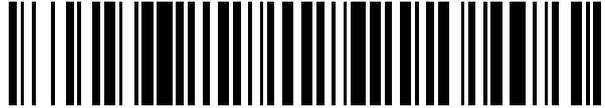


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 276**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/08** (2009.01)  
**H04W 52/14** (2009.01)  
**H04W 52/24** (2009.01)  
**H04W 52/36** (2009.01)  
**H04W 74/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2014 PCT/CN2014/071664**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113202**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2014 E 14880641 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3091811**

54 Título: **Procedimiento de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, sistema de transmisión de PRACH y terminal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.05.2019**

73 Titular/es:  
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:  
**NAN, FANG;  
CHENG, XINGQING y  
YU, ZHENG**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 712 276 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, sistema de transmisión de PRACH y terminal

5

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones y, en particular, a un procedimiento de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, a un sistema de transmisión de PRACH y a un terminal.

10

Antecedentes

Un recurso en un sistema LTE (Evolución a Largo Plazo) o LTE-A (LTE Avanzada, Evolución a Largo Plazo Avanzada) se clasifica en una trama de radio (una trama de sistema) en términos de tiempo, donde una trama de radio incluye 10 subtramas, una longitud de una subtrama es de 1 ms y una subtrama incluye dos ranuras de tiempo; y se clasifica en una subportadora en términos de frecuencia. Un PRB (bloque de recursos físicos) se define como una ranura de tiempo en términos de tiempo y como 12 subportadoras en términos de frecuencia.

15

En un sistema de comunicaciones por radio, un UE (equipo de usuario/terminal) necesita establecer una conexión con una red, y este proceso se conoce generalmente como proceso de acceso aleatorio. En el sistema LTE o LTE-A, el proceso de acceso aleatorio se clasifica en dos tipos: un proceso de acceso aleatorio basado en contienda y un proceso de acceso aleatorio no basado en contienda. El proceso de acceso aleatorio basado en contienda incluye cuatro etapas: Etapa 1. El UE envía un preámbulo de acceso aleatorio (un preámbulo, para abreviar) a una estación base. Etapa 2. La estación base devuelve una respuesta de acceso aleatorio al terminal. Etapa 3. Mensaje 3 (Msg 3). Etapa 4. Mensaje de resolución de contienda (Msg 4). El proceso de acceso aleatorio no basado en contienda incluye solamente las dos primeras etapas.

20

25

En una red LTE o LTE-A con mejora de cobertura, es necesario realizar una transmisión mejorada en un PRACH (canal físico de acceso aleatorio), y la transmisión mejorada de PRACH se refiere a volver a enviar, en un proceso de acceso aleatorio, un preámbulo de acceso aleatorio de acuerdo con un formato de preámbulo existente. Cuando la cobertura de red LTE/LTE-A existente necesita una mejora en la cobertura de x dB adicionales (por ejemplo, x=15 o 20), en realidad, debido a que las distancias entre diferentes UE y la estación base son diferentes, los entornos de canal entre los diferentes UE y la estación base son diferentes, y las pérdidas de trayectoria entre los UE y la estación base también son diferentes, donde un valor de mejora de cobertura de sistema requerido puede ser un valor en 0 - x dB para los diferentes UE. Para implementar el establecimiento de conexión entre los distintos UE y la red, las cantidades de repeticiones requeridas por los UE para enviar un preámbulo también son diferentes.

30

35

Actualmente, una solución para implementar la transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: hay múltiples niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH para el reenvío de preámbulo, por ejemplo, niveles de repetición 1, 2 y 3 de transmisión mejorada de PRACH. Una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE en cada nivel de repetición se especifica de antemano por el sistema o se señala. En diferentes niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de repeticiones para el envío de un preámbulo por el UE son diferentes. Cuando un valor de mejora de cobertura de sistema requerido es mayor, una pérdida de trayectoria entre el UE y la estación base también es mayor, un nivel de repetición que es de transmisión mejorada de PRACH y que se requiere que sea utilizado por el UE para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio también es mayor, y la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo es mayor. En cada nivel de repetición, el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio de acuerdo con una cantidad de repeticiones para el nivel de repetición.

40

45

En cada nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH, un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH es especificado de antemano por el sistema o se señala. El conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH incluye uno o más recursos de transmisión mejorada de PRACH. Los recursos de transmisión mejorada de PRACH incluyen un recurso de código (un preámbulo), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que se utilizan para enviar el preámbulo. El recurso de tiempo y el recurso de frecuencia pueden denominarse colectivamente recurso de tiempo-frecuencia. Durante la transmisión mejorada de PRACH, el UE envía el preámbulo usando un nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH, y reenvía, de acuerdo con una cantidad de repeticiones para el nivel de repetición y de acuerdo con un formato de preámbulo existente, el preámbulo en un recurso que es de transmisión mejorada de PRACH y que se incluye en un conjunto de recursos para el nivel de repetición.

50

55

60

Para la transmisión mejorada de PRACH, un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia incluidos en un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH pueden ser los mismos que un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para la transmisión de PRACH (transmisión de PRACH que no necesita ser mejorada, y un preámbulo se envía de acuerdo con un formato existente sin repetición). En la transmisión mejorada de PRACH y la transmisión de PRACH, la multiplexación de recursos se realiza de una manera CDM (multiplexación por división de código), es decir, el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH y un conjunto de recursos de

65

transmisión de PRACH incluyen diferentes recursos de código (preámbulos). El recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia incluidos en el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH también pueden estar recién definidos y son diferentes del recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia de transmisión de PRACH.

5 En cada nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH, el reenvío de un preámbulo por un UE de acuerdo con una cantidad de repeticiones para el nivel de repetición se denota como intento de envío de preámbulo. Si el UE no recibe una RAR después de completar un intento de envío de preámbulo en un nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH (no el nivel de repetición más alto de transmisión mejorada de PRACH), el UE incrementa el nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH en un nivel, y realiza un intento de reenvío de preámbulo de acuerdo con una cantidad de repeticiones para un nivel de repetición incrementado de transmisión mejorada de PRACH.

15 La potencia de transmisión  $P_{PRACH}$  para el envío del preámbulo de acceso aleatorio por el UE se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:  $P_{PRACH} = \min\{P_{CMAX,c}(i), POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO + PL_c\}$  [dBm], donde  $\min\{\}$  indica una operación para calcular un valor mínimo,  $P_{CMAX,c}(i)$  es un valor máximo de potencia de transmisión del UE en una subtrama cuyo número es  $i$ ,  $PL_c$  es un valor de una pérdida de trayectoria de enlace descendente que es estimado por el UE, dBm es una unidad de potencia de decibelios por milivatio, y POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO es la potencia objetivo recibida de preámbulo y se obtiene calculando  $\frac{potenciaObjetivoRecibidaInicialPréambulo}{(CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO-1)}$  +  $\frac{DELTA\_PREÁMBULO}{etapaIncrementoPotencia}$  + potenciaObjetivoRecibidaInicialPréambulo, donde potenciaObjetivoRecibidaInicialPréambulo es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, DELTA\_PREÁMBULO es un valor de desfase de potencia relacionado con un formato de preámbulo, etapaIncrementoPotencia es una etapa de incremento de potencia y CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO es una cantidad de transmisiones de preámbulo.

25 En el procedimiento de transmisión mejorada de PRACH anterior, si la potencia de transmisión se determina de la manera de cálculo de potencia para cada intento de envío de preámbulo realizado por el UE, hay un problema de malgasto de potencia del UE.

30 El documento US 2010/0232318 A1 describe sistemas y metodologías que facilitan la optimización de parámetros para el acceso aleatorio en un entorno de comunicación inalámbrica con el fin de mitigar la interferencia entre los intentos de RACH y/o mitigar la interferencia de enlace ascendente debido a un RACH en una red autoorganizada (SON).

35 El documento de MediaTek Inc: "Discussion on PRACH and RACH procedure in coverage enhancement mode", 3GPP TSG-RAN WG1 #75, San Francisco, EE. UU., del 11 al 15 de noviembre de 2013, analiza múltiples niveles de repetición de PRACH y su determinación en el modo de mejora de la cobertura. Con el fin de admitir múltiples niveles de repetición de PRACH, se sugiere el estudio adicional de una correlación uno a uno entre el nivel de repetición de PRACH y el conjunto de recursos de PRACH para el acceso aleatorio inicial. De esta manera, un UE selecciona un nivel de repetición de PRACH y transmite el preámbulo de PRACH utilizando el conjunto de recursos de PRACH según el nivel de repetición de PRACH seleccionado.

Resumen

45 Las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento de transmisión mejorado de canal físico de acceso aleatorio, un sistema de transmisión de PRACH y un terminal, que se utilizan para reducir la potencia de un terminal.

50 Un primer aspecto de las formas de realización de la presente invención proporciona un terminal, que incluye: una unidad de determinación de parámetros, configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que se refiere a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, mediante lo cual la información de nivel comprende un nivel de mejora; una unidad de envío, configurada para realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico determinado por la unidad de determinación de parámetros, y una unidad de determinación de nivel, configurada para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de canal físico de acceso aleatorio; donde el primer parámetro característico comprende al menos uno de: potencia de transmisión y un formato de preámbulo; y donde la unidad de determinación de parámetros está configurada además para: determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; y determinar que la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el 3<sup>er</sup> nivel de transmisión mejorada de PRACH.

65 Con referencia a una solución de implementación del primer aspecto, en una primera manera de implementación posible, el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión; y la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos

uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

5 Con referencia al primer aspecto o a la primera solución de implementación posible del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la unidad de determinación de parámetros está configurada además para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

20 Con referencia a la segunda solución de implementación posible del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que: la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por un dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

30 Con referencia a una solución de implementación del primer aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Un segundo aspecto de las formas de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, que incluye:

35 determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, mediante lo cual la información de nivel comprende un nivel de mejora;  
determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico incluye al menos uno de: potencia de transmisión y un formato de preámbulo, y donde si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el 3<sup>er</sup> nivel de transmisión mejorada de PRACH,  
40 determinar que: la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal; y  
realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico.

45 Con referencia a una solución de implementación del segundo aspecto, en una primera manera de implementación posible, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

50 determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.  
55

Con respecto al segundo aspecto o a la primera solución de implementación posible del segundo aspecto, en una segunda manera de implementación posible, el procedimiento incluye además:

60 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o  
65

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

Con referencia a la segunda solución de implementación posible del segundo aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por el dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

Con referencia al segundo aspecto, en una cuarta manera de implementación posible, un formato de preámbulo 4 no se usa para la transmisión mejorada de PRACH.

Un tercer aspecto de las formas de realización de la presente invención proporciona un sistema de transmisión de PRACH, que incluye:

un terminal de acuerdo con el primer aspecto o con cualquier manera de implementación posible del primer aspecto; y

un dispositivo de red que comprende una unidad de determinación de parámetros, configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, donde el primer parámetro característico incluye al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia, y una unidad de recepción, configurada para realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico que está relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y que se determina por la unidad de determinación de parámetros.

Con referencia a una solución de implementación del tercer aspecto, en una primera manera de implementación posible, el dispositivo de red incluye además:

una unidad de envío, configurada para: antes de que la unidad de recepción realice la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, enviar, a un UE, información de configuración que comprende una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE incrementa la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel o ejecuta una operación de reducción de potencia y realiza un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

Con referencia al tercer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Puede deducirse a partir de las soluciones técnicas anteriores que las formas de realización de la presente invención tienen las siguientes ventajas: un primer parámetro característico está relacionado con información de nivel, y un parámetro característico usado para el envío mejorado de PRACH puede determinarse de manera rápida y precisa, lo que reduce la potencia de un terminal.

Breve descripción de los dibujos

Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y los expertos en la técnica pueden obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de un terminal de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

5 La FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento en un lado de terminal de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

10 La FIG. 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento en un lado de dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

15 La FIG. 7 es un diagrama estructural esquemático de un terminal de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

20 La FIG. 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama estructural esquemático de un terminal de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

25 La FIG. 10 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 11 es un diagrama estructural esquemático de una trama de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

30 La FIG. 12 es un diagrama estructural esquemático de una trama de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

35 La FIG. 13 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 14 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

40 La FIG. 15 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

45 La FIG. 16 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

50 La FIG. 18 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La FIG. 19 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de red de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

55 Descripción de formas de realización

60 Para entender con mayor claridad los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, a continuación se describe en detalle la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Evidentemente, las formas de realización descritas no son más que algunas de, y no todas, las formas de realización de la presente invención. El resto de formas de realización obtenidas por los expertos en la técnica en función de las formas de realización de la presente invención sin realizar investigaciones adicionales estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

65 Un problema de malgasto de potencia de un UE se presenta específicamente de la siguiente manera:

(1) En un caso en el que el UE incrementa un nivel de repetición de transmisión mejorada de PRACH en un nivel y realiza un intento de envío de preámbulo de acuerdo con una cantidad de repeticiones para un nivel de repetición incrementado de transmisión mejorada de PRACH, si el UE ya ha realizado múltiples intentos de envío de preámbulo en un nivel de repetición original de transmisión mejorada de PRACH y realiza un incremento de potencia en cada intento de envío de preámbulo, es decir, la potencia de transmisión se incrementa en  $\Delta$  potencia (dB), y el acceso aleatorio no se completa después de los múltiples intentos de envío de preámbulo, el UE incrementa el nivel de repetición original de transmisión mejorada de PRACH en un nivel. Una pérdida de trayectoria de enlace descendente  $PL_c$  estimada por el UE en el nivel de repetición incrementado de transmisión mejorada de PRACH es la misma que la estimada en el nivel de repetición original, y si un valor inicial de CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO en el primer intento de envío de preámbulo es 1, la potencia del primer intento de envío de preámbulo es la misma que la potencia del primer intento de envío de preámbulo realizado en el nivel de repetición original, y después se realiza el incremento de potencia en un intento de envío de preámbulo posterior. La potencia de los primeros intentos de envío de preámbulo realizados por el UE en el nivel de repetición incrementado de transmisión mejorada de PRACH puede no cumplir con un requisito para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio, lo cual hace que se malgaste la potencia de los primeros intentos de envío de preámbulo.

(2) En un sistema LTE o LTE-A con mejora de la cobertura, cuando un entorno de canal en el que el UE está ubicado es relativamente malo, hay un error relativamente grande en una pérdida de trayectoria de enlace descendente,  $PL_c$ , estimada por el UE y, en este caso, también hay un error en la potencia de transmisión calculada por el UE, y si la potencia es relativamente baja, no es necesario que el UE realice un intento de envío de preámbulo usando la potencia relativamente baja, o si la potencia es relativamente alta, se malgasta potencia para enviar un preámbulo.

(3) Si en un mismo recurso de tiempo y un mismo recurso de frecuencia, el UE envía preámbulos de acceso aleatorio en diferentes niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, es decir, la multiplexación de recursos se lleva a cabo en los preámbulos de acceso aleatorio en los diferentes niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH de una manera CDM, y si los preámbulos de acceso aleatorio en los diferentes niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH utilizan la misma potencia de transmisión, hay un efecto cercano-lejano, es decir, las pérdidas de trayectoria de los preámbulos de acceso aleatorio en los diferentes niveles de repetición de la transmisión mejorada de PRACH son diferentes, los valores de atenuación de potencia cuando los preámbulos llegan a una estación base también son diferentes, y un preámbulo con una mayor pérdida de trayectoria está dentro de un preámbulo con una pequeña pérdida de trayectoria, lo cual causa un intento de reenvío de preámbulo.

Una forma de realización de la presente invención proporciona un terminal, configurado para implementar una transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, donde la transmisión mejorada puede ser una retransmisión, una transmisión de espectro ensanchado o similar, y esta forma de realización de la presente invención se describe usando una retransmisión como ejemplo. Un PRACH es un canal que transporta un preámbulo; una transmisión mejorada de PRACH o transmisión de PRACH puede referirse a una transmisión mejorada o a la transmisión de un canal que transporta un preámbulo, o puede referirse a una transmisión mejorada o a la transmisión de un preámbulo; la transmisión incluye envío y recepción. Como se muestra en la FIG. 1, el terminal incluye una unidad de determinación de nivel 101, una unidad de determinación de parámetros 102 y una unidad de envío 103.

La unidad de determinación de nivel 101 está configurada para determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

En esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel puede ser uno cualquiera de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso.

La unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH que se determina por la unidad de determinación de nivel 101.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre potencia de transmisión, un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

La unidad de envío 103 está configurada para realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico determinado por la unidad de determinación de parámetros 102.

Esta forma de realización de la presente invención se aplica a un sistema LTE o LTE-A con mejora de cobertura, y hay múltiples niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, por ejemplo, niveles de repetición 1, 2 y 3 de transmisión mejorada de PRACH. La numeración de índices puede realizarse en los múltiples niveles de repetición, es decir, índices de nivel de repetición. De otra manera, hay múltiples niveles o múltiples niveles de mejora de la transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles, es

decir, los índices de nivel, o la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles de mejora, es decir, los índices de nivel de mejora. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es uno cualquiera de entre el nivel, el índice de nivel, el nivel de mejora, el índice de nivel de mejora, el nivel de repetición y el índice de nivel de repetición.

5 Para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE y un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH correspondientes a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH son especificados de antemano por el sistema o se señalizan. El conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH incluye uno o más recursos de transmisión mejorada de PRACH. Los recursos de transmisión mejorada de PRACH incluyen un recurso de código (un preámbulo), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que se utilizan para enviar el preámbulo. El recurso de tiempo y el recurso de frecuencia pueden denominarse colectivamente recurso de tiempo-frecuencia. Si el UE determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE reenvía, de acuerdo con una cantidad de repeticiones correspondientes a la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, un preámbulo en un recurso que es de transmisión mejorada de PRACH y que está incluido en el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH. En lo que respecta a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de repeticiones para el envío de un preámbulo por el UE son diferentes. Cuando un valor de mejora de cobertura de sistema requerido es mayor, una pérdida de trayectoria entre el UE y un dispositivo de red también es mayor, la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que se requiere que sea utilizada por el UE para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio también es mayor, y la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo es mayor. Debido a que hay múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH, también hay múltiples conjuntos de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y los múltiples conjuntos de recursos son usados por el UE para enviar el preámbulo de acuerdo con diferentes cantidades de repeticiones. Un conjunto de recursos de PRACH puede denominarse nivel de conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y uno o más recursos que son de transmisión mejorada de PRACH y que están incluidos en un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH pueden denominarse colectivamente nivel de recurso de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza por separado en el conjunto de recursos, el nivel de conjunto de recursos, el recurso y el nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH, es decir, un índice de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de recurso y un índice de nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede ser también uno cualquiera de entre el nivel de recurso, el índice de nivel de recurso, el nivel de conjunto de recursos, el índice de nivel de conjunto de recursos, el índice de conjunto de recursos y el índice de recurso. La numeración de índices se realiza en la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo por el UE, es decir, un índice de la cantidad de repeticiones. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre la cantidad de repeticiones y el índice de la cantidad de repeticiones.

