

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 805**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/50** (2009.01)  
**H04W 52/22** (2009.01)  
**H04W 4/00** (2008.01)  
**H04W 52/36** (2009.01)  
**H04L 1/08** (2006.01)  
**H04W 52/24** (2009.01)  
**H04W 52/14** (2009.01)  
**H04W 52/28** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2014 PCT/CN2014/071713**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113229**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2014 E 14880981 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 3091794**

54 Título: **Método y aparato para determinar potencia de transmisión en escenario de aumento de cobertura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.05.2018**

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

72 Inventor/es:  
**ZHANG, XIANGDONG y  
XIA, JINHUAN**

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

**ES 2 667 805 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método y aparato para determinar potencia de transmisión en escenario de aumento de cobertura.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones inalámbricas y, en particular, a un método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura y un dispositivo.

Antecedentes

10 El Internet de las Cosas se refiere a una red de interconexión entre personas y cosas o entre una cosa y otra mediante el despliegue de diversos dispositivos capaces de, hasta cierto punto, percibir, computar, ejecutar y comunicar para obtener información del mundo físico, y mediante la transmisión, coordinación y procesamiento de información a través de la red. El Internet de las Cosas se puede aplicar a diversos aspectos, tal y como red  
 15 aplicaciones del Internet de las Cosas, y se crea un equipo de proyecto especial para investigar la mejora u optimización que se debe llevar a cabo en la red de comunicaciones móviles debido a la introducción de dispositivos de comunicación de tipo entre máquinas (Comunicación de Tipo entre Máquinas, MTC).

20 Actualmente, en el proyecto de Evolución a Largo Plazo de 3GPP (Evolución a Largo Plazo, LTE), se propone un nuevo tema de investigación de aumento de cobertura para escenarios de aplicación especial de la MTC: proveer apoyo para el aumento de cobertura para un dispositivo de MTC que tiene una pérdida de trayecto relativamente amplia (pérdida de trayecto, PL para abreviar) cuando el dispositivo de MTC está ubicado en un sótano o similar, de manera que el dispositivo pueda acceder a la red para obtener un servicio. La repetición de señal es uno de los métodos para implementar el aumento de cobertura. Diferentes dispositivos de MTC están ubicados en diferentes entornos, y requieren diferentes grados de aumento de cobertura. Al utilizar la repetición de señal como ejemplo,  
 25 diferentes dispositivos de MTC requieren diferentes cantidades de tiempos de repetición de señal.

Según los protocolos de 3GPP existentes, se determina una potencia para transmitir una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio (secuencia de preámbulo) en un proceso de acceso aleatorio según la siguiente fórmula:

$$P_{PRACH} = \min\{P_{CMAX,c(i)}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO + PL_c\},$$

30 donde  $P_{CMAX,c(i)}$  es una potencia de transmisión máxima de un terminal,  $PL_c$  es una pérdida de trayecto del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO$  es una potencia objetivo recibida de una estación base, y  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa$ , donde  $PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo$  es una potencia objetivo recibida inicial de la estación base,  $PREÁMBULO\_DELTA$  es un desplazamiento (como se muestra en la Tabla 1) que corresponde a un formato  
 35 (formato) de la secuencia de preámbulo,  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO$  es una cantidad de intentos del terminal de transmitir la secuencia de preámbulo, y  $EtapaControlpotenciaporrampa$  es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento del terminal de transmitir la secuencia de preámbulo.

**Tabla 1** Tabla de valor de  $PREÁMBULO\_DELTA$

Formato de secuencia de preámbulo de acceso aleatorio (Formato de Preámbulo)	valor de $PREÁMBULO\_DELTA$ (valor de $PREÁMBULO\_DELTA$ )
0	0 dB
1	0 dB
2	-3 dB
3	-3 dB
4	8 dB

A partir de la fórmula anterior se puede saber que la potencia de transmisión para transmitir la secuencia de preámbulo por el terminal compensa completamente la pérdida de trayecto. Es decir, en un caso ideal, el terminal transmite la secuencia de preámbulo en  $OBJETIVO\_RECIBIDO\_PREÁMBULO + PL_c$ . Después de experimentar la pérdida de canal  $PL_c$ , la secuencia llega a la estación base a la potencia de  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO$ . Sin el control de potencia por rampa, la secuencia llega a la estación base a la potencia de *PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo*.

La contribución R1-132930 de 3GPP, "Discussion on PRACH Coverage Enhancement for Low Cost MTC", (INTEL CORPORATION), 10-08-2013, describe una repetición de preámbulo de PRACH e indicación del mismo para lograr una mejora de cobertura por una MTC de bajo coste.

En un escenario de aumento de cobertura, debido a que la pérdida de trayecto  $PL_c$  experimentada por una señal es relativamente amplia,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO + PL_c$  es mucho mayor que la potencia de transmisión máxima  $P_{CAMÁX,c(i)}$  del terminal. Por lo tanto, el siguiente caso puede tener lugar: Una petición de recepción de la estación base no se puede cumplir incluso si el terminal transmite la secuencia de preámbulo a la potencia de transmisión máxima. En este caso, el aumento de cobertura se debe realizar en la secuencia de preámbulo, por ejemplo, mediante la transmisión repetida de la secuencia de preámbulo. Cómo determinar si la potencia de transmisión de la secuencia de preámbulo en el escenario de aumento de cobertura se convierte en un problema urgente a resolver.

En resumen, actualmente no hay una solución para determinar una potencia de transmisión de una secuencia de preámbulo en un proceso de acceso aleatorio en un escenario de aumento de cobertura.

#### Compendio

La presente invención ofrece un terminal según la reivindicación 1 y un método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura según la reivindicación 5.

Según un primer aspecto, se ofrece un terminal, donde el terminal incluye:

un módulo de obtención de información de configuración, configurado para obtener información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

un módulo de determinación de potencia de transmisión, configurado para determinar, según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En referencia al primer aspecto, en una primera forma de implementación posible, la información de configuración se acuerda entre el terminal y un lado de red, o la información de configuración está configurada por un lado de red y luego se transmite al terminal.

En referencia al primer aspecto o la primera forma de implementación posible del primer aspecto, en una segunda forma de implementación posible, si la información de configuración incluye una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

según la cantidad de tiempos de repetición incluida en la información de configuración, determinar una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según la cantidad de tiempos de repetición determinada, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En referencia a la segunda forma de implementación posible del primer aspecto, en una tercera forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

según una correspondencia entre un cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En referencia al primer aspecto o la primera forma de implementación posible del primer aspecto, en una cuarta forma de implementación posible, si la información de configuración incluye un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

según los valores de compensación de potencia incluidos en la información de configuración, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

- 5 En referencia a la tercera forma de implementación posible del primer aspecto o la cuarta forma de implementación posible del primer aspecto, en una quinta forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal

en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\},$$

- 10 donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto.

- 15 En referencia a la quinta forma de implementación posible del primer aspecto, en una sexta forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión determina la potencia objetivo recibida según la siguiente fórmula:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri}; 0,$$

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI,$$

- 20 donde  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia,  $PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo$  es una potencia objetivo recibida inicial,  $PREÁMBULO\_DELTA$  es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal,  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI$  es una cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $EtapaControlpotenciaporrampa\_CI$  es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

- 25 En referencia a la sexta forma de implementación posible del primer aspecto, en una séptima forma de implementación posible, la determinación, por el módulo de determinación de potencia de transmisión, de la potencia objetivo recibida incluye: determinar que un valor de  $PREÁMBULO\_DELTA$  es 0.

En referencia a la sexta forma de implementación posible del primer aspecto o la séptima forma de implementación posible del primer aspecto, en una octava forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

- 30 cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

- 35 cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

- 40 En referencia a la sexta forma de implementación posible del primer aspecto o la séptima forma de implementación posible del primer aspecto o la octava forma de implementación posible del primer aspecto, en una novena forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

- 45 cuando la información de configuración porta una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de

aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

cuando la información de configuración porta un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y según el total determinado de etapas de control de potencia por rampa, determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5 En referencia a la sexta forma de implementación posible del primer aspecto o la séptima forma de implementación posible del primer aspecto o la octava forma de implementación posible del primer aspecto o la novena forma de implementación posible del primer aspecto, en una décima forma de implementación posible, después de que el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente, el módulo de determinación de potencia de transmisión está además configurado para:

15 según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación y un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, donde el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal después de la conmutación es más alto que el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación.

