

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 787**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 16/28** (2009.01)

**H04B 7/024** (2007.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2019 PCT/CN2019/071462**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20143049**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2019 E 19909506 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 3909280**

54 Título: **Método y aparato para la recuperación de fallos de haz**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**21.02.2025**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LING, WEI y**  
**ZHU, CHENXI**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 998 787 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 recuperación de fallos de haz

### 5 CAMPO TÉCNICO

[0001] Realizaciones de la presente divulgación se refieren en general con la tecnología de comunicación inalámbrica, especialmente con un método y un aparato para BFR (recuperación de fallos de haz) en la transmisión de múltiples TRP (Puntos de Transmisión-Recepción).

### 10 ANTECEDENTES

[0002] Las mejoras en MIMO (múltiples salidas y múltiples entradas) para NR (Nueva radio) se han debatido en el documento RP-181453. El objetivo de este punto de trabajo es especificar las mejoras identificadas para MIMO de NR. Uno de los objetivos es ampliar el soporte de las especificaciones en las siguientes áreas de la RAN1, entre las que se incluyen: mejoras del soporte MU-MIMO; mejoras de la transmisión multiTRP/panel, incluida una mayor fiabilidad y robustez con enlace de retorno ideal y no ideal; mejoras del funcionamiento multihaz; la realización de un estudio y la formulación de conclusiones en la primera reunión de RAN1 tras el inicio del tema de trabajo y, en caso necesario, la especificación de la mejora de CSI-RS (Información de estado de canal-Señal de referencia) y DMRS (Señal de referencia de demodulación) (tanto en el enlace descendente como en el ascendente) para la reducción de PAPR (Relación de potencia de pico a promedio) para una o varias capas; y la especificación de mejoras que permitan la transmisión a plena potencia en caso de transmisión en el enlace ascendente con múltiples amplificadores de potencia (suponiendo que no haya cambios en la clase de potencia del UE).

[0003] En concreto, las mejoras de la transmisión multiTRP y/o de panel incluyen una mayor fiabilidad y robustez con retorno ideal y no ideal, especificando la(s) mejora(s) de la señalización de control de enlace descendente para un soporte eficiente de la transmisión conjunta no coherente; y realizando un estudio y, si es necesario, especificando mejoras en la señalización de control de enlace ascendente y/o señal(es) de referencia para la transmisión conjunta no coherente.

[0004] El documento US20180227899A1 divulga un procedimiento de recuperación de fallos de haz en cuatro etapas para el funcionamiento multihaz en sistemas de comunicación inalámbrica con formación de haz.

[0005] Huawei et al, "Summary of remaining issues on beam failure recovery", R1-1803637, 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #92bis, Sanya, China, 16- 20 de abril de 2018, proporciona una serie de propuestas relativas a la detección de fallos de haz.

[0006] MediaTek, "Summary on Beam Failure Recovery", R1-1811867, 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #94bis, Chengdu, China, 15 - 19 de octubre de 2018, resume las cuestiones pendientes de la recuperación de fallos de haz de la Versión-15.

[0007] Qualcomm, "Beam management for NR", R1- 1809423, 3GPP TSG-RAN WG1 Reunión #94, Gotemburgo, Suecia, 20 - 24 de agosto de 2018, continúa el debate sobre los problemas pendientes de la gestión de haces.

[0008] Samsung, "WI Proposal on NR MIMO Enhancements", RP-181453, 3GPP TSG RAN Reunión #80, La Jolla, EE.UU., 11 - 14 de junio de 2018, proporciona un resumen para la discusión de un tema de trabajo relativo a las mejoras identificadas para MIMO de NR.

### SUMARIO DE LA SOLICITUD

[0009] Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar una solución técnica para la recuperación de fallos de haz en la transmisión de multiTRP, que puede aumentar la robustez de los haces en una red de comunicación. La invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas.

[0010] De acuerdo con una realización de la presente divulgación, un método puede incluir: transmitir información de configuración indicando al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que uno respectivo del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con uno respectivo del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y recibir un recurso de canal de acceso aleatorio físico, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos.

[0011] En una realización de la presente divulgación, el recurso de canal de acceso aleatorio físico puede ser uno de una pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico indicados por la información de configuración, en el que cada recurso candidato en el al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con al menos uno de la pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico.

[0012] En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar al menos un conjunto

de espacios de búsqueda de recuperación, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con todos los conjuntos de recursos candidatos.

[0013] En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos, en el que el umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos es el mismo o diferente.

[0014] En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos, en el que el umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos es el mismo o diferente.

[0015] De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, un método puede incluir: recibir información de configuración indicando al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que uno respectivo del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con uno respectivo del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y transmitir un recurso de canal de acceso aleatorio físico, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos.

[0016] De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, un aparato puede incluir: al menos un transmisor que: transmite información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y al menos un receptor que: recibe un recurso de canal de acceso aleatorio físico, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

[0017] De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, un aparato puede incluir: al menos un receptor que: recibe información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y al menos un transmisor que: transmite un recurso de canal de acceso aleatorio físico, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

[0018] Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan una solución técnica para la recuperación de fallos de haz en la transmisión multi-TRP. En consecuencia, las realizaciones de la presente divulgación pueden aumentar la robustez de los haces en una red de comunicaciones, y facilitar el despliegue y la implementación de la NR.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0019] Con el fin de describir la forma en que las ventajas y características de la solicitud se pueden obtener, una descripción de la aplicación se rinde por referencia a las realizaciones específicas de la misma, que se ilustran en los dibujos adjuntos. Estos dibujos representan únicamente ejemplos de la solicitud y, por lo tanto, no deben considerarse limitativos de su alcance.

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo que incluye al menos un TRP según una realización de la presente divulgación;

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación;

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para BFR en la transmisión multi-TRP según otra realización de la presente divulgación;

La figura 4 ilustra un diagrama de bloques de un aparato para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación.

La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un aparato para BFR en transmisión multi-TRP según otra realización de la presente divulgación; y

La figura 6 ilustra un escenario de aplicación ejemplar de implementación de un método para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0020] La descripción detallada de los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de realizaciones preferidas de la presente divulgación, y no pretende representar la única forma en la que la presente divulgación puede ser.

[0021] Ahora se hará referencia en detalle a algunas realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos.

**[0022]** En un sistema de comunicación inalámbrica, puede haber al menos un TRP. Un TRP actúa como una pequeña estación base. El al menos un TRP puede comunicarse entre sí utilizando un enlace de retorno. El enlace de retorno puede ser un enlace de retorno ideal y un enlace de retorno no ideal. La latencia del enlace de retorno ideal puede considerarse como cero, y la latencia del enlace de retorno no ideal puede ser mayor que la del enlace de retorno ideal. El TRP puede utilizarse para dar servicio a uno o varios equipos de usuario (UE) bajo el control de una estación base. En diferentes escenarios de aplicación, el TRP puede describirse utilizando diferentes términos. De hecho, en algunos escenarios de aplicación, por ejemplo, en un escenario de CoMP (Punto Múltiple Coordinado), el TRP incluso puede ser una estación base. Las personas expertas en la materia deben entender que a medida que el 3GPP (Proyecto de Colaboración de Tercera Generación) y la tecnología de comunicación se desarrollan, los términos recogidos en la especificación pueden cambiar, lo cual no debería afectar al alcance de la presente divulgación.

**[0023]** La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de ejemplo que incluye al menos un TRP 103 según una realización de la presente divulgación.

**[0024]** Específicamente, como se muestra en la figura 1, hay una estación base 101, dos TRP 103, por ejemplo, un primer TRP 103a, y un segundo TRP 103b, y dos UE 105, por ejemplo, un primer UE 105a y un segundo UE 105b en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de ejemplo. Aunque por simplicidad solo se muestran una estación base 101, dos TRP 103 y dos UE 105, debe tenerse en cuenta que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir además más estaciones base 101, TRP 103 y UE 105. La estación base 101 puede ser un gNB en algunos escenarios de aplicación. Los TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b pueden estar conectados a la misma o a diferentes estaciones base 101, por ejemplo utilizando un enlace de retorno. Cada TRP 103 puede servir a un número de UE 105. A modo de ejemplo, cada uno de los primeros TRP 103a y los segundos TRP 103b puede dar servicio a un número de estaciones móviles que incluyen el primer UE 105a y el segundo UE 105b dentro de un área de servicio, por ejemplo, una celda o un sector de celda. El primer TRP 103a y el segundo TRP 103b pueden comunicarse entre sí, por ejemplo a través de un enlace de retorno. El primer UE 105a y el segundo UE 105b pueden ser un dispositivo informático, un dispositivo para llevar puesto o un dispositivo móvil, etc.