Opcionalmente, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE. Una estación base u otro dispositivo de red prefija la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en X intervalos de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto, y cada intervalo de pérdida de trayectoria corresponde a un nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto. Por ejemplo, una pérdida de trayectoria o un umbral de pérdida de trayectoria se prefija a  $x_0$ ,  $x_1$  y  $x_2$ , la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en tres intervalos, y se determina el primer, el segundo y el tercer (o el 1º, 2º y 3º) nivel de transmisión mejorada de PRACH, es decir:

50 el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_0 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_1 \text{ dB}$ ;  
 el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_1 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_2 \text{ dB}$ ; y  
 el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $\text{pérdida de trayectoria} > x_2$ .

55 Por ejemplo, para el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son  $x_0$  y  $x_1$  respectivamente. La pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto y/o un valor de X pueden predefinirse o señalizarse por el dispositivo de red al UE. La numeración de índices se realiza en el intervalo de pérdida de trayectoria, es decir, un índice de intervalo de pérdida de trayectoria. La pérdida de trayectoria también puede ser uno de entre un valor de mejora de cobertura requerido, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y la información de calidad de canal, y la numeración de índices se realiza en el valor de mejora de cobertura, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y un intervalo de información de calidad de canal, es decir, un índice de intervalo de mejora de cobertura, un índice de intervalo de potencia recibida de señal de

referencia, un índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia y un índice de intervalo de información de calidad de canal. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre el valor de mejora de cobertura, el índice de intervalo de mejora de cobertura, la pérdida de trayectoria, el índice de intervalo de pérdida de trayectoria, la potencia recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia, la información de calidad de canal y el índice de intervalo de información de calidad de canal.

En esta forma de realización de la presente invención, la unidad de determinación de nivel 101 puede determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de múltiples maneras. La unidad de determinación de nivel 101 también puede determinar que la transmisión mejorada no se debe realizar en un PRACH, es decir, determinar que se realiza la transmisión de PRACH, donde un preámbulo se envía de acuerdo con un formato existente sin repetición. Por ejemplo, la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH pueden determinarse de acuerdo con un intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y un lado de red u otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar un intervalo de pérdida de trayectoria; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel determinada originalmente de transmisión mejorada de PRACH en un nivel de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la transmisión de PRACH se cambia al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Una manera específica de determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

Una manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: una parte de la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con el intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y el lado de red o el otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar el intervalo de pérdida de trayectoria, y otra información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina por el UE mediante la realización secuencial de un intento desde la información de nivel de transmisión de PRACH y/o desde información de bajo nivel de transmisión mejorada a información de alto nivel de transmisión mejorada. Si falla un intento basado en la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de bajo nivel de transmisión mejorada, el intento se conmuta para que se realice en base a un alto nivel adyacente de transmisión mejorada. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye el primer, el segundo y el tercer nivel, la transmisión de PRACH se denota como el nivel 0-ésimo. Si la pérdida de trayectoria  $\leq x3$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión PRACH; si la pérdida de trayectoria  $> x4$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH; si  $x3$  dB  $<$  la pérdida de trayectoria  $\leq x4$  dB, se determina primero que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH (o el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH). Si la determinación falla, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de un intento de transmisión mejorada de PRACH (o el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH), y así sucesivamente.

Otra manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE obtiene información principal mediante la recepción de un bloque de información principal mejorado y/u obtiene información de sistema mediante la recepción de un bloque de información de sistema mejorado, el UE realiza el envío de preámbulo usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE no logra realizar el acceso aleatorio mediante el envío de preámbulo usando el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE realiza el envío de preámbulo usando el (n+1)-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo. El bloque de información principal mejorado se refiere a un bloque de información principal que se reenvía en una trama de radio varias veces. El bloque de información de sistema mejorado incluye uno o más de entre un bloque de información de sistema mejorado de un tipo 1 de bloque de información de sistema, un bloque de información de sistema mejorado de un tipo k de bloque de información de sistema y un bloque de información de sistema mejorado de un tipo m de bloque de información de sistema, donde k y m son números enteros positivos y, en particular,  $k=2$ . El bloque de información de sistema mejorado del tipo 1 de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema en una subtrama n.<sup>o</sup> 5 de una trama de radio con un número par y/o a un bloque de información de sistema que es del tipo 1 de bloque de información de sistema y que se reenvía en otra subtrama. El bloque de información de sistema mejorado del tipo k de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema que incluye información de configuración de transmisión mejorada de PRACH. Al menos un tipo de información de configuración en información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo m de bloque de información de sistema es igual a la información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico está relacionado con información de nivel, y un parámetro característico usado para el envío mejorado de PRACH puede determinarse de manera rápida y precisa, lo que reduce la potencia de un terminal.

5 Basándose en los tres parámetros opcionales específicos incluidos en el primer parámetro característico, esta forma de realización de la presente invención propone las cuatro soluciones siguientes, que son específicamente como sigue:

1. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión; y la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar la potencia de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.
- Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar la potencia de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde segundos parámetros característicos correspondientes a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH son completamente idénticos o parcialmente idénticos o completamente diferentes.
- Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar, de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el al menos un parámetro incluido en el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia fijo y una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo.
- Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo; y la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo configurada por un dispositivo de red, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH.
- Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo; y la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más la cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la transmisión de PRACH.
- Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la pérdida de trayectoria o el umbral de pérdida de trayectoria; y la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: fijar la pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar el umbral de pérdida

de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH al umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; y

la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal; o fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre una suma de la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH y un producto que se obtiene multiplicando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH por una etapa de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada además para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Además, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada adicionalmente para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que: la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por el dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

2. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal, o la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor de potencia

dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un valor predefinido; o determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con la configuración realizada por un dispositivo de red.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en valores de potencia dedicados de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

3. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N-N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para determinar que: el formato de preámbulo usado relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido, o el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está configurado por un dispositivo de red.

4. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia; y la unidad de determinación de parámetros 102 está configurada para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

Antes de describir un procedimiento de las formas de realización de la presente invención, a continuación se describe en primer lugar un proceso de acceso aleatorio de un terminal de la técnica anterior. Como se muestra en la FIG. 2, la FIG. 2 muestra una descripción detallada de un proceso de acceso aleatorio opcional, el cual es específicamente como sigue:

201. Un UE envía un preámbulo de acceso aleatorio (Msg 1) a una estación base.

En esta etapa, el UE envía el preámbulo de acceso aleatorio a la estación base usando un PRACH (canal físico de acceso aleatorio). El preámbulo de acceso aleatorio incluye una parte de prefijo cíclico (CP) cuya duración es  $T_{CP}$  y una parte de secuencia cuya duración es  $T_{SEQ}$ .

Actualmente, el preámbulo de acceso aleatorio tiene cinco formatos opcionales. En lo que respecta al preámbulo de acceso aleatorio en diferentes formatos,  $T_{SEQ}$  y  $T_{CP}$  tienen valores diferentes, como se muestra en la Tabla 1, donde  $T_s$  indica una unidad de tiempo y, en general,  $T_s = 1 / (15000 \times 2048)$  segundos. En un dominio de frecuencia, el PRACH ocupa 1,08 MHz, es decir, seis PRB.

**Tabla 1 Parámetros de preámbulo de acceso aleatorio**

Formato de preámbulo	$T_{CP}$	$T_{SEQ}$
0	$3168 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$
1	$21024 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$
2	$6240 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$

Formato de preámbulo	$T_{CP}$	$T_{SEQ}$
3	$21024 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$
4*	$448 \cdot T_s$	$4096 \cdot T_s$

En un sistema FDD (duplexación por división de frecuencia), el acceso aleatorio puede realizarse usando uno de los formatos de preámbulo 0-3. En un sistema TDD (duplexación por división de tiempo), además de los formatos de preámbulo 0-3, también se puede utilizar un formato de preámbulo 4 cuando una longitud de tiempo de una UpPTS (ranura de tiempo piloto de enlace ascendente) configurada usando una configuración de subtrama especial es  $4384 T_s$  y  $5120 T_s$ . Se utiliza un formato de preámbulo en todos los procesos de acceso aleatorio en una célula, y la estación base configura un índice de configuración de canal físico de acceso aleatorio (índiceConfiguración-PRACH, canal de acceso aleatorio por paquetes) para el UE (equipo de usuario, terminal) usando un SIB2 (tipo 2 de bloque de información de sistema) para indicar un formato de preámbulo utilizado en el proceso de acceso aleatorio.

Hay 64 preámbulos de acceso aleatorio en total dentro de una célula, y en los 64 preámbulos, una parte de los preámbulos dedicados está reservada para el acceso aleatorio no basado en contienda, y los preámbulos restantes se utilizan para el acceso aleatorio basado en contienda.

En cuanto al acceso aleatorio basado en contienda, el UE selecciona aleatoriamente un preámbulo a partir de un conjunto de preámbulos utilizados para el acceso aleatorio basado en contienda, y selecciona, a partir de un recurso de tiempo predefinido y un recurso de frecuencia predefinido, un recurso para enviar el preámbulo seleccionado, y por lo tanto existe la posibilidad de que múltiples UE envíen simultáneamente un mismo preámbulo, y se requiere una solución de resolución de contienda posterior. En cuanto al acceso aleatorio no basado en contienda, la estación base configura, mediante señalización dedicada, un preámbulo dedicado y un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que son para enviar el preámbulo, y el UE realiza un acceso aleatorio usando el preámbulo dedicado.

La potencia de transmisión PPRACH para enviar el preámbulo de acceso aleatorio por el UE se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:  $PPRACH = \min\{P_{CMAX,c}(i), POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO + PL_{c_j} [dBm]$ , donde  $\min\{\}$  indica una operación para calcular un valor mínimo,  $P_{CMAX,c}(i)$  es un valor máximo de potencia de transmisión del UE en una subtrama cuyo número es  $i$ ,  $PL_c$  es un valor de una pérdida de trayectoria de enlace descendente que es estimado por el UE, dBm es una unidad de potencia de decibelios por milivatio, y  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO$  es la potencia objetivo recibida de preámbulo y se obtiene calculando  $potenciaObjetivoRecibidaInicialPréambulo + DELTA\_PREÁMBULO + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO - 1) \cdot etapaIncrementoPotencia$ , donde  $DELTA\_PREÁMBULO$  es un valor de desfase de potencia relacionado con un formato de preámbulo,  $etapaIncrementoPotencia$  es una etapa de incremento de potencia, y  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO$  es una cantidad de transmisiones de preámbulo.

$potenciaObjetivoRecibidaInicialPréambulo$  es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y es un parámetro configurado por la estación base para el UE usando el SIB2, y  $DELTA\_PREÁMBULO$  es un valor de desfase de potencia relacionado con un formato de preámbulo y es un valor fijo. Si el UE no logra completar un proceso de acceso aleatorio, el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio, donde el preámbulo puede enviarse un máximo de  $maxTransPréambulo$  veces, y una cantidad máxima de transmisiones de preámbulo  $maxTransPréambulo$  es un parámetro configurado usando el SIB2. Si en las  $maxTransPréambulo$  veces de envío de preámbulo, el proceso de acceso aleatorio no se completa con éxito, el UE indica un problema de acceso aleatorio a una capa superior. Un valor inicial de  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO$  es 1, y un valor del contador se incrementa en 1 cada vez que se realiza un reenvío de preámbulo. Cuando el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio, la potencia de transmisión se incrementa gradualmente de manera acelerada hasta alcanzar un valor máximo  $P_{CMAX,c}(i)$  de la potencia de transmisión. En cada envío de preámbulo, un valor de potencia incrementada es una etapa de incremento de potencia  $etapaIncrementoPotencia$ , y este parámetro está configurado por la estación base para el UE usando el SIB2.

202. La estación base envía una respuesta de acceso aleatorio (Msg 2) al UE.

Después de detectar el preámbulo de acceso aleatorio, la estación base envía la respuesta de acceso aleatorio (RAR). La respuesta de acceso aleatorio, RAR, se transporta a través de un PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente) y el PDSCH se planifica usando un PDCCH (canal físico de control de enlace descendente) que se aleatoriza usando un RA-RNTI (identificador temporal de red radioeléctrica de acceso aleatorio). El PDSCH incluye un RAPID (índice de preámbulo de acceso aleatorio), que se utiliza para indicar el preámbulo de acceso aleatorio detectado por la estación base. Después de enviar el preámbulo de acceso aleatorio, el UE detecta un PDCCH en cada subtrama dentro de una ventana de respuesta de acceso aleatorio. Después de detectar el PDCCH que se aleatoriza usando el RA-RNTI correspondiente al UE, el UE procede a realizar la desmodulación para el PDSCH indicado por el PDCCH. Si el RAPID incluido en el PDSCH indica el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado por el UE, el PDSCH incluye la RAR para el UE. Si el UE no recibe la RAR para el UE dentro de la

ventana de respuesta de acceso aleatorio, el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio. La RAR incluye además información tal como una instrucción de alineación de temporización, información de control (concesión de UL) utilizada para planificar datos del mensaje 3 (Msg3) y un C-RNTI (identificador temporal de red radioeléctrica celular) temporal.

5 203. El UE envía un mensaje 3 (Msg 3) a la estación base.

10 Después de recibir con éxito la RAR para el UE dentro de la ventana de respuesta de acceso aleatorio, el UE envía, usando un PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente), el mensaje 3 (es decir, Msg 3) en el proceso de acceso aleatorio a la estación base en una subtrama determinada después de recibir la RAR. El mensaje 3 se aleatoriza usando el C-RNTI (identificador temporal de red radioeléctrica celular) temporal incluido en la RAR, e incluye un identificador del UE en esta célula, que se utiliza para la resolución de contiendas.

15 Como se ha descrito anteriormente, en el acceso aleatorio basado en contienda, múltiples UE envían simultáneamente un mismo preámbulo. En este caso, diferentes UE reciben una misma RAR, para obtener un mismo C-RNTI temporal y, por lo tanto, el mensaje 3 se envía en un mismo recurso de tiempo-frecuencia usando el mismo C-RNTI temporal, lo que provoca la colisión de transmisión del mensaje 3. Si la estación base no puede descodificar con éxito el mensaje 3, el UE tiene que retransmitir el mensaje 3, y si la estación base todavía no puede descodificar con éxito el mensaje 3 cuando se alcanza una cantidad máxima de retransmisiones del UE, el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio. Si la estación base descodifica con éxito un mensaje 3 de UE, la colisión de contienda entre los UE se resolverá en un mensaje de enlace descendente en la etapa 4.

20 204. La estación base envía un mensaje de resolución de contienda (Msg 4) al UE.

25 El UE recibe el mensaje de resolución de contienda enviado por la estación base y completa el proceso de acceso aleatorio. Dentro de un tiempo registrado por un temporizador para la resolución de contienda, el UE detecta el PDCCH y el mensaje de resolución de contienda planificado por el PDCCH, y si el UE recibe el mensaje de resolución de contienda aleatorizado usando el identificador del UE en esta célula o el mensaje de resolución de contienda que incluye el identificador del UE en esta célula, se considera que el acceso aleatorio ha tenido éxito; si el UE sigue sin recibir el mensaje de resolución de contienda aleatorizado usando el identificador del UE en esta célula o el mensaje de resolución de contienda que incluye el identificador del UE en esta célula, cuando el temporizador expira, el UE reenvía el preámbulo de acceso aleatorio.

35 MTC (comunicación de tipo de máquina) significa que la información acerca de un mundo físico se adquiere implantando diversos dispositivos que tienen capacidades particulares de detección, cálculo, ejecución y comunicación, y la transmisión, colaboración y procesamiento de información se implementan usando una red para implementar la interconexión entre una persona y un objeto y una interconexión entre objetos. La MTC puede combinarse con Internet para implementar una detección y control remotos de un objeto, y se aplica ampliamente a múltiples campos, tales como una red inteligente, el transporte inteligente, la protección del medio ambiente, el trabajo gubernamental, la seguridad pública, el hogar inteligente, la lucha inteligente contra incendios, la supervisión industrial, el cuidado de ancianos y la salud personal. El desarrollo de MTC se conoce como la tercera ola de la industria de la información después de los ordenadores e Internet, y es muy valorado por organismos de investigación y la industria.

45 Un área de cobertura de una célula significa generalmente lo siguiente: cuando la estación base envía una señal utilizando la potencia de transmisión máxima, y si el UE puede detectar correctamente la señal enviada por la estación base con una probabilidad particular, se considera que una posición en la cual el UE está ubicado se encuentra dentro del área de cobertura de la célula. El área de cobertura de la célula se ve afectada por muchos factores, incluidos la pérdida de trayectoria de una señal de radio, la sensibilidad del receptor de un usuario y similares. Una aplicación importante de un servicio MTC es un contador inteligente, y este tipo de contador inteligente está instalado generalmente en el sótano de una casa, o está aislado mediante un alojamiento metálico, o está instalado en un edificio antiguo con una pared gruesa. En este escenario, una pérdida de trayectoria entre el UE y la estación base es más grave.

55 Cuando un sistema LTE o LTE-A admite el servicio MTC, es necesario mejorar la cobertura de red LTE/LTE-A. Por ejemplo, la mejora de cobertura en 20 dB o 15 dB adicionales se lleva a cabo en base a la cobertura de red LTE/LTE-A existente para garantizar que el UE en un sótano o en una situación en la cual la cantidad de canal es baja pueda comunicarse de manera fiable con la estación base.

60 Para reducir la potencia de un UE, una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión mejorado de canal físico de acceso aleatorio, como el mostrado en la FIG. 3, que incluye las siguientes etapas:

65 301. Determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

En esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel puede ser uno cualquiera de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso.

5 302. Determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

10 En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre la potencia de transmisión, un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

Basándose en los tres parámetros opcionales específicos incluidos en el primer parámetro característico, esta forma de realización de la presente invención propone las cuatro soluciones siguientes, que son específicamente como sigue:

15 1. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

20 determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

25 Opcionalmente, segundos parámetros característicos correspondientes a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH son completamente idénticos, o parcialmente idénticos, o completamente diferentes.

30 Opcionalmente, el al menos un parámetro incluido en el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia fijo y una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo.

35 Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, y un procedimiento para determinar el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

40 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o

45 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo configurada por un dispositivo de red, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH.

50 Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, y un procedimiento para determinar el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

65 fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más la cantidad máxima de intentos de transmisión de

preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la transmisión de PRACH.

Opcionalmente, si el segundo parámetro característico incluye la pérdida de trayectoria o el umbral de pérdida de trayectoria, un procedimiento para determinar el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

fijar la pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar el umbral de pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH al umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y un procedimiento para determinar el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal; o

fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre una suma de la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH y un producto que se obtiene multiplicando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH por una etapa de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal.

