

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 569**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)
H04W 74/08 (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2007 E 07020911 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 1916863**

54 Título: **Procedimiento eficaz y fiable de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

25.10.2006 KR 20060103809

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

29.05.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**JEONG, KYEONG-IN;
VAN DER VELDE, HIMKE;
VAN LIESHOUT, GERT JAN;
KWAK, JONG-JUN y
KIM, SOENG-HUN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 763 569 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento eficaz y fiable de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a un sistema de comunicaciones móviles, y, en particular, a un procedimiento y un aparato para asignar eficazmente los recursos de radio para transmitir un mensaje de enlace ascendente de un terminal, o equipo de usuario (UE), por un nodo de red.

2. Descripción de la técnica relacionada

- 10 El sistema de servicio universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema asincrónico de comunicaciones móviles de 3ª generación (3G) que emplea el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) basándose en el sistema global de comunicaciones móviles (GSM) y los Servicios generales de paquetes vía radio (GPRS), ambos de los que son sistemas de comunicaciones móviles europeos. En el proyecto asociación de 3ª generación (3GPP) a cargo de la estandarización del UMTS, un sistema de evolución a largo plazo (LTE) está en discusión como el sistema de comunicaciones móviles de última generación del sistema UMTS. La presente invención se describirá en el presente documento con referencia al sistema de LTE, que a continuación se describirá brevemente.

- 15 LTE es una tecnología para implementar la comunicación basándose en paquetes a una alta velocidad de datos de un máximo de aproximadamente 100 Mbps, destinada a la comercialización en torno a 2010. Para este fin, diversos esquemas están en discusión, como por ejemplo uno para la reducción del número de nodos ubicados en una trayectoria de comunicación mediante la simplificación de una configuración de la red, y otro para aproximar al máximo los protocolos de radio a los canales de radio.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicaciones móviles UMTS evolucionado al que se aplica la presente invención.

- 25 Haciendo referencia a la Figura 1, una red 110 de acceso radio del UMTS evolucionado (E-UTRAN o E-RAN) se simplifica en una configuración bi-nodal de Nodos 120, 122, 124, 126 y 128 B evolucionados (ENB), y nodos 130 y 132 de anclaje. Un UE 101, o terminal, accede a una red de protocolo de Internet (IP) mediante E-UTRAN 110.

- 30 Los ENB 120-128 corresponden al Nodo B existente del sistema UMTS, y están conectados al UE 101 a través de canales de radio. En comparación con el Nodo B existente, los ENB 120-128 realizan funciones más complejas. En particular, en LTE, puesto que todo el tráfico de los usuarios, incluyendo los servicios en tiempo real, tales como voz sobre IP (VoIP), es atendido por un canal compartido, el ENB recoge información sobre el estado del UE para llevar a cabo la programación en función de ello, y controla una función relacionada con la gestión de recursos de radio. Además, los protocolos de control, tales como el control de recursos de radio (RRC), se incluyen en los ENB 120 a 128. Por lo general, cada ENB controla una pluralidad de celdas.

- 35 Para alcanzar la velocidad de datos de un máximo de 100 Mbps, LTE utiliza multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) como tecnología de acceso de radio en un ancho de banda de 20 MHz. Además, el ENB realiza una modulación y codificación adaptativas (AMC) que determina de manera adaptativa un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con el estado del canal del UE 101.

- 40 Al igual que el sistema de comunicaciones móviles que soporta servicios de acceso de paquetes de enlace descendente a alta velocidad (HSDPA), acceso de paquetes de enlace ascendente a alta velocidad (HSUPA), y de canal dedicado mejorado (E-DCH), el sistema LTE realiza también una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) entre el UE 101 y los ENB 120 a 128. Debido a que varios requisitos de calidad de servicio (QoS) no solo pueden satisfacerse con HARQ, la ARQ exterior en la capa superior puede llevarse a cabo entre el UE 101 y los ENB 120 a 128.

- 45 La HARQ es una técnica para la combinación uniforme de los datos recibidos previamente con datos retransmitidos sin descartar los datos recibidos previamente, aumentando de este modo la tasa de éxito de recepción. Esto se utiliza para aumentar la eficacia de la transmisión en la comunicación de alta velocidad tales como HSDPA y el E-DCH.

- 50 El procedimiento de acceso aleatorio en el que se aplica la presente invención se utiliza como un procedimiento entre un UE y un nodo de red, en el que un UE en el modo inactivo de RRC o un modo conectado de RRC coincide con la sincronización de temporización de enlace ascendente con el ENB durante el mensaje de enlace ascendente/transmisión de datos (inicial), establece la potencia de transmisión de enlace ascendente inicial, y/o solicita la asignación de recursos de radio durante el mensaje de enlace ascendente/transmisión de datos (inicial). Para una definición del modo inactivo de RRC y modo conectado de RRC, se puede hacer referencia al estándar 3GPP TR25.813v700.

En resumen, el modo inactivo de RRC se refiere por lo general a un estado de un UE, en el que el ENB no tiene información de contexto para el UE y el nodo de anclaje, o nodo superior, tiene información de contexto del UE, por lo que una ubicación del UE no se maneja en unidades de celdas, sino en unidades de área de seguimiento para la paginación.

- 5 El modo conectado de RRC refiere a un estado de un UE, en el que no solo el nodo de anclaje, sino también el ENB tienen la información de contexto del UE y una conexión RRC se establece entre el UE y el ENB, de modo que la ubicación del UE puede manejarse en unidades de celdas.

La Figura 2 ilustra un procedimiento de acceso aleatorio convencional en un sistema LTE 3GPP.

- 10 Haciendo referencia a la Figura 2, el número 210 de referencia denota un UE, y el número 211 de referencia denota un ENB que controla la celda en la que está situado el UE 210.

- 15 La etapa 221 indica una operación en la que los UE 210 activan un procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, esto puede indicar el caso de que para iniciar una llamada, un UE en modo inactivo de RRC (UE en el modo inactivo de RRC) necesita transmitir un mensaje de control de enlace ascendente que permite que el ENB 211 adquiera información de contexto del UE, configure una conexión RRC entre el UE 210 y el ENB 211, y transmita una solicitud de servicio a un nodo de anclaje.

Si el procedimiento de acceso aleatorio se activa en la etapa 221, el UE 210 selecciona aleatoriamente uno de un total de X preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con el ENB 211 en la etapa 231. A partir de entonces, en la etapa 241, el UE 210 transmite el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado al ENB 211 en un canal/tiempo predeterminado.

- 20 Cuando se transmite el preámbulo de acceso aleatorio en la etapa 241, el UE 210 establece la potencia de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio inicial del UE mediante la aplicación de control de potencia de bucle abierto (OLPC). La ecuación (1) muestra la forma convencional de realizar el OLPC convencional.

$$P_{TX} = L_{pilot} + I_{BTS} + SIR_{OBJETIVO} \dots\dots\dots (1)$$

Los parámetros de la ecuación (1) se definen como sigue:

- 25 – P_{TX} : un nivel de potencia de transmisión [dBm] de un canal DPCH;
 – L_{pilot} : una pérdida de trayectoria [dB] estimada utilizando una medida de un canal piloto de enlace descendente y una potencia de transmisión de un canal piloto señalado;
 – I_{BTS} : un nivel de interferencia que un receptor de un ENB (o sistema transceptor base (BTS)) experimenta;
 30 – $SIR_{OBJETIVO}$: una relación de señal a interferencia (SIR) objetivo [dB] para el mantenimiento de la calidad de transmisión de cada UE. Puede ser una señal por separado para cada UE o una señal común para todos los UE.

Si el preámbulo de acceso aleatorio es retransmitido debido al fallo en la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio inicial de la etapa 241, se añade un valor delta (en adelante etapa de aumento de potencia) a la potencia que se establece durante la anterior transmisión de preámbulo de acceso aleatorio. La etapa de aumento de potencia puede ser o bien una señal, o definirse como un valor específico.

- 35 En la etapa 242, el eNB 211 transmite al UE 210 un mensaje de respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido en la etapa 241. El mensaje 242 de respuesta incluye información tal como un identificador de preámbulo de acceso aleatorio que indica el preámbulo de acceso aleatorio recibido en la etapa 231, información de sincronización de temporización de enlace ascendente para hacer coincidir la sincronización de temporización de enlace ascendente y la información de asignación de recursos de radio para la transmisión 251 del siguiente mensaje superior de enlace ascendente del UE 210.

En la transmisión del mensaje de respuesta por el ENB 211 en la etapa 242, el ENB 211 puede realizar la transmisión síncrona utilizando la relación de temporización determinada para la transmisión de la etapa 241 por el UE 210.

- 45 Si la información recibida en la etapa 242 incluye un identificador (ID) de preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en la etapa 241 por el UE 210 en sí, el UE 210 corrige la temporización de transmisión de enlace ascendente, utilizando la información de sincronización de temporización de enlace ascendente incluida en la información recibida de la etapa 242. En la etapa 251, el UE 210 transmite el mensaje superior correspondiente en el canal/tiempo correspondiente utilizando los recursos de radio asignados.

- 50 El mensaje transmitido en la etapa 251 puede ser un mensaje de RRC o un mensaje de estrato de no acceso (NAS). Como alternativa, el mensaje puede ser un mensaje combinado del mensaje RRC y mensaje NAS. Aquí, el mensaje RRC indica un mensaje para el control de recursos de radio (RRC), que tiene un UE y un ENB como criterios de valoración de protocolo, y el mensaje NAS indica un mensaje para el control de parámetros tales como la movilidad, el servicio y la sesión de un UE, que tiene un UE y un nodo de anclaje como criterios de valoración del protocolo.

5 Sin embargo, en el sistema LTE 3GPP que realiza el procedimiento de acceso aleatorio de la Figura 2, cuando el eNB 211 asigna, al UE 210, los recursos de radio para la transmisión de un mensaje superior en la etapa 242, se puede realizar la asignación de recursos solo para el tamaño del mensaje garantizado de tal manera que todos los UE en la celda pueden transmitir el mensaje. Esto es porque cuando el ENB 211 recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el UE 210 en la etapa 241, la información transmitida a través del preámbulo de acceso aleatorio solo incluye un ID aleatorio.