**[0025]** El TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a o el segundo TRP 103b pueden tener una pluralidad de haces disponibles para la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Durante un periodo de tiempo, una porción de la pluralidad de haces puede ser utilizada como haces transmisores (Tx) para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105, y otros haces pueden ser utilizados como haces candidatos para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Solo en el caso de que fallen todos los haces Tx, el haz candidato puede ser utilizado como nuevo haz Tx para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Los haces pueden expresarse de varias maneras. En algunas realizaciones de la presente divulgación, los recursos CSI-RS (Informe de Estado del Canal-Sígnal de Referencia) y SSB (Bloque de Señal de Sincronización) se pueden usar para representar los haces. Se pueden indicar al UE 105 los recursos CSI-RS o SSB que representan los haces Tx y los haces candidatos. El UE 105 puede determinar si todos los haces Tx del TRP 103 han fallado basándose en los recursos indicados. En el caso de que todos los haces Tx fallen, el UE 105 puede seleccionar un haz candidato e informar del haz candidato al TRP 103, que está activando una recuperación de fallo de haz. En consecuencia, el TRP 103 puede utilizar el haz candidato notificado para realizar la transmisión de enlace descendente a los UE 105.

**[0026]** Sin embargo, en NR R15, un UE 105 activará una recuperación de fallo de haz sólo en respuesta al fallo de todos los haces Tx de todos los TRP 103. En otras palabras, el UE 105 no puede reconocer un determinado TRP 103 cuyos haces Tx hayan fallado todos y no puede realizar la recuperación de fallo de haz para el determinado TRP 103 en el caso de que todos los haces Tx del determinado TRP 103 hayan fallado. Esto disminuirá el rendimiento en la transmisión multiTRP, especialmente en el caso de que varios TRP 103 tengan un enlace de retorno no ideal entre sí.

**[0027]** Las realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar una solución técnica para la recuperación de fallo de haz en la transmisión multi-TRP, que puede reconocer el fallo de haz en un cierto TRP 103 y puede realizar la recuperación de fallo de haz para el cierto TRP 103 en el caso de que todos los haces Tx del cierto TRP 103 hayan fallado. En consecuencia, las realizaciones de la presente divulgación aumentarán la robustez de los haces en una red de comunicación.

**[0028]** En el texto siguiente, en combinación con los dibujos adjuntos, se ofrecen más detalles sobre las realizaciones de la presente divulgación.

**[0029]** La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación. El método puede ser implementado por un UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b en un sistema de comunicación inalámbrica 100 de ejemplo como se muestra en la figura 1. El UE 105 puede recibir transmisiones de enlace descendente de una pluralidad de TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b como se muestra en la figura 1. Cada TRP 103 puede tener una pluralidad de haces disponibles para la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Durante un periodo de tiempo, una porción de la pluralidad de haces puede ser utilizada como haces transmisores (Tx) para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105, y otros haces pueden ser utilizados como haces candidatos para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Los haces Tx y los haces candidatos pueden ser configurados por una estación base 101. Los haces pueden expresarse de varias maneras. En algunas realizaciones de la presente divulgación,

los recursos CSI-RS y SSB pueden utilizarse para representar los haces.

**[0030]** Los haces Tx y los haces candidatos de cada TRP 103 para un UE 105 pueden indicarse al UE 105 mediante información de configuración. Como se muestra en la figura 2, en la etapa 202, el UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b puede recibir información de configuración. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de configuración puede incluirse en una pluralidad de parámetros de capa alta para el UE 105 configurado por una capa alta por una estación base 101. Por ejemplo, la capa alta puede representar una capa superior a la capa PHY (física), como una capa RRC (Control de Recursos de Radio).

**[0031]** En una realización de la presente divulgación, la información de configuración puede recibirse de una estación base 101. En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede recibirse de un TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a o el segundo TRP 103b. En este caso, la pluralidad de TRP 103 puede servir al mismo UE 105 y todos ellos bajo el control de la misma estación base 101. Por ejemplo, la estación base 101 puede transmitir la información de configuración para el UE 105 a uno de la pluralidad de TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a en la figura 1, y el primer TRP 103 transmite la información de configuración recibida al UE 105. Otros TRP 103, por ejemplo el segundo TRP 103b, pueden obtener la información de configuración del UE 105 por enlace de retorno entre la estación base 101 y el segundo TRP 103b o por enlace de retorno entre el segundo TRP 103b y el primer TRP 103a.

**[0032]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, los haces Tx y los haces candidatos del TRP 103 pueden indicarse al UE 105, por ejemplo, al primer UE 105a o al segundo UE 105b mediante un conjunto de recursos de detección de fallos y un conjunto de recursos candidatos respectivamente. En consecuencia, la información de configuración puede indicar al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos. Es decir, para cada TRP 103, la información de configuración puede indicar al UE 105 un conjunto de recursos de detección de fallos y un conjunto de recursos candidatos asociados con el conjunto de recursos de detección de fallos, donde un recurso de detección de fallos en el conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con un haz Tx del TRP 103 para el UE 105, y un recurso candidato en el conjunto de recursos candidatos está asociado con un haz candidato del TRP 103 para el UE 105. El al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y el al menos un conjunto de recursos candidatos se configuran específicamente para un único UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b.

**[0033]** Por ejemplo, en el caso de que haya dos TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b realizando conjuntamente la transmisión del haz al UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b, la información de configuración puede indicar dos conjuntos de recursos de detección de fallos, es decir, un primer conjunto de recursos de detección de fallos y un segundo conjunto de recursos de detección de fallos y dos conjuntos de recursos candidatos, es decir, un primer conjunto de recursos candidatos y un segundo conjunto de recursos candidatos. El primer conjunto de recursos de detección de fallos puede asociarse con un primer conjunto de recursos candidatos, e indican respectivamente haces Tx y haces candidatos del primer TRP 103a. Un haz Tx del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el primer conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos. Del mismo modo, un segundo conjunto de recursos de detección de fallos puede asociarse a un segundo conjunto de recursos candidatos, e indican respectivamente haces Tx y haces candidatos del segundo TRP 103b. Un haz Tx del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso candidato en el segundo conjunto de recursos candidatos.

**[0034]** Cada conjunto de recursos de detección de fallos puede incluir al menos un recurso CSI-RS. Por ejemplo, la información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos de detección de fallos puede representarse mediante al menos un conjunto de índices de configuración de recursos CSI-RS periódicos, que pueden configurarse mediante un parámetro de capa alta *RecursosdeDeteccióndefallos* definido en TS38.213.

**[0035]** Cada conjunto de recursos candidatos puede incluir al menos uno de los siguientes: al menos un recurso CSI-RS y al menos un recurso de bloque SS (señal de sincronización). Por ejemplo, la información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos candidatos puede representarse mediante al menos un conjunto de índices de configuración de recursos CSI-RS periódicos, índices de bloques SS, o ambos índices de configuración de recursos CSI-RS e índices de bloques SS, que pueden configurarse mediante un parámetro de capa alta *ListaRSHacescandidatos* como se define en TS38.213.

**[0036]** Según una realización de la presente divulgación, la información de configuración también puede indicar una pluralidad de recursos de PRACH (canal de acceso aleatorio físico), en la que cada recurso candidato en el al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con al menos uno de la pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico. En un ejemplo de la presente divulgación, un recurso candidato puede asociarse con un recurso de PRACH. En un ejemplo de la presente divulgación, un recurso candidato puede asociarse con dos o más recursos de PRACH. Por ejemplo, la pluralidad de recursos de PRACH puede configurarse mediante un parámetro de capa alta *PRACH-BFRRecursoDedicado* definido en TS38.213.

**[0037]** El UE 105 puede realizar primero una detección de fallos en un conjunto de recursos de detección de fallos que indican haces Tx de un TRP 103. Para un conjunto detectado de recursos de detección de fallos, en el caso de que un proceso de detección indique que todos los haces Tx del TRP 103 han fallado, el UE 105 puede detectar el conjunto de recursos candidatos e informar de un recurso candidato al TRP 103 correspondiente, es decir, activar una recuperación de fallo de haz. Por consiguiente, el TRP 103 correspondiente puede utilizar un haz candidato correspondiente al recurso candidato notificado para realizar la transmisión de enlace descendente al UE 105. Así, las realizaciones de la presente divulgación pueden activar una recuperación de fallo de haz por un UE 105 en respuesta al fallo de todos los haces Tx de cada TRP 103 incluso en transmisión multiTRP. En otras palabras, el UE 105 puede reconocer un determinado TRP 103 cuyos haces Tx han fallado todos y puede realizar la recuperación de fallo de haz para el determinado TRP 103 en el caso de que todos los haces Tx del determinado TRP 103 hayan fallado.

