

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 435**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2018** **E 23162434 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025** **EP 4221330**

54 Título: **Método y aparato para la selección de nodos y el control de acceso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2025

73 Titular/es:

LENOVO (BEIJING) LIMITED (100.00%)
6 Shangdi West Road, Haidian District
Beijing 100085, CN

72 Inventor/es:

WU, LIANHAI;
HAN, JING;
WANG, HAIMING;
LIU, HONGMEI y
SHI, JIE

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 3 019 435 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

Método y aparato para la selección de nodos y el control de acceso

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] De manera general, la presente divulgación está relacionada con la tecnología de comunicación inalámbrica, especialmente para gestionar la selección de nodos y el control de acceso en un sistema de comunicación inalámbrica.

10 **ANTECEDENTES**

[0002] En el Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP) se promueve la implementación de Nodos de Acceso y enlace de retorno Integrados (en adelante denominados "nodos IAB") en un sistema de comunicación inalámbrica. Uno de los principales objetivos para implementar nodos IAB es mejorar el área de cobertura de una Estación Base (en adelante denominada "BS") mejorando el rendimiento de un dispositivo móvil (también conocido como "equipo de usuario" [UE]) que se encuentra en un hueco de cobertura o lejos de la BS, lo que da como resultado una baja calidad de señal.

[0003] En un sistema de comunicación inalámbrica que emplea nodos IAB, una BS que puede proporcionar conexión a al menos uno de los nodos IAB se denomina "donante IAB". Un nodo IAB está conectado a un donante IAB mediante un enlace de enlace de retorno. El nodo IAB puede pasar a través de uno o más nodos IAB antes de llegar al donante IAB, o bien puede estar conectado directamente al donante IAB. Resulta conveniente contar con un procedimiento para seleccionar un nodo para restablecer un enlace de enlace de retorno en respuesta a un fallo en el enlace de enlace de retorno. Asimismo, existe una necesidad de gestionar la solicitud de conexión cuando los enlaces de enlace de retorno o los donantes IAB están sobrecargados.

[0004] El documento WO2018177672A1 desvela un dispositivo de comunicaciones que actúa como un dispositivo de relé. El dispositivo de relé está configurado para determinar si se han cumplido unas condiciones predeterminadas relacionadas con la configuración de un bit de indicación -de manera que el bit de indicación indica si el dispositivo de relé puede formar nuevas conexiones con uno o más dispositivos de comunicaciones-, para configurar el bit de indicación en función de la determinación de si se han cumplido las condiciones predeterminadas -de manera que el dispositivo de relé no puede formar nuevas conexiones con uno o más de los dispositivos de comunicaciones cuando se cumplen las condiciones predeterminadas-, y para transmitir el bit de indicación.

35 **RESUMEN DE LA DIVULGACIÓN**

[0005] La invención se especifica en las reivindicaciones independientes anexas.

[0006] Una realización de la presente divulgación proporciona un método, que incluye: recibir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en un nodo; y transmitir información que indica si el acceso al nodo se bloquea de acuerdo con el mensaje de señalización.

[0007] Otra realización de la presente divulgación proporciona un método, que incluye: recibir un mensaje de solicitud de acceso desde un nodo de acceso y enlace de retorno integrado, de manera que el mensaje de solicitud de acceso incluye una indicación de la causa de un fallo en un enlace de enlace de retorno; y permitir o rechazar la solicitud de acceso.

[0008] Otra realización de la presente divulgación proporciona un método, que incluye: transmitir un primer mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en un nodo.

[0009] Las realizaciones de la presente divulgación también proporcionan un aparato. De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el aparato incluye: un medio no transitorio legible por ordenador que tiene almacenadas instrucciones ejecutables por ordenador; al menos un circuito de recepción; al menos un circuito de transmisión; y al menos un procesador que está conectado al medio no transitorio legible por ordenador, al al menos un circuito de recepción y al al menos un circuito de transmisión, de manera que las instrucciones ejecutables por ordenador están programadas para implementar un método de acuerdo con una realización de la presente divulgación con el -al menos un- circuito de recepción, el al menos un circuito de transmisión y el al menos un procesador.

60 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ILUSTRACIONES**

[0010] Con el fin de describir la manera en la que pueden obtenerse las ventajas y características de la divulgación, se ofrece una descripción de la divulgación tomando como referencia diversas realizaciones específicas de la misma, las cuales se ilustran en las ilustraciones adjuntas. Dichas ilustraciones únicamente representan diversas realizaciones ejemplares de la divulgación y, por consiguiente, no debe considerarse que limiten en modo alguno el alcance de esta. De aquí en adelante, la invención podrá comprenderse mejor gracias a la Figura 5. El resto de realizaciones, aspectos y ejemplos se incluyen para ayudar al lector en la comprensión de la invención.

La Figura 1 ilustra un sistema esquemático de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 2 ilustra un sistema esquemático de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 3 ilustra un sistema esquemático de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 4 ilustra un diagrama de secuencia de un procedimiento de restablecimiento de conexión ejemplar de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 5 ilustra un sistema esquemático de comunicación inalámbrica de acuerdo con la presente invención;
 La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para gestionar un fallo en un enlace de enlace de retorno de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para gestionar una solicitud de conexión de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para seleccionar un nodo de acuerdo con una realización de la presente divulgación
 La Figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para gestionar una solicitud de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para gestionar una solicitud de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La Figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para la selección de nodos y el control de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y
 La Figura 12 ilustra un diagrama de bloques ejemplar de un aparato de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] La descripción detallada de las ilustraciones adjuntas pretende ser una descripción de las realizaciones preferidas de la presente divulgación y, por consiguiente, no constituye la única forma en la que puede ponerse en práctica la presente divulgación. Debe entenderse que es posible obtener las mismas funciones -o funciones equivalentes- mediante diferentes realizaciones que, según se pretende, se engloban dentro del espíritu y el alcance de la presente divulgación.

[0012] La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[0013] Tal y como se muestra en la Figura 1, por simplicidad se asume que el sistema de comunicación inalámbrica 100 incluye una pluralidad de nodos, lo que incluye a BS 110, RN 120; y una pluralidad de UEs, incluidos los UEs 130A y 130B. Debe entenderse que el sistema de comunicación inalámbrica 100 también puede incluir una pluralidad de BSs y/o una pluralidad de Rns.

[0014] La BS 110 opera bajo el control de una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 140 y está conectada a una Red Central (CN) 150. La red central también incluye un Servidor de Suscriptor Local (HSS) (no se muestra), que está en comunicación con la MME. La BS 110 puede basarse, por ejemplo, en los estándares 'Long-Term Evolution' (LTE), 'LTE Advanced' (LTE-A), 'New Radio' (NR) u otros estándares adecuados. Por ejemplo, la BS 110 puede ser un eNB o un gNB, y puede definir una o más celdas, como la celda 111. Los UEs 130A y/o 130B pueden ser un dispositivo informático, un dispositivo portátil, un dispositivo móvil, etc. Las personas expertas en la materia comprenderán que, a medida que se desarrollan el 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación) y las tecnologías de la comunicación, los términos mencionados en la especificación pueden cambiar, lo cual no debe afectar a los principios de la divulgación.

[0015] La BS 110 proporciona conexiones de protocolo de radio de Capa 1 (Capa Física) a Capa 3 (Capa de Control de Recursos de Radio [RRC]) al UE 130B y a la RN 120 a través de un Enlace de Acceso (AL) y un Enlace de enlace de retorno (BL), respectivamente. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la RN 120 proporciona conexiones de protocolo de radio de Capa 1 a Capa 3 al UE 130A a través de un enlace de acceso de RN (AL1). En otras realizaciones de la presente divulgación, la RN 120 proporciona conexiones de protocolo de radio de Capa 1 a Capa 2 al UE 130A a través del AL1. Dado que la RN 120 está conectada a la BS 110 mediante el BL, la BS 110 y la RN 120 se corresponden con la BS y la RN donantes mencionadas anteriormente, respectivamente. Si bien la Figura 1 muestra que la BS donante 110 y la RN 120 están conectadas -respectivamente- a un único UE, tanto la BS donante 110 como la RN 120 son capaces de proporcionar conexiones a múltiples UEs.

[0016] La función de retransmisión permite a un operador mejorar y ampliar la cobertura de una BS conectando de forma inalámbrica una RN a la BS. La red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) soporta la retransmisión conectando de forma inalámbrica una RN a un eNB que presta servicio a la RN, denominado eNB donante (DeNB), mediante una versión modificada de la interfaz de radio del acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA), es decir, el BL, también denominado "interfaz Un". La interfaz de radio que proporciona la

conexión de protocolo de radio entre la RN y el UE se denomina "interfaz Uu". La función de retransmisión y el uso de entidades de RN/DeNB en una red son transparentes para las operaciones de los UEs conectados.

5 **[0017]** El 3GPP prevé una arquitectura de IAB para las redes de comunicación 5G (NR) que soporte relés de múltiples saltos. Es decir, un nodo IAB puede saltar a través de uno o más nodos IAB antes de llegar al donante IAB. El salto único debe considerarse un caso especial de múltiples saltos. El enlace de retorno de múltiples saltos resulta beneficioso, ya que proporciona una mayor extensión de alcance que el enlace de reotrno de un solo salto. Las bandas de frecuencia más altas, como las bandas de frecuencia por encima de 6 GHz, tienen un alcance limitado para las señales de radio y pueden beneficiarse de esta mayor extensión del alcance. Además, el enlace de retorno de múltiples saltos permite rodear obstáculos -por ejemplo, edificios en entornos urbanos- para las implementaciones desordenadas.

15 **[0018]** Se espera que el número máximo de saltos en una implementación dependa de diversos factores, como la frecuencia, la densidad de celdas, el entorno de propagación y la carga de tráfico. Se espera que estos factores cambien con el tiempo. Por lo tanto, desde la perspectiva de la arquitectura de la red, resulta deseable garantizar la flexibilidad en el recuento de saltos. Por otro lado, a medida que aumenta el número de saltos, pueden surgir problemas de escalabilidad. Por ejemplo, el rendimiento puede reducirse y/o la carga de señalización puede aumentar hasta niveles inaceptables.