En otras palabras, los preámbulos de acceso aleatorio tienen solo los ID aleatorios sin incluir otra información, para evitar que el UE 210 seleccione el mismo preámbulo de acceso aleatorio, evitando así la aparición de la colisión.

10 Por lo tanto, debido a que el ENB 211, que recibe este preámbulo de acceso aleatorio, no puede adquirir la información necesaria para la programación, a partir del preámbulo de acceso aleatorio, a pesar de que el UE se encuentra en el límite de celda, el ENB 211 no puede asignar los recursos de radio para el tamaño del mensaje de transmisión garantizada.

Por lo tanto, el procedimiento de acceso aleatorio del sistema de comunicaciones móviles mostrado en la Figura 2 es ineficaz en la programación del siguiente mensaje transmitido desde el UE 210 por el ENB 211.

15 Además, si el ENB 211 incluye en los preámbulos de acceso aleatorio la información (por ejemplo, información de causa/tipo del procedimiento de acceso aleatorio, información de prioridad de la información procedimiento de acceso aleatorio y la condición del canal de radio) capaz de ayudar en la realización de la programación, el ENB 211 puede llevar a cabo de manera muy eficaz la programación en el siguiente mensaje transmitido desde el UE 210.

20 Sin embargo, el número de preámbulos de acceso aleatorio en el que el UE puede garantizar la transmisión en cualquier lugar en la celda está limitado, utilizando los recursos de radio limitados cuando no hay conexión RRC establecida entre el UE y el ENB.

25 Para llevar a toda la información en los preámbulos de acceso aleatorio limitados disminuye el número de ID aleatorios que reducen la probabilidad de colisión, causando así el problema creciente de colisión en el que múltiples UE seleccionan el mismo preámbulo de acceso aleatorio en el procedimiento de acceso aleatorio, en cuyo procedimiento un aumento en la probabilidad de colisión con al menos un cierto nivel puede plantear un problema fatal.

30 Motorola: 'Procedimiento de acceso aleatorio no sincronizado de E-UTRAN', Proyecto 3GPP; R1-062602, vol. RAN WG1, no. Seúl, Corea; 04 de octubre de 2006, desvela un procedimiento de preámbulo de acceso aleatorio para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles en el que conjuntos de preámbulo de acceso aleatorio se asignan a los mensajes basándose en una causa de acceso aleatorio (carga esperada para cada causa) y la calidad del canal observada.

Por lo tanto, el sistema de comunicaciones móviles actual necesita un procedimiento de acceso aleatorio eficaz para resolver los problemas anteriores.

Sumario de la invención

35 Un aspecto de la presente invención es abordar al menos los problemas y/o desventajas y proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato capaz de asignar eficazmente los recursos de radio para transmitir un mensaje de enlace ascendente de un UE por un nodo de red después de recibir un preámbulo de acceso aleatorio, basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio eficaz en un procedimiento de acceso aleatorio.

40 Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato en el que un UE transmite un preámbulo de acceso aleatorio eficaz para un nodo de red y recibe los recursos de radio asignados desde el mismo, basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio eficaz en el sistema de comunicaciones móviles.

Los aspectos de la presente invención se proporcionan en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

45 La presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas y está limitada solo por su alcance. Cualquier realización y/o aspecto (de la invención y/o de la divulgación) al que se hace referencia en esta descripción y que no está completamente dentro del alcance de dichas reivindicaciones adjuntas debe interpretarse como un ejemplo útil para entender la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

50 Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toma junto con los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 ilustra una configuración de un sistema LTE 3GPP en el que se aplica la presente invención;
la Figura 2 ilustra un procedimiento de acceso aleatorio convencional en el sistema LTE 3GPP;

- la Figura 3 ilustra un procedimiento de acceso aleatorio obtenido basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 4 ilustra la operación de un UE basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención;
- 5 la Figura 5 ilustra la operación de un ENB basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 6 ilustra un diagrama de bloques de un aparato de un UE de acuerdo con la presente invención; y
- la Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un aparato de un ENB de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 10 Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, una descripción detallada de funciones y configuraciones conocidas incorporadas en el presente documento se ha omitido en aras de la claridad y la concisión.

- Si bien la presente invención se describirá en el presente documento con referencia a un sistema de evolución a largo plazo (LTE 3GPP) evolucionado a partir del sistema del servicio universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) del proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), a modo de ejemplo, la presente invención se puede aplicar a todos los sistemas de comunicaciones móviles a los que se aplica programación ENB, sin modificación separada.
- 15

- Además, la presente invención se puede aplicar a los sistemas de comunicación a los que se aplica el procedimiento de acceso aleatorio, sin modificación separada. Además, la presente invención se puede aplicar a los sistemas que soportan servicios de enlace ascendente.
- 20

La presente invención proporciona un esquema en el que un nodo de red puede asignar eficazmente los recursos de radio para transmitir un mensaje de enlace ascendente desde un UE tras la recepción de un preámbulo de acceso aleatorio a través del diseño de preámbulos de acceso aleatorio eficaz en un procedimiento de acceso aleatorio.

- Por lo tanto, cuando un UE se encuentra en una buena condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de transmitir un preámbulo de acceso aleatorio y recibir una respuesta en el mismo es mayor que el tamaño de mensaje mínimo predefinido, la presente invención define por separado un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio que el UE selecciona en el procedimiento de acceso aleatorio. En otro caso, es decir, cuando la condición de canal de radio del UE no es buena o el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de transmitir un preámbulo de acceso aleatorio y recibir una respuesta en el mismo es menor que o igual que el tamaño mínimo del mensaje predefinido, la presente invención define por separado un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio que el UE seleccionará en el procedimiento de acceso aleatorio.
- 25
- 30

- Además, cuando el UE se encuentra en una buena condición de canal de radio y el tamaño del mensaje de transmisión es mayor que el tamaño mínimo del mensaje predefinido, el equipo de usuario proporciona la información al nodo de red con el uso del correspondiente del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio, por lo que el nodo de red puede asignar recursos de radio de modo que pueda transmitir un mensaje más grande que el tamaño mínimo del mensaje predefinido en un mensaje de respuesta al preámbulo de acceso aleatorio.
- 35

- Además, cuando la condición de canal de radio del UE no es buena o el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de transmitir el preámbulo de acceso aleatorio y recibir una respuesta en el mismo es menor que o igual al tamaño mínimo del mensaje predefinido, el equipo de usuario proporciona la información al nodo de red con el uso del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio correspondiente a la misma, por lo que el nodo de red puede asignar recursos de radio de modo que pueda transmitir un mensaje correspondiente solo para el tamaño mínimo del mensaje predefinido en un mensaje de respuesta al preámbulo de acceso aleatorio.
- 40

- Por lo tanto, la presente invención proporciona un esquema para permitir que un ENB lleve a cabo de manera eficaz la programación en el siguiente mensaje enviado desde un UE mediante la inclusión de la información mínima suplementaria en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio.
- 45

De acuerdo con la presente invención, la información suplementaria indica una ocasión en la que un UE está en una condición de canal de radio que es mayor que un umbral de Y y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje de transmisión garantizada a pesar de que el UE se encuentra en el límite de celda.

- Es decir, un total de X preámbulos de acceso aleatorio acordados entre el UE y el ENB se dividen en dos grupos. Un conjunto A arbitrario se define para indicar una ocasión en la que el UE está en una condición de canal de radio que es mayor que el umbral de Y y el tamaño del siguiente mensaje que el UE transmitirá es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje. Otro conjunto B se define para utilizarse cuando la condición anterior no se satisface.
- 50

- Como resultado, tras la recepción de un preámbulo de acceso aleatorio correspondiente al conjunto A, el ENB puede asignar recursos de radio para la transmisión de un mensaje mayor que Z cuando se programa la transmisión del siguiente mensaje del UE. Sin embargo, tras la recepción de un preámbulo de acceso aleatorio correspondiente al
- 55

conjunto B, el ENB puede asignar recursos de radio para la transmisión de un mensaje con el tamaño Z cuando se programa la transmisión del siguiente mensaje del UE.

5 El umbral Y utilizado para determinar una condición de canal de radio bien o el tamaño Z de un mensaje, cuya transmisión está garantizada incluso en el límite de celda, se puede determinar ya sea como un valor, independientemente de la celda y se somete a una codificación máxima, o se señala a través de la información del sistema transmitida de acuerdo con las celdas.

Se hace notar que en toda la descripción en el presente documento, una condición de canal de radio que se determina para que sea mayor que un umbral, indica que la condición del canal de radio es mejor que una condición relacionada con el umbral particular.

10 La Tabla 1 muestra un ejemplo del diseño de preámbulos de acceso aleatorio desvelado en la presente invención cuando se supone que el número total de preámbulos de acceso aleatorio debe ser $X = 64$. Si bien el conjunto A y el conjunto B son iguales en el número $X/2$ de preámbulos de acceso aleatorio asignados en la Tabla 1, a modo de ejemplo, el conjunto A y el conjunto B pueden ser diferentes en el número de preámbulos de acceso aleatorio asignados a la misma.