20 En referencia a la décima forma de implementación posible del primer aspecto, en una undécima forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) \geq P_{MÁX} \end{cases}$$

25 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación, y  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación.

30 En referencia a la décima forma de implementación posible del primer aspecto, en una duodécima forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i) \geq P_{MÁX} \end{cases}$$

35 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación,  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación, y  $EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

40 En referencia a la décima forma de implementación posible del primer aspecto o la undécima forma de implementación posible del primer aspecto, en una decimotercera forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, hasta que una potencia de transmisión determinada actualmente alcance la potencia de transmisión máxima del terminal:

$$P' = P_i + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i - 1) * \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI}_i,$$

donde P' es la potencia de transmisión actual determinada por el terminal para transmitir la señal, y *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI<sub>i</sub>* es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

5 En referencia a la decimotercera forma de implementación posible del primer aspecto, en una decimocuarta forma de implementación posible, un valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI<sub>i</sub>* está comprendido dentro de [1, ..., *N<sub>i</sub>*], y *N<sub>i</sub>* es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación; o

10 un valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI<sub>i</sub>* está comprendido dentro de [*N'+1*, ..., *N'+ N<sub>i</sub>*], *N'* es un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal antes de conmutar el nivel de aumento de cobertura, y *N<sub>i</sub>* es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

15 En referencia a cualquier forma de implementación de la décima a la decimocuarta forma de implementación posible del primer aspecto, en una decimoquinta forma de implementación posible, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

cuando la potencia de transmisión determinada actualmente es la potencia de transmisión máxima del terminal, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal, conmutar el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

Según el primer aspecto, el módulo de determinación de potencia de transmisión además está configurado para:

20 cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

Según un segundo aspecto, se provee un método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura, donde el método incluye:

25 obtener, por un terminal, información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

determinar, por el terminal según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

30 En referencia al segundo aspecto, en una primera forma de implementación posible, la información de configuración se acuerda entre el terminal y un lado de red, o la información de configuración se configura por un lado de red y se transmite al terminal.

35 En referencia al segundo aspecto o la primera forma de implementación posible del segundo aspecto, en una segunda forma de implementación posible, si la información de configuración incluye una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

determinar, por el terminal según la cantidad de tiempos de repetición incluidos en la información de configuración, una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

40 determinar, por el terminal según la cantidad determinada de tiempos de repetición, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

45 En referencia a la segunda forma de implementación posible del segundo aspecto, en una tercera forma de implementación posible, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

determinar, por el terminal según una correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

50 determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia determinado, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5 En referencia al segundo aspecto o la primera forma de implementación posible del segundo aspecto, en una cuarta forma de implementación posible, si la información de configuración incluye un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

determinar, por el terminal según los valores de compensación de potencia incluidos en la información de configuración, un valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

10 determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia determinado, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En referencia a la tercera forma de implementación posible del segundo aspecto o la cuarta forma de implementación posible del segundo aspecto, en una quinta forma de implementación posible, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$15 \quad P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\},$$

donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada por el terminal según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto.

20 En referencia a la quinta forma de implementación posible del segundo aspecto, en una sexta forma de implementación posible, el terminal determina la potencia objetivo recibida según la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI &= \\ &PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} ; 0, \\ POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI &= \\ &PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + \\ &(CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI, \end{aligned}$$

25 donde  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia,  $PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo$  es una potencia objetivo recibida inicial,  $PREÁMBULO\_DELTA$  es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal,  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI$  es una cantidad de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $EtapaControlpotenciaporrampa\_CI$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

30 En referencia a la sexta forma de implementación posible del segundo aspecto, en una séptima forma de implementación posible, la determinación, por el terminal, de la potencia objetivo recibida incluye: determinar, por el terminal, que un valor de  $PREÁMBULO\_DELTA$  es 0.

35 En referencia a la sexta forma de implementación posible del segundo aspecto o la séptima forma de implementación posible del segundo aspecto, en una octava forma de implementación posible, la determinación, por el terminal, de la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

40 cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar, por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura del terminal según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

45

En referencia a la sexta forma de implementación posible del segundo aspecto o la séptima forma de implementación posible del segundo aspecto o la octava forma de implementación posible del segundo aspecto, en una novena forma de implementación posible, la determinación, por el terminal, de la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

5 cuando la información de configuración porta una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

10 cuando la información de configuración porta un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y según al total determinado de etapas de control de potencia por rampa, determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En referencia a la sexta forma de implementación posible del segundo aspecto o la séptima forma de implementación posible del segundo aspecto o la octava forma de implementación posible del segundo aspecto o la novena forma de implementación posible del segundo aspecto, en una décima forma de implementación posible, después de que el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente, el método además incluye:

determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación y un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, donde

el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal después de la conmutación es más alto que el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación.

En referencia a la décima forma de implementación posible del segundo aspecto, en una undécima forma de implementación posible, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) < P_{M\acute{A}X} \\ P_i = P_{M\acute{A}X} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) \geq P_{M\acute{A}X} \end{cases}$$

donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{M\acute{A}X}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación, y  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación.

En referencia a la décima forma de implementación posible del segundo aspecto, en una duodécima forma de implementación posible, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i) < P_{M\acute{A}X} \\ P_i = P_{M\acute{A}X} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i) \geq P_{M\acute{A}X} \end{cases}$$

donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{M\acute{A}X}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación,  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación, y  $EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

En referencia a la décima forma de implementación posible del segundo aspecto o la undécima forma de implementación posible del segundo aspecto, en una decimotercera forma de implementación posible, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, hasta que una potencia de transmisión determinada actualmente alcance la potencia de transmisión máxima del terminal:

$$P' = P_i + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i} - 1) * \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i},$$

donde P' es la potencia de transmisión actual determinada por el terminal para transmitir la señal, y *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i* es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

En referencia a la decimotercera forma de implementación posible del segundo aspecto, en una decimocuarta forma de implementación posible, un valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i* está comprendido dentro de [1, ..., *N<sub>i</sub>*], y *N<sub>i</sub>* es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación; o

un valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i* está comprendido dentro de [*N'+1*, ..., *N'+ N<sub>i</sub>*], *N'* es un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal antes de conmutar el nivel de aumento de cobertura, y *N<sub>i</sub>* es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

En referencia a cualquier forma de implementación de la décima a la decimocuarta forma de implementación posible del segundo aspecto, en una decimoquinta forma de implementación posible, el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado según la siguiente etapa:

cuando la potencia de transmisión determinada actualmente es la potencia de transmisión máxima del terminal, si el terminal determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal, conmutar, por el terminal, el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

Según el segundo aspecto, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar, por el terminal, que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

Breve descripción de los dibujos

Para describir las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior de manera más clara, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las realizaciones. Según parece, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción simplemente muestran algunas realizaciones de la presente invención, y una persona con experiencia ordinaria en la técnica puede incluso obtener otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un terminal según la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura según la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de otro terminal según la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo de lado de red según la presente invención;

la Figura 5 es un diagrama esquemático de otro dispositivo de lado de red según la presente invención;

la Figura 6 es un diagrama esquemático de un método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura según la presente invención; y

la Figura 7 es un diagrama esquemático de un método para determinar una potencia de transmisión en otro escenario de aumento de cobertura según la presente invención.

Descripción de las realizaciones

A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son simplemente algunas pero no todas las realizaciones de la presente invención. Todas

las demás realizaciones obtenidas por una persona con experiencia ordinaria en la técnica basadas en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos estarán comprendidas dentro del alcance de protección de la presente invención.

La presente invención provee un terminal. Tal y como se muestra en la Figura 1, el terminal incluye:

5 un módulo de obtención de información de configuración 11, configurado para obtener información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

10 un módulo de determinación de potencia de transmisión 12, configurado para determinar, según la información de configuración obtenida por el módulo de obtención de información de configuración 11, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

15 El terminal provisto en la presente invención obtiene la información de configuración que se utiliza para determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en cada nivel de aumento de cobertura y, según la información de configuración obtenida, determina la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, con el fin de determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el escenario de aumento de cobertura.

El terminal provisto en la presente invención puede determinar, según la información de configuración obtenida, una potencia de transmisión utilizada para transmitir una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio en el escenario de aumento de cobertura, o puede determinar una potencia de transmisión utilizada cuando se transmite otra señal o datos en el escenario de aumento de cobertura.

