

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 980**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)  
**H04W 52/14** (2009.01)  
**H04B 7/005** (2006.01)  
**H04W 74/08** (2014.01)  
**H04W 52/36** (2009.01)  
**H04W 52/38** (2009.01)  
**H04W 52/50** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2018** **PCT/CN2018/086588**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2018** **WO18210195**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2018** **E 18802242 (0)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3461052**

54 Título: **MÉTODO DE ENVÍO DE INFORMACIÓN DE INDICACIÓN, MÉTODO DE RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN DE INDICACIÓN, DISPOSITIVO Y SISTEMA**

30 Prioridad:

**17.05.2017 CN 201710349785**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.11.2024**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JI, TONG;**  
**JIN, ZHE y**  
**ZHANG, WEILIANG**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 988 980 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método de envío de información de indicación, método de recepción de información de indicación, dispositivo y sistema

5 Campo técnico

Esta descripción se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un método de envío de información de indicación, un método de recepción de información de indicación, un dispositivo y un sistema.

Antecedentes

15 Actualmente, en un sistema de Internet de las Cosas de Banda Estrecha (Internet de las Cosas de Banda Estrecha, NB-IoT), se usa el control de potencia de bucle abierto en el enlace ascendente. Específicamente, para una señal en un canal físico de acceso aleatorio de banda estrecha (Canal Físico de Acceso Aleatorio de Banda Estrecha, NPRACH) en el sistema NB-IoT, cuando un nivel de cobertura de la señal es 0, un dispositivo terminal habilita el control de potencia de bucle abierto y determina una potencia de transmisión de la señal en el NPRACH en función de algunos parámetros de control de potencia, tales como una potencia inicial de preámbulo (preámbulo) y una pérdida de ruta de enlace descendente. Cuando no se consigue enviar la señal en el NPRACH en función de la potencia de transmisión determinada, el dispositivo terminal realiza un aumento de potencia y vuelve a enviar la señal. Cuando el nivel de cobertura de la señal es 1 o 2, la señal se envía directamente en el NPRACH en función de una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y la potencia de transmisión máxima la configura una estación base. Para una señal en un canal físico compartido de enlace ascendente de banda estrecha (Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente de Banda Estrecha, NPUSCH) en el sistema NB-IoT, cuando una cantidad de veces de envío repetido de la señal es menor o igual a 2, el dispositivo terminal habilita el control de potencia de bucle abierto, y determina una potencia de transmisión de la señal en el NPUSCH en función de algunos parámetros de control de potencia, tales como una pérdida de ruta de enlace descendente y una potencia recibida objetivo. Cuando la cantidad de veces de envío repetido de la señal es mayor que 2, el dispositivo terminal envía la señal en el NPUSCH directamente en función de la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal.

35 En la técnica anterior, se fija una manera de determinar la potencia de transmisión de señal del dispositivo terminal. En la manera de determinar la potencia de transmisión de la señal, cuando una red de comunicaciones tiene una carga relativamente ligera o cuando hay una cantidad relativamente pequeña de dispositivos terminales en un estado de comunicación en una red de comunicaciones, los tiempos de retransmisión del dispositivo terminal se pueden reducir mientras se reduce la calidad de una señal transmitida. Sin embargo, en la técnica anterior, en la manera de determinar la potencia de transmisión de señal del dispositivo terminal, debido a que los dispositivos terminales envían señales directamente usando potencias de transmisión máximas en la mayoría de los casos, las interferencias entre las señales de los dispositivos terminales pueden agravarse fácilmente en una red de comunicaciones con limitación de interferencias o una red de comunicaciones con una carga relativamente pesada.

45 Por lo tanto, en la técnica anterior, un método para determinar una potencia de transmisión en una manera de determinar una potencia de transmisión de señal preconfigurada tiene limitaciones relativamente grandes.

50 El documento R1-162780 describe el aumento de potencia para NPRACH. El método descrito incluye "si se configura más de un nivel de repetición en la celda, entonces el UE transmite NB-PRACH con potencia máxima excepto el nivel de repetición más bajo. De lo contrario, el UE usa el aumento de potencia NB-PRACH. Por lo tanto, se requiere un aumento de potencia de NPRACH para el nivel de repetición más bajo.

El documento R2-167682 describe que: en la primera etapa se podría transmitir información básica para todas las portadoras sin anclaje, al menos la frecuencia de la portadora.

55 El documento R1-1707923 se refiere al control de potencia para UE de cobertura extendida. En la sección 2 de D3 se describe que P-max, para la potencia de transmisión máxima, se introduce en LTE y se mantiene para NB-IoT. Se usa para limitar la potencia de transmisión del UE, para evitar interferencias con la celda vecina, especialmente en escenarios de celdas pequeñas.

60 El documento R1-1706893 describe el control de energía UL. En la sección 3.2 de D4, una de las ventajas de usar celdas pequeñas es que la calidad de UL suele ser mejor en comparación con las macroceldas, ya que los UE están más cerca de las BS. Pero el problema asociado es que si un UE cercano a la BS transmite con una potencia demasiado alta, puede bloquear el receptor en la BS para los UE más alejados.

65 Compendio

La invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas.

Las reivindicaciones dependientes constituyen realizaciones de la invención.

- 5 En lo sucesivo, partes de la descripción y los dibujos que se refieren a ejemplos o implementaciones, que no están cubiertas por las reivindicaciones, no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos ilustrativos útiles para entender la invención.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La FIG. 1 es un diagrama de una arquitectura de red de un sistema de comunicaciones según un ejemplo de esta descripción;

- 15 La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de envío y recepción de información de indicación según un ejemplo de esta descripción;

La FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método de transmisión de señal según un ejemplo de esta descripción;

- 20 La FIG. 4a y FIG. 4b son diagramas estructurales esquemáticos de un dispositivo de red según un ejemplo de esta descripción;

La FIG. 5a y FIG. 5b son diagramas estructurales esquemáticos de un dispositivo terminal según un ejemplo de esta descripción; y

- 25 La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático de un sistema de comunicaciones según un ejemplo de esta descripción.

Descripción de las realizaciones

- 30 Los ejemplos de esta descripción se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama arquitectónico de un sistema de comunicaciones usado en los ejemplos de esta descripción. El sistema de comunicaciones incluye un dispositivo de red y un dispositivo terminal. La FIG. 1 muestra solo un dispositivo terminal. Sin embargo, el sistema de comunicaciones usado en los ejemplos de esta descripción puede incluir uno o más dispositivos terminales. Esto no se limita en la presente memoria. Por ejemplo, el sistema de comunicaciones usado en los ejemplos de esta descripción puede ser un sistema de Evolución a Largo Plazo (Evolución a Largo Plazo, LTE), o puede ser otro sistema de comunicaciones inalámbricas tal como un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Sistema Global para Comunicaciones Móviles, GSM), un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, UMTS), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (Acceso Múltiple por División de Código, CDMA), o un nuevo sistema de red. A continuación se usa un sistema NB-IoT en el sistema LTE como ejemplo para describir los ejemplos de esta descripción en detalle. Cuando el sistema de comunicaciones es otro sistema de comunicaciones, un procedimiento es similar al del sistema NB-IoT. No se describen los detalles en la presente memoria. Debe entenderse que, en el sistema NB-IoT, un canal físico compartido de enlace ascendente también se denomina NPUSCH, un canal físico de control de enlace ascendente también se denomina canal físico de control de enlace ascendente de banda estrecha (Canal Físico de Control de Enlace Ascendente de Banda Estrecha, NPUCCH), un canal físico de acceso aleatorio también se denomina NPRACH, y similares.

- 50 Debe entenderse que un dispositivo de red en los ejemplos de esta descripción puede ser una estación base, un punto de acceso o un dispositivo en comunicación con un terminal inalámbrico usando uno o más sectores en una interfaz aérea en una red de acceso. Cuando el dispositivo de red es una estación base, la estación base puede configurarse para convertir mutuamente una trama recibida por el aire y un paquete de Protocolo de Internet (Protocolo de Internet, IP), y se usa como enrutador entre el terminal inalámbrico y una parte restante de la red de acceso, donde la parte restante de la red de acceso puede incluir una red IP. La estación base también puede configurarse para coordinar la gestión de atributos de la interfaz aérea. Por ejemplo, la estación base puede ser una estación base transceptora (Estación Base Transceptora, BTS) en el sistema GSM o CDMA, puede ser un NodoB (NodoB) en Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, WCDMA), o puede ser un NodoB evolucionado (Nodo B evolucionado, eNB) en el sistema LTE. Esto no está limitado en los ejemplos de esta descripción.

