hasta que finalice el intervalo de tiempo, hasta la transmisión (oportunidad) de una segunda solicitud, hasta un desfase de tiempo después de la transmisión (oportunidad) de una segunda solicitud, o hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con una segunda solicitud.
- Preferiblemente, el UE no puede recibir y/o monitorear la segunda región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Más específicamente, una vez finalizada la ventana de tiempo, el UE no puede monitorear la segunda región de control hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con una segunda solicitud.
- Preferiblemente, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control para la respuesta que podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo que aquellos de la primera región de control. Alternativamente, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control para la respuesta que podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos

información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la primera región de control.

5 La figura 20 es un diagrama de flujo 2000 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 2005, la red transmite información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2010, la red recibe una primera solicitud. En el paso 2015, la red transmite una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2020, la red transmite la respuesta en la segunda región de control después de que finaliza la ventana de tiempo si la red no recibe un acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo.

10 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud, (iii) transmita una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) transmita la respuesta en la segunda región de control después de que finalice la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

20 La figura 21 es un diagrama de flujo 2100 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2105, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2110, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 2115, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2120, el UE recibe y/o monitorea la segunda región de control para la respuesta después de que finaliza la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.

30 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) reciba y/o monitorea la segunda región de control para la respuesta después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

35 En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 20 y 21, y analizadas anteriormente, preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. El UE también podría recibir y/o monitorear la segunda región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Más específicamente, el UE podría recibir y/o monitorear la respuesta de la segunda región de control hasta que termine el intervalo de tiempo.

40 Preferiblemente, el UE no puede recibir o monitorear la primera región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Más específicamente, después de transmitir la primera solicitud, el UE no puede monitorear la primera región de control.

45 Preferiblemente, el UE recibe y/o monitorea la segunda región de control para la respuesta podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la segunda región de control.

50 La figura 22 es un diagrama de flujo 2200 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 2205, la red transmite información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2210, la red recibe una primera solicitud. En el paso 2215, la red transmite una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2220, la red transmite la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control después de que finaliza la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo.

60

5 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud, (iii) transmita una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) transmita la respuesta en la primera región de control y la segunda región de control después de que finalice la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

10 La figura 23 es un diagrama de flujo 2300 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2305, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2310, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 2315, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2320, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control y la segunda región de control para la respuesta después de que finaliza la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.

20 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitoree una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitoree una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) reciba y/o monitoree la primera región de control y la segunda región de control para la respuesta después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

25 En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 22 y 23 y analizadas anteriormente, preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear un conjunto de candidatos PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), en donde la primera región de control comprende parte del conjunto de candidatos PDCCH y la segunda región de control comprende la parte restante del conjunto de candidatos PDCCH. El UE podría recibir o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del primer enlace y la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. El UE también podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del segundo enlace y la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control y la segunda región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Más específicamente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control y la segunda región de control para la respuesta hasta que termine el intervalo de tiempo.

30 Preferiblemente, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control y la segunda región de control para la respuesta podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos la información de control de enlace descendente o la transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la primera región de control y la segunda región de control.

45 La figura 24 es un diagrama de flujo 2400 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 2405, la red transmite información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2410, la red recibe una primera solicitud. En el paso 2415, la red transmite una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2420, la red no transmite la respuesta en la primera región de control y en la segunda región de control después de que finaliza la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo.

50 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud, (iii) transmita una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) no transmita la respuesta en la primera región de control y en la segunda región de control después de que finalice la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.

60

- 5 La figura 25 es un diagrama de flujo 2500 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2505, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2510, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 2515, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2520, el UE no recibe y/o monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control para la respuesta después de que finaliza la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- 10 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) no reciba y/o monitorea ni la primera región de control ni la segunda región de control para la respuesta después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- 15 Preferiblemente, el UE no puede recibir y/o monitorear ni la primera región de control ni la segunda región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, el UE no puede recibir y/o monitorear ni la primera región de control ni la segunda región de control para la respuesta hasta que termine el intervalo de tiempo. Sin embargo, el UE no puede recibir y/o monitorear ninguna región de control para la respuesta en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- 20 Preferiblemente, el UE puede recibir y/o medir la señalización de referencia de enlace descendente, pero no puede recibir y/o monitorear ninguna región de control para la respuesta durante el intervalo de tiempo.
- 25 La figura 26 es un diagrama de flujo 2600 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de una red. En el paso 2605, la red transmite información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2610, la red recibe una primera solicitud. En el paso 2615, la red transmite una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2620, la red transmite la respuesta en una región de control basándose en una indicación después de que finaliza la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- 30 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un nodo de red, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el nodo de red (i) transmita información de control de enlace descendente en una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) reciba una primera solicitud, (iii) transmita una respuesta en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) transmita la respuesta en una región de control basada en una indicación después de que finalice la ventana de tiempo si la red no recibe el acuse de recibo con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- 35 La figura 27 es un diagrama de flujo 2700 según una realización de ejemplo desde la perspectiva de un UE. En el paso 2705, el UE recibe y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace. En el paso 2710, el UE transmite una primera solicitud si el primer enlace falla. En el paso 2715, el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo. En el paso 2720, el UE recibe y/o monitorea una región de control para la respuesta basándose en una indicación después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo.
- 45 Volviendo a las figuras 3 y 4, en una realización ejemplar de un UE, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) reciba y/o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace, (ii) transmita una primera solicitud si el primer enlace falla, (iii) reciba y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo, y (iv) reciba y/o monitorea una región de control para la respuesta basándose en una indicación después de que finalice la ventana de tiempo si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y pasos descritos anteriormente u otros descritos en la presente.
- 50 En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 24, 25, 26 y 27 y analizadas anteriormente, preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear una región de control para la respuesta basándose en una indicación en un intervalo de tiempo, después de que finalice la ventana de tiempo y si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana
- 55
- 60

de tiempo. Además, el UE podría recibir y/o monitorear una región de control para la respuesta basándose en una indicación hasta que finalice el intervalo de tiempo. La indicación podría indicar la primera región de control.

5 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del segundo enlace. La indicación podría indicar la segunda región de control. El UE podría recibir y/o monitorear la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace.

10 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del primer enlace y la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace. Además, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control para la respuesta a través del segundo enlace y la segunda región de control para la respuesta a través del segundo enlace. La indicación no podría indicar ni la primera región de control ni la segunda región. La indicación también podría indicar que el UE no recibe y/o monitorea ninguna región de control para la respuesta.

15 Preferiblemente, el UE recibe y/o monitorea la primera región de control para la respuesta podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la primera región de control. Alternativamente con preferencia, el UE recibe y/o monitorea la segunda región de control para la respuesta podría significar que el UE recibe y/o monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en los mismos recursos de dominio de tiempo y/o los mismos recursos de dominio de frecuencia que aquellos de la segunda región de control.

20 Preferiblemente, la indicación podría ser una configuración de una capa superior. Alternativamente con preferencia, la indicación podría ser MAC-CE o podría ser transmitida mediante MAC-CE. La indicación también podría ser una señalización dinámica o transmitida por una señalización dinámica, en donde la señalización dinámica puede ser DCI.

25 En el contexto de las realizaciones ilustradas en las figuras 16 a 25 y analizadas anteriormente, preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la primera región de control a través del primer enlace para la señalización de control y/o la transmisión de datos transmitida desde la red. El UE también podría recibir y/o monitorear la primera región de control a través del primer enlace para recibir/monitorear la información de control de enlace descendente, en donde la información de control de enlace descendente comprende al menos una asignación de enlace descendente, concesión de enlace ascendente, activación de informe CSI y activación SRS. La respuesta puede comprender al menos una asignación de enlace descendente, concesión de enlace ascendente, activación de informes CSI, transmisión RS de DL/UL, activación de transmisión RS de DL/UL y activación de informes del haz.

30 Preferiblemente, el primer y/o segundo enlace podría ser un radioenlace. El primer y/o segundo enlace también podría ser al menos un enlace de par de haces (DL). El primer enlace podría significar al menos un enlace de par de haces servido para el UE o todos los enlaces de pares de haces servidos para el UE. El segundo enlace podría ser al menos un enlace de par de haces (DL) en una única portadora.

35 Preferiblemente, el UE podría identificar el segundo enlace midiendo la señal de referencia de enlace descendente. Además, el UE podría recibir y/o medir la señal de referencia de enlace descendente para encontrar haces candidatos. La señalización de referencia de enlace descendente puede comprender una señal de sincronización y/o un CSI-RS.

40 Preferiblemente, la primera falla del enlace podría significar que ha ocurrido una falla del haz, que todos los enlaces de pares de haces (de servicio) del UE han fallado, o que todos los canales de control de todos los enlaces de pares de haces (de servicio) del UE han fallado. Un enlace de pares de haces ha fallado si la calidad de los enlaces de pares de haces de un canal de control asociado es lo suficientemente baja (por ejemplo, comparación con un umbral, tiempo de espera de un temporizador asociado).

45 Preferiblemente, el UE podría detectar que el primer enlace falló en base a una métrica o si la calidad medida del primer enlace por la métrica está por debajo de un umbral. La métrica podría estar relacionada con SINR o con BLER o RSRP hipotéticos.