20 En la implementación, la información de configuración obtenida por el módulo de obtención de información de configuración 11 puede acordarse entre el terminal y un lado de red, o se puede configurar por un lado de red y luego se transmite al terminal. Esta realización de la presente invención no limita un método para obtener la información de configuración.

25 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una primera forma de implementación, si la información de configuración obtenida por el módulo de obtención de información de configuración 11 incluye una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 está específicamente configurado para:

30 según la cantidad de tiempos de repetición incluida en la información de configuración, determinar una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según la cantidad de tiempos de repetición determinada, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Además, en una forma de implementación preferida, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 está específicamente configurado para:

35 según una correspondencia entre un cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

40 Excepto en la forma de implementación preferida anterior, de manera alternativa, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 puede determinar, según la etapa siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

45 determinar, según una correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y una potencia de transmisión, una potencia de transmisión correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una segunda forma de implementación, si la información de configuración obtenida por el módulo de obtención de información de configuración 11 incluye un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 está específicamente configurado para:

50 según los valores de compensación de potencia incluidos en la información de configuración, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En base a la realización anterior, preferiblemente, durante la configuración del valor de compensación de potencia

$G_{Ri}$ , diferentes niveles de aumento de cobertura corresponden a diferentes valores de potencia de compensación  $G_{Ri}$ , y un nivel de aumento de cobertura más alto corresponde a un valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$  mayor.

5 Evidentemente, durante la configuración del valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ , diferentes niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ ; o algunos niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$  mientras algunos niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a diferentes valores de compensación de potencia  $G_{Ri}$ .

10 Al utilizar un proceso de acceso aleatorio de un terminal como ejemplo (es decir, una señal transmitida por el terminal es una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio (preámbulo)), a continuación se describe un proceso para determinar una potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal. Un proceso para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir otra señal es similar, y no se describe de manera exhaustiva con ejemplos en la presente memoria.

En la implementación, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina, según el valor de compensación de potencia determinado y según la Fórmula 1 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

15 
$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\} \dots \text{Fórmula 1,}$$

donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto.

20 Además, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina la potencia objetivo recibida  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  según la Fórmula 2 o la Fórmula 3 siguiente:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI =$$

$$PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} \dots \text{Fórmula 2;}$$

o

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI =$$

$$PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} +$$

$$(CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI \dots$$

Fórmula 3.

25 En la Fórmula 2 y la Fórmula 3 descritas anteriormente,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia,  $PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo$  es una potencia objetivo recibida inicial,  $PREÁMBULO\_DELTA$  es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal,  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI$  es una cantidad de intentos de transmisión en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $EtapaControlpotenciaporrampa\_CI$  es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

30 Específicamente, si el control de potencia por rampa no se tiene en cuenta, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 utiliza la Fórmula 2 para determinar la potencia objetivo recibida; si el control de potencia por rampa se tiene en cuenta, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 utiliza la Fórmula 3 para determinar la potencia objetivo recibida.

35 En el escenario de aumento de cobertura en esta realización de la presente invención, diferentes niveles de aumento de cobertura corresponden a diferentes mecanismos de aumento de cobertura, y terminales en un mismo nivel de aumento de cobertura utilizan un mismo mecanismo de aumento de cobertura. El terminal selecciona un nivel de aumento de cobertura apropiado y un mecanismo de aumento de cobertura correspondiente según un requisito de aumento de cobertura del terminal. Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 2, utilizando un ejemplo en el que un requisito de aumento de cobertura máximo es de 15 dB, tanto EU 1 y EU 2 están ubicados en un intervalo de un nivel de aumento de cobertura Nivel\_1, el EU 1 necesita ser compensado por una pérdida de trayecto de 1 dB, el EU2 necesita ser compensado por una pérdida de trayecto de 4 dB, y el EU 3 está ubicado en un intervalo de un nivel de aumento de cobertura Nivel\_2 y necesita ser compensado por una pérdida de trayecto de 7 dB. Es decir, si el EU 1, el EU 2, y el EU 3 todos realizan una transmisión a la potencia de transmisión máxima

5  $P_{MAX}$ , en un caso ideal, el EU 1, el EU 2, y el EU 3 necesitan ser compensados con 1 dB, 4 dB, y 7 dB respectivamente para cumplir con un requisito de recepción del lado de red. Sin embargo, para garantizar que los terminales en un nivel de aumento de cobertura específico puedan ser compensados de forma eficaz por una pérdida de trayecto, la compensación debe realizarse según un requisito de compensación máxima de este nivel de aumento de cobertura. Por ejemplo, todos los terminales en Nivel\_1 [0 dB, 5 dB) deben ser compensados con 5 dB como objetivo, todos los terminales en Nivel\_2 [5 dB, 10 dB) deben ser compensados con 10 dB como objetivo, y todos los terminales en Nivel\_3 [10 dB, 15 dB) deben compensarse con 15 dB como objetivo.

10 De esta manera, si el EU 1, el EU 2, y el EU 3 aun transmiten la señal a sus potencias de transmisión máximas respectivas, una potencia de señal recibida obtenida cuando la señal transmitida por los EU llega al lado de red puede ser mayor que una potencia de señal recibida requerida por el lado de red, y una señal con una potencia de señal recibida relativamente mayor puede abrumar a una señal con una potencia de señal recibida relativamente pequeña, lo cual afecta la normal recepción de la señal con una potencia de señal recibida relativamente pequeña. Por lo tanto, ninguno del EU 1, el EU 2, y el EU 3 necesitan transmitir la señal a sus potencias de transmisión máximas respectivas, y cada EU tiene una potencia restante disponible para control de potencia por rampa. Con el fin de que terminales en nodos jerárquicos (por ejemplo, 5 dB, 10 dB, y 15 dB) se reserven una potencia para control de potencia por rampa, un valor de compensación de cada nivel de aumento de cobertura debe ser mayor que el requisito de compensación máxima de este nivel de aumento de cobertura. Por lo tanto, durante la determinación de la potencia de transmisión, esta realización de la presente invención introduce un valor de compensación de potencia (XdB, YdB, y ZdB en la Figura 2 son valores de compensación de potencia correspondientes al Nivel\_1, Nivel\_2, y Nivel\_3 respectivamente) para evitar un fenómeno de abrumamiento de señal provocado cuando los terminales en un mismo nivel de aumento de cobertura transmiten una señal, y evitar un desperdicio de recursos de potencia.

Además, la determinación, por el módulo de determinación de potencia de transmisión 12, de la potencia objetivo recibida en la Fórmula 2 y la Fórmula 3 incluye: determinar que un valor de *PREÁMBULO\_DELTA* es 0.

25 Específicamente, en el escenario de aumento de cobertura, debido a que el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina la potencia de transmisión según el valor de compensación de potencia, la tabla de valor de *PREÁMBULO\_DELTA* existente puede mejorarse, tal y como se muestra en la Tabla 2:

**Tabla 2 Tabla de valor de *PREÁMBULO\_DELTA***

<b>Formato de secuencia de preámbulo de acceso aleatorio (Formato de Preámbulo)</b>	<b>valor de <i>PREÁMBULO_DELTA</i> (valor de <i>PREÁMBULO_DELTA</i>)</b>
0	0 dB
1	0 dB
2	-3 db/0 db*
3	-3 db/0 db*
4	8 dB

30 En la Tabla 2, \* significa que el valor es pertinente al escenario de aumento de cobertura.

Si la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el escenario de aumento de cobertura se calcula según la tabla de valor de *PREÁMBULO\_DELTA* en la técnica anterior, se deben sustraer 3 dB al calcular la potencia de transmisión según el formato 2 (formato 2) y el formato 3. Entonces, en el escenario de aumento de cobertura, se requiere más repetición de señal para compensar por los 3 dB sustraídos, lo cual deriva en un desperdicio de recursos. Por lo tanto, en esta realización de la presente invención, la tabla de valor de *PREÁMBULO\_DELTA* en el escenario de aumento de cobertura se mejora, y los valores de *PREÁMBULO\_DELTA* en el formato 2 y el formato 3 se establecen en 0 para evitar un desperdicio de recursos. Sin embargo, debería observarse que si el valor de *PREÁMBULO\_DELTA* es 0, para un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ , las cantidades de tiempos requeridas para señales (como un preámbulo) de diferentes formatos a transmitirse deben ser diferentes. Es decir, una cantidad de tiempos de repetición  $Ri$  requeridas para un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$  varía para señales de diferentes formatos.