15

Tabla 1

Conjunto	ID aleatorio	# Preámbulo de acceso aleatorio
Conjunto A	0	Preámbulo de acceso aleatorio #0
	1	Preámbulo de acceso aleatorio #1
	2	Preámbulo de acceso aleatorio #2
	3	Preámbulo de acceso aleatorio #3
	4	Preámbulo de acceso aleatorio #4
	5	Preámbulo de acceso aleatorio #5
	6	Preámbulo de acceso aleatorio #6
	7	Preámbulo de acceso aleatorio #7
	8	Preámbulo de acceso aleatorio #8
	9	Preámbulo de acceso aleatorio #9
	10	Preámbulo de acceso aleatorio #10
	11	Preámbulo de acceso aleatorio #11
	12	Preámbulo de acceso aleatorio #12
	13	Preámbulo de acceso aleatorio #13
	14	Preámbulo de acceso aleatorio #14
	15	Preámbulo de acceso aleatorio #15
	16	Preámbulo de acceso aleatorio #16
	17	Preámbulo de acceso aleatorio #17
	18	Preámbulo de acceso aleatorio #18
	19	Preámbulo de acceso aleatorio #19
	20	Preámbulo de acceso aleatorio #20
	21	Preámbulo de acceso aleatorio #21
	22	Preámbulo de acceso aleatorio #22
	23	Preámbulo de acceso aleatorio #23

ES 2 763 569 T3

(continuación)

Conjunto	ID aleatorio	# Preámbulo de acceso aleatorio
	24	Preámbulo de acceso aleatorio #24
	25	Preámbulo de acceso aleatorio #25
	26	Preámbulo de acceso aleatorio #26
	27	Preámbulo de acceso aleatorio #27
	28	Preámbulo de acceso aleatorio #28
	29	Preámbulo de acceso aleatorio #29
	30	Preámbulo de acceso aleatorio #30
	31	Preámbulo de acceso aleatorio #31
Conjunto B	0	Preámbulo de acceso aleatorio #32
	1	Preámbulo de acceso aleatorio #33
	2	Preámbulo de acceso aleatorio #34
	3	Preámbulo de acceso aleatorio #35
	4	Preámbulo de acceso aleatorio #36
	5	Preámbulo de acceso aleatorio #37
	6	Preámbulo de acceso aleatorio #38
	7	Preámbulo de acceso aleatorio #39
	8	Preámbulo de acceso aleatorio #40
	9	Preámbulo de acceso aleatorio #41
	10	Preámbulo de acceso aleatorio #42
	11	Preámbulo de acceso aleatorio #43
	12	Preámbulo de acceso aleatorio #44
	13	Preámbulo de acceso aleatorio #45
	14	Preámbulo de acceso aleatorio #46
	15	Preámbulo de acceso aleatorio #47
	16	Preámbulo de acceso aleatorio #48
	17	Preámbulo de acceso aleatorio #49
	18	Preámbulo de acceso aleatorio #50
	19	Preámbulo de acceso aleatorio #51
	20	Preámbulo de acceso aleatorio #52
	21	Preámbulo de acceso aleatorio #53
	22	Preámbulo de acceso aleatorio #54
23	Preámbulo de acceso aleatorio #55	

(continuación)

Conjunto	ID aleatorio	# Preámbulo de acceso aleatorio
	24	Preámbulo de acceso aleatorio #56
	25	Preámbulo de acceso aleatorio #57
	26	Preámbulo de acceso aleatorio #58
	27	Preámbulo de acceso aleatorio #59
	28	Preámbulo de acceso aleatorio #60
	29	Preámbulo de acceso aleatorio #61
	30	Preámbulo de acceso aleatorio #62
	31	Preámbulo de acceso aleatorio #63

Aunque no se muestra en el presente documento, la presente invención se puede extender como sigue. Por ejemplo, si otra información de 2 bits a excepción de un ID aleatorio puede incluirse en un preámbulo de acceso aleatorio, el preámbulo de acceso aleatorio se puede diseñar como los siguientes conjuntos A-D.

- 5 – Conjunto A de preámbulos de acceso aleatorio: Este conjunto se utiliza cuando se determina que una condición de canal de radio es mayor que una que un umbral Y1 y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es superior a un mínimo Z1 de un mensaje transmisible aún en el límite de celda, y menor que o igual a un tamaño Z2 particular.
- 10 – Conjunto B de preámbulos de acceso aleatorio: Este conjunto se utiliza cuando se determina que una condición de canal de radio mayor que un Y2 umbral y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño Z2 particular limitado al conjunto #A de preámbulos de acceso aleatorio, y menor que o igual a un tamaño Z3 particular.
- 15 – Conjunto C de preámbulos de acceso aleatorio: Este conjunto se utiliza cuando se determina que una condición de canal de radio es mayor que un umbral Y3 y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que un tamaño Z3 particular limitado al conjunto #B de preámbulos de acceso aleatorio, y menor que o igual a un tamaño Z4 particular.
- 20 – Conjunto #D de preámbulos de acceso aleatorio: Este conjunto se utiliza cuando se determina que una condición de canal de radio es mayor que un umbral Y4 y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que un tamaño Z4 particular limitado al conjunto #B de preámbulos de acceso aleatorio.
- 20 - La Figura 3 ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso aleatorio obtenido basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio descrito en la presente invención. El número 310 de referencia denota un UE, y el número 311 de referencia denota un ENB que controla y gestiona la celda en la que está situado el UE 310.

Haciendo referencia a la Figura 3, la etapa 321 indica una operación en la que el UE 310 activa el procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, esto puede indicar el caso en el que para iniciar una llamada, un modo inactivo de RRC del UE necesita transmitir un mensaje de control de enlace ascendente.

La etapa 323 indica una operación en la que los parámetros de control relacionados con el procedimiento de acceso aleatorio se transmiten como información del sistema en la celda. Los parámetros relacionados con el procedimiento de acceso aleatorio pueden incluir información tal como información de asignación de recursos de radio utilizada para realizar el procedimiento de acceso aleatorio y el umbral Y de la condición del canal de radio, potencia de transmisión.

La información de asignación de recursos de radio utilizada para el procedimiento de acceso aleatorio indica recursos de radio de tiempo/frecuencia con los que el UE 310 transmitirá un preámbulo de acceso aleatorio en el procedimiento de acceso aleatorio. El umbral Y de la condición de canal de radio es un criterio utilizado cuando el UE 310 determina en la etapa 331 si está en una buena condición de canal de radio. La potencia de transmisión es un valor usado cuando el UE 310 determina la condición de canal de radio.

En particular, la potencia de transmisión es un valor que se utiliza en el cálculo de una pérdida de trayectoria en la condición de canal de radio, y la pérdida de trayectoria se puede calcular utilizando la ecuación (2), como sigue.

$$\text{Pérdida de Trayectoria} = \text{Potencia de Transmisión} - \text{Potencia de Recepción} \quad \dots\dots\dots (2)$$

En el presente documento, la pérdida de trayectoria es un valor adquirido en un largo plazo determinado por parámetros tales como la pérdida de propagación, sombreado, desvanecimiento lento y patrón de antena, y porque el enlace descendente y el enlace ascendente muestran valores similares, la información de pérdida de trayectoria puede usarse para estimar el estado del canal de enlace ascendente.

5 A pesar de que se muestra en la Figura 3 que la etapa 323 se lleva a cabo después de la etapa 321, si el UE 310 ya ha adquirido el último parámetro de procedimiento relacionado con el acceso aleatorio a través de la información del sistema anterior antes de que el procedimiento de acceso aleatorio se active en la etapa 321, el UE 310 puede realizar la siguiente etapa 331 inmediatamente después de que se active el procedimiento de acceso aleatorio en la etapa 321, puesto que la información del sistema incluyendo el parámetro relacionado con procedimiento de acceso
10 aleatorio se transmite periódicamente en la celda. Por lo tanto, si el UE 310 ya ha adquirido el último parámetro relacionado con el procedimiento de acceso aleatorio antes de la etapa 321, la recepción de la información del sistema en la etapa 323 se puede omitir.

Tras recibir el parámetro relacionado con procedimiento de acceso aleatorio a través de la información del sistema en la etapa 331, el UE 310 determina basándose en el parámetro si se trata de una condición de canal de radio que es mayor que un umbral Y y un tamaño del mensaje que el UE 310 transmitirá es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda.

La condición de canal de radio se puede determinar por dos procedimientos separados. En un primer procedimiento, el UE utiliza la información de calidad de canal (CQI) que indica una relación señal-ruido recibida (SNR) obtenida mediante la medición de un piloto de enlace descendente. En un segundo procedimiento, el UE 310 utiliza la información de pérdida de trayectoria definida en la ecuación (2) en lugar de la información de calidad de canal.

En el presente documento, la información de calidad de canal indica un valor obtenido considerando el desvanecimiento rápido, y porque el desvanecimiento rápido se produce de forma independiente en el enlace descendente y el enlace ascendente, la información de calidad de canal puede no ser adecuada para utilizarse para estimar el estado del canal de enlace ascendente ni para realizar la programación para la transmisión del mensaje inicial de enlace ascendente. Por lo tanto, la información de pérdida de trayectoria se utiliza en lugar de la información de calidad de canal. Por lo general, debido a que la pérdida de trayectoria es similar en cierta medida tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente, la pérdida de trayectoria, en comparación con la información de calidad de canal, puede ser adecuada para la estimación del estado del canal de enlace ascendente y para realizar la programación para la transmisión del mensaje inicial de enlace ascendente. Es decir, la información de calidad del canal y la pérdida de trayectoria son intercambiables como parámetros que pueden usarse para estimar el estado del canal del enlace ascendente, y pueden seleccionarse basándose en las circunstancias o la elección del diseñador del sistema.

Si bien la presente invención utiliza un procedimiento de comparación de la información de pérdida de trayectoria con un umbral Y, a modo de ejemplo, la presente invención no excluye un procedimiento de comparación de la información de calidad de canal con un umbral Y.

Por lo tanto, en la etapa 331, el UE 310 determina una pérdida de trayectoria de acuerdo con la Ecuación (2) utilizando la potencia de transmisión recibida en la etapa 323 y la potencia de recepción para un canal piloto de enlace descendente medido para un intervalo establecido. A partir de entonces, el UE 310 compara la pérdida de trayectoria adquirida con el umbral Y de la condición de canal de radio recibido en la etapa 323. Si la pérdida de trayectoria es menor que o igual al umbral Y, se determina que el UE 310 está en una condición de canal de radio que es mayor que el umbral Y. Esto se debe a que la pérdida de trayectoria tiene una relación proporcional inversa con la decisión sobre si el UE 310 que se encuentra en la buena condición de canal de radio.

Sin embargo, si la información de calidad de canal se utiliza de acuerdo con el segundo procedimiento, la información de calidad de canal tiene una relación proporcional entre con la decisión sobre si el UE 310 se encuentra en una buena condición de canal de radio. En consecuencia, el UE 310 determina en la etapa 331 una SNR recibida para el canal piloto de enlace descendente medido para un intervalo. A partir de entonces, el UE 310 lo compara con el umbral Y de la condición de canal de radio recibido en la etapa 323. Si la información de calidad de canal es mayor que o igual al umbral Y, el UE 310 determina que se encuentra en la condición de canal de radio que es mayor que el umbral Y.