50 Preferiblemente, la primera y/o segunda región de control podría ser un CORSET o un espacio de búsqueda. Además, la primera y/o la segunda región de control pueden comprender un conjunto de candidatos PDCCH o un conjunto de recursos de frecuencia y tiempo.

55 Preferiblemente, la primera región de control podría ser un CORESET configurado para monitorear la señalización de control del enlace descendente que puede indicar asignaciones de DL y/o concesiones de UL. La segunda región de control podría ser un CORESET configurado para monitorear la respuesta después de transmitir la primera solicitud. La

primera solicitud podría ser una solicitud de recuperación por falla del haz. La primera solicitud podría comprender o indicar al menos un ID o índice de una señal de referencia de enlace descendente y/o un valor RSRP asociado con un haz candidato.

5 Preferiblemente, el UE podría detectar o hallar el haz candidato basándose en la medición de la señal de referencia de enlace descendente. La señal de referencia de enlace descendente podría estar espacialmente QCL'ed con el haz candidato.

10 Preferiblemente, el UE podría esperar que la red use el haz candidato para transmitir una respuesta o transmisión de enlace descendente al UE después de que falle el primer enlace. El UE podría usar el mismo filtro espacial para transmitir la primera solicitud y/o recibir la respuesta que aquel para recibir la señal de referencia de enlace descendente. El UE también podría usar el mismo filtro espacial para recibir la respuesta que aquel para transmitir la primera solicitud. El haz candidato podría ser el segundo enlace. El segundo enlace puede comprender el haz candidato.

15 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la respuesta después de transmitir la primera solicitud. La respuesta podría ser una respuesta de recuperación de la falla del haz o una respuesta de gNB.

20 Preferiblemente, el UE podría recibir y/o monitorear la respuesta durante la ventana de tiempo asociada con la primera transmisión de solicitud. Puede haber un desfase de tiempo entre el tiempo de transmisión (unidad) de la primera solicitud y la hora de inicio (unidad) de la ventana de tiempo. La segunda región de control o una segunda configuración asociada con la segunda región de control podría dedicarse y/o configurarse al UE para monitorear la respuesta.

25 Preferiblemente, si el UE recibe la respuesta, el UE podría transmitir un acuse de recibo a la red. La respuesta podría codificarse o dirigirse a una identidad en una celda. La identidad podría ser un C-RNTI. La respuesta podría ser un DCI. El acuse de recibo podría ser una señal de control de enlace ascendente (por ejemplo, ACK/NACK) o una transmisión de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH, PUCCH y PRACH) o un informe CSI o un informe del haz.

30 Preferiblemente, si el UE no recibe la respuesta dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE podría desencadenar una segunda transmisión de solicitud y/o podría transmitir una segunda solicitud. El intervalo de tiempo podría significar la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud. El intervalo de tiempo también podría significar la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud y también el desfase de tiempo entre el tiempo de transmisión (unidad) de la segunda solicitud y la hora de inicio (unidad) de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud.

35 Además, el intervalo de tiempo podría significar la duración de tiempo entre el último tiempo (unidad) de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y la hora de inicio (unidad) de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud.

40 Preferiblemente, la segunda solicitud podría significar la próxima transmisión disponible (oportunidad) después de la primera solicitud o la próxima transmisión disponible (oportunidad) después de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud.

45 Preferiblemente, que el UE no reciba la respuesta en la ventana de tiempo podría significar que el UE no recibe la respuesta y ha expirado el temporizador para la ventana de tiempo. El temporizador para la duración del tiempo podría iniciarse o reiniciarse si el UE transmite la segunda solicitud. La primera solicitud y la segunda solicitud podrían transmitirse a través de un enlace diferente o un haz candidato diferente o a través del mismo enlace o el mismo haz candidato.

50 Preferiblemente, el UE podría volver a seleccionar o volver a determinar otro haz candidato para la segunda solicitud. Preferiblemente, el UE no podría volver a seleccionar o volver a determinar otro haz candidato para la segunda solicitud. El enlace podría significar conexión. El UE podría configurarse con una única portadora o celda, o con múltiples portadoras o celdas. La unidad de tiempo podría significar cualquier intervalo, subtrama, símbolo, subintervalo, miniintervalo, TTI o TTI abreviado.

55 Anteriormente se han descrito varios aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas de esta invención pueden realizarse en una amplia diversidad de formas y que cualquier estructura, función específica o ambas que se describan en esta invención son meramente representativas. Basándose en las enseñanzas de la presente, un experto en la materia debería apreciar que un aspecto descrito en la presente puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversas maneras. Por ejemplo, se puede implementar un aparato o se puede llevar a la práctica un método usando cualquier número de los aspectos establecidos en la presente. Además, dicho aparato puede implementarse o dicho método puede practicarse usando otra

60

- 5 estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad además de o que no sea uno o más de los aspectos establecidos en la presente. Como ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes en función de frecuencias de repetición de pulso. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de la posición o los desplazamientos de pulso. En algunos aspectos, se pueden establecer canales concurrentes en función de frecuencias de repetición de pulso, posiciones o desplazamientos de pulso y secuencias de salto de tiempo.
- 10 Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquier diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y chips a los que se puede hacer referencia en toda la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas, campos ópticos o partículas, o cualquier combinación de los mismos.
- 15 Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmos descritos en relación con los aspectos descritos en la presente pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de ambas, que puede diseñarse utilizando la codificación de origen o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (a las que se puede hacer referencia en la presente, por conveniencia, como «software» o «módulo de software»), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente generalmente 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 en el sistema general. Los expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación en particular, pero dichas decisiones de implementación no deben interpretarse como una desviación del alcance de la presente divulgación.
- 20 Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos descritos en la presente pueden implementarse o realizarse 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 alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estado. Un procesador también puede implementarse 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 Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con los aspectos divulgado en la presente pueden realizarse 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 (al que se puede hacer referencia en la presente, por conveniencia, como un «procesador») para que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código) y escribir información en el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede formar parte 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.
- 35 Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos, un producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.
- 40 Si bien la invención se ha descrito en relación con diversos aspectos, se entenderá que la invención es capaz de modificaciones adicionales. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier variación, uso o adaptación de la invención incluso dichas desviaciones de la presente divulgación que se encuentran dentro de la práctica conocida y habitual dentro de la técnica a la que pertenece la invención.
- 45
- 50
- 55

REIVINDICACIONES

1. Un método de un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
 - 5 el UE recibe y /o monitorea una primera región de control a través de un primer enlace (1605);
 el UE transmite una primera solicitud si falla el primer enlace (1610); y
 el UE recibe y/o monitorea una segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud (1615);
 - 10 si el UE no recibe la respuesta con éxito dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, el UE transmite una segunda solicitud y recibe y/o monitorea la segunda región de control para una respuesta a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud;
 donde hay un intervalo de tiempo entre la última unidad de tiempo de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud y la unidad de hora de inicio de la ventana de tiempo asociada con la segunda solicitud, y el UE recibe y/o monitorea la primera región de control durante el intervalo de tiempo después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud (1620).
 2. El método de la reivindicación 1, en donde la primera solicitud y/o la segunda solicitud es una solicitud de recuperación de la falla del haz que indica una señal de referencia de enlace descendente, en donde el UE detecta y/o encuentra un haz candidato basado en la medición de la señal de referencia de enlace descendente.
 - 20 3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde que el UE monitorea la primera región de control significa que el UE monitorea al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquella de la primera región de control.
 - 25 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una vez finalizada la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud,
 - el UE recibe y/o monitorea la primera región de control a través del primer enlace, y/o
 - el UE no recibe y/o monitorea la segunda región de control a través del segundo enlace.
 - 30 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la primera región de control es un conjunto de recursos de control, en lo sucesivo también denominado CORESET, configurado para monitorear la señalización de control de enlace descendente que indica Enlace descendente, en lo sucesivo también denominado DL, asignación o asignaciones y/o Enlace ascendente, en lo sucesivo también denominado UL, concesión o concesiones y/o la segunda región de control es un CORESET configurado para monitorear la respuesta de gNB después de transmitir una solicitud de recuperación de la falla del haz.
 - 35 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde que el primer enlace falle significa que la calidad de todos los canales de control asociados cae por debajo de un umbral.
 - 40 7. Un método de una red, que comprende:
 - la red transmite información de control de enlace descendente a un Equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, en una primera región de control a través de un primer enlace (1705);
 - 45 la red recibe una primera solicitud del UE (1710); y
 la red transmite una respuesta al UE en una segunda región de control a través de un segundo enlace dentro de una ventana de tiempo asociada con la primera solicitud (1715), en donde la red no recibe un acuse de recibo exitosamente dentro de la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud; la red transmite al menos información de control de enlace descendente o transmisión de enlace descendente en la misma frecuencia y/o recursos de dominio de tiempo que aquella de la primera región de control después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud (1720);
 - 50 el método está caracterizado porque después de que finaliza la ventana de tiempo asociada con la primera solicitud, la red no transmite una respuesta en la segunda región de control hasta la recepción de una segunda solicitud o hasta la hora de inicio de una ventana de tiempo asociada con una segunda solicitud recibida.
 - 55 8. El método de la reivindicación 7, en donde el acuse de recibo, que comprende cualquier señal de control de enlace ascendente, una transmisión de enlace ascendente, una Información de estado del canal, en lo sucesivo también denominada CSI, notificación y/o notificación de haz, es receptivo de la respuesta.
 - 60 9. El método de la reivindicación 7 u 8, en donde la primera región de control es un Conjunto de recursos de control, en lo sucesivo también denominado CORESET, configurado para transmitir señalización de control de enlace descendente que indica Enlace descendente, en lo sucesivo también denominado DL, asignación y/o enlace

ascendente, en lo sucesivo también denominado UL, concesión y/o la segunda región de control es un CORESET configurado para transmitir la respuesta después de recibir la primera solicitud.

