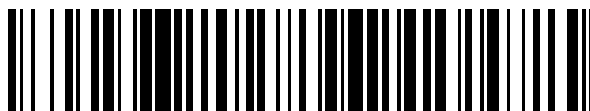


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 503**

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2008** E 11185156 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** EP 2413656

54 Título: **Conexión de re-establecimiento entre un terminal inalámbrico y una estación base inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2017

73 Titular/es:

FUJITSU LIMITED (100.0%)
1-1, Kamikodanaka 4-chome Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP

72 Inventor/es:

TAJIMA, YOSHIHARU;
OBUCHI, KAZUHISA;
TANAKA, YOSHINORI;
KAWASAKI, YOSHIHIRO;
OHTA, YOSHIAKI y
SUGIYAMA, KATSUMASA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 611 503 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

Conexión de re-establecimiento entre un terminal inalámbrico y una estación base inalámbrica

5 Campo técnico

Las presentes realizaciones se refieren a un método de procesamiento de conexión en un sistema de comunicaciones inalámbricas, una estación base inalámbrica y un terminal inalámbrico. Las presentes realizaciones se pueden usar en un sistema de comunicaciones inalámbricas donde un terminal inalámbrico solicita establecer una conexión por medio de una estación base inalámbrica usando un acceso aleatorio.

Técnica anterior

Actualmente, los servicios de comunicaciones móviles de la tercera generación por medio del esquema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) se acaban de introducir en los sistemas de comunicaciones (móviles) inalámbricos, incluyendo los terminales inalámbricos (terminales de usuario), tal como los teléfonos celulares. También, han estado en desarrollo tecnologías de comunicación móvil de la siguiente generación capaces de proporcionar comunicaciones incluso más rápidas. El Proyecto de Miembros de la 3ª Generación (3GPP) está estudiando la Evolución a Largo Plazo (LTE), como una de tales tecnologías de comunicación móvil de la siguiente generación.

En un sistema de comunicaciones móviles, como una preparación para una estación base inalámbrica (NodoB evolucionado: eNB) y un terminal de usuario (equipo de usuario: UE) para el inicio de una comunicación entre ellos, se proporciona un canal para que el UE inicie una transmisión a la eNB. El 3GPP se refiere a esta canal como un "canal de acceso aleatorio (RACH)", y se refiere al procedimiento para el inicio de una comunicación a través del RACH como un "acceso aleatorio (RA)".

Un RACH contiene información mínima, usando la cual la eNB distingue cada UE entre todos los que realizan transmisiones. El RACH se usa cuando se inicia una comunicación, y más tarde se usan canales individuales (o canales compartidos). De este modo, el RACH se puede compartir entre una pluralidad de UE a menos que se use por más de un UE simultáneamente. Para este propósito, se proporcionan identificadores llamados "firmas" (preámbulos) al RACH, de modo que la eNB puede distinguir los UE de cada uno de los otros que realizan transmisiones simultáneamente sobre el RACH.

Un UE realiza un RA, por ejemplo, en una transmisión inicial (origen), en respuesta a una transmisión entrante desde la eNB (generación de datos del enlace descendente (DL)), en la transferencia, en la recuperación de una desconexión (resumiendo en una comunicación desconectada). Como se usa en este documento, un enlace inalámbrico en la dirección desde la eNB al UE se denomina como "enlace descendente (DL)", y un enlace inalámbrico en la dirección opuesta se denomina como "enlace ascendente (UL)".

Puede haber casos donde una eNB no reconoce a algunos UE en una transmisión inicial o recuperación desde la desconexión, por ejemplo, y no se asigna ninguna firma individual a los UE que se puedan usar exclusivamente. Tales UE seleccionan aleatoriamente una de una pluralidad de firmas prefijadas (por ejemplo, 64) para la realización de un RA. Por consiguiente, una pluralidad de UE pueden realizar simultáneamente un RA usando la misma firma, aunque la posibilidad de que ocurra tal evento es baja. Tal procedimiento de RA se denomina como un "procedimiento de acceso aleatorio basado en una contienda (procedimiento de RA basado en una contienda).

En tal caso, la eNB resuelve la firma en conflicto (selecciona uno de los UE que compiten), y envía una respuesta al UE seleccionado. Cada uno de los UE determina que se seleccionó ese UE por la eNB si se recibe una respuesta desde la eNB. El UE seleccionado por la eNB continúa la comunicación (procedimiento de RA) con la eNB, realiza las configuraciones para el canal inalámbrico con la eNB y así sucesivamente. El UE que no se seleccionó por la eNB trata de reintentar un RA después de un periodo de tiempo predeterminado o de otro modo.