- 65 Debe entenderse que un dispositivo terminal en los ejemplos de esta descripción puede ser un dispositivo configurado para proporcionar conectividad de voz y/o datos para un usuario, un dispositivo de mano con una función de conexión inalámbrica, u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. El dispositivo terminal puede ser alternativamente un terminal inalámbrico. El terminal inalámbrico puede

comunicarse con una o varias redes básicas usando una red de acceso radio (Red de Acceso Radio, RAN). El terminal inalámbrico puede ser un terminal móvil, tal como un teléfono móvil (o denominado también teléfono «celular») y un ordenador con un terminal móvil. Por ejemplo, el ordenador con un terminal móvil puede ser un aparato portátil, de bolsillo, de mano, integrado en un ordenador o en un vehículo que intercambia voz y/o datos con la red de acceso radio. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser alternativamente un dispositivo tal como un teléfono de servicio de comunicaciones personales (Servicio de Comunicaciones Personales, PCS), un teléfono inalámbrico, un teléfono con Protocolo de Inicio de Sesión (Protocolo de Inicio de Sesión, SIP), una estación de bucle local inalámbrico (Bucle Local Inalámbrico, WLL) o un asistente digital personal (Asistente Personal Digital, PDA). El terminal inalámbrico también se puede denominar sistema, unidad de abonado (Unidad de Abonado), estación de abonado (Estación de Abonado), estación móvil (Estación Móvil), móvil (Móvil), estación remota (Estación Remota), punto de acceso (Punto de Acceso, AP), terminal remoto (Terminal Remoto), un terminal de acceso (Terminal de Acceso), terminal de usuario (Terminal de Usuario), agente de usuario (Agente de Usuario), dispositivo de usuario (Dispositivo de Usuario) o equipo de usuario (Equipo de Usuario) o similares. Los ejemplos de esta descripción no se limitan a ellos.

En los ejemplos de esta descripción, debido a que un dispositivo de red puede indicar una manera de control de potencia de un primer canal a un dispositivo terminal usando primera información de indicación, el dispositivo de red puede indicar la manera de control de potencia del primer canal al dispositivo terminal en función de una característica de red tal como un estado de carga actual o un estado de transmisión de señal actual del dispositivo de red, para que se mejore la flexibilidad de envío de una señal por el dispositivo terminal al dispositivo de red, y el control de potencia del dispositivo terminal puede adaptarse mejor a una red de comunicaciones actual.

Debe entenderse que la manera de control de potencia en los ejemplos de esta descripción también puede denominarse estándar de control de potencia, modo de control de potencia, método de control de potencia, comportamiento de control de potencia, rendimiento de control de potencia, parámetro de control de potencia, o similar. Esto no se limita en la presente memoria. La manera de control de potencia del primer canal se usa para indicar una manera de determinar una potencia de transmisión de una señal en el primer canal.

Para facilitar la descripción, en los ejemplos de esta descripción, las descripciones se proporcionan usando una estación base como el dispositivo de red. Esto es simplemente un ejemplo en los ejemplos de esta descripción, y esta descripción incluye, pero no se limita al ejemplo.

Como se muestra en la FIG. 2, un método de envío y recepción de información de indicación en un ejemplo de esta descripción incluye las siguientes etapas:

Etapas 200: una estación base genera primera información de indicación, donde la primera información de indicación se usa para indicar una manera de control de potencia de un primer canal, la manera de control de potencia del primer canal es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia incluye al menos una de las siguientes maneras de control de potencia:

una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por un dispositivo terminal en función de un primer parámetro;

una potencia de transmisión de una señal que cumple un primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por un dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, una potencia de transmisión de una señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal, y la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal; y

una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por un dispositivo terminal según una regla predefinida en el dispositivo terminal.

Etapas 210: la estación base envía la primera información de indicación al dispositivo terminal.

Etapas 220: después de recibir la primera información de indicación enviada por la estación base, el dispositivo terminal determina la manera de control de potencia del primer canal en función de la primera información de indicación.

Específicamente, el primer canal en este ejemplo de esta descripción puede ser un canal físico compartido de enlace ascendente, un canal físico de control de enlace ascendente o un canal físico de acceso aleatorio; o el primer canal es otro canal de transmisión de enlace ascendente distinto de un canal compartido de enlace ascendente físico, un canal físico de control de enlace ascendente o un canal físico de acceso aleatorio. Esto no está limitado en este ejemplo de esta descripción.

Por ejemplo, la primera información de indicación en este ejemplo de esta descripción es un valor de bits, y diferentes valores de bit corresponden a diferentes maneras de control de potencia. Por ejemplo, el conjunto de maneras de control de potencia incluye tres maneras de control de potencia. En una manera de control de potencia correspondiente a un valor de bits 00, la potencia de transmisión de la señal en el primer canal la determina el dispositivo terminal en función del primer parámetro. En una manera de control de potencia correspondiente a un valor de bits 01, la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal en función del segundo parámetro, la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal, y la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal es la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal. En una manera de control de potencia correspondiente a un valor de bits 11, la potencia de transmisión de la señal en el primer canal se determina por el dispositivo terminal según la regla predefinida en el dispositivo terminal. En las maneras de control de potencia que la estación base debe indicar al dispositivo terminal, cuando el dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal en función del primer parámetro, la primera información de indicación es el valor del bit 00. Además, la primera información de indicación puede ser una secuencia o similar, y una implementación de la misma es similar a la de un caso en el que la primera información de indicación es un valor de bits. No se describen los detalles en la presente memoria.

En este ejemplo de esta descripción, cuando el conjunto de maneras de control de potencia incluye dos maneras de control de potencia, la estación base puede indicar una de las maneras de control de potencia enviando la primera información de indicación, o indicar la otra manera de control de potencia no enviando ninguna información. Por ejemplo, cuando hay información en un campo de información que transporta la primera información de indicación, por ejemplo, un valor de bit 1, se indica una manera de control de potencia en el conjunto de maneras de control de potencia; o cuando un campo de información que transporta la primera información de indicación es nulo, se indica la otra manera de control de potencia en el conjunto de control de maneras de potencias. Opcionalmente, en este ejemplo de esta descripción, la primera información de indicación puede transportarse en un mensaje del sistema y luego enviarse al dispositivo terminal; o la primera información de indicación se transporta en otra señalización de capa superior distinta de un mensaje del sistema, y luego se envía al dispositivo terminal. Esto no está limitado en este ejemplo de esta descripción.

En un sistema NB-IoT, la primera información de indicación puede transportarse en información del sistema (Información del Sistema). La primera información de indicación puede transportarse en un campo de información RACH-ConfigCommon de un SIB2-NB. Además, pero no se reivindica, la primera información de indicación puede transportarse alternativamente en un bloque de información maestro (Bloque de Información Maestro, MIB) o cualquier bloque de información del sistema (Bloque de Información del Sistema, SIB).

Por ejemplo, la primera información de indicación puede transportarse alternativamente en la señalización de Control de Recursos de Radio (Control de Recursos de Radio, RRC). Durante la implementación específica, el sistema NB-IoT se usa como ejemplo, y la primera información de indicación puede transportarse en un campo de información de NB Dedicado de Configuración de Recursos de Radio; o la primera información de indicación puede transportarse en un campo de información de NB Dedicado de Configuración Física; o la primera información de indicación puede transportarse en un campo de información Dedicado al Control de Potencia del enlace ascendente.

Las maneras de control de potencia que pueden incluirse en el conjunto de maneras de control de potencia se describen específicamente por separado a continuación.

Una primera manera de control de potencia es la siguiente: la potencia de transmisión de la señal en el primer canal se determina por el dispositivo terminal en función del primer parámetro.

En esta manera de control de potencia, el dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal, para ser específico, el dispositivo terminal siempre determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal en una manera de control de potencia de bucle abierto en función del primer parámetro. El dispositivo terminal determina una potencia de transmisión de una señal en un NPRACH en función de una potencia inicial de preámbulo y una cantidad de veces de envío repetido de un preámbulo.

En esta manera de control de potencia, el dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal en función de un requisito real. Por lo tanto, cuando hay una carga relativamente pesada o una limitación de interferencias en una red de comunicaciones, en comparación con una manera de enviar una señal en función de la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una capacidad del sistema se puede mejorar hasta cierto punto, y las interferencias entre señales de los dispositivos terminales pueden reducirse.