- 5
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la primera solicitud y la segunda solicitud son una solicitud de recuperación de la falla del haz.
- 10
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer enlace incluye al menos un Enlace descendente, en lo sucesivo también denominado DL, enlace de par de haces en una única portadora; y/o en donde el segundo enlace incluye un haz candidato que está espacialmente QCL'ed con una señal de referencia de enlace descendente indicada por la primera solicitud.
- 15
12. Un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
- 20
- 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 donde el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para realizar los pasos del método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y 11 en combinación con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 25
13. Un nodo de red, que comprende:
- 30
- 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 donde el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la memoria (310) para realizar los pasos del método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, y 11 en combinación con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10.

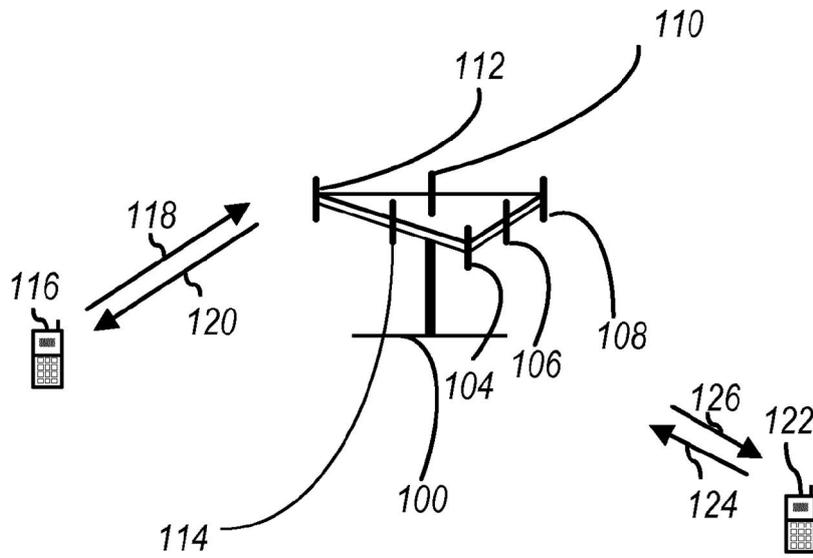


FIG. 1

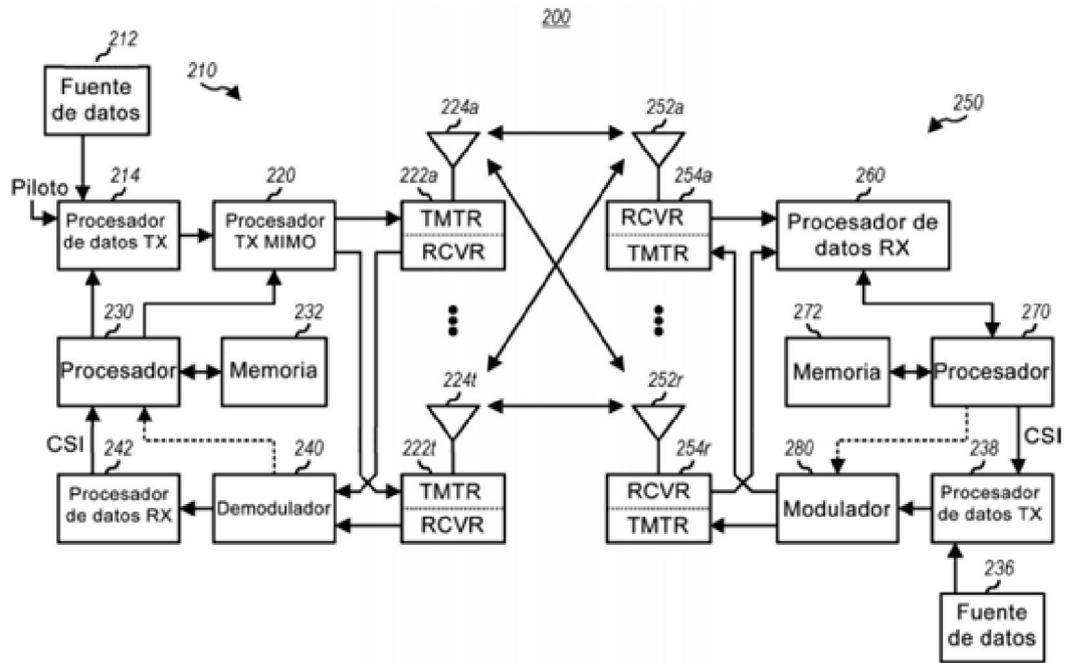


FIG. 2

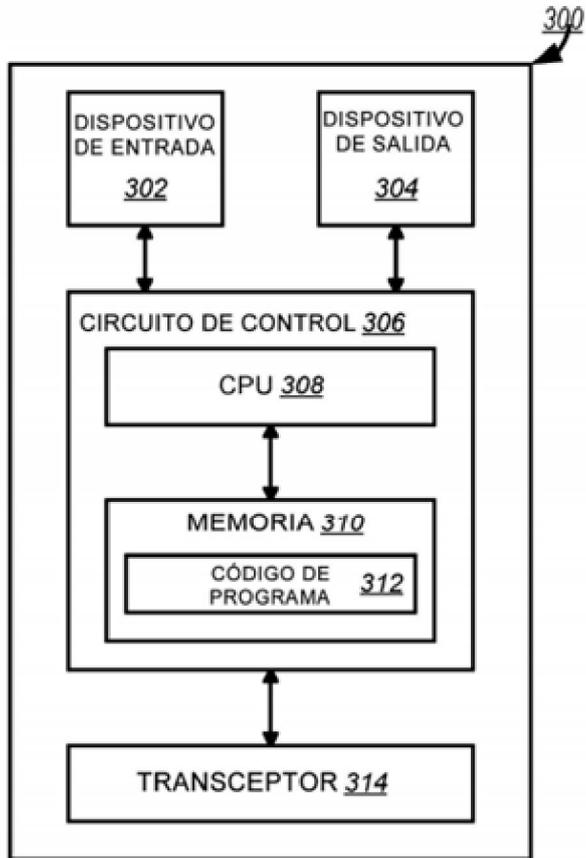


FIG. 3

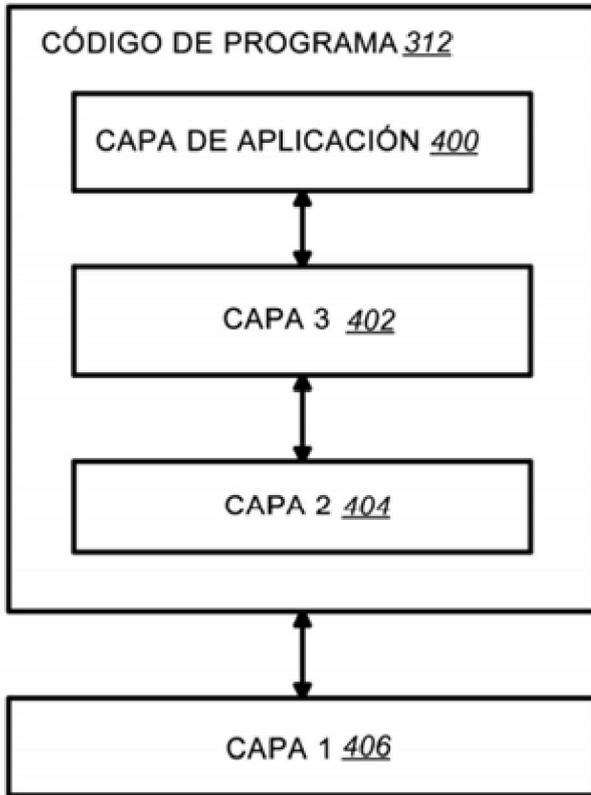
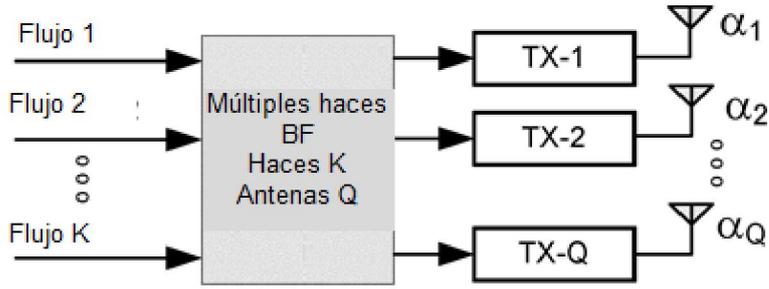
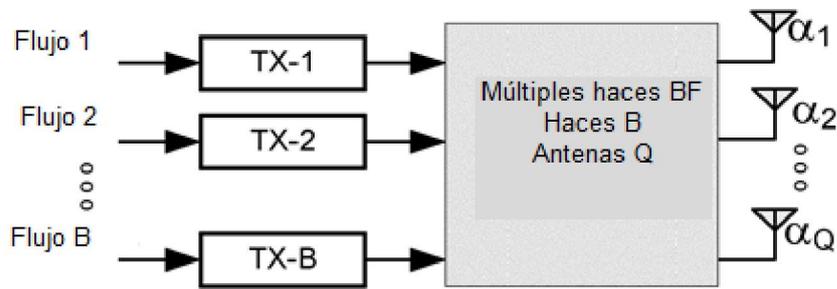