20 **[0019]** La Figura 2 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 200 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Tal y como se muestra en la Figura 2, por simplicidad se asume que el sistema de comunicación inalámbrica 200 incluye una pluralidad de nodos, incluido un nodo donante, es decir, un donante IAB 210; una pluralidad de nodos IAB, lo que incluye el nodo IAB 220A, el nodo IAB 220B, el nodo IAB 220C y el nodo IAB 220D; y una pluralidad de nodos de acceso, lo que incluye el UE 230A y el UE 230B. Cabe señalar que el sistema de comunicación inalámbrica 200 también puede incluir una pluralidad de nodos donantes.

25 **[0020]** En la Figura 2, para simplificar se asume que el nodo IAB 220A y el nodo IAB 220D están conectados directamente al mismo nodo Donante, es decir, el Donante IAB 210. Debe entenderse que el nodo IAB 220A y el nodo IAB 220D pueden estar conectados a diferentes nodos Donantes. El nodo IAB 220C puede llegar al Donante IAB 210 saltando a través del nodo IAB 220D. El nodo IAB 220D es un nodo IAB padre del nodo IAB 220C. En otras palabras, el nodo IAB 220C es un nodo hijo del nodo IAB 220D. El nodo IAB 220B puede llegar al Donante IAB 210 saltando a través del nodo IAB 220C y el nodo IAB 220D. El nodo IAB 220C y el nodo IAB 220D son nodos IAB en dirección ascendente con respecto al nodo IAB 220B, y el nodo IAB 220C es un nodo IAB padre del nodo IAB 220B. En otras palabras, el nodo IAB 220B es el nodo hijo del nodo IAB 220C, y el nodo IAB 220B y el nodo IAB 220C son nodos IAB en dirección descendente con respecto al nodo IAB 220D. El UE 230A y el UE 230B se conectan directamente al nodo IAB 220A y al nodo IAB 220B, respectivamente. Debe entenderse que una pluralidad de UEs (no se muestran) pueden estar conectados directamente al nodo IAB 220A, al nodo IAB 220B, al nodo IAB 220C y al nodo IAB 220D, respectivamente. Además, una pluralidad de nodos IAB pueden estar conectados directamente al nodo IAB 220A, al nodo IAB 220B, al nodo IAB 220C y al nodo IAB 220D.

40 **[0021]** La Figura 3 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 300 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45 **[0022]** Tal y como se muestra en la Figura 3, los nodos IAB y los UEs pueden estar conectados a un núcleo de próxima generación (NGC). Cada nodo IAB puede incluir una unidad distribuida (DU) y una terminación móvil (MT). En el contexto de la presente divulgación, la MT es una función que reside en un nodo IAB que finaliza las capas de interfaz de radio de la interfaz Uu de enlace de retorno hacia un donante IAB u otros nodos IAB. Los nodos IAB pueden estar conectados a un nodo IAB ascendente o una BS, es decir, el donante IAB, a través de la MT, y pueden estar conectados a los UEs y a un nodo IAB descendente a través de la DU. A veces, los nodos IAB de la Figura 3 pueden denominarse "nodos IAB de capa 2 (L2)". En algunas realizaciones de la presente divulgación, los nodos IAB de la Figura 2 -por ejemplo, el nodo IAB 220A, el nodo IAB 220B, el nodo IAB 220C y el nodo IAB 220D- pueden ser nodos IAB L2.

55 **[0023]** La BS, es decir, el donante IAB, puede incluir al menos una DU para soportar los UEs y las MTs de los nodos IAB descendentes. La BS también puede incluir una Unidad Central (CU) para las DUs de todos los nodos IAB y para su propia DU. Una CU y una DU de la BS están conectadas a través de la interfaz F1. En otras palabras, la interfaz F1 proporciona medios para interconectar una CU y una DU de una BS. El Protocolo de Aplicación de F1 (F1AP) soporta las funciones de la interfaz F1 mediante determinados procedimientos de señalización de F1AP

60 **[0024]** La CU de la BS es un nodo lógico que aloja las capas de RRC, de Protocolo de Adaptación de Datos de Servicio (SDAP) y de Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP) de la BS. La DU de la BS es un nodo lógico que aloja la capa de Control de Enlace de Radio (RLC), la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) y la capa Física (PHY) de la BS. Una DU de una BS soporta al menos una celda. Una celda está soportada únicamente por una DU de una BS o una DU de un nodo IAB. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la BS de la Figura 3 puede ser un gNB.

65 **[0025]** La Figura 4 ilustra un diagrama de secuencia de un procedimiento de restablecimiento de conexión RRC

ejemplar 400 para un UE de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento de la Figura 4 puede producirse en respuesta a un fallo de enlace de radio (RLF) en un enlace de radio entre un UE -por ejemplo, el UE 430 de la Figura 4- y una BS -por ejemplo, el gNB 410 de la Figura 4-. El gNB 410 puede incluir una DU -por ejemplo, NB-DU 440- y una CU -por ejemplo, gNB-CU 450-. La CU y la DU pueden estar ubicadas en el mismo lugar o pueden estar ubicadas en diferentes posiciones. El gNB 410 puede ser un ejemplo de diversos aspectos del donante IAB descritos en referencia a la Figura 3.

[0026] En la Figura 4, el procedimiento 400 incluye diversos mensajes, lo que incluye un primer mensaje (Msg1) transmitido por el UE 430 al gNB 410 en el paso 461, un segundo mensaje (Msg2) transmitido por el gNB 410 al UE 430 en el paso 462, y un tercer mensaje (Msg3) transmitido por el UE 430 al gNB 410 en el paso 463. El procedimiento 400 también incluye diversos procedimientos de señalización de F1AP, lo que incluye diversos procedimientos de Transferencia de Mensajes de RRC en los pasos 464, 465, 468, 471, y 474.

[0027] Más específicamente, en el paso 461, el UE 430 puede transmitir un preámbulo -como un preámbulo de acceso aleatorio- al gNB 410 a través del Msg1. En respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, el gNB-DU 440 puede asignar diversos recursos, como una nueva configuración del identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) y del portador de radio de señalización 1 (SRB 1) para el UE. En el paso 462, el gNB-DU 440 puede transmitir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio (RAR) al UE. El mensaje RAR puede incluir la nueva configuración de C-RNTI y de SRB 1, y cualquier otra información.

[0028] En el paso 463, el UE puede transmitir un mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión de RRC al gNB-DU 440 a través del Msg3. El mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión de RRC puede incluir información como el antiguo C-RNTI y la antigua ID de celda física (PCI). En el paso 464, el gNB-DU 440 puede transmitir un mensaje de RRC de UL inicial al gNB-CU 450. El mensaje de RRC de UL inicial puede incluir información como el nuevo CRNTI y el mensaje de solicitud de restablecimiento de conexión de RRC procedente del UE. En el paso 465, el gNB-CU 450 puede transmitir un mensaje de transferencia de mensajes de RRC de DL -que incluye la antigua ID de UE de F1AP del gNB-DU- al gNB-DU 440. El mensaje de transferencia de mensajes de RRC de DL también puede incluir un mensaje de restablecimiento de conexión de RRC. A continuación, el gNB-DU 440 puede hallar el contexto del UE basándose en la antigua ID de UE de F1AP del gNB-DU y reemplazar el antiguo C-RNTI y la antigua PCI por el nuevo C-RNTI y la nueva PCI, respectivamente. En el paso 466, el gNB-DU 440 puede transmitir el mensaje de restablecimiento de conexión de RRC al UE.

[0029] En el paso 467, el UE 430 puede transmitir un mensaje completo de restablecimiento de conexión de RRC al gNB-DU 440. En el paso 468, el gNB-DU 440 puede encapsular el 'mensaje de RRC recibido' en un mensaje de transferencia de mensajes de RRC de UL y transmitirlo al gNB-CU 450.

[0030] En el paso 471, el gNB-CU 450 puede transmitir un mensaje de transferencia de mensajes de RRC de DL -que incluye un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC- al gNB-DU 440. En el paso 472, el gNB-DU 440 puede reenviar el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC al UE 430. En el paso 473, el UE puede transmitir un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completada al gNB-DU 440. En el paso 474, el gNB-DU 440 puede reenviar el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completada al gNB-CU 450.

[0031] En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento 400 también puede incluir los pasos 469 y 470. En el paso 469, el gNB-CU 450 puede activar un procedimiento de modificación de contexto del UE transmitiendo un mensaje de solicitud de modificación de contexto del UE al gNB-DU 440. La solicitud puede incluir una lista de portadores de radio de datos (DRBs) que deben modificarse y liberarse. En el paso 470, el gNB-DU 440 puede responder con un mensaje de Respuesta de Modificación de Contexto del UE.

[0032] En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento 400 también puede incluir los pasos 469' y 470'. En el paso 469', el gNB-DU 440 puede activar un procedimiento de modificación de contexto del UE enviando un mensaje de modificación de contexto del UE requerida al gNB-CU 450. El mensaje puede incluir una lista de DRBs que deben modificarse y liberarse. El gNB-CU 450 puede responder con un mensaje de confirmación de modificación de contexto del UE.

[0033] En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento 400 puede incluir tanto los pasos 469 y 470 como los pasos 469' y 470'.

[0034] Debe entenderse que, en los procedimientos anteriores, se asume que el UE intenta conectarse al gNB-DU original cuando los contextos del UE están disponibles para este UE. En el caso de que el UE intente conectarse a un nuevo gNB-DU distinto al original, el gNB-CU debe iniciar un procedimiento de configuración de contexto del UE con este nuevo gNB-DU. El procedimiento de configuración del contexto del UE se describe en la especificación del 3GPP TS 38.473.