Específicamente, en este ejemplo de esta descripción, el primer parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

Uno cualquiera de los anteriores puede ser enviado por la estación base al dispositivo terminal usando señalización, puede ser medido por el dispositivo terminal, puede ser obtenido por el dispositivo terminal a través de cálculo o puede estar predefinido en el dispositivo terminal. Cabe señalar que, por ejemplo, el primer canal es un canal físico de acceso aleatorio, y el ancho de banda de transmisión, las potencias de transmisión máximas del dispositivo terminal, las potencias objetivo recibidas del preámbulo, las potencias objetivo recibidas iniciales del preámbulo, las potencias de compensación, las etapas de aumento de potencia, los coeficientes de relación de estimación de pérdida de ruta, o las cantidades de tiempos de repetición que son usados por el dispositivo terminal para determinar las potencias de transmisión de señales con diferentes niveles de cobertura en el canal físico de acceso aleatorio pueden ser iguales o diferentes. Cabe señalar además que la potencia de transmisión inicial es una potencia de transmisión inicial de la señal en el primer canal.

Se usa como ejemplo el sistema NB-IoT. Por ejemplo, pero no reivindicado, el primer canal es un NPUSCH, y cuando el primer parámetro incluye la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la pérdida de ruta, la potencia de transmisión inicial y el coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una potencia de transmisión de una señal en el NPUSCH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{\text{NPUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10} (M_{\text{NPUSCH},c}(i)) + P_{\text{O\_NPUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c \right\} (dBm) \quad \text{• donde}$$

$P_{\text{NPUSCH},c}(i)$  representa la potencia de transmisión de la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente en un intervalo de tiempo  $i$ ,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  representa una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente,  $M_{\text{NPUSCH},c}(i)$  representa el parámetro de ancho de banda de transmisión, y es específicamente un coeficiente de ancho de banda de la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente en el intervalo de tiempo  $i$ ,  $P_{\text{O\_NPUSCH},c}(j)$  representa una potencia de transmisión inicial de un NPUSCH programado dinámicamente cuando  $j = 1$ , o representa una potencia de transmisión inicial de un mensaje 3 en un proceso de acceso aleatorio cuando  $j = 2$ ,  $\alpha_c(j)$  representa un factor de estimación de pérdida de ruta, y específicamente representa un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta del NPUSCH programado dinámicamente cuando  $j = 1$ , o representa un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta del mensaje 3 en el proceso de acceso aleatorio cuando  $j = 2$ ,  $PL_c$  representa una pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal, y  $dBm$  es una unidad de potencia.

Se usa como ejemplo el sistema NB-IoT. El primer canal es un NPRACH, y cuando el primer parámetro incluye la pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la potencia de compensación, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, y la cantidad de veces de envío repetido de una señal, una potencia de transmisión de una señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{\text{NPRACH}} = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{PRT}} + PL_c \right\} (dBm) \quad ; y$$

específicamente,  $P_{\text{NPRACH}} = P_{\text{PRT}} + P_{\text{DP}} + (N_{\text{p1}} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{\text{p1}}$ , donde

$P_{\text{NPRACH}}$  representa la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y específicamente representa una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa una pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{\text{DP}}$  representa la potencia de compensación, y es específicamente una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{\text{p1}}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y es específicamente una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo, por ejemplo,

cuando el dispositivo terminal intenta realizar el envío por quinta vez, un valor de  $N_{p1}$  es 5,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y específicamente representa un valor de potencia aumentado durante el re acceso por el dispositivo terminal después de un fallo de acceso aleatorio, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo.

5

El primer parámetro puede incluir al menos uno del RSRP, la pérdida de ruta, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la potencia de transmisión inicial, la potencia de compensación, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, el coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, la cantidad de veces de repetición y el parámetro de indicación de potencia. El parámetro de ancho de banda de transmisión se usa para representar el ancho de banda de transmisión de una señal o un valor correspondiente al ancho de banda de transmisión, y el parámetro de indicación de potencia representa un parámetro o un conjunto de parámetros, distintos del RSRP, la pérdida de ruta, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la potencia de transmisión inicial, la potencia de compensación, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, el coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta y la cantidad de veces de repetición, que se usa en un proceso de determinación de la potencia de transmisión de la señal en el primer canal.

20

Una segunda manera de control de potencia es la siguiente: la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal en función del segundo parámetro, la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal, y la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal es la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal.

25

En esta manera de control de potencia, el primer formato de transmisión puede ser configurado por la estación base, o puede estar preestablecido.

30

Específicamente, la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal puede ser:

35

una señal cuyos tiempos de envío repetidos cumplen una primera condición y que está en el primer canal, una señal cuyo nivel MCS cumple una segunda condición y que está en el primer canal, una señal cuyo tamaño de bloque de transporte cumple una tercera condición y que está en el primer canal, o una señal cuyo nivel de cobertura cumple una cuarta condición y que está en el primer canal.

40

En este ejemplo de esta descripción, la primera condición, la segunda condición, la tercera condición o la cuarta condición pueden estar preestablecidas en la estación base, o pueden ser configuradas por la estación base. Cuando la primera condición, la segunda condición, la tercera condición o la cuarta condición son configuradas por la estación base, la estación base puede realizar la configuración correspondiente en función de un estado de carga actual y similares de un sistema de red.

45

Por ejemplo, la señal cuyos tiempos de envío repetidos cumplen la primera condición y que está en el primer canal puede ser una señal cuyos tiempos de envío repetidos son menores que un primer umbral y que está en el primer canal, una señal cuyos tiempos de envío repetidos no sean mayores que un primer umbral y que está en el primer canal, una señal cuyos tiempos de envío repetidos sean mayores que un primer umbral y que está en el primer canal, o una señal cuyos tiempos de envío repetidos no sean menores que un primer umbral y que está en el primer canal. El primer umbral puede estar preestablecido. Por ejemplo, el primer umbral puede establecerse en 2. Alternativamente, la estación base puede establecer el primer umbral. Por ejemplo, cuando la estación base tiene una carga relativamente pesada, si la señal cuyos tiempos de envío repetidos cumplen la primera condición y que está en el primer canal es la señal cuyos tiempos de envío repetidos son menores que el primer umbral y que está en el primer canal, o la señal cuyos tiempos de envío repetidos no son mayores que el primer umbral y que está en el primer canal, el primer umbral puede establecerse en un valor mayor, para mejorar la capacidad del sistema. Por ejemplo, el primer umbral puede configurarse como 16 o similar.

50

55

La señal cuyos tiempos de envío repetidos cumplen la primera condición y que está en el primer canal puede ser alternativamente una señal cuyos tiempos de envío repetidos caen dentro de un intervalo particular y que está en el primer canal. El intervalo particular puede ser determinado por la estación base o puede estar preestablecido. El intervalo particular puede ser un intervalo continuo, por ejemplo, números enteros positivos entre  $N_1$  y  $N_2$ , o puede ser un intervalo discontinuo, por ejemplo, números enteros positivos entre  $N_1$  y  $N_2$ , y números enteros positivos entre  $N_3$  y  $N_4$ .  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  y  $N_4$  son números enteros positivos diferentes.

60

65

Por ejemplo, la señal cuyo nivel MCS cumple la segunda condición y que está en el primer canal puede ser una señal cuyo nivel MCS es menor que un primer nivel y que está en el primer canal, una señal cuyo nivel

MCS no es mayor que un primer nivel y que está en el primer canal, una señal cuyo nivel MCS es mayor que un primer nivel y que está en el primer canal, o una señal cuyo nivel MCS no es menor que un primer nivel y que está en el primer canal. El primer carácter puede estar preestablecido. Por ejemplo, el primer nivel puede establecerse en 1. Alternativamente, la estación base puede establecer el primer nivel. Por ejemplo, cuando la estación base tiene una carga relativamente liviana, si la señal cuyo nivel MCS cumple la segunda condición y que está en el primer canal es la señal cuyo nivel MCS es menor que el primer nivel y que está en el primer canal, o la señal cuyo nivel MCS no es mayor que el primer nivel y que está en el primer canal, para proporcionar un mejor servicio para el dispositivo terminal, la estación base puede establecer el primer nivel en un valor menor, por ejemplo, la estación base establece el primer nivel a 1. Alternativamente, cuando la estación base tiene una carga relativamente pesada, si la señal cuyo nivel MCS cumple la segunda condición y que está en el primer canal es la señal cuyo nivel MCS es menor que el primer nivel y que está en el primer canal, o la señal cuyo nivel MCS no es mayor que el primer nivel y que está en el primer canal, para mejorar la capacidad del sistema, la estación base puede establecer el primer nivel en un valor mayor, por ejemplo, la estación base establece el primer nivel en 4.

