

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 333**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08

(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2017** **E 23197229 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 4287753**

54 Título: **Método, dispositivo y equipo de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

23.09.2016 CN 201610848341

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

26.11.2024

73 Titular/es:

ZTE CORPORATION (100.0%)

**ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

ZHANG, JUNFENG;

HAO, PENG;

GOU, WEI;

SVEDMAN, PATRICK y

YOU, AIMIN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 989 333 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, dispositivo y equipo de acceso aleatorio

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere, pero sin limitación, a tecnologías de comunicación inalámbrica y, en particular, a un método, dispositivo y equipo de acceso aleatorio.

10 Antecedentes

La nueva generación de sistemas de comunicaciones móviles se conectará sistemáticamente en redes en frecuencias portadoras superiores a las usadas en los sistemas 2G, 3G y 4G. Actualmente, la industria tiene bandas de frecuencia ampliamente reconocidas e internacionalmente reconocidas que son principalmente de 3 GHz a 6 GHz y de 6 GHz a 100 GHz. En comparación con la frecuencia de interconexión en red de los primeros sistemas de comunicación, estas bandas son relativamente altas, la pérdida es mayor en la propagación y, de manera similar, el radio de cobertura es relativamente pequeño con la misma potencia. Esto determina que la célula pequeña será la forma principal en las redes de los sistemas de comunicación móvil de nueva generación. Además, muchas de estas bandas de frecuencia pertenecen a espectro sin licencia, y necesitan seguirse las reglas de señales de RF del espectro sin licencia. Por ejemplo, han de seguirse las reglas de la escucha posterior y un punto de transporte necesita monitorizar el canal y puede transmitir señales hasta que el canal esté en reposo.

En la célula pequeña, en el método de cuatro etapas tradicional del procedimiento de acceso aleatorio de LTE, las funciones de acceso aleatorio y resolución de contención necesitan finalizarse en cuatro etapas completas antes de que se pueda establecer el enlace de RRC (control de recursos de radio). Las cuatro etapas son las siguientes. En la etapa 1: un terminal (UE) envía un preámbulo. En la etapa 2: una estación base evolucionada (eNodoB) envía una respuesta de acceso aleatorio. En la etapa 3: el UE envía un mensaje III (Msg3). En la etapa 4: el eNodoB envía resolución de contención.

Para el espectro sin licencia, debido a que las cuatro etapas de acceso aleatorio de LTE necesitan esperar a que la señal en reposo transmita señales antes de cada transmisión, el proceso de acceso aleatorio de cuatro etapas tradicional necesita escuchar y esperar a que el canal en reposo transmita señales. Si la relación de ocupación del canal es alta, el proceso de acceso aleatorio será demasiado largo. Otro ejemplo se puede encontrar en el documento de patente US 6 259 724.

35 Sumario

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas y se describen realizaciones adicionales mediante las reivindicaciones dependientes.

En realizaciones de la presente divulgación, un nodo de red recibe una solicitud de acceso aleatorio, incluyendo la solicitud de acceso aleatorio un preámbulo y un primer bloque de datos; y el nodo de red transmite una respuesta de acceso aleatorio (RAR). En la realización de la presente divulgación, el terminal intenta acceder usando un método de acceso aleatorio simplificado al principio. Si la transmisión es correcta en cada etapa, el acceso se puede completar en dos etapas y se puede reducir el retardo de acceso aleatorio.

Además, si falla la información de control o la demodulación de datos, el proceso de acceso se puede completar realizando retransmisión o resolución de contención, y la etapa de retransmisión o resolución de contención se puede integrar sin problemas con el método de cuatro etapas relacionado como una base simplificada, lo que es muy ventajoso para el diseño unificado del sistema, es beneficioso para reducir la complejidad de implementación del lado de la red y el terminal. En términos de rendimiento, la totalidad del retardo del acceso aleatorio se reduce significativamente, y la cantidad de reducción en el retardo real depende de la probabilidad de que el contenido transmitido se reciba correctamente por el nodo de red. Además, en comparación con LTE, la tasa de éxito de acceso mejora aún más en el caso del mismo retardo.

55 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de acceso aleatorio de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de acceso aleatorio de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 3 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de acceso aleatorio de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de acceso aleatorio de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

5 La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de acceso aleatorio de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 6 es un diagrama estructural de una manera de multiplexación TDM para transmitir contenido en la etapa 1 de un nuevo sistema de comunicación de acuerdo con la primera realización de la presente divulgación;

10 La Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de acceso aleatorio de dos etapas de acuerdo con la primera realización de la presente divulgación;

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método de traspaso de acuerdo con una segunda realización de la presente divulgación.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describirán con detalle las realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

20 Las etapas ilustradas en los diagramas de flujo pueden ejecutarse en un sistema informático que incluye un conjunto de instrucciones ejecutables por ordenador.

25 Una realización de la presente divulgación proporciona un método de acceso aleatorio, como se muestra en la Figura 1. El método incluye las siguientes etapas:

En la etapa 101, un nodo de red recibe una solicitud de acceso aleatorio, donde la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo y un primer bloque de datos.

30 En la etapa 102, el nodo de red envía una respuesta de acceso aleatorio (RAR) a un terminal.

En una realización, después de la etapa 102, el método incluye, además:

35 Etapa 103: el nodo de red recibe un segundo bloque de datos transmitido por el terminal o recibe de nuevo la solicitud de acceso aleatorio.

En realizaciones de la presente divulgación, el nodo de red puede ser una estación base u otro punto de transporte (TRP) o similar.

40 En este punto, el nodo de red recibe el segundo bloque de datos transmitido por el terminal, y el segundo bloque de datos puede ser una cualquiera de la siguiente información: información que es la misma que el primer bloque de datos;

45 información (34 bits) en información original (por ejemplo 100 bits) distinta del primer bloque de datos (66 bits), o información que incluye información (34 bits) en la información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos e información en una porción del primer bloque de datos (una parte de los 66 bits); o

información que es completamente diferente de la información original;

50 en donde la información original es: información de control pretransmitida por un terminal al nodo de red, o la información de control e información de datos.

El primer bloque de datos o el segundo bloque de datos incluye información de control, o incluye la información de control e información de datos;

55 la información de control incluye al menos la identificación de terminal (ID de UE).

La RAR incluye al menos una identificación de preámbulo (ID) en la solicitud de acceso aleatorio.

60 En una realización, si el nodo de red demodula con éxito el primer bloque de datos, la RAR incluye:

una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio y una ID de UE en la información de control; o una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio, una ID de UE en la información de control e información de concesión de enlace ascendente (concesión de UL) para asignar recursos de enlace ascendente.

65 En una realización, si el nodo de red no demodula con éxito el primer bloque de datos, la RAR incluye:

una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio; o

5 información de concesión de enlace ascendente (concesión de UL) para asignar recursos de enlace ascendente y una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio. En una realización, si el nodo de red no demodula con éxito el primer bloque de datos, la RAR incluye señalización para transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio.

10 En una realización de la presente divulgación, recibir, por el nodo de red, un segundo bloque de datos transmitido por un terminal, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio, incluye:

15 recibir, por el nodo de red, el segundo bloque de datos transmitido por el terminal, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio en un recurso de enlace ascendente asignado por la información de concesión de enlace ascendente.

En una realización de la presente divulgación, en donde recibir, por parte del nodo de red, un segundo bloque de datos transmitido por un terminal, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio, incluye:

20 recibir, por el nodo de red, el segundo bloque de datos, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio en un recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido.

En una realización de la presente divulgación, un recurso asignado por la concesión de UL en la RAR incluye una pluralidad de recursos ortogonales usados para una pluralidad de terminales.

25 En este punto, la ID de preámbulo se incluye en la RAR de manera explícita o implícita.

La manera implícita se refiere a que el nodo de red determina una secuencia de aleatorización basándose en la ID de preámbulo.

30 La ID de UE se incluye en la RAR de manera explícita o implícita. La manera implícita se refiere a que el nodo de red determina una secuencia de aleatorización basándose en la ID de UE.

35 En una realización de la presente divulgación, después de que el nodo de red recibe el segundo bloque de datos o vuelve a recibir la solicitud de acceso aleatorio, el método incluye, además:

notificar, por el nodo de red, a un terminal de la ID de UE.

40 En realizaciones de la presente divulgación, el terminal intenta acceder usando un método de acceso aleatorio simplificado al principio. Si la transmisión es correcta en cada etapa, el acceso se puede completar en dos etapas; si falla la demodulación de la información de control o de los datos, el proceso de acceso se puede completar realizando retransmisión o una resolución de contención, y las etapas adicionales se pueden integrar sin problemas con el método de cuatro etapas relacionado como una base simplificada, lo que es muy ventajoso para el diseño unificado del sistema y es beneficioso para reducir la complejidad de implementación del lado de la red y del terminal.