El procedimiento incluye además:

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de

PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar, mediante el UE, a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

- 5 Opcionalmente, las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.
- 10 Opcionalmente, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por el dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.
- 15 2. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:
- 20 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal, o la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo.
- 25 Opcionalmente, el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinido; o el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurado por un dispositivo de red.
- Opcionalmente, los valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.
- 30 3. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:
- 35 determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.
- Opcionalmente, el que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH sean diferentes incluye:
- 40 si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N-N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.
- Opcionalmente, el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.
- 45 Opcionalmente, un formato de preámbulo 4 no se usa para la transmisión mejorada de PRACH.
- Opcionalmente, el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido, o el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está configurado por un dispositivo de red.
- 50 4. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:
- 55 determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

60 303. Realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico.

- Esta forma de realización de la presente invención se aplica a un sistema LTE o LTE-A con mejora de cobertura, y hay múltiples niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, por ejemplo, niveles de repetición 1, 2 y 3 de transmisión mejorada de PRACH. La numeración de índices puede realizarse en los múltiples niveles de repetición, es decir, índices de nivel de repetición. De otra manera, hay múltiples niveles o múltiples niveles de mejora de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles, es decir, los índices de nivel, o la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles de mejora, es decir, los índices de

nivel de mejora. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es uno cualquiera de entre el nivel, el índice de nivel, el nivel de mejora, el índice de nivel de mejora, el nivel de repetición y el índice de nivel de repetición.

5 Para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE y un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH correspondientes a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH son especificados de antemano por el sistema o se señalizan. El conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH incluye uno o más recursos de transmisión mejorada de PRACH. Los recursos de transmisión mejorada de PRACH incluyen un recurso de código (un preámbulo), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que se utilizan para enviar el preámbulo. El recurso de tiempo y el recurso de frecuencia pueden denominarse colectivamente recurso de tiempo-frecuencia. Si el UE determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE reenvía, de acuerdo con una cantidad de repeticiones correspondientes a la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, un preámbulo en un recurso que es de transmisión mejorada de PRACH y que se incluye en el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH. En lo que respecta a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de repeticiones para el envío de un preámbulo por el UE son diferentes. Cuando un valor de mejora de cobertura de sistema requerido es mayor, una pérdida de trayectoria entre el UE y una estación base también es mayor, la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que se requiere que sea utilizada por el UE para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio también es superior, y la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo es mayor. Debido a que hay múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH, también hay múltiples conjuntos de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y los múltiples conjuntos de recursos son usados por el UE para enviar el preámbulo de acuerdo con diferentes cantidades de repeticiones. Un conjunto de recursos de PRACH puede denominarse nivel de conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y uno o más recursos que son de transmisión mejorada de PRACH y que se incluyen en un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH pueden denominarse colectivamente nivel de recurso de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza por separado en el conjunto de recursos, el nivel de conjunto de recursos, el recurso y el nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH, es decir, un índice de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de recurso y un índice de nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede ser también uno cualquiera de entre el nivel de recurso, el índice de nivel de recurso, el nivel de conjunto de recursos, el índice de nivel de conjunto de recursos, el índice de conjunto de recursos y el índice de recurso. La numeración de índices se realiza en la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo por el UE, es decir, un índice de la cantidad de repeticiones. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre la cantidad de repeticiones y el índice de la cantidad de repeticiones.

35 Opcionalmente, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria entre la estación base y el UE. La estación base u otro dispositivo de red fija la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y la pérdida de trayectoria entre la estación base y el UE se divide en X intervalos de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto, y cada intervalo de pérdida de trayectoria corresponde a un nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto. Por ejemplo, una pérdida de trayectoria o un umbral de pérdida de trayectoria está prefijado a  $x_0$ ,  $x_1$  y  $x_2$ , la pérdida de trayectoria entre la estación base y el UE se divide en tres intervalos, y se determina el primer, el segundo y el tercer (o el 1º, 2º y 3º) nivel de transmisión mejorada de PRACH, es decir:

- 50 el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_0 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_1 \text{ dB}$ ;
- el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_1 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_2 \text{ dB}$ ; y
- el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $\text{pérdida de trayectoria} > x_2$ .

55 Por ejemplo, para el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son  $x_0$  y  $x_1$  respectivamente. La pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto y/o un valor de X pueden predefinirse o señalizarse por la estación base al UE. La numeración de índices se realiza en el intervalo de pérdida de trayectoria, es decir, un índice de intervalo de pérdida de trayectoria. La pérdida de trayectoria también puede ser uno de entre un valor de mejora de cobertura requerido, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y la información de calidad de canal, y la numeración de índices se realiza en el valor de mejora de cobertura, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y un intervalo de información de calidad de canal, es decir, un índice de intervalo de mejora de cobertura, un índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, un índice de intervalo de calidad de canal. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre el valor de

mejora de cobertura, el índice de intervalo de mejora de cobertura, la pérdida de trayectoria, el índice de intervalo de pérdida de trayectoria, la potencia recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia, la información de calidad de canal y el índice de intervalo de información de calidad de canal.

5 En la etapa 301 de esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede determinarse de múltiples maneras. En la etapa 301, también puede determinarse que la transmisión mejorada no se debe realizar en un PRACH, es decir, se determina que se realiza la transmisión de PRACH, donde un preámbulo se envía de acuerdo con un formato existente sin repetición. Por ejemplo, la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH pueden determinarse de acuerdo con un intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y un lado de red u otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar un intervalo de pérdida de trayectoria; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel determinada originalmente de transmisión mejorada de PRACH en un nivel de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la transmisión de PRACH se cambia al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Una manera específica de determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

20 Una manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: una parte de la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con el intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y el lado de red o el otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar el intervalo de pérdida de trayectoria, y otra información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina por el UE mediante la realización secuencial de un intento desde la información de nivel de transmisión de PRACH y/o desde información de bajo nivel de transmisión mejorada a información de alto nivel de transmisión mejorada. Si falla un intento basado en la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de bajo nivel de transmisión mejorada, el intento se conmuta para que se realice en base a un alto nivel adyacente de transmisión mejorada. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye el primer, el segundo y el tercer nivel, la transmisión de PRACH se denota como el nivel 0-ésimo. Si la pérdida de trayectoria  $\leq x3$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión PRACH; si la pérdida de trayectoria  $> x4$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH; si  $x3$  dB  $<$  la pérdida de trayectoria  $\leq x4$  dB, se determina primero que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH (o el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH). Si la determinación falla, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de un intento de transmisión mejorada de PRACH (o el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH), y así sucesivamente. En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico está relacionado con la información de nivel, y un parámetro característico usado para el envío mejorado de PRACH puede determinarse de manera rápida y precisa, lo que reduce la potencia de un terminal.

45 Otra manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE obtiene información principal mediante la recepción de un bloque de información principal mejorado y/u obtiene información de sistema mediante la recepción de un bloque de información de sistema mejorado, el UE realiza el envío de preámbulo usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE no logra realizar el acceso aleatorio mediante el envío de preámbulos usando el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE realiza el envío de preámbulos usando el (n+1)-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo. El bloque de información principal mejorado se refiere a un bloque de información principal que se reenvía en una trama de radio varias veces. El bloque de información de sistema mejorado incluye uno o más de un bloque de información de sistema mejorado de un tipo 1 de bloque de información de sistema, un bloque de información de sistema mejorado de un tipo k de bloque de información de sistema y un bloque de información de sistema mejorado de un tipo m de bloque de información de sistema, donde k y m son números enteros positivos y, en particular, k=2. El bloque de información de sistema mejorado del tipo 1 de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema en una subtrama n.<sup>o</sup> 5 de una trama de radio con un número par y/o a un bloque de información de sistema que es del tipo 1 de bloque de información de sistema y que se reenvía en otra subtrama. El bloque de información de sistema mejorado del tipo k de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema que incluye información de configuración de transmisión mejorada de PRACH. Al menos un tipo de información de configuración en información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo m de bloque de información de sistema es igual a la información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema.

65

Una forma de realización de la presente invención proporciona además un dispositivo de red, como se muestra en la FIG. 4, que incluye: una unidad de determinación de parámetros 401 y una unidad de recepción 402.

La unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

La unidad de recepción 402 está configurada para realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico que está relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y que es determinado por la unidad de determinación de parámetros 401.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 5, el dispositivo de red incluye además:

una unidad de envío 501, configurada para: antes de que la unidad de recepción 402 realice la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, enviar, a un UE, al menos una de las siguientes informaciones de configuración: potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE determina, de acuerdo con la información de configuración, una potencia de transmisión que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada además para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada además para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Según diferentes parámetros opcionales del primer parámetro característico, puede haber diferentes soluciones para determinar el primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y esta forma de realización de la presente invención proporciona una solución, que es específicamente la siguiente:

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N-N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para determinar que el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido; o la unidad de envío 501 incluida en el dispositivo de red está configurada para enviar, a un UE, información de configuración del formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia, la unidad de determinación de parámetros 401 está configurada para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

Una forma de realización de la presente invención proporciona además un procedimiento de transmisión mejorado de canal físico de acceso aleatorio, y este procedimiento puede implementarse en un lado de dispositivo de red. Como se muestra en la FIG. 6, el procedimiento incluye las siguientes etapas:

601. Determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

En esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel puede ser uno cualquiera de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso. En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

602. Realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Además, antes de realizar la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el procedimiento incluye: enviar, a un UE, al menos una de las siguientes informaciones de configuración: potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE determina, de acuerdo con la información de configuración, una potencia de transmisión que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Opcionalmente, las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, los valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Según diferentes parámetros opcionales del primer parámetro característico, puede haber diferentes soluciones para determinar el primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y esta forma de realización de la presente invención proporciona una solución, que es específicamente la siguiente:

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

5 Opcionalmente, el que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH sean diferentes incluye:

10 si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N–N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

15 Opcionalmente, el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, un formato de preámbulo 4 no se usa para la transmisión mejorada de PRACH.

20 Opcionalmente, el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido; o información de configuración del formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH se envía a un UE.

25 Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

30 determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M–M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

35 Un problema principal a resolver en la presente invención es un malgasto de potencia de UE causado por un procedimiento de cálculo de potencia existente en la transmisión mejorada de PRACH. Además, en lo que respecta a diferentes formatos de preámbulo, la duración de secuencia puede ser diferente, y para un nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para el reenvío de un preámbulo está relacionada con un formato de preámbulo. Por lo tanto, también puede ser necesario determinar el formato de preámbulo que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Esta forma de realización de la presente invención se refiere a la determinación de aspectos tales como la potencia de transmisión, el formato de preámbulo y el recurso de tiempo-frecuencia que son de transmisión mejorada de PRACH y que están relacionados con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

45 Las soluciones y formas de realización específicas de la presente invención se describen usando transmisión mejorada de PRACH en un sistema LTE o LTE-A, y el procedimiento de transmisión mejorada de PRACH proporcionado en la presente invención también puede aplicarse a otro sistema o canal en los que se realice la multiplexación de recursos de una manera CDM, tal como un sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA), un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) o un sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS).

50 Con referencia al sistema LTE o LTE-A, a continuación se describe en detalle el procedimiento de transmisión mejorada de PRACH proporcionado en esta forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización de la presente invención, un PRACH es un canal que transporta un preámbulo; una transmisión mejorada de PRACH o transmisión de PRACH puede denominarse transmisión mejorada o transmisión de un canal que transporta un preámbulo, o puede denominarse transmisión mejorada o transmisión de un preámbulo. La transmisión mejorada de PRACH se refiere a una manera de transmisión mejorada tal como retransmisión o transmisión de espectro ensanchado realizada en un preámbulo. La transmisión de PRACH se refiere a la transmisión realizada en un preámbulo de acuerdo con un formato existente sin repetición. La transmisión incluye envío y recepción. Durante la transmisión mejorada de PRACH, la retransmisión realizada en un preámbulo de acuerdo con una cantidad particular de repeticiones o la transmisión de espectro ensanchado realizada en un preámbulo de acuerdo con un factor de propagación particular se denomina intento de transmisión de preámbulo. Durante la transmisión de PRACH, una transmisión realizada en un preámbulo se denomina intento de transmisión de preámbulo. La solución en esta forma de realización de la presente invención se describe usando una retransmisión de preámbulo como ejemplo. A continuación se describe en detalle el procedimiento en esta forma de realización de la presente invención desde un lado de UE.

En primer lugar se determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde la información de nivel es uno de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso. En un sistema LTE o LTE-A con mejora de cobertura, hay múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH, y una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE y que corresponde a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH se especifica de antemano por el sistema o se señala. Si el UE determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE reenvía un preámbulo de acuerdo con una cantidad de repeticiones correspondientes a la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre una cantidad de repeticiones, un índice de la cantidad de repeticiones, un valor de mejora de cobertura, un índice de intervalo de mejora de cobertura, una pérdida de trayectoria, un índice de intervalo de pérdida de trayectoria, una potencia recibida de señal de referencia, un índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, una calidad recibida de señal de referencia, un índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia, una información de calidad de canal y un índice de intervalo de información de calidad de canal.

En esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede determinarse de múltiples maneras. También puede determinarse que la transmisión mejorada no se debe realizar en un PRACH, es decir, se determina que se realiza la transmisión de PRACH, donde un preámbulo se envía de acuerdo con un formato existente sin repetición. Por ejemplo, la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH pueden determinarse de acuerdo con un intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y un lado de red u otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar un intervalo de pérdida de trayectoria; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel determinada originalmente de transmisión mejorada de PRACH en un nivel de transmisión mejorada de PRACH; o se determina que la transmisión de PRACH se cambia al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Una manera específica de determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

Una manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: una parte de la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con el intervalo de pérdida de trayectoria entre el UE y el lado de red o el otro parámetro de medición o parámetro de supervisión que pueda reflejar el intervalo de pérdida de trayectoria, y otra información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina por el UE mediante la realización secuencial de un intento desde la información de nivel de transmisión de PRACH y/o desde información de bajo nivel de transmisión mejorada a información de alto nivel de transmisión mejorada. Si falla un intento basado en la información de nivel de transmisión de PRACH y/o la información de bajo nivel de transmisión mejorada, el intento se conmuta para que se realice en base a un alto nivel adyacente de transmisión mejorada. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye el primer, el segundo y el tercer nivel, la transmisión de PRACH se denota como el nivel 0-ésimo. Si la pérdida de trayectoria  $\leq x3$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH; si la pérdida de trayectoria  $> x4$  dB, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH; si  $x3$  dB  $<$  la pérdida de trayectoria  $\leq x4$  dB, se determina primero que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH (o el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH). Si la determinación falla, se determina que la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de un intento de transmisión mejorada de PRACH (o el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH), y así sucesivamente. Además, se determina el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, y el primer parámetro característico incluye uno o más de entre la potencia de transmisión, el formato de preámbulo y el recurso de tiempo-frecuencia.

Otra manera de determinar la información de nivel de transmisión de PRACH y/o de transmisión mejorada de PRACH es la siguiente: se determina que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel (nivel más bajo) de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE obtiene información principal mediante la recepción de un bloque de información principal mejorado y/u obtiene información de sistema mediante la recepción de un bloque de información de sistema mejorado, el UE realiza el envío de preámbulo usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH. Si el UE no logra realizar el acceso aleatorio mediante el envío de preámbulos usando el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE realiza el envío de preámbulos usando el (n+1)-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo. El bloque de información principal mejorado se refiere a un bloque de información principal que se reenvía en una trama de radio varias veces. El bloque de información de sistema mejorado incluye uno o más de un bloque de información de sistema mejorado de un tipo 1 de bloque de información de sistema, un bloque de información de sistema mejorado de un

tipo k de bloque de información de sistema y un bloque de información de sistema mejorado de un tipo m de bloque de información de sistema, donde k y m son números enteros positivos y, en particular, k=2. El bloque de información de sistema mejorado del tipo 1 de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema en una subtrama n.<sup>o</sup> 5 de una trama de radio con un número par y/o a un bloque de información de sistema que es del tipo 1 de bloque de información de sistema y que se reenvía en otra subtrama. El bloque de información de sistema mejorado del tipo k de bloque de información de sistema se refiere a un bloque de información de sistema que incluye información de configuración de transmisión mejorada de PRACH. Al menos un tipo de información de configuración en información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo m de bloque de información de sistema es igual a la información de configuración incluida en el bloque de información de sistema del tipo 1 de bloque de información de sistema.

Además, el envío mejorado de PRACH se realiza de acuerdo con el primer parámetro característico determinado de transmisión mejorada de PRACH.

A continuación se describe en detalle la presente invención usando cuatro formas de realización.

Forma de realización 1 de la presente invención:

Cuando el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH es la potencia de transmisión, el determinar el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, incluye: determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con al menos un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. El segundo parámetro característico incluye uno o más de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Segundos parámetros característicos correspondientes a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH pueden ser completamente idénticos, o parcialmente idénticos, o completamente diferentes. Específicamente, existen las siguientes maneras de implementación:

Manera 1:

El segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, la pérdida de trayectoria y la etapa de incremento de potencia. La potencia de transmisión PPRACH que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH que es determinada por el UE es igual a  $\min\{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO} + PL_c\}$  [dBm], donde  $\min\{\}$  indica una operación para calcular un valor mínimo,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  es un valor máximo de potencia de transmisión del UE en una subtrama cuyo número es i, y  $PL_c$  es la pérdida de trayectoria y es un valor estimado por el UE. Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un intento de envío de preámbulo anterior realizado por el UE en un nivel, o el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH se incrementa al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, y la  $PL_c$  estimada por el UE en la información de nivel incrementada de transmisión mejorada de PRACH es aproximadamente la misma que la estimada para la información de nivel original, entonces el UE todavía puede utilizar la  $PL_c$  estimada para la información de nivel original. La potencia objetivo recibida de preámbulo  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO}$  es igual a  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_INICIAL\_PREÁMBULO} + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO} - 1) * \text{etapaIncrementoPotencia}$ , donde  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_INICIAL\_PREÁMBULO}$  es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, y  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}$  es la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo. Durante la transmisión mejorada de PRACH, cada intento de envío de preámbulo incluye múltiples reenvíos, y una cantidad de reenvíos incluidos corresponde a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE. Para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo es 1. El valor inicial se usa para realizar el primer intento de envío de preámbulo usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH. Después de realizar cada intento de envío de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo se incrementa en 1, y  $\text{etapaIncrementoPotencia}$  es la etapa de incremento de potencia y puede ser un valor configurado por una estación base usando un SIB2.

Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_INICIAL\_PREÁMBULO}$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE se determina de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico

incluye al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una etapa de incremento de potencia y un valor de desfase de potencia fijo. Específicamente, la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo es igual a una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o es igual a una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia + un valor de desfase de potencia fijo. La etapa de incremento de potencia es un valor de  $(\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO} - 1) * \text{etapaIncrementoPotencia}$  cuando el UE realiza el último intento de envío de preámbulo antes de incrementar un nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_INICIAL\_PREÁMBULO}$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es la potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo, donde potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo es una potencia objetivo recibida inicial de preámbulo configurada por la estación base usando el SIB2, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH, donde la etapa de incremento de potencia es un valor de  $(\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}-1) * \text{etapaIncrementoPotencia}$  del envío de preámbulo realizado la última vez durante la transmisión de PRACH (no se reenvía ningún preámbulo) realizada antes de la transmisión mejorada de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH + un valor de desfase de potencia fijo.

Manera 2:

El segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, la pérdida de trayectoria y la etapa de incremento de potencia. La potencia de transmisión PPRACH que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH que es determinada por el UE =  $\min\{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO} + PL_c\}$  [dBm], donde  $\min\{\}$  indica una operación para calcular un valor mínimo,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  es un valor máximo de potencia de transmisión del UE en una subtrama cuyo número es i, y  $PL_c$  es la pérdida de trayectoria y es un valor estimado por el UE. Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un intento de envío de preámbulo anterior realizado por el UE en un nivel, o el nivel 0-ésimo de transmisión de PRACH se incrementa al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, y la  $PL_c$  estimada por el UE en la información de nivel incrementada de transmisión mejorada de PRACH es aproximadamente la misma que la estimada para la información de nivel original, entonces el UE todavía puede utilizar la  $PL_c$  estimada para la información de nivel original. La potencia objetivo recibida de preámbulo  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO}$  es igual a  $\text{potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo} + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}-1) * \text{etapaIncrementoPotencia}$ , donde potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, y a diferencia de la manera 1, potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo es un valor configurado por una estación base para el UE usando un SIB2, y para toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente es potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo. El  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}$  es la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, y durante la transmisión mejorada de PRACH, cada intento de envío de preámbulo incluye múltiples reenvíos, y una cantidad de reenvíos incluidos corresponde a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE. Después de realizar cada intento de envío de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo se incrementa en 1, y  $\text{etapaIncrementoPotencia}$  es la etapa de incremento de potencia y puede ser un valor configurado por la estación base usando el SIB2.

A diferencia de la manera 1, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE se determina de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico es una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo. El valor inicial se usa para realizar el primer intento de envío de preámbulo usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH. Específicamente, el valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO}$  correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es igual a 1 más la cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. La

cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo del último intento de envío de preámbulo realizado antes de que el UE incremente un nivel de transmisión mejorada de PRACH.

5 Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo  
 10 CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es igual a 1; o un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo  
 CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es igual a 1 más una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo  
 correspondientes a la transmisión de PRACH. La cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo  
 correspondientes a la transmisión de PRACH es un valor de una cantidad de transmisiones de preámbulo del último  
 15 intento de envío de preámbulo realizado durante la transmisión de PRACH (no se reenvía ningún preámbulo) realizada antes de la transmisión mejorada de PRACH.

Manera 3:

20 El segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, la pérdida de trayectoria o umbral de pérdida de trayectoria y la etapa de incremento de potencia. La potencia de transmisión PPRACH que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH que es determinada por el UE =  $\min\{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO} + PL_c\}$  [dBm], donde  $\min\{\}$  indica una operación para calcular un valor mínimo,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  es un valor máximo de potencia de transmisión del UE en una subtrama cuyo número es  $i$ , y  $PL_c$  es la pérdida de trayectoria o umbral de pérdida de trayectoria. La potencia objetivo recibida de preámbulo  $\text{POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO}$  es igual a potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO-1) \* etapaIncrementoPotencia, donde potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y es un valor configurado por una estación base para el UE usando un SIB2, y para toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente es potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo. El CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO es la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, y durante la transmisión mejorada de PRACH, cada intento de envío de preámbulo incluye múltiples reenvíos, y una cantidad de reenvíos incluidos corresponde a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE. Para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo es 1. El valor inicial se usa para realizar el primer intento de envío de preámbulo usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH. Después de realizar cada intento de envío de preámbulo, la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo se incrementa en 1, y etapaIncrementoPotencia es la etapa de incremento de potencia y puede ser un valor configurado por la estación base usando el SIB2.

40 La pérdida de trayectoria o umbral de pérdida de trayectoria  $PL_c$  es diferente con respecto a la manera 1 y la manera 2. En la manera 3, la estación base u otro dispositivo de red prefija la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y una pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en  $X$  intervalos de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto, y cada intervalo de pérdida de trayectoria corresponde a un nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto. Por ejemplo, una pérdida de trayectoria o un umbral de pérdida de trayectoria se prefija a  $x_0$ ,  $x_1$  y  $x_2$ , la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en tres intervalos, y se determina el primer, el segundo y el tercer (o el 1º, 2º y 3º) nivel de transmisión mejorada de PRACH, es decir:

55 el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_0 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_1 \text{ dB}$ ;  
 el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_1 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_2 \text{ dB}$ ; y  
 el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH: pérdida de trayectoria  $> x_2$ .

60 Por ejemplo, en cuanto al primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son  $x_0$  y  $x_1$  respectivamente. La pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto y/o un valor de  $X$  pueden predefinirse o señalizarse por el dispositivo de red al UE.

65 Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es información de nivel obtenida incrementando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un intento de envío de

preámbulo anterior realizado por el UE en un nivel, o la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, y el UE realiza la transmisión de PRACH en el intento de envío de preámbulo anterior sin repetición de preámbulo, en este caso, la pérdida de trayectoria  $PL_c$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o el umbral de pérdida de trayectoria  $PL_c$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH,  $PL_c$  es igual a  $x_0$ .

Si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria o umbral de pérdida de trayectoria  $PL_c$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es una pérdida de trayectoria estimada por el UE.

Como alternativa, para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria  $PL_c$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o el umbral de pérdida de trayectoria  $PL_c$  correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Manera 4:

En la manera 4, el segundo parámetro característico puede incluir además al menos uno de entre el valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo, el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y un valor de desfase de potencia de transmisión mejorada de PRACH.

Por consiguiente, la potencia objetivo recibida de preámbulo  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO$  es igual a  $potenciaObjetivoRecibidaInicialPreámbulo + [DELTA\_PREÁMBULO] - [DELTA\_NIVEL] - [DELTA\_CI] + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO-1) * etapaIncrementoPotencia$ .

La potencia de transmisión de preámbulo  $PPRACH = \min\{P_{CMAX,c(i)} - [DELTA\_NIVEL] - [DELTA\_CI], POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO + PL_c\}$  [dBm], donde [] indica que un parámetro entre corchetes es opcional.

$DELTA\_PREÁMBULO$  es el valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y es un valor fijo, y un valor de  $DELTA\_PREÁMBULO$  puede ser el mismo que en la técnica anterior.  $DELTA\_CI$  es el valor de desfase de potencia de transmisión mejorada de PRACH y es un valor fijo, y un valor de  $DELTA\_CI$  puede especificarse en un protocolo, o puede configurarse mediante un dispositivo de red para el UE. En lo que respecta a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el valor es el mismo.  $DELTA\_NIVEL$  es el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Valores de otros parámetros pueden ser los mismos que los de la técnica anterior, o pueden determinarse de cualquiera de las maneras 1 a 3, lo cual no está limitado en esta manera.

En la manera 4, si una estación base u otro dispositivo de red prefija la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto, donde un procedimiento específico de determinación es el mismo que el de la descripción de la manera 3 y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. Un procedimiento para determinar el valor de desfase de potencia  $DELTA\_NIVEL$  relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye:

fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH,  $DELTA\_NIVEL = x_1 - PL_c$ , donde  $PL_c$  es la pérdida de trayectoria estimada por el UE.

Como alternativa, el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una diferencia entre la suma de la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH y un producto que se obtiene multiplicando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH por una etapa de pérdida de

trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal. En la manera de cálculo anterior, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un número que indica la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el número de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a n. En esta forma de realización, la etapa de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta (umbral de pérdida de trayectoria más alto) para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y la pérdida de trayectoria más baja (umbral de pérdida de trayectoria más bajo) para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y para toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, las etapas de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas. Por ejemplo, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH,  $DELTA\_NIVEL = x0 + 2 * (x1 - x0) - PL_c$ , donde  $PL_c$  es la pérdida de trayectoria estimada por el UE, y  $x1 - x0 = x2 - x1$ .

En esta forma de realización puede evitarse el impacto de un efecto cercano-lejano y puede reducirse el consumo de energía del UE.

El procedimiento de la forma de realización 1 incluye además un procedimiento utilizado por el UE para incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel y realizar un intento de reenvío de preámbulo usando información de nivel incrementada de transmisión mejorada de PRACH.

Específicamente, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH - 1 + una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa en un nivel; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa en un nivel; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH - 1 + una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH:

(1) Se ejecuta una operación de reducción de potencia y se realiza un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, que incluye seleccionar un tiempo de reducción de potencia aleatorio en función de un parámetro de reducción de potencia del UE, donde un valor del tiempo de reducción de potencia cumple una distribución uniforme entre 0 y un valor del parámetro de reducción de potencia. El UE retrasa el tiempo de reducción de potencia, realiza el intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, y recalcula un valor inicial del intento de envío de preámbulo. El UE también puede incluir una etapa de ajuste del parámetro de reducción de potencia.

(2) Como alternativa, se ejecuta una operación de reducción de potencia y se realiza un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, lo que incluye seleccionar un tiempo de reducción de potencia aleatorio en función de un parámetro de reducción de potencia del UE, donde un valor del tiempo de reducción de potencia cumple una distribución uniforme entre 0 y un valor del parámetro de reducción de potencia. El UE retrasa el tiempo de reducción de potencia, realiza el intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, y recalcula un valor inicial del intento de envío de preámbulo. El UE también puede incluir una etapa de ajuste del parámetro de reducción de potencia.

(3) Como alternativa, se ajusta un parámetro de reducción de potencia, es decir, el UE ajusta un parámetro de reducción de potencia almacenado por el UE, donde el ajuste puede incrementar o disminuir el parámetro de reducción de potencia mediante el UE.

(4) Como alternativa, el UE notifica a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Como alternativa, si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de

transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, se ejecuta una operación de reducción de potencia y se realiza un intento de reenvío de preámbulo empezando a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o se ejecuta una operación de reducción de potencia y se realiza un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o se ajusta un parámetro de reducción de potencia, o el UE notifica a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

La cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se refiere a una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo que pueden realizarse usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH, es decir, una cantidad máxima de intentos disponibles de transmisión de preámbulo usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH. En cuanto a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

La cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede configurarse por la estación base para el UE usando el SIB2, donde una misma cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo puede configurarse para toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o diferentes cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo pueden configurarse para información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH. Como alternativa, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida. Por ejemplo, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo se especifica en un protocolo. Como alternativa, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida. Por ejemplo, una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a  $\lceil \text{maxTransPreámbulo}/3 \rceil$  o  $\lceil \text{maxTransPreámbulo}/4 \rceil$ , donde maxTransPreámbulo es una cantidad máxima de transmisiones de preámbulo configuradas por la estación base, y  $\lceil \rceil$  es una operación de redondeo por exceso.

El procedimiento de la forma de realización 1 incluye además un procedimiento utilizado por el UE para transformar la transmisión de PRACH (el nivel 0-ésimo) en una transmisión mejorada de PRACH y realizar un intento de reenvío de preámbulo usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Específicamente, si la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH realizados por el UE es igual a un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH – 1 + la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH, la transmisión de PRACH pasa a ser una transmisión mejorada de PRACH, y el intento de reenvío de preámbulo se realiza usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH; o

si la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH realizados por el UE es igual a la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH, la transmisión de PRACH pasa a ser una transmisión mejorada de PRACH, y el intento de reenvío de preámbulo se realiza usando el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH.

La cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH se refiere a una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo que pueden realizarse durante la transmisión de PRACH. La cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH puede ser diferente de un valor maxTransPreámbulo existente. La cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH puede configurarse por la estación base para el UE usando el SIB2, o especificarse en un protocolo. Opcionalmente, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH se obtiene calculando de acuerdo con el valor maxTransPreámbulo existente. Por ejemplo, la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo de transmisión de PRACH es igual a  $\lceil \text{maxTransPreámbulo}/4 \rceil$ .

En esta forma de realización, cuando un UE reenvía un preámbulo de acuerdo con una cantidad de repeticiones para información de nivel incrementada de transmisión mejorada de PRACH, el UE garantiza la continuidad de la potencia de transmisión de preámbulo de la información de nivel original de transmisión mejorada de PRACH, y por lo tanto la probabilidad de que la potencia de los primeros intentos de envío de preámbulo del UE no pueda cumplir un requisito para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio se reduce en gran medida, lo que evita el malgasto de potencia del UE. Además, en la manera 2 de esta forma de realización, también puede evitarse un error causado cuando la potencia de transmisión se calcula de acuerdo con una pérdida de trayectoria estimada por el UE.

Forma de realización 2 de la presente invención:

Cuando el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH es la potencia de transmisión, el determinar el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro

característico de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, incluye: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión del UE, donde n es un número entero mayor que 0. Por ejemplo, un valor de n puede ser uno o más de 1, 2 y 3 (uno, dos y tres), y por ejemplo, n es 2 y 3.

En esta forma de realización, después de que el UE determine que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE realiza directamente un intento de envío de preámbulo de acuerdo con el valor máximo de la potencia de transmisión, lo que evita un error causado cuando la potencia de transmisión se calcula de acuerdo con una pérdida de trayectoria estimada por el UE.

Considerando que en un mismo recurso de tiempo y un mismo recurso de frecuencia, el UE envía preámbulos de información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, y si los preámbulos de la información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH se envían de acuerdo con el valor máximo de la potencia de transmisión del UE, hay un problema de efecto cercano-lejano. El procedimiento en esta forma de realización incluye además: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH determinada por el UE es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

El valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede estar predefinido, por ejemplo, el valor de potencia dedicado se especifica en un protocolo; o el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurado por una estación base, por ejemplo, la estación base configura el valor de potencia dedicado para el UE usando un SIB2. Valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes. Por ejemplo, para los al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH se envía un preámbulo utilizando un mismo recurso de tiempo-frecuencia, y los valores de potencia dedicados de los al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

En esta forma de realización, después de que el UE determine que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE realiza directamente un intento de envío de preámbulo de acuerdo con un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, lo que evita un error causado cuando la potencia de transmisión se calcula de acuerdo con una pérdida de trayectoria estimada por el UE. Además, en un mismo recurso de tiempo-frecuencia, el UE envía preámbulos de información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, y si los valores de potencia dedicados utilizados por los preámbulos de la información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, los valores de potencia de los preámbulos que son de la información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH y que llegan a una estación base son aproximadamente los mismos, lo que evita el impacto de un efecto cercano-lejano.

Forma de realización 3 de la presente invención:

En cuanto a diferentes formatos de preámbulo, la duración de secuencia puede ser diferente, y para un nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para el reenvío de un preámbulo está relacionada con un formato de preámbulo. Por lo tanto, el formato de preámbulo se determina para la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en esta forma de realización.

Cuando el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH es el formato de preámbulo, el determinar el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, incluye: determinar que los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Dentro de una célula, toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH usa un mismo formato de preámbulo. Por ejemplo, un formato de preámbulo 3 se usa para la transmisión mejorada de PRACH. Un procedimiento para determinar el formato de preámbulo usado no está limitado en esta forma de realización de la presente invención, y puede hacerse referencia a una solución determinante sólida: es decir, el SIB2 enviado por la estación base incluye un índice de configuración de canal físico de acceso aleatorio índiceConfiguración-PRACH, y el UE determina, usando el índice de configuración de canal físico de acceso aleatorio índiceConfiguración-PRACH, el formato de preámbulo utilizado para el acceso aleatorio.

Como alternativa, dentro de una célula, los formatos de preámbulo relacionados con los al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes. Los preámbulos que se reenvían de acuerdo con los al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH utilizan diferentes formatos de preámbulo.

En esta forma de realización, el que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH sean diferentes incluye: si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N–N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes. El primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo pueden tener la misma duración de CP y diferente duración de secuencia. Por ejemplo, el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo de los formatos de preámbulo 1 y 3. Por ejemplo, si hay tres niveles de transmisión mejorada de PRACH, el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con el formato de preámbulo 1, y el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH y el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con el formato de preámbulo 3.

En esta forma de realización, los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH son niveles adyacentes, es decir, el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa sucesivamente en un nivel, y el incremento se realiza N1–1 veces en total para obtener N1 niveles de transmisión mejorada de PRACH; los N–N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH son niveles adyacentes, es decir, el (N1+1)-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa sucesivamente en un nivel, y el incremento se realiza N–N1–1 veces para obtener N–N1 niveles de transmisión mejorada de PRACH.

El procedimiento en esta forma de realización incluye además: un formato de preámbulo 4 no puede usarse para la transmisión mejorada de PRACH. Por ejemplo, en un sistema TDD con mejora de cobertura, el formato de preámbulo configurado por la estación base usando el índice de configuración de canal físico de acceso aleatorio índiceConfiguración-PRACH en el SIB2 enviado no es el formato de preámbulo 4.

En esta forma de realización, el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH puede estar predefinido, por ejemplo, el formato de preámbulo se determina en un protocolo; o el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH se configura por la estación base para el UE usando el SIB2. La estación base puede incluir directamente, en el SIB2, un elemento de información (IE) o un campo para configurar el formato de preámbulo y configurar un mismo formato de preámbulo o diferentes formatos de preámbulo para la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Como alternativa, la estación base incluye el índice de configuración de canal de acceso aleatorio índiceConfiguración-PRACH en el SIB2, y configura un mismo formato de preámbulo o diferentes formatos de preámbulo para la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH usando el índice.

De acuerdo con el procedimiento en esta forma de realización, se determina un formato de preámbulo relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH. Si los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, hay una manera de implementación de acceso aleatorio relativamente simple. Si los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, uno o más niveles de transmisión mejorada de PRACH pueden utilizar un formato de preámbulo con una duración de secuencia relativamente larga, lo que reduce una sobrecarga de CP de un preámbulo.

Forma de realización 4 de la presente invención:

Cuando el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH es el recurso de tiempo-frecuencia, el determinar el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico de transmisión mejorada de PRACH está relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, incluye: determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M–M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M. Por ejemplo, hay tres niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH, un recurso de tiempo-frecuencia relacionado con el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH incluye un recurso de tiempo-frecuencia actual usado para la transmisión de PRACH, y recursos de tiempo-frecuencia relacionados con el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH y el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH incluyen el segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el segundo recurso de tiempo-frecuencia y el recurso de tiempo-frecuencia actual usados para la transmisión de PRACH son diferentes. Cabe señalar que en esta forma de realización, el que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH incluyan el primer o segundo recurso de tiempo-frecuencia significa que la transmisión de preámbulos de acceso aleatorio usando los múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH comparte el mismo primer o segundo recurso de tiempo-frecuencia, y el que un recurso de tiempo-

frecuencia diferente del recurso de tiempo-frecuencia compartido pueda usarse para la transmisión de preámbulo realizada usando un nivel de transmisión mejorada de PRACH en los múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH no está limitado en esta forma de realización.