Por ejemplo, se usa el sistema NB-IoT como ejemplo, y se incluyen N niveles MCS, tal como por ejemplo un nivel MCS 0, un nivel MCS 1, ..., un nivel MCS (N-

1). El nivel MCS que es de la señal y que cumple la segunda condición es un subconjunto de los N niveles MCS. Por ejemplo, la señal cuyo nivel MCS cumple la segunda condición y que está en el primer canal puede ser una señal cuyo nivel MCS cae dentro de un intervalo de nivel MCS particular y que está en el primer canal. Por ejemplo, el intervalo de niveles de MCS particular incluye un nivel 3 de MCS, un nivel 4 de MCS y un nivel 9 de MCS. Específicamente, el intervalo de niveles de MCS particular puede ser configurado por la estación base, o puede estar preestablecido. Esto no se limita en la presente memoria.

Por ejemplo, la señal cuyo tamaño de bloque de transporte cumple la tercera condición y que está en el primer canal puede ser una señal cuyo tamaño de bloque de transporte es menor que un segundo umbral y que está en el primer canal, una señal cuyo tamaño de bloque de transporte no es mayor que un segundo umbral y que está en el primer canal, una señal cuyo tamaño de bloque de transporte es mayor que un segundo umbral y que está en el primer canal, o una señal cuyo tamaño de bloque de transporte no es menor que un segundo umbral y que está en el primer canal. El segundo umbral puede estar preconfigurado y puede establecerse por la estación base. Por ejemplo, cuando la estación base establece el segundo umbral, la estación base puede realizar la configuración correspondiente en función de un estado de carga de la estación base, para reducir las interferencias entre señales enviadas por dispositivos terminales en el sistema de red, para que la transmisión de señales en la red esté dinámicamente equilibrada.

La señal cuyo tamaño de bloque de transporte cumple la tercera condición y que está en el primer canal puede ser alternativamente una señal cuyo tamaño de bloque de transporte cae dentro de un intervalo particular y que está en el primer canal. El intervalo particular puede ser configurado por la estación base o puede estar preestablecido. Esto no se limita en la presente memoria.

Por ejemplo, la señal cuyo nivel de cobertura cumple la cuarta condición y que está en el primer canal puede ser una señal cuyo nivel de cobertura es menor que un segundo nivel y que está en el primer canal, una señal cuyo nivel de cobertura no es mayor que un segundo nivel y que está en el primer canal, una señal cuyo nivel de cobertura es mayor que un segundo nivel y que está en el primer canal, o una señal cuyo nivel de cobertura no es menor que un segundo nivel y que está en el primer canal. El segundo nivel es un nivel de cobertura particular y puede estar preconfigurado o puede establecerse por la estación base. Por ejemplo, se usa como ejemplo un NPRACH en el sistema NB-IoT, y se incluyen N niveles de cobertura, tales como un nivel 0 de cobertura, un nivel 1 de cobertura, ..., un nivel (N-1) de cobertura. El segundo nivel puede ser el nivel 0 de cobertura, el nivel 1 de cobertura, ..., o el nivel (N-1) de cobertura. Cuando la estación base establece el segundo umbral, la estación base puede realizar la configuración correspondiente en función de un estado de carga de la estación base, para reducir las interferencias entre señales enviadas por dispositivos terminales en el sistema de red, para que la transmisión de señales en la red esté dinámicamente equilibrada.

Por ejemplo, la señal cuyo nivel de cobertura cumple la cuarta condición y que está en el primer canal puede ser alternativamente una señal cuyo nivel de cobertura cae dentro de un intervalo de nivel de cobertura particular y que está en el primer canal. El intervalo de nivel de cobertura particular puede ser configurado por la estación base o puede estar preestablecido. Esto no se limita en la presente memoria.

Específicamente, en este ejemplo de esta descripción, el segundo parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida



de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

Uno cualquiera de los anteriores puede ser enviado por la estación base al dispositivo terminal usando señalización, puede ser medido por el dispositivo terminal, puede ser obtenido por el dispositivo terminal a través de cálculo o puede estar predefinido en el dispositivo terminal. Cabe señalar que, por ejemplo, el primer canal es un canal físico de acceso aleatorio, y el ancho de banda de transmisión, las potencias de transmisión máximas del dispositivo terminal, las potencias objetivo recibidas del preámbulo, las potencias objetivo recibidas iniciales del preámbulo, las potencias de compensación, las etapas de aumento de potencia, los coeficientes de relación de estimación de pérdida de ruta, o las cantidades de tiempos de repetición que son usados por el dispositivo terminal para determinar las potencias de transmisión de señales con diferentes niveles de cobertura en el canal físico de acceso aleatorio pueden ser iguales o diferentes. Cabe señalar además que la potencia de transmisión inicial es una potencia de transmisión inicial de la señal en el primer canal.

Se usa como ejemplo el sistema NB-IoT. Por ejemplo, pero no reivindicado, el primer canal es un NPUSCH, y cuando el segundo parámetro incluye la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la pérdida de ruta, la potencia de transmisión inicial y el coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPUSCH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10} (M_{NPUSCH,c}(i) + P_{O\_NPUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c) \right\} (dBm) \quad \text{donde}$$

$P_{NPUSCH,c}(i)$  representa la potencia de transmisión de la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente en un intervalo de tiempo  $i$ ,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en un intervalo de tiempo  $i$ , la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente,  $M_{NPUSCH,c}(i)$  representa el parámetro de ancho de banda de transmisión, y es específicamente un coeficiente de ancho de banda de la señal en el canal físico compartido de enlace ascendente en el intervalo de tiempo  $i$ ,  $P_{O\_NPUSCH,c}(j)$  representa una potencia de transmisión inicial de un NPUSCH programado dinámicamente cuando  $j = 1$ , o representa una potencia de transmisión inicial de un mensaje 3 en un proceso de acceso aleatorio cuando  $j = 2$ ,  $\alpha_c(j)$  representa un factor de estimación de pérdida de ruta, y específicamente representa un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta del NPUSCH programado dinámicamente cuando  $j = 1$ , o representa un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta del mensaje 3 en el proceso de acceso aleatorio cuando  $j = 2$ ,  $PL_c$  representa una pérdida de ruta de enlace descendente determinada por el dispositivo terminal, y  $dBm$  es una unidad de potencia.

Una potencia de transmisión de una señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPUSCH es la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal.

Se usa como ejemplo el sistema NB-IoT. El primer canal es un NPRACH, y cuando el segundo parámetro incluye la pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la potencia de compensación, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, y la cantidad de veces de envío repetido de una señal, una potencia de transmisión de una señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm)$$

45

específicamente,  $P_{PRT} = P_{PRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$ , donde

$P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y específicamente representa una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa una pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación, y es específicamente una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y es específicamente una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo, por ejemplo, cuando el dispositivo terminal intenta realizar el envío por quinta vez, un valor de  $N_{p1}$  es 5,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y específicamente representa un valor de potencia aumentado durante el re acceso por el dispositivo terminal después de un fallo

de acceso aleatorio, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo.

Una potencia de transmisión de una señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH es la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal.

5

La manera de control de potencia anterior se usa solo como ejemplo para la descripción. Debe entenderse que, en este ejemplo de esta descripción, el segundo parámetro puede incluir al menos uno del RSRP, la pérdida de ruta, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la potencia de transmisión inicial, la potencia de compensación, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, el coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, la cantidad de veces de repetición y el parámetro de indicación de potencia. El parámetro de ancho de banda de transmisión se usa para representar el ancho de banda de transmisión de una señal o un valor correspondiente al ancho de banda de transmisión, y el parámetro de indicación de potencia representa un parámetro o un conjunto de parámetros, distintos del RSRP, la pérdida de ruta, el parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, la potencia objetivo recibida del preámbulo, la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, la compensación de potencia, la cantidad de intentos de preámbulo, la etapa de aumento de potencia, el coeficiente de estimación de pérdida de ruta, y la cantidad de veces de repetición, que se usa en un proceso para determinar la potencia de transmisión de la señal en el primer canal. Cabe señalar además que la potencia de transmisión inicial es una potencia de transmisión inicial de la señal en el primer canal.