[0035] La Figura 5 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 500 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Tal y como se muestra en la Figura 5, por simplicidad se asume que el sistema de comunicación inalámbrica 500 incluye una pluralidad de nodos. La pluralidad de nodos puede incluir una pluralidad de BSs, lo que

- incluye a gNB 510A y 510B; una pluralidad de nodos IAB, que incluyen el nodo IAB 520A, el nodo IAB 520B, el nodo IAB 520C y el nodo IAB 520D; y una pluralidad de nodos de acceso, que incluyen a UE 530A, UE 530B y UE 530C. El gNB 510A puede incluir una CU, por ejemplo la gNB-CU 550A, y dos DUs, por ejemplo gNB-DU 540A1 y gNB-DU 540A2. El gNB 510B puede incluir una CU, por ejemplo la gNB-CU 550B, y una DU, por ejemplo la gNB-DU 540B. Cada una de las DUs -por ejemplo, gNB-DU 540A1, gNB-DU 540A2 y gNB-DU 540B- soporta al menos una celda. La CU y la DU pueden estar ubicadas en el mismo lugar o bien pueden estar ubicadas en diferentes posiciones. Los gNB 510A y 510B pueden ser un ejemplo de diversos aspectos del donante IAB que se han descrito en referencia a la Figura 3.
- 5
- [0036]** En un sistema de comunicación inalámbrica que soporta relés de múltiples saltos, los enlaces de enlace de retorno inalámbricos pueden romperse, por ejemplo debido a diversas razones como el bloqueo por parte de objetos en movimiento -como vehículos-, el follaje (a causa de los cambios estacionales) o los nuevos edificios (a causa de los cambios en las infraestructuras). Los nodos IAB físicamente estacionarios pueden sufrir este problema.
- 10
- [0037]** Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 2, puede producirse un RLF en el enlace de enlace de retorno entre el donante IAB 210 y el nodo IAB 220D. En este ejemplo, el nodo IAB 220D puede cambiar a otro nodo donante (no mostrado) desde el donante IAB actual. En otro ejemplo, puede producirse un RLF en el enlace de enlace de retorno entre dos nodos IAB, como el nodo IAB 220D y el nodo IAB 220C. En este ejemplo, el nodo IAB 220C puede cambiar a un nodo IAB candidato, como el nodo IAB 220A, desde el nodo IAB 220D.
- 15
- [0038]** Refiriéndonos a la Figura 5, en otro ejemplo puede producirse un RLF en el enlace de enlace de retorno entre la gNB-DU 540A2 y el nodo IAB 520B. En este ejemplo, el nodo IAB 520B puede inicializar un procedimiento de restablecimiento, seleccionar un nodo candidato para restablecer el enlace de enlace de retorno, y acceder al nodo candidato. Por ejemplo, el nodo IAB 520B puede cambiar del nodo IAB 520C a uno de sus nodos vecinos, por ejemplo el nodo IAB 520A, el nodo IAB 520D o un nodo IAB (no se muestra) conectado a la gNB-DU 540A2 o la gNB-DU 540B, adecuados para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno.
- 20
- [0039]** Por consiguiente, resulta deseable contar con un procedimiento para seleccionar un nodo candidato en el sistema de comunicación inalámbrica. Dicho procedimiento puede aplicarse a los procedimientos de restablecimiento tal y como se ha descrito anteriormente.
- 25
- [0040]** Asimismo, las variaciones de tráfico pueden causar una distribución desigual de la carga en los enlaces de enlace de retorno inalámbricos, lo que provoca una congestión en los nodos o enlaces locales. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la carga de tráfico en el enlace de enlace de retorno entre gNB-DU 540A1 y el nodo IAB 520A o la carga de tráfico en gNB-CU 550A o gNB-CU 550B puede ser demasiado pesada. Además, no hay ningún nodo candidato para descargar el tráfico. Resulta deseable contar con un procedimiento para gestionar la solicitud de conexión cuando los enlaces de enlace de retorno o las BSs están sobrecargados.
- 30
- [0041]** Asimismo, cuando un nodo IAB intenta conectarse a un nodo candidato en respuesta a un fallo en el enlace de enlace de retorno, y el nodo candidato está conectado a una nueva gNB-CU que es diferente a la gNB-CU original a la que el nodo IAB se había conectado previamente, la nueva gNB-CU puede devolver el nodo IAB de vuelta a la gNB-CU original. Existe una necesidad de gestionar este escenario.
- 35
- [0042]** Las realizaciones de la presente divulgación proponen diversas soluciones técnicas para la selección de nodos, que al menos pueden resolver los anteriormente mencionados problemas técnicos en los sistemas de comunicación de nueva generación, como los sistemas de comunicación 5G. En el siguiente texto se ofrecerán más detalles sobre las realizaciones de la presente divulgación en combinación con las ilustraciones adjuntas.
- 40
- [0043]** La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 600 para gestionar un fallo en un enlace de enlace de retorno de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 45
- [0044]** En la Figura 6, en el paso 610, un nodo IAB está accediendo a un gNB que incluye una gNB-CU y al menos una gNB-DU. En lo sucesivo, la gNB-CU se denomina "gNB-CU original". En lo sucesivo, la gNB-DU -entre la al menos una gNB-DU- a la que está conectado el nodo IAB se denomina "gNB-DU original". Por ejemplo -refiriéndonos a la Figura 5-, al principio, el nodo IAB 520B y el nodo IAB 520C están accediendo a la gNB-CU 550A. En este ejemplo, la gNB-CU original es la gNB-CU 550A y la gNB-DU original es la gNB-DU 540A2.
- 50
- [0045]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la gNB-CU original puede transmitir un mensaje de señalización -que incluye un umbral para la selección de nodos- al nodo IAB. En otra realización de la presente divulgación, la gNB-CU original puede transmitir un mensaje de señalización -que incluye el umbral para la selección de nodos- a al menos una de las -al menos una- gNB-DUs. En una realización de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de F1AP. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, el nodo IAB 520B, la gNB-DU 540A1 o la gNB-DU 540A2 pueden recibir un mensaje de señalización que incluye un umbral para la selección de nodos. El umbral para la selección de nodos se describirá en detalle más adelante.
- 55
- [0046]** En el paso 620, el nodo IAB puede inicializar un procedimiento de restablecimiento. El procedimiento de restablecimiento puede ser activado por un RLF en el enlace de enlace de retorno entre el nodo IAB y el gNB. Por
- 60
- 65

ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, puede producirse un RLF en el enlace de enlace de retorno entre el nodo IAB 520B y el gNB 510A. En otras palabras, puede producirse un RLF en el enlace de enlace de retorno entre el nodo IAB 520B y la gNB-DU 540A2. El nodo IAB 520B puede inicializar un procedimiento de restablecimiento en respuesta al RLF.

5 **[0047]** En el paso 630, el nodo IAB puede seleccionar un nodo para llevar a cabo el procedimiento de restablecimiento de entre al menos un nodo adecuado. El -al menos un- nodo adecuado puede ser un nodo IAB o una gNB-DU. La gNB-DU puede ser la gNB-DU original o una nueva gNB-DU diferente a la gNB-DU original. El -al menos un- nodo adecuado y el nodo IAB pueden estar conectados a la gNB-CU original o a una nueva gNB-CU diferente a la gNB-CU original. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, en respuesta a un RLF en el enlace de enlace de retorno entre el nodo IAB 520B y la gNB-DU 540A2, el nodo IAB 520B puede seleccionar uno o más nodos de entre el nodo IAB 520A, el nodo IAB 520D, el nodo IAB 520E (no se muestra) y la gNB-DU 540B como el -al menos un- nodo adecuado, de acuerdo con el método descrito anteriormente.

15 **[0048]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar un nodo como 'nodo adecuado para el restablecimiento' en caso de que se determine que la calidad del canal entre el nodo IAB y el nodo es igual o mayor que el umbral para la selección de nodos.

20 **[0049]** La calidad de un canal puede determinarse basándose en al menos uno o más de los siguientes: la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), el indicador de intensidad de la señal de referencia (RSSI) o la calidad de recepción de la señal de referencia (RSRQ). También pueden emplearse otras métricas de calidad del canal.

25 **[0050]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar un nodo como 'nodo adecuado' basándose en la prioridad del nodo. Por ejemplo, un nodo conectado a la misma BS que el nodo IAB puede tener una prioridad de nodo más alta que un nodo conectado a una BS diferente a la del nodo IAB. En una realización de la presente divulgación, el -al menos un- nodo adecuado y el nodo IAB están conectados a la misma BS. En otra realización de la presente divulgación, cada uno de los -al menos un- nodos adecuados está conectado a una BS diferente a la del nodo IAB. En las realizaciones anteriores, la BS puede referirse a la CU del donante IAB, tal y como se ha descrito anteriormente en relación con la Figura 3.

30 **[0051]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, puede haber sólo un nodo adecuado. El nodo IAB puede seleccionar este nodo adecuado para realizar el procedimiento de restablecimiento. En algunas realizaciones, puede haber una pluralidad de nodos adecuados. En una realización de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar aleatoriamente el nodo para el restablecimiento, de entre la pluralidad de nodos adecuados, con igual probabilidad. En otra realización de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar como 'nodo para el restablecimiento', de entre la pluralidad de nodos adecuados, aquel que tenga la mejor condición de calidad de canal. Por ejemplo, el nodo IAB puede ordenar la pluralidad de nodos adecuados según sus condiciones de calidad de canal, y puede seleccionar uno de entre la pluralidad de nodos adecuados como 'el nodo para el restablecimiento' según la mejor calidad de canal.

40 **[0052]** En una realización preferida de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar si hay algún nodo candidato disponible para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno. Por ejemplo, se comprueba si hay nodos IAB vecinos disponibles para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno. En el caso de que se determine que no hay ningún nodo candidato disponible, el nodo IAB puede transmitir un mensaje de señalización indicando el fallo en el enlace de enlace de retorno a sus nodos descendentes.