FIG. 4



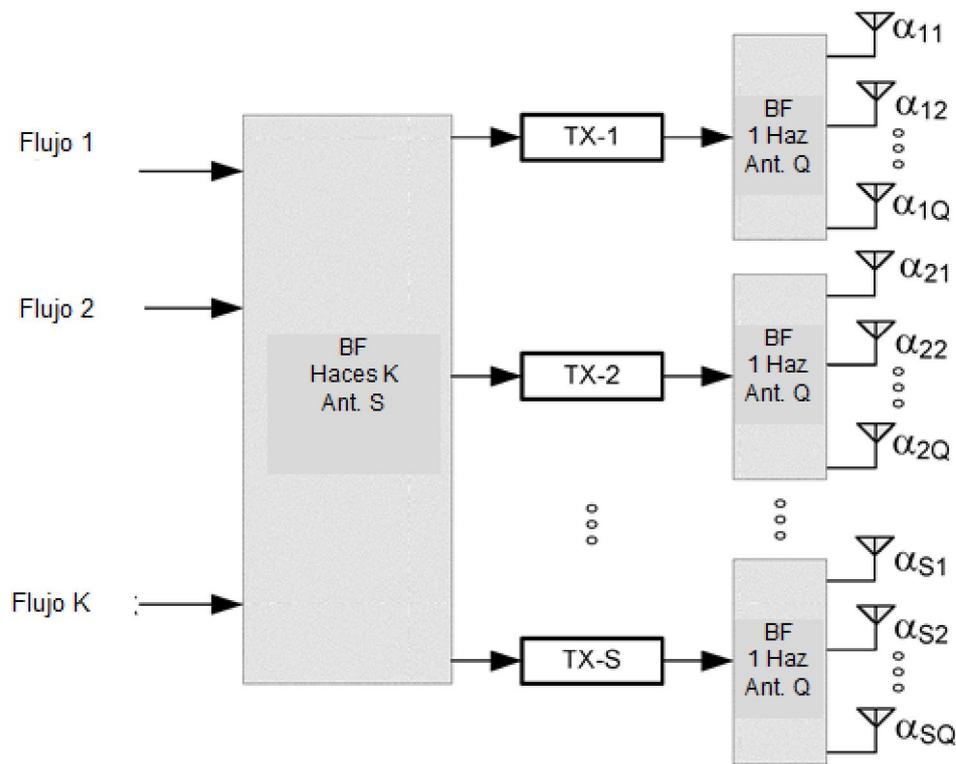
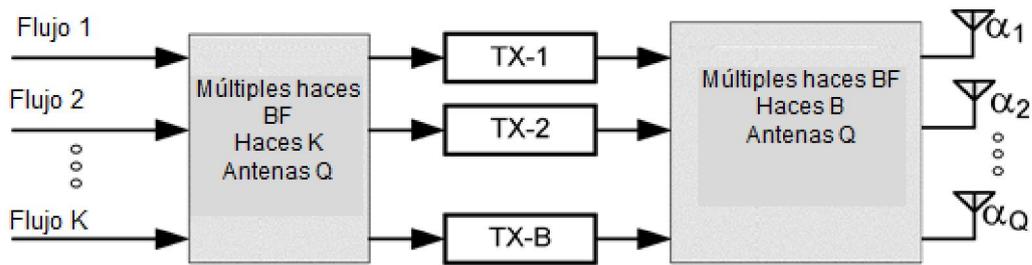
(a) Formación de haz digital

FIG. 5A



(b) Formación de haz analógico

FIG. 5B



(c) Formación de haces híbridos: Izquierda = totalmente conectada, Derecha = sub-matriz

FIG. 5C

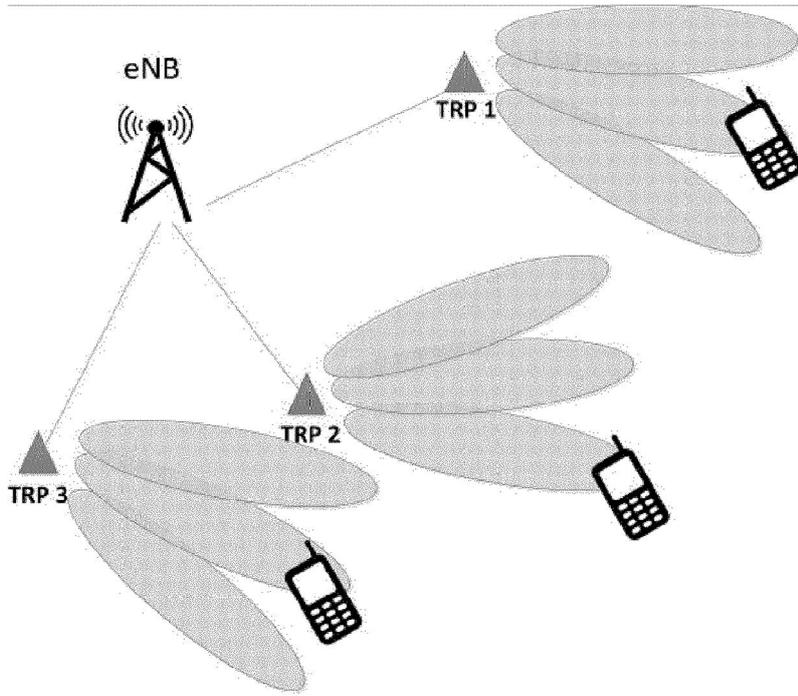


FIG. 6

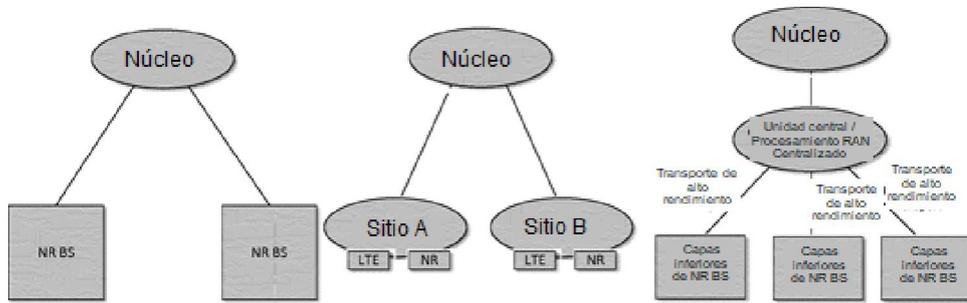


FIG. 7

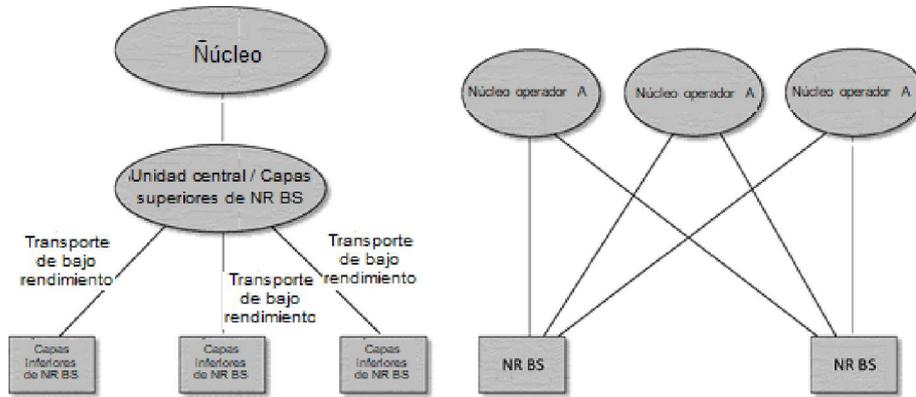
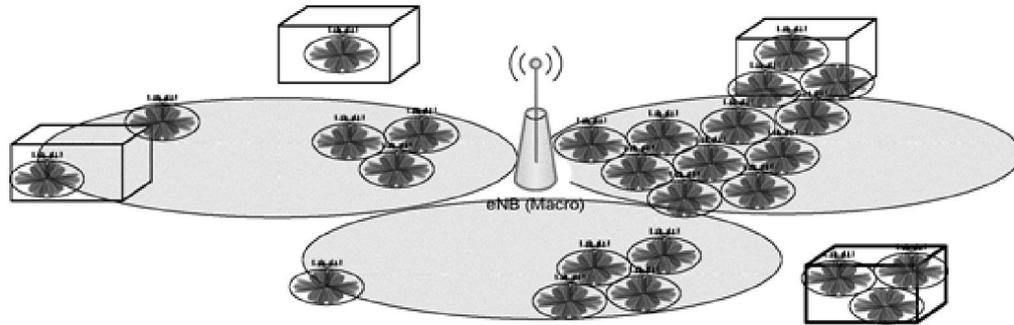