Las cantidades de secuencias de señal incluidas en diferentes formatos de preámbulo son diferentes. Por ejemplo, cada uno del formato 0 y el formato 1 incluyen una secuencia de señal, y cada uno del formato 2 y el formato 3

incluyen dos secuencias de señales. Por lo tanto, si un total de tiempos de repetición requeridos es 10, se utilizan los preámbulos de formato 0 y formato 1, y cada preámbulo debe transmitirse repetidamente 10 veces; si se utilizan los preámbulos de formato 2 y formato 3, cada preámbulo debe transmitirse repetidamente solo 5 veces.

5 En base a la realización anterior, la determinación, por el módulo de determinación de potencia de transmisión 12, de la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3 incluye:

- 10 (i) cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

15 Por ejemplo, suponiendo que la información de configuración porta la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, por ejemplo, una cantidad máxima de intentos correspondiente al Nivel\_1 (nivel de aumento de cobertura 1) es 2, una cantidad máxima de intentos correspondiente al Nivel\_2 es 2, y una cantidad máxima de intentos correspondiente al Nivel\_3 es 1, si el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal es Nivel\_2, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina que la cantidad de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal es 2.

20 En la implementación, las cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondientes a todos los niveles de aumento de cobertura pueden ser iguales o diferentes. Preferiblemente, si las cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondientes a todos los niveles de aumento de cobertura son iguales, la información de configuración debe portar solo un valor de una cantidad máxima de intentos.

- 25 (ii) cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura (es decir, *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_total*), determinar, según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en cada nivel de aumento de cobertura, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

30 El módulo de determinación de potencia de transmisión 12 puede determinar por sí mismo la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura, o según una regla acordada, determinar la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura.

35 Por ejemplo, suponiendo que la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, por ejemplo, si la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en todos los niveles es 6, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 puede primero determinar, según un algoritmo especificado, la cantidad máxima de intentos realizados por el terminal en cada nivel de aumento de cobertura (por ejemplo, puede determinar que una cantidad máxima de intentos en Nivel\_1 es 4, una cantidad máxima de intentos en Nivel\_2 es 2, y no se realizan intentos en el Nivel\_3; para otro ejemplo, se puede determinar que en cada nivel se realizan 2 intentos), y después el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

45 Se ha de observar que *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* (es decir, la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal) en la Fórmula 2 y la Fórmula 3 no es mayor que la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal determinada en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal. Es decir, el valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* puede comenzar en 1, y aumentar a la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Además, la presente invención no limita el uso de la cantidad máxima de intentos del terminal, y se puede utilizar cualquiera de las formas siguientes:

- 50 (i) Después de realizar el control de potencia por rampa según la cantidad máxima de intentos correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal (por ejemplo, en un proceso de acceso aleatorio, el acceso a red no es exitoso), el terminal se conmuta a un nivel de aumento de cobertura más alto para continuar intentando.

- 55 (ii) Después de realizar el control de potencia por rampa según una cantidad de intentos menor que la cantidad máxima de intentos correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal (por ejemplo, en un proceso de acceso aleatorio, el acceso a red no es exitoso), el terminal se conmuta a un nivel de aumento de cobertura más alto para continuar intentando.

(iii) Suponiendo que la cantidad máxima de intentos correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal es N, después de realizar x intentos de control de potencia por rampa, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal (por ejemplo, en un proceso de acceso aleatorio, el acceso a la red no es exitoso) y la potencia de transmisión determinada en este caso ya alcanza la potencia de transmisión máxima del terminal, se realizan y intentos más para transmitir la señal a la potencia de transmisión máxima, donde  $x+y \leq N$ .

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, la determinación, por el módulo de determinación de potencia de transmisión 12, de la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3 incluye:

(i) cuando la información de configuración porta una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Específicamente, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura se refiere a: por cada nivel de aumento de cobertura, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en cada intento de transmisión de señal y la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en un intento de transmisión de señal previo, donde  $i = 1, \dots, N$ , y N es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponden a cada nivel de aumento de cobertura. Por lo tanto, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina que, la etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada para transmitir la señal repetidamente por la  $i^{\text{ésima}}$  vez en cualquier intento de transmisión de señal correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal y la potencia utilizada para transmitir la señal repetidamente por la  $i^{\text{ésima}}$  vez en un intento de transmisión de señal previo, es la etapa de control de potencia por rampa (*EtapaControlpotenciaporrampa\_CI*) en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Las etapas de control de potencia por rampa entre cualquier dos tiempos en que la señal se transmite repetidamente en cualquier intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura pueden ser iguales o diferentes.

(ii) cuando la información de configuración porta un total de etapas de control de potencia por rampa (*EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_total*) después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y según al total determinado de etapas de control de potencia por rampa, determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Específicamente, el total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura se refiere a: por cada nivel de aumento de cobertura, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento y la potencia utilizada después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en un intento previo, donde N es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponde a cada nivel de aumento de cobertura.

La etapa de control de potencia por rampa determinada en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal se refiere a: en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en cada intento de transmisión de señal y la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en un intento de transmisión de señal previo, donde  $i = 1, \dots, N^*$ , y  $N^*$  es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponden a cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

El terminal puede determinar por sí mismo la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura, o puede determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según una regla acordada.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, después de que el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 está además configurado para:

según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación y un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, donde

el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal después de la conmutación es más alto que el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación.

Además, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 está específicamente configurado para:

5 cuando la potencia de transmisión determinada actualmente es la potencia de transmisión máxima del terminal, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal (por ejemplo, en un proceso de acceso aleatorio, el acceso a la red no es exitoso), conmutar el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

10 Específicamente, si el terminal transmite actualmente la señal a la máxima potencia del terminal, pero el lado de red aún no recibe de forma exitosa la señal transmitida por el terminal, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal a un nivel de aumento de cobertura más alto.

En la implementación, en una forma de implementación opcional, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina, según la siguiente Fórmula 4, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$15 \begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) \geq P_{MÁX} \end{cases} \dots \text{Fórmula 4,}$$

20 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación, y  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación.

25 Para un terminal que conmuta de un nivel de aumento de cobertura más bajo a un nivel de aumento de cobertura más alto, durante la determinación de la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal, es necesario garantizar que la potencia recibida de la señal que llega al lado de red (tal y como una estación base) no debe ser menor que (es decir, debe ser mayor o igual que) la potencia recibida utilizada antes de la conmutación. De lo contrario, la conmutación del nivel de aumento de cobertura no tiene sentido. Por ejemplo, suponiendo que el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación es Nive<sub>i-1</sub>, la potencia de transmisión es  $P_{i-1}$ , la potencia recibida de la señal que llega al lado de red es  $Pr_{i-1}$ , el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación es Nive<sub>i</sub>, y la potencia de transmisión determinada es  $P_i$ , es necesario garantizar que la potencia recibida de la señal que llega al lado de red es  $Pr_i \geq Pr_{i-1}$ . En esta realización de la presente invención, la Fórmula 4 se utiliza para calcular la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, garantizando así  $Pr_i \geq Pr_{i-1}$ .

35 En otra forma de implementación opcional, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina, según la Fórmula 5 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) \geq P_{MÁX} \end{cases} \dots \text{Fórmula 5,}$$

40 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación,  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación, y  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

45 Un método para determinar  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  en la Fórmula 5 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

Además, se determina la potencia de transmisión, que es utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel

de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, y el control de potencia por rampa se puede realizar sobre la base de  $P_i$  hasta que se alcanza la potencia de transmisión máxima. Es decir, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 determina, según la Fórmula 6 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, hasta que una potencia de transmisión determinada actualmente alcanza la potencia de transmisión máxima del terminal:

$$P' = P_i + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i - 1) * \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI}_i$$

...Fórmula 6,

donde  $P'$  es la potencia de transmisión actual determinada por el terminal para transmitir la señal, y  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

10 Un método para determinar  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  en la Fórmula 6 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

15 En base a la realización anterior, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  puede estar comprendido dentro de  $[1, \dots, N_i]$ , y  $N_i$  es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación. Es decir, cuando el terminal cambia el nivel de aumento de cobertura, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  vuelve a 1, lo cual significa que cada nivel de aumento de cobertura se incrementa a partir de 1.