45 **[0053]** De lo contrario, en caso de que se determine que hay al menos un nodo candidato para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno, el nodo IAB puede determinar un primer grupo de nodos adecuados a partir del -al menos un- nodo candidato. Por ejemplo, el nodo IAB puede determinar un nodo como 'nodo adecuado para el restablecimiento' en caso de que se determine que la calidad del canal entre el nodo IAB y el nodo es igual o mayor que el umbral para la selección de nodos. Además, el nodo IAB puede determinar un segundo grupo de nodos adecuados a partir del primer grupo de nodos adecuados basándose en la prioridad de los nodos, de manera que el nodo adecuado que esté conectado a la misma BS que el nodo IAB debe seleccionarse con prioridad. En un ejemplo, cada nodo del segundo grupo de nodos adecuados y el nodo IAB pueden estar conectados a la misma BS. En otro ejemplo, cada nodo del segundo grupo de nodos adecuados puede estar conectado a una BS diferente a la del nodo IAB si no hay ningún nodo adecuado conectado a la misma BS que el nodo IAB. Posteriormente, el nodo IAB puede seleccionar 'un nodo para el restablecimiento' de entre el segundo grupo de nodos adecuados. En un ejemplo, el nodo IAB puede seleccionar aleatoriamente 'el nodo para el restablecimiento' de entre el segundo grupo de nodos adecuados. En otro ejemplo, el nodo IAB puede seleccionar como 'nodo para el restablecimiento' un nodo que tenga la mejor condición de calidad de canal de entre el segundo grupo de nodos adecuados.

60 **[0054]** En el paso 640, el nodo IAB puede transmitir una solicitud de restablecimiento al nodo seleccionado. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo seleccionado puede transmitir la solicitud de restablecimiento a la correspondiente gNB-CU (en adelante denominada "gNB-CU seleccionada"). Tal y como se ha indicado anteriormente, la gNB-CU seleccionada puede ser la gNB-CU original o una nueva gNB-CU diferente a la gNB-CU original. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB y el nodo seleccionado pueden transmitir la solicitud de restablecimiento de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente en referencia a la Figura 4.

- 5 **[0055]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la solicitud de restablecimiento puede incluir una indicación de causa para el RLF en el enlace de enlace de retorno. Esto permite que la gNB-CU seleccionada esté al tanto de la existencia del RLF en el enlace de enlace de retorno, de tal manera que la gNB-CU seleccionada no devolverá el nodo IAB de vuelta a la gNB-CU original. Así, esto resulta ventajoso cuando la gNB-CU seleccionada es diferente a la gNB-CU original.
- 10 **[0056]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede transmitir información de asistencia al nodo seleccionado. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia incluye al menos uno de los siguientes: información de carga del nodo IAB, y al menos un atributo del nodo IAB. En una realización de la presente divulgación, el -al menos un- atributo incluye la prioridad del nodo IAB, que puede indicar que el nodo IAB tiene una prioridad baja, media o alta. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia se transmite a través del Msg3 durante un procedimiento de acceso aleatorio, tal y como se ha descrito anteriormente en referencia a la Figura 4.
- 15 **[0057]** Después de recibir la solicitud de restablecimiento, la gNB-CU seleccionada puede determinar si admitir o no el acceso desde el nodo IAB. Por ejemplo, en el paso 650, la gNB-CU seleccionada puede permitir la solicitud de restablecimiento. De manera alternativa, en el paso 650', la gNB-CU seleccionada puede rechazar la solicitud de restablecimiento. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la determinación de admitir o no el acceso se basa en la información de asistencia u otra información. En una realización de la presente divulgación, en caso de que la gNB-CU seleccionada esté sobrecargada, la gNB-CU seleccionada puede rechazar la solicitud de restablecimiento. En otra realización de la presente divulgación, en caso de que el nodo IAB tenga una prioridad media o alta, la gNB-CU seleccionada puede permitir que el nodo IAB acceda independientemente del estado de carga de la gNB-CU seleccionada. Por ejemplo, en caso de que la gNB-CU seleccionada esté sobrecargada y el nodo IAB que solicita acceder tenga una prioridad alta, la gNB-CU seleccionada puede ordenar a la celda correspondiente -a la que se conectará el nodo IAB- que libere los nodos que tengan una prioridad más baja. Después de que se reduzca la carga de la gNB-CU seleccionada liberando el o los nodos con una prioridad más baja, se puede permitir que el nodo IAB con una prioridad más alta acceda a la gNB-CU seleccionada o a la celda correspondiente.
- 20 **[0058]** Tal y como se ha indicado anteriormente, las variaciones de tráfico pueden provocar una distribución desigual de la carga en los enlaces de enlace de retorno inalámbricos, lo que provocaría una congestión en los nodos o enlaces locales. Resulta deseable contar con un procedimiento para gestionar las nuevas solicitudes de conexión cuando los enlaces de enlace de retorno o una BS están sobrecargados.
- 25 **[0059]** La Figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 700 para gestionar la solicitud de conexión de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- 30 **[0060]** En el paso 710, un nodo se conecta a una CU de un gNB, por ejemplo la gNB-CU de la Figura 7. El nodo puede ser un nodo IAB o una DU del gNB (en adelante, "gNB-DU"). Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, el nodo IAB 520B está accediendo a la gNB-CU 550A, y la gNB-DU 540A1 y la gNB-DU 540A2 están conectadas a la gNB-CU 550A.
- 35 **[0061]** En el paso 720, la gNB-CU puede transmitir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo. La indicación de bloqueo de acceso puede ordenar al nodo que no permita nuevas solicitudes de conexión al nodo.
- 40 **[0062]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede indicar una indicación de bloqueo de acceso en un nodo IAB. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la gNB-CU 550A puede transmitir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo IAB 520B. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede indicar que no se admite el acceso al nodo.
- 45 **[0063]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede indicar una indicación de bloqueo de acceso en una gNB-DU. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede indicar que no está soportado el acceso a la gNB-DU. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la gNB-CU 550A puede transmitir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en la gNB-DU 540A2. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de F1AP.
- 50 **[0064]** Preferiblemente, en respuesta a la recepción del mensaje de señalización desde la gNB-CU, en el paso 730, el nodo puede transmitir información que indica si el acceso al nodo está bloqueado. La información se determina según el mensaje de señalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede estar incluida en la información del sistema. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede incluir un indicador que tiene un bit. En una realización de la presente divulgación, un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado. Por ejemplo, el primer valor puede ser igual a "0" y el segundo valor puede ser igual a "1". De manera alternativa, el primer valor puede ser igual a "1" y el segundo valor puede ser igual a "0".
- 55 **[0064]** Preferiblemente, en respuesta a la recepción del mensaje de señalización desde la gNB-CU, en el paso 730, el nodo puede transmitir información que indica si el acceso al nodo está bloqueado. La información se determina según el mensaje de señalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede estar incluida en la información del sistema. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede incluir un indicador que tiene un bit. En una realización de la presente divulgación, un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado. Por ejemplo, el primer valor puede ser igual a "0" y el segundo valor puede ser igual a "1". De manera alternativa, el primer valor puede ser igual a "1" y el segundo valor puede ser igual a "0".
- 60 **[0064]** Preferiblemente, en respuesta a la recepción del mensaje de señalización desde la gNB-CU, en el paso 730, el nodo puede transmitir información que indica si el acceso al nodo está bloqueado. La información se determina según el mensaje de señalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede estar incluida en la información del sistema. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede incluir un indicador que tiene un bit. En una realización de la presente divulgación, un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado. Por ejemplo, el primer valor puede ser igual a "0" y el segundo valor puede ser igual a "1". De manera alternativa, el primer valor puede ser igual a "1" y el segundo valor puede ser igual a "0".
- 65 **[0064]** Preferiblemente, en respuesta a la recepción del mensaje de señalización desde la gNB-CU, en el paso 730, el nodo puede transmitir información que indica si el acceso al nodo está bloqueado. La información se determina según el mensaje de señalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede estar incluida en la información del sistema. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede incluir un indicador que tiene un bit. En una realización de la presente divulgación, un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado. Por ejemplo, el primer valor puede ser igual a "0" y el segundo valor puede ser igual a "1". De manera alternativa, el primer valor puede ser igual a "1" y el segundo valor puede ser igual a "0".

[0065] En algunas realizaciones de la presente divulgación, después de recibir el mensaje de señalización desde la gNB-CU, el nodo puede determinar si permite una nueva solicitud de conexión al nodo según el mensaje de señalización. Por ejemplo, el nodo puede rechazar una solicitud de conexión al nodo en respuesta a que el mensaje de señalización indique que no se admite el acceso al nodo.

[0066] Refiriéndonos a la Figura 5, de acuerdo con la presente invención, el nodo IAB 520A transmite información que indica que el acceso al nodo IAB 520A está bloqueado. El nodo IAB 520B y otros nodos reciben la información de -por ejemplo- la información del sistema. El nodo IAB 520B puede intentar restablecer el enlace de enlace de retorno de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente en referencia a la Figura 6. En una realización de la presente divulgación, el nodo IAB 520B no seleccionará el nodo IAB 520A como 'un nodo adecuado' o 'un nodo candidato para el restablecimiento'. En otra realización de la presente divulgación, el nodo IAB 520B no incluirá el nodo IAB 520A en el informe de medición.

[0067] La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 800 para seleccionar un nodo de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento de la Figura 8 puede realizarse en respuesta a un RLF en el enlace de enlace de retorno. Por ejemplo, el procedimiento de la Figura 8 puede aplicarse a la Figura 6.

[0068] En el paso 810, un nodo IAB puede recibir un mensaje de señalización que incluye un umbral para la selección de nodos. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de RRC. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización se recibe desde una CU de una BS. En este caso, el nodo IAB está accediendo a la CU de la BS a través de múltiples saltos. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, el nodo IAB 520B puede recibir un mensaje de señalización -que incluye un umbral para la selección de nodos- desde la gNB-CU 550A.

[0069] En el paso 820, el nodo IAB puede seleccionar un nodo para el restablecimiento. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar el nodo para el restablecimiento en respuesta a un fallo en el enlace de enlace de retorno. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, el nodo IAB 520B puede seleccionar un nodo para el restablecimiento en respuesta al fallo en el enlace de enlace de retorno entre el gNB 510A y el nodo IAB 520B.