10

15

20

Una tercera manera de control de potencia es la siguiente: la potencia de transmisión de la señal en el primer canal se determina por el dispositivo terminal según la regla predefinida en el dispositivo terminal. La regla predefinida en el dispositivo terminal puede ser un método, una función, una relación de mapeo o similar que puede ser usada por cualquier dispositivo terminal para determinar una potencia de transmisión final de la señal. El dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal, sin verse afectado o controlado por la estación base, para que se pueda garantizar en la mayor medida la eficiencia de transmisión de la señal del dispositivo terminal. Por ejemplo, el dispositivo terminal siempre determina que la potencia de transmisión de la señal en el primer canal es la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, para que los datos a transmitir del dispositivo terminal se puedan enviar a la estación base con una bajo retardo y alta fiabilidad.

25

30

La FIG. 3 muestra un método de transmisión de señales en función de la manera de control de potencia en los ejemplos de esta descripción. Además de la etapa 200 a la etapa 220 en el método de envío y recepción de información de indicación mostrado en la FIG. 2, el método incluye además las siguientes etapas:

35

Etapa 310: el dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la señal en el primer canal en función de la manera de control de potencia del primer canal.

40

Etapa 320: el dispositivo terminal envía una señal a la estación base en función de la potencia de transmisión de la señal en el primer canal, y luego la estación base recibe la señal enviada por el dispositivo terminal.

Debido a que el dispositivo terminal puede determinar la potencia de transmisión de la señal en el primer canal usando la primera información de indicación enviada por la estación base, la interferencia entre la señal enviada por el dispositivo terminal y una señal enviada por otro dispositivo terminal es relativamente pequeña, para que aumente la posibilidad de que el dispositivo terminal envíe con éxito una señal a la estación base.

45

Basado en mismo concepto, un ejemplo de esta descripción proporciona además un dispositivo de red. El dispositivo de red puede configurarse para realizar una acción o una función del dispositivo de red en los ejemplos del método anterior.

50

Basado en el mismo concepto, un ejemplo de esta descripción proporciona además un dispositivo terminal. El dispositivo terminal está configurado para realizar una acción o una función del dispositivo terminal en los ejemplos del método anterior.

55

Un ejemplo de esta descripción proporciona además un sistema de comunicaciones, que incluye el dispositivo de red y el dispositivo terminal en los ejemplos anteriores.

Para mayor brevedad, para el contenido de una parte del aparato, consulte específicamente los ejemplos del método. Los detalles no se describen repetidamente.

60

La FIG. 4a muestra un dispositivo 400a de red según un ejemplo de esta descripción. El dispositivo 400a de red incluye un módulo 410a de procesamiento y un módulo 420a transceptor. El módulo 410a de procesamiento está configurado para generar primera información de indicación. La primera información de indicación se usa para indicar una manera de control de potencia de un primer canal, la manera de control de potencia del primer

65

canal es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia incluye al menos una de las siguientes maneras de control de potencia:

5 una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por un dispositivo terminal en función de un primer parámetro;

10 una potencia de transmisión de una señal que cumple un primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por un dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, una potencia de transmisión de una señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal, y la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal; y

15 una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por un dispositivo terminal según una regla predefinida en el dispositivo terminal.

El módulo 420a transceptor está configurado para enviar la primera información de indicación al dispositivo terminal.

20 En una posible implementación, el módulo 420a transceptor está configurado para recibir una señal enviada por el dispositivo terminal en función de la manera de control de potencia que es del primer canal y que se indica por la primera información de indicación.

En una posible implementación, el primer parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

25 un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

30 En una posible implementación, el segundo parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

35 un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

40 Cabe señalar que, en este ejemplo de esta descripción, el módulo 410a de procesamiento puede implementarse por un procesador, y el módulo 420a transceptor puede implementarse por un transceptor. Específicamente, el transceptor incluye un receptor y un transmisor, el receptor está configurado para recibir una señal o datos y el transmisor está configurado para enviar una señal o datos. Como se muestra en la FIG. 4b, la FIG. 4b es un diagrama estructural esquemático del hardware de un dispositivo 400b de red según un ejemplo de esta descripción. El dispositivo 400b de red puede incluir un procesador 410b, un transceptor 420b y una memoria 430b. La memoria 430b puede configurarse para almacenar un programa/código preinstalado cuando el dispositivo 400b de red se entrega de fábrica, puede almacenar código ejecutado por el procesador 410b, o similar.

50 El procesador 410b puede ser una unidad de procesamiento central (Unidad de Procesamiento Central, CPU) de propósito general, un microprocesador, un circuito integrado de aplicación específica (Circuito Integrado de Aplicación Específica, ASIC), o uno o más circuitos integrados, y está configurado para realizar una operación relacionada, para implementar soluciones técnicas proporcionadas en los ejemplos de esta descripción.

55 Cabe señalar que aunque solo se muestran el procesador 410b, el transceptor 420b y la memoria 430b para el dispositivo 400b de red mostrado en la FIG. 4b, en un proceso de implementación específico, un experto en la técnica debe entender que el dispositivo 400b de red incluye además otro componente necesario para el funcionamiento normal. Además, un experto en la técnica debe entender que, en función de un requisito específico, el dispositivo 400b de red puede incluir además un componente de hardware para implementar una función adicional. Además, un experto en la técnica debe entender que el dispositivo 400b de red puede incluir solo componentes o módulos necesarios para implementar este ejemplo de esta descripción, pero no necesita incluir todos los componentes mostrados en la FIG. 4b.

60 Los expertos en la técnica pueden entender que todos o algunos de los procedimientos para implementar los métodos en los ejemplos anteriores pueden implementarse por un programa informático dando instrucciones al hardware relacionado. El programa anterior se puede almacenar en un soporte de almacenamiento legible por ordenador y, cuando el programa se ejecuta, se pueden implementar los procedimientos de los ejemplos

de métodos anteriores. El soporte de almacenamiento anterior puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de solo lectura (Memoria de Solo Lectura, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Memoria de Acceso Aleatorio, RAM), o similares.

- 5 La FIG. 5a muestra un dispositivo 500a terminal según un ejemplo de esta descripción. El dispositivo 500a terminal incluye un módulo 510a transceptor y un módulo 520a de procesamiento. El módulo 510a transceptor está configurado para recibir primera información de indicación enviada por un dispositivo de red. La primera información de indicación se usa para indicar una manera de control de potencia de un primer canal, la manera de control de potencia del primer canal es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia incluye al menos una de las siguientes maneras de control de potencia:

una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por el dispositivo terminal en función de un primer parámetro;

- 15 una potencia de transmisión de una señal que cumple un primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, una potencia de transmisión de una señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal se determina por el dispositivo terminal, y la potencia de transmisión de la señal que no cumple el primer formato de transmisión y que está en el primer canal es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal; y

una potencia de transmisión de una señal en el primer canal se determina por el dispositivo terminal según una regla predefinida en el dispositivo terminal.

- 25 El módulo 520a de procesamiento está configurado para determinar la manera de control de potencia del primer canal en función de la primera información de indicación.

En un posible diseño, el módulo 520a de procesamiento está configurado además para determinar la potencia de transmisión de la señal en el primer canal en función de la manera de control de potencia del primer canal.

- 30 El módulo 510a transceptor está configurado para enviar una señal al dispositivo de red en función de la potencia de transmisión de la señal en el primer canal.

En un posible diseño, el primer parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

- 35 un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

En una posible implementación, el segundo parámetro incluye al menos uno de los siguientes:

- 45 un RSRP, una pérdida de ruta, un parámetro de ancho de banda de transmisión, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de transmisión inicial, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, un coeficiente de relación de estimación de pérdida de ruta, una cantidad de veces de envío repetido de una señal y un parámetro de indicación de potencia.

- 50 Cabe señalar que, en este ejemplo de esta descripción, el módulo 520a de procesamiento puede implementarse por un procesador, y el módulo 510a transceptor puede implementarse por un transceptor. Específicamente, el transceptor incluye un receptor y un transmisor, el receptor está configurado para recibir una señal o datos y el transmisor está configurado para enviar una señal o datos.

- 55 Como se muestra en la FIG. 5b, la FIG. 5b es un diagrama estructural esquemático de hardware de un dispositivo 500b terminal según un ejemplo de esta descripción. El dispositivo 500b terminal puede incluir un procesador 510b, un transceptor 520b y una memoria 530b. La memoria 530b puede configurarse para almacenar un programa/código preinstalado cuando el dispositivo 500b terminal se entrega de fábrica, puede almacenar código ejecutado por el procesador 510b, o similar.