20 En base a la realización anterior, de manera alternativa, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  puede estar comprendido dentro de  $[N'+1, \dots, N'+ N_i]$ ,  $N'$  es un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal antes de conmutar el nivel de aumento de cobertura, y  $N_i$  es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación. Es decir, cuando el terminal cambia el nivel de aumento de cobertura, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI}_i$  no vuelve a 1, y las cantidades máximas de intentos de todos los niveles de aumento de cobertura aumentan juntas.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en esta realización de la presente invención, cada intento realizado por el terminal para transmitir una señal incluye transmitir la señal repetidamente por  $N$  veces, donde  $N$  es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponden al nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

30 Por ejemplo, suponiendo que el nivel de aumento de cobertura del terminal es Nivel\_2 y la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en Nivel\_2 es 4, cada intento realizado por el terminal para transmitir la señal incluye transmitir la señal repetidamente 4 veces.

En la realización anterior, el módulo de determinación de potencia de transmisión 12 además está configurado para:

35 cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

40 Específicamente, no se configura ninguna información relacionada con el valor de compensación de potencia en la información de configuración obtenida por el módulo de obtención de información de configuración 11. Por ejemplo, no se configura ningún valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura en la información de configuración. Para otro ejemplo, no se configura en la información de configuración ninguna cantidad de tiempos de repetición que se requieran para que la señal se transmita y que corresponda a cada nivel de aumento de cobertura. Para incluso otro ejemplo, no se configura en la información de configuración ninguna correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia.

45 En referencia a una estructura de hardware preferida, a continuación se describe una estructura y una forma de procesamiento de un terminal provisto en una realización de la presente invención.

En referencia a la Figura 3, el terminal incluye un transceptor 31, y al menos un procesador 32 conectado al transceptor 31.

50 El procesador 32 está configurado para obtener información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y según la información de configuración obtenida, determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En la implementación, la información de configuración se puede acordar entre el terminal y un lado de red, o se

puede configurar por un lado de red y luego se transmite al terminal. Esta realización de la presente invención no limita un método para obtener la información de configuración. Si la información de configuración se configura por el lado de red, el transceptor 31 se configura para recibir la información de configuración transmitida por el lado de red.

5 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una primera forma de implementación, si la información de configuración obtenida incluye una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, el procesador 32 está específicamente configurado para:

10 según la cantidad de tiempos de repetición incluida en la información de configuración, determinar una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según la cantidad de tiempos de repetición determinada, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Además, en una forma de implementación preferida, el procesador 32 está específicamente configurado para:

15 según una correspondencia entre un cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

20 Excepto en la forma de implementación preferida anterior, de manera alternativa, el procesador 32 puede determinar, según la etapa siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

determinar, según una correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y una potencia de transmisión, una potencia de transmisión correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

25 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una segunda forma de implementación, si la información de configuración obtenida incluye el valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, el procesador 32 está específicamente configurado para:

30 según los valores de compensación de potencia incluidos en la información de configuración, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

35 En base a la realización anterior, preferiblemente, durante la configuración del valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ , diferentes niveles de aumento de cobertura corresponden a diferentes valores de compensación de potencia  $G_{Ri}$ , y un nivel de aumento de cobertura más alto corresponde a un valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$  mayor. Evidentemente, durante la configuración del valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ , diferentes niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$ ; o algunos niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a un mismo valor de compensación de potencia  $G_{Ri}$  mientras algunos niveles de aumento de cobertura pueden corresponder a diferentes valores de compensación de potencia  $G_{Ri}$ .

40 Al utilizar un proceso de acceso aleatorio de un terminal como ejemplo (es decir, una señal transmitida por el terminal es una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio), a continuación se describe un proceso para determinar una potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal.

En la implementación, el procesador 32 determina, según el valor de compensación de potencia determinado y según la Fórmula 1 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\} \dots \text{Fórmula 1,}$$

45 donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto.

50 Además, el procesador 32 determina la potencia objetivo recibida  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  según la Fórmula 2 o la Fórmula 3 siguiente:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri}; \text{ F\acute{o}rmula 2 \acute{o}}$$

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI \text{ .F\acute{o}rmula 3,}$$

En la F\acute{o}rmula 2 y la F\acute{o}rmula 3 descrita anteriormente,  $G_{Ri}$  es el valor de compensaci\o{n} de potencia, *PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo* es una potencia objetivo recibida inicial, *PREÁMBULO\\_DELTA* es un desplazamiento correspondiente a un formato de la se\~{n}al transmitida por el terminal, *CONTADOR\\_TRANSMISIÓN\\_PREÁMBULO\\_CI* es una cantidad de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y *EtapaControlpotenciaporrampa\\_CI* es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Espec\~{i}ficamente, si el control de potencia por rampa no se tiene en cuenta, el procesador 32 utiliza la F\acute{o}rmula 2 para determinar la potencia objetivo recibida; si el control de potencia por rampa se tiene en cuenta, el procesador 32 utiliza la F\acute{o}rmula 3 para determinar la potencia objetivo recibida.

Adem\~{a}s, la determinaci\o{n}, por el procesador 32, de la potencia objetivo recibida en la F\acute{o}rmula 2 y la F\acute{o}rmula 3 incluye: determinar que un valor de *PREÁMBULO\\_DELTA* es 0.

En base a la realizaci\o{n} anterior, el procesador 32 determina la cantidad de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la F\acute{o}rmula 2 y la F\acute{o}rmula 3, que incluye:

(i) cuando la informaci\o{n} de configuraci\o{n} porta una cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la informaci\o{n} de configuraci\o{n}, una cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En la implementaci\o{n}, las cantidades m\~{a}ximas de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al correspondientes a todos los niveles de aumento de cobertura pueden ser iguales o diferentes. Preferiblemente, si las cantidades m\~{a}ximas de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al correspondientes a todos los niveles de aumento de coberturas son iguales, la informaci\o{n} de configuraci\o{n} debe portar solo un valor de cantidad m\~{a}xima de intentos.

(ii) cuando la informaci\o{n} de configuraci\o{n} porta un total de cantidades m\~{a}ximas de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar, seg\~{u}n el total de cantidades de intentos portados en la informaci\o{n} de configuraci\o{n}, una cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al realizados por el terminal en cada nivel de aumento de cobertura, y determinar, seg\~{u}n el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

El procesador 32 puede determinar por s\~{i} mismo la cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en cada nivel de aumento de cobertura, o puede determinar la cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en cada nivel de aumento de cobertura seg\~{u}n una regla acordada.

Se ha de observar que *CONTADOR\\_TRANSMISIÓN\\_PREÁMBULO\\_CI* (es decir, la cantidad de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal) en la F\acute{o}rmula 2 y la F\acute{o}rmula 3 no es mayor que la cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al determinada en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal. Es decir, el valor de *CONTADOR\\_TRANSMISIÓN\\_PREÁMBULO\\_CI* puede comenzar en 1, y aumentar a la cantidad m\~{a}xima de intentos de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Adem\~{a}s, la presente invenci\o{n} no limita el uso de la cantidad m\~{a}xima de intentos del terminal.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, la determinaci\o{n}, por el procesador 32, de la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la F\acute{o}rmula 2 y la F\acute{o}rmula 3 incluye:

(i) cuando la informaci\o{n} de configuraci\o{n} porta una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisi\o{n} de se\~{n}al correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la informaci\o{n} de configuraci\o{n}, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisi\o{n} de se\~{n}al en el nivel de

aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5 Específicamente, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura se refiere a: por cada nivel de aumento de cobertura, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en cada intento de transmisión de señal y la potencia utilizada en una  $i^{\text{ésima}}$  repetición en un intento de transmisión de señal previo, donde  $i = 1, \dots, N$ , y  $N$  es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponden a cada nivel de aumento de cobertura. Por lo tanto, el procesador 32 determina que, la etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada para transmitir la señal repetidamente por la  $i^{\text{ésima}}$  vez en cualquier intento de transmisión de señal correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal y la potencia utilizada para transmitir la señal repetidamente por la  $i^{\text{ésima}}$  vez en un intento de transmisión de señal previo, es la etapa de control de potencia por rampa (*EtapaControlpotenciaporrampa\_CI*) en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Las etapas de control de potencia por rampa entre cualquier dos tiempos en que la señal se transmite repetidamente en cualquier intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura pueden ser iguales o diferentes.