[0070] En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar 'el nodo para el restablecimiento' de entre al menos un nodo adecuado. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar el al menos un nodo adecuado. En una realización de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar un nodo como 'el nodo adecuado' en caso de que se determine que la calidad del canal entre el nodo y el nodo IAB es igual o mayor que el umbral para la selección de nodos. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, para el nodo IAB 520B, el nodo IAB 520A puede ser un nodo adecuado en el caso de que la calidad del canal entre el nodo IAB 520A y el nodo IAB 520B sea igual o mayor que el umbral.

[0071] En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar un nodo como 'nodo adecuado' basándose en la prioridad del nodo. En una realización de la presente divulgación, un nodo conectado a la misma BS que el nodo IAB puede tener una prioridad de nodo más alta que un nodo conectado a una BS diferente a la del nodo IAB. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, para el nodo IAB 520B, el nodo IAB 520A puede tener una prioridad de nodo más alta que el nodo IAB 520D. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el -al menos un- nodo adecuado y el nodo IAB están conectados a la misma BS. En algunas realizaciones de la presente divulgación, cada uno de los -al menos un- nodos adecuados está conectado a una BS diferente a la del nodo IAB.

[0072] En algunas realizaciones de la presente divulgación, puede haber sólo un nodo adecuado. El nodo IAB puede seleccionar este nodo adecuado como 'el nodo para el restablecimiento'. En algunas realizaciones de la presente divulgación, puede haber una pluralidad de nodos adecuados. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar aleatoriamente 'el nodo para el restablecimiento' de entre la pluralidad de nodos adecuados con igual probabilidad. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede seleccionar como 'el nodo para el restablecimiento' uno de entre la pluralidad de nodos adecuados en caso de que se determine que la calidad del canal entre el nodo seleccionado y el nodo IAB es la mejor calidad de canal. En una realización preferida de la presente divulgación, el nodo IAB puede ordenar la pluralidad de nodos adecuados según sus condiciones de canal, y puede seleccionar como 'el nodo para el restablecimiento' uno de entre la pluralidad de nodos adecuados según la mejor calidad de canal.

[0073] En una realización preferida de la presente divulgación, el nodo IAB puede determinar si hay algún nodo candidato disponible para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno. Por ejemplo, se comprueba si hay nodos IAB vecinos disponibles para el restablecimiento del enlace de enlace de retorno. En caso de que se determine que no hay ningún nodo candidato disponible, el nodo IAB puede transmitir un mensaje de señalización que indique el fallo en el enlace de enlace de retorno a sus nodos descendentes.

[0074] De lo contrario, en caso de que se determine que hay al menos un nodo candidato para el restablecimiento del enlace de retorno, el nodo IAB puede determinar un primer grupo de nodos adecuados a partir del -al menos un- nodo candidato. La determinación del primer grupo de nodos adecuados es similar al procedimiento descrito anteriormente en

- referencia a la Figura 6. Además, el nodo IAB puede determinar un segundo grupo de nodos adecuados a partir del primer grupo de nodos adecuados, de manera que cada nodo del segundo grupo y el nodo IAB pueden estar conectados a la misma estación base. Además, el nodo IAB puede determinar un tercer grupo de nodos adecuados a partir del primer grupo, de manera que cada nodo del tercer grupo puede estar conectado a una estación base diferente a la del nodo IAB. El nodo IAB puede seleccionar un nodo para el restablecimiento de entre el segundo grupo como 'el nodo para el restablecimiento' con prioridad en comparación con seleccionar un nodo del tercer grupo.
- [0075]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la calidad de un canal puede determinarse basándose en al menos uno de los siguientes: la RSRP, el RSSI o la RSRQ. En una realización preferida de la presente divulgación, la calidad de un canal puede determinarse basándose en la RSRP. También pueden emplearse otras métricas de calidad del canal.
- [0076]** En el paso 830, el nodo IAB puede transmitir una solicitud de restablecimiento al nodo seleccionado. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la solicitud de restablecimiento puede incluir una indicación de causa para el fallo en el enlace de enlace de retorno.
- [0077]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo IAB puede transmitir información de asistencia al nodo seleccionado. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia puede incluir al menos uno de los siguientes: información de carga del nodo IAB, y al menos un atributo del nodo IAB. En una realización de la presente divulgación, el -al menos un- atributo incluye la prioridad del nodo IAB. La prioridad del nodo IAB puede indicar que el nodo IAB tiene una prioridad baja, media o alta. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia se transmite a través del Msg3 durante un procedimiento de acceso aleatorio, tal y como se ha descrito anteriormente en referencia a la Figura 4.
- [0078]** La Figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 900 para gestionar una solicitud de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento de la Figura 9 puede tener lugar cuando se determina que los enlaces de enlace de retorno o una BS están sobrecargados.
- [0079]** En el paso 910, un nodo puede recibir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo. La indicación de bloqueo de acceso puede ordenar al nodo que no permita nuevas solicitudes de conexión al nodo. En algunas realizaciones de la presente divulgación, después de recibir el mensaje de señalización, el nodo puede determinar si permite nuevas solicitudes de conexión al nodo según el mensaje de señalización. Por ejemplo, el nodo puede rechazar una solicitud de conexión al nodo en respuesta a que el mensaje de señalización indique que no se admite el acceso al nodo.
- [0080]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización se recibe desde una CU de una BS. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la gNB-CU 550A puede transmitir el mensaje de señalización.
- [0081]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo puede ser un nodo IAB. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, el nodo IAB 520B puede recibir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo IAB 520B. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede indicar que no se admite el acceso al nodo IAB.
- [0082]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo puede ser una DU de la BS. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la gNB-DU 540A2 puede recibir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en la gNB-DU 540A2. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de F1AP.
- [0083]** En el paso 920, el nodo puede transmitir información que indica si el acceso al nodo está bloqueado. La información puede determinarse según el mensaje de señalización recibido.
- [0084]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede estar incluida en la información del sistema. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información puede incluir un indicador que tiene un bit. En una realización de la presente divulgación, un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado. Por ejemplo, el primer valor puede ser igual a "0" y el segundo valor puede ser igual a "1". De manera alternativa, el primer valor puede ser igual a "1" y el segundo valor puede ser igual a "0".
- [0085]** La Figura 10 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1000 para gestionar una solicitud de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación.
- [0086]** En el paso 1010, una BS puede recibir un mensaje de solicitud de acceso desde un nodo IAB. El mensaje de solicitud de acceso puede incluir una solicitud de restablecimiento del nodo IAB. Por ejemplo, refiriéndonos a la Figura 5, la gNB-CU 550A o la gNB-CU 550B pueden recibir un mensaje de solicitud de acceso desde el nodo IAB 520B. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de solicitud de acceso puede incluir una indicación de la

causa de un fallo en un enlace de enlace de retorno.

5 **[0087]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la BS también puede recibir información de asistencia desde el nodo IAB. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia incluye al menos uno de los siguientes: información de carga del nodo IAB, y al menos un atributo del nodo IAB. En una realización de la presente divulgación, el -al menos un- atributo incluye la prioridad del nodo IAB, que puede indicar que el nodo IAB tiene una prioridad baja, media o alta. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de asistencia se transmite a través del Msg3 durante un procedimiento de acceso aleatorio.

10 **[0088]** En el paso 1020, la BS puede determinar si admitir o no el acceso desde el nodo IAB. En otras palabras, la BS puede permitir o rechazar la solicitud de acceso. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la determinación de si admitir o no el acceso se basa en la información de asistencia u otra información.

15 **[0089]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, la BS puede permitir la solicitud de acceso en caso de que el nodo IAB tenga una prioridad alta. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la BS puede rechazar la solicitud de acceso en caso de que la BS o el correspondiente enlace de enlace de retorno estén sobrecargados.

20 **[0090]** La Figura 11 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 1100 para la selección de nodos y el control de acceso de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[0091] En el paso 1110, una BS puede transmitir un mensaje de señalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la BS puede ser una CU de la BS.

25 **[0092]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede ser un primer mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en un nodo. La indicación de bloqueo de acceso puede ordenar al nodo que no permita nuevas solicitudes de conexión al nodo. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el nodo puede ser un nodo IAB o una DU de la BS. Refiriéndonos a la Figura 5, en un ejemplo, la gNB-CU 550A puede transmitir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo IAB 520B. En otro ejemplo, la gNB-CU 550A puede transmitir un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en la gNB-DU 540A2.

35 **[0093]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el mensaje de señalización puede ser un segundo mensaje de señalización que incluye un umbral para la selección de nodos. En algunas realizaciones de la presente divulgación, un nodo IAB puede recibir el segundo mensaje de señalización. En una realización de la presente divulgación, el segundo mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de RRC. En algunas realizaciones de la presente divulgación, una DU de la BS puede recibir el segundo mensaje de señalización. En una realización de la presente divulgación, el segundo mensaje de señalización puede incluir información para la señalización de F1AP.

40 **[0094]** La Figura 12 ilustra un diagrama de bloques ejemplar de un aparato 1200 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45 **[0095]** Tal y como se muestra en la Figura 12, el aparato 1200 puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador (no se muestra), un circuito de recepción 1202, un circuito de transmisión 1204 y un procesador 1206 que está conectado al medio no transitorio legible por ordenador (no se muestra), al circuito de recepción 1202 y al circuito de transmisión 1204. El aparato 1200 puede ser una BS o un nodo IAB. Si bien en esta figura algunos elementos como el procesador 1206, el circuito de transmisión 1204 y el circuito de recepción 1202 se describen en singular, también se contempla la forma plural a menos que se indique expresamente una limitación al singular. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el circuito de recepción 1202 y el circuito de transmisión 1204 se combinan en un único dispositivo, por ejemplo un transceptor. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el aparato 1200 también puede incluir un dispositivo de entrada, una memoria y/u otros componentes.

55 **[0096]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el medio no transitorio legible por ordenador puede tener almacenadas diversas instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un procesador implemente el método relacionado con el nodo IAB, tal y como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, cuando se ejecutan, las instrucciones ejecutables por ordenador hacen que el procesador 1206 interactúe con el circuito de recepción 1202 y el circuito de transmisión 1204 a fin de llevar a cabo los pasos relacionados con el nodo IAB, tal y como se muestra en las Figuras 6-9.