5 En esta forma de realización, los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles de transmisión mejorada de PRACH son niveles adyacentes, es decir, el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa sucesivamente en un nivel, y el incremento se realiza M1-1 veces en total para obtener M1 niveles de transmisión mejorada de PRACH; los M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH son niveles adyacentes, es decir, el (M1+1)-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH se incrementa  
10 sucesivamente en un nivel, y el incremento se realiza M-M1-1 veces para obtener M-M1 niveles de transmisión mejorada de PRACH.

De acuerdo con el procedimiento de esta forma de realización, debido a que la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es de un preámbulo transmitido en un mismo recurso de tiempo-frecuencia es un nivel adyacente, en el mismo recurso de tiempo-frecuencia, una diferencia entre las pérdidas de trayectoria de preámbulos que son de información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH y que son enviados por un UE es limitada, y una diferencia entre los valores de atenuación de potencia cuando los preámbulos llegan a una estación base es limitada, y por lo tanto se reduce el impacto de un efecto cercano-lejano. Además, en el mismo recurso de tiempo-frecuencia, si los preámbulos de la información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH utilizan una manera de multiplexación de recursos de CDM, se debe utilizar un mismo formato de preámbulo, donde un primer recurso de tiempo-frecuencia y un segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes; en este caso, los niveles M-M1 subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH pueden utilizar un formato de preámbulo diferente del utilizado por los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH, y por lo tanto se puede utilizar un formato de preámbulo con una duración de secuencia relativamente  
25 larga, lo que reduce una sobrecarga de CP de un preámbulo.

Una forma de realización de la presente invención proporciona además otro terminal, como se muestra en la FIG. 7, que incluye: un receptor 701, un transmisor 702, un procesador 703 y una memoria 704.

30 El procesador 703 está configurado para: determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, donde en esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel puede ser uno cualquiera de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso; y determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde en esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre potencia de transmisión, un formato de preámbulo y un recurso de tiempo y frecuencia. El transmisor 702 está configurado para realizar un envío mejorado de PRACH según el primer parámetro característico.  
40

Esta forma de realización de la presente invención se aplica a un sistema LTE o LTE-A con mejora de cobertura, y hay múltiples niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, por ejemplo, niveles de repetición 1, 2 y 3 de transmisión mejorada de PRACH. La numeración de índices puede realizarse en los múltiples niveles de repetición, es decir, índices de nivel de repetición. De otra manera, hay múltiples niveles o múltiples niveles de mejora de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles, es decir, los índices de nivel, o la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles de mejora, es decir, los índices de nivel de mejora. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es uno cualquiera de entre el nivel, el índice de nivel, el nivel de mejora, el índice de nivel de mejora, el nivel de repetición y el índice de nivel de repetición.  
45

50 En lo que respecta a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE y un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH correspondientes a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH son especificados de antemano por el sistema o se señalizan. El conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH incluye uno o más recursos de transmisión mejorada de PRACH. Los recursos de transmisión mejorada de PRACH incluyen un recurso de código (un preámbulo), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que se utilizan para enviar el preámbulo. El recurso de tiempo y el recurso de frecuencia pueden denominarse colectivamente recurso de tiempo-frecuencia. Si el UE determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE reenvía, de acuerdo con una cantidad de repeticiones correspondientes a la información de nivel determinado de transmisión mejorada de PRACH, un preámbulo en un recurso que es de transmisión mejorada de PRACH y que se incluye en el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH.  
55 En lo que respecta a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de repeticiones para el envío de un preámbulo por el UE son diferentes. Cuando un valor de mejora de cobertura de sistema requerido es mayor, una pérdida de trayectoria entre el UE y un dispositivo de red también es mayor, la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que se requiere que sea utilizada por el UE para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio también es superior, y la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo es mayor. Debido a que hay múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH, también hay múltiples  
60  
65

conjuntos de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y los múltiples conjuntos de recursos son usados por el UE para enviar el preámbulo de acuerdo con diferentes cantidades de repeticiones. Un conjunto de recursos de PRACH puede denominarse nivel de conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y uno o más recursos que son de transmisión mejorada de PRACH y que se incluyen en un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH pueden denominarse nivel de recurso de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza por separado en el conjunto de recursos, el nivel de conjunto de recursos, el recurso y el nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH, es decir, un índice de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de recurso y un índice de nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede ser también uno cualquiera de entre el nivel de recurso, el índice de nivel de recurso, el nivel de conjunto de recursos, el índice de nivel de conjunto de recursos, el índice de conjunto de recursos y el índice de recurso. La numeración de índices se realiza en la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo por el UE, es decir, un índice de la cantidad de repeticiones. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser una de entre la cantidad de repeticiones y el índice de la cantidad de repeticiones.

Opcionalmente, la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE. Una estación base u otro dispositivo de red prefija la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en X intervalos de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto, y cada intervalo de pérdida de trayectoria corresponde a un nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y con la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto. Por ejemplo, una pérdida de trayectoria o un umbral de pérdida de trayectoria se prefija a  $x_0$ ,  $x_1$  y  $x_2$ , la pérdida de trayectoria entre el dispositivo de red y el UE se divide en tres intervalos, y se determina el primer, el segundo y el tercer (o el 1º, 2º y 3º) nivel de transmisión mejorada por PRACH, es decir:

el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_0 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_1 \text{ dB}$ ;  
 el segundo nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $x_1 \text{ dB} < \text{pérdida de trayectoria} \leq x_2 \text{ dB}$ ; y  
 el tercer nivel de transmisión mejorada de PRACH:  $\text{pérdida de trayectoria} > x_2$ .

Por ejemplo, para el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son  $x_0$  y  $x_1$  respectivamente. La pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo y la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto y/o un valor de X pueden predefinirse o señalizarse por el dispositivo de red al UE. La numeración de índices se realiza en el intervalo de pérdida de trayectoria, es decir, un índice de intervalo de pérdida de trayectoria. La pérdida de trayectoria también puede ser uno de entre un valor de mejora de cobertura requerido, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y la información de calidad de canal, y la numeración de índices se realiza en el valor de mejora de cobertura, la potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia y un intervalo de información de calidad de canal, es decir, un índice de intervalo de mejora de cobertura, un índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, un índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia y un índice de intervalo de información de calidad de canal. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser uno de entre el valor de mejora de cobertura, el índice de intervalo de mejora de cobertura, la pérdida de trayectoria, el índice de intervalo de pérdida de trayectoria, la potencia recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de potencia recibida de señal de referencia, la calidad recibida de señal de referencia, el índice de intervalo de calidad recibida de señal de referencia, la información de calidad de canal y el índice de intervalo de información de calidad de canal.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico está relacionado con información de nivel, y un parámetro característico usado para el envío mejorado de PRACH puede determinarse de manera rápida y precisa, lo que reduce la potencia de un terminal.

Basándose en los tres parámetros opcionales específicos incluidos en el primer parámetro característico, esta forma de realización de la presente invención propone las cuatro soluciones siguientes, que son específicamente como sigue:

1. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión; y el procesador 703 está configurado para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de

desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde segundos parámetros característicos correspondientes a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH son completamente idénticos, o parcialmente idénticos, o completamente diferentes.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar, de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el al menos un parámetro incluido en el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia fijo y una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo; y

el procesador 703 está configurado para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o

si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo configurada por un dispositivo de red, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo; y

el procesador 703 está configurado para: fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más la cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la transmisión de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la pérdida de trayectoria o el umbral de pérdida de trayectoria; y

el procesador 703 está configurado para: fijar la pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar el umbral de pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH al umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; y

el procesador 703 está configurado para: fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal; o fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre una suma de la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH y un producto que se obtiene multiplicando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH por una etapa de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado además para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la

cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y una cantidad de intentos disponibles de transmisión correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Además, el procesador 703 está configurado adicionalmente para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar que: la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por el dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

2. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, el procesador 703 está configurado para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal, o la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde n es un número entero positivo.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para: determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un valor predefinido; o determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con la configuración realizada por un dispositivo de red.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en valores de potencia dedicados de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

3. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, el procesador 703 está configurado para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N–N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

5 Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el procesador 703 está configurado para determinar que: el formato de preámbulo usado relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido, o el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está configurado por un dispositivo de red.

10 4. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia; y el procesador 703 está configurado para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

20 Una forma de realización de la presente invención proporciona además un dispositivo de red, como se muestra en la FIG. 8, que incluye: un receptor 801, un transmisor 802, un procesador 803 y una memoria 804.

El procesador 803 está configurado para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

25 En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

30 El receptor 801 está configurado para realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico que está relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y que es determinado por el procesador 803.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 8, el dispositivo de red incluye además:

35 el transmisor 802, configurado para: antes de que el receptor 801 realice la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, enviar, a un UE, al menos una de las siguientes informaciones de configuración: potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE determina, de acuerdo con la información de configuración, una potencia de transmisión que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

50 Opcionalmente, el procesador 803 está configurado además para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

55 Opcionalmente, el procesador 803 está configurado además para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

60 Según diferentes parámetros opcionales del primer parámetro característico, puede haber diferentes soluciones para determinar el primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y esta forma de realización de la presente invención proporciona una solución, que es específicamente la siguiente:

65 Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, el procesador 803 está configurado para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 803 está configurado para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N–N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 803 está configurado para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, el procesador 803 está configurado para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el procesador 803 está configurado para determinar que el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido; o el transmisor 802 incluido en el dispositivo de red está configurado para enviar, a un UE, información de configuración del formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia, el procesador 803 está configurado para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M–M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

Una forma de realización de la presente invención proporciona además otro terminal. Como se muestra en la FIG. 9, para facilitar la descripción, sólo se ilustran partes relacionadas con esta forma de realización de la presente invención. Para obtener detalles técnicos específicos no descritos, consúltese la parte de procedimiento de las formas de realización de la presente invención. El terminal puede ser cualquier dispositivo terminal, tal como un teléfono móvil, un ordenador de tipo tableta, un PDA (asistente digital personal), un POS (punto de venta) o un ordenador montado en vehículo; por ejemplo, el terminal es un teléfono móvil.

La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de una estructura parcial de un teléfono móvil relacionado con el terminal proporcionado en esta forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la FIG. 9, el teléfono móvil incluye partes tales como un circuito de radiofrecuencia (RF) 910, una memoria 920, una unidad de entrada 930, una unidad de visualización 940, un sensor 950, un circuito de frecuencia de audio 960, un módulo de fidelidad inalámbrica (WiFi) 970, un procesador 980 y una fuente de alimentación 990. Un experto en la técnica puede entender que la estructura de teléfono móvil mostrada en la FIG. 9 no constituye ninguna limitación del teléfono móvil y puede incluir un número mayor o menor de partes que las mostradas en la figura, o una combinación de algunas partes, o partes dispuestas de manera diferente.

A continuación se describe en detalle cada parte constituyente del teléfono móvil con referencia a la FIG. 9:

El circuito de RF 910 puede estar configurado para recibir y enviar una señal en un proceso de recepción o envío de información o un proceso de llamada, y en particular, después de recibir información de enlace descendente de una estación base, enviar la información de enlace descendente al procesador 980 para realizar un procesamiento; y además, enviar datos de enlace ascendente diseñados a la estación base. Generalmente, el circuito de RF 910 incluye, pero sin estar limitado a, una antena, al menos un amplificador, un transceptor, un acoplador, un amplificador de bajo ruido (LNA) y un duplexor. Además, el circuito de RF 910 puede comunicarse adicionalmente con una red y otro dispositivo mediante comunicación por radio. Puede utilizarse cualquier norma o protocolo de comunicaciones para la comunicación de radio anterior, incluyendo, pero sin limitarse a, un Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), un servicio radioeléctrico general por paquetes (GPRS), acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), Evolución a Largo Plazo (LTE), un correo electrónico y un servicio de mensajes cortos (SMS).

La memoria 920 puede estar configurada para almacenar un programa de software y un módulo, y el procesador 980 ejecuta el programa de software y el módulo almacenados en la memoria 920 para ejecutar diversas funciones y aplicaciones del teléfono móvil y realizar el procesamiento de datos. La memoria 920 puede incluir principalmente un área de almacenamiento de programas y un área de almacenamiento de datos, donde el área de almacenamiento de programas puede almacenar un sistema operativo, un programa de aplicación requerido por al menos una

función (tal como una función de reproducción de voz o una función de reproducción de imágenes), y similares, y el área de almacenamiento de datos puede almacenar datos (tales como datos de audio y una guía telefónica) creados de acuerdo con el uso del teléfono móvil, y similares. Además, la memoria 920 puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad y puede incluir además una memoria no volátil, por ejemplo, al menos un dispositivo de almacenamiento de disco magnético, un dispositivo de memoria flash u otro dispositivo de almacenamiento de estado sólido volátil.

La unidad de entrada 930 puede estar configurada para recibir información digital o de caracteres de entrada y generar una entrada de señal clave relacionada con la configuración del usuario y el control de funciones del teléfono móvil. Específicamente, la unidad de entrada 930 puede incluir un panel táctil 931 y otro dispositivo de entrada 932. El panel táctil 931 también se conoce como pantalla táctil y puede captar una operación táctil (tal como una operación realizada por un usuario en el panel táctil 931 o cerca del panel táctil 931 mediante el uso de cualquier objeto o accesorio adecuado, tal como un dedo o un lápiz) en o cerca del panel táctil 931, y activar un aparato de conexión correspondiente de acuerdo con un programa preestablecido. Opcionalmente, el panel táctil 931 puede incluir dos partes: un aparato de detección táctil y un controlador táctil. El aparato de detección táctil detecta una orientación táctil del usuario, detecta una señal generada por la operación táctil y transfiere la señal al controlador táctil. El controlador táctil recibe información táctil del aparato de detección táctil, convierte la información táctil en coordenadas de contacto y envía las coordenadas de contacto al procesador 980, y puede recibir y ejecutar un comando enviado por el procesador 980. Además, el panel táctil 931 puede implementarse usando múltiples tipos, tales como un tipo resistivo, un tipo capacitivo, un tipo infrarrojo y un tipo de onda acústica de superficie. Además del panel táctil 931, la unidad de entrada 930 puede incluir el otro dispositivo de entrada 932. Específicamente, el otro dispositivo de entrada 932 puede incluir, pero no está limitado a, uno o más de un teclado físico, una tecla funcional (tal como una tecla de control de volumen o una tecla de conmutación), una bola de seguimiento, un ratón y una palanca de control.

La unidad de visualización 940 puede estar configurada para mostrar información introducida por el usuario o información proporcionada para el usuario, y varios menús del teléfono móvil. La unidad de visualización 940 puede incluir un panel de visualización 941. Opcionalmente, el panel de visualización 941 puede configurarse en una forma tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) o un diodo emisor de luz orgánico (OLED). Además, el panel táctil 931 puede cubrir el panel de visualización 941. Al detectar una operación táctil en o cerca del panel táctil 931, el panel táctil 931 transfiere la operación táctil al procesador 980 para determinar un tipo de evento táctil, y después el procesador 980 proporciona la salida visual correspondiente en el panel de visualización 941 de acuerdo con el tipo de evento táctil. En la FIG. 9, el panel táctil 931 y el panel de visualización 941 están configurados como dos partes independientes para implementar funciones de entrada y salida del teléfono móvil. Sin embargo, en algunas formas de realización, el panel táctil 931 y el panel de visualización 941 pueden estar integrados para implementar las funciones de entrada y salida del teléfono móvil.

El teléfono móvil puede incluir además al menos un sensor 950, tal como un sensor de luz, un sensor de movimiento u otro sensor. Específicamente, el sensor de luz puede incluir un sensor de luz ambiental y un sensor de proximidad, donde el sensor de luz ambiental puede ajustar la luminancia del panel de visualización 941 de acuerdo con el brillo de la luz ambiental, y el sensor de proximidad puede apagar el panel de visualización 941 y/o la luz de fondo cuando el teléfono móvil se acerca a una oreja. Como un tipo de sensor de movimiento, un sensor de acelerómetro puede detectar valores de aceleración en varias direcciones (generalmente, tres ejes); detectar, en un estado inmóvil, un valor y una dirección de gravedad; y aplicarse a una aplicación que reconozca una postura de teléfono móvil (tal como el cambio de pantalla entre la orientación horizontal y la orientación vertical, un juego relacionado y la calibración de la postura del magnetómetro), una función relacionada con el reconocimiento de vibraciones (tal como un podómetro y toques) y similares. Otros sensores tales como un giroscopio, un barómetro, un higrómetro, un termómetro y un sensor infrarrojo que también pueden configurarse en el teléfono móvil no se describen en el presente documento.

El circuito de frecuencia de audio 960, un altavoz 961 y un micrófono 962 pueden proporcionar una interfaz de audio entre el usuario y el teléfono móvil. El circuito de frecuencia de audio 960 puede transmitir, al altavoz 961, una señal eléctrica que se obtiene después de la conversión de los datos de audio recibidos, y el altavoz 961 convierte la señal eléctrica en una señal de sonido y emite la señal de sonido; en otro aspecto, el micrófono 962 convierte una señal de sonido recogida en una señal eléctrica, el circuito de frecuencia de audio 960 recibe y convierte la señal eléctrica en datos de audio y emite los datos de audio al procesador 980 para realizar el procesamiento, y después los datos de audio se envían a, por ejemplo, otro teléfono móvil, usando el circuito de RF 910, o los datos de audio se proporcionan a la memoria 920 para realizar un procesamiento adicional.

WiFi pertenece a una tecnología de transmisión inalámbrica de corta distancia. El teléfono móvil puede ayudar, mediante el uso del módulo WiFi 970, al usuario a enviar y recibir un correo electrónico, navegar por un sitio web, acceder a medios de flujo continuo y similares. El módulo WiFi 970 proporciona al usuario acceso inalámbrico a Internet de banda ancha. Si bien la FIG. 9 muestra el módulo WiFi 970, puede entenderse que el módulo WiFi 970 no es una parte obligatoria del teléfono móvil y puede omitirse completamente según sea necesario sin cambiar el alcance de la esencia de la presente invención.

El procesador 980 es un centro de control del teléfono móvil y está conectado a cada parte de la totalidad del teléfono móvil usando diversas interfaces y líneas, y realiza, llevando a cabo o ejecutando el programa y/o módulo de software almacenados en la memoria 920 e invocando datos almacenados en la memoria 920, diversas funciones del teléfono móvil y el procesamiento de datos para realizar una supervisión general en el teléfono móvil.