**[0038]** Específicamente, después de recibir la información de configuración, el UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b puede medir la calidad del enlace de radio de un recurso de detección de fallos en un conjunto de recursos de detección de fallos.

**[0039]** En una realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos, por ejemplo, un primer umbral, y el primer umbral para cada conjunto de recursos de detección de fallos puede ser el mismo o diferente. La información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos, por ejemplo, un segundo umbral, y el segundo umbral para cada conjunto de los recursos candidatos puede ser el mismo o diferente. El primer umbral puede ser  $Q_{salida,LR}$  configurado por un parámetro de capa alta *UmbralEnSincFueraDeSincrlm* como se define en TS38.133. El segundo umbral puede ser  $Q_{entrada,LR}$  configurado por un parámetro de capa alta *rsrp-SSBUmbral* según se define en TS38.133. Por ejemplo, hay dos conjuntos de recursos de detección de fallos y dos conjuntos de recursos candidatos, la información de configuración puede indicar un primer umbral  $Q_{1-1}$  para el primer conjunto de recursos de detección de fallos y un primer umbral  $Q_{1-2}$  para el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, e indicar un segundo umbral  $Q_{2-1}$  para el primer conjunto de recursos candidatos y un segundo umbral  $Q_{2-2}$  para el segundo conjunto de recursos candidatos. El primer umbral  $Q_{1-1}$  y el primer umbral  $Q_{1-2}$  pueden ser iguales o diferentes, y el segundo umbral  $Q_{2-1}$  y el segundo umbral  $Q_{2-2}$  pueden ser iguales o diferentes.

**[0040]** En el caso de que la calidad del enlace de radio de cada recurso de detección de fallos del conjunto de recursos de detección de fallos sea peor que el primer umbral, significa que todos los haces Tx del TRP correspondiente para el UE 105 han fallado. El UE 105 puede activar un BRF, y medir la calidad del enlace de radio de cada recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos basándose en el segundo umbral. En el caso de que la calidad del enlace de radio de cada recurso de detección de fallos en un conjunto de recursos de detección de fallos sea peor que el primer umbral y la calidad del enlace de radio para un recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos sea mayor o igual que el segundo umbral, el UE 105 puede seleccionar el recurso candidato e informar de la selección informando de un recurso de PRACH (canal de acceso aleatorio físico) asociado con el recurso candidato seleccionado. Por ejemplo, en el paso 304, el UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b puede transmitir el recurso de PRACH asociado con el recurso candidato seleccionado del conjunto de recursos candidatos asociados con el conjunto fallido de recursos de detección de fallos al TRP 103 correspondiente.

**[0041]** En un escenario ejemplar según una realización de la presente divulgación, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b pueden realizar conjuntamente la transmisión del haz al primer UE 105a. El primer TRP 103a puede tener una pluralidad de haces Tx y una pluralidad de haces candidatos, que pueden ser configurados por una estación base 101. El segundo TRP 103b también puede tener una pluralidad de haces Tx y una pluralidad de haces candidatos, que pueden ser configurados por una estación base 101. En consecuencia, el primer UE 105a puede recibir información de configuración que indique un primer conjunto de recursos de detección de fallos, un primer conjunto de recursos candidatos, un segundo conjunto de recursos de detección de fallos y un segundo conjunto de recursos candidatos. El primer conjunto de recursos de detección de fallos y el primer conjunto de recursos candidatos pueden estar asociados con el primer TRP 103a, y el segundo conjunto de recursos de detección de fallos y el segundo conjunto de recursos candidatos pueden estar asociados con el segundo TRP 103b. Un haz Tx del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el primer conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos. Del mismo modo, un haz Tx del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso candidato en el segundo conjunto de recursos candidatos. Además, la información de configuración puede indicar un primer umbral para el primer conjunto de recursos de detección de fallos, un segundo umbral para el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, un tercer umbral para el primer conjunto de recurso candidato y un cuarto umbral para el segundo conjunto de recurso candidato. El primer umbral y el segundo umbral pueden ser iguales o diferentes, el tercer umbral y el cuarto umbral pueden ser iguales o diferentes.

**[0042]** Basándose en la información de configuración recibida, el primer UE 105a puede medir la calidad del enlace de radio de los recursos de detección de fallos en el primer conjunto de recursos de detección de fallos y en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, respectivamente. En el caso de que la calidad del enlace de radio para todos los recursos de detección de fallos en el primer conjunto de recursos de detección de fallos esté por debajo de un primer umbral, el primer UE 105a puede determinar que todos los haces Tx del primer TRP 103a han fallado. El primer UE 105a

puede medir la calidad del enlace de radio del recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos que está asociado con el primer conjunto de recursos de detección de fallos. En el caso de que la calidad del enlace de radio de un recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos sea mayor o igual que el tercer umbral, el primer UE 105a puede seleccionar el recurso candidato. Es decir, el primer UE 105a determina que el haz candidato asociado al recurso candidato seleccionado puede ser utilizado como haz Tx por el primer TRP 103a para la transmisión al primer UE 105a. El primer UE 105a puede transmitir un recurso de PRACH asociado con el recurso candidato seleccionado al primer TRP 103a. En una realización de la presente divulgación, puede haber dos recursos de PRACH asociados a un recurso candidato. El primer UE 105a puede seleccionar aleatoriamente un recurso de PRACH asociado al recurso candidato seleccionado y transmitirlo al primer TRP 103a.

**[0043]** De forma similar, el primer UE 105a puede medir la calidad del enlace de radio de los recursos de detección de fallos en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos. En el caso de que la calidad del enlace de radio para todos los recursos de detección de fallos en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos esté por debajo de un segundo umbral, el primer UE 105a puede determinar que todos los haces Tx del segundo TRP 103a han fallado. El primer UE 105a puede medir la calidad del enlace de radio del recurso candidato en el segundo conjunto de recursos candidatos que está asociado con el segundo conjunto de recursos de detección de fallos. En el caso de que la calidad del enlace de radio de un recurso candidato del segundo conjunto de recursos candidatos sea mayor o igual que el cuarto umbral, el primer UE 105a puede seleccionar el recurso candidato. Es decir, el primer UE 105a determina que el haz candidato asociado al recurso candidato seleccionado puede ser utilizado como haz Tx por el segundo TRP 103b para la transmisión al primer UE 105a. El primer UE 105a puede transmitir un recurso de PRACH asociado con el recurso candidato seleccionado al segundo TRP 103b. En una realización de la presente divulgación, puede haber dos recursos de PRACH asociados a un recurso candidato. El primer UE 105a puede seleccionar aleatoriamente un recurso de PRACH asociado al recurso candidato seleccionado y transmitirlo al segundo TRP 103b.

**[0044]** En una realización de la presente divulgación, la información de configuración también puede indicar al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. Un conjunto de espacios de búsqueda puede ser un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia para transmitir el PDCCH. En consecuencia, un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación puede ser un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia para transmitir el PDCCH que responde al recurso de PRACH en el BFR. En el caso de que el al menos un TRP 103 y la estación base 101 tengan un enlace de retorno ideal entre sí, la información de configuración puede indicar un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, y el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación se asocia con todos los conjuntos configurados de recursos candidatos. En el caso de que el al menos un TRP 103 y la estación base 101 tengan un enlace de retorno no ideal entre sí, la información de configuración puede indicar más de un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. En una realización de la presente divulgación, el al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación puede configurarse mediante un parámetro de capa alta *IdEspacioBúsquedaRecuperación* como se define en TS38.213.

**[0045]** Específicamente, en un escenario de ejemplo según una realización de la presente divulgación, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b pueden realizar conjuntamente la transmisión del haz al primer UE 105a. En el caso de que el primer TRP 103a, el segundo TRP 103b y la estación base 101 tengan un enlace de retorno ideal entre sí, la información de configuración puede indicar sólo un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados tanto al primer conjunto de recursos candidatos como al segundo conjunto de recursos candidatos. En el caso de que el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b tengan un enlace de retorno no ideal entre sí, la información de configuración puede indicar dos conjuntos de espacios de búsqueda de recuperación, por ejemplo, un primer conjunto de recursos candidatos se asocia con un primer conjunto de espacios de búsqueda de recuperación y un segundo conjunto de recursos candidatos se asocia con un segundo conjunto de espacios de búsqueda de recuperación.