60 **[0097]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, el medio no transitorio legible por ordenador puede tener almacenadas diversas instrucciones ejecutables por ordenador para hacer que un procesador implemente el método relacionado con la estación base, tal y como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, cuando se ejecutan, las instrucciones ejecutables por ordenador hacen que el procesador 1206 interactúe con el circuito de recepción 1202 y el circuito de transmisión 1204 a fin de llevar a cabo los pasos relacionados con la BS, tal y como se muestra en las Figuras 6, 7, 10 y 11.

5 **[0098]** Las personas con habilidades comunes en la técnica de este campo comprenderán que los pasos de un método descrito en relación con los aspectos desvelados en el presente documento pueden incorporarse directamente en un hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de ambos. El módulo de software puede alojarse en una memoria RAM, una memoria flash, una memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica de este campo. Asimismo, en algunos aspectos, los pasos de un método pueden alojarse conjuntamente o en cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio no transitorio legible por ordenador que puede incorporarse en un programa informático.

10 **[0099]** Si bien la presente divulgación se ha descrito mediante realizaciones específicas de la misma, es evidente que existen numerosas alternativas, modificaciones y variaciones que pueden resultar obvias para los expertos en la técnica de este campo. Por ejemplo, diversos componentes de las realizaciones se pueden intercambiar, añadir o sustituir en las demás realizaciones. Además, no todos los elementos de cada figura son necesarios para el funcionamiento de las realizaciones desveladas. Por ejemplo, una persona con habilidades comunes en la técnica de las realizaciones desveladas está capacitada para poner en práctica y usar las enseñanzas de la divulgación simplemente empleando los elementos de las reivindicaciones independientes. Por consiguiente, las realizaciones de la divulgación -tal y como se han descrito en el presente documento- pretenden ser ilustrativas y no limitativas. Es posible realizar diversos cambios sin apartarse del alcance de la divulgación.

20 **[0100]** En el presente documento, los términos "incluye(n)", "que incluye(n)" o cualquier otra variación de los mismos pretenden efectuar una inclusión no excluyente, de tal manera que un proceso, método, artículo o aparato que incluya una lista de elementos no solo incluye dichos elementos, sino que también puede incluir otros elementos no mencionados expresamente o no inherentes a dicho proceso, método, artículo o aparato. Un elemento precedido por "un", "una" o similares no excluye, sin más limitaciones, la existencia de otros elementos idénticos adicionales en el proceso, método, artículo o aparato que incluya el mencionado elemento. Además, el término "otro" significa "al menos un segundo elemento o más". Tal y como se utilizan en el presente documento, el término "que tiene(n)" y similares significan "que incluye(n)".

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (700, 900) realizado por un nodo de un sistema de comunicación inalámbrica, de manera que el nodo es un nodo de acceso y enlace de retorno integrado (nodo IAB) o una unidad distribuida de una estación base (gNB-DU), y de manera que el método incluye:
- 10 recibir (720, 910) desde una unidad central de una estación base (gNB-CU) un mensaje de señalización que señala una indicación de bloqueo de acceso en el nodo; y
10 transmitir (730, 920) información que indica si el acceso desde un nodo IAB al nodo está bloqueado según el mensaje de señalización, en donde la información está incluida en la información del sistema, y en donde en respuesta a la información que indica que el acceso desde un nodo IAB al nodo no está bloqueado, el nodo puede seleccionarse como un candidato para el restablecimiento de un nodo IAB.
- 15 2. El método (700, 900) de la reivindicación 1, que incluye:
rechazar una solicitud de conexión al nodo en respuesta al mensaje de señalización que indica que no se admite el acceso (900) al nodo.
- 20 3. El método (700, 900) de la reivindicación 1, en donde:
la información incluye un indicador que tiene un bit, y
un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y
un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado.
- 25 4. Un nodo para la comunicación inalámbrica, el nodo es un nodo de acceso y enlace de retorno integrado, nodo IAB, o una unidad distribuida de una estación base (gNB-DU), el nodo comprende un procesador que está configurado para hacer que el nodo:
- 30 reciba (720, 910) desde una unidad central de una estación base gNB-CU un mensaje de señalización que indica una indicación de bloqueo de acceso en el nodo; y
30 transmita (730, 920) información que indica si el acceso desde un nodo IAB al nodo está bloqueado según el mensaje de señalización, de manera que la información está incluida en la información del sistema, y en donde en respuesta a la información que indica que el acceso desde un nodo IAB al nodo que no está bloqueado, el nodo puede seleccionarse como un candidato para el restablecimiento de un nodo IAB.
- 35 5. El nodo de la reivindicación 4, en donde el procesador está configurado para hacer que el nodo:
rechace una solicitud de conexión al nodo en respuesta al mensaje de señalización que indica que no se admite el acceso (900) al nodo.
- 40 6. El nodo de la reivindicación 4, en donde:
la información incluye un indicador que tiene un bit, y
un primer valor del indicador indica que el acceso al nodo está bloqueado, y
un segundo valor del indicador indica que el acceso al nodo no está bloqueado.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