45 En términos de rendimiento, la totalidad del retardo del acceso aleatorio se reduce significativamente, y la cantidad de reducción en el retardo real depende de la probabilidad de que el contenido transmitido se reciba correctamente por el nodo de red. Además, en comparación con LTE, la tasa de éxito de acceso mejora aún más en el caso del mismo retardo.

50 Una realización de la presente divulgación proporciona además un método de acceso aleatorio, como se muestra en la Figura 2. El método incluye las siguientes etapas.

55 En la etapa 201, un terminal envía una solicitud de acceso aleatorio a un nodo de red. La solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo y un primer bloque de datos.

En la etapa 202, el terminal demodula una respuesta de acceso aleatorio RAR que se envía desde el nodo de red.

En una realización, después de la etapa 202, el método incluye, además:

60 En la etapa 203, el terminal transmite un segundo bloque de datos o retransmite la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la RAR.

El segundo bloque de datos transmitido por el terminal es uno cualquiera de los siguientes datos:

65 información que es la misma que el primer bloque de datos;

información (24 bits) en información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos (66 bits), o información que incluye información (24 bits) en la información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos e información en una porción del primer bloque de datos (es decir, una parte de los 66 bits); o

5 información que es completamente diferente de la información original;

en donde la información original es: información de control pretransmitida por el terminal al nodo de red, o la información de control e información de datos.

10 En una realización, el primer bloque de datos o el segundo bloque de datos incluye información de control o incluye la información de control e información de datos; y la información de control incluye al menos la ID de UE.

En una realización, la RAR incluye al menos la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio.

15 En una realización, la RAR incluye:

la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio y la ID de UE en la información de control; o

20 la ID del preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio, la ID de UE en la información de control y la concesión de UL para asignar un recurso de enlace ascendente.

En una realización, la RAR incluye:

25 la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio; o

la concesión de UL para asignar un recurso de enlace ascendente y la ID del preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio.

30 En una realización, la RAR incluye señalización para transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio.

En una realización, transmitir, por el terminal, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el terminal, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

35 si el terminal recibe la ID de preámbulo incluido en la respuesta de acceso aleatorio, pero no se recibe información de control en la solicitud de acceso aleatorio, o si el terminal recibe señalización de retransmisión, transmitir, por el terminal, el segundo bloque de datos, o retransmitir, por el terminal, la solicitud de acceso aleatorio usando un recurso de enlace ascendente asignado por la concesión de UL incluida en la RAR.

40 En una realización, transmitir, por el terminal, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el terminal, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

45 si el terminal recibe la ID de preámbulo incluido en la respuesta de acceso aleatorio, pero no se recibe información de control en la solicitud de acceso aleatorio, o si el terminal recibe señalización de retransmisión, transmitir, por el terminal, el segundo bloque de datos, o retransmitir, por el terminal, la solicitud de acceso aleatorio usando un recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido.

En una realización, transmitir, por el terminal, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el terminal, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

50 seleccionar, por el terminal, diferentes recursos en el recurso asignado por la información de concesión de enlace ascendente para realizar transmisiones de acuerdo con la ID de UE en la información de control. En una realización, seleccionar, por el terminal, diferentes recursos en el recurso asignado por la información de concesión de enlace ascendente de acuerdo con la identificación de terminal en la información de control, incluye:

55 seleccionar, por el terminal, uno de los M recursos de enlace ascendente notificados por la información de concesión de enlace ascendente por ID de UE mod M (es decir, tomando el resto cuando se divide la identificación de terminal por M), donde M es 1, 2, 4, 8 o 16.

60 En la solución técnica anterior, transmitir, por el terminal, un segundo bloque de datos o, retransmitir, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

seleccionar, por el terminal, diferentes recursos en el recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido de acuerdo con la ID de UE en la información de control.

65 En la solución técnica anterior, la ID de preámbulo se incluye en la RAR de manera explícita o implícita.

La manera implícita se refiere a que una secuencia de aleatorización se determina basándose en la ID de preámbulo.

5 La ID de UE en la información de control se incluye en la RAR de manera explícita o implícita. La manera implícita se refiere a que una secuencia de aleatorización se determina basándose en la ID de UE.

En una realización, después de que el terminal transmite el segundo bloque de datos o retransmite la solicitud de acceso aleatorio, el método incluye, además:

10 recibir la ID de UE notificado por el nodo de red.

En una realización, demodular, por el terminal, la RAR recibida, incluye:

15 si el terminal recibe la ID de preámbulo incluido en la RAR, recibe la ID de UE en la información de control en la solicitud de acceso aleatorio y confirma que la ID de preámbulo recibido y la ID de UE son completamente consistentes con la identificación de preámbulo y la identificación de terminal en la solicitud de acceso aleatorio, finaliza el procedimiento de acceso aleatorio. En realizaciones de la presente divulgación, el terminal intenta acceder usando un método de acceso aleatorio simplificado al principio. Si la transmisión es correcta en cada etapa, el acceso se puede completar en dos etapas; si falla la demodulación de la información de control o de los datos, el proceso de acceso se puede completar realizando retransmisión o una resolución de contención, y las etapas adicionales se pueden integrar sin problemas con el método de cuatro etapas relacionado como una base simplificada, lo que es muy ventajoso para el diseño unificado del sistema y es beneficioso para reducir la complejidad de implementación del lado de la red y del terminal. En términos de rendimiento, la totalidad del retardo del acceso aleatorio se reduce significativamente, y la cantidad de reducción en el retardo real depende de la probabilidad de que el contenido transmitido se reciba correctamente por el nodo de red. Además, en comparación con LTE, la tasa de éxito de acceso mejora aún más en el caso del mismo retardo.

30 Una realización también proporciona un dispositivo de acceso aleatorio para realizar los métodos anteriores, como se muestra en la Figura 3. El dispositivo incluye un primer módulo de recepción 301 y un primer módulo de envío 302.

El primer módulo de recepción 301 está configurado para recibir una solicitud de acceso aleatorio, en donde la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo y un primer bloque de datos.

35 El primer módulo de envío 302 está configurado para enviar una respuesta de acceso aleatorio RAR a un terminal.

En una realización, el primer módulo de recepción 301 está configurado además para recibir un segundo bloque de datos o volver a recibir la solicitud de acceso aleatorio.

40 En este punto, el nodo de red recibe el segundo bloque de datos transmitido por el terminal, y el segundo bloque de datos puede ser una cualquiera de la siguiente información: información que es la misma que el primer bloque de datos;

45 información (34 bits) en información original (por ejemplo 100 bits) distinta del primer bloque de datos (66 bits), o información que incluye información (34 bits) en la información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos e información en una porción del primer bloque de datos (una parte de los 66 bits); o

información que es completamente diferente de la información original;

50 en donde la información original es: información de control pretransmitida por un terminal al nodo de red, o la información de control e información de datos.

El primer bloque de datos o el segundo bloque de datos incluye información de control, o incluye la información de control e información de datos;

55 la información de control incluye al menos la ID de UE.

La RAR incluye al menos una ID en la solicitud de acceso aleatorio.

En una realización, la RAR incluye:

60 una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio y una ID de UE en la información de control; o

una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio, una ID de UE en la información de control e información de concesión de enlace ascendente (concesión de UL) para asignar recursos de enlace ascendente.

65 En una realización, la RAR incluye:

una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio; o

información de concesión de enlace ascendente (concesión de UL) para asignar recursos de enlace ascendente y una ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio. En una realización, la RAR incluye señalización para transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio.

En una realización de la presente divulgación, recibir, por el primer módulo de recepción 301, un segundo bloque de datos transmitido por un terminal, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio, incluye:

recibir el segundo bloque de datos transmitido por el terminal, o volver a recibir la solicitud de acceso aleatorio en un recurso de enlace ascendente asignado por la concesión de UL.

En una realización de la presente divulgación, recibir, por el primer módulo de recepción 301, un segundo bloque de datos transmitido por un terminal, o volver a recibir, por el nodo de red, la solicitud de acceso aleatorio, incluye:

recibir el segundo bloque de datos o volver a recibir la solicitud de acceso aleatorio en un recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido.

En una realización de la presente divulgación, un recurso asignado por la concesión de UL en la RAR incluye una pluralidad de recursos ortogonales usados para una pluralidad de terminales.

En este punto, la ID de preámbulo se incluye en la RAR de manera explícita o implícita.

La manera implícita se refiere a que el primer módulo de envío 302 determina una secuencia de aleatorización basándose en la ID de preámbulo.

La ID de UE se incluye en la RAR de manera explícita o implícita. La manera implícita se refiere a que el primer módulo de envío 302 determina una secuencia de aleatorización basándose en la ID de UE.