- 60 El procesador 510b puede ser una CPU de propósito general, un microprocesador, un ASIC o uno o más circuitos integrados, y está configurado para realizar una operación relacionada, para implementar soluciones técnicas proporcionadas en los ejemplos de esta descripción.

- 65 Cabe señalar que aunque solo se muestran el procesador 510b, el transceptor 520b y la memoria 530b para el dispositivo 500b terminal mostrado en la FIG. 5b, en un proceso de implementación específico, un experto

5 en la técnica debe entender que el dispositivo 500b terminal incluye además otro componente necesario para el funcionamiento normal. Además, un experto en la técnica debe entender que, en función de un requisito específico, el dispositivo 500b terminal puede incluir además un componente de hardware para implementar una función adicional. Además, un experto en la técnica debe entender que el dispositivo 500b terminal puede incluir solo componentes o módulos necesarios para implementar este ejemplo de esta descripción, pero no necesita incluir todos los componentes mostrados en la FIG. 5b.

10 Un experto en la técnica puede entender que todos o algunos procedimientos para implementar los métodos en los ejemplos anteriores pueden implementarse por un programa informático que le dé instrucciones a un hardware relacionado. El programa anterior se puede almacenar en un soporte de almacenamiento legible por ordenador y, cuando el programa se ejecuta, se pueden implementar los procedimientos de los ejemplos de métodos anteriores. El soporte de almacenamiento puede ser un disco magnético, un disco óptico, una ROM, una RAM o similares.

15 La FIG. 6 muestra un sistema 600 de comunicaciones según un ejemplo de esta descripción. El sistema 600 de comunicaciones incluye el dispositivo de red mostrado en la FIG. 4a y el dispositivo terminal mostrado en la FIG. 5a.

20 Un experto en la técnica debe entender que los ejemplos de esta descripción pueden proporcionarse como un método, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, los ejemplos de esta descripción pueden usar una forma de ejemplos de solo hardware, ejemplos de solo software o ejemplos con una combinación de software y hardware. Además, los ejemplos de esta descripción pueden usar una forma de producto de programa informático que se implementa en uno o más soportes de almacenamiento usables por ordenador (incluidos, pero se limitan a, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica y similares) que incluyen código de programa usable por ordenador.

30 Los ejemplos de esta descripción se describen con referencia a los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques del método, el dispositivo (sistema) y el producto del programa informático en los ejemplos de esta descripción. Debe entenderse que las instrucciones del programa informático pueden usarse para implementar cada proceso y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones del programa informático pueden proporcionarse a un procesador de un ordenador de propósito general, un ordenador dedicado, un procesador integrado o un procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable para crear una máquina, para que las instrucciones, que se ejecutan por un ordenador o un procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable generen un aparato para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más de los bloques en los diagramas de bloques.

40 Estas instrucciones del programa informático pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador que puede dar instrucciones al ordenador u otro dispositivo de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera específica, para que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generen un artefacto que incluya un aparato de instrucción. El aparato de instrucción implementa una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

45 Estas instrucciones de programa informático también se pueden cargar en un ordenador o en otro dispositivo de procesamiento de datos programable, para que se realicen una serie de operaciones y etapas en el ordenador o en el otro dispositivo programable, generando de ese modo un procesamiento implementado por ordenador. Por lo tanto, las instrucciones ejecutadas en el ordenador o en el otro dispositivo programable proporcionan etapas para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

REIVINDICACIONES

1. Un método de envío de información de indicación por un dispositivo de red, que comprende:

5 generar (200), por el dispositivo de red, primera información de indicación; y

enviar (210), por el dispositivo de red, la primera información de indicación a un dispositivo terminal;

10 en donde la primera información de indicación se usa para indicar una manera de control de potencia de un canal físico de acceso aleatorio de banda estrecha, NPRACH, la manera de control de potencia del NPRACH es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia comprende al menos al menos las siguientes maneras de control de potencia:

15 una potencia de transmisión de una señal en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un primer parámetro, el primer parámetro comprende una pérdida de ruta, una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de

$$P_{\text{NPRACH}} = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{PRT}} + PL_c \right\} (dBm)$$

una señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula: , en donde

20  $P_{\text{PRT}} = P_{\text{PRT}} + P_{\text{DP}} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$ , donde

25  $P_{\text{NPRACH}}$  representa la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar la potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{\text{DP}}$  representa la potencia de compensación y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia; y

35 una potencia de transmisión de una señal que no cumple un primer formato de transmisión y que está en el NPRACH es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, o una potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, el segundo parámetro comprende una pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{\text{NPRACH}} = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{PRT}} + PL_c \right\} (dBm)$$

45 , en donde

$P_{\text{PRT}} = P_{\text{PRT}} + P_{\text{DP}} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$ , en donde

50  $P_{\text{NPRACH}}$  representa la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH,  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{\text{PRT}}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{\text{DP}}$  representa la potencia de compensación, y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia;

en donde la señal que cumple el primer formato de transmisión es una señal en el NPRACH cuyo nivel de cobertura no es mayor que un segundo nivel;

5 en donde la primera información de indicación se transporta en un campo de información RACH-ConfigCommon de un bloque 2 de información del sistema de banda estrecha, SIB2-NB.

2. El método según la reivindicación 1, en donde el segundo nivel es el nivel 0 de cobertura.

10 3. Un método de recepción de información de indicación por un dispositivo terminal, que comprende:

recibir (210), por el dispositivo terminal, primera información de indicación desde un dispositivo de red,

15 en donde la primera información de indicación se transporta en un campo de información RACH-ConfigCommon de un bloque 2 de información del sistema de banda estrecha, SIB2-NB; y

determinar (220), por el dispositivo terminal, una manera de control de potencia de un canal físico de acceso aleatorio de banda estrecha, NPRACH, en función de la primera información de indicación;

20 determinar (310), por el dispositivo terminal, la potencia de transmisión de una señal en el NPRACH en función de la manera de control de potencia del NPRACH; y

enviar (320), por el dispositivo terminal, la señal al dispositivo de red en función de la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH;

25 en donde la primera información de indicación se usa para indicar la manera de control de potencia del NPRACH, la manera de control de potencia del NPRACH es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia comprende al menos al menos las siguientes maneras de control de potencia:

30 una potencia de transmisión de una señal en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un primer parámetro, el primer parámetro comprende una pérdida de ruta, una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de una señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm) \quad \text{en donde}$$

$$P_{PRT} = P_{PRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2} \quad \text{en donde}$$

40  $P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar la potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia; y

55 una potencia de transmisión de la señal que no cumple un primer formato de transmisión y que está en el NPRACH es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, o una potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, el segundo parámetro comprende una pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm)$$

, en donde

$$P_{PRT} = P_{PIRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$$

, en donde

- 5  $P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa una pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PIRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación, y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia;

15 en donde la señal que cumple el primer formato de transmisión es una señal en el NPRACH cuyo nivel de cobertura no es mayor que un segundo nivel.

20 4. El método según la reivindicación 3, en donde el segundo nivel es el nivel 0 de cobertura.

5. Un dispositivo de red, que comprende:

un procesador (410b), configurado para generar primera información de indicación; y

25 un transceptor (420b), configurado para enviar la primera información de indicación a un dispositivo terminal, en donde la primera información de indicación se transporta en un campo de información RACH-ConfigCommon de un bloque 2 de información del sistema de banda estrecha, SIB2-NB;

30 en donde la primera información de indicación se usa para indicar una manera de control de potencia de un canal físico de acceso aleatorio de banda estrecha, NPRACH, la manera de control de potencia del NPRACH es una manera de control de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia comprende al menos al menos las siguientes maneras de control de potencia:

35 una potencia de transmisión de una señal en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un primer parámetro, el primer parámetro comprende una pérdida de ruta, una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de una señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm)$$

, en donde

$$P_{PRT} = P_{PIRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$$

, donde

45  $P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar la potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PIRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia; y

55 una potencia de transmisión de una señal que no cumple un primer formato de transmisión y que está en el NPRACH es una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, o una potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH se determina por el



dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, el segundo parámetro comprende una pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, y la potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm) \quad , \text{en donde}$$

$$P_{PRT} = P_{PIRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2} \quad , \text{en donde}$$

$P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PIRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación, y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y se usa para representar una cantidad de intentos de envío del preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia;

la señal que cumple el primer formato de transmisión es una señal en el NPRACH cuyo nivel de cobertura no es mayor que un segundo nivel.