**[0046]** Como se muestra en la figura 2, en la etapa 204, el UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b puede recibir una señal PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) en un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación utilizando un haz de recepción (Rx). El haz Rx corresponde al haz candidato representado por el recurso candidato asociado al recurso de PRACH, y el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación puede ser un conjunto de recursos de tiempo-frecuencia para transmitir el PDCCH. Dado que cada conjunto de recursos candidatos puede asociarse a un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación para recibir la señal PDCCH puede determinarse mediante el conjunto asociado de recurso candidato, incluido el recurso candidato asociado al recurso de PRACH. En concreto, tras transmitir el recurso de PRACH en la ranura n, el UE 105 puede seguir monitorizando una señal de PDCCH en el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación dentro de una ventana a partir del intervalo n+4. La ventana puede configurarse mediante el parámetro de capa superior *ConfigRecuperaciónFalloHaz* tal como se define en TS38.213.

**[0047]** La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para BFR en la transmisión multi-TRP según otra realización de la presente divulgación. El método puede implementarse en un sistema de comunicación inalámbrica 100 de ejemplo, como se muestra en la figura 1, en el que hay al menos un TRP 103, por ejemplo el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b que realizan conjuntamente la transmisión del haz al UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b. Cada TRP 103 puede tener una pluralidad de haces disponibles para la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Durante un periodo de tiempo, una porción de la pluralidad de haces puede

ser utilizada como haces transmisores (Tx) para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105, y otros haces pueden ser utilizados como haces candidatos para realizar la transmisión de enlace descendente desde el TRP 103 al UE 105. Los haces Tx y los haces candidatos pueden ser configurados por una estación base 101. Los haces pueden expresarse de varias maneras. En algunas realizaciones de la presente divulgación, los recursos CSI-RS y SSB pueden utilizarse para representar los haces.

**[0048]** Los haces Tx y los haces candidatos de cada TRP 103 para un UE 105 pueden indicarse al UE 105 mediante información de configuración. Como se muestra en la figura 3, en la etapa 302, el método puede incluir la transmisión de información de configuración al UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la información de configuración puede incluirse en una pluralidad de parámetros de capa alta para el UE 105 configurado por una capa alta por una estación base 101. Por ejemplo, la capa alta puede representar una capa superior a la capa PHY, como una capa RRC.

**[0049]** En una realización de la presente divulgación, la información de configuración puede transmitirse desde una estación base 101 al UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b. En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede ser transmitida desde un TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a o el segundo TRP 103b al UE 105. En este caso, una pluralidad de TRP 103 pueden servir al mismo UE 105 y todos ellos bajo el control de la misma estación base 101. Por ejemplo, la estación base 101 puede transmitir la información de configuración del UE 105 a uno de los TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a de la figura 1. Otros TRP 103, por ejemplo el segundo TRP 103b puede obtener la información de configuración para el UE 105 por enlace de retorno entre la estación base 101 y el segundo TRP 103b o enlace de retorno entre el segundo TRP 103b y el primer TRP 103a.

**[0050]** En algunas realizaciones de la presente divulgación, los haces Tx y los haces candidatos del TRP 103 pueden indicarse al UE 105 mediante un conjunto de recursos de detección de fallos y un conjunto de recursos candidatos respectivamente. En consecuencia, la información de configuración puede indicar al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos. Es decir, para cada TRP 103, la información de configuración puede indicar al UE 105 un conjunto de recursos de detección de fallos y un conjunto de recursos candidatos asociados con el conjunto de recursos de detección de fallos, en el que el conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con los haces Tx del TRP 103 para el UE 105, y el conjunto de recursos candidatos asociados con los haces candidatos del TRP 103 para el UE 105. El al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y el al menos un conjunto de recursos candidatos están configurados específicamente para un único UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a o el segundo UE 105b.

**[0051]** En un escenario ejemplar, hay dos TRP 103, por ejemplo el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b realizando conjuntamente la transmisión del haz al mismo UE 105, por ejemplo el primer UE 105a o el segundo UE 105b. La información de configuración puede indicar dos conjuntos de recursos de detección de fallos, es decir, un primer conjunto de recursos de detección de fallos y un segundo conjunto de recursos de detección de fallos y dos conjuntos de recursos candidatos, es decir, un primer conjunto de recursos candidatos y un segundo conjunto de recursos candidatos. El primer conjunto de recursos de detección de fallos puede asociarse con un primer conjunto de recursos candidatos, y están respectivamente asociados con los haces Tx y los haces candidatos del primer TRP 103a. Un haz Tx del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el primer conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del primer TRP 103a puede estar representado por un recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos. Del mismo modo, un segundo conjunto de recursos de detección de fallos puede asociarse con un segundo conjunto de recursos candidatos, y están respectivamente asociados con el haz Tx y los haces candidatos del segundo TRP 103b. Un haz Tx del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso de detección de fallos en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, y un haz candidato del segundo TRP 103b puede estar representado por un recurso candidato en el segundo conjunto de recursos candidatos.

**[0052]** Cada conjunto de recursos de detección de fallos puede incluir al menos un recurso CSI-RS. Por ejemplo, la información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos de detección de fallos puede representarse mediante al menos un conjunto de índices de configuración de recursos CSI-RS periódicos, que pueden configurarse mediante un parámetro de capa alta *RecursosdeDeteccióndefallos* definido en TS38.213.

**[0053]** Cada conjunto de recursos candidatos puede incluir al menos uno de los siguientes: al menos un recurso CSI-RS y al menos un recurso de bloque SS. Por ejemplo, la información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos candidatos puede representarse mediante al menos un conjunto de índices de configuración de recursos CSI-RS periódicos, índices de bloques SS, o ambos índices de configuración de recursos CSI-RS e índices de bloques SS, que pueden configurarse mediante un parámetro de capa alta *ListaRSHacescandidatos* como se define en TS38.213.

**[0054]** Según una realización de la presente divulgación, la información de configuración también puede indicar una pluralidad de recursos de PRACH, en la que cada recurso candidato en el al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con al menos uno de la pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico. En un ejemplo de la presente divulgación, un recurso candidato puede asociarse con un recurso de PRACH. En un ejemplo de la presente divulgación, un recurso candidato puede asociarse con dos o más recursos de PRACH. Por ejemplo, la pluralidad de recursos de PRACH puede configurarse mediante un parámetro de capa alta *PRACH-BFRRecursoDedicado* definido en



TS38.213.

**[0055]** Según otra realización de la presente divulgación, la información de configuración también puede indicar al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. En el caso de que el al menos un TRP 103 y la estación base 101 tengan un enlace de retorno ideal entre sí, la información de configuración puede indicar un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, y el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación se asocia con todos los conjuntos configurados de recursos candidatos. En el caso de que el al menos un TRP 103 y la estación base 101 tengan un enlace de retorno no ideal entre sí, la información de configuración puede indicar un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación por TRP 103. Cada uno del al menos un conjunto de recursos candidatos se asocia con cada uno del al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. En una realización de la presente divulgación, el al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación puede configurarse mediante un parámetro de capa alta *IdEspacioBúsquedarecuperación* como se define en TS38.213.

**[0056]** De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos, por ejemplo, un primer umbral, y el primer umbral para cada conjunto de recursos de detección de fallos puede ser el mismo o diferente. La información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de los recursos candidatos, por ejemplo, un segundo umbral, y el segundo umbral para cada conjunto de los recursos candidatos puede ser el mismo o diferente. El primer umbral puede ser  $Q_{salida,LR}$  configurado por un parámetro de capa alta *UmbralEnSincFueraDeSincrlm* como se define en TS38.133. El segundo umbral puede ser  $Q_{entrada,LR}$  configurado por un parámetro de capa alta *rsrp-SSBUmbral* según se define en TS38.133. Por ejemplo, hay dos conjuntos de recursos de detección de fallos y dos conjuntos de recursos candidatos, la información de configuración puede indicar un primer umbral  $Q_{1-1}$  para el primer conjunto de recursos de detección de fallos y un primer umbral  $Q_{1-2}$  para el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, e indicar un segundo umbral  $Q_{2-1}$  para el primer conjunto de recursos candidatos y un segundo umbral  $Q_{2-2}$  para el segundo conjunto de recursos candidatos. El primer umbral  $Q_{1-1}$  y el primer umbral  $Q_{1-2}$  pueden ser iguales o diferentes, y el segundo umbral  $Q_{2-1}$  y el segundo umbral  $Q_{2-2}$  pueden ser iguales o diferentes.