En una realización de la presente divulgación, como se muestra en la Figura 4, el dispositivo incluye, además:

un módulo de notificación 303 configurado para, después de que el primer módulo de recepción 301 recibe el segundo bloque de datos o vuelve a recibir la solicitud de acceso aleatorio, notificar al terminal de la ID de UE de manera explícita o implícita.

Una realización de la presente divulgación también proporciona un dispositivo de acceso aleatorio, como se muestra en la Figura 5. El dispositivo incluye un segundo módulo de envío 501 y un segundo módulo de recepción 502.

El segundo módulo de envío 501 está configurado para enviar una solicitud de acceso aleatorio a un nodo de red. La solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo y un primer bloque de datos.

El segundo módulo de recepción 502 está configurado para demodular una respuesta de acceso aleatorio RAR que se envía desde el nodo de red.

En una realización, el segundo módulo de envío 501 está configurado además para transmitir un segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la RAR.

El segundo bloque de datos transmitido por el terminal es uno cualquiera de los siguientes datos:

información que es la misma que el primer bloque de datos;

información (24 bits) en información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos (66 bits), o información que incluye información (24 bits) en la información original (100 bits) distinta del primer bloque de datos e información en una porción del primer bloque de datos (es decir, una parte de los 66 bits); o

información que es completamente diferente de la información original.

En una realización, el primer bloque de datos o el segundo bloque de datos incluye información de control o incluye la información de control e información de datos; y la información de control incluye al menos la ID de UE.

En una realización, la RAR incluye al menos la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio.

En una realización, la RAR incluye:

la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio y la ID de UE en la información de control; o

la ID del preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio, la ID de UE en la información de control y la concesión de UL para asignar un recurso de enlace ascendente.

5 En una realización, la RAR incluye:

la ID de preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio; o

10 la concesión de UL para asignar un recurso de enlace ascendente y la ID del preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio. En una realización, la RAR incluye señalización para transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio.

15 En una realización, transmitir, por el segundo módulo de envío 501, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el segundo módulo de envío 501, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

20 si se recibe la ID de preámbulo incluido en la respuesta de acceso aleatorio, pero no se recibe la información de control en la solicitud de acceso aleatorio, o si se recibe señalización de retransmisión, transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio usando un recurso de enlace ascendente asignado por la concesión de UL incluida en la RAR.

En una realización, transmitir, por el segundo módulo de envío 501, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el segundo módulo de envío 501, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la RAR, incluye:

25 si se recibe la ID de preámbulo incluido en la RAR, pero no se recibe la información de control en la solicitud de acceso aleatorio, o si se recibe señalización de retransmisión, transmitir el segundo bloque de datos o retransmitir la solicitud de acceso aleatorio usando un recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido.

30 En una realización, transmitir, por el segundo módulo de envío 501, un segundo bloque de datos o retransmitir, por el segundo módulo de envío 501, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

35 seleccionar diferentes recursos en el recurso asignado por la información de concesión de enlace ascendente para realizar transmisiones de acuerdo con la ID de UE en la información de control.

En una realización, seleccionar, por el terminal, diferentes recursos en el recurso asignado por la información de concesión de enlace ascendente de acuerdo con la identificación de terminal en la información de control, incluye:

40 seleccionar, por el segundo módulo de envío 501, uno de M recursos de enlace ascendente notificados por la información de concesión de enlace ascendente por ID de UE mod M, donde M es 1, 2, 4, 8 o 16.

En la solución técnica anterior, transmitir, por el segundo módulo de envío 501, un segundo bloque de datos o, retransmitir, la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la respuesta de acceso aleatorio, incluye:

45 seleccionar diferentes recursos en el recurso de solicitud de acceso aleatorio preestablecido de acuerdo con la ID de UE en la información de control.

En la solución técnica anterior, la ID de preámbulo se incluye en la RAR de manera explícita o implícita.

50 La manera implícita se refiere a que una secuencia de aleatorización se determina basándose en la ID de preámbulo.

La ID de UE en la información de control se incluye en la RAR de manera explícita o implícita. La manera implícita se refiere a que una secuencia de aleatorización se determina basándose en la ID de UE.

55 En una realización, después de que el segundo módulo de envío 501 transmite el segundo bloque de datos o retransmite la solicitud de acceso aleatorio, el segundo módulo de recepción 502 recibe la ID de UE notificado por el nodo de red de manera explícita o implícita.

60 En una realización, demodular, por el segundo módulo de recepción 502, la RAR enviada por el nodo de red, incluye:

si se recibe la ID de preámbulo incluido en la RAR, se recibe la ID de UE en la información de control en la solicitud de acceso aleatorio y se confirma que la ID de preámbulo recibido y la ID de UE son completamente consistentes con la identificación de preámbulo y la identificación de terminal en la solicitud de acceso aleatorio, finalizando el procedimiento de acceso aleatorio.

65 En aplicaciones prácticas, cada unidad del aparato de procesamiento de datos en las realizaciones de la presente

divulgación puede implementarse por un procesador en un elemento de red donde está ubicado el aparato de procesamiento de datos, o puede implementarse por un circuito lógico específico; por ejemplo, en una aplicación real, cada unidad puede implementarse por una unidad central de procesamiento (CPU), un microprocesador (MPU), un procesador de señales digitales (DSP) o una matriz de puertas programables en campo (FPGA) ubicada en el aparato de procesamiento de datos.

Una realización de la presente divulgación proporciona además un nodo de red, que puede ser una estación base u otro punto de transporte. El nodo de red incluye: el dispositivo de acceso aleatorio descrito en la Figura 3 y la Figura 4.

Una realización de la presente divulgación proporciona además un terminal, que puede incluir: el dispositivo de acceso aleatorio descrito en la Figura 5.

Debería observarse en este punto que, la descripción detallada con respecto a las realizaciones del dispositivo anteriores se puede encontrar en la descripción con respecto a las realizaciones del método anteriores, las realizaciones del dispositivo tienen los mismos efectos beneficiosos que las realizaciones del método y, por lo tanto, se omitirán las descripciones repetidas. Para los detalles de las soluciones técnicas que no se divulgan en las realizaciones de dispositivo de la presente divulgación, los expertos en la materia pueden consultar la descripción de las realizaciones del método anteriores y los siguientes ejemplos de aplicación específicos de la presente divulgación, y se omitirán las descripciones repetidas. La presente divulgación se describirá en detalle a continuación con referencia a realizaciones de aplicación específicas. En las siguientes realizaciones, el nodo de red es una estación base o un punto de transporte, por ejemplo.

Realización 1 (no reivindicada): Método simplificado de proceso de acceso aleatorio

En la actualidad, debido a que el radio de cobertura de célula se vuelve pequeño, la etapa para que el terminal obtenga el TA (tiempo avanzado) transmitiendo la respuesta de acceso aleatorio es innecesaria, por lo que simplificar aún más las etapas se convierte en una posibilidad. Para algunos terminales, tales como los terminales IoT, después de establecer un enlace con la red a través de acceso aleatorio, no hay una gran cantidad de datos para transmitir, y una cantidad muy pequeña de información de datos para transmitir también puede considerarse fusionada en acceso aleatorio, y esto soporta aún más la necesidad de simplificar las etapas de acceso aleatorio.

Por lo tanto, para reducir aún más el retardo de acceso del acceso aleatorio en los sistemas de comunicación de próxima generación, se puede realizar el siguiente procesamiento basándose en el método en LTE.

Dado que el proceso de obtención de la TA por el terminal a través de la respuesta de acceso aleatorio no es necesario, es decir, no es necesario enviar la información de acceso de enlace ascendente después de ajustar la temporización, las etapas relevantes del acceso aleatorio se pueden ajustar para formar finalmente un procedimiento de acceso aleatorio simplificado.

En los sistemas de comunicación de nueva generación, el terminal envía el preámbulo y la información de control en el Msg3 en el sistema de LTE original, y se puede añadir una menor cantidad de información de datos. Como se muestra en la Figura 6, hay cuatro modos de multiplexación por división de tiempo (TDM) posibles. Vale la pena señalar que los bloques no necesariamente necesitan estar conectados de extremo a extremo en el tiempo, y se puede dejar un espacio en blanco (o hueco) de tiempo preconfigurado entre los bloques, como se muestra en (c) y (d) de la Figura 6.

Como se muestra en la Figura 6, la información de preámbulo y control y la parte de datos se multiplexan por medio de TDM, y también se pueden usar otros métodos de multiplexación tales como multiplexación por división de frecuencia o multiplexación por división de código. El preámbulo se puede usar como señal de referencia para ayudar a demodular información de control o partes de datos.