FIG. 8



Diferentes escenarios de despliegue con celda TRP única

FIG. 9

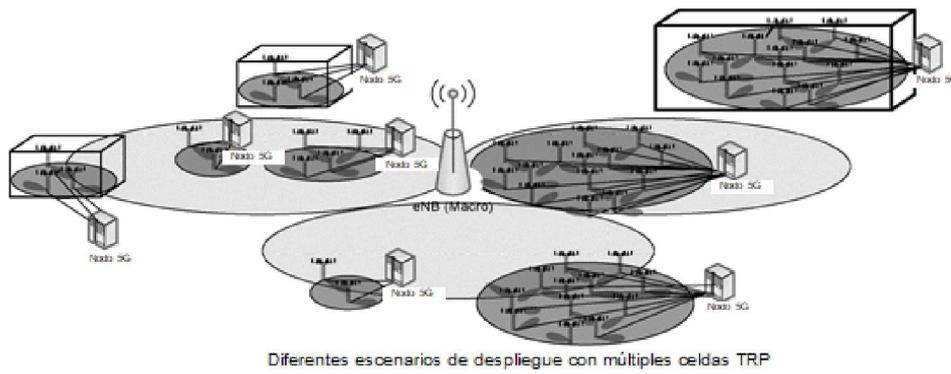


FIG. 10

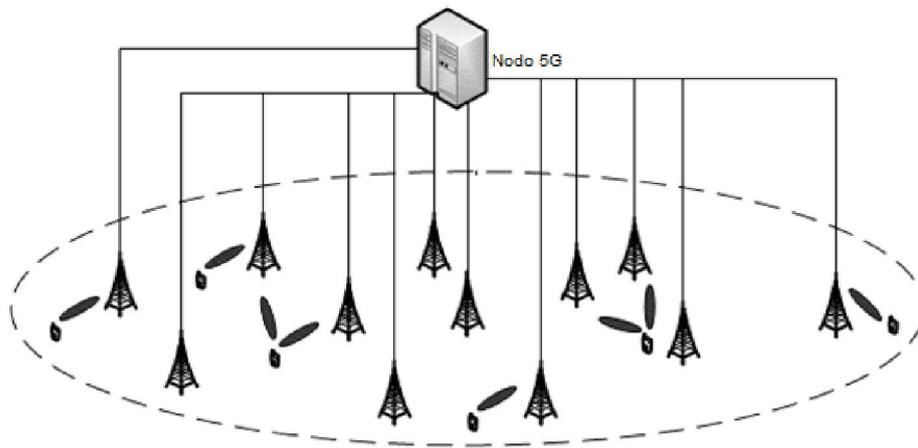


FIG. 11

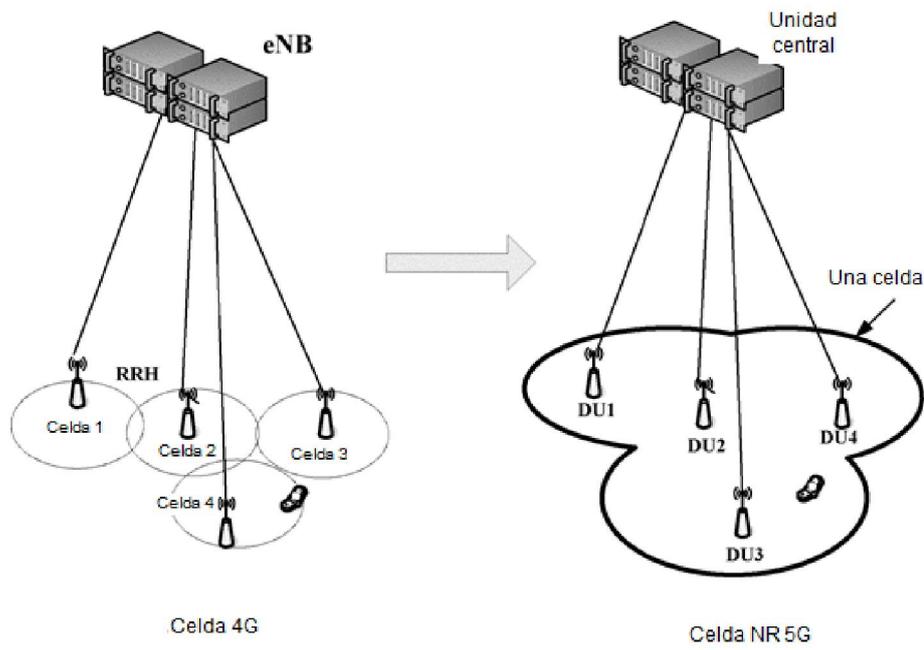


FIG. 12