15 (ii) cuando la información de configuración porta un total de etapas de control de potencia por rampa (*EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_total*) después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en cada intento correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y según al total determinado de etapas de control de potencia por rampa, determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

25 Específicamente, el total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura se refiere a: por cada nivel de aumento de cobertura, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en cada intento y la potencia utilizada después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en un intento previo, donde  $N$  es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponde a cada nivel de aumento de cobertura.

30 La etapa de control de potencia por rampa determinada en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal se refiere a: en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una etapa de control de potencia por rampa entre la potencia utilizada en la  $i^{\text{ésima}}$  repetición en cada intento de transmisión de señal y la potencia utilizada en la  $i^{\text{ésima}}$  repetición en un intento de transmisión de señal previo, donde  $i = 1, \dots, N^*$ , y  $N^*$  es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponde a cada nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

El procesador 32 puede determinar por sí mismo la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura, o puede determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según una regla acordada.

40 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, después de que el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente, el procesador 32 está además configurado para:

según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación y un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, donde

45 el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal después de la conmutación es más alto que el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación.

Además, el procesador 32 está específicamente configurado para:

50 cuando la potencia de transmisión determinada actualmente es la potencia de transmisión máxima del terminal, si se determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal (por ejemplo, en un proceso de acceso aleatorio, el acceso a la red no es exitoso), conmutar el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

En la implementación, en una forma de implementación opcional, el procesador 32 determina, según la Fórmula 4 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) \geq P_{MÁX} \end{cases} \dots \text{Fórmula 4,}$$

donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación, y  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación.

En otra forma de implementación opcional, el procesador 32 determina, según la Fórmula 5 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) \geq P_{MÁX} \end{cases}$$

...Fórmula 5,

donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación,  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación, y  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

Un método para determinar  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  en la Fórmula 5 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

Además, el procesador 32 determina, según la Fórmula 6 siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, hasta que una potencia de transmisión determinada actualmente alcanza la potencia de transmisión máxima del terminal:

$$P' = P_i + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i} - 1) * \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$$

...Fórmula 6,

donde  $P'$  es la potencia de transmisión actual determinada por el terminal para transmitir la señal, y  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

Un método para determinar  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  en la Fórmula 6 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

En base a la realización anterior, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  puede estar comprendido dentro de  $[1, \dots, N_i]$ , y  $N_i$  es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación. Es decir, cuando el terminal cambia el nivel de aumento de cobertura, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  vuelve a 1, lo cual significa que cada nivel de aumento de cobertura se incrementa a partir de 1.

En base a la realización anterior, de manera alternativa, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  puede estar comprendido dentro de  $[N'+1, \dots, N'+ N_i]$ ,  $N'$  es un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal antes de conmutar el nivel de aumento de cobertura, y  $N_i$  es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación. Es decir, cuando el terminal cambia el nivel de aumento de cobertura, el valor de  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  no vuelve a 1, y las cantidades máximas de intentos de todos los niveles de aumento de cobertura aumentan juntas.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en esta realización de la presente invención, cada intento

realizado por el terminal para transmitir una señal incluye transmitir la señal repetidamente por N veces, donde N es la cantidad de tiempos de repetición que se requieren para que la señal se transmita y que corresponde al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5 Conforme al mismo concepto inventivo, la presente invención proporciona un dispositivo de lado de red. Tal y como se muestra en la Figura 4, el dispositivo de lado de red incluye:

un módulo de configuración 41, configurado para obtener información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

10 un módulo de transmisión 42, configurado para transmitir la información de configuración a un terminal al cual presta servicio el dispositivo de lado de red, de manera que el terminal determine, según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En la implementación, el dispositivo de lado de red puede ser una estación base, un relé (relé), una entidad de gestión de movilidad MME (entidad de gestión de movilidad), o similar.

15 En la implementación, el módulo de transmisión 42 puede transmitir, a modo de difusión, la información de configuración al terminal al cual presta servicio el dispositivo de lado de red.

En esta realización de la presente invención, la información de configuración incluye al menos una de la siguiente información:

un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura;

20 una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura;

una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura;

una total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal en todos los niveles de aumento de cobertura;

una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura; o

25 un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmita repetidamente por N veces en cada intento correspondiente en cada nivel de aumento de cobertura.

En referencia a una estructura de hardware preferida, a continuación se utiliza una estación base como ejemplo para describir una estructura y una forma de procesamiento de un dispositivo de lado de red provisto en una realización de la presente invención.

30 En referencia a la Figura 5, una estación base incluye un transceptor 51, y al menos un procesador 52 conectado al transceptor 51.

El procesador 52 está configurado para configurar información de configuración relacionada que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura.

35 El transceptor 51 está configurado para transmitir la información de configuración a un terminal al cual presta servicio el dispositivo de lado de red, de manera que el terminal determine, según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En la implementación, el transceptor 51 puede transmitir, a modo de difusión, la información de configuración al terminal al cual presta servicio el dispositivo de lado de red.

40 En esta realización de la presente invención, la información de configuración incluye al menos una de la siguiente información:

un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura;

una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura;

45 una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura;

una total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal en todos los niveles de aumento de cobertura;

una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de

aumento de cobertura; o

un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente en cada nivel de aumento de cobertura.

5 En base al mismo concepto inventivo, una realización de la presente invención además provee un método para determinar, por un lado de terminal, una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura. Haciendo referencia a la FIG. 6, el método incluye:

Etapa 61: Un terminal obtiene información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura.

10 Etapa 62: Según la información de configuración, el terminal determina una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En la implementación, la información de configuración se acuerda entre el terminal y un lado de red, o la información de configuración se configura por un lado de red y se envía al terminal.

15 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una primera forma de implementación, si la información de configuración incluye una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, la determinación, por el terminal, según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la etapa 62 incluye:

20 determinar, por el terminal según la cantidad de tiempos de repetición incluidos en la información de configuración, una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

determinar, por el terminal según la cantidad determinada de tiempos de repetición, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

25 Además, en una forma de implementación preferida, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la etapa 62 incluye:

determinar, por el terminal según una correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

30 determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia determinado, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

35 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, en una segunda forma de implementación, si la información de configuración incluye el valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, la determinación, por el terminal, según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal en la etapa 62 incluye:

determinar, por el terminal según los valores de compensación de potencia incluidos en la información de configuración, un valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

40 determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia determinado, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, el terminal determina, según la fórmula siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

45 
$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\} \dots \text{Fórmula 1,}$$

donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada por el terminal según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto.

50 Además, el terminal determina la potencia objetivo recibida según la siguiente fórmula:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} \dots \text{Fórmula 2; o}$$

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI \dots \text{Fórmula 3,}$$

donde  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia, *PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo* es una potencia objetivo recibida inicial, *PREÁMBULO\_DELTA* es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal, *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* es una cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y *EtapaControlpotenciaporrampa\_CI* es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5 En base a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la determinación, por el terminal, de la potencia objetivo recibida incluye:

10 determinar, por el terminal, que un valor de *PREÁMBULO\_DELTA* es 0.

En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, la determinación, por el terminal, de la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

15 cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

20 cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar, por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

25 Se ha de observar que *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* (es decir, la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal) en la Fórmula 2 y la Fórmula 3 no es mayor que la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal determinada en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal. Es decir, el valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* puede comenzar en 1, y aumentar a la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

Además, la presente invención no limita el uso de la cantidad máxima de intentos del terminal.

30 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, la determinación, por el terminal, de la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

35 cuando la información de configuración porta una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

40 cuando la información de configuración porta un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal según el total de etapas de control de potencia por rampa portadas en la información de configuración, a partir de la información de configuración, un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por N veces en cada intento correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y según el total determinado de etapas de control de potencia por rampa, determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

45 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, después de que el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente, el método además incluye:

determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación y un valor de compensación de potencia correspondiente a un nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, donde

- 5 el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal después de la conmutación es más alto que el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal antes de la conmutación.

Además, el terminal conmuta el nivel de aumento de cobertura utilizado según la siguiente etapa:

- 10 cuando la potencia de transmisión determinada actualmente es la potencia de transmisión máxima del terminal, si el terminal determina que el lado de red no recibe ninguna señal transmitida por el terminal, conmutar, por el terminal, el nivel de aumento de cobertura utilizado por el terminal.