Dado que el preámbulo es una secuencia de código, diferentes palabras de código representan diferentes ID de preámbulo, por lo que el preámbulo contiene implícitamente la ID de preámbulo. La información de control incluye una ID de UE de identificación único para cada UE. Esta ID de UE se usará para la resolución de contención. La ID de UE se diferencia dependiendo del estado del terminal y las situaciones de aplicación. Para el UE en el estado RRC_CONECTADO (control de recursos de radio_CONECTADO), el identificador único es el identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI). Para un UE no-RRC_CONECTADO, se usará una ID de UE único (S-TMSI, identidad de abonado móvil temporal de servicio o un número aleatorio) de la red central como su ID de UE. Además de esto, la ID de UE en el sistema de comunicación de nueva generación no excluye otros términos que puedan usarse para caracterizar al UE.

La concesión de UL (concesión de enlace ascendente) y la resolución de contención se pueden combinar en una única etapa, es decir, la estación base o el nodo de transporte (TRP) envía a través de RAR la ID del preámbulo, la información de control (tal como la ID de UE) y la concesión de UL recibida de la solicitud de acceso aleatorio. La información de control (tal como la ID de UE) o la ID del preámbulo pueden enviarse de forma explícita o implícita. La

notificación implícita para un terminal se indica, por ejemplo, aleatorizando el canal de control de enlace descendente con la ID de UE o la ID de preámbulo. La ID de preámbulo se usa para confirmar si el preámbulo se detectó con éxito. La información de control (tal como la ID de UE) se puede usar para resolver la contención de múltiples usuarios, y la concesión de UL se usa para asignar los recursos de transmisión de los datos de enlace ascendente después del acceso.

La Figura 7 muestra un procedimiento de acceso aleatorio en unos sistemas de comunicación de nueva generación. Como se muestra en la Figura 7, el terminal UE adquiere sincronización de enlace descendente desde un nodo de red y lee un canal de difusión antes de acceso de enlace ascendente inicial, para obtener una posición de recurso para la transmisión de solicitud de acceso aleatorio. El terminal UE transmite un preámbulo e información de control o un preámbulo, información de control e información de datos al nodo de red. Después de recibir correctamente el preámbulo y la información de control, o el preámbulo, la información de control y la información de datos, el nodo de red envía una respuesta de acceso aleatorio al terminal. Una vez que el terminal recibe correctamente la respuesta de acceso aleatorio, el proceso de acceso aleatorio finaliza y el terminal puede seleccionar posteriormente enviar los datos del servicio de enlace ascendente de acuerdo con la situación de almacenamiento en memoria intermedia de datos.

Realización 2: Primer esquema para información de control de acceso aleatorio y retransmisión de información de datos

Esta realización se aplica cuando se produce un error de transmisión parcial en la realización 1. Generalmente, cuando la información de control y la información de datos enviada por el UE están juntas, se pueden empaquetar de manera uniforme en un bloque de datos a transmitir. Para el preámbulo, se investigan principalmente la tasa de detección y la tasa de detección falsa, y para el bloque de datos formado empaquetando la información de control o la información de control y la información de datos, se investigan principalmente la tasa de error de bloque (BLER) o la tasa de error de bit (BER). En general, para cumplir la demanda de una gran cobertura, la secuencia del preámbulo es larga y la relación de señal a interferencia requerida es relativamente baja. La información de control o bloque de datos generalmente tiene al menos de diez a varias decenas de bits, y la relación de señal a interferencia requerida para la demodulación es relativamente alta. En particular, en un acceso aleatorio, si múltiples terminales seleccionan el mismo preámbulo, pero los bloques de datos que llevan son diferentes, cuando ocurre una contención de recursos, los bloques de datos son más susceptibles a la interferencia de la contención. En el caso de la misma relación de señal a interferencia, es fácil que la estación base o el punto de transporte (TRP) detecten con éxito el preámbulo, pero la estación base o el punto de transporte pueden no demodular correctamente la información de control, lo que da como resultado un fallo de la información de control en la solicitud de acceso aleatorio, o un fallo de la información de control y de la información de datos en la solicitud de acceso aleatorio. Esta situación en la que se recibe con éxito información parcial se puede resolver mediante el siguiente esquema. En el procedimiento de acceso aleatorio, el terminal envía en primer lugar una solicitud de acceso aleatorio a la estación base o al punto de transporte (TRP), y la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos el preámbulo y la información de control, y también puede añadirse una parte de los datos en algunas situaciones. La información de control incluye al menos la ID de UR para la resolución de contención. La información de control, la información de datos o la información de control más la información de datos pueden definirse como el primer bloque de datos.

La estación base o el punto de transporte (TRP) intenta recibir la solicitud de acceso aleatorio. Cuando la estación base o el punto de transporte (TRP) detecta con éxito el preámbulo, pero no demodula con éxito la información de control o los datos, la estación base o el punto de transporte (TRP) envía la respuesta de acceso aleatorio (RAR) al terminal. La RAR incluye al menos la ID de preámbulo para realizar la confirmación de preámbulo con el terminal y una concesión de UL para asignar recursos para retransmitir la información de control (incluyendo al menos la ID de UE) o retransmitir la información de datos, es decir, asignar recursos para el segundo bloque de datos. El segundo bloque de datos incluye información que es la misma que la información del primer bloque de datos, o información en la información original excepto el primer bloque de datos, o información que incluye información distinta a la del primer bloque de datos en la información original y una parte de la información en el primer bloque de datos, o incluye información que es completamente diferente de la información del primer bloque de datos. El segundo y tercer caso se ilustran a continuación:

La información distinta del primer bloque de datos en la información original se refiere, por ejemplo, a otra información (34 bits) de la información original (100 bits) excepto el primer bloque de datos (66 bits).

La información que incluye información distinta del primer bloque de datos en la información original y una parte de la información del primer bloque de datos se refiere a: información que incluye información (34 bits) distinta del primer bloque de datos (66 bits) en la información original (por ejemplo, 100 bits), e información en algunos de los primeros bloques de datos (una parte de los 66 bits).

La concesión de UL en este punto también es significativamente diferente de la concesión de UL en la realización 1. La concesión de UL en la realización 1 es un recurso asignado para datos de servicio normal posteriores, y la concesión de UL en este punto es para asignar recursos para retransmitir la información de control o los datos que no se demodulan con éxito. La RAR también puede contener otros contenidos, tales como señalización explícita que se usa

para notificar al terminal que retransmita información de control o datos. Debido a que la estación base o el punto de transporte no demodula con éxito la información de control o los datos, la RAR no incluye la información de control enviada por el terminal, especialmente la ID de UE enviada por el terminal en la primera etapa, y esto es claramente diferente de los contenidos en la RAR que se envía en el procedimiento de acceso aleatorio de dos etapas idealizado en la realización 1.

La RAR también puede usar señalización explícita para informar al terminal que la información de control o los datos no se demodularon con éxito y necesitan retransmitirse. También es posible implicar implícitamente que la estación base o el punto de transporte (TRP) en el lado de la red no demodula con éxito la información de control o los datos al no transmitir la información de control (ID de UE).

La RAR también puede incluir alguna otra señalización de acuerdo con las aplicaciones o situaciones reales, tales como C-RNTI temporal para aleatorización cuando se realiza una retransmisión, TA (avance de temporización) e informe de estado de memoria intermedia (BSR) y similares.

La ID de preámbulo incluida en la RAR puede notificarse explícitamente en la RAR o puede notificarse de manera implícita determinando una secuencia de aleatorización basándose en la ID de preámbulo.

La ID de UE incluida en la RAR puede notificarse explícitamente en la RAR o puede notificarse de manera implícita determinando una secuencia de aleatorización basándose en la ID de UE. En este punto, la secuencia de aleatorización se determina basándose en la ID del preámbulo y la ID del UE. Hay muchos métodos para hacer esto, tales como usar la ID de preámbulo o la ID de UE para participar en aleatorización de la CRC del canal de control, o participar en la aleatorización de los datos del canal mismo. Estos métodos no excluyen otros parámetros que participan en la determinación y el cálculo de la secuencia de aleatorización. Los métodos de notificación implícita en esta realización se pueden aplicar de manera similar en otras realizaciones cuando se necesita una notificación implícita.

De acuerdo con la señalización de retransmisión, el terminal determina que el preámbulo se transmitió con éxito pero que la información de control o los datos necesitan retransmitirse; o cuando se recibe y confirma la ID de preámbulo y no se recibe la información de control, el terminal determina que el preámbulo se transmitió con éxito, pero que la información de control o los datos necesitan retransmitirse. El terminal retransmite la información de control o la información de datos en el primer bloque de datos usando los recursos proporcionados por la concesión de UL. El bloque de datos retransmitido es un segundo bloque de datos, que puede ser una retransmisión de información de control completa e información de datos en el primer bloque de datos, la cantidad de información es la misma; o, se puede transmitir información complementaria de la información de control y de los datos del primer bloque de datos usando técnicas de redundancia incremental.