Opcionalmente, el procesador 980 puede incluir una o más unidades de procesamiento. Preferentemente, un procesador de aplicaciones y un procesador de módem pueden integrarse en el procesador 980, donde el procesador de aplicaciones procesa principalmente un sistema operativo, una interfaz de usuario, un programa de aplicación y similares; y el procesador de módem procesa principalmente comunicación por radio. Puede entenderse que el procesador de módem anterior puede no estar integrado en el procesador 980.

El teléfono móvil incluye además una fuente de alimentación 990 (tal como una batería) que suministra energía a cada parte. Preferentemente, la fuente de alimentación puede conectarse de manera lógica al procesador 980 usando un sistema de gestión de potencia, de manera que funciones tales como la gestión de carga, la descarga y el consumo de energía se implementan usando el sistema de gestión de fuente de alimentación.

Aunque no se muestra, el teléfono móvil puede incluir además una cámara, un módulo Bluetooth y similares, que no se describen en el presente documento.

En esta forma de realización de la presente invención, el procesador 980 incluido en el terminal tiene además las siguientes funciones:

El procesador 980 está configurado para: determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, donde en esta forma de realización de la presente invención, la información de nivel puede ser uno cualquiera de entre un nivel, un índice de nivel, un nivel de mejora, un índice de nivel de mejora, un nivel de repetición, un índice de nivel de repetición, un nivel de recurso, un índice de nivel de recurso, un nivel de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de conjunto de recursos y un índice de recurso; y determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde en esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre potencia de transmisión, un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia. El circuito de RF 910 o el módulo WiFi 970 está configurado para realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico.

Esta forma de realización de la presente invención se aplica a un sistema LTE o LTE-A con mejora de cobertura, y hay múltiples niveles de repetición de transmisión mejorada de PRACH, por ejemplo, niveles de repetición 1, 2 y 3 de transmisión mejorada de PRACH. La numeración de índices puede realizarse en los múltiples niveles de repetición, es decir, índices de nivel de repetición. De otra manera, hay múltiples niveles o múltiples niveles de mejora de la transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles, es decir, los índices de nivel, o la numeración de índices se realiza en los múltiples niveles de mejora, es decir, los índices de nivel de mejora. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es uno cualquiera de entre el nivel, el índice de nivel, el nivel de mejora, el índice de nivel de mejora, el nivel de repetición y el índice de nivel de repetición.

Para cada nivel de transmisión mejorada de PRACH, una cantidad de repeticiones para enviar un preámbulo por un UE y un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH correspondientes a cada nivel de transmisión mejorada de PRACH son especificados de antemano por el sistema o se señalizan. El conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH incluye uno o más recursos de transmisión mejorada de PRACH. Los recursos de transmisión mejorada de PRACH incluyen un recurso de código (un preámbulo), un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia que se utilizan para enviar el preámbulo. El recurso de tiempo y el recurso de frecuencia pueden denominarse colectivamente recurso de tiempo-frecuencia. Si el UE determina la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el UE reenvía, de acuerdo con una cantidad de repeticiones correspondientes a la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH, un preámbulo en un recurso que es de transmisión mejorada de PRACH y que se incluye en el conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH. En lo que respecta a diferente información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, las cantidades de repeticiones para el envío de un preámbulo por el UE son diferentes. Cuando un valor de mejora de cobertura de sistema requerido es mayor, una pérdida de trayectoria entre el UE y una estación base también es mayor, la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que se requiere que sea utilizada por el UE para completar con éxito un proceso de acceso aleatorio también es superior, y la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo es mayor. Debido a que hay múltiples niveles de transmisión mejorada de PRACH, también hay múltiples conjuntos de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y los múltiples conjuntos de recursos son usados por el UE para enviar el preámbulo de acuerdo con diferentes cantidades de repeticiones. Un conjunto de recursos de PRACH puede denominarse nivel de conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH, y uno o más recursos que son de transmisión mejorada de PRACH y que se incluyen en un conjunto de recursos de transmisión mejorada de PRACH pueden denominarse colectivamente nivel de recurso de transmisión mejorada de PRACH, y la numeración de índices se realiza por separado en el conjunto de recursos, el nivel de conjunto de recursos, el recurso y el nivel de recurso que son de transmisión mejorada de PRACH, es decir, un índice de conjunto de recursos, un índice de nivel de conjunto de recursos, un índice de recurso y un índice de nivel de recurso que son de transmisión mejorada

de PRACH. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH puede ser también uno cualquiera de entre el nivel de recurso, el índice de nivel de recurso, el nivel de conjunto de recursos, el índice de nivel de conjunto de recursos, el índice de conjunto de recursos y el índice de recurso. La numeración de índices se realiza en la cantidad de repeticiones para enviar el preámbulo por el UE, es decir, un índice de la cantidad de repeticiones. La información de nivel de transmisión mejorada de PRACH también puede ser una de la cantidad de repeticiones y el índice de la cantidad de repeticiones.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico está relacionado con información de nivel, y un parámetro característico usado para el envío mejorado de PRACH puede determinarse de manera rápida y precisa, lo que reduce la potencia de un terminal.

Basándose en los tres parámetros opcionales específicos incluidos en el primer parámetro característico, esta forma de realización de la presente invención propone las cuatro soluciones siguientes, que son específicamente como sigue:

1. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión; y el procesador 980 está configurado para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.
- Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde segundos parámetros característicos correspondientes a información de nivel diferente de transmisión mejorada de PRACH son completamente idénticos, o parcialmente idénticos, o completamente diferentes.
- Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar, de acuerdo con un tercer parámetro característico correspondiente a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, el al menos un parámetro incluido en el segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el tercer parámetro característico es al menos uno de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia fijo y una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo.
- Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo; y el procesador 980 está configurado para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y la etapa de incremento de potencia correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo configurada por un dispositivo de red, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH, o la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es un valor de desfase de potencia fijo más una suma de la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo y una etapa de incremento de potencia correspondientes a la transmisión de PRACH.
- Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo; y el procesador 980 está configurado para: fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1 más la cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel que es de transmisión mejorada de PRACH y que es un nivel menor que la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a 1; o fijar un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de

transmisión mejorada de PRACH a 1 más una cantidad máxima de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la transmisión de PRACH.

Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye la pérdida de trayectoria o el umbral de pérdida de trayectoria; y

5 el procesador 980 está configurado para: fijar la pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a la pérdida de trayectoria más baja para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; o fijar el umbral de pérdida de trayectoria correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH al umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

10 Opcionalmente, el segundo parámetro característico incluye el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH; y

15 el procesador 980 está configurado para: fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre la pérdida de trayectoria más alta o umbral de pérdida de trayectoria más alto para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal; o fijar el valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH a una diferencia entre una suma de la pérdida de trayectoria más baja o umbral de pérdida de trayectoria más bajo para determinar el primer nivel de transmisión mejorada de PRACH y un producto que se obtiene multiplicando la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH por una etapa de pérdida de trayectoria para determinar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y una pérdida de trayectoria estimada por un UE terminal.

20 Opcionalmente, el procesador 980 está configurado además para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o

25 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una suma de una diferencia entre un valor inicial de la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y 1 y la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado; o si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo empezando por la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

30 Además, el procesador 980 está configurado adicionalmente para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o as cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

35 Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar que: la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por el dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

40 2. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye la potencia de transmisión, el procesador 980 está configurado para: si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el n-ésimo nivel de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: la potencia de transmisión de transmisión

45 50 55

60 65

mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal, o la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde  $n$  es un número entero positivo.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para: determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un valor predefinido; o determinar el valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con la configuración realizada por un dispositivo de red.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en valores de potencia dedicados de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

3. Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, el procesador 980 está configurado para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay  $N$  niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los  $N_1$  primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los  $N$  niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los  $N-N_1$  niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los  $N$  niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto  $N$  como  $N_1$  son números enteros positivos,  $N_1$  es menor que  $N$ , y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, el procesador 980 está configurado para determinar que: el formato de preámbulo usado relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido, o el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está configurado por un dispositivo de red.

4. Opcionalmente, el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia; y el procesador 980 está configurado para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los  $M_1$  primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de  $M$  niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con  $M-M_1$  niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los  $M$  niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes,  $M$  y  $M_1$  son números enteros positivos, y  $M_1$  es menor que o igual a  $M$ .

Una forma de realización de la presente invención proporciona además otro dispositivo de red, y el dispositivo de red puede ser una estación base. Como se muestra en la FIG. 10, el dispositivo de red incluye: una unidad de interfaz de transmisión 1001, una unidad de procesamiento de control principal 1002, una unidad de procesamiento de banda base 1003, una unidad de procesamiento de radiofrecuencia 1004 y un alimentador de antena de radiofrecuencia 1005.

La unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH.

En esta forma de realización de la presente invención, el primer parámetro característico puede ser al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia.

El alimentador de antena de radiofrecuencia 1005 está configurado para realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico que está relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y que es determinado por la unidad de procesamiento de banda base 1003.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 10, el dispositivo de red incluye además: el alimentador de antena de radiofrecuencia 1005, configurado para: antes de que el alimentador de antena de radiofrecuencia 1005 realice la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, enviar, a un UE, al menos una de las siguientes informaciones de configuración: potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y un valor de potencia dedicado de la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE determina, de acuerdo con la información de configuración, una potencia de transmisión que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionada con la información de nivel de

transmisión mejorada de PRACH, o incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo a partir de la información de nivel más bajo de transmisión mejorada de PRACH, o ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, o ajustar un parámetro de reducción de potencia, o notificar a una capa superior que el acceso aleatorio mejorado ha fallado.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que: las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son las mismas, o las cantidades de intentos disponibles de transmisión de preámbulo y que corresponden a al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que valores de potencia dedicados de al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH en toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Según diferentes parámetros opcionales del primer parámetro característico, puede haber diferentes soluciones para determinar el primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, y esta forma de realización de la presente invención proporciona una solución, que es específicamente la siguiente:

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el formato de preámbulo, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que: los formatos de preámbulo relacionados con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH son idénticos, o los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para: en un proceso de determinar que los formatos de preámbulo relacionados con al menos dos niveles de transmisión mejorada de PRACH son diferentes, si hay N niveles de transmisión mejorada de PRACH, determinar que: los N1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un primer formato de preámbulo, y los N-N1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los N niveles de transmisión mejorada de PRACH están relacionados con un segundo formato de preámbulo, donde tanto N como N1 son números enteros positivos, N1 es menor que N, y el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son diferentes.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que el primer formato de preámbulo y el segundo formato de preámbulo son formatos de preámbulo en un formato de preámbulo 1 y un formato de preámbulo 3.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para determinar que el formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH está predefinido; o el alimentador de antena de radiofrecuencia 1005 incluido en el dispositivo de red está configurado para enviar, a un UE, información de configuración del formato de preámbulo relacionado con la información de nivel determinada de transmisión mejorada de PRACH.

Opcionalmente, si el primer parámetro característico incluye el recurso de tiempo-frecuencia, la unidad de procesamiento de banda base 1003 está configurada para: determinar que recursos de tiempo-frecuencia relacionados con los M1 primeros niveles de transmisión mejorada de PRACH de M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un primer recurso de tiempo-frecuencia; y determinar que los recursos de tiempo-frecuencia relacionados con M-M1 niveles subsiguientes de transmisión mejorada de PRACH de los M niveles adyacentes de transmisión mejorada de PRACH incluyen un segundo recurso de tiempo-frecuencia, donde el primer recurso de tiempo-frecuencia y el segundo recurso de tiempo-frecuencia son recursos de tiempo-frecuencia diferentes, M y M1 son números enteros positivos, y M1 es menor que o igual a M.

Un ejemplo de la presente invención proporciona además una solución en la cual un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex (HD-FDD) realiza una transmisión de datos de trama, que es específicamente como sigue:

En lo que respecta al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex (HD-FDD), cuando el dispositivo receptor pasa de una subtrama de enlace descendente a una subtrama de enlace ascendente o pasa de una subtrama de enlace ascendente a una subtrama de enlace descendente, debido a problemas tales como el apagado/encendido de un oscilador de frecuencia, un incremento de potencia del oscilador y un retardo de propagación entre un dispositivo de red y el dispositivo receptor, se produce el fenómeno de que el envío en una subtrama de enlace ascendente se solapa con la recepción en una subtrama de enlace descendente adyacente a la

subtrama de enlace ascendente y, por lo tanto, un receptor no puede recibir datos que se encuentren en una subtrama de enlace descendente completa o no puede enviar datos que se encuentren en una subtrama de enlace ascendente completa dentro de un tiempo de solapamiento. En este ejemplo, se especifican comportamientos/un comportamiento del dispositivo receptor y/o del dispositivo de red para resolver la recepción y el envío de datos cuando el envío en la subtrama de enlace ascendente se solapa con la recepción en la subtrama de enlace descendente.

Como se muestra en la FIG. 11, cuatro filas de subtramas, desde la superior hasta la inferior, son respectivamente: una subtrama de enlace descendente para enviar datos mediante el dispositivo de red, una subtrama de enlace descendente del dispositivo receptor, una subtrama de enlace ascendente del dispositivo receptor y una subtrama de enlace ascendente para recibir datos mediante el dispositivo de red.

Como se muestra en la FIG. 12, cuatro filas de subtramas desde la superior hasta la inferior son respectivamente: una subtrama de enlace descendente para enviar datos mediante el dispositivo de red, una subtrama de enlace descendente del dispositivo receptor, una subtrama de enlace ascendente del dispositivo receptor y una subtrama de enlace ascendente para recibir datos mediante el dispositivo de red.

La FIG. 11 y la FIG. 12 muestran un tiempo para omitir el envío de datos que se encuentran en una subtrama de enlace ascendente, un retardo de propagación de enlace descendente y un retardo de propagación de enlace ascendente; otro parámetro se describe en detalle en un ejemplo posterior.

En cuanto al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex (HD-FDD), cuando el dispositivo receptor pasa de una subtrama de enlace descendente (por ejemplo, una subtrama de enlace descendente n.º 1 del dispositivo receptor en la FIG. 11) a una subtrama de enlace ascendente adyacente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente n.º 2 del dispositivo receptor en la FIG. 11), debido a factores tales como el ajuste de activación/desactivación de una frecuencia de funcionamiento realizado por el oscilador de frecuencia y un retardo de propagación entre el dispositivo de red y el dispositivo receptor, el dispositivo receptor necesita detener la recepción de datos en una parte posterior de la subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la subtrama de enlace descendente n.º 1 del dispositivo receptor en la FIG. 11), y prepararse para enviar datos de la subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, la subtrama de enlace ascendente n.º 2 del dispositivo receptor en la FIG. 11). La parte posterior que es de la subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la subtrama de enlace descendente n.º 1 del dispositivo receptor en la FIG. 11) y en la cual no se realiza ninguna operación de recepción se denomina intervalo de guardia. El intervalo de guardia se determina por factores tales como un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento por el oscilador de frecuencia y el retardo de propagación entre el dispositivo de red y el dispositivo receptor. Por ejemplo, en la FIG. 11, el intervalo de guardia del cambio de la subtrama de enlace descendente n.º 1 del dispositivo receptor a la subtrama de enlace ascendente n.º 2 del dispositivo receptor es una suma del tiempo para ajustar la frecuencia de funcionamiento mediante el oscilador de frecuencia y un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y enlace descendente.

El tiempo para ajustar la frecuencia de funcionamiento por el oscilador de frecuencia incluye un tiempo de apagado/encendido del oscilador de frecuencia y un tiempo de incremento de potencia del oscilador de frecuencia. En un sistema FDD, el recibir una señal y enviar una señal se realizan usando dos bandas de frecuencia diferentes. Cuando un receptor FDD semidúplex no tiene un duplexor de frecuencia y sólo tiene un oscilador de frecuencia, en un proceso en el cual el receptor pasa de recibir una señal a enviar una señal o pasa de enviar una señal a recibir una señal, el oscilador de frecuencia necesita ajustar una frecuencia de funcionamiento del oscilador de frecuencia para completar el cambio de recepción/envío o envío/recepción de una señal. Para ajustar la frecuencia de funcionamiento del oscilador de frecuencia, el oscilador de frecuencia generalmente necesita apagar primero el oscilador de frecuencia en funcionamiento y luego reiniciar el oscilador de frecuencia para ajustar el oscilador de frecuencia a una frecuencia requerida. Después de reiniciar el oscilador de frecuencia, se requiere además un tiempo de incremento de potencia. Como ejemplo de un incremento de potencia del oscilador de frecuencia, el tiempo de incremento de potencia del oscilador de frecuencia puede ser un período transitorio, es decir, el oscilador de frecuencia tarda 20 us en total en alcanzar un umbral requerido después del inicio.

El retardo de propagación entre el dispositivo de red y el dispositivo receptor se refiere a un tiempo utilizado para propagar datos de enlace descendente a través de una trayectoria desde el dispositivo de red hasta el dispositivo receptor y/o a un tiempo utilizado para propagar datos de enlace ascendente a través de una trayectoria desde el dispositivo receptor hasta el dispositivo de red. Por ejemplo, el retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y de enlace descendente en la FIG. 11 y la FIG. 12 se refiere a una suma de un tiempo de propagación en la trayectoria desde el dispositivo de red hasta el dispositivo receptor y un tiempo de propagación en la trayectoria desde el dispositivo receptor hasta el dispositivo de red.

Asimismo, cuando el dispositivo receptor pasa de una subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente n.º 4 del dispositivo receptor en la FIG. 11) a una subtrama de enlace ascendente adyacente (por ejemplo, una subtrama de enlace descendente n.º 5 del dispositivo receptor en la FIG. 11), el dispositivo receptor omite el envío de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte posterior de la subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, la subtrama de enlace ascendente n.º 4 del dispositivo receptor en la FIG. 11), y se

prepara para recibir datos de la subtrama de enlace descendente (por ejemplo, la subtrama de enlace descendente n.º 5 del dispositivo receptor en la FIG. 11). Alternativamente, el dispositivo receptor completa el envío de datos de la subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente n.º 4 del dispositivo receptor en la FIG. 12), pero omite la recepción de datos de enlace descendente dentro de un intervalo de guardia en una parte anterior de la subtrama de enlace descendente (por ejemplo, una subtrama de enlace descendente n.º 5 del dispositivo receptor en la FIG. 12). El intervalo de guardia se determina por factores tales como un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento por el oscilador de frecuencia y un retardo de propagación entre el dispositivo de red y el dispositivo receptor. Por ejemplo, en la FIG. 11 y la FIG. 12, el intervalo de guardia del dispositivo receptor que pasa de la subtrama de enlace ascendente n.º 4 a la subtrama de enlace descendente n.º 5 es una diferencia entre el tiempo para ajustar la frecuencia de funcionamiento mediante el oscilador de frecuencia y un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y enlace descendente.