En la implementación, en una forma de implementación opcional, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri}) \geq P_{MÁX} \end{cases} \dots \text{Fórmula 4,}$$

- 15 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación, y  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación.
- 20

En otra forma de implementación opcional, el terminal determina, según la siguiente fórmula, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación:

$$\begin{cases} P_i \geq P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}, & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) < P_{MÁX} \\ P_i = P_{MÁX} & , & (P_{i-1} + G_{Ri-1} - G_{Ri} + \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}) \geq P_{MÁX} \end{cases} \dots \text{Fórmula 5,}$$

- 25 donde  $P_i$  es la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación,  $P_{i-1}$  es una potencia de transmisión utilizada por el terminal en un último intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado antes de la conmutación,  $P_{MÁX}$  es la potencia de transmisión máxima del terminal,  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal después de la conmutación,  $G_{Ri-1}$  es el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura del terminal antes de la conmutación, y  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  es una etapa de control de potencia por rampa del terminal en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.
- 30

- 35 Un método para determinar  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  en la Fórmula 5 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la etapa de control de potencia por rampa en cada intento realizado por el terminal para transmitir la señal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

Además, preferiblemente, el terminal determina, según la fórmula siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación, hasta que una potencia de transmisión determinada actualmente alcanza la potencia de transmisión máxima del terminal:

$$P' = P_i + (\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i} - 1) * \text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i} \dots \text{Fórmula 6,}$$

- 40 donde  $P'$  es la potencia de transmisión actual determinada por el terminal para transmitir la señal, y  $\text{CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI\_i}$  es una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

- 45 Un método para determinar  $\text{EtapaControlpotenciaporrampa\_CI\_i}$  en la Fórmula 6 descrita anteriormente es el mismo que el método para determinar la cantidad de intentos realizada por el terminal para transmitir la señal en la Fórmula 2 y la Fórmula 3, y en la presente descripción no se dan detalles.

En la implementación, el valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI<sub>i</sub>* está comprendido dentro de  $[1, \dots, N_i]$ , y  $N_i$  es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación; o

5 el valor de *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI<sub>i</sub>* está comprendido dentro de  $[N'+1, \dots, N'+ N_i]$ ,  $N'$  es un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal antes de conmutar el nivel de aumento de cobertura, y  $N_i$  es la cantidad máxima de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado después de la conmutación.

10 En base a cualquiera de las realizaciones anteriores, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal incluye:

cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar, por el terminal, que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

15 En base al mismo concepto inventivo, una realización de la presente invención además provee otro método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura. Haciendo referencia a la Figura 7, el método incluye:

Etapa 71: Un lado de red configura la información de configuración que se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura.

20 Etapa 72: El lado de red transmite la información de configuración a un terminal al cual presta servicio el lado de red, de manera que el terminal determine, según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

En esta realización de la presente invención, la información de configuración incluye al menos una de la siguiente información:

un valor de compensación de potencia correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura;

25 una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura;

una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura;

una total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal en todos los niveles de aumento de cobertura;

30 una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura; o

un total de etapas de control de potencia por rampa después de que la señal se transmite repetidamente por  $N$  veces en cualquier intento correspondiente en cada nivel de aumento de cobertura.

35 Un experto en la técnica debería entender que las formas de realización de la presente invención pueden proporcionarse como un método, un sistema o un producto de programa informático. Por lo tanto, la presente invención puede usar formas de realización solamente de hardware, formas de realización solamente de software o formas de realización con una combinación de software y hardware. Además, la presente invención puede usar una forma de producto de programa informático que está implementado en uno o más medios de almacenamiento utilizables por ordenador (incluidos, pero sin limitarse a, una memoria de disco, un CD-ROM, una memoria óptica, y similar) que incluyen código de programa utilizable por ordenador.

40 La presente invención se ha descrito con referencia a los diagramas de flujo y/o diagramas de bloque del método, del dispositivo (sistema), y del producto de programa informático según las realizaciones de la presente invención. Debe entenderse que las instrucciones de programa informático pueden usarse para implementar cada proceso y/o cada bloque de los diagramas de flujo y/o de los diagramas de bloque y una combinación de un proceso y/o un bloque de los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloque. Estas instrucciones de programa informático pueden proporcionarse para un ordenador de propósito general, un ordenador dedicado, un procesador integrado o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, de modo que las instrucciones ejecutadas por un ordenador o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable generan un aparato para implementar una función específica en uno o más procesos de los diagrama de flujo y/o en uno o más bloques de los diagramas de bloques.

50 Estas instrucciones de programa informático pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador, que pueden ordenar al ordenador o a cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable que funcione de una manera específica, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generan un artefacto que incluye un aparato de instrucciones. El aparato de instrucciones implementa una función específica

en uno o más procesos de los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques de los diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa informático pueden cargarse en un ordenador o en otro dispositivo de procesamiento de datos programable, de modo que una serie de operaciones y etapas se lleven a cabo en el ordenador o en el otro dispositivo programable, generándose así un procesamiento implementado por ordenador.

5 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 de los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques de los diagramas de bloques.

10 A pesar de que se han descrito algunas realizaciones preferidas de la presente invención, expertos en la técnica pueden realizar cambios y modificaciones a estas realizaciones una vez que el concepto inventivo básico ha sido aprendido. Por lo tanto, las siguientes reivindicaciones están destinadas a ser interpretadas para abarcar las realizaciones preferidas y todos los cambios y modificaciones que estén comprendidos dentro del alcance de la presente invención.

15 Obviamente, un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y variaciones a la presente invención sin alejarse del alcance de la presente invención. La presente invención está destinada a abarcar estas modificaciones y variaciones que están comprendidas dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones y sus tecnologías equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un terminal, en donde el terminal comprende:

5 un módulo de obtención de información de configuración (11), configurado para obtener información de configuración caracterizado porque la información de configuración se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

un módulo de determinación de potencia de transmisión (12), configurado para determinar, según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal,

en donde el módulo de determinación de potencia de transmisión está además configurado para:

10 cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

15 2. El terminal según la reivindicación 1, en donde si la información de configuración comprende una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

según la cantidad de tiempos de repetición comprendidos en la información de configuración, determinar una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

20 según una correspondencia entre un cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, determinar un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y, según el valor de compensación de potencia determinado, determinar la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

25 3. El terminal según la reivindicación 1 o 2, en donde el módulo de determinación de potencia de transmisión determina, según la fórmula siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\},$$

30 donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto;

en donde el módulo de determinación de potencia de transmisión determina la potencia objetivo recibida según la fórmula siguiente:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri};$$

35 o

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrapa\_CI,$$

40 en donde  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia,  $PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo$  es una potencia objetivo recibida inicial,  $PREÁMBULO\_DELTA$  es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal,  $CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI$  es una cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $EtapaControlpotenciaporrapa\_CI$  es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

4. El terminal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el módulo de determinación de potencia de transmisión está específicamente configurado para:

cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

5 cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5. Un método para determinar una potencia de transmisión en un escenario de aumento de cobertura, en donde el método comprende:

obtener (61), por un terminal, información de configuración caracterizado porque la información de configuración se utiliza para determinar una potencia de transmisión utilizada para transmitir una señal en cada nivel de aumento de cobertura; y

determinar (62), por el terminal según la información de configuración, una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal,

en donde la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal comprende:

cuando el valor de compensación de potencia no se puede obtener según la información de configuración, determinar, por el terminal, que la potencia de transmisión utilizada por el terminal para transmitir la señal es la potencia de transmisión máxima del terminal.