Con referencia a la realización 1, el segundo bloque de datos puede no tener ninguna relación directa con el primer bloque de datos y puede ser un nuevo bloque de datos. Como se describe en la realización 1, el primer bloque de datos se ha transmitido con éxito y se puede transmitir un nuevo bloque de datos.

Hasta que la retransmisión se demodule con éxito por la estación base o el punto de transporte (TRP), la estación base o el punto de transporte (TRP) envía una ID de UE demodulada con éxito. La información de control (tal como la ID de UE) se puede transmitir de forma explícita o implícita. Notificar al terminal de manera implícita se refiere a indicar la resolución de contención determinando la secuencia de aleatorización basándose en la ID de UE y finalizando el procedimiento de acceso aleatorio.

Las etapas anteriores son procesos adicionales que se añaden cuando la información de control o los datos no se demodulan con éxito. Como se explica a continuación, si el problema del conflicto de múltiples usuarios se resuelve con antelación por medio de evitación de interferencias, puede que no sea necesario notificar implícita o explícitamente la ID de UE.

Cuando múltiples terminales seleccionan simultáneamente el mismo preámbulo para transmitir información sobre el mismo recurso, si no se realiza un diseño de evitación especial, la información de control o los datos retransmitidos por los terminales seguirán entrando en conflicto e interferirán entre sí en el mismo recurso. En este caso, se pueden seleccionar por separado diferentes recursos entre los recursos asignados por la concesión de UL de acuerdo con la ID de UE para evitar interferencias. Suponiendo que, como máximo, M terminales entrarán en conflicto en el mismo recurso, se pueden asignar diferentes transmisiones de terminal a M partes diferentes de los recursos de enlace ascendente usando (ID de UE) mod M (es decir, tomando el resto cuando (ID de UE) se divide por M). Por lo tanto, se evita completamente con antelación el problema de interferencia del acceso de múltiples usuarios y, en este caso, puede que no sea necesario transmitir implícita o explícitamente la ID de UE. El método de distinción y multiplexación de recursos se puede realizar mediante códigos de tiempo, frecuencia y ortogonales. Lo anterior es para distinguir los recursos usados por múltiples usuarios. Si se puede permitir una mayor sobrecarga de recursos, en la etapa de recepción de la solicitud de acceso aleatorio, el recurso de la solicitud de acceso aleatorio se puede distinguir de acuerdo con la ID de UE para evitar interferencias.

Desde la perspectiva del nivel de sistema completo, el proceso se puede describir usando la Figura 8.

Desde la perspectiva de la implementación de terminal, el proceso es como este:

5 El terminal envía una solicitud de acceso aleatorio a la estación base o al punto de transporte (TRP), y la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo e información de control, y una parte de los datos puede añadirse en algunas situaciones. La información de control incluye al menos la ID de UE para la resolución de contención. En este punto, se define la información de control, la información de datos o la información de control + información de datos como un primer bloque de datos.

10 El terminal demodula una respuesta de acceso aleatorio (RAR) enviada por la estación base o el punto de transporte (TRP).

Para las etapas siguientes pueden existir las dos posibles ramas siguientes.

15 Primera rama:

20 Cuando la RAR no incluye la información de control enviada por el terminal, especialmente la ID de UE enviada por el terminal en la solicitud de acceso aleatorio, o la RAR tiene señalización para notificar al terminal que retransmita la información de control o los datos, el terminal usa los recursos para retransmisión asignados por la concesión de UL en la RAR para retransmitir la información de control o los datos. El contenido retransmitido se define como el segundo bloque de datos. Como se indicó anteriormente, el segundo bloque de datos puede incluir información que es la misma que el primer bloque de datos, o puede incluir información complementaria al primer bloque de datos. La condición previa para esta operación es que si el terminal determina que se recibió el preámbulo y se confirma la ID de preámbulo, pero no se recibe la información de control, o se recibe la señalización para transmitir la información de control, el terminal puede determinar que el preámbulo se transmitió con éxito pero que la información de control o los datos necesitan retransmitirse. Los terminales pueden seleccionar diferentes recursos entre los recursos asignados por la concesión de UL de acuerdo con sus ID de UE para realizar transmisiones. Por ejemplo, mediante el método de (ID de UE) mod M, se asignan diferentes terminales a M partes diferentes de los recursos de enlace ascendente notificados por la concesión de UL, evitando de esta manera por completo la interferencia y resolviendo con antelación el problema de conflicto del acceso de múltiples usuarios.

30 El terminal recibe la ID de UE que se notifica implícita o explícitamente por la estación base o el punto de transporte (TRP). Si la ID de UE es la misma que la ID de UE en la primera etapa, se resuelve el conflicto y finaliza el procedimiento de acceso aleatorio, y se puede preparar la siguiente transmisión de datos de servicio de enlace ascendente. Como se explicó anteriormente, si se ha resuelto el problema de conflicto de múltiples usuarios con antelación por medio de la evitación de interferencias, puede que no sea necesaria la notificación implícita o explícita de la ID de UE en esta etapa.

40 Segunda rama:

45 Cuando la RAR incluye la información de control enviada por el terminal, especialmente la ID de UE enviada por el terminal en la primera etapa, si el terminal recibe la ID de preámbulo y confirma que la ID de preámbulo y la ID de UE son completamente consistentes con las de la solicitud de acceso aleatorio, el proceso de acceso aleatorio finaliza. Si la RAR también lleva la concesión de UL, el terminal puede usar los recursos asignados por la concesión de UL en la RAR para prepararse para la transmisión de los datos de servicio. En este momento, el segundo bloque de datos transmitido no es relevante para el primer bloque de datos y, en realidad, son datos nuevos. La premisa de esta operación es que la estación base o el punto de transporte detecta correctamente el preámbulo y demodula la información de control o los datos, y permite que el terminal confirme enviando de vuelta la RAR al terminal. Después de la confirmación, no hay etapas posteriores para retransmitir información o datos de control y notificar la ID de UE por parte de la estación base o el punto de transporte como se describió anteriormente.

Desde la perspectiva de la implementación de la estación base o del nodo de transporte, el proceso es el siguiente:

55 La estación base o el punto de transporte (TRP) recibe la solicitud de acceso aleatorio, y la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos el preámbulo y la información de control. En algunas situaciones, se puede añadir una parte de los datos. La información de control incluye al menos la ID de UE usada para la resolución de contención.

Para las etapas siguientes pueden existir las dos posibles ramas siguientes.

60 Si la estación base o el punto de transporte (TRP) detecta con éxito el preámbulo, pero no demodula con éxito la información de control o datos, la estación base o el punto de transporte (TRP) envía una respuesta de acceso aleatorio (RAR) al terminal. La RAR incluye al menos: la ID de preámbulo, que se usa para que el terminal realice la confirmación de preámbulo (el preámbulo puede notificarse de manera implícita o explícita; la manera implícita puede realizarse determinando la secuencia de aleatorización del canal de control de enlace descendente basándose en la ID de preámbulo); y la concesión de UL para asignar recursos para retransmitir la información de control (incluyendo al

menos la ID de UE) o retransmitir los datos; o la RAR puede incluir señalización explícita para notificar al terminal que retransmita la información de control o los datos. Sin embargo, la RAR no incluye información de control enviada por el terminal, especialmente la ID de UE enviada por el terminal en la solicitud de acceso aleatorio. La estación base o el punto de transporte (TRP) pueden asignar múltiples recursos en una concesión de UL a múltiples terminales que pueden entrar en conflicto entre sí, por ejemplo, los recursos de enlace ascendente notificados pueden proporcionarse a M terminales para transmisiones completamente ortogonales. La retransmisión puede ser la retransmisión de la información de control completa y la información de datos en la solicitud de acceso aleatorio, la cantidad de información es la misma; o, se puede transmitir información complementaria de la información de control y de los datos en la solicitud de acceso aleatorio usando técnicas de redundancia incremental.

Después de recibir la información de control o los datos retransmitidos, la estación base o el punto de transporte notifica explícita o implícitamente al terminal la ID de UE para la resolución de contención. Si el problema de contención de múltiples usuarios se ha resuelto con antelación por medio de la evitación de interferencias, se puede omitir la etapa de notificar la ID de UE.

En la segunda rama, si la estación base o el punto de transporte (TRP) detecta con éxito el preámbulo y demodula con éxito la información de control o los datos, la estación base o el punto de transporte (TRP) transmite otro tipo de respuesta de acceso aleatorio (RAR) al terminal. La RAR incluye al menos: una ID de preámbulo para realizar la confirmación del preámbulo con el terminal; la parte de información de control que incluye al menos la ID de UE para la resolución de contención y posiblemente una concesión de UL para asignar recursos para datos de servicio normales posteriores. Si el terminal no necesita transmitir una gran cantidad de datos en el acceso inicial, es posible que la concesión de UL no se incluya en la RAR. La ID de preámbulo o la ID de UE en la información de control también pueden notificarse al terminal de manera implícita, por ejemplo, usando la ID de preámbulo o la ID de UE para aleatorizar el canal de control de enlace descendente. Una vez que la estación base o el punto de transporte termina el procesamiento en esta rama, finaliza el procedimiento de acceso aleatorio. A continuación, en combinación con la realización 1, la estación base o el punto de transporte recibe el segundo bloque de datos que envía el terminal y son datos totalmente nuevos y no son directamente relevantes para el primer bloque de datos.