Obsérvese que tal contienda por una firma ocurre mientras que el UE realiza una transferencia para conmutar entre eNB para la conexión, la conexión se podría desconectar temporalmente o a veces la comunicación se podría desconectar. Para este propósito, la LTE propone asignar firmas individuales con anticipación a cada uno de los UE para la realización de una transferencia. Tal procedimiento de RA se denomina como "procedimiento de acceso aleatorio de no basado en una contienda (procedimiento RA no basado en una contienda)".

60 Documento no de patente 1: 3GPP TR25.913 V7.3.0 (2006-03).
Documento no de patente 2: 3GPP TR36.300 V8.4.0 (2008-03)

Revelación de la invención**65 Problemas a resolver por la invención**

Incluso cuando se selecciona por la eNB un UE que realiza un RA basado en una contienda como un UE con el que establecer una conexión, puede que se rechace la conexión del UE por la eNB. Por ejemplo, la eNB puede rechazar o suspender una conexión con un nuevo UE cuando el tráfico de comunicación es alto.

5 En tal caso, aunque el UE puede ejecutar el procesamiento de conexión (RA) con la eNB, tal como después de un periodo de tiempo predeterminado, la eNB no sabe qué UE se seleccionó en el procedimiento de RA anterior. Por lo tanto, convencionalmente, incluso si se seleccionó un UE por la eNB en el procedimiento de RA anterior, ese UE puede ejecutar el procesamiento de conexión (RA) con la misma prioridad (procedimiento) que los otros UE que no se seleccionaron.

10 El documento JP 11 252650 A desvela un método de procesamiento de la conexión en el que una estación base inalámbrica rechaza una primera petición de conexión desde un terminal inalámbrico, el terminal rechazado transmite una segunda petición de conexión a la estación base con una indicación de que se requiere una reserva, la estación base anota la petición de reserva para el terminar en cuestión y simultáneamente envía un segundo rechazo al terminal y, cuando la estación base tiene una abertura, inicia un temporizador para contar hasta el final de un periodo de espera de reserva y espera al terminal con la reserva para enviar una tercera petición de conexión, denegando mientras tanto el acceso a otros terminales. De esta forma la estación base prioriza a un terminal previamente rechazado.

20 Sin embargo es deseable reducir el tiempo para que un terminal inalámbrico establezca una conexión con una estación base inalámbrica.

Obsérvese que también es deseable proporcionar ventajas y efectos que se pueden obtener por los mejores modos de implementar la invención descrita más adelante pero que no se pueden obtener por las técnicas convencionales.

25

Medios para resolver los problemas

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método de procesamiento de la conexión en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que incluye un terminal inalámbrico y una estación base inalámbrica, comprendiendo el método de procesamiento de la conexión: en la estación base inalámbrica, una vez que se rechaza una conexión del terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, procesar un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente; y adoptar el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico.

40 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un terminal inalámbrico y una estación base inalámbrica, comprendiendo el sistema de comunicación: una sección de control, en la estación base inalámbrica, que es operable, una vez que se rechaza una conexión del terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, para llevar a cabo el procesamiento de un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión y para provocar que la estación base inalámbrica adopte el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

50 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención se proporciona una estación base inalámbrica configurada para su uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un terminal inalámbrico y la estación base inalámbrica, comprendiendo la estación base inalámbrica: una sección de control que es operable, una vez que se rechaza una conexión desde el terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, para llevar a cabo el procesamiento de un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión y para provocar que la estación base inalámbrica adopte el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

65 De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención se proporciona un terminal inalámbrico configurado para su uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye el terminal inalámbrico y una estación base inalámbrica, comprendiendo el terminal inalámbrico: una sección de control configurada de tal forma que, si la estación base inalámbrica rechaza una conexión para una petición de conexión de acuerdo con un primer

procesamiento de conexión, se controla mediante la estación base inalámbrica la aplicación de un segundo procesamiento de conexión, para lo cual se procesa un recurso inalámbrico por la estación base inalámbrica, una vez que se realiza una petición de conexión posterior a la estación base inalámbrica, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