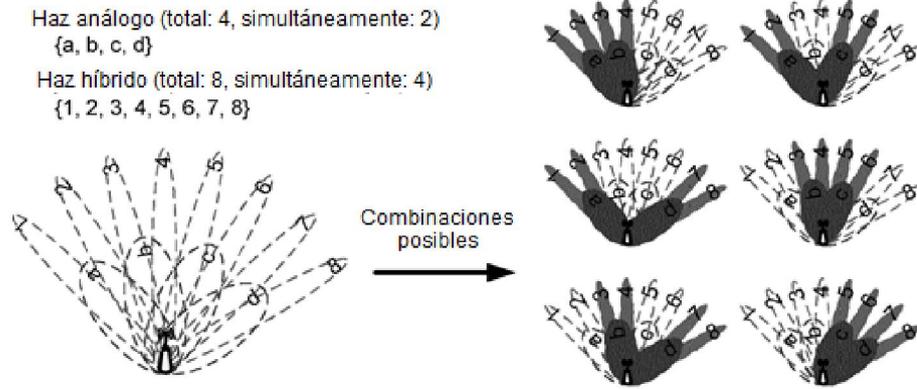


FIG. 13



FIG. 14

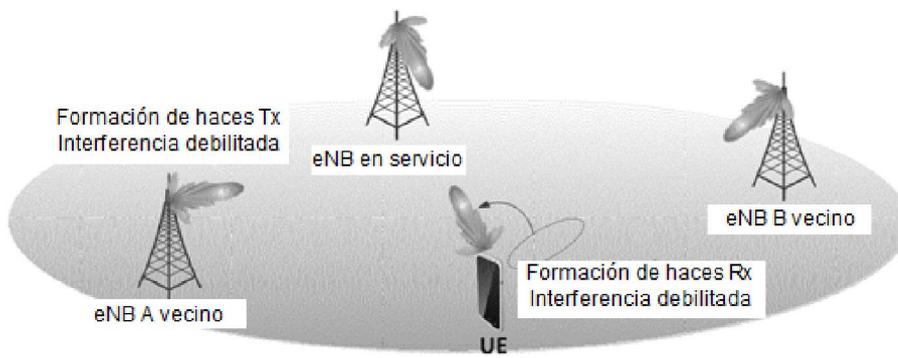


FIG. 15

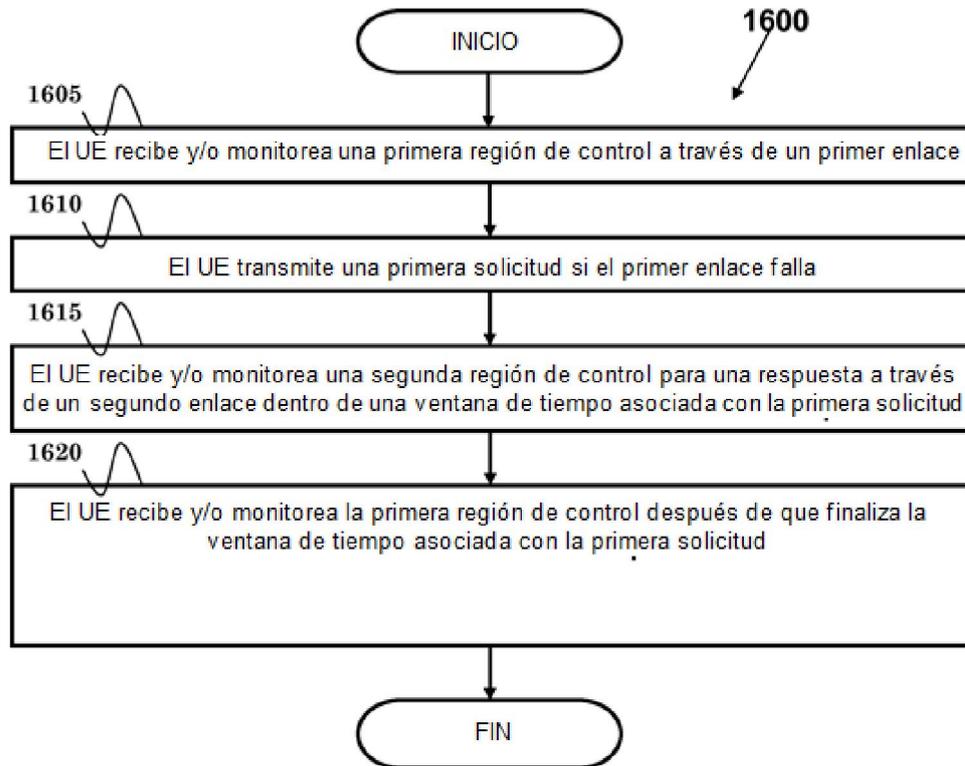


FIG. 16

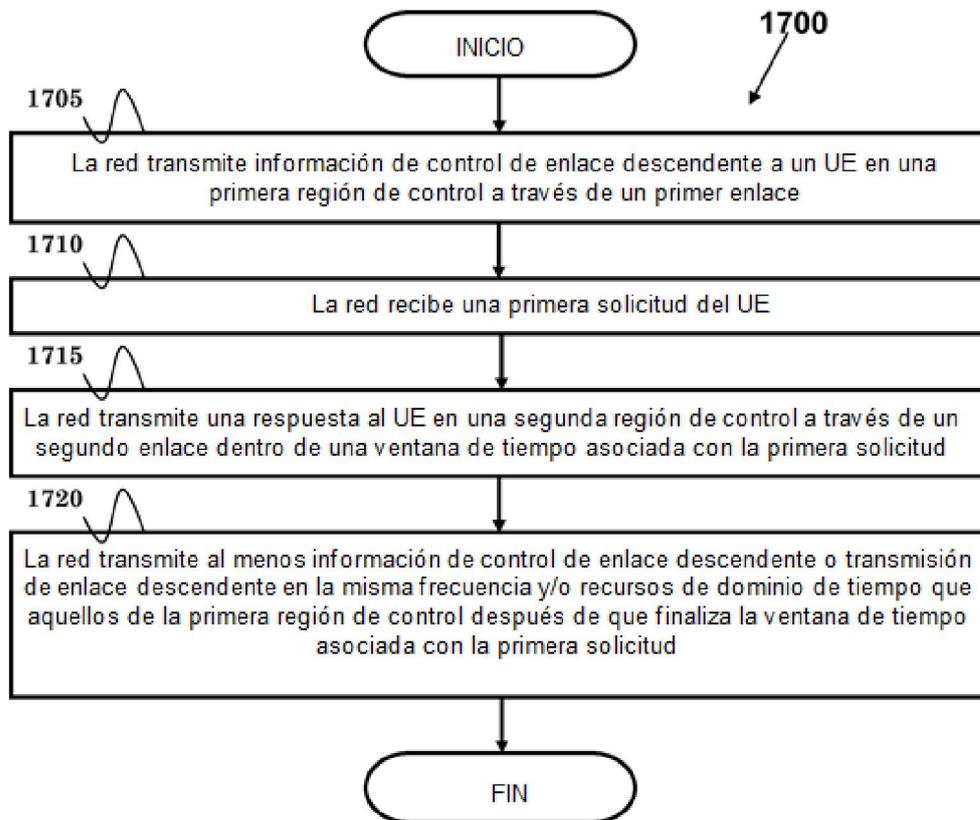


FIG. 17

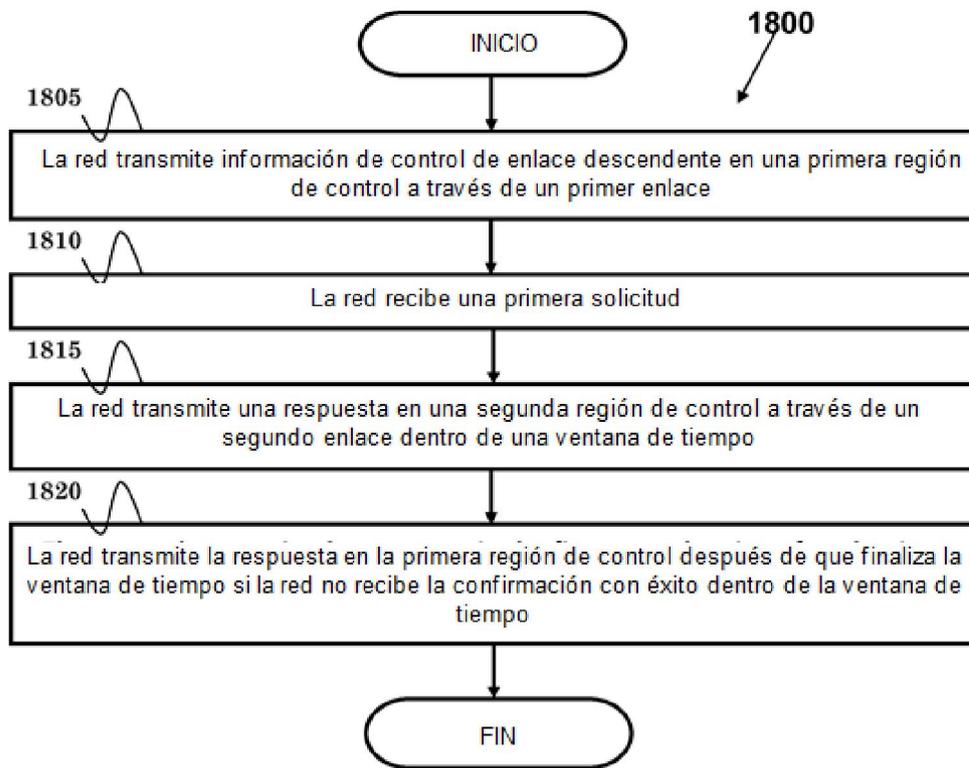