En realizaciones de la presente divulgación, el terminal intenta acceder usando un método de acceso aleatorio simplificado al principio. Si la transmisión es correcta en cada etapa, el acceso se puede completar en dos etapas; si falla la demodulación de la información de control o de los datos, el proceso de acceso se puede completar realizando retransmisión o una resolución de contención, y las etapas adicionales se pueden integrar sin problemas con el método de cuatro etapas relacionado como una base simplificada, lo que es muy ventajoso para el diseño unificado del sistema y es beneficioso para reducir la complejidad de implementación del lado de la red y del terminal. En términos de rendimiento, la totalidad del retardo del acceso aleatorio se reduce significativamente, y la cantidad de reducción en el retardo real depende de la probabilidad de que el contenido transmitido se reciba correctamente por el nodo de red. Además, en comparación con LTE, la tasa de éxito de acceso mejora aún más en el caso del mismo retardo.

Realización 3: Segundo esquema para la retransmisión de información de control y datos de acceso aleatorio

El terminal envía en primer lugar una solicitud de acceso aleatorio a la estación base o al punto de transporte (TRP). La solicitud de acceso aleatorio incluye al menos un preámbulo e información de control. En algunas situaciones, se puede añadir una parte de los datos. La información de control incluye al menos la ID de UE para la resolución de contención. La estación base o el punto de transporte (TRP) intenta recibir la solicitud de acceso aleatorio. Cuando la estación base o el punto de transporte (TRP) detecta con éxito el preámbulo, pero no demodula con éxito la información de control o datos, la estación base o el punto de transporte (TRP) envía la respuesta de acceso aleatorio (RAR) al terminal. La RAR incluye al menos una ID de preámbulo para realizar la confirmación del preámbulo con el terminal. La ID de preámbulo puede notificarse de manera implícita o explícita. Los detalles con respecto a la manera implícita se pueden encontrar en la realización 2. Dado que la estación base o el punto de transporte no demodulan correctamente la información de control o los datos, la RAR no incluye la información de control enviada por el terminal, y particularmente la ID de UE enviada por el terminal en la solicitud de acceso aleatorio. También es posible que la RAR incluya señalización que notifique explícitamente al terminal que realice la retransmisión. Cuando el terminal recibe la señalización de retransmisión, o recibe y confirma la ID de preámbulo, pero no recibe la información de control, el terminal determina que el preámbulo se transmitió con éxito, pero la información de control o la información de datos necesita retransmitirse. El terminal retransmite la información de control o la información de datos en la solicitud de acceso aleatorio usando la ubicación de recursos acordada de la solicitud de acceso aleatorio. El terminal puede además seleccionar diferentes recursos dentro de los recursos acordados para la solicitud de acceso aleatorio de acuerdo con la ID de UE en la información de control enviada por la solicitud de acceso aleatorio. La información de control o información de datos retransmitida puede ser información completamente retransmitida o puede ser información complementaria, y los detalles se pueden encontrar en la descripción con respecto a la realización 2. Dado que el preámbulo no se retransmite de nuevo, se aumentan los recursos disponibles y se puede reducir la tasa de código de corrección de errores para retransmitir la información de control o la información de datos, o se puede aumentar apropiadamente la potencia de la retransmisión, para mejorar la tasa de éxito de demodulación. Hasta que la retransmisión se demodula con éxito por la estación base o el punto de transporte (TRP), la estación base o el nodo de transporte (TRP) envía explícita o implícitamente la ID de UE demodulada con éxito para resolver la contención y el procedimiento de acceso aleatorio finaliza. El método implícito se refiere a que la ID de UE se usa para aleatorizar

el canal de control de enlace descendente.

La principal diferencia entre esta solución y la solución de la realización 2 es que la asignación de recursos de enlace ascendente no se realiza en la RAR, y el terminal utiliza recursos de la solicitud de acceso aleatorio para realizar la retransmisión de información de control e información de datos. Las ventajas básicas son similares a las de la realización 2. En comparación con la Realización 2, se puede reducir la sobrecarga de RAR y se mejora aún más la tasa de éxito de recepción de RAR.

Realización 4: Tercer esquema para retransmisión de información de control de acceso aleatorio e información de datos

El terminal envía una solicitud de acceso aleatorio a la estación base o al punto de transporte (TRP), y la solicitud de acceso aleatorio incluye al menos el preámbulo y la información de control, y una parte de los datos también puede añadirse en algunas situaciones. La información de control necesita incluir al menos la ID de UE para la resolución de contención.

La estación base o el punto de transporte (TRP) intenta recibir la solicitud de acceso aleatorio. Cuando la estación base o el punto de transporte (TRP) detecta con éxito el preámbulo, pero no demodula con éxito la información de control o datos, la estación base o el punto de transporte (TRP) envía la respuesta de acceso aleatorio (RAR) al terminal. La RAR incluye al menos una ID de preámbulo para realizar la confirmación del preámbulo con el terminal. La ID de preámbulo puede notificarse de manera implícita o explícita. Los detalles con respecto a la manera implícita se pueden encontrar en la realización 2. La RAR incluye además una concesión de UL para asignar recursos para retransmitir la información de control (incluyendo al menos la ID de UE) o la información de datos. Dado que la estación base o el punto de transporte no demodulan correctamente la información de control o los datos, la RAR no incluye la información de control enviada por el terminal, y particularmente la ID de UE enviada por el terminal en la solicitud de acceso aleatorio. También es posible que la RAR incluya señalización que notifique explícitamente al terminal que realice la retransmisión.

Cuando el terminal recibe la señalización de retransmisión, o recibe y confirma la ID de preámbulo, pero no recibe la información de control, el terminal determina que el preámbulo se transmitió con éxito, pero la información de control o la información de datos necesita retransmitirse. El terminal retransmite la información de control o la información de datos en la solicitud de acceso aleatorio y el preámbulo notificado en la RAR usando la ubicación de recursos asignada por la concesión de UL. La información de control o información de datos retransmitida puede ser información completamente retransmitida o puede ser información complementaria, y los detalles se pueden encontrar en la descripción con respecto a la realización 2. El terminal selecciona diferentes recursos de los recursos asignados por la concesión de UL de acuerdo con la ID de UE para evitar interferencias. Los detalles se pueden encontrar en la descripción con respecto a la realización 2. Al hacer esto, se puede evitar por completo la interferencia y se puede resolver con antelación el problema de contención de acceso de múltiples usuarios.

Hasta que la retransmisión se demodule con éxito por la estación base o el punto de transporte (TRP), la estación base o el nodo de transporte (TRP) envía explícita o implícitamente la ID de UE demodulada con éxito para resolver la contención y el procedimiento de acceso aleatorio finaliza. El método implícito se refiere a que la ID de UE se usa para aleatorizar el canal de control de enlace descendente.

La principal diferencia entre esta solución y la solución de la realización 2 es que el terminal no únicamente retransmite la información de control o la información de datos, sino que también retransmite el preámbulo según se notifica en la RAR. Este esquema puede ser compatible con acceso aleatorio sin contención mientras se mantienen las ventajas de la realización 2, especialmente en el caso de usar diferentes recursos concedidos por la concesión de UL para la retransmisión bajo el caso de contención de múltiples usuarios, evitando de esta manera de manera efectiva el conflicto de acceso.

Los ejemplos de la presente divulgación también proporcionan un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan por un procesador, implementan los métodos de acceso aleatorio descritos en la Figura 1.

Los ejemplos de la presente divulgación también proporcionan un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan por un procesador, implementan el método de acceso aleatorio descrito en la Figura 2.