**[0057]** En la etapa 304, el TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a o el segundo TRP 103b puede recibir un recurso de PRACH del UE 105. El recurso de PRACH puede recibirse sólo en el caso de que la calidad del enlace de radio de cada recurso de detección de fallos en un conjunto de recursos de detección de fallos sea peor que el primer umbral y la calidad del enlace de radio para un recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos sea mayor o igual que el segundo umbral. La calidad del enlace de radio puede medirse mediante uno de los siguientes parámetros: RSRP (potencia de recepción de la señal de referencia) de la capa 1; y SINR (relación señal/interferencia más ruido) de la capa 1.

**[0058]** Tras recibir el recurso de PRACH, el TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a o el segundo TRP 103b puede utilizar un haz candidato para transmitir una señal PDCCH al UE 105 en un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, en el que el haz candidato está representado por el recurso candidato asociado al recurso de PRACH, y la señal de PDCCH corresponde al haz candidato. Específicamente, dado que el recurso de PRACH puede estar asociado con un recurso candidato y el recurso candidato puede indicar un haz candidato, el haz candidato que transmite el PDCCH puede ser indicado por el recurso candidato asociado con el recurso de PRACH. Además, dado que cada conjunto de recursos candidatos puede asociarse con un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación para transmitir la señal de PDCCH puede determinarse mediante el conjunto asociado de recurso candidato asociado con el recurso de PRACH.

**[0059]** La figura 4 ilustra un diagrama de bloques de un aparato 400 para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación. El aparato 400 puede ser un TRP 103 como se muestra en la figura 1.

**[0060]** Haciendo referencia a la figura 4, según una realización de la presente divulgación, un aparato 400 puede incluir al menos un transmisor 401 y al menos un receptor 403. El al menos un transmisor 401 puede transmitir información de configuración indicando al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que uno respectivo del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con uno respectivo del al menos un conjunto de los recursos candidatos. El al menos un receptor 403 puede recibir un recurso de PRACH, en el que el recurso de PRACH está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

**[0061]** En una realización de la presente divulgación, el recurso de PRACH puede ser uno de una pluralidad de recursos de PRACH indicados por la información de configuración, en la que cada recurso candidato en el al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con al menos uno de la pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico.

**[0062]** En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con cada uno del al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. La información de configuración puede indicar solo un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con todos los conjuntos de recursos candidatos en otra realización de la presente divulgación.

**[0063]** En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos, en el que el umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos es el mismo o diferente.

**[0064]** En otra realización de la presente divulgación, la información de configuración puede indicar un umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos, en el que el umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos es el mismo o diferente.

**[0065]** Según otra realización de la presente divulgación, el aparato 400 puede tener una antena (no mostrada), que transmite y recibe señales de radio. El al menos un transmisor 401 y el al menos un receptor 403 pueden estar integrados en al menos un transceptor acoplado a la antena. En una realización de la presente divulgación, el aparato 400 también puede incluir al menos un procesador 405 acoplado a dicho al menos un transmisor 401 y receptor 403. El aparato 400 también puede incluir al menos una memoria 407 no transitoria legible por ordenador, que puede almacenar instrucciones ejecutables por ordenador. Las instrucciones ejecutables por ordenador se pueden programar para implementar un método con el al menos un receptor 403, el al menos un transmisor 401 y el al menos un procesador 405 para que lleven a cabo diferentes tareas de un TRP 103 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

**[0066]** La figura 5 ilustra un diagrama de bloques de un aparato 500 para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación. El aparato 500 puede ser un UE 105 como se muestra en la figura 1.

**[0067]** Haciendo referencia a la figura 5, según una realización de la presente divulgación, un aparato 500 puede incluir al menos un transmisor 501 y al menos un receptor 503. El al menos un receptor 503 puede recibir información de configuración que indica al menos un conjunto de recursos de detección de fallos y al menos un conjunto de recursos candidatos, en el que uno respectivo del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos está asociado con uno respectivo del al menos un conjunto de los recursos candidatos. El al menos un transmisor 501 puede transmitir un recurso de PRACH, en el que el recurso de PRACH está asociado con un recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

**[0068]** En otra realización de la presente divulgación, el aparato 500 puede tener una antena (no mostrada), que transmite y recibe señales de radio. El al menos un receptor 503 y el al menos un transmisor 501 pueden estar integrados en al menos un transceptor acoplado a la antena. En una realización de la presente divulgación, el aparato también puede incluir al menos un procesador 505 acoplado a dicho al menos un receptor 503 y transmisor 501. El aparato 500 también puede incluir al menos una memoria 507 no transitoria legible por ordenador, que puede almacenar instrucciones ejecutables por ordenador. Las instrucciones ejecutables por ordenador se pueden programar para implementar un método con el al menos un receptor 501, el al menos un transmisor 503 y el al menos un procesador 505 para que lleven a cabo diferentes tareas de un UE 105 de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

**[0069]** La figura 6 ilustra un escenario de aplicación ejemplar de implementación de un método para BFR en transmisión multi-TRP según una realización de la presente divulgación.

**[0070]** En la figura 6, suponiendo dos TRP 103, por ejemplo, el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b mostrados en la figura 1 pueden servir al mismo UE 105, por ejemplo, el primer UE 105a mostrado en la figura 1. Tras la gestión de haces entre el primer TRP 103a y el primer UE 105a, la estación base 101 puede configurar lo siguiente en el primer TRP 103a para su transmisión al primer UE 105a: dos haces Tx, por ejemplo, el haz 1 y el haz 3 y dos haces candidatos, por ejemplo, el haz 2 y el haz 4. Tras la gestión de haces entre el segundo TRP 103b y el primer UE 105a, la estación base 101 puede configurar lo siguiente en el segundo TRP 103b para su transmisión al primer UE 105a: dos haces Tx, por ejemplo, el haz 5 y el haz 7 y dos haces candidatos, por ejemplo, el haz 6 y el haz 8.

**[0071]** Uno del primer TRP 103a y el segundo TRP 103b, por ejemplo, el primer TRP 103a puede transmitir la información de configuración al primer UE 105a. El otro TRP 103, por ejemplo, el segundo TRP 103b puede obtener la información de configuración para el UE 105 por enlace de retorno entre la estación base 101 o enlace de retorno entre el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b.

**[0072]** La información de configuración puede indicar un primer conjunto de recursos de detección de fallos y un primer conjunto de recursos candidatos, de modo que los haces Tx y los y los haces candidatos del primer TRP 103a puedan indicarse al primer UE 103a. El primer conjunto de recursos de detección de fallos está asociado al primer conjunto de recursos candidatos. El primer conjunto de recursos de detección de fallos puede incluir dos recursos CSI-RS, por ejemplo, el recurso CSI-RS 1 que indica el haz 1 y el recurso CSI-RS 1 que indica el haz 3. El primer conjunto de recursos candidatos puede incluir dos recursos CSI-RS, por ejemplo, el recurso CSI-RS 2 que indica el haz 2 y el recurso CSI-RS 4 que indica el haz 4.

**[0073]** Del mismo modo, la información de configuración puede indicar un segundo conjunto de recursos de detección de fallos y un segundo conjunto de recursos candidatos, de modo que los haces Tx y los haces candidatos del segundo TRP 103b puedan indicarse al primer UE 103a. El segundo conjunto de recursos de detección de fallos está asociado al segundo conjunto de recursos candidatos. El segundo conjunto de recursos de detección de fallos puede incluir dos recursos CSI-RS, por ejemplo, el recurso CSI-RS 5 que indica el haz 5 y el recurso CSI-RS 7 que indica el haz 7. El

segundo conjunto de recursos candidatos puede incluir dos recursos CSI-RS, por ejemplo, el recurso CSI-RS 6 que indica el haz 6 y el recurso CSI-RS 4 que indica el haz 8.

**[0074]** Además, la información de configuración también puede indicar una pluralidad de recursos de PRACH. Cada recurso candidato puede tener uno o más recursos de PRACH asociados. Es decir, cada uno de los recursos CSI-RS 2, 4, 6 y 8 puede tener uno o más recursos de PRACH asociados. Los recursos de PRACH asociados a los distintos recursos CSI-RS son diferentes.