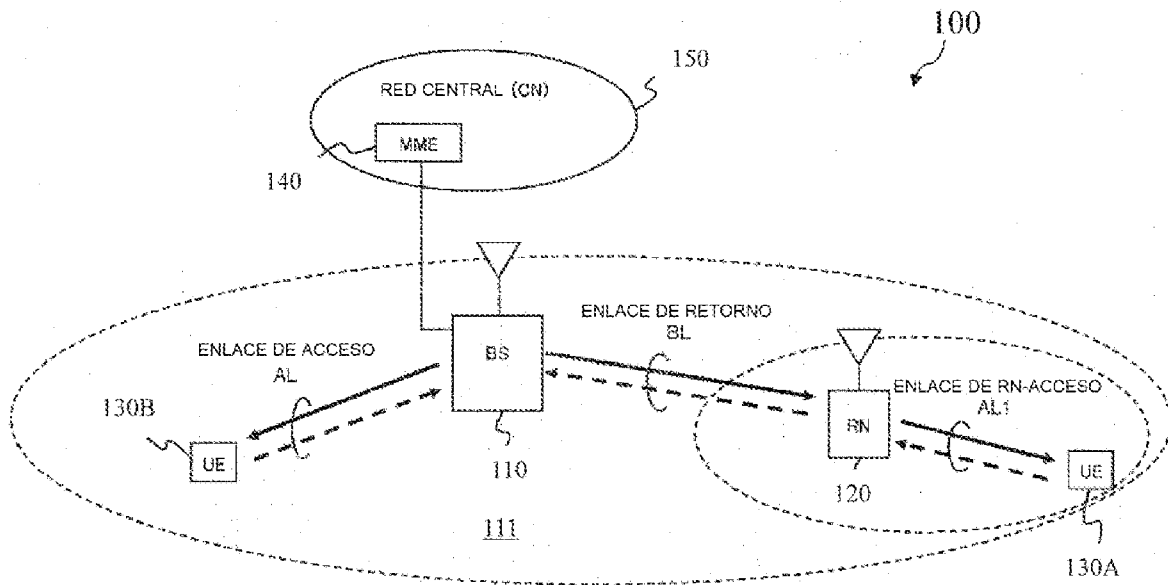


FIG. 1

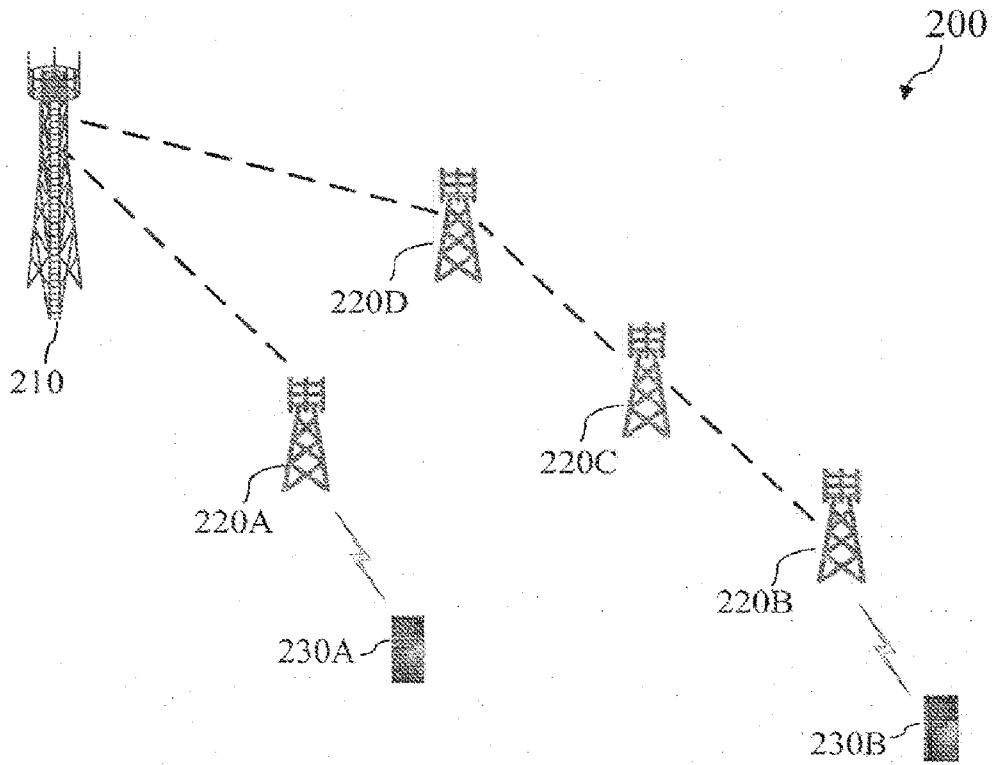


FIG. 2

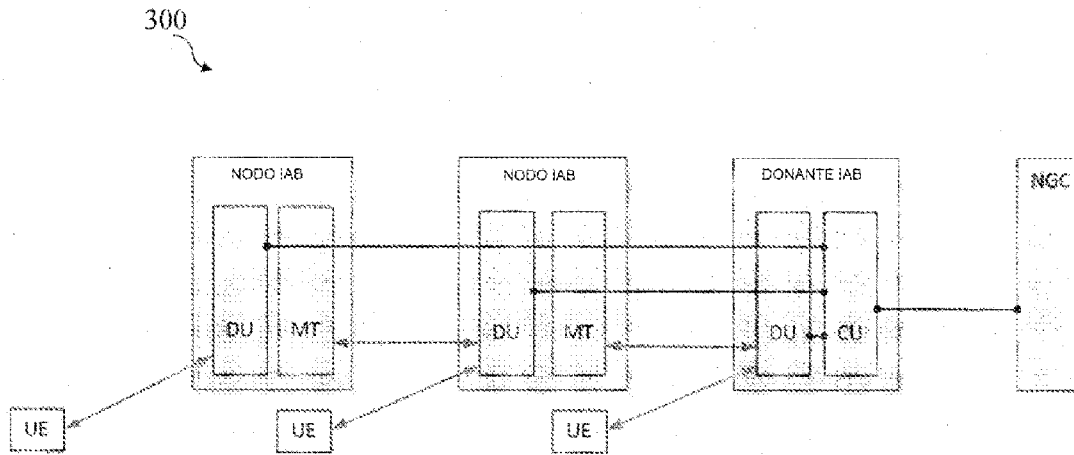


FIG. 3

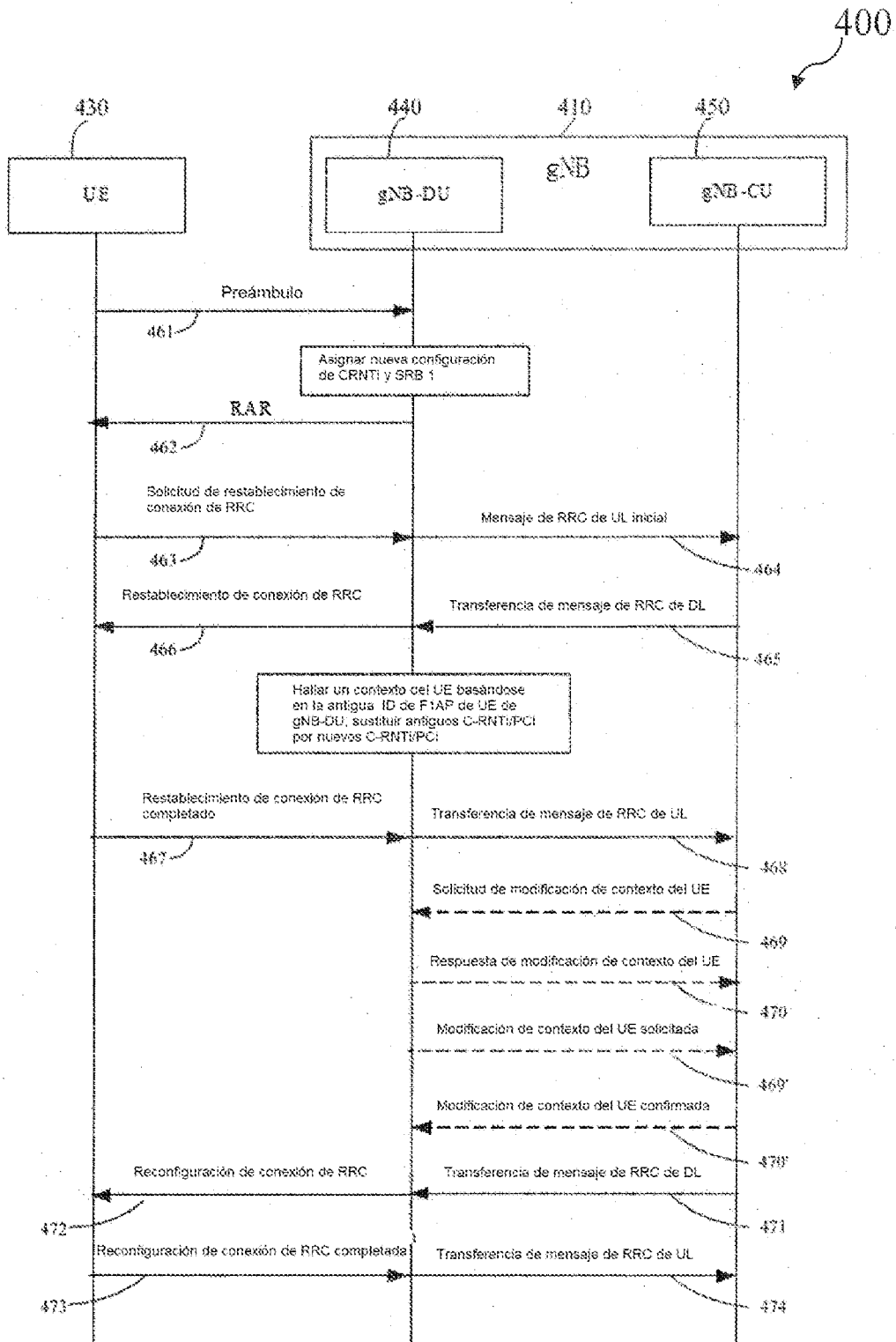


FIG. 4

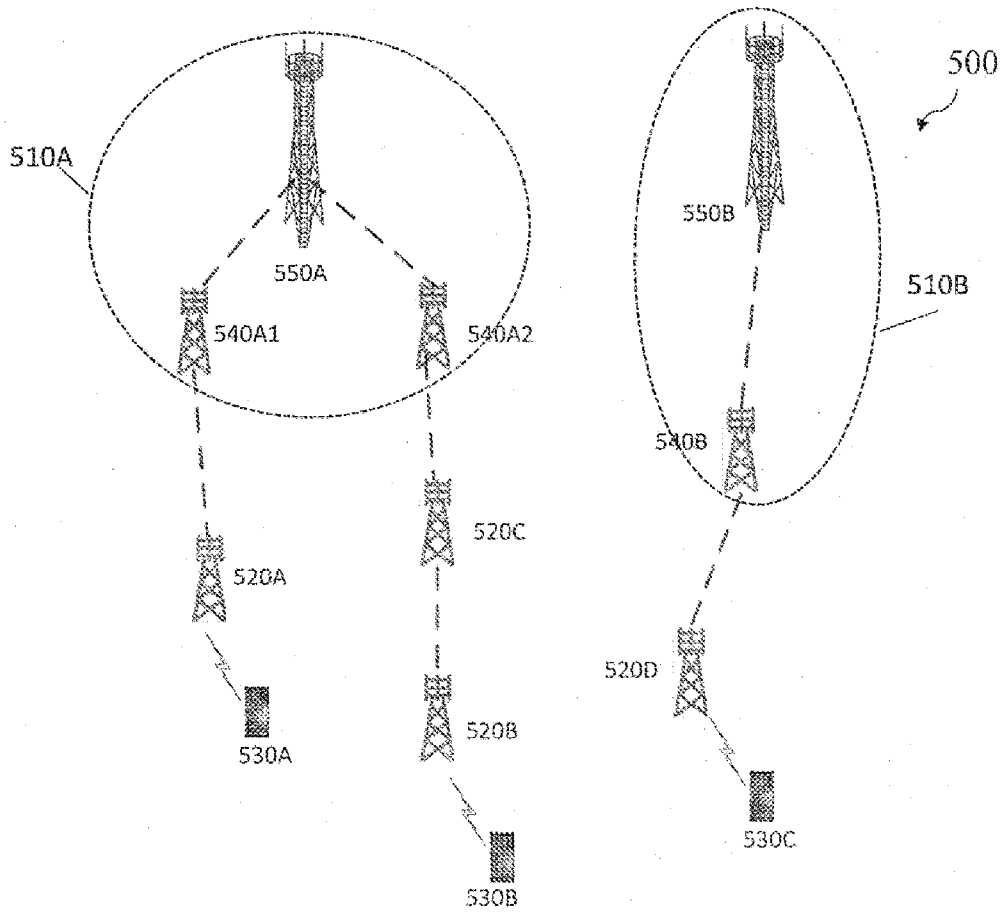


FIG. 5

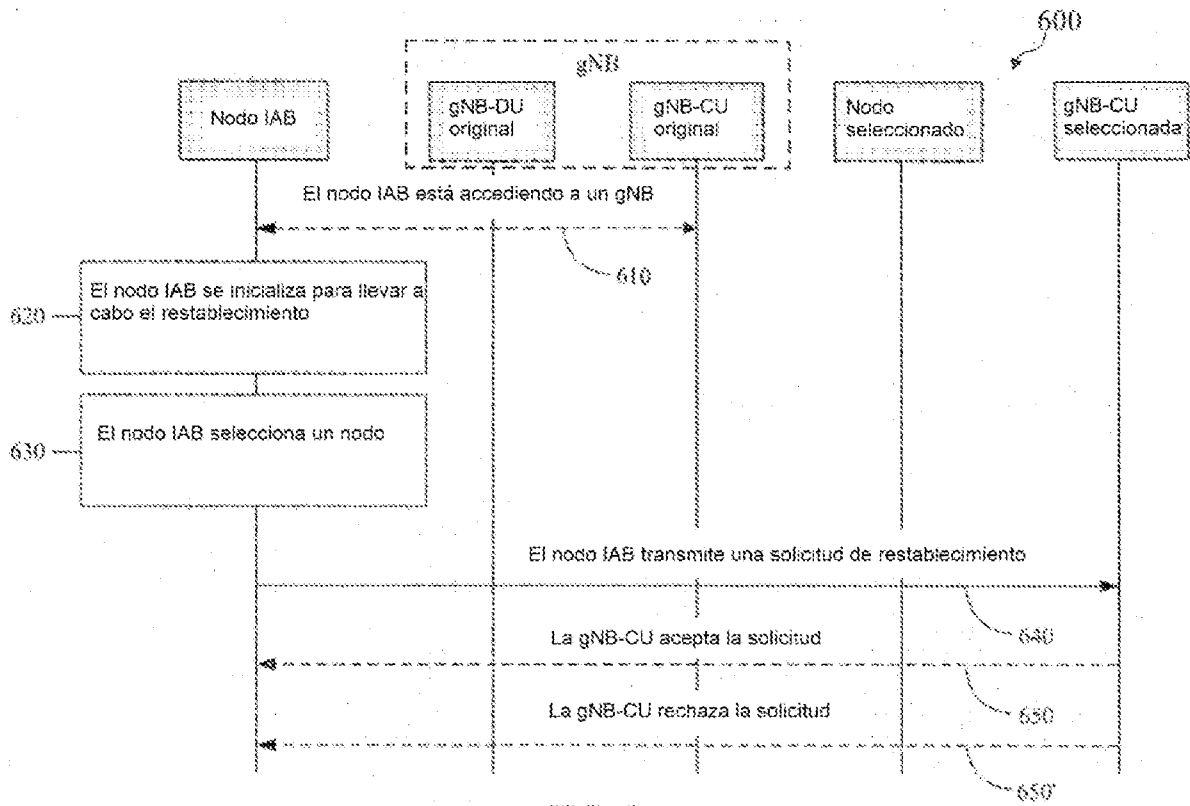


FIG. 6