Aplicabilidad industrial

En realizaciones de la presente divulgación, el terminal intenta acceder usando un método de acceso aleatorio simplificado al principio. Si la transmisión es correcta en cada etapa, el acceso se puede completar en dos etapas; si falla la demodulación de la información de control o de los datos, el proceso de acceso se puede completar realizando retransmisión o una resolución de contención, y las etapas adicionales se pueden integrar sin problemas con el método de cuatro etapas relacionado como una base simplificada, lo que es muy ventajoso para el diseño unificado del sistema

y es beneficioso para reducir la complejidad de implementación del lado de la red y del terminal. En términos de rendimiento, la totalidad del retardo de acceso aleatorio se reduce significativamente. Además, en comparación con LTE, la tasa de éxito de acceso mejora aún más en el caso del mismo retardo.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación inalámbrica, que comprende:
 5 recibir, por un nodo de red, una solicitud de acceso aleatorio desde un terminal para un procedimiento de acceso aleatorio inicial, en donde la solicitud de acceso aleatorio comprende un preámbulo y un primer bloque de datos, y en donde el primer bloque de datos comprende información de control que corresponde a un identificador del terminal para resolución de contención; y
 transmitir, por el nodo de red en respuesta a la solicitud de acceso aleatorio, una respuesta de acceso aleatorio al terminal,
 10 en donde el procedimiento de acceso aleatorio inicial se completa con éxito en respuesta a la respuesta de acceso aleatorio que incluye una misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, y
 en donde, en caso de que la respuesta de acceso aleatorio falle al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, la respuesta de acceso aleatorio comprende información de concesión de enlace ascendente que asigna un recurso de enlace ascendente para un segundo bloque de datos, el método comprende
 15 además recibir, por el nodo de red, el segundo bloque de datos desde el terminal tras recibir el terminal la respuesta de acceso aleatorio y determinar que la respuesta de acceso aleatorio recibida falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende una identificación de preámbulo correspondiente al preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio a pesar de que la respuesta de acceso aleatorio falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo bloque de datos es el mismo que el primer bloque de datos.
 25
4. El método de la reivindicación 3, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende un identificador temporal de red de radio celular, TC-RNTI, para retransmitir el primer bloque de datos sin retransmitir el preámbulo.
5. Un método de comunicación inalámbrica, que comprende:
 30 transmitir, por un terminal, una solicitud de acceso aleatorio a un nodo de red para un procedimiento de acceso aleatorio inicial, en donde la solicitud de acceso aleatorio comprende un preámbulo y un primer bloque de datos, y en donde el primer bloque de datos comprende información de control que corresponde a un identificador del terminal para resolución de contención; y
 recibir, por el terminal, una respuesta de acceso aleatorio desde el nodo de red en respuesta a la solicitud de acceso aleatorio,
 35 en donde el procedimiento de acceso aleatorio inicial se completa con éxito en respuesta a la respuesta de acceso aleatorio que incluye una misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, y
 en donde, en caso de que la respuesta de acceso aleatorio falle al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, la respuesta de acceso aleatorio comprende información de concesión de enlace ascendente que indica un recurso de enlace ascendente para un segundo bloque de datos, el método comprende
 40 además transmitir, por el terminal, el segundo bloque de datos al nodo de red tras determinar el terminal que la respuesta de acceso aleatorio recibida falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
6. El método de la reivindicación 5, que comprende, además:
 45 determinar, por el terminal, que la respuesta de acceso aleatorio comprende una identificación de preámbulo correspondiente al preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio a pesar de que la respuesta de acceso aleatorio falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
7. El método de la reivindicación 5 o 6, en donde el segundo bloque de datos es el mismo que el primer bloque de datos.
 50
8. El método de la reivindicación 7, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende un identificador temporal de red de radio celular, TC-RNTI, para retransmitir el primer bloque de datos sin retransmitir el preámbulo.
 55
9. Un dispositivo de comunicación inalámbrica, que comprende un procesador que está configurado para:
 recibir una solicitud de acceso aleatorio desde un terminal para un procedimiento de acceso aleatorio inicial, en donde la solicitud de acceso aleatorio comprende un preámbulo y un primer bloque de datos, y en donde el primer bloque de datos comprende información de control que corresponde a un identificador del terminal para resolución de contención;
 60 y
 transmitir, en respuesta a la solicitud de acceso aleatorio, una respuesta de acceso aleatorio al terminal, en donde el procedimiento de acceso aleatorio inicial se completa con éxito en respuesta a la respuesta de acceso aleatorio que incluye una misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, y
 en donde, en caso de que la respuesta de acceso aleatorio falle al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, la respuesta de acceso aleatorio comprende información de concesión de enlace ascendente para asignar un recurso de enlace ascendente para un segundo bloque de datos, y el procesador está
 65

configurado además para recibir el segundo bloque de datos desde el terminal tras recibir el terminal la respuesta de acceso aleatorio y determinar que la respuesta de acceso aleatorio recibida falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.

- 5 10. El dispositivo de la reivindicación 9, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende una identificación de preámbulo correspondiente al preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio a pesar de que la respuesta de acceso aleatorio falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
- 10 11. El dispositivo de la reivindicación 9 o 10, en donde el segundo bloque de datos es el mismo que el primer bloque de datos.
12. El dispositivo de la reivindicación 11, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende un identificador temporal de red de radio celular, TC-RNTI, para retransmitir el primer bloque de datos sin retransmitir el preámbulo.
- 15 13. Un dispositivo de comunicación inalámbrica, que comprende un procesador que está configurado para:
transmitir una solicitud de acceso aleatorio a un nodo de red para un procedimiento de acceso aleatorio inicial, en donde la solicitud de acceso aleatorio comprende un preámbulo y un primer bloque de datos, y en donde el primer
20 bloque de datos comprende información de control que corresponde a un identificador del dispositivo de comunicación inalámbrica para resolución de contención; y
recibir una respuesta de acceso aleatorio desde el nodo de red en respuesta a la solicitud de acceso aleatorio,
en donde el procedimiento de acceso aleatorio inicial se completa con éxito en respuesta a la respuesta de acceso
aleatorio que incluye una misma información de control que la solicitud de acceso aleatorio, y
en donde, en caso de que la respuesta de acceso aleatorio falle al incluir la misma información de control que la
25 solicitud de acceso aleatorio, la respuesta de acceso aleatorio comprende información de concesión de enlace
ascendente que indica un recurso de enlace ascendente para un segundo bloque de datos, y el procesador está
configurado además para transmitir el segundo bloque de datos al nodo de red tras determinar el terminal que la
respuesta de acceso aleatorio recibida falla al incluir la misma información de control que la solicitud de acceso
aleatorio.
- 30 14. El dispositivo de la reivindicación 13, en donde el procesador está configurado para:
determinar que la respuesta de acceso aleatorio comprende una identificación de preámbulo correspondiente al
preámbulo en la solicitud de acceso aleatorio a pesar de que la respuesta de acceso aleatorio falla al incluir la misma
información de control que la solicitud de acceso aleatorio.
- 35 15. El dispositivo de la reivindicación 13 o 14, en donde el segundo bloque de datos es el mismo que el primer bloque
de datos.
16. El dispositivo de la reivindicación 15, en donde la respuesta de acceso aleatorio comprende un identificador
temporal de red de radio celular, TC-RNTI, para retransmitir el primer bloque de datos sin retransmitir el preámbulo.