**[0075]** La información de configuración también puede indicar un umbral  $Q_{salida,LR}'$  para el primer conjunto de recursos de detección de fallos, un umbral  $Q_{salida,LR}''$  para el segundo conjunto de recursos de detección de fallos, un umbral  $Q_{entrada,LR}'$  para el primer conjunto de recursos candidatos, un umbral  $Q_{entrada,LR}''$  para el segundo conjunto de recursos candidatos.

**[0076]** La información de configuración también puede indicar al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación. En el caso de que el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b y la estación base 101 tengan un enlace de retorno ideal entre sí, la información de configuración puede indicar sólo un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados tanto al primer conjunto de recursos de detección de fallos como al segundo conjunto de recursos de detección de fallos. En el caso de que el primer TRP 103a y el segundo TRP 103b tengan un enlace de retorno no ideal entre sí, la información de configuración puede indicar dos conjuntos de espacios de búsqueda de recuperación, por ejemplo, un primer conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados a un primer conjunto de recursos candidatos y un segundo conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados a un primer conjunto de recursos candidatos.

**[0077]** Tras recibir la información de configuración anterior, el primer UE 105a puede medir la calidad del enlace radioeléctrico de los recursos CSI-RS 1 y 3 en el primer conjunto de recursos de detección de fallos y de los recursos CSI-RS 5 y 7 en el segundo de recursos de detección de fallos. Por ejemplo, el primer UE 105a puede medir el valor RSRP de capa-1 para los recursos CSI-RS 1 y 3 en el primer conjunto de recursos de detección de fallos y los recursos CSI-RS 5 y 7 en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos.

**[0078]** En el caso de que el primer UE 105a encuentre que los valores RSRP de capa-1 para los recursos CSI-RS 1 y 3 en el primer conjunto de recursos de detección de fallos son ambos peores que el umbral  $Q_{salida,LR}'$ , el primer UE 105a puede determinar que todos los haces Tx del primer TRP 103a han fallado. El primer UE 105a puede intentar encontrar un haz candidato del primer TRP 103a mediante la selección o determinación de un recurso candidato en el primer conjunto de recursos candidatos asociados con el primer conjunto de recursos de detección de fallos.

**[0079]** Específicamente, el primer UE 105a puede medir el valor RSRP de capa-1 para los recursos CSI-RS 2 y 4 en el primer conjunto de recursos candidatos. En el caso de que el valor RSRP de capa-1 de un recurso del primer conjunto de recursos candidatos, por ejemplo, el recurso CSI-RS 4 sea mayor o igual que el umbral  $Q_{entrada,LR}'$ , el primer UE 105a puede transmitir un recurso de PRACH asociado con el recurso CSI-RS 4 al primer TRP 103a.

**[0080]** Después de recibir el recurso de PRACH asociado con el recurso CSI-RS 4, el primer TRP 103a puede utilizar el haz 4 representado por el recurso CSI-RS 4 para transmitir una señal PDCCH en un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con el primer conjunto de recursos candidatos que incluyen el recurso CSI-RS 4. En otras palabras, según el recurso de PRACH recibido, el primer TRP 103a puede determinar un haz Tx y el conjunto de los espacios de búsqueda de recuperación para que el primer TRP 103a pueda transmitir la señal PDCCH. El primer UE 105a puede seguir monitorizando el PDCCH único en el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con el primer conjunto de recursos candidatos dentro de una ventana a partir del intervalo  $n+4$  en el caso de que el primer UE 105a transmita el recurso de PRACH al primer TRP 103a en el intervalo  $n$ . El primer UE 105a puede utilizar el haz Rx correspondiente al haz 4 para recibir la señal PDCCH.

**[0081]** Del mismo modo, todos los haces Tx del segundo TRP 103b también pueden fallar. En el caso de que el primer UE 105a encuentre que los valores RSRP de capa-1 para los recursos CSI-RS 5 y 7 en el segundo conjunto de recursos de detección de fallos son ambos peores que un umbral  $Q_{salida,LR}''$ , el primer UE 105a puede determinar que todos los haces Tx del segundo TRP 103b han fallado. El UE 105a puede intentar encontrar un haz candidato del segundo TRP 103b mediante la selección o determinación de un recurso candidato en el segundo conjunto de recursos candidatos asociados con el segundo conjunto de recursos de detección de fallos.

**[0082]** Específicamente, el primer UE 105a puede medir el valor RSRP de capa-1 para los recursos CSI-RS 6 y 8 en el segundo conjunto de recursos candidatos. En el caso de que el valor RSRP de capa-1 de un recurso del segundo conjunto de recursos candidatos, por ejemplo, el recurso CSI-RS 8 sea mayor o igual que el umbral  $Q_{entrada,LR}''$ , el primer UE 105a puede transmitir un recurso de PRACH asociado con el recurso CSI-RS 8 al segundo TRP 103b.

**[0083]** Después de recibir el recurso de PRACH asociado con el recurso CSI-RS 8, el segundo TRP 103b puede utilizar el haz 8 representado por el recurso CSI-RS 8 para transmitir una señal de PDCCH en un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con el segundo conjunto de recursos candidatos que incluye el recurso CSI-RS 8. En otras palabras, según el recurso de PRACH recibido, el segundo TRP 103b puede determinar un haz Tx y el conjunto de los espacios de búsqueda de recuperación para que el segundo TRP 103b pueda transmitir la señal de PDCCH. El

primer UE 105a puede seguir monitorizando el PDCCH único en el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con el segundo conjunto de recursos candidatos dentro de una ventana a partir del intervalo  $n+4$  en el caso de que el primer UE 105a transmita el recurso de PRACH al segundo TRP 103b en el intervalo  $n$ . El primer UE 105a puede utilizar el haz Rx correspondiente al haz 8 para recibir la señal PDCCH.

**[0084]** El método según las realizaciones de la presente divulgación también puede implementarse en un procesador programado. Sin embargo, los controladores, diagramas de flujo y módulos también pueden implementarse en un ordenador de propósito general o especial, un microprocesador o microcontrolador programado y elementos de circuito integrado periféricos, un circuito integrado, un circuito electrónico o lógico de hardware como un circuito de elementos discretos, un dispositivo lógico programable o similares. En general, cualquier dispositivo en el que resida una máquina de estados finitos capaz de implementar los diagramas de flujo mostrados en las figuras puede utilizarse para implementar las funciones de procesador de esta aplicación. Por ejemplo, una realización de la presente divulgación proporciona un aparato para el reconocimiento de emociones a partir del habla, que incluye un procesador y una memoria. Las instrucciones programables por ordenador para implementar un método de reconocimiento de emociones a partir del habla se almacenan en la memoria, y el procesador está configurado para ejecutar las instrucciones programables por ordenador para implementar el método de reconocimiento de emociones a partir del habla. El método puede ser un método como el indicado anteriormente u otro método según una realización de la presente divulgación.

**[0085]** Una realización alternativa implementa preferiblemente los métodos según las realizaciones de la presente divulgación en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador que almacena instrucciones programables por ordenador. Las instrucciones son preferiblemente ejecutadas por componentes ejecutables por ordenador preferiblemente integrados con un sistema de seguridad de red. El medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador puede almacenarse en cualquier medio legible por ordenador adecuado, como RAM, ROM, memoria flash, EEPROM, dispositivos de almacenamiento óptico (CD o DVD), discos duros, disqueteras o cualquier otro dispositivo adecuado. El componente ejecutable por ordenador es preferiblemente un procesador, pero las instrucciones pueden ser ejecutadas alternativa o adicionalmente por cualquier dispositivo de hardware dedicado adecuado. Por ejemplo, una realización de la presente divulgación proporciona un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador con instrucciones programables almacenadas en el mismo. Las instrucciones programables por ordenador están configuradas para implementar un método de reconocimiento de emociones a partir del habla como se ha indicado anteriormente u otro método según una realización de la presente divulgación.