Efecto de la invención

Es posible reducir el tiempo de establecimiento de una conexión para un terminal inalámbrico con una estación base inalámbrica.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de secuencias que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA basado en una contienda;

la FIG. 2 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA no basado en una contienda;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas (móviles) que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

la FIG. 4 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de la operación (procedimiento de RA) tomada por el sistema de comunicaciones inalámbricas en el primer ejemplo;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por una estación base inalámbrica (eNB) en el primer ejemplo;

la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un terminal inalámbrico (UE) en el primer ejemplo;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un segundo ejemplo de un procedimiento de RA tomado por una eNB que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

la FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un UE en el segundo ejemplo;

la FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un tercer ejemplo de un procedimiento de RA tomado por una eNB que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

la FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un UE en el tercer ejemplo;

la FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un cuarto ejemplo de un procedimiento de RA tomado por una eNB que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

la FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un UE en el cuarto ejemplo;

la FIG. 13 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un sistema de comunicaciones inalámbricas en una realización de la presente invención;

la FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado una eNB en la realización;

la FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un UE en la realización;

la FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un quinto ejemplo de un procedimiento de RA tomado por una eNB que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

la FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA tomado por un UE en el quinto ejemplo; y

la FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra un sexto ejemplo de un procedimiento de RA tomado una eNB que no incorpora la presente invención pero que es útil para su entendimiento;

Símbolos de referencia

10	ESTACIÓN BASE INALÁMBRICA (eNB)
11	ANTENA DE TRANSMISIÓN
12	TRANSMISOR
13	RECEPTOR
14	SECCIÓN DE CONTROL
141	SECCIÓN DE GESTIÓN DE RNTI
142	SECCIÓN DE GESTIÓN DE PREÁMBULO
143	SECCIÓN DE MONITORIZACIÓN DE CONGESTIÓN
144	SECCIÓN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES
20	TERMINAL INALÁMBRICO (UE)
21	ANTENA DE TRANSMISIÓN
22	TRANSMISOR

- 23 RECEPTOR
- 24 SECCIÓN DE CONTROL
- 241 SECCIÓN DE GESTIÓN DE RNTI
- 242 SECCIÓN DE GESTIÓN DE PREÁMBULO
- 5 244 SECCIÓN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Mejor modo de realización de la invención

10 A continuación viene una descripción de la realización con referencia a los dibujos. Obsérvese que la realización que se describirá es meramente ilustrativa. En otras palabras, la presente realización se puede poner en práctica de diversos modos (combinando ejemplos, por ejemplo) sin apartarse del alcance de las presentes reivindicaciones.

(1) Primer ejemplo

15 En este punto, se describirán los procedimientos de RA basados en una contienda y no basados en una contienda con referencia a las FIG. 1 y 2. Las FIG. 1 y 2 representan ejemplos de procedimientos de RA basados en una contienda y no basados en una contienda, respectivamente.

(1.1) Procedimiento de RA basado en una contienda

20 En el procedimiento de RA basado en una contienda ilustrado en la FIG. 1, un UE selecciona aleatoriamente una firma a usar a partir de una pluralidad de firmas suministradas con anticipación, y envía un mensaje (Msg1: preámbulo de RA) que contiene la firma seleccionada a una eNB a través de un RACH.

25 En respuesta a la recepción del preámbulo de RA (firma) enviado desde el UE, la eNB envía una respuesta de RA correspondiente (Msg2). Esta respuesta de RA se puede enviar usando un canal de DL compartido, por ejemplo. En esta respuesta de RA, también puede estar incluidas una o más firmas que se han recibido (identificado) por la eNB, permisos de transmisión para el canal de UL compartido correspondientes a las firmas, y un identificador temporal asignado para identificar un destino (UE) en posteriores comunicaciones de RA. Este identificador se denomina como un "identificador temporal de la red de radio de conexión temporal (T-CRNTI)".

30 En respuesta a la recepción de la respuesta de RA (Msg2) desde la eNB, el UE comprueba si la firma que se envió en el preámbulo de RA (Msg1) está o no contenida en la información recibida. Cuando está contenida, el UE envía (transmisión programada) un mensaje de UL (Msg3) en base a la concesión de transmisión que está contenido en la respuesta de RA y que corresponde a la firma que envió el UE. En este mensaje (Msg3), puede estar contenida una identidad de abonado móvil temporal (TMSI) como un ejemplo de número de identificación del UE, y similares.

35 Como el UE usa la firma seleccionada aleatoriamente en el preámbulo de RA (Msg1), más de un UE pueden intentar simultáneamente enviar preámbulos de RA (Msg1) a la eNB usando la misma firma.