FIG. 18

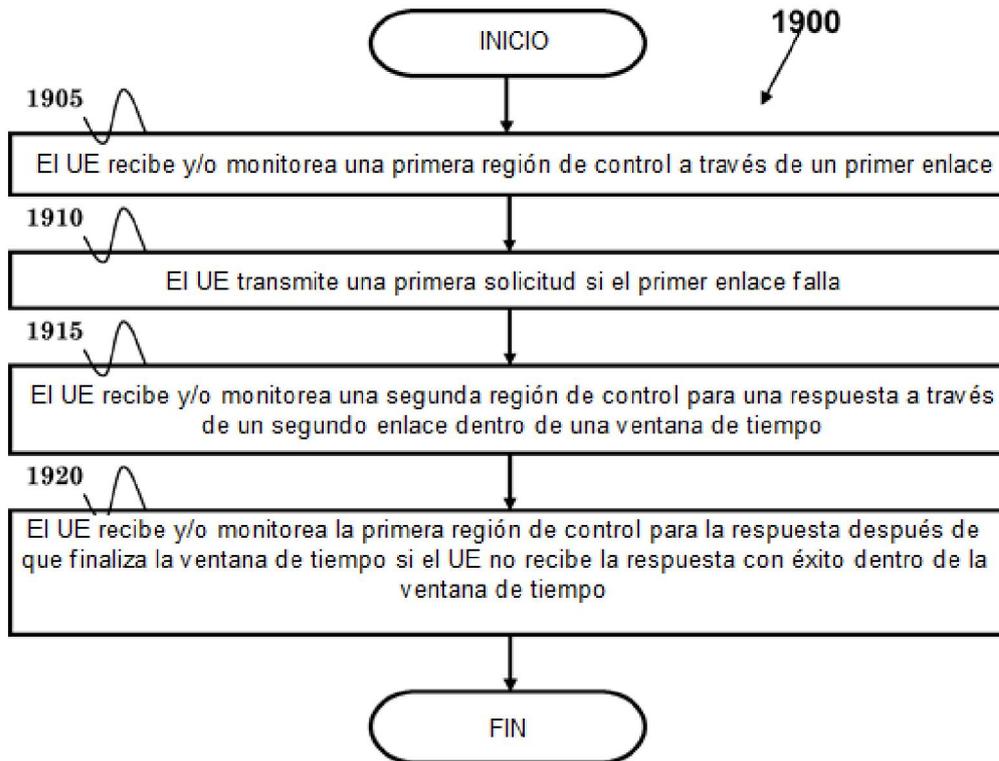


FIG. 19

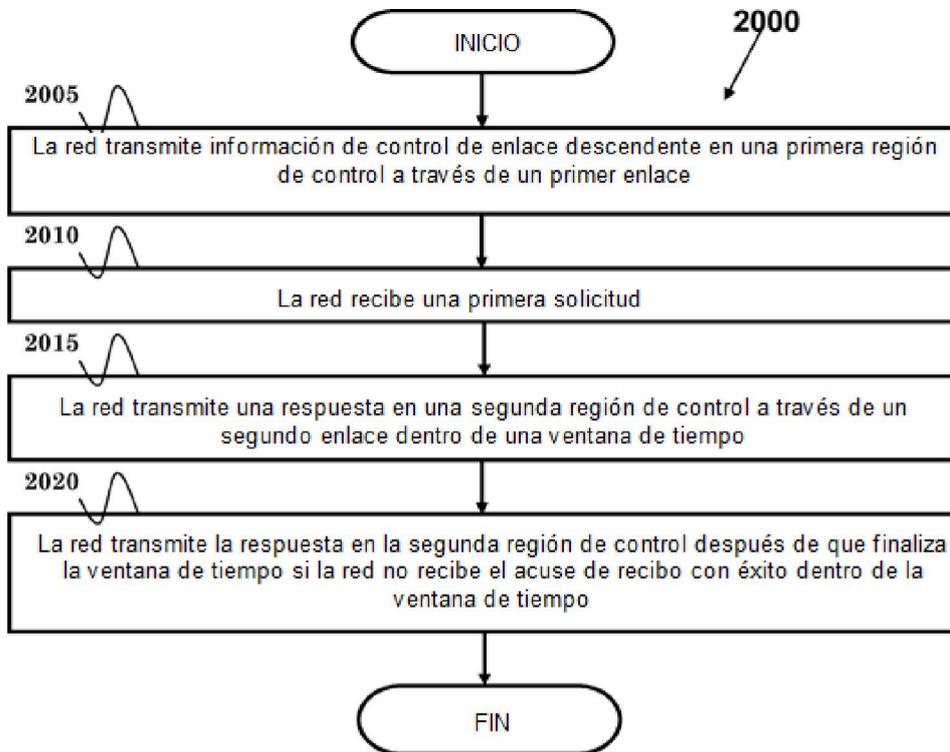


FIG. 20

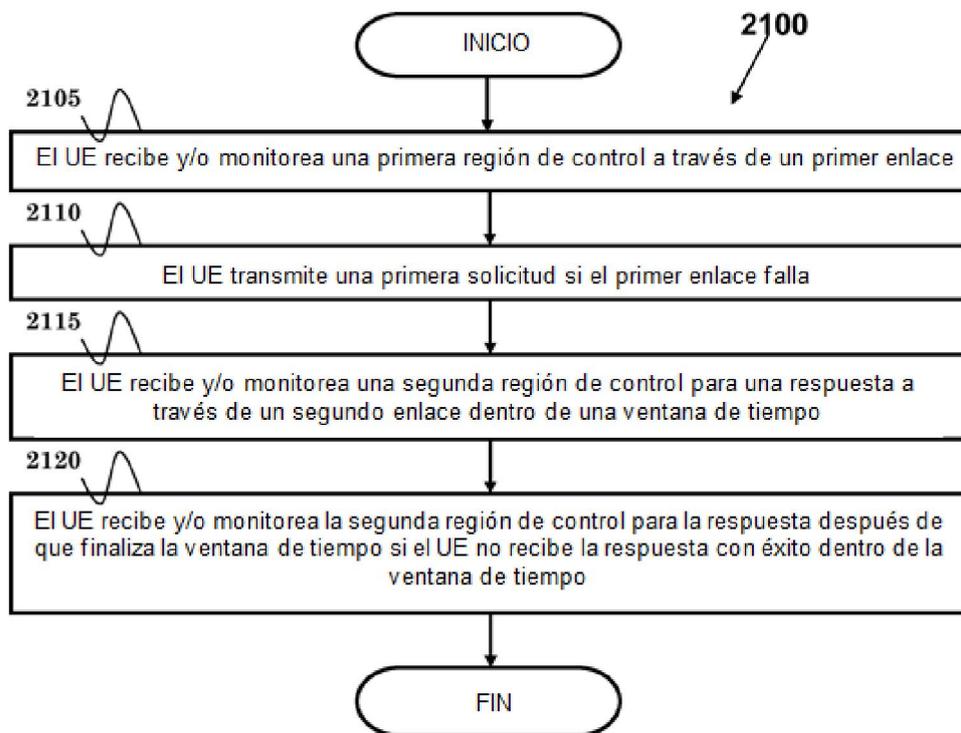


FIG. 21

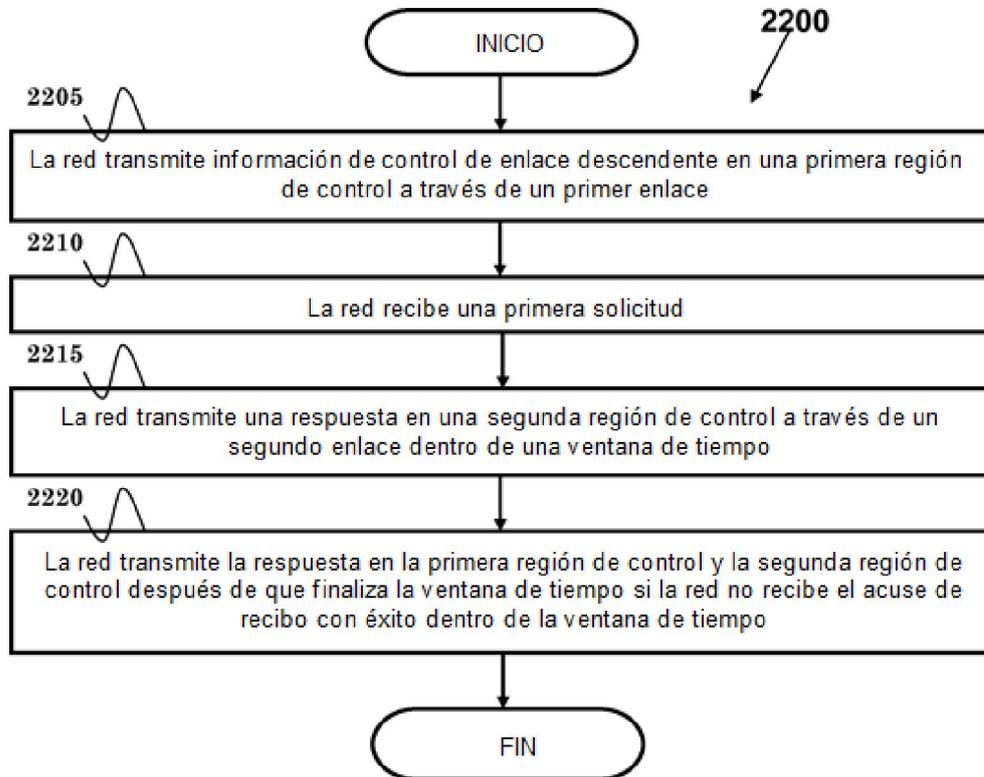


FIG. 22