6. El método según la reivindicación 5, en donde si la información de configuración comprende una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en cada nivel de aumento de cobertura, la determinación, por el terminal según la información de configuración, de una potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en un nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal comprende:

determinar, por el terminal según la cantidad de tiempos de repetición comprendidos en la información de configuración, una cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

determinar, por el terminal según una correspondencia entre una cantidad de tiempos de repetición y un valor de compensación de potencia, un valor de compensación de potencia correspondiente a la cantidad de tiempos de repetición requerida para que la señal se transmita en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; y

determinar, por el terminal según el valor de compensación de potencia determinado, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

7. El método según la reivindicación 5 o 6, en donde el terminal determina, según la fórmula siguiente, la potencia de transmisión utilizada para transmitir la señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal:

$$P = \min\{P_{MÁX}, POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI + PL\},$$

donde  $P$  es la potencia de transmisión para transmitir la señal por el terminal,  $P_{MÁX}$  es una potencia de transmisión máxima del terminal,  $POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI$  es una potencia objetivo recibida determinada por el terminal según el valor de compensación de potencia correspondiente al nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y  $PL$  es una pérdida de trayecto;

en donde el terminal determina la potencia objetivo recibida según la fórmula siguiente:

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri}; 0,$$

$$POTENCIA\_OBJETIVO\_RECIBIDA\_PREÁMBULO\_CI = PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo + PREÁMBULO\_DELTA - G_{Ri} + (CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI - 1) * EtapaControlpotenciaporrampa\_CI,$$

en donde  $G_{Ri}$  es el valor de compensación de potencia, *PotenciaObjetivoRecibidaInicialpreámbulo* es una potencia objetivo recibida inicial, *PREÁMBULO\_DELTA* es un desplazamiento correspondiente a un formato de la señal transmitida por el terminal, *CONTADOR\_TRANSMISIÓN\_PREÁMBULO\_CI* es una cantidad de intentos de transmisión de señal realizados por el terminal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, y *EtapaControlpotenciaporrampa\_CI* es una etapa de control de potencia por rampa en cada intento de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

5

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la determinación, por el terminal, de la cantidad de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal comprende:

10

cuando la información de configuración porta una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal correspondiente a cada nivel de aumento de cobertura, determinar, por el terminal a partir de la información de configuración, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal; o

15 cuando la información de configuración porta un total de cantidades máximas de intentos de transmisión de señal correspondiente a todos los niveles de aumento de cobertura, determinar, por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en cada nivel de aumento de cobertura según el total de cantidades de intentos portados en la información de configuración, y determinar, según el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal, una cantidad máxima de intentos de transmisión de señal en el nivel de aumento de cobertura utilizado actualmente por el terminal.

20

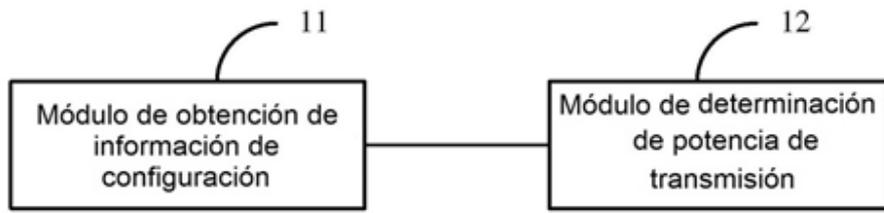


FIG. 1

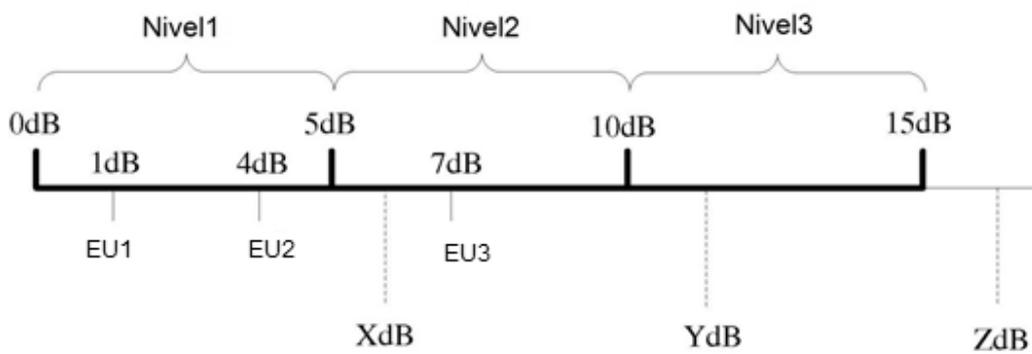


FIG. 2

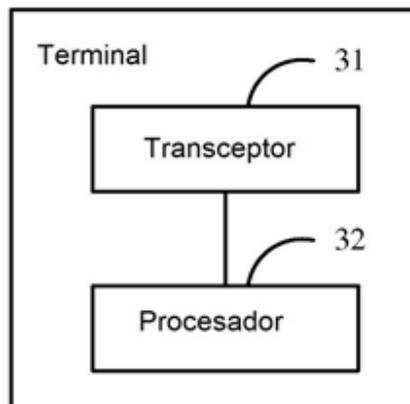


FIG. 3

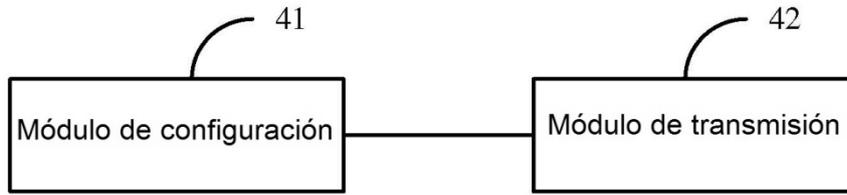


FIG. 4

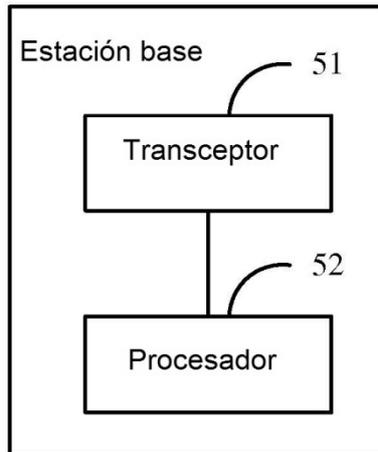


FIG. 5

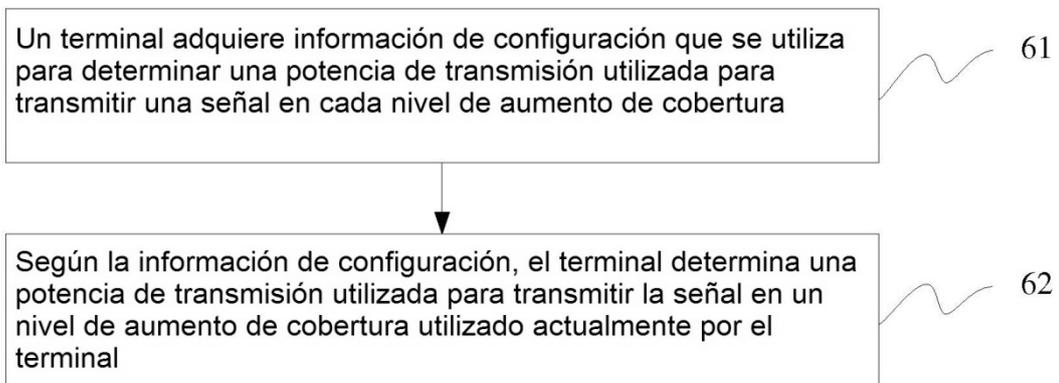


FIG. 6

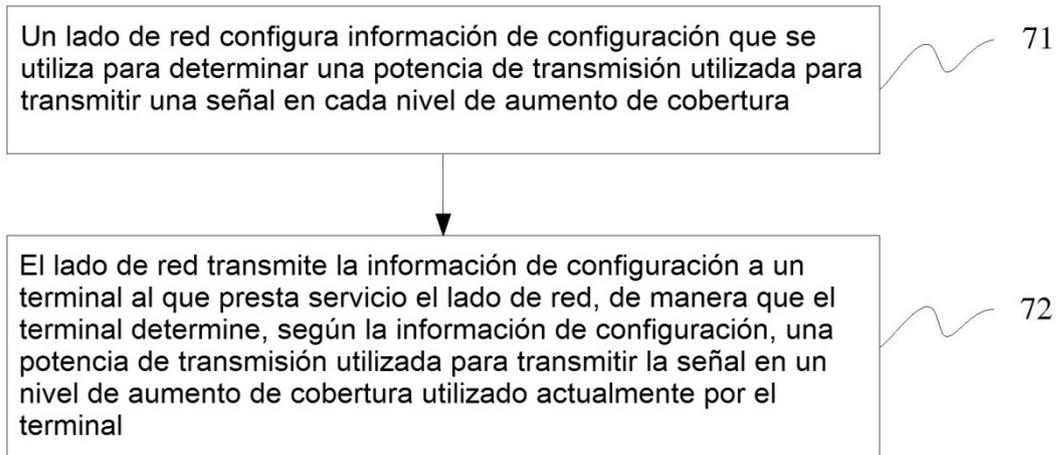


FIG. 7