Opcionalmente, el dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor en la primera subtrama de enlace descendente (por ejemplo, una subtrama de enlace descendente 1 del dispositivo receptor en la FIG. 11) anterior a una subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente 2 del dispositivo receptor en la FIG. 11), y/o el dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor en la primera subtrama de enlace descendente (por ejemplo, una subtrama de enlace descendente 5 del dispositivo receptor en la FIG. 12) después de una subtrama de enlace ascendente (por ejemplo, una subtrama de enlace ascendente 4 del dispositivo receptor en la FIG. 12).

En conclusión, un ejemplo de la presente invención proporciona una solución de transmisión de datos de trama, que incluye:

cuando un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex (HD-FDD) pasa de una subtrama de enlace ascendente a una subtrama de enlace descendente, omitir, por parte del dispositivo receptor, la recepción de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omitir el envío de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte posterior de la subtrama de enlace ascendente, donde el intervalo de guardia se determina por factores/un factor tal(es) como un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento mediante un oscilador de frecuencia y/o un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y enlace descendente. Opcionalmente, en relación con un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex (HD-FDD), un dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor en la primera subtrama anterior a una subtrama de enlace ascendente, y/o el dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente.

Un ejemplo de la presente invención proporciona un dispositivo, configurado como un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex, como se muestra en la FIG. 13, que incluye:

una unidad de control 1301, configurada para: cuando el dispositivo receptor pasa de una subtrama de enlace ascendente a una subtrama de enlace descendente, controlar el dispositivo receptor para omitir la recepción de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omitir el envío de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte posterior de la subtrama de enlace ascendente.

En la solución anterior, al cambiar de la subtrama de enlace ascendente a la subtrama de enlace descendente, el dispositivo receptor omite la recepción de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omite el envío de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte posterior de la subtrama de enlace ascendente.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 14, la unidad de control 1301 incluye:

una unidad de determinación de intervalo de guardia 1401, configurada para determinar el intervalo de guardia de acuerdo con un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento mediante un oscilador de frecuencia y/o un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y enlace descendente.

Un ejemplo de la presente invención proporciona un dispositivo de red, como se muestra en la FIG. 15, que incluye:

una unidad de control de envío 1501, configurada para: controlar el dispositivo de red para omitir el envío de datos de enlace descendente a un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a una subtrama de enlace ascendente, y/o controlar el dispositivo de red para omitir el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente.

En la solución anterior, el dispositivo de red omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a la subtrama de enlace ascendente, y/u omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente, lo que puede evitar el solapamiento entre el envío en la subtrama de enlace ascendente y la recepción en la subtrama de enlace descendente.

Un ejemplo de la presente invención proporciona un procedimiento de transmisión de datos de trama, como se muestra en la FIG. 16, que incluye las siguientes etapas:

- 5 1601. Un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex pasa de una subtrama de enlace ascendente a una subtrama de enlace descendente.  
 1602. Cuando el dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex pasa de la subtrama de enlace ascendente a la subtrama de enlace descendente, el dispositivo receptor omite la recepción de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omite el envío de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte posterior de la subtrama de enlace ascendente.

15 En la solución anterior, al cambiar de la subtrama de enlace ascendente a la subtrama de enlace descendente, el dispositivo receptor omite la recepción de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omite el envío de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte posterior de la subtrama de enlace ascendente, lo que puede evitar el solapamiento entre el envío en la subtrama de enlace ascendente y la recepción en la subtrama de enlace descendente.

20 Opcionalmente, el intervalo de guardia se determina usando un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento mediante un oscilador de frecuencia y/o un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y de enlace descendente.

Un ejemplo de la presente invención proporciona además otro procedimiento de transmisión de datos de trama, como se muestra en la FIG. 17, que incluye las siguientes etapas:

- 25 1701. Un dispositivo de red determina los datos de enlace descendente que deben enviarse.  
 1702. El dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente a un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a una subtrama de enlace ascendente, y/o el dispositivo de red omite el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente.

35 En la solución anterior, el dispositivo de red omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a la subtrama de enlace ascendente, y/u omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente, lo que puede evitar el solapamiento entre el envío en la subtrama de enlace ascendente y la recepción en la subtrama de enlace descendente.

40 Un ejemplo de la presente invención proporciona además otro dispositivo, configurado como un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex, como se muestra en la FIG. 18, que incluye: un receptor 1801, un transmisor 1802, un procesador 1803 y una memoria 1804, donde el procesador 1803 está configurado para: cuando el dispositivo receptor pasa de una subtrama de enlace ascendente a una subtrama de enlace descendente, omitir la recepción de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte anterior de la subtrama de enlace descendente, u omitir el envío de datos dentro de un intervalo de guardia en una parte posterior de la subtrama de enlace ascendente.

50 En la solución anterior, al cambiar de la subtrama de enlace ascendente a la subtrama de enlace descendente, el dispositivo receptor se controla para omitir la recepción de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte anterior de la subtrama de enlace descendente, o para omitir el envío de los datos dentro del intervalo de guardia en la parte posterior de la subtrama de enlace ascendente, lo que puede evitar el solapamiento entre el envío en la subtrama de enlace ascendente y la recepción en la subtrama de enlace descendente.

55 Opcionalmente, el procesador 1803 está configurado para determinar el intervalo de guardia usando un tiempo para ajustar una frecuencia de funcionamiento mediante un oscilador de frecuencia y/o un retardo de propagación de ida y vuelta de enlace ascendente y enlace descendente.

60 Un ejemplo de la presente invención proporciona además otro dispositivo de red, como se muestra en la FIG. 19, que incluye: un receptor 1901, un transmisor 1902, un procesador 1903 y una memoria 1904, donde el procesador 1903 está configurado para: controlar el dispositivo de red para omitir el envío de datos de enlace descendente a un dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a una subtrama de enlace ascendente, y/o controlar el dispositivo de red para omitir el envío de datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente. En la solución anterior, el dispositivo de red omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama anterior a la subtrama de enlace ascendente, y/u omite el envío de los datos de enlace descendente al dispositivo receptor de duplexación por división de frecuencia semidúplex en la primera subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente.

subtrama de enlace descendente después de la subtrama de enlace ascendente, lo que puede evitar el solapamiento entre el envío en la subtrama de enlace ascendente y la recepción en la subtrama de enlace descendente.

5 Cabe señalar que la división del aparato es simplemente una división en funciones lógicas, pero la presente invención no se limita a la división anterior, siempre y cuando se puedan implementar las funciones correspondientes. Además, los nombres específicos de las unidades funcionales se proporcionan simplemente con el propósito de distinguir las unidades entre sí, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención.

10 Además, los expertos en la técnica pueden entender que todas o algunas de las etapas de las formas de realización de procedimiento pueden implementarse mediante un programa que da instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede incluir: una memoria de solo lectura, un disco magnético o un disco óptico.

15 Las anteriores descripciones son simplemente maneras de implementación a modo de ejemplo de la presente invención y no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución concebida fácilmente por los expertos en la técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en las formas de realización de la presente invención estará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el  
20 alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un terminal, que comprende:

5 una unidad de determinación de parámetros (102), configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con una información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, mediante lo cual la información de nivel comprende un nivel de mejora; y  
 10 una unidad de envío (103), configurada para realizar un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico determinado por la unidad de determinación de parámetros, caracterizado  
 por una unidad de determinación de nivel (101), configurada para determinar información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH;  
 15 por que el primer parámetro característico comprende al menos uno de: potencia de transmisión y un formato de preámbulo; y  
 por que la unidad de determinación de parámetros está configurada además para:  
 determinar que la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el 3<sup>er</sup> nivel de transmisión mejorada de PRACH.

20 2. El terminal según la reivindicación 1, en el que el primer parámetro característico comprende la potencia de transmisión; y  
 la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la  
 25 información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

30 3. El terminal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que:  
 la unidad de determinación de parámetros está configurada además para:  
 35 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o  
 40 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

4. El terminal según la reivindicación 3, en el que:  
 la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que: la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está  
 50 configurada por un dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

55 5. El terminal según la reivindicación 1, en el que:  
 la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

60 6. Procedimiento de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, que comprende:  
 determinar (301) información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, mediante lo cual la información del nivel comprende un nivel de mejora;  
 determinar (302) un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está  
 65 relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el primer parámetro característico comprende al menos uno de: potencia de transmisión y un formato de preámbulo, y donde si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es el 3<sup>er</sup> nivel de transmisión mejorada de PRACH,

determinar que: la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH es un valor máximo de potencia de transmisión de un UE terminal; y realizar (303) un envío mejorado de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico.

5 7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que si el primer parámetro característico comprende la potencia de transmisión, la determinación de un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH comprende:

10 determinar la potencia de transmisión de transmisión mejorada de PRACH de acuerdo con un segundo parámetro característico correspondiente a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, donde el segundo parámetro característico es al menos uno de entre la potencia objetivo recibida inicial de preámbulo, una cantidad de intentos de transmisión de preámbulo, una pérdida de trayectoria, un umbral de pérdida de trayectoria, una etapa de incremento de potencia, un valor de desfase de potencia relacionado con el formato de preámbulo y un valor de desfase de potencia relacionado con la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH.

8. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, donde el procedimiento comprende además:

20 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH no es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, incrementar la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel; o  
 25 si la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH, cuando la cantidad de intentos de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH es igual a una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, ejecutar una operación de reducción de potencia y realizar un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que:

35 la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está configurada por un dispositivo de red, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH está predefinida, o la cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH se determina de acuerdo con una regla predefinida.

40 10. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que un formato de preámbulo 4 no se usa para la transmisión mejorada de PRACH.

11. Un sistema de transmisión de PRACH, que comprende:

45 un terminal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5; y un dispositivo de red, que comprende:  
 una unidad de determinación de parámetros (401), configurada para determinar un primer parámetro característico que es de transmisión mejorada de PRACH y que está relacionado con información de nivel de transmisión mejorada de canal físico de acceso aleatorio, PRACH, donde el primer parámetro característico comprende al menos uno de entre un formato de preámbulo y un recurso de tiempo-frecuencia; y  
 50 una unidad de recepción (402), configurada para realizar una recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico que está relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH y que es determinado por la unidad de determinación de parámetros.

12. El dispositivo de red según la reivindicación 11, donde el dispositivo de red comprende además:

55 una unidad de envío (501), configurada para: antes de que la unidad de recepción realice la recepción mejorada de PRACH de acuerdo con el primer parámetro característico relacionado con toda la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, enviar, a un UE, información de configuración que comprende una cantidad de intentos disponibles de transmisión de preámbulo correspondientes a la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH, de manera que el UE incrementa la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH en un nivel o ejecuta una operación de reducción de potencia y realiza un intento de reenvío de preámbulo manteniendo la información de nivel de transmisión mejorada de PRACH como la información de nivel más alto de transmisión mejorada de PRACH.

65 13. El dispositivo de red según la reivindicación 11, en el que:

la unidad de determinación de parámetros está configurada para determinar que no se usa un formato de preámbulo 4 para la transmisión mejorada de PRACH.