Además, en la etapa 331, el UE 310 determina si un tamaño del mensaje de transmisión es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda. Como en el tamaño Z mínimo del mensaje comprobado en el presente documento, el tamaño mínimo del mensaje se puede establecer en un valor estándar, o un valor diferente puede señalizarse para cada celda a través de la información del sistema de la etapa 323.

Como resultado, si el UE 310 determina en la etapa 331 que está en una condición de canal de radio que es mayor que un umbral Y, y el tamaño del mensaje que el UE 310 transmitirá en el enlace ascendente es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada incluso en el límite de celda, el UE 310 pasa a la etapa 332.

En la etapa 332, el UE 310 selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio a partir de un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio asignado a la condición anterior. Sin embargo, si la condición de la etapa 331 no se

satisface, el UE 310 selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio a partir de otro conjunto de preámbulos de acceso aleatorio definido por separado de acuerdo con la presente invención.

5 Por ejemplo, bajo el supuesto del diseño de preámbulos de acceso aleatorio que se muestra en la Tabla 1, si, como se da en la condición de la etapa 331, el UE 310 se encuentra en la condición de canal de radio que es mayor que el umbral Y y el tamaño del mensaje que va a transmitir a través de un mensaje superior es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada incluso en el límite de celda, el UE 310 selecciona aleatoriamente uno de los preámbulos #0 - #31 de acceso aleatorio en el conjunto A de preámbulos de acceso aleatorio.

Sin embargo, si la condición de la etapa 331 no se satisface, el UE 310 selecciona aleatoriamente uno de los preámbulos #32 - #63 de acceso aleatorio en el conjunto B de preámbulos de acceso aleatorio.

10 En la etapa 341, el UE 310 transmite el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en la etapa 332 al ENB 311. En la etapa 342, el eNB 311 determina cuál condición del preámbulo de acceso aleatorio recibido se satisface. Es decir, el ENB 311 determina a qué conjunto corresponde el preámbulo de acceso aleatorio recibido, y basándose en el mismo, asigna recursos de radio para permitir que el UE 310 transmita un mensaje superior en el enlace ascendente, teniendo en cuenta la información de estado (por ejemplo, la condición de canal de radio) del UE 310.

15 Por ejemplo, si el preámbulo de acceso aleatorio recibido en la etapa 341 es uno de los preámbulos #0 - #31 de acceso aleatorio en el conjunto A, el ENB 311 puede asignar en la etapa 342 recursos de radio para la transmisión de mensajes de tal manera que el UE 310 puede transmitir un mensaje, cuyo tamaño es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda.

20 Sin embargo, si el preámbulo de acceso aleatorio recibido en la etapa 341 es uno de los preámbulos #32 - #63 de acceso aleatorio en el conjunto B, el eNB 311 asigna en la etapa 342 los recursos de radio para la transmisión de mensaje de tal manera que el UE 310 puede transmitir un mensaje, cuyo tamaño equivale al tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda.

25 En la etapa 343, el eNB 311 transmite al UE 310 un mensaje de respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido en la etapa 341. El mensaje de respuesta incluye un identificador del preámbulo de acceso aleatorio que indica tal información como el preámbulo de acceso aleatorio recibido, información de sincronización de temporización de enlace ascendente para hacer coincidir la sincronización de temporización de enlace ascendente y la información de recursos de radio para la siguiente transmisión de mensaje superior de enlace ascendente.

30 La transmisión de mensaje de respuesta de la etapa 343 se puede sincronizar con la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio de la etapa 341 con una relación de temporización establecida. Es decir, si el UE 310 determina que la información recibida en la etapa 343 incluye un identificador de preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en la etapa 341 por el UE 310 en sí, el UE 310 corrige la temporización de transmisión de enlace ascendente utilizando la información de sincronización de temporización de enlace ascendente incluida en la información recibida en la etapa 343.

35 En la etapa 351, el UE 310 transmite el mensaje superior correspondiente en el canal/tiempo correspondiente utilizando los recursos de radio asignados en la etapa 343. Aquí, el mensaje transmitido en la etapa 351 puede ser o bien un mensaje de RRC o un mensaje NAS. Como alternativa, el mensaje puede ser un mensaje combinado del mensaje RRC y el mensaje NAS. El mensaje RRC indica un mensaje para el control de recursos de radio (RRC), que tiene un UE y un ENB como criterios de valoración de protocolo, y el mensaje NAS indica un mensaje para el control de parámetros tales como la movilidad, el servicio y la sesión de un UE, que tiene un UE y un nodo de anclaje como criterios de valoración del protocolo.

40 Además, el ENB 311 puede transmitir en la etapa 323 un nivel de interferencia en una antena de ENB en lugar del umbral Y de la condición de canal de radio. Esto se puede definir como un tercer procedimiento.

45 A continuación, en la etapa 331, si su potencia de transmisión máxima (potencia de transmisión máxima del UE) es mayor que o igual a una suma de la información de interferencia recibida en una antena de ENB (Interferencia en ENB), una pérdida de trayectoria medida en decibelios [dB] calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción para un canal piloto de enlace descendente, y un alfa, el UE 310 determina que se encuentra en una condición buena canal de radio. Para esto, se puede hacer referencia a la ecuación (3) a continuación. Aquí, alfa puede ser ya sea un valor fijo o estándar, o transmitirse en la información del sistema transmitida en la etapa 323.

50 Sin embargo, en la etapa 331, si la potencia de transmisión máxima del UE 310 es menor que o igual a la suma de la información de interferencia recibida en la antena de ENB, la pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción para el canal piloto de enlace descendente, y alfa, el UE 310 determina que no se encuentra en la buena condición de canal de radio. Además, si la potencia de transmisión máxima del UE 310 es mayor que la suma de la información de interferencia recibida en la antena de ENB, la pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción del canal piloto de enlace descendente, y alfa, el UE 310 determina que se encuentra en la buena condición de canal de radio.

Sin embargo, si la potencia de transmisión máxima del UE 310 es menor que la suma de la información de interferencia recibida en la antena de ENB, la pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción del canal piloto de enlace descendente, y alfa, el UE 310 puede determinar que no se encuentra en la buena condición de canal de radio. Además, si la potencia de transmisión máxima del UE 310 es mayor que o igual a la suma de la información de interferencia recibida en la antena de ENB, la pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción del canal piloto de enlace descendente, y alfa, el UE 310 puede determinar que se encuentra en la buena condición de canal de radio. En la ecuación (3) mencionada anteriormente,

1. Potencia de Transmisión Máxima del UE \geq Interferencia en ENB + Pérdida_Trayectoria + Alfa [dB]: UE se encuentra en buena condición de canal de radio
2. Potencia de Transmisión Máxima del UE \leq Interferencia en ENB + Pérdida_Trayectoria + Alfa [dB]: UE no se encuentra en buena condición de canal de radio

..... (3)

Como se ha descrito anteriormente, el UE 310 verifica su propia condición de canal de radio en función de los parámetros relacionados con el de procedimiento de acceso aleatorio transmitidos en la celda, y selecciona por separado un preámbulo de acceso aleatorio del conjunto A o conjunto B, que es una condición de selección de preámbulos de acceso aleatorio, teniendo en cuenta su propia condición de canal de radio y el tamaño mínimo necesario para la siguiente transmisión de mensaje superior de enlace ascendente.

El ENB 311 determina si el preámbulo de acceso aleatorio recibido desde el UE 310 se transmite del conjunto A o conjunto B separados, asignando así eficazmente los recursos de radio.

La Figura 4 ilustra la operación del UE de seleccionar de un preámbulo de acceso aleatorio a partir de un conjunto separado basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, si un procedimiento de acceso aleatorio se activa en la etapa 410, el UE comprueba en la etapa 411 si se encuentra en una condición de canal de radio que es mayor que un umbral Y y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda. En la etapa 411, el UE puede determinar si se encuentra en una condición de canal de radio que es mayor que un umbral en el procedimiento descrito en la Figura 3.

Si el UE determina en la etapa 421 que la condición de la etapa 411 se satisface, es decir, si el UE se encuentra en una condición de canal de radio que es mayor que el umbral y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño Z mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda, el UE pasa a la etapa 431.

En la etapa 431, el UE selecciona un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio utilizados cuando la condición de la etapa 411, que garantiza la condición de canal de radio, se satisface. Por ejemplo, el UE seleccionará el conjunto A de preámbulos de acceso aleatorio de la Tabla 1. Sin embargo, si el UE determina que la condición de la etapa 411 no se satisface, el UE pasa a la etapa 432 en la que se selecciona otro conjunto de preámbulos de acceso aleatorio separado del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio garantizando la condición de canal de radio. Por ejemplo, el UE seleccionará el conjunto B de preámbulos de acceso aleatorio de la Tabla 1.

En la etapa 441, el UE selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio a partir del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio seleccionado por separado en la etapa 431 o 432. A partir de entonces, en la etapa 451, el UE transmite el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado a un ENB (o nodo de red) en el enlace ascendente utilizando los recursos de radio de tiempo/frecuencia asignados para el procedimiento de acceso aleatorio.

La Figura 5 ilustra la operación de la asignación de recursos de radio basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención de un ENB.

Haciendo referencia a la Figura 5, en la etapa 510, el ENB recibe un preámbulo de acceso aleatorio desde un UE en un canal asignado a un procedimiento de acceso aleatorio. En la etapa 511, el ENB determina en qué conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se incluye el preámbulo de acceso aleatorio, mediante la extracción del preámbulo de acceso aleatorio recibido.

Si se determina que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado en la etapa 511 se incluye en el conjunto de preámbulos utilizado cuando el UE se encuentra en una buena condición de canal de radio y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda ('Sí' en la etapa 521), el eNB avanza a la etapa 531.