40 En tal caso, aunque la eNB no puede distinguir los UE entre sí, la eNB puede resolver la contienda identificando los UE que causan la contienda usando los números de identificación recibidos (TMSI) enviados desde los UE en la transmisión programada (Msg3). La eNB selecciona un UE durante la resolución de la contienda, y envía una respuesta (Msg4) al UE seleccionado. Esta respuesta (Msg4) se denomina como una "resolución de contienda".

45 En respuesta a la recepción de esta respuesta (Msg4), el UE continúa la comunicación con la eNB. El UE usa el T-CRNTI descrito anteriormente como un RNTI de célula (C-RNTI) en posteriores comunicaciones. El UE que no se seleccionó por la eNB y de este modo no recibió ningún mensaje Msg4 realiza un procedimiento de RA como se ha descrito anteriormente desde el principio (es decir, reenvía un Msg1).

50 (1.2) Procedimiento de RA no basado en una contienda

55 En contraste, en el procedimiento de RA no basado en una contienda ilustrado en la FIG. 2, los UE no seleccionan las firmas aleatoriamente, sino que la eNB selecciona firmas individuales para los UE, y notifica (asignaciones) a los UE de las firmas individuales con anticipación (Msg0: asignación de preámbulo de acceso aleatorio (RA)).

60 Un UE realiza un RA a la eNB usando la firma individual asignada por la eNB usando esta notificación (Msg0). Más específicamente, a través de un RACH, el UE envía un mensaje (Msg1: preámbulo de RA) que contiene la firma individual asignada con anticipación a la eNB.

65 En respuesta a la recepción del preámbulo de RA (Msg1) desde el UE, la eNB envía una respuesta de RA (Msg2) a ese preámbulo de RA, junto con una señal de sincronización para las comunicaciones de UL y una concesión de transmisión de UL correspondiente a la firma individual.

Como se ha establecido anteriormente, las firmas usadas para enviar los preámbulos de RA se han asignado a los UE con anticipación en un procedimiento de RA no basado en una contienda, los UE pueden establecer conexiones

con la eNB más rápidamente que en un procedimiento de RA basado en una contienda. Siempre que la eNB sea conocedora de qué UE están presentes (es decir, gestione a los UE), se puede emplear un procedimiento de RA no basado en una contienda ya que la eNB puede iniciar un procedimiento de RA, comenzando desde la transmisión a un UE.

5 En el procedimiento de RA basado en una contienda como se ilustra en la FIG. 1, incluso cuando la eNB selecciona un UE como una parte para establecer una conexión, ese UE puede no establecer una conexión con la eNB por alguna razón de la eNB. Un ejemplo de tales casos es cuando se produce una congestión en la eNB.

10 En tal caso, la eNB notifica al UE con un mensaje denominado como "rechazo de conexión del control de recursos de radio (RRC)" como se ha descrito anteriormente Msg4, que informa de que la conexión se rechazó (se rechazó o se suspendió). La información relacionada sobre cuándo se va a intentar un RA (duración del tiempo de espera) puede estar contenida en este mensaje.

15 De este modo, un UE que recibe el rechazo de conexión RRC (Msg4) puede ejecutar el RA después de que espere el periodo de tiempo de espera. El UE podría no realizar una conexión por razón de la eNB a pesar de que el UE se seleccionó por la eNB 10. De este modo, si el UE tiene que realizar un RA (proceso de conexión) (lo reintenta desde el comienzo) en las mismas condiciones que los otros UE no seleccionados, parece injusto.

20 Por consiguiente, en este ejemplo, después de que un UE realiza una petición de conexión a una eNB de acuerdo con un procedimiento de RA basado en una contienda como un ejemplo de un primer procesamiento de conexión (esquema) y se rechaza una conexión, se realiza un control para adoptar un segundo procesamiento de conexión (esquema) que es diferente del primer procesamiento de conexión (esquema) cuando el UE realiza una petición de conexión posterior (esquema) a la eNB.

25 Por ejemplo, cuando la eNB notifica al UE, que la eNB ha identificado un rechazo o suspensión de una conexión, la eNB notifica (asignación) al UE con información (información de preferencia), usando la cual el UE puede obtener un control de conexión preferente. Un ejemplo de tal información de preferencia incluye la información de bandera de uno o varios bits, una firma individual, una concesión de transmisión de UL, una información de asignación de un recurso inalámbrico de UL, y la información de tiempo (temporización). El UE ejecuta el procesamiento de conexión (RA) en base a la información de preferencia recibida desde la eNB. En otras palabras, el UE obtiene el control de conexión preferente desde la eNB cuando se notifica al UE (asignación) de la información de preferencia.