6. El dispositivo de red según la reivindicación 5, en donde el segundo nivel es el nivel 0 de cobertura.

7. Un dispositivo (500b) terminal, que comprende:

un transceptor (520b), configurado para recibir primera información de indicación enviada por un dispositivo de red, en donde la primera información de indicación se transporta en un campo de información RACH-ConfigCommon de un bloque 2 de información del sistema banda estrecha, SIB2-NB; y

un procesador (510b), configurado para determinar una manera de control de potencia de un canal físico de acceso aleatorio de banda estrecha, NPRACH, en función de la primera información de indicación;

el procesador (510b) está configurado además para determinar la potencia de transmisión de una señal en el NPRACH en función de la manera de control de potencia del NPRACH; y

el transceptor (520b) está configurado además para enviar la señal al dispositivo de red en función de la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH;

en donde la primera información de indicación se usa para indicar la manera de control de potencia del NPRACH, la manera de control de potencia del NPRACH es una manera de potencia en un conjunto de maneras de control de potencia, y el conjunto de maneras de control de potencia comprende al menos al menos las siguientes maneras de control de potencia:

una potencia de transmisión en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un primer parámetro, el primer parámetro comprende una pérdida de ruta, una potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, y una cantidad de veces de envío repetido de una señal, la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{PRT} + PL_c \right\} (dBm) \quad , \text{en donde}$$

$$P_{PRT} = P_{PIRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2} \quad , \text{donde}$$

$P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y se usa para representar la potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PIRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación, y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo, y se usa para representar una cantidad de veces que se intenta enviar el preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad actual de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia; y

una potencia de la señal no cumple un primer formato de transmisión y que está en el NPRACH es una transmisión máxima del dispositivo terminal, o una potencia de transmisión de una señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH se determina por el dispositivo terminal en función de un segundo parámetro, el segundo parámetro comprende una pérdida de ruta, la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, una potencia objetivo recibida del preámbulo, una potencia objetivo recibida inicial del preámbulo, una potencia de compensación, una cantidad de intentos de preámbulo, una etapa de aumento de potencia, y una cantidad de veces de envío repetido de una señal y la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH cumple la siguiente fórmula:

$$P_{NPRACH} = \min \left\{ \begin{matrix} P_{CMAX,c}(i), \\ P_{PRT} + PL_c \end{matrix} \right\} (dBm)$$

, en donde

$$P_{PRT} = P_{PIRT} + P_{DP} + (N_{p1} - 1) \times P_s - 10 \log_{10} N_{p2}$$

, en donde

$P_{NPRACH}$  representa la potencia de transmisión de la señal que cumple el primer formato de transmisión y que está en el NPRACH,  $P_{CMAX,c}(i)$  representa la potencia de transmisión máxima del dispositivo terminal, y que se usa para representar una potencia de transmisión máxima usada por el dispositivo terminal para enviar, en una subtrama  $i$  en una celda  $c$ , la señal en el canal físico de acceso aleatorio,  $P_{PRT}$  representa la potencia objetivo recibida del preámbulo,  $PL_c$  representa la pérdida de ruta de enlace descendente que es de la celda  $c$  y que se mide por el dispositivo terminal,  $P_{PIRT}$  representa la potencia objetivo recibida inicial del preámbulo,  $P_{DP}$  representa la potencia de compensación, y es una compensación de potencia de un preámbulo,  $N_{p1}$  representa la cantidad de intentos de preámbulo,  $P_s$  representa la etapa de aumento de potencia, y  $N_{p2}$  representa una cantidad de veces de envío repetido del preámbulo,  $dBm$  es una unidad de potencia;

la señal que cumple el primer formato de transmisión es una señal en el NPRACH cuyo nivel de cobertura no es mayor que un segundo nivel.

8. El dispositivo terminal según la reivindicación 7, en donde el segundo nivel es el nivel 0 de cobertura.

9. Un medio legible por ordenador que comprende un programa informático almacenado en un medio no transitorio que, cuando se ejecuta por una unidad informática de un dispositivo de red, hace que el dispositivo de red realice las etapas del método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.

10. Un medio legible por ordenador que comprende un programa informático almacenado en un medio no transitorio que, cuando se ejecuta por una unidad informática de un dispositivo terminal, hace que el dispositivo terminal realice las etapas del método según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4.

11. Un sistema que comprende el dispositivo de red según la reivindicación 5 y un terminal según la reivindicación 7, o un dispositivo de red según la reivindicación 6 y un terminal según la reivindicación 8.