En la etapa 531, el eNB asigna recursos de radio para que el UE pueda transmitir un mensaje, cuyo tamaño mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda, para el mensaje de que el UE

transmitirá a continuación.

Sin embargo, si el ENB determina que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado en la etapa 511 corresponde a otro conjunto de preámbulos separado del conjunto de preámbulos que corresponde a la condición de la etapa 521 ('NO' en la etapa 521), el eNB pasa a la etapa 532.

- 5 En la etapa 532, el eNB asigna recursos de radio para que el UE pueda transmitir un mensaje, cuyo tamaño es igual al tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada en el límite de celda, para el mensaje de que el UE transmitirá a continuación.

10 En la etapa 541, el ENB transmite, junto con un mensaje de respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, la información de recursos de radio para el mensaje de que el UE, habiendo asignado los recursos de radio en la etapa 531 o 532, transmitirá a continuación.

La Figura 6 ilustra un diagrama de bloques de un aparato de un UE para seleccionar un preámbulo de acceso aleatorio a partir de un conjunto separado basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención.

15 Haciendo referencia a la Figura 6, el UE incluye un determinador 611 de la condición de canal de radio, un determinador 612 del tamaño del mensaje, un seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio, un seleccionador 631 del preámbulo de acceso aleatorio y un transceptor 641.

20 El determinador 611 de la condición de canal de radio determina si la condición de canal de radio del UE es mayor que un umbral Y. Como se describe en la Figura 3, la determinador 611 de la condición de canal de radio determina la condición de canal de radio en función de la información tal como CQI, una pérdida de trayectoria y un nivel de interferencia en una antena de ENB.

El determinador 612 del tamaño del mensaje determina un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación en el enlace ascendente. El determinador 612 del tamaño del mensaje determina si el tamaño del mensaje es mayor o menor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada, incluso en el límite de celda.

25 El seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio selecciona un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio que el UE va a utilizar, de acuerdo con las decisiones tomadas por el determinador 611 de la condición de canal de radio y el determinador 612 del tamaño del mensaje. El conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se puede separar en un conjunto utilizado cuando la condición de canal de radio es mayor que el umbral Y y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada incluso en el límite de celda, y otro conjunto utilizado cuando la condición anterior no se cumple. Es decir, el seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio selecciona uno de los
30 conjunto A y conjunto B, que son conjuntos de preámbulos de acceso aleatorio separados teniendo en cuenta la información de la condición de canal de radio proporcionada y la información del tamaño de mensaje necesaria para la siguiente transmisión de mensaje superior de enlace ascendente.

35 Por ejemplo, si el UE se encuentra en una condición de canal de radio que es mayor que el umbral Y y un tamaño del mensaje que el UE transmitirá a través de un mensaje superior es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada incluso en el límite de celda, el seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio selecciona el conjunto A de preámbulos de acceso aleatorio. Sin embargo, si la condición anterior no se cumple, el seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio selecciona el conjunto B de preámbulos de acceso aleatorio separado del conjunto A de preámbulos de acceso aleatorio.

40 El seleccionador 631 del preámbulo de acceso aleatorio selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio desde el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio seleccionado por el seleccionador 621 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio.

El transceptor 641 transmite el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado por el seleccionador 631 del preámbulo de acceso aleatorio al ENB utilizando el recurso de radio de tiempo/frecuencia asignado.

45 La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un aparato de un ENB para la asignación de recursos de radio basándose en el diseño de preámbulos de acceso aleatorio de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 7, el ENB incluye un transceptor 711, un extractor 721 del preámbulo de acceso aleatorio, un determinador 731 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio, un programador 741 y un generador 751 de mensajes de respuesta del preámbulo de acceso aleatorio.

50 El transceptor 711 recibe un canal de acceso aleatorio desde un UE. El extractor 721 del preámbulo de acceso aleatorio extrae el preámbulo de acceso aleatorio transmitido por el UE mediante el canal de acceso aleatorio recibido.

El determinador 731 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determina a qué conjunto de preámbulos de acceso aleatorio el preámbulo de acceso aleatorio analizado por el extractor 721 del preámbulo de acceso aleatorio

corresponde. El resultado del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio adquirido es entregado al programador 741.

5 El programador 741 determina la condición de canal de radio del UE en función del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio adquirido. Por lo tanto, el panificador 741 determina la asignación de recursos de radio teniendo en cuenta la condición de canal de radio en la asignación de recursos de radio para el siguiente mensaje de transmisión del UE.

10 El generador 751 de mensajes de respuesta del preámbulo de acceso aleatorio transmite información en los recursos de radio asignados por el panificador 741 al UE a través del transceptor 711, junto con el mensaje de respuesta del preámbulo de acceso aleatorio. Si el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado por el determinador 731 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio es el conjunto utilizado cuando la condición de canal de radio del UE es mayor que el umbral Y y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá a continuación es mayor que el tamaño mínimo del mensaje de transmisión garantizada incluso en el límite de celda, el panificador 741 asigna recursos de radio para un mensaje, cuyo tamaño es mayor que el tamaño mínimo del mensaje, para el siguiente mensaje de transmisión del UE.

15 Sin embargo, si se determina que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio comprobado por el determinador 731 del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio pertenece a otro conjunto de preámbulos de acceso aleatorio que no puede satisfacer la condición anterior, el panificador 741 asigna los recursos de radio correspondientes al tamaño mínimo del mensaje para el siguiente mensaje de transmisión del UE.

20 Como es evidente a partir de la descripción anterior, la presente invención proporciona un procedimiento y aparato para la asignación de recursos para garantizar el tamaño del mensaje que se puede transmitir por el UE considerando la condición de canal de radio del UE en el sistema de comunicaciones móviles de la próxima generación.

25 De acuerdo con la presente invención, el UE selecciona un preámbulo de acceso aleatorio a partir del conjunto separado teniendo en cuenta la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje. Es decir, el UE selecciona y transmite el preámbulo de acceso aleatorio garantizando la colisión entre los UE, realizando de este modo el procedimiento para garantizar la fiabilidad entre el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio y el nodo de red superior.

30 Además, de acuerdo con la presente invención, el nodo de red asigna recursos de radio teniendo en cuenta plenamente la condición de canal de radio del UE, lo que contribuye a un aumento en la eficacia de los recursos de radio limitados.

Como resultado, la presente invención proporciona un procedimiento de acceso aleatorio eficaz en el sistema de comunicaciones móviles, para asignar recursos de radio eficaces para la transmisión de enlace ascendente del UE.

Si bien la invención se ha mostrado y descrito con referencia a una cierta realización preferida de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio utilizando un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 seleccionar (431), por un equipo de usuario, UE, tras la activación del procedimiento de acceso aleatorio, un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio a partir de una pluralidad de conjuntos de preámbulos de acceso aleatorio predefinidos entre el UE y un nodo B evolucionado, ENB;
 - seleccionar (441) aleatoriamente, por el UE, un preámbulo de acceso aleatorio a partir del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio seleccionado; y
 - 10 transmitir (451), por el UE, el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado al ENB en un canal de acceso aleatorio,
 - en el que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona por el UE basándose tanto en si la condición de canal de radio de un canal de comunicación utilizado para la comunicación entre el UE y el ENB es mayor que un umbral de la condición de canal de radio recibida desde el ENB y si un tamaño del mensaje que el equipo de usuario transmitirá a través de dicho canal de comunicación después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona cuando la condición de canal de radio es mayor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona cuando la condición de canal de radio no es mayor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es inferior o igual al umbral del tamaño de mensaje.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de calidad de canal con el umbral de la condición del canal de radio.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de pérdida de trayectoria con el umbral de la condición del canal de radio.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona cuando la información de pérdida de trayectoria es menor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje; y un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona cuando la información de pérdida de trayectoria no es menor que el umbral de la condición del canal de radio o el tamaño del mensaje no es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.
- 30 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el umbral de la condición de canal de radio está asociada con una potencia de transmisión máxima y un valor en la información del sistema transmitido por el ENB, en el que el umbral del tamaño de mensaje se configura por la información del sistema transmitida.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la potencia de transmisión máxima del UE con una suma de información de interferencia recibida en una antena de ENB, una pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción para un canal piloto de enlace descendente y un valor alfa, en el que el valor alfa es uno de un valor fijo y un valor incluido en la información del sistema transmitida.
- 40 9. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además: recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el mensaje de respuesta de acceso aleatorio comprende al menos uno de un identificador de preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, la información de sincronización de enlace ascendente, y la información de recursos para la siguiente transmisión del mensaje de enlace ascendente.
- 45 11. Un procedimiento de asignación de recursos de radio utilizando un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles, comprendiendo el procedimiento:
 - 50 recibir, por un nodo B evolucionado, ENB, un canal de acceso aleatorio desde un equipo de usuario, UE y extraer un preámbulo de acceso aleatorio del mismo;
 - determinar, por el ENB, un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio a partir de una pluralidad de conjuntos de preámbulo de acceso aleatorio predefinidos entre el UE y el ENB, al que pertenece el preámbulo de acceso aleatorio extraído; y
 - 55 asignar, por el ENB, recursos de radio basándose en el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio

- determinado,
en el que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado se selecciona por el UE basándose tanto en si la condición de canal de radio de un canal de comunicación utilizado para la comunicación entre el UE y el ENB es mayor que un umbral de la condición de canal de radio transmitido por el ENB para el UE y si el tamaño del mensaje que el UE transmitirá a través de dicho canal de comunicación después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.
- 5
12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
determinar una condición de canal de radio del UE en función del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado, y asignar recursos de radio de acuerdo con la condición del canal de radio determinado.
- 10
13. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
asignar recursos de radio para la transmisión de un mensaje, cuyo tamaño es mayor que el tamaño del mensaje, cuando se determina a partir del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado que el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.
- 15
14. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
asignar recursos de radio para la transmisión de un mensaje, cuyo tamaño es igual a un tamaño del mensaje, cuando se determina a partir del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado que el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio es menor o igual a un umbral del tamaño de mensaje.
- 20
15. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de pérdida de trayectoria con el umbral de la condición del canal de radio.
16. El procedimiento de la reivindicación 15, en el que un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se determina cuando la información de pérdida de trayectoria es menor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje; y un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se determina cuando la información de pérdida de trayectoria no es menor que el umbral de la condición del canal de radio o el tamaño del mensaje no es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.
- 25
17. El procedimiento de la reivindicación 16, en el que el umbral de la condición de canal de radio está asociado con una potencia de transmisión máxima y un valor en la información del sistema transmitido por el ENB,
en el que el umbral del tamaño de mensaje se configura por la información del sistema transmitida.
- 30
18. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además:
transmitir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio en respuesta al canal de acceso aleatorio recibido.
19. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que el mensaje de respuesta de acceso aleatorio comprende al menos uno de un identificador del preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, la información de sincronización de enlace ascendente, y la información de recursos para la siguiente transmisión del mensaje de enlace ascendente.
- 35
20. Un aparato de transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio utilizando un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles, comprendiendo el aparato:
- 40
- un seleccionador (621) del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio para, tras la activación del procedimiento de acceso aleatorio, seleccionar un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio a partir de una pluralidad de conjuntos de preámbulos de acceso aleatorio predefinidos entre un equipo de usuario, UE, y un nodo B evolucionado, ENB,;
- un seleccionador (631) del preámbulo de acceso aleatorio para seleccionar aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio desde el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio seleccionado; y
- 45
- un transmisor para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado por el seleccionador del preámbulo de acceso aleatorio del ENB en un canal de acceso aleatorio,
en el que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio es seleccionado por el UE basándose tanto en si la condición de canal de radio de un canal de comunicación utilizado para la comunicación entre el UE y el ENB es mayor que un umbral de la condición de canal de radio recibida por el UE desde el ENB y si un tamaño del mensaje que el equipo de usuario transmitirá a través de dicho canal de comunicación después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.
- 50
21. El aparato de la reivindicación 20, en el que el seleccionador del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio selecciona un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio cuando la condición de canal de radio es mayor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.
- 55
22. El aparato de la reivindicación 20, en el que el seleccionador del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio

selecciona un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio cuando la condición de canal de radio no es mayor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es menor o igual al umbral del tamaño de mensaje.

5 23. El aparato de la reivindicación 20, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de calidad de canal con el umbral de la condición del canal de radio.

24. El aparato de la reivindicación 20, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de pérdida de trayectoria con el umbral de la condición del canal de radio.

10 25. El aparato de la reivindicación 24, en el que un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona cuando la información de pérdida de trayectoria es menor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje; y

un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se selecciona si la información de pérdida de trayectoria no es menor que el umbral de la condición del canal de radio o el tamaño del mensaje no es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.

15 26. El aparato de la reivindicación 25, en el que el umbral de la condición de canal de radio está asociado con una potencia de transmisión máxima y un valor en la información del sistema transmitido por el ENB, en el que el umbral del tamaño de mensaje se configura por la información del sistema transmitida.

20 27. El aparato de la reivindicación 20, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la potencia de transmisión máxima del UE con una suma de información de interferencia recibida en una antena de ENB, una pérdida de trayectoria calculada utilizando la potencia de transmisión y la potencia de recepción para un canal piloto de enlace descendente, y un valor alfa, en el que el valor alfa es uno de un valor fijo y un valor incluido en la información del sistema transmitida.

25 28. El aparato de la reivindicación 20, que comprende además:
un receptor para recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido.

29. El aparato de la reivindicación 28, en el que el mensaje de respuesta de acceso aleatorio comprende al menos uno de un identificador del preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, la información de sincronización de enlace ascendente, y la información de recursos para la siguiente transmisión del mensaje de enlace ascendente.

30 30. Un nodo B evolucionado, ENB, un aparato para asignar recursos de radio utilizando un procedimiento de acceso aleatorio en un sistema de comunicaciones móviles, comprendiendo el aparato:

un receptor para recibir un canal de acceso aleatorio desde un equipo de usuario, UE;
un extractor (721) del preámbulo de acceso aleatorio para la extracción de un preámbulo de acceso aleatorio desde el canal de acceso aleatorio;

35 un determinador (731) del conjunto de preámbulos de acceso aleatorio para determinar un conjunto de preámbulos de acceso aleatorio a partir de una pluralidad de conjuntos de preámbulo de acceso aleatorio predefinidos entre el UE y el ENB, al que pertenece el preámbulo de acceso aleatorio extraído; y

un programador (741) para la asignación de recursos de radio de acuerdo con el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado,

40 en el que el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado se selecciona por el UE basándose tanto en si la condición de canal de radio de un canal de comunicación utilizado para la comunicación entre el UE y el ENB es mayor que un umbral de la condición de canal de radio transmitido por el ENB al UE y si un tamaño del mensaje que el equipo de usuario transmitirá a través de dicho canal de comunicación después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.

45 31. El aparato de la reivindicación 30, en el que el programador asigna los recursos de radio para la transmisión de un mensaje, cuyo tamaño es mayor que un tamaño del mensaje, cuando se determina desde el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado que el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio es mayor que un umbral del tamaño de mensaje.

50 32. El aparato de la reivindicación 30, en el que el programador asigna los recursos de radio para la transmisión de un mensaje, cuyo tamaño es igual a un tamaño del mensaje, cuando se determina desde el conjunto de preámbulos de acceso aleatorio determinado que el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio es menor o igual a un umbral del tamaño de mensaje.

33. El aparato de la reivindicación 30, en el que la condición del canal de radio se determina mediante la comparación de la información de pérdida de trayectoria con un umbral de la condición de canal de radio.

34. El aparato de la reivindicación 33, en el que un primer conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se determina cuando la información de pérdida de trayectoria es menor que el umbral de la condición de canal de radio y el tamaño del mensaje que el UE transmitirá después de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es mayor que el umbral del tamaño de mensaje; y
- 5 un segundo conjunto de preámbulos de acceso aleatorio se determina si la información de pérdida de trayectoria no es menor que el umbral de la condición del canal de radio o el tamaño del mensaje no es mayor que el umbral del tamaño de mensaje.
35. El aparato de la reivindicación 34, en el que el umbral de la condición de canal de radio está asociado con una potencia de transmisión máxima y un valor en la información del sistema transmitida por el eNB,
- 10 en el que el umbral del tamaño de mensaje se configura por la información del sistema transmitida.
36. El aparato de la reivindicación 30, que comprende además:
un transmisor para transmitir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio en respuesta a la canal de acceso aleatorio recibido.
37. El aparato de la reivindicación 36, en el que el mensaje de respuesta de acceso aleatorio comprende al menos uno de un identificador del preámbulo de acceso aleatorio asignado al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, la información de sincronización de enlace ascendente, y la información de recursos para la siguiente transmisión del mensaje de enlace ascendente.
- 15