30 Más específicamente, después de que la eNB rechaza una petición de conexión del UE 20 en base a una firma aleatoria como un ejemplo de la primera información, la eNB 10 asigna información de preferencia como se ha descrito anteriormente a ese UE 20 como un ejemplo de segunda información, en respuesta a una transmisión posterior desde ese UE 20 a la eNB 10. La posibilidad de que se conceda una conexión, en un procedimiento de conexión que usa la información de preferencia aumenta respecto al procedimiento que usa una firma aleatoria. El UE 20 realiza las transmisiones a la eNB 10 en base a la segunda información asignada. Además, como la segunda información causa menos contiendas con otros UE 20 que la primera información, es posible adoptar un procedimiento de conexión que tiene una posibilidad más alta de que se conceda una conexión.

35 De este modo, cuando un UE ejecuta un procesamiento de conexión (RA) después de que el UE se rechazó para una conexión con la eNB, ese UE puede establecer una conexión con la eNB antes que con otros UE. Por consiguiente, es posible reducir los retardos de conexión o la ocurrencia de desconexiones.

En adelante en este documento, se describirán ejemplos específicos, que no incorporan la presente invención, con referencia a las FIG. 3 - 6.

50 (1.3) Ejemplo de configuración del sistema

La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas (móviles) de acuerdo con un primer ejemplo. El sistema representado en la FIG. 3 incluye una eNB 10 como un ejemplo de una estación base inalámbrica, un UE 20 que puede comunicar con la eNB 10 a través de un enlace inalámbrico en un área inalámbrica de la eNB 10, como un ejemplo de terminal inalámbrico (terminal de usuario).

Aunque en la FIG. 3 se ilustran una eNB 10 y un UE 20, puede estar presente una pluralidad de eNB 10 y de UE 20 en este sistema de comunicaciones inalámbricas. El enlace inalámbrico incluye canales inalámbricos de DL y de UL. Cada uno de los canales inalámbricos de DL y de UL puede incluir un canal compartido que se comparte por múltiples UE y canales individuales usados exclusivamente por los UE respectivos.

65 Además, se pueden usar las mismas configuraciones de la eNB 10 y el UE 20 representadas en la FIG. 3 en los ejemplos segundo a sexto y la realización que se describirán más adelante. Además, la estación base inalámbrica 10 en este ejemplo se considera como una eNB de la LTE que tiene algunas o todas las funciones de un controlador de la red de radio (RNC), la estación base inalámbrica 10 puede ser otra estación base cualquiera en generaciones anteriores a la LTE (sin las funciones del RNC). Adicionalmente, la estación base inalámbrica 10 puede ser una

estación base en otros sistemas cualesquiera siempre que el sistema soporte los procedimientos de RA que emplean firmas.

(Descripción de la eNB)

5 La eNB 10 puede incluir una antena de transmisión y recepción 11, un transmisor 12, un receptor 13, y una sección de control 14, por ejemplo.

10 La antena de transmisión y recepción 11 (en adelante en este documento, se puede denominar simplemente como "antena 11") envía una señal inalámbrica de DL que a su vez se puede recibir por el UE 20 localizado dentro de un área inalámbrica (célula o sector) servido por la eNB 10, así como la recepción de una señal inalámbrica de UL enviada por el UE 20.

15 El transmisor 12 ejecuta el procesamiento de transmisión predeterminado sobre los datos de transmisión dirigidos al UE 20 (incluyendo datos de usuario, datos de control y similares) para generar una señal del canal inalámbrico, y saca la señal a la antena de transmisión y recepción 11. Ejemplos del procesamiento de transmisión pueden incluir la codificación de los datos de transmisión del DL, la modulación de los datos codificados, el mapeo de la señal modulada a una trama en un canal predeterminado, la conversión de frecuencia (conversión hacia arriba) de la señal de trama en una frecuencia inalámbrica, la amplificación de potencia de la trama inalámbrica. La trama inalámbrica puede ser una trama inalámbrica basada en la Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM) o el Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonales (OFD - MA), por ejemplo.

20 El receptor 13 ejecuta el procesamiento de recepción predeterminado sobre una señal inalámbrica de UL (trama inalámbrica) recibida por la antena 11 para obtener datos de UL (incluyendo los datos de usuario, datos de control, y similares) enviados por el UE 20. Ejemplos del procesamiento de recepción pueden incluir la amplificación de bajo ruido de la señal recibida, la conversión de frecuencia (conversión hacia abajo) a la frecuencia de banda base, ajuste de ganancia, demodulación y decodificación.