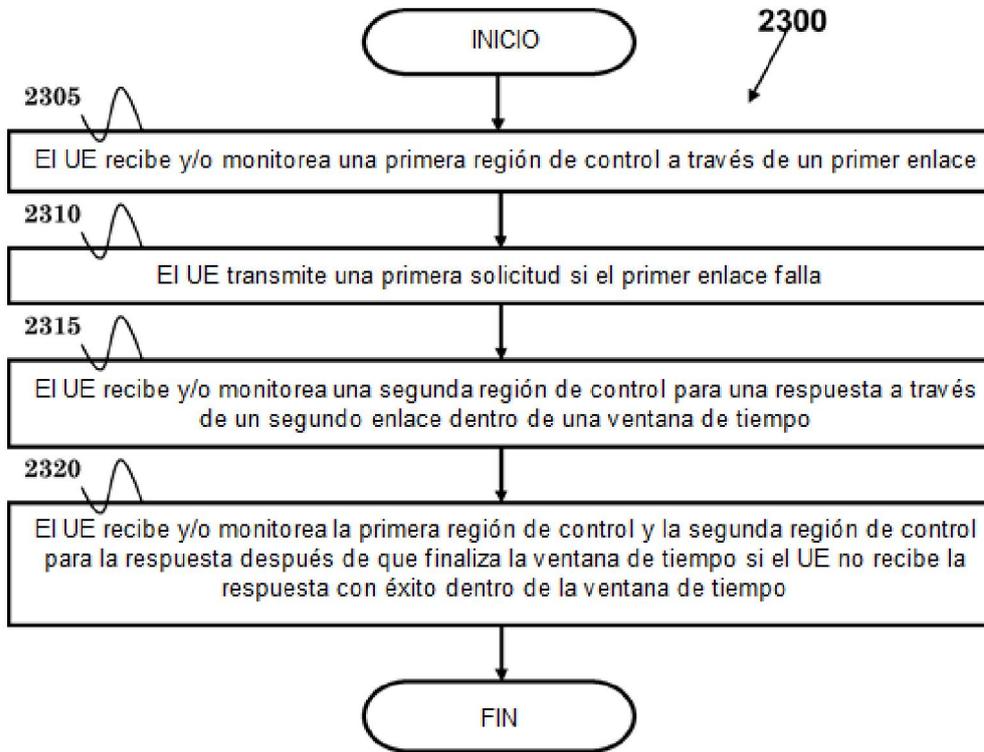


FIG. 23

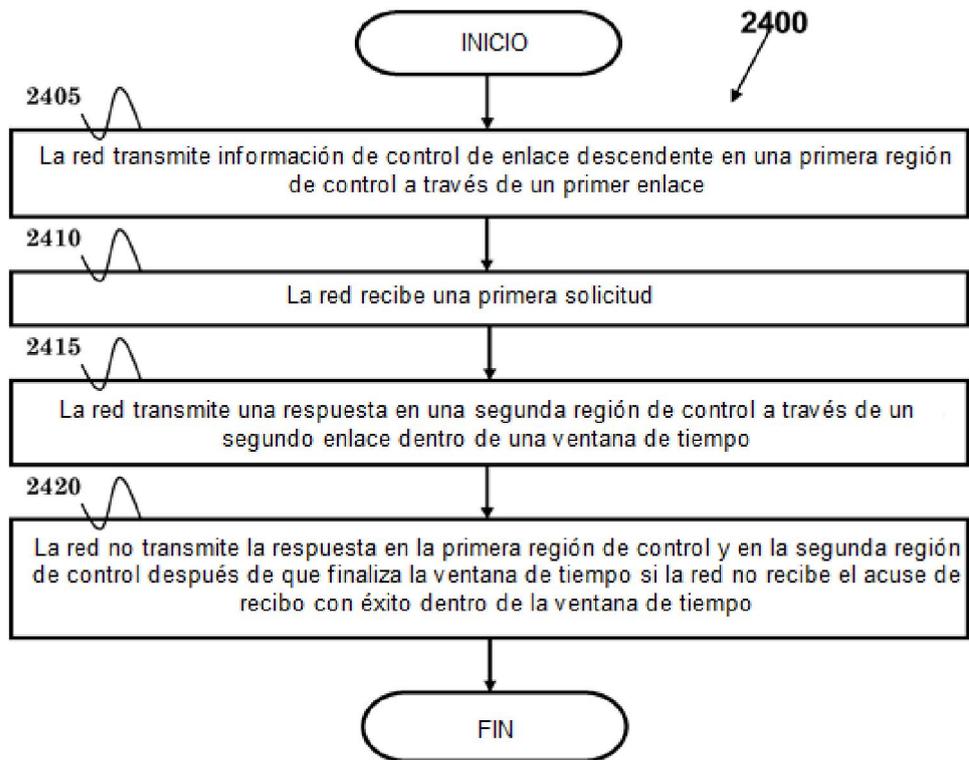


FIG. 24

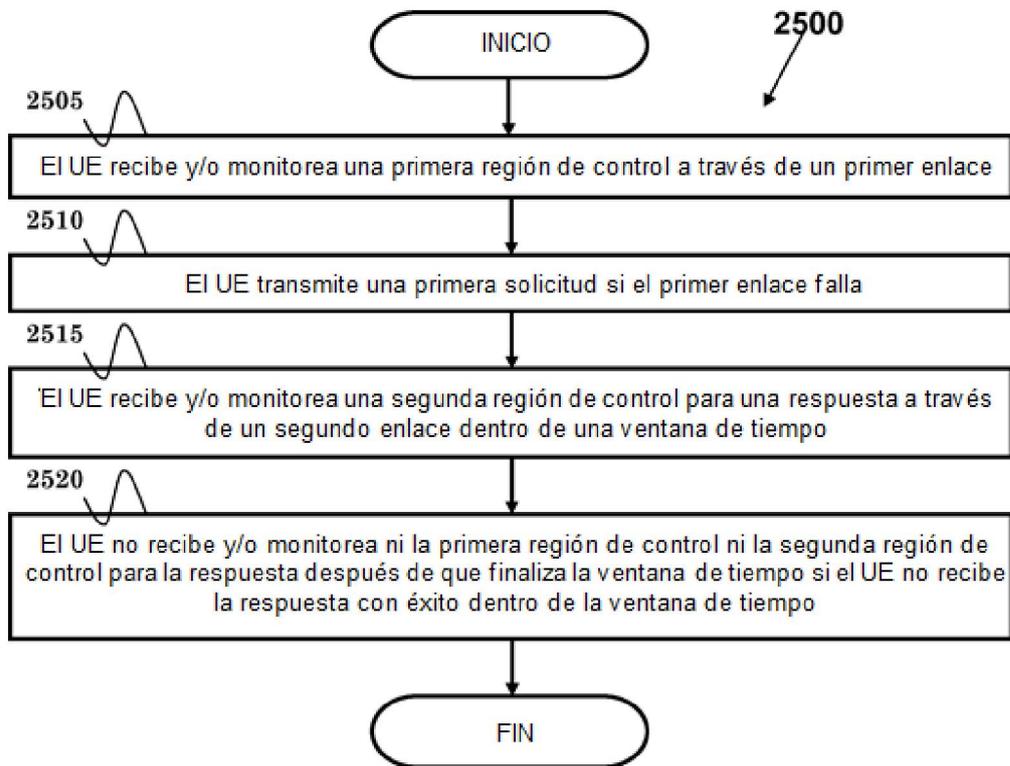


FIG. 25

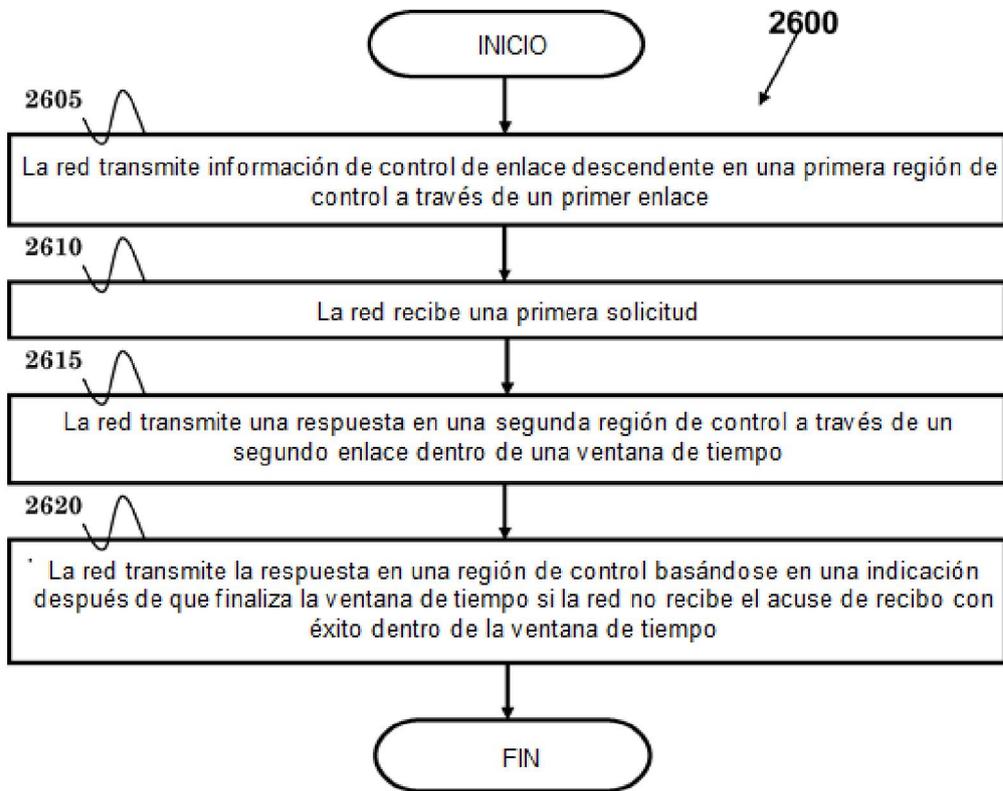


FIG. 26

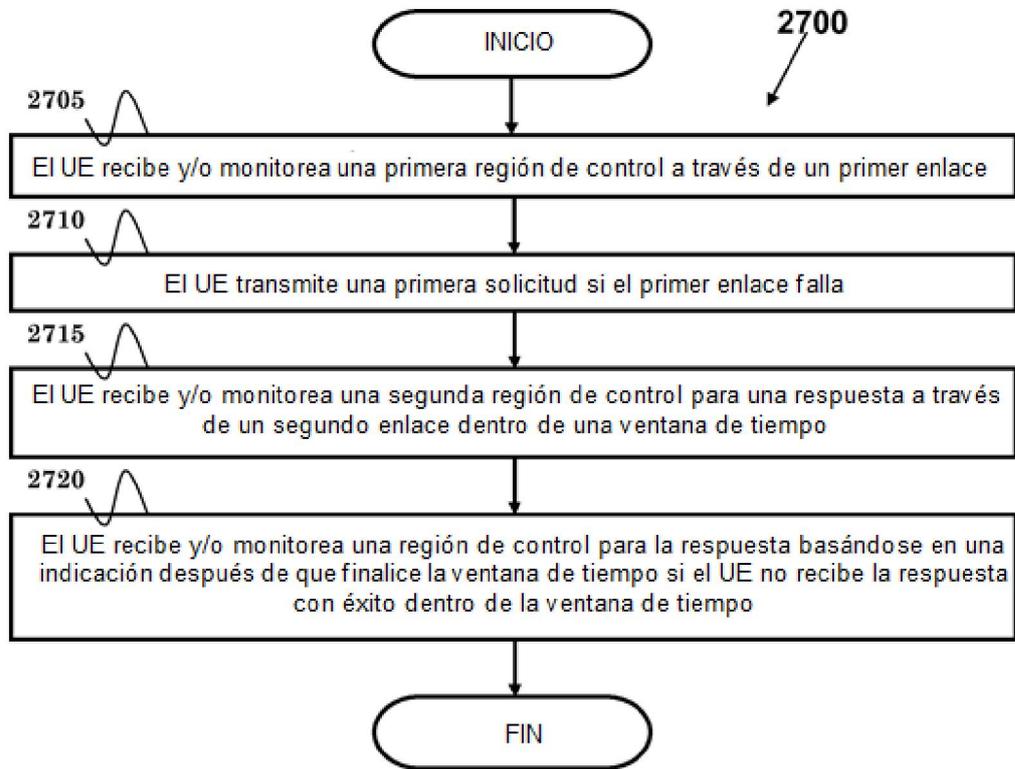


FIG. 27