**[0086]** Aunque esta solicitud se ha descrito con realizaciones específicas, es evidente que los expertos en la materia pueden encontrar muchas alternativas, modificaciones y variaciones. Por ejemplo, varios componentes de las realizaciones pueden intercambiarse, añadirse o sustituirse en las otras realizaciones. Además, no todos los elementos de cada figura son necesarios para el funcionamiento de las realizaciones divulgadas. Por ejemplo, una persona con conocimientos ordinarios de la técnica de las realizaciones divulgadas estaría capacitada para hacer y utilizar las enseñanzas de la solicitud simplemente empleando los elementos de las reivindicaciones independientes. En consecuencia, las realizaciones de la solicitud aquí expuestas pretenden ser ilustrativas, no limitativas. Pueden introducirse diversos cambios sin apartarse del espíritu y del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un punto de transmisión-recepción, TRP, (103) para la recuperación de fallos de haz en un entorno de transmisión multi-TRP, comprendiendo el TRP (103) al menos un procesador (405) acoplado con la al menos una memoria (407) y configurado para hacer que el TRP (103):
  - transmita (302) información de configuración que indique al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz y al menos un conjunto de recursos candidatos asociados con el TRP (103), en el que respectivos del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz están asociados con respectivos del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y
  - reciba (304) un recurso de canal de acceso aleatorio físico para indicar un recurso candidato, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.
2. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico es uno de una pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico indicados por la información de configuración, en el que cada recurso candidato en el al menos un conjunto de recursos candidatos está asociado con al menos uno de la pluralidad de recursos de canal de acceso aleatorio físico.
3. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallo de haz comprende al menos un recurso de señal de referencia de información de estado de canal.
4. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que cada uno del al menos un conjunto de recursos candidatos comprende al menos uno de:
  - al menos un recurso de referencia de información sobre el estado del canal; y
  - al menos un recurso de bloque de señal de sincronización.
5. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que la información de configuración indica al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, en el que los respectivos del al menos un conjunto de recursos candidatos están asociados con los respectivos del al menos un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación.
6. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que la información de configuración indica un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación asociados con todos los conjuntos de recursos candidatos.
7. El TRP (103) de la reivindicación 5 o 6, en el que el procesador (405) está configurado para hacer que el TRP (103): en respuesta a la recepción del recurso de canal de acceso aleatorio físico, transmita una señal de canal de control de enlace descendente físico en un conjunto de espacios de búsqueda de recuperación, en el que un conjunto de recursos candidatos que incluye el recurso candidato asociado con el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el conjunto de espacios de búsqueda de recuperación.
8. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que la información de configuración indica un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz, en el que el umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz es el mismo o diferente.
9. El TRP (103) de la reivindicación 1, en el que la información de configuración indica un umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos, en el que el umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos es el mismo o diferente.
10. Un equipo de usuario, UE, (105) para la recuperación de fallos de haz en un entorno de transmisión multi-TRP, comprendiendo el UE (105) al menos un procesador (505) acoplado con la al menos una memoria (507) y configurado para hacer que el UE (105):
  - reciba (202) información de configuración que indique al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz y al menos un conjunto de recursos candidatos asociados con un TRP (103) respectivo, en el que los respectivos del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz están asociados con los respectivos del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y
  - transmita (204) un recurso de canal de acceso aleatorio físico para indicar un recurso candidato, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.
11. El UE (105) de la reivindicación 10, en el que:
  - en el que la información de configuración indica un umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz, en el que el umbral para cada uno del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz es el mismo o diferente; o

en el que la información de configuración indica un umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos, en el que el umbral para cada uno de al menos un conjunto de los recursos candidatos es el mismo o diferente.

5 12. El UE (105) de la reivindicación 10, en el que el procesador (505) está configurado para hacer que el UE (105):

mida la calidad del enlace radioeléctrico de un recurso de detección de fallos de haz en el respectivo del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz;

10 en el caso de que la calidad del enlace radioeléctrico de cada recurso de detección de fallos de haz en el respectivo de al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz sea peor que un primer umbral, mida la calidad del enlace radioeléctrico de cada recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos,

y opcionalmente:

15 en el caso de que la calidad del enlace radioeléctrico de cada recurso de detección de fallos de haz en el respectivo conjunto de recursos de detección de fallos de haz sea peor que el primer umbral y la calidad del enlace radioeléctrico para un recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos sea mayor o igual que un segundo umbral, transmita el recurso de canal de acceso aleatorio físico asociado con el recurso candidato en el conjunto asociado de recursos candidatos.

20 13. Un procesador (505) para comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, UE, (105) para recuperación de fallos de haz en un entorno de transmisión multi-TRP, estando el procesador (505) configurado para hacer que el UE (105):

reciba (202) información de configuración que indique al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz y al menos un conjunto de recursos candidatos asociados con un TRP (103) respectivo, en el que los respectivos del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz están asociados con los respectivos del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y

25 transmita (204) un recurso de canal de acceso aleatorio físico para indicar un recurso candidato, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

30 14. Un método realizado por un punto de transmisión-recepción, TRP, (103) para la recuperación de fallos de haz en un entorno de transmisión multi-TRP, comprendiendo el método:

transmitir información de configuración que indique al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz y al menos un conjunto de recursos candidatos asociados con el TRP (103), en el que respectivos del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz están asociados con respectivos del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y

35 recibir un recurso de canal de acceso aleatorio físico para indicar un recurso candidato, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

15. Un método realizado por un equipo de usuario (105, 500), UE, para recuperación de fallos de haz en un entorno de transmisión multi-TRP, comprendiendo el método:

45 recibir información de configuración que indique al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz y al menos un conjunto de recursos candidatos asociados con un TRP (103) respectivo, en el que los respectivos del al menos un conjunto de recursos de detección de fallos de haz están asociados con los respectivos del al menos un conjunto de los recursos candidatos; y

50 transmitir un recurso de canal de acceso aleatorio físico para indicar un recurso candidato, en el que el recurso de canal de acceso aleatorio físico está asociado con el recurso candidato en uno del al menos un conjunto de recursos candidatos.