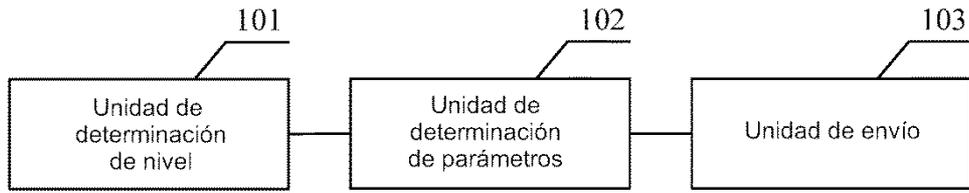


FIG 1

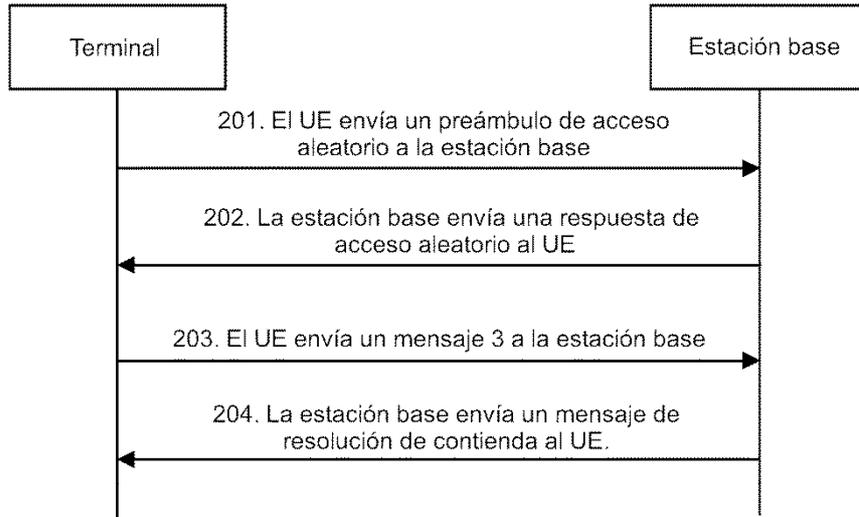


FIG 2

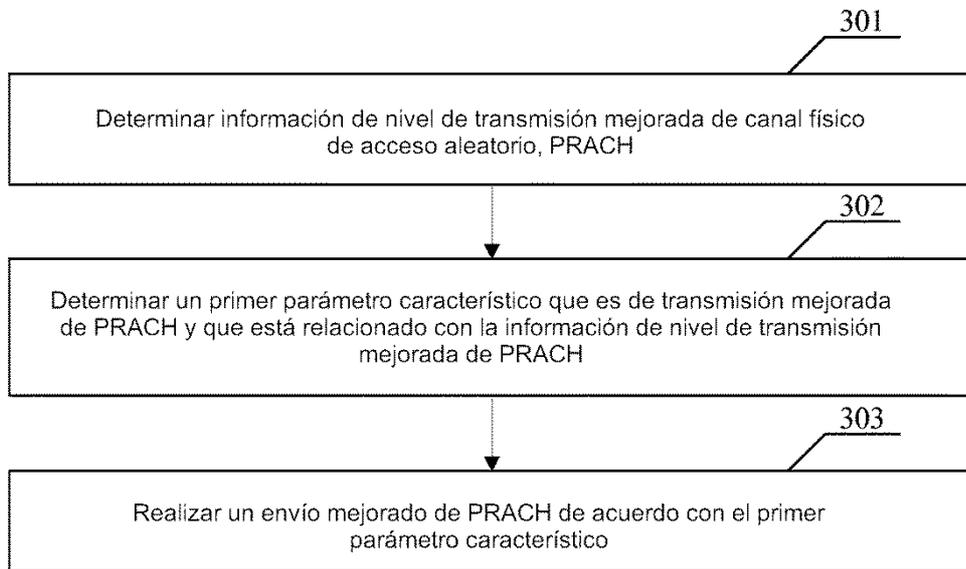


FIG 3

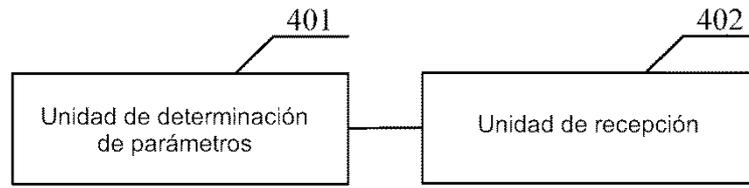


FIG. 4

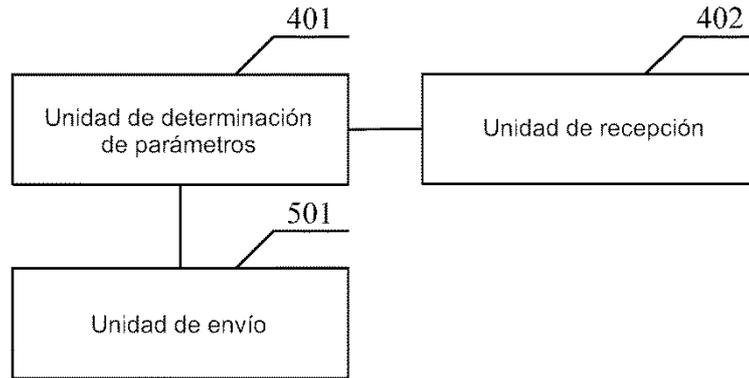


FIG. 5

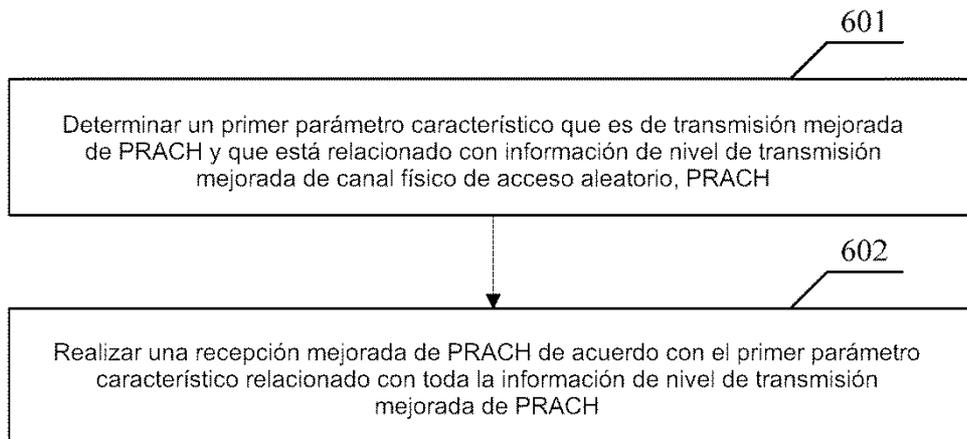


FIG. 6

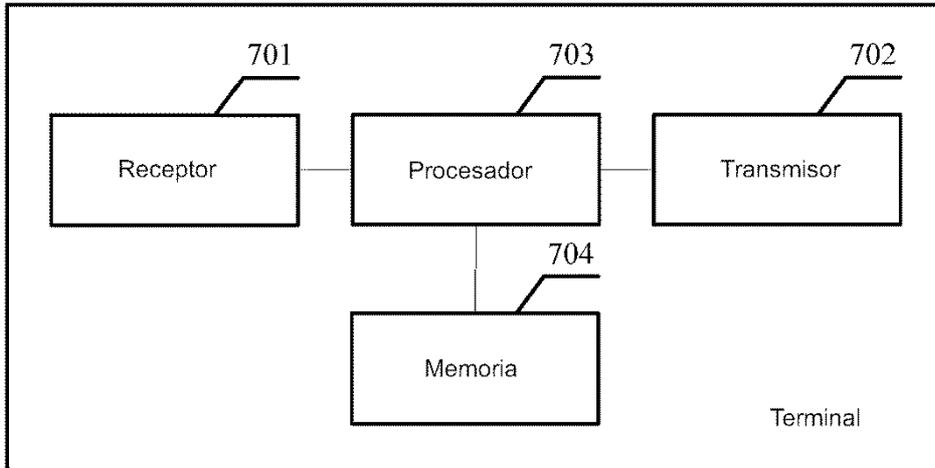


FIG. 7

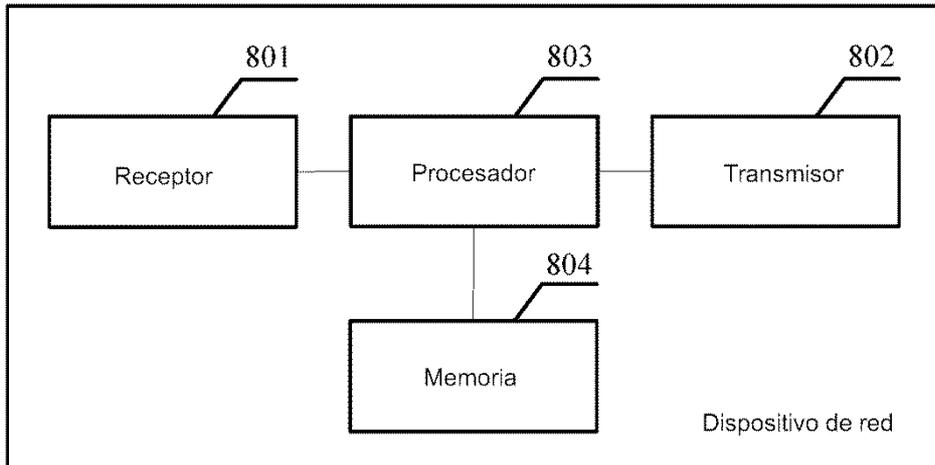


FIG. 8

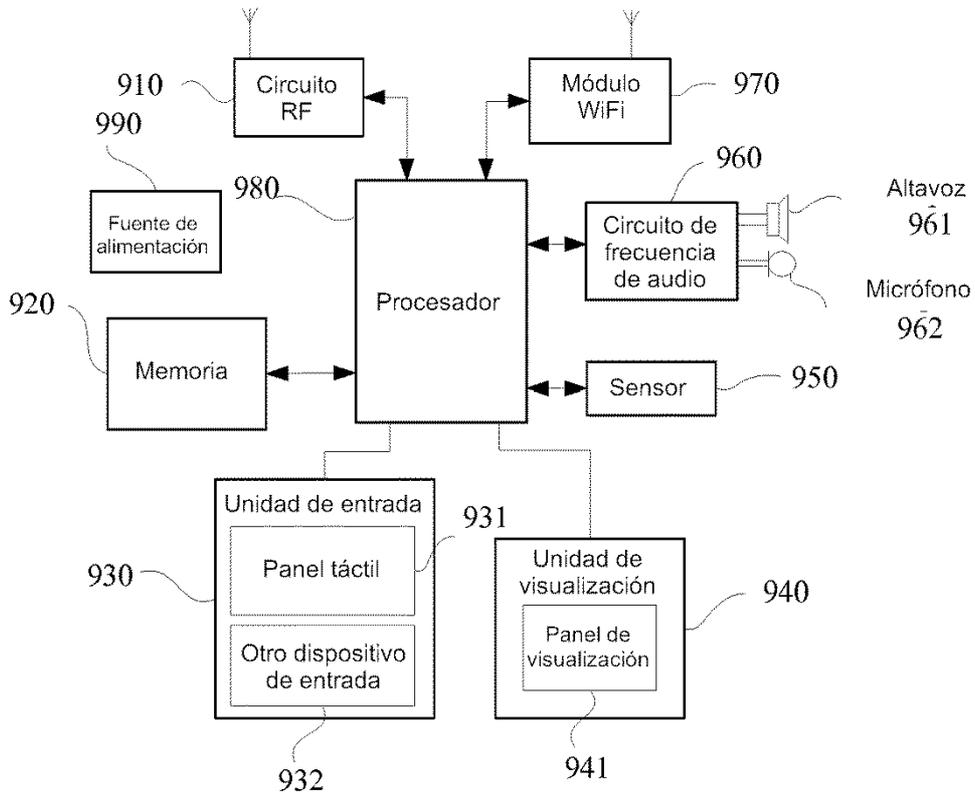


FIG. 9

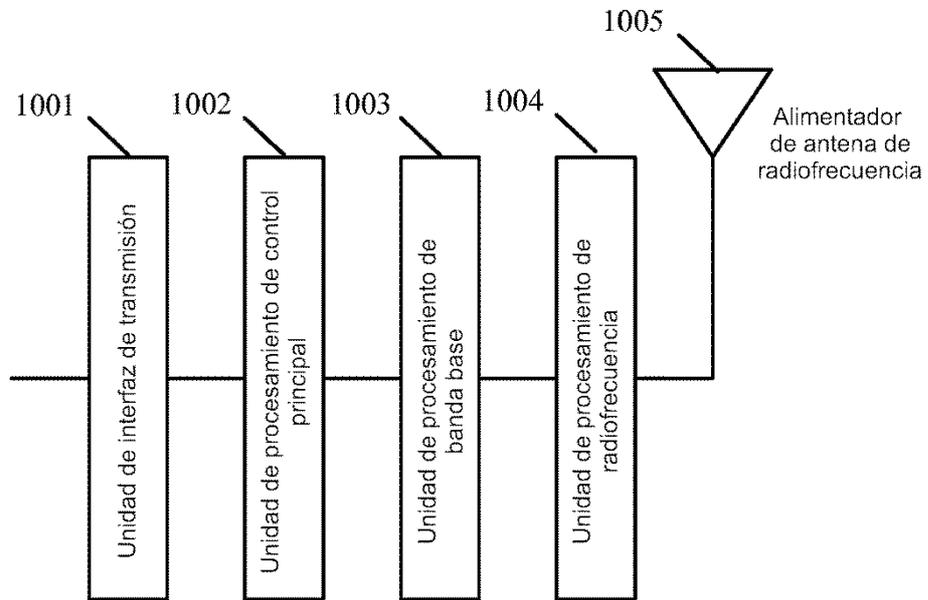


FIG. 10

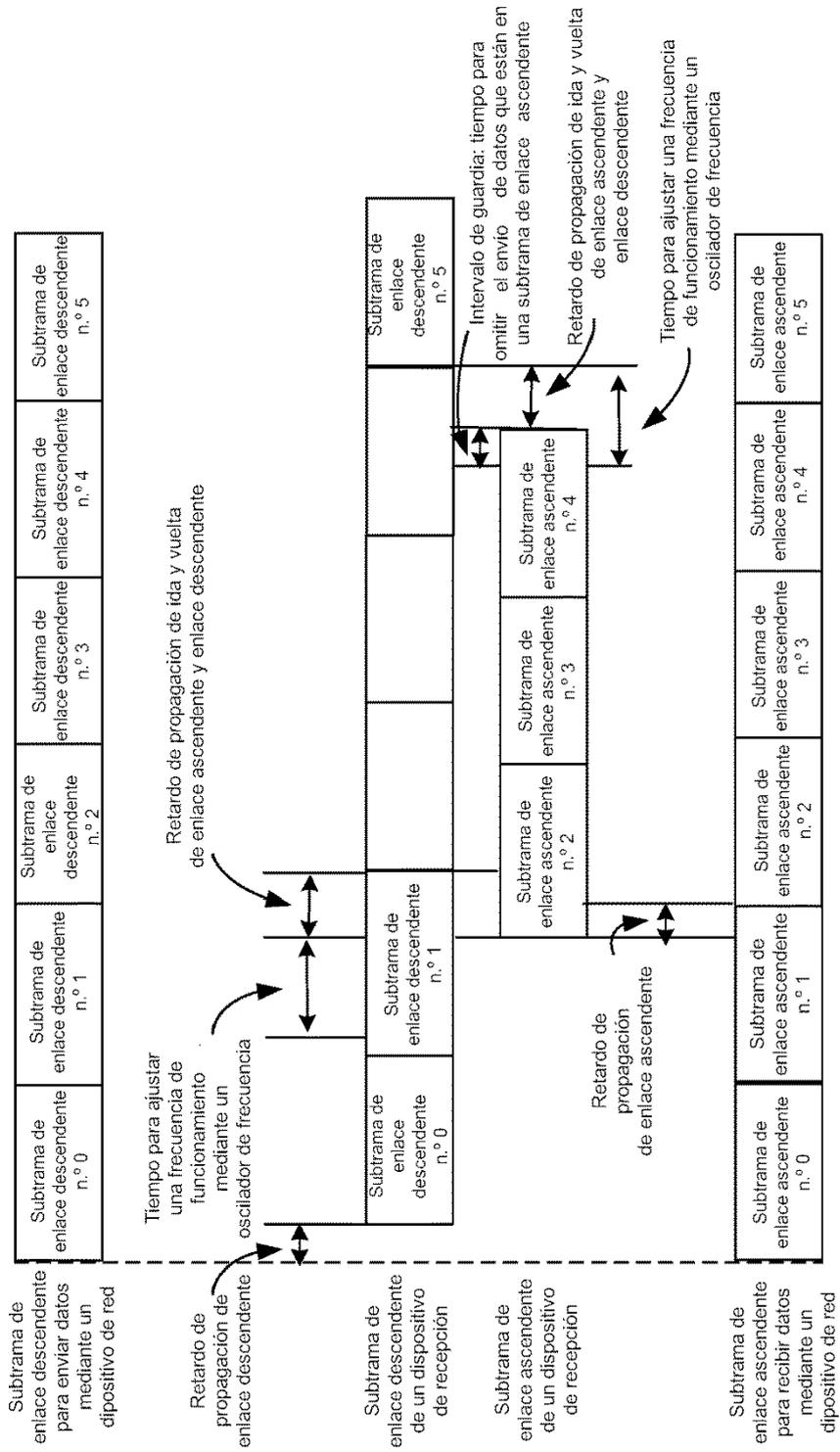


FIG. 11

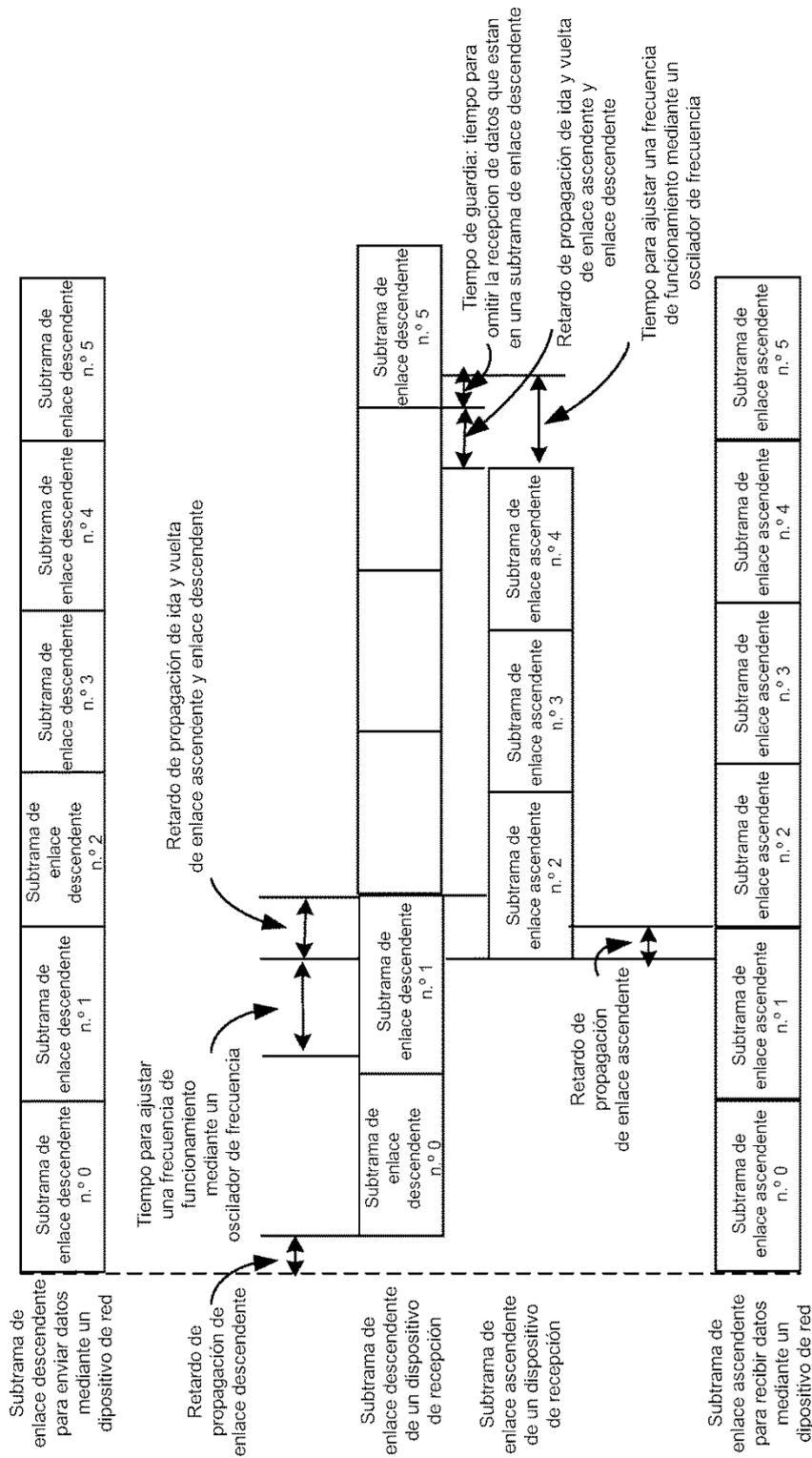


FIG. 12

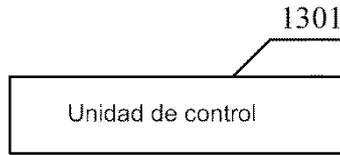


FIG. 13

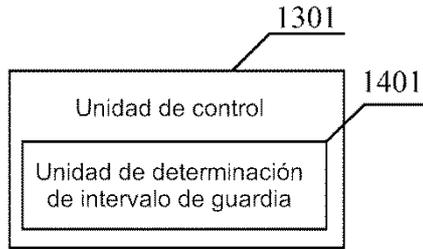


FIG. 14

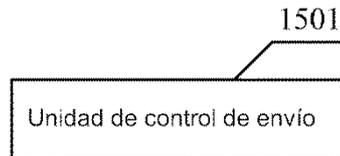


FIG. 15

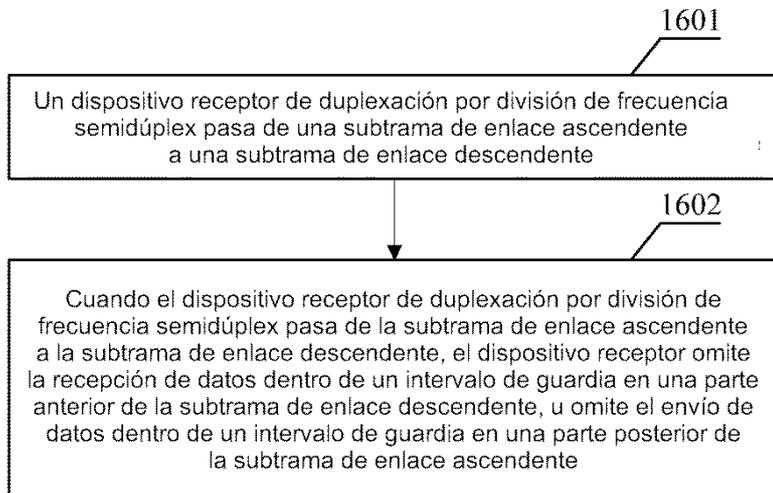


FIG. 16

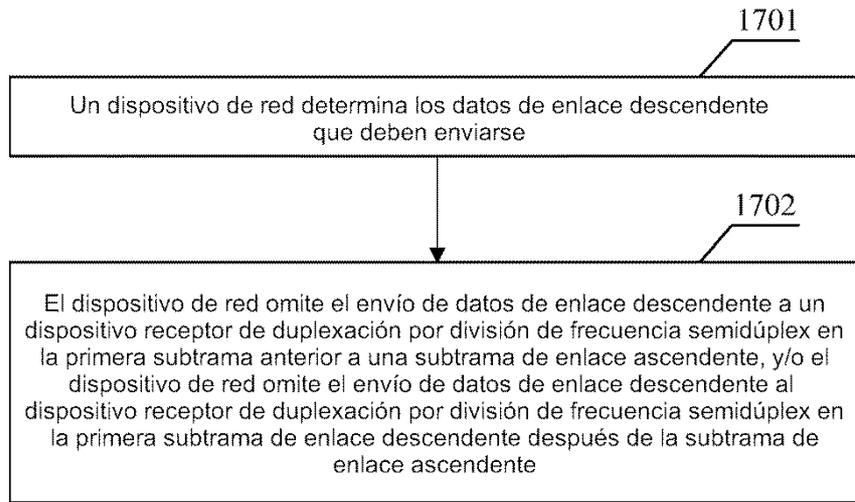


FIG. 17

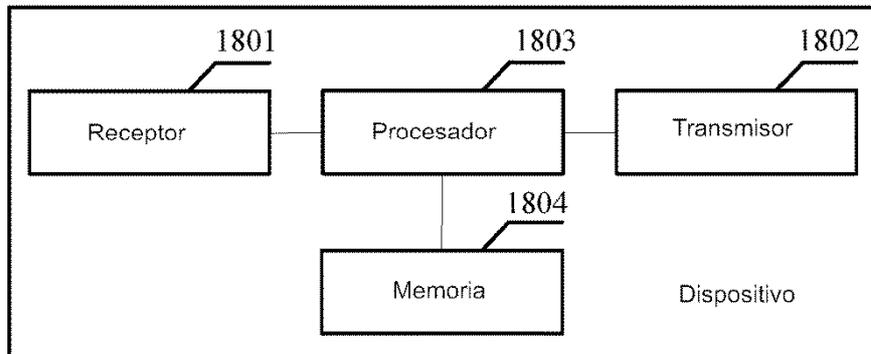


FIG. 18

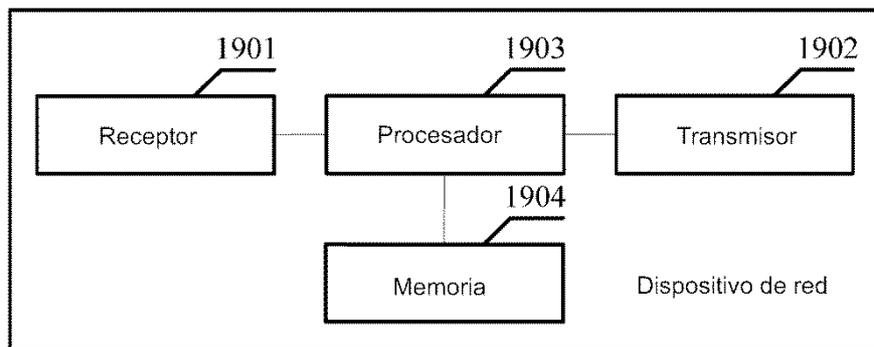


FIG. 19