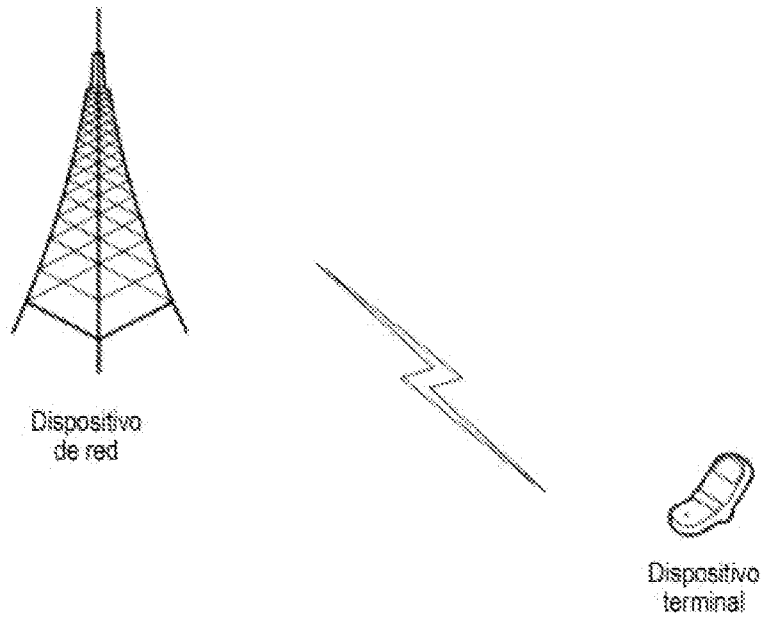


FIG. 1

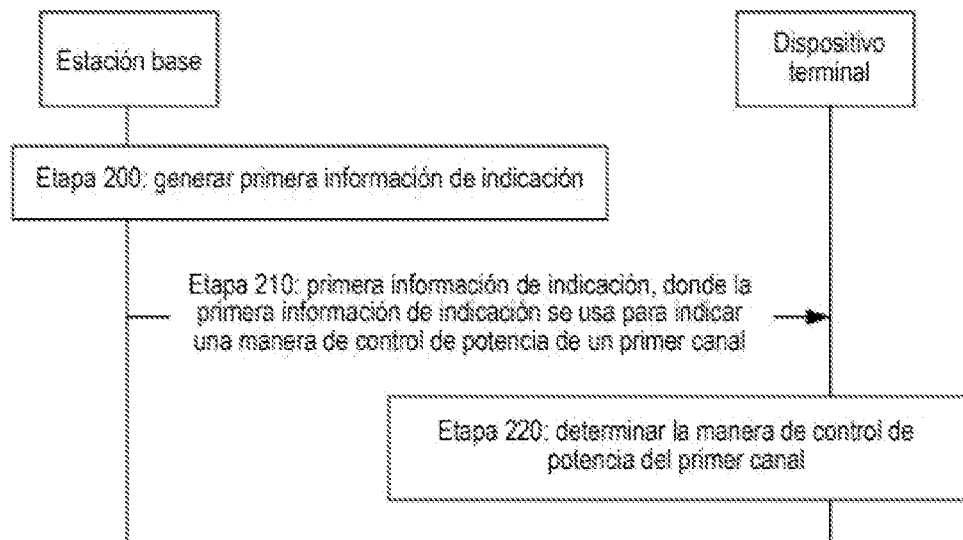


FIG. 2

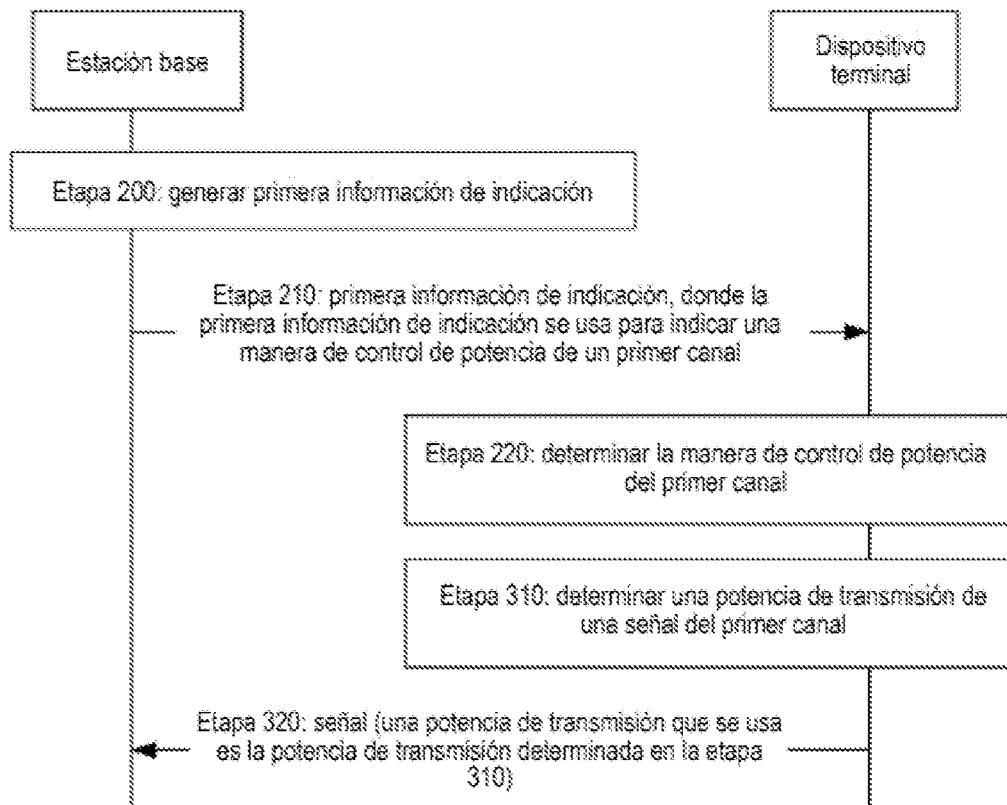


FIG. 3

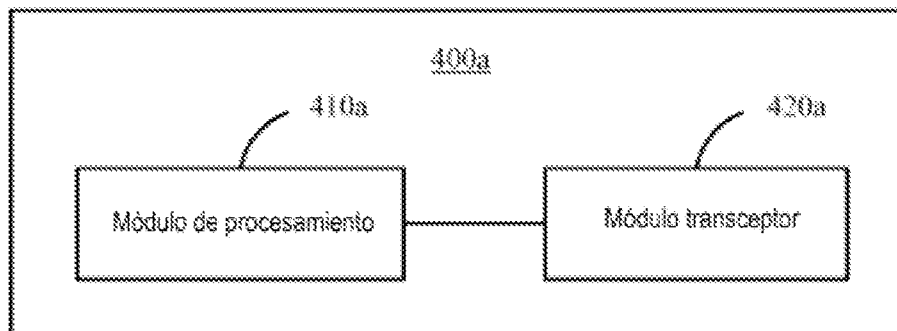


FIG. 4a

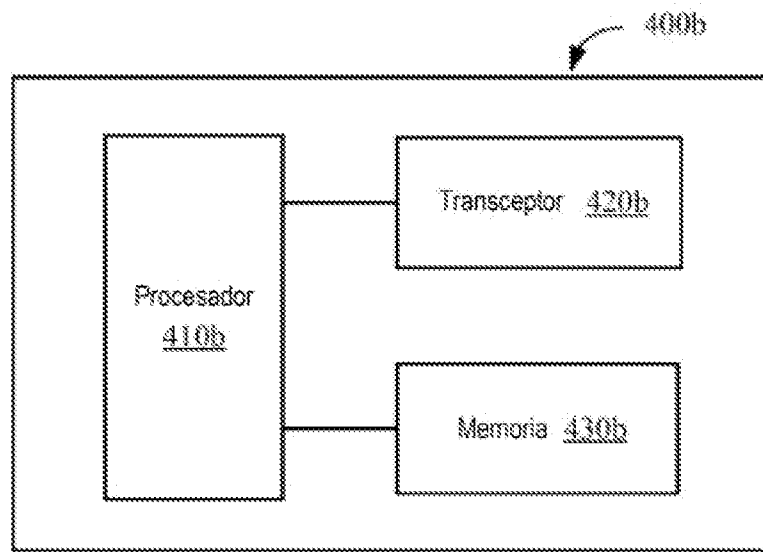


FIG. 4b

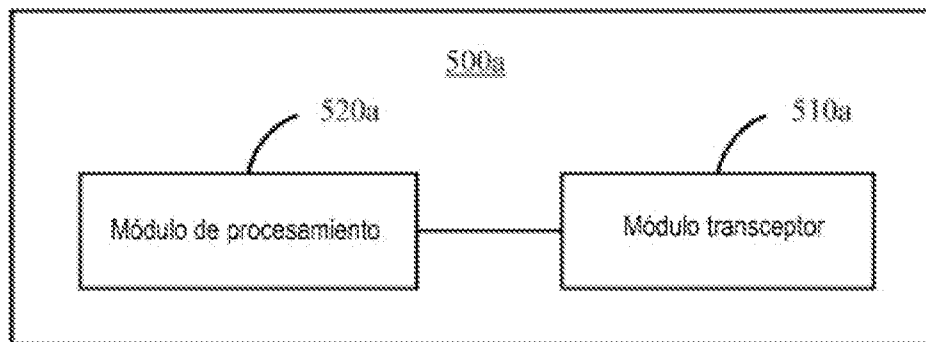


FIG. 5a

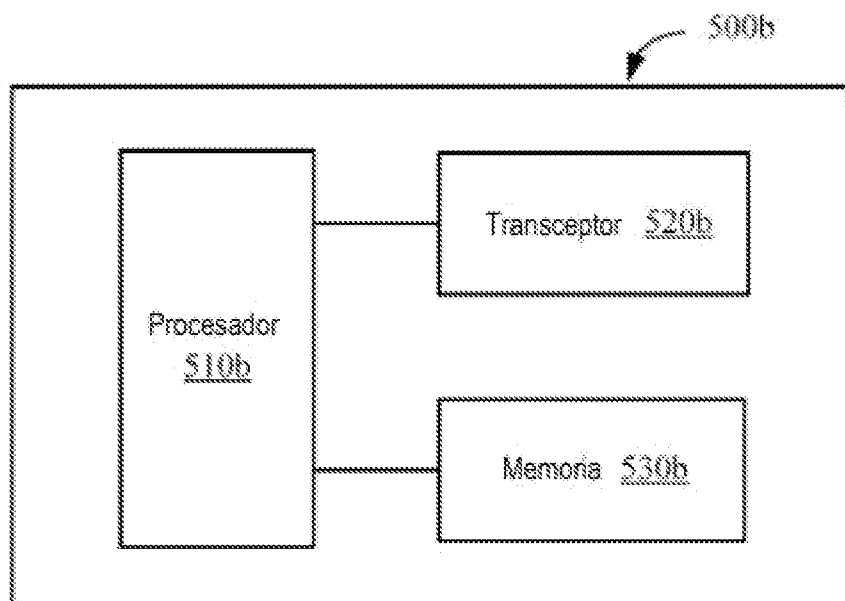


FIG. 5b

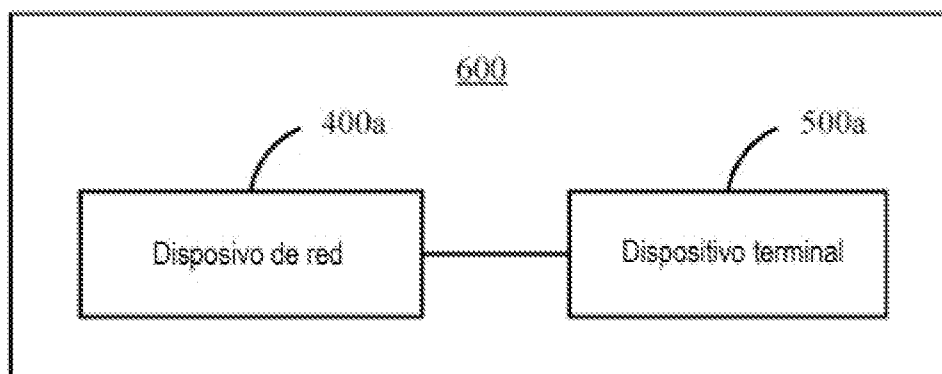


FIG. 6