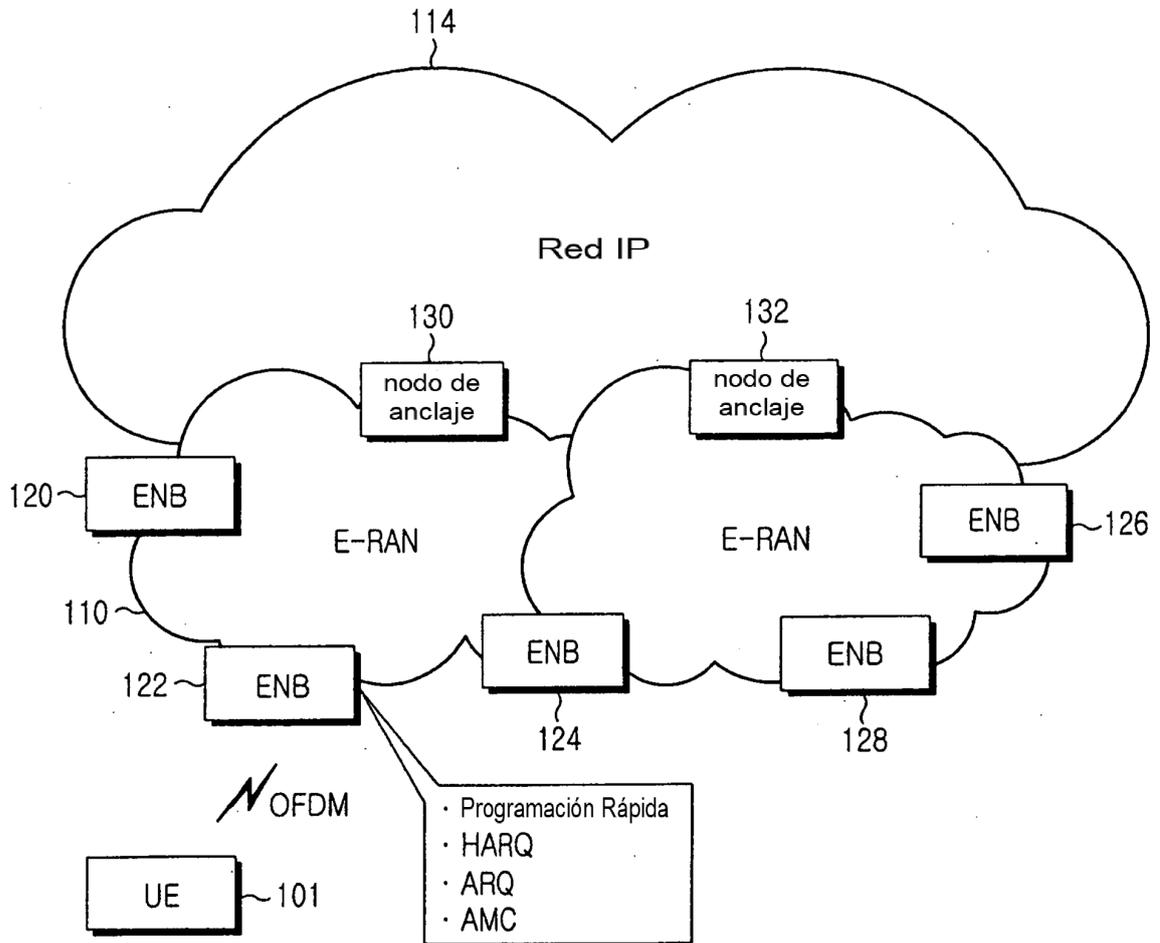


FIG.1

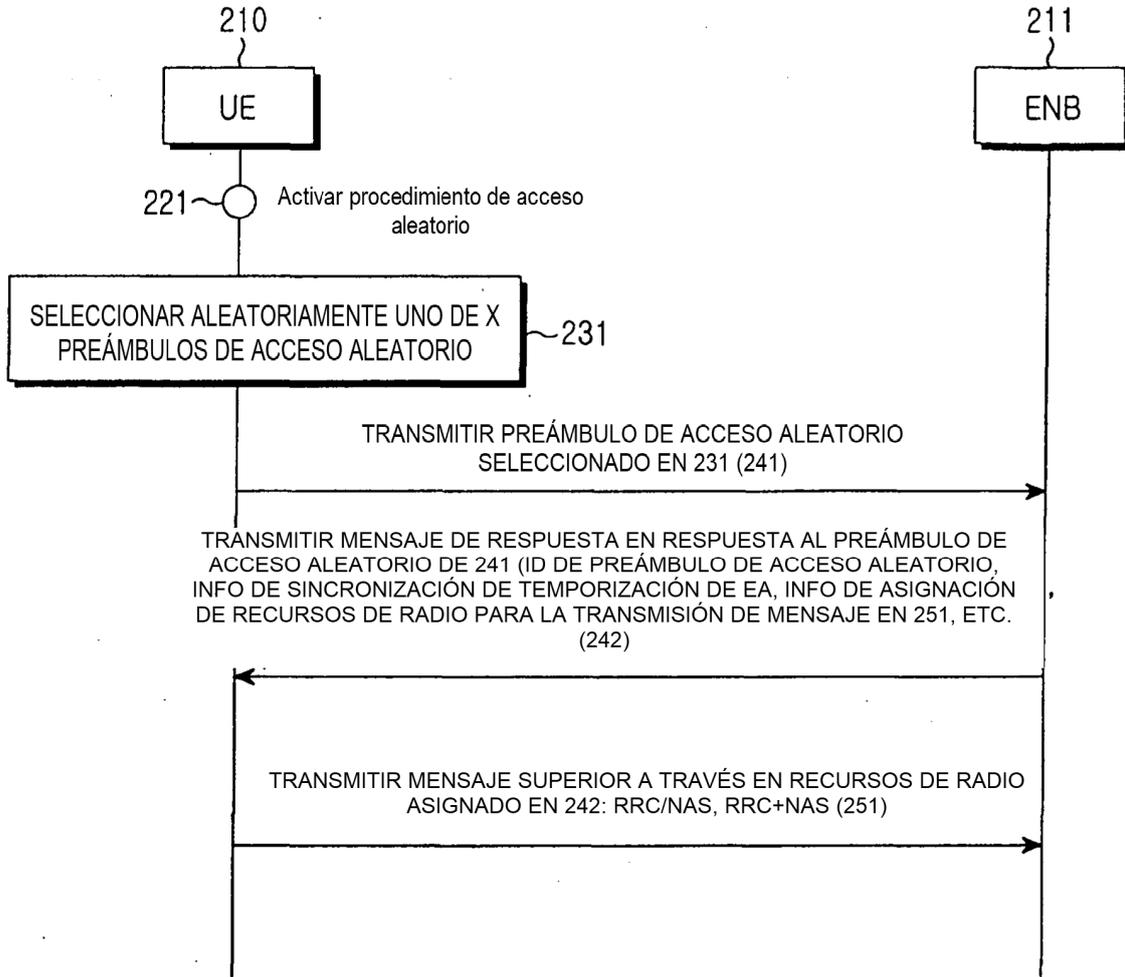


FIG.2

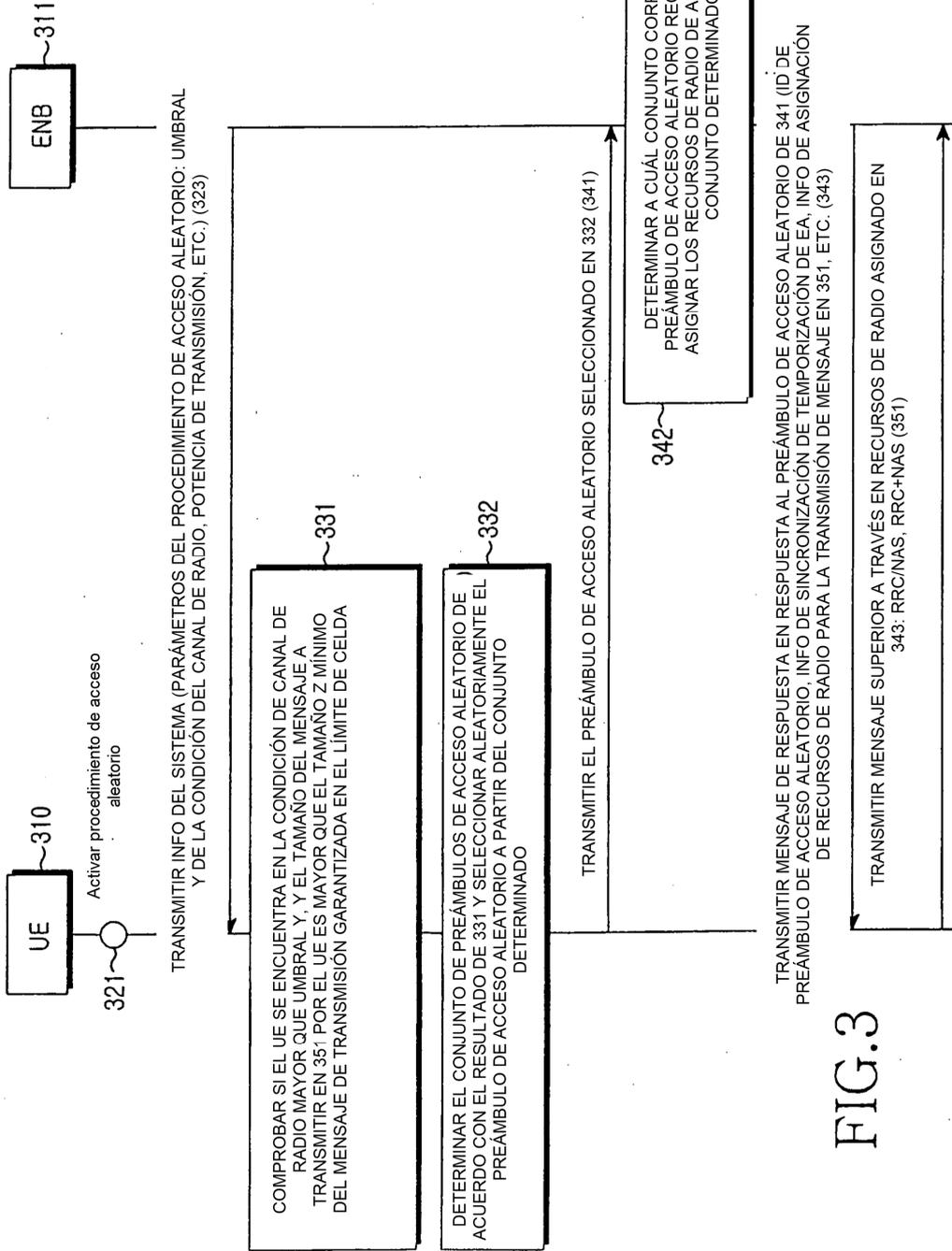


FIG.3

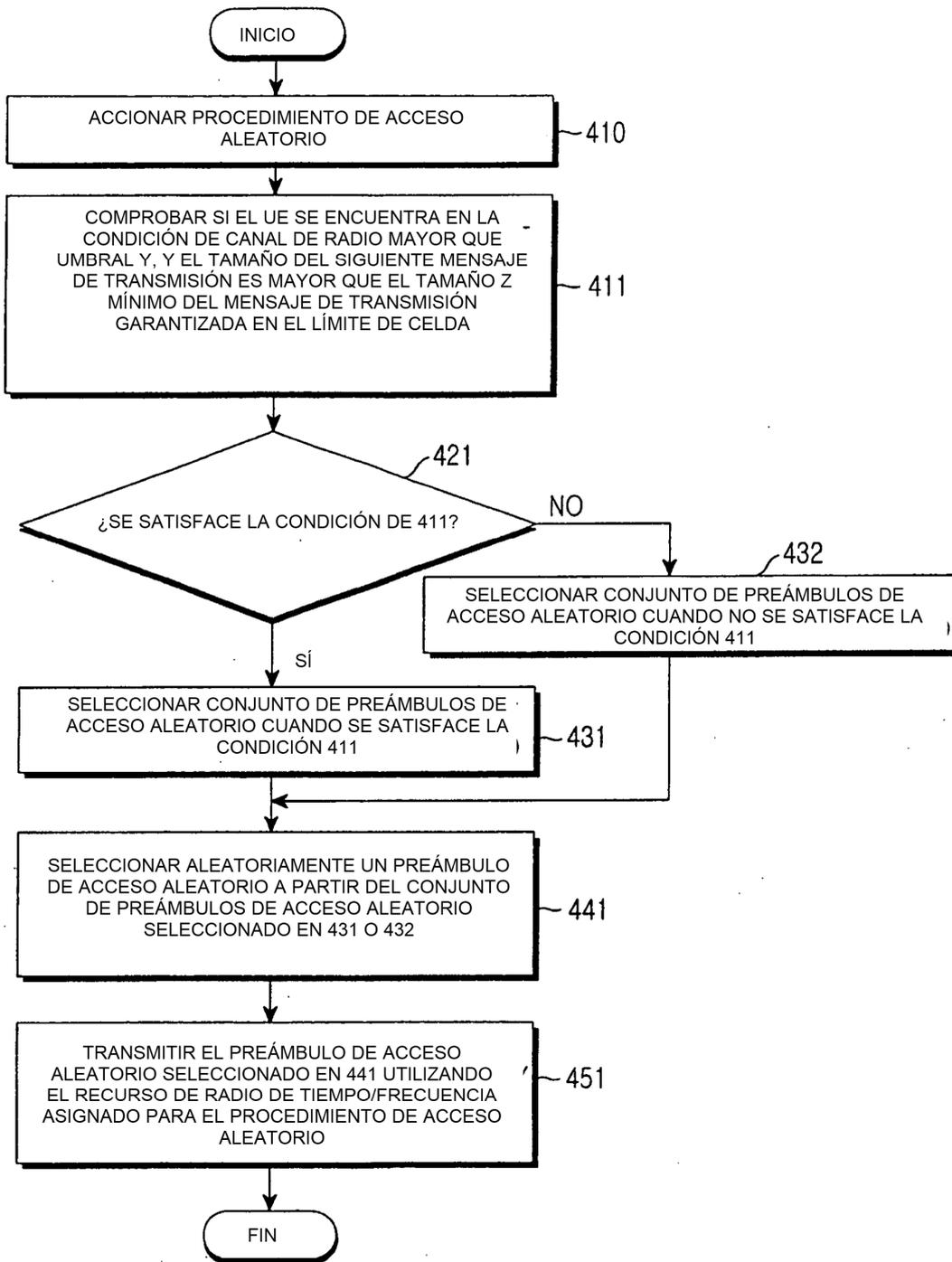