30 La sección de control 14 controla el procesamiento de transmisión en el transmisor 12 y el procesamiento de recepción en el receptor 13. Mediante este control, se controla la temporización cuando se envían o se reciben mensajes usados para el procedimiento de RA descrito anteriormente. Para este propósito, la sección de control 14 puede incluir una sección de gestión de RNTI 141, una sección de gestión de preámbulo 142, una sección de monitorización de congestión 143, y una sección de gestión de las comunicaciones 144, por ejemplo.

35 La sección de gestión de RNTI 141 gestiona un RNTI, como un ejemplo de información de identificación de los UE 20, para cada uno de los UE 20. Esta gestión incluye la asignación o cancelación de asignación de firmas hacia y desde los UE 20. El RNTI incluye un T-CRNTI y un C-RNTI.

40 La sección de gestión de preámbulo 142 gestiona los preámbulos de RA (firmas) usados en los procedimientos de RA con los UE 20. En la LTE, están disponibles firmas de 6 bits (64 firmas diferentes), que se comparten entre los dos tipos de procedimientos de RA disponibles (procedimiento de RA basado en una contienda y procedimiento de RA no basado en una contienda). Las firmas seleccionadas aleatoriamente para su uso por los UE 20 en un procedimiento de RA basado en una contienda se denominan como "firmas aleatorias", mientras que las firmas seleccionadas por la eNB 10 y asignadas a los UE 20 en un procedimiento de RA no basado en una contienda se denominan como "firmas individuales". Como las firmas aleatorias son información seleccionada por los UE 20, puede ocurrir una contienda de una firma aleatoria con otro UE 20. Por otra parte, las firmas individuales son información individual asignada a cada uno de los UE 20 con anticipación por la eNB 10 que es concedora de qué UE 20 están presentes, y de este modo la información individual es específica para el UE respectivo 20, y no entra en conflicto con la información individual de otros UE 20.

50 La sección de monitorización de congestión 143 monitoriza si se produce o no la congestión monitorizando la carga de tráfico de la comunicación de la eNB 10. En respuesta a la detección de congestión, la sección de monitorización de la congestión 143 notifica a la sección de gestión de las comunicaciones 144 de que se produce la congestión.

55 La sección de gestión de las comunicaciones 144 controla el procesamiento de transmisión en el transmisor 12 y el procesamiento de recepción en el receptor 13, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 141, la sección de gestión de preámbulos 142 y la sección de monitorización de congestión 143. Por ejemplo, la sección de gestión de la comunicación 144 realiza la transmisión y recepción (generación, extracción) de un mensaje que contiene un RNTI, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 141, o realiza la transmisión y recepción (generación, extracción) de un mensaje que contiene una firma, en cooperación con la sección de gestión de preámbulos 142.

60 Además, la sección de gestión de las comunicaciones 144 genera, en respuesta a la congestión que se detecta por la sección de monitorización de la congestión 143, un mensaje (rechazo de la conexión de RRC), que indica que se ha rechazado o suspendido una conexión para el UE 20, que se seleccionó como una parte para establecer una conexión, durante el procedimiento de RA y notifica al UE 20 del mensaje. En ese momento, la sección de gestión de las comunicaciones 144 puede notificar adicionalmente información (información de preferencia) que indica que

el UE seleccionado 20 puede obtener un control de conexión preferente. Por lo tanto, cuando un UE 20 realiza una petición de conexión después de que el UE 20 se rechazó para una conexión por la eNB, es posible controlar la adopción del segundo procesamiento de conexión que es diferente del procesamiento de conexión anterior.

5 Obsérvese que la sección de gestión de las comunicaciones 144 gestiona adicionalmente un recurso inalámbrico usado para las comunicaciones con el UE 20 (incluyendo las comunicaciones durante una RA). Por ejemplo, la sección de gestión de las comunicaciones 144 gestiona los recursos inalámbricos de UL y de DL usados en las comunicaciones con el UE 20, tales como la frecuencia de canal, el tiempo (temporización de transmisión y recepción), y la asignación de los mismos. Cuando se adopta un formato para el esquema OFDMA para una trama
10 inalámbrica, la gestión de los recursos inalámbricos incluye la gestión de colocación (mapeo) de las regiones de transmisión y recepción bidimensionales (denominadas como "ráfagas") definidas por las frecuencias de sub-canal y los tiempos de símbolos.

(Descripción del UE)

15 En contraste, el UE 20 puede incluir una antena de transmisión y recepción 21, un transmisor 22, un receptor 23, y una sección de control 24, por ejemplo.