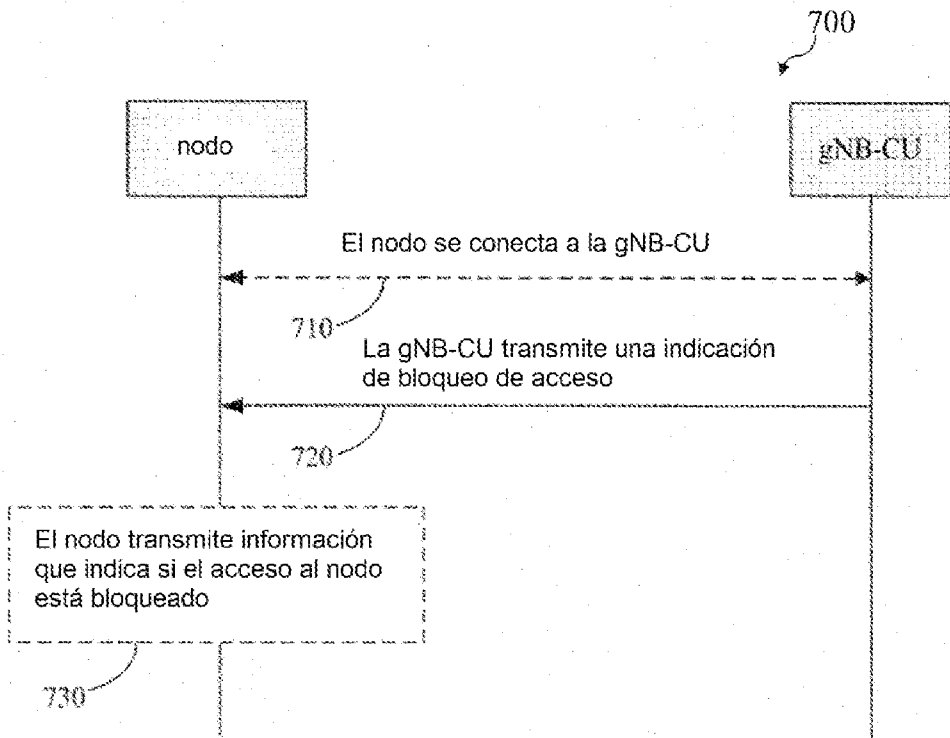


FIG. 7

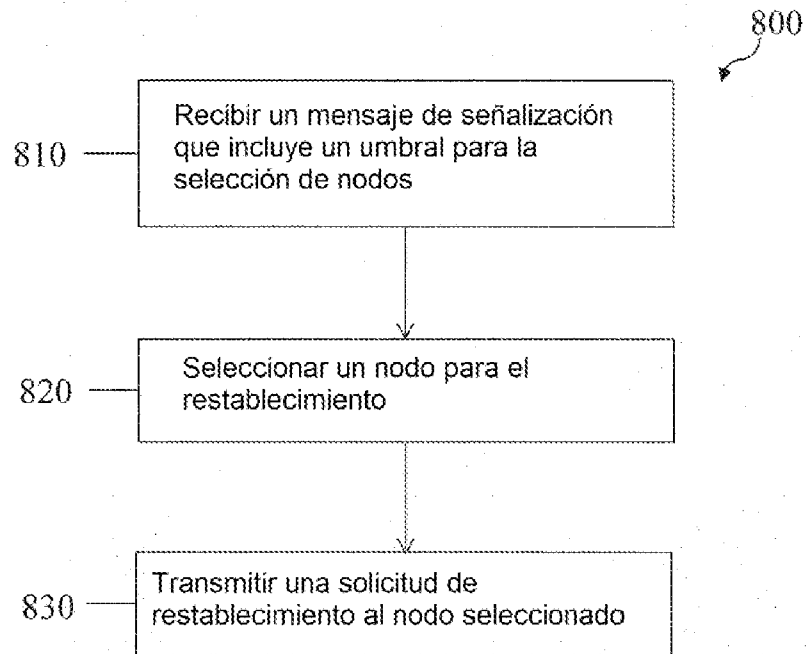


FIG. 8

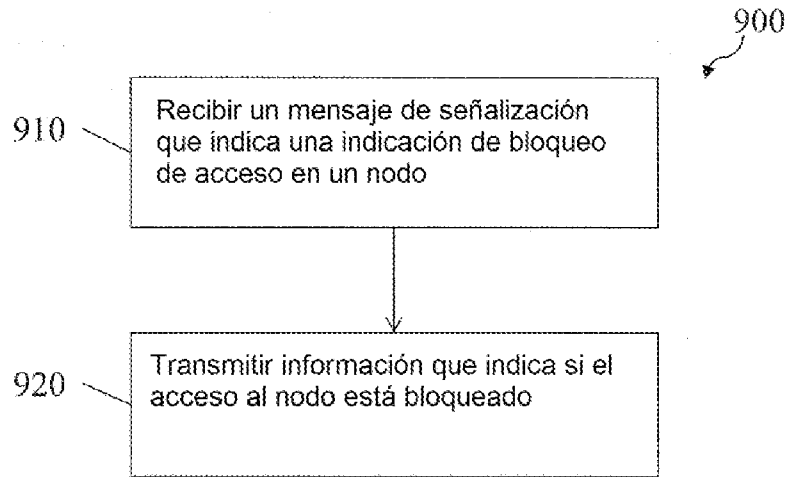


FIG. 9

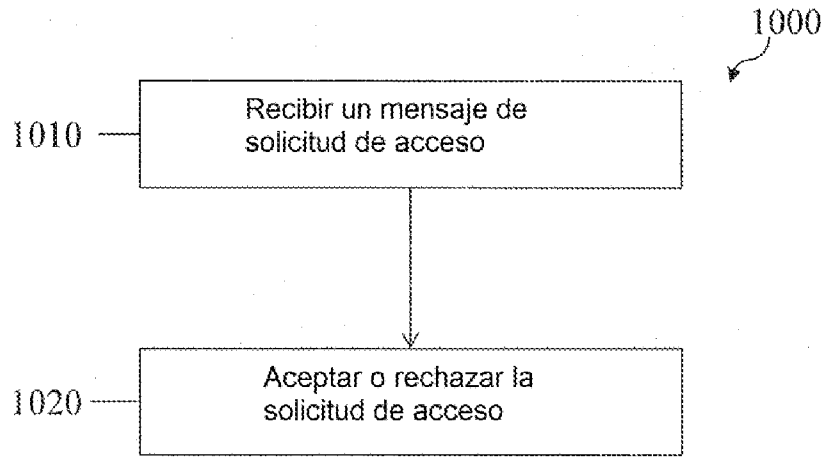


FIG. 10

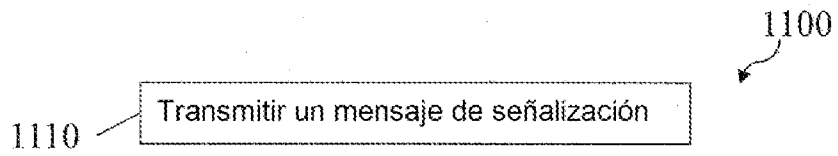


FIG. 11

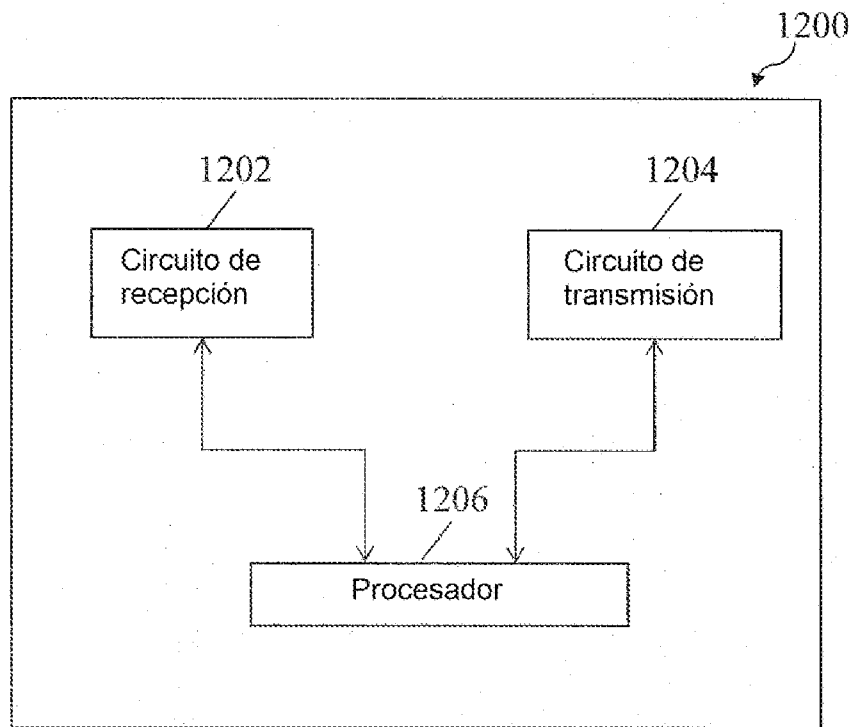


FIG. 12