FIG.4

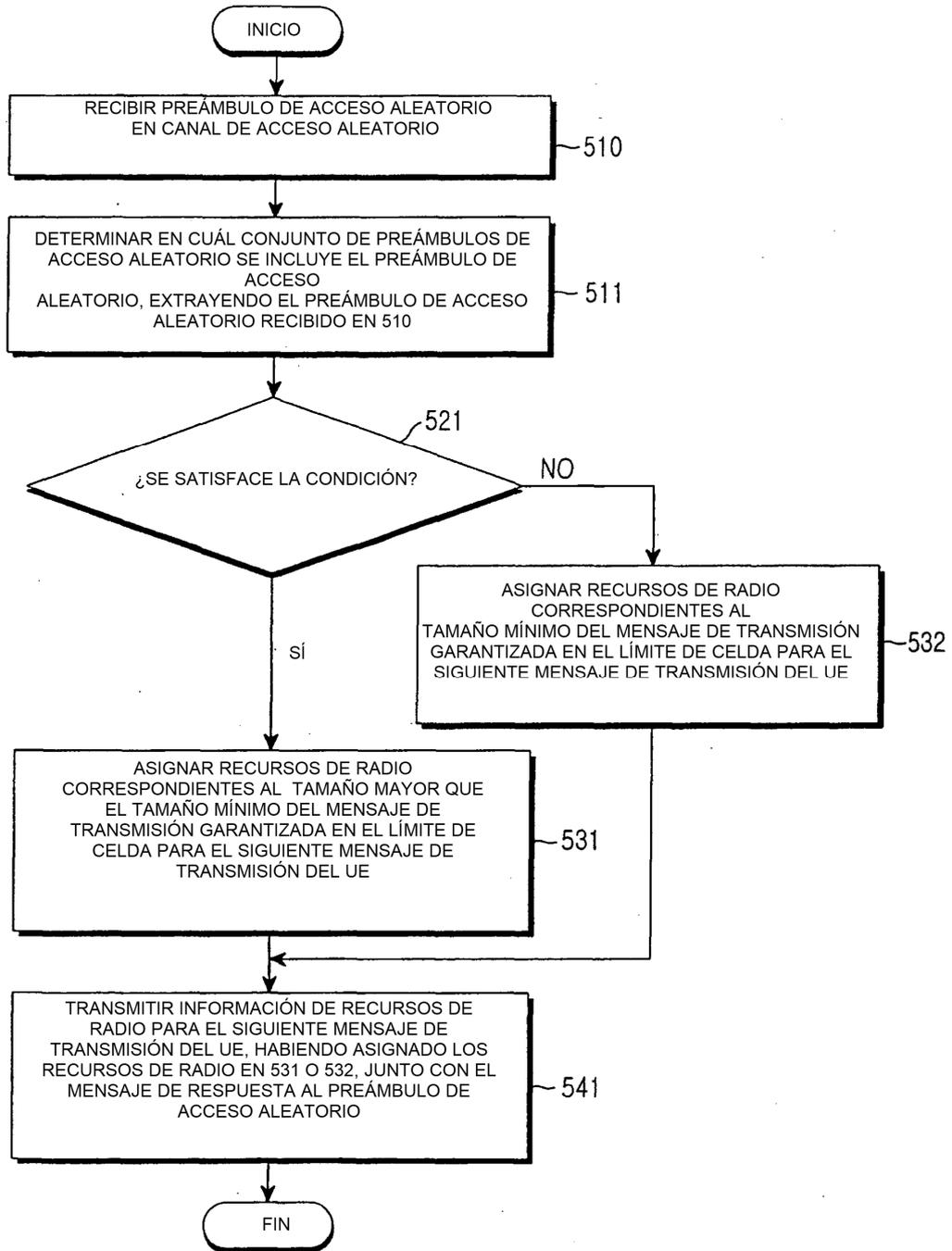


FIG.5

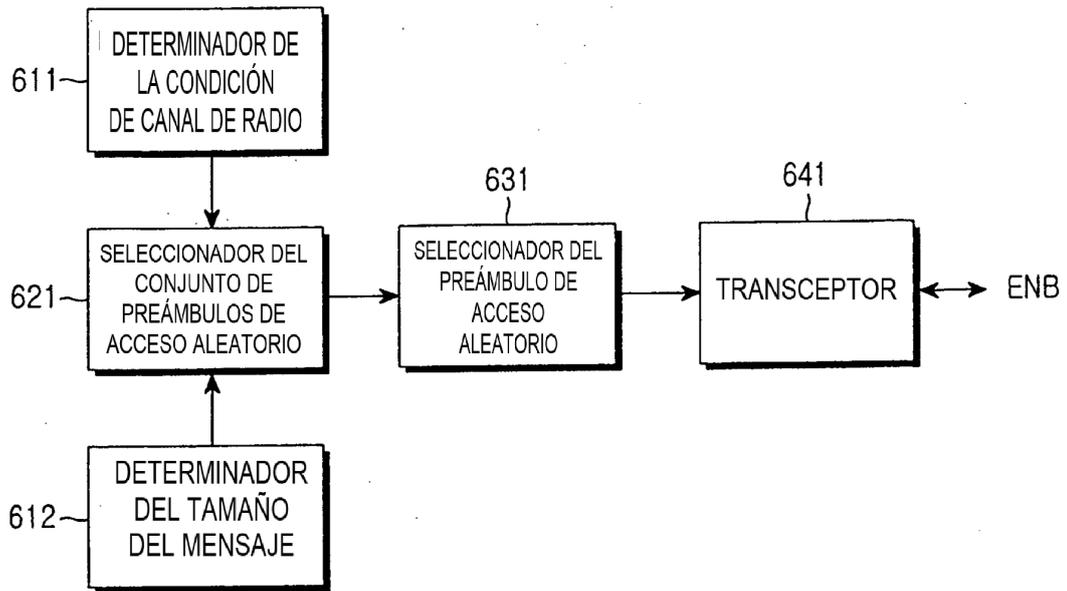


FIG.6

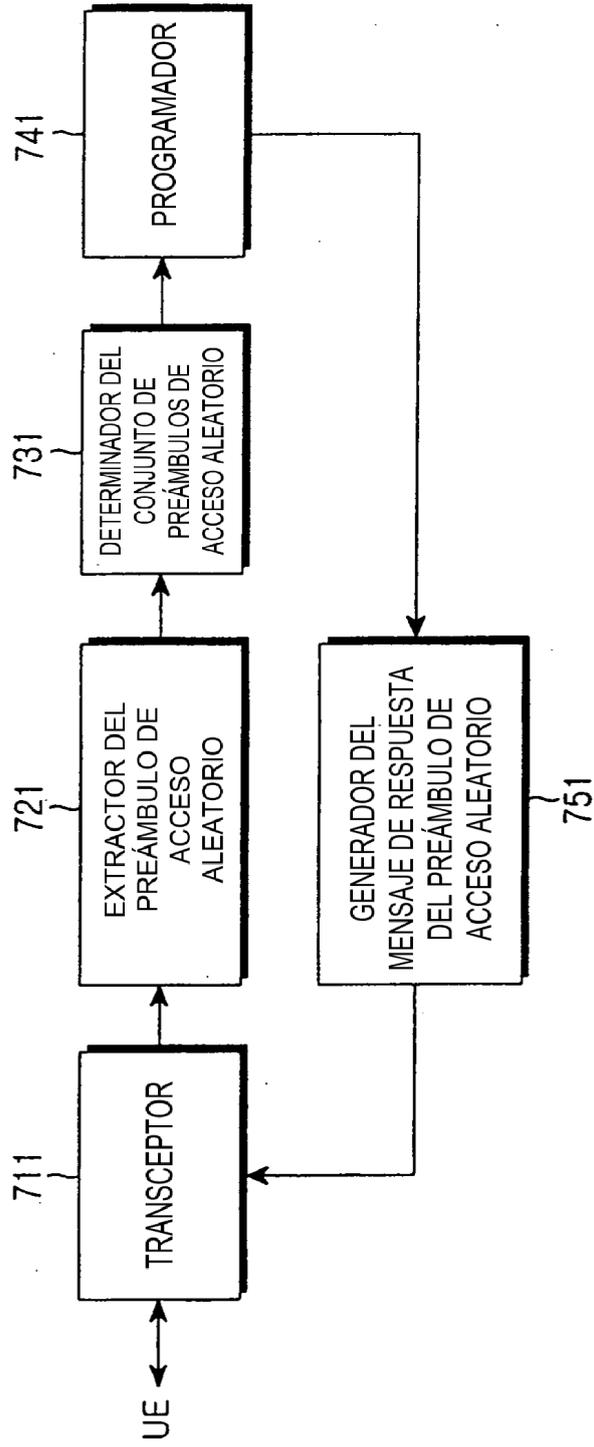


FIG.7