40

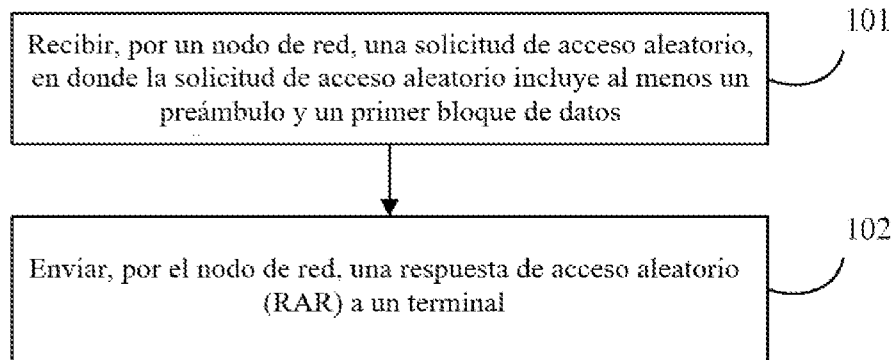


FIG. 1

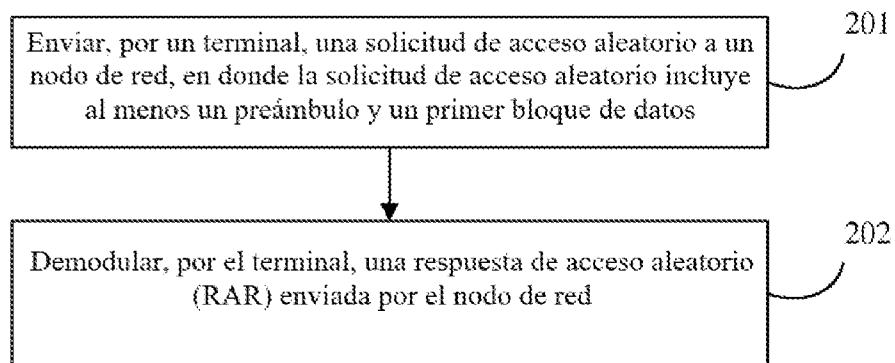


FIG. 2

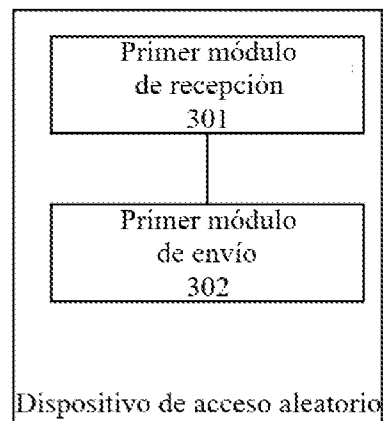


FIG. 3

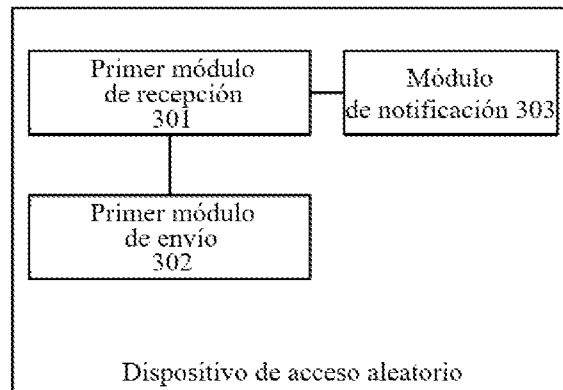


FIG. 4

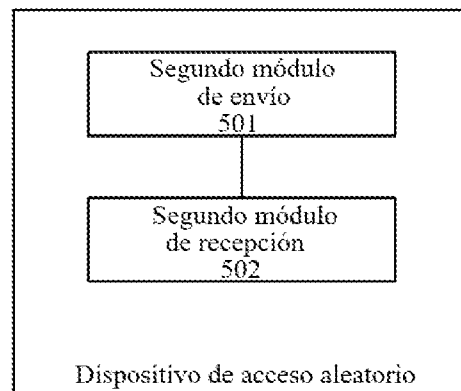


FIG. 5

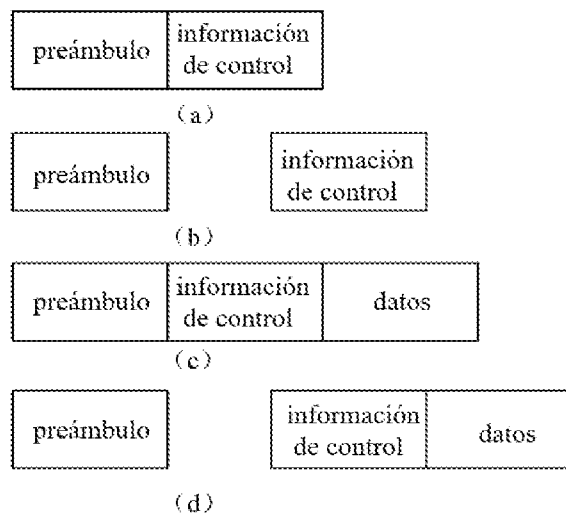


FIG. 6

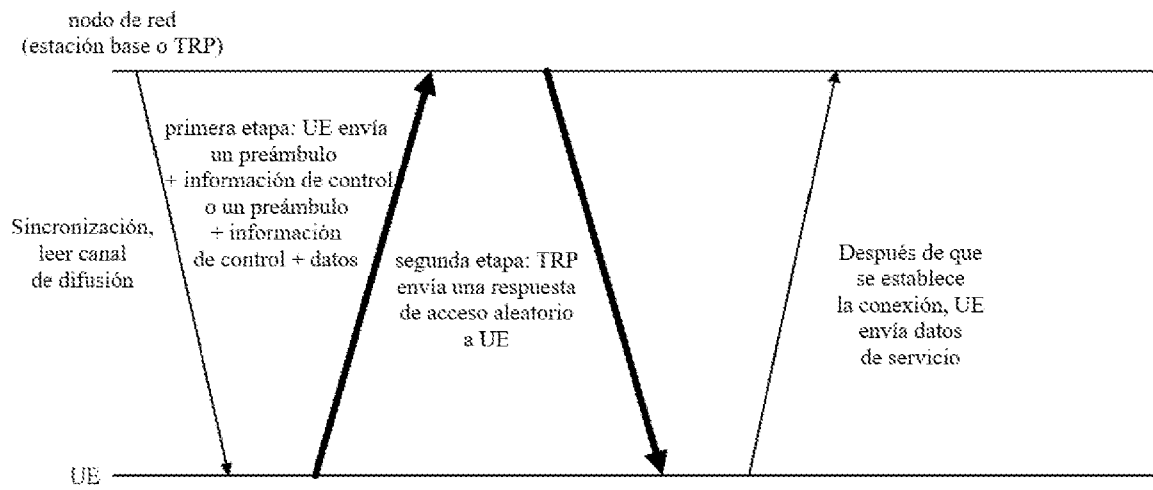


FIG. 7

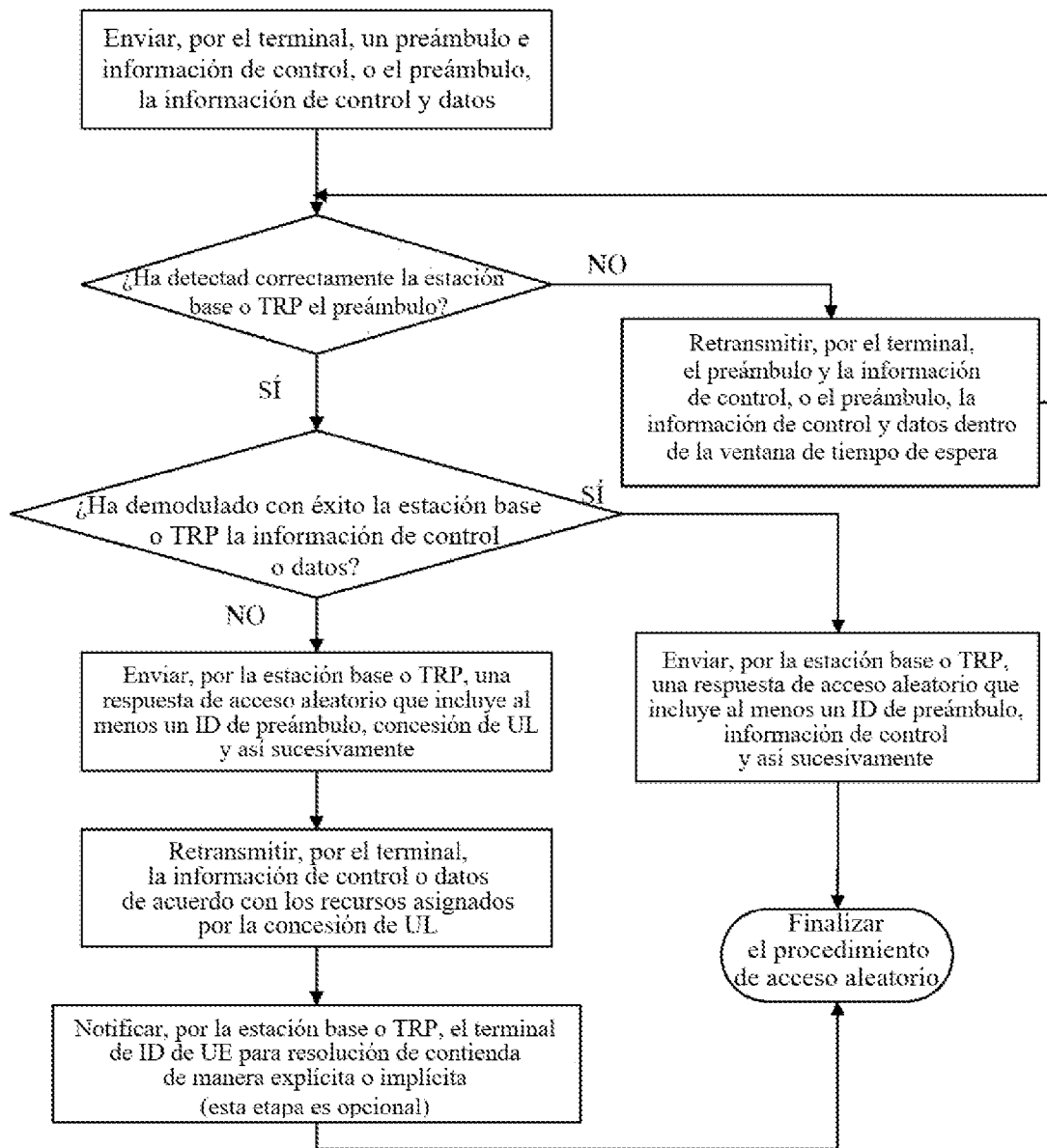


FIG. 8