20 La antena de transmisión y recepción 21 (en adelante en este documento se puede denominar simplemente como "antena 21") recibe una señal inalámbrica de DL enviada por la eNB 10 en un área inalámbrica (célula o sector) servido por la eNB 10, así como el envío de una señal inalámbrica de UL dirigida a la eNB 10.

25 El transmisor 22 ejecuta el procesamiento de transmisión predeterminado sobre los datos de transmisión dirigidos a la eNB 10 (incluyendo los datos de usuario, los datos de control y similares) para generar una señal de canal inalámbrico, y saca la señal a la antena de transmisión y recepción 21. Ejemplos del procesamiento de transmisión pueden incluir la codificación de los datos de transmisión del UL, la modulación de los datos codificados, el mapeo de la señal modulada a una trama en un canal predeterminado, la conversión de frecuencia (conversión hacia arriba) de la señal de trama en una frecuencia inalámbrica, amplificación de potencia de la trama inalámbrica.

30 El receptor 23 ejecuta un procesamiento predeterminado sobre una señal inalámbrica del DL (trama inalámbrica) recibida por la antena 21 para obtener los datos de DL (incluyendo los datos de usuario, los datos de control y similares) enviados por la eNB 10. Ejemplos del procesamiento de recepción pueden incluir la amplificación de bajo ruido de la señal recibida, la conversión de frecuencia (conversión hacia abajo) a la frecuencia de banda base, el ajuste de ganancia, la demodulación y la decodificación.

35 La sección de control 24 controla el procesamiento de transmisión en el transmisor 22 y el procesamiento de recepción en el receptor 23. Mediante este control, se controla la temporización cuando se envían o reciben los mensajes usados para el procedimiento de RA descrito anteriormente. Para este propósito, la sección de control 24 puede incluir una sección de gestión de RNTI 241, una sección de gestión de preámbulos 242, una sección de
40 gestión de las comunicaciones 244, por ejemplo.

La sección de gestión de RNTI 241 gestiona un RNTI como un ejemplo de información de identificación del terminal local (UE 20). El RNTI incluye un T-CRNTI y un C-RNTI.

45 La sección de gestión de preámbulos 242 gestiona los preámbulos de acceso aleatorio (firmas) usadas en los procedimientos de RA con el UE 20. Las firmas incluyen firmas aleatorias que se seleccionan aleatoriamente para su uso por los UE 20 en un procedimiento de RA basado en una contienda, y firmas individuales que se notifican (asignan) por la eNB 10 con anticipación.

50 La sección de gestión de las comunicaciones 244 controla el procesamiento de transmisión en el transmisor 22 y el procesamiento de recepción en el receptor 23, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 241 y la sección de gestión de preámbulos 242. Por ejemplo, la sección de gestión de las comunicaciones 244 realiza la transmisión y recepción (generación, extracción) de un mensaje que contiene un RNTI, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 241, o realiza la transmisión y recepción (generación, extracción) de un mensaje que contiene una firma, en
55 cooperación con la sección de gestión de preámbulos 242.

Después de que se notifica la información de preferencia como se ha descrito anteriormente junto con un mensaje (rechazo de conexión de RRC) que indica que se ha rechazado o suspendido una conexión, la sección de gestión de las comunicaciones 144 realiza un RA a la eNB 10 en base a la información de preferencia. Por lo tanto, incluso si el
60 UE 20 se ha rechazado en una conexión en el primer RA, el UE 20 se trata preferentemente por la eNB 10 en un segundo RA posterior.

Obsérvese que la sección de gestión de las comunicaciones 244 gestiona adicionalmente un recurso inalámbrico usado para las comunicaciones con la eNB 10 (incluyendo las comunicaciones durante un RA). Por ejemplo, la
65 sección de gestión de las comunicaciones 244 gestiona los recursos inalámbricos de UL y de DL, tales como la frecuencia de canal y el tiempo (temporización de transmisión y recepción) asignados por la eNB 10. Cuando se

adopta un formato para el esquema de OFDMA para una trama inalámbrica, la gestión de recursos inalámbricos incluye la gestión de colocación (mapeo) de las regiones de transmisión y recepción bidimensionales (ráfagas) definidas por las frecuencias de sub-canal y los tiempos de símbolo.