100

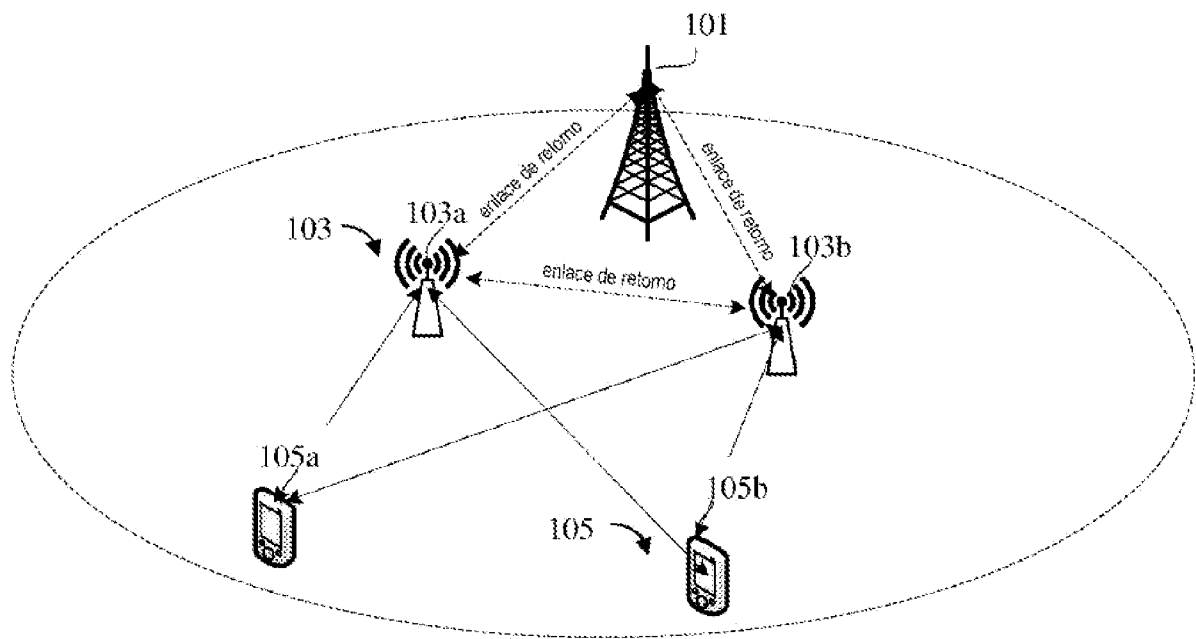


FIG. 1

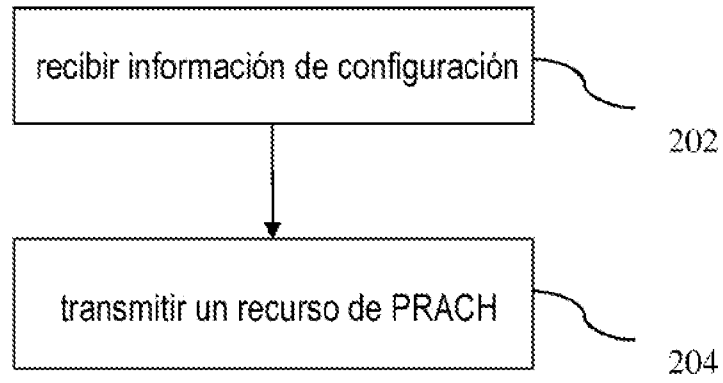


FIG. 2



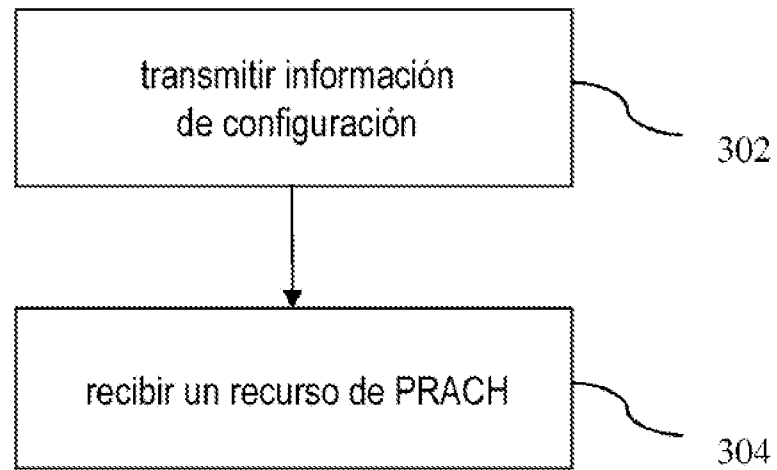


FIG. 3

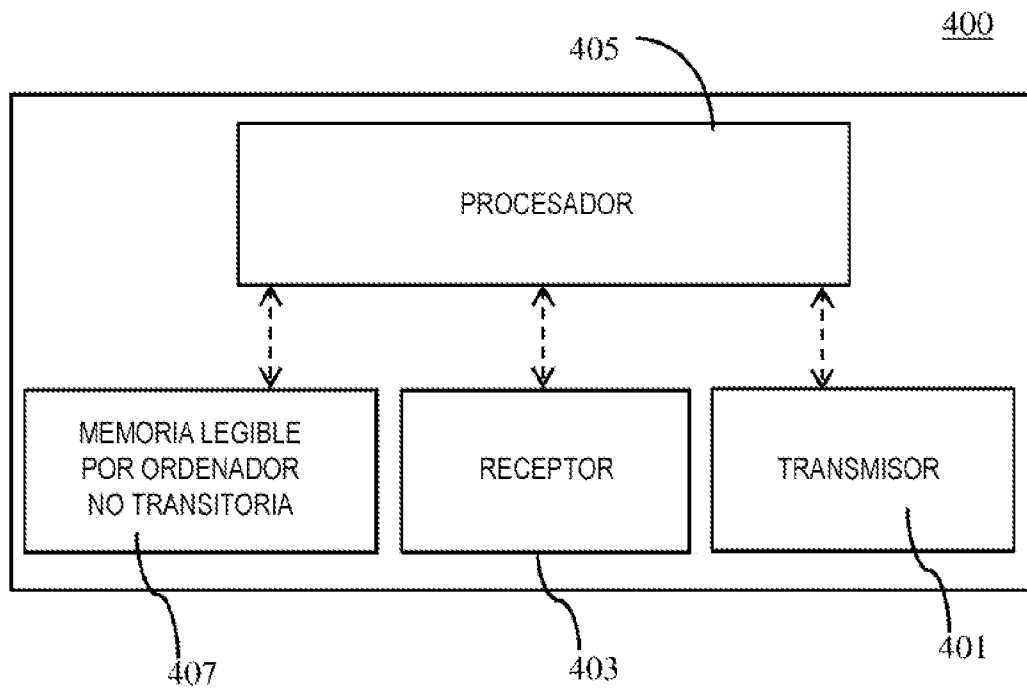


FIG. 4

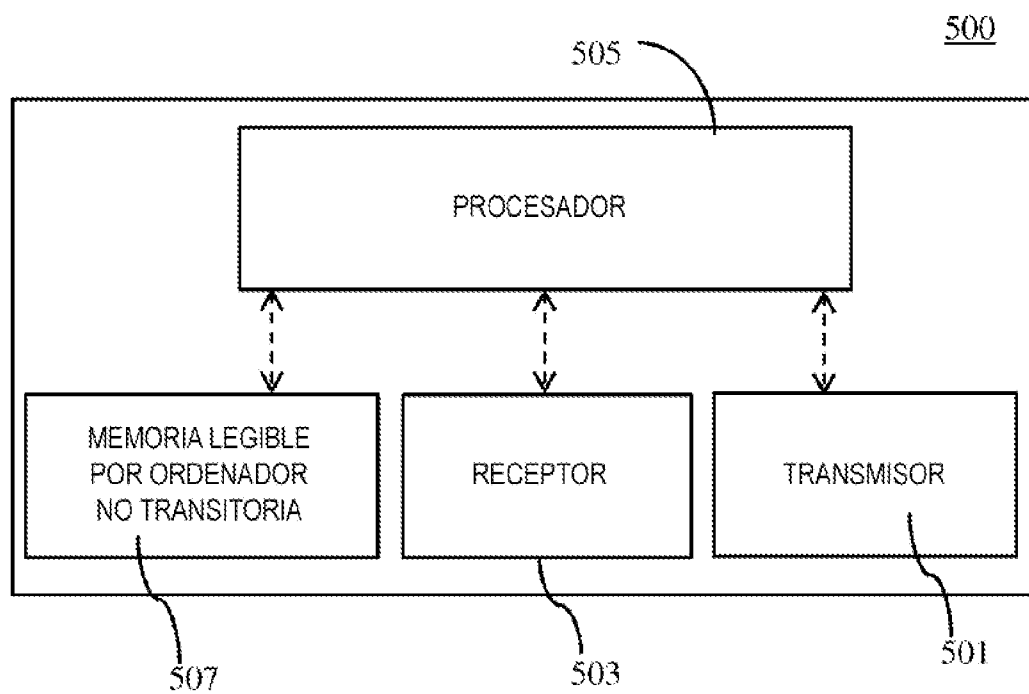


FIG. 5

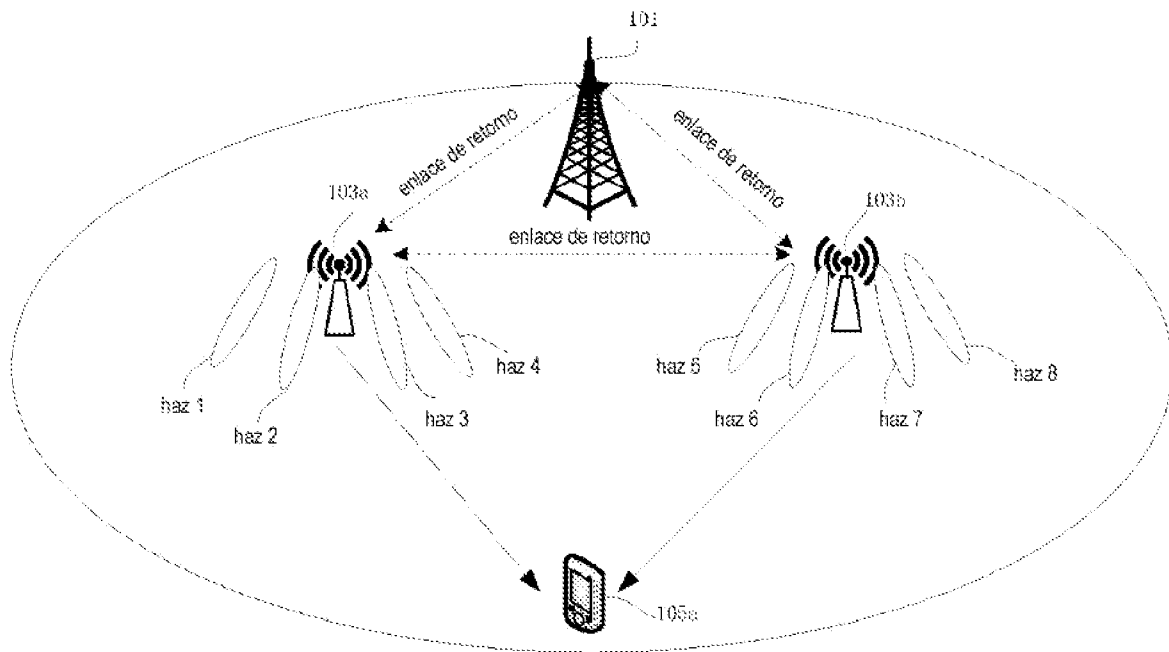


FIG. 6