5 (Descripción de la operación)

10 En adelante en este documento, se describirá la operación (procedimiento de RA) de un sistema de comunicaciones inalámbricas (una eNB 10 y un UE 20) en este ejemplo, configurado como se ha descrito anteriormente, se describirá con referencia a las FIG. 4 - 6. Obsérvese que la FIG. 4 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA entre una eNB 10 y un UE 20, la FIG. 5 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de procedimiento de RA tomado por la eNB 10, y la FIG. 6 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de procedimiento de RA tomado por el UE 20.

15 El UE 20 ejecuta un procedimiento de RA basado en una contienda sobre una transmisión inicial o recuperación después de la desconexión. Más específicamente, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) selecciona aleatoriamente una firma a usar a partir de una pluralidad de firmas gestionadas por la sección de gestión de preámbulos 242, y envía la firma seleccionada como un preámbulo de RA (Msg1) a la eNB 10 a través de un RACH (procesamiento 101 en la FIG. 4 y procesamiento 2010 en la FIG. 6).

20 Por otra parte, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) monitoriza periódicamente si se recibe cualquier preámbulo de RA (Msg1) enviado por el UE 20 (ruta No desde el procesamiento 1010 en la FIG. 5). Una vez que se identifica una recepción de un preámbulo de RA (Msg1) (ruta Si desde el procesamiento 1010 en la FIG. 5), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) genera una respuesta de RA (Msg2) para el preámbulo de RA recibido (Msg1), y envía la respuesta (procesamiento 102 en la FIG. 4 y procesamiento 1011 en la FIG. 5).

30 Como se ha mostrado anteriormente, esta respuesta de RA (Msg2) se envía usando un canal de DL compartido, por ejemplo. En esta respuesta de RA, podrían estar contenidas una o más firmas que la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) podría identificar, las concesiones de transmisión para el canal de UL compartido correspondiente a las firmas, y un identificador (T-CRNTI) asignado temporalmente para identificación de un destino (UE) en las comunicaciones de RA posteriores.

35 En respuesta a la recepción de respuesta de RA (Msg2) desde la eNB 10 (procesamiento 2011 en la FIG. 6), el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) comprueba si está contenida o no la firma que se envió en el preámbulo de RA (Msg1) en la información recibida. Cuando está contenida, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) envía (transmisión programada) un mensaje de UL (Msg3) en base a la concesión de transmisión que está contenida en la respuesta de RA y corresponde con la firma que envió el UE 20 (procesamiento 103 en la FIG. 4 y procesamiento 2012 en la FIG. 6). En este mensaje (Msg3), puede estar contenido un TMSI, como un ejemplo del número de identificación del UE 20, y similares.

40 Después del envío de la respuesta de RA (Msg2), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) monitoriza si hay o no cualquier transmisión (si se recibe cualquier Msg3) desde el UE 20 en base a la concesión de transmisión (ruta No desde el procesamiento 1012 en la FIG. 5). Si se identifica una recepción de un Msg3 (ruta de Si desde el procesamiento 1012 en la FIG. 5), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) comprueba si se puede realizar o no una conexión (se puede establecer un enlace) con el UE 20 indicado por el TMSI incluido en este Msg3 (procesamiento 1013 en la FIG. 5).

50 Como ejemplo, cuando la sección del monitor de congestión 143 determina que no se produce congestión, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) determina que se puede realizar una conexión y envía una respuesta (Msg4: Resolución de Contienda) para el Msg3 al UE 20.

55 En respuesta a la recepción de esta respuesta (Msg4), el UE 20 continúa la comunicación con la eNB 10. El UE usa el T-CRNTI descrito anteriormente como un RNTI de célula (C-RNTI) en las comunicaciones posteriores. Por lo tanto se establece una conexión entre la eNB 10 y el UE 20 (ruta Si desde el procesamiento 1013 hasta el procesamiento 1014 en la FIG. 5; y ruta Si desde el procesamiento 2013 hasta el procesamiento 2014 en la FIG. 6).

60 Por otra parte, si la eNB 10 (la sección de monitorización de congestión 143) reconoce la ocurrencia de congestión, la eNB 10 (la sección de gestión de la comunicación 144) determina que no se puede realizar una conexión y envía un mensaje (notificación) de rechazo de conexión de RRC (Msg4) con información de preferencia adjunta para ese UE 20 (procesamiento 104 en la FIG. 4 y procesamiento 1015 en la FIG. 5).

65 En respuesta a la recepción de Msg4, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) comprueba si se adjuntó o no información de preferencia al Msg4 (procesamiento 2015 en la FIG. 6). Si se adjuntó la información de preferencia (ruta Si desde el procesamiento 2015 en la FIG. 6), el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) realiza de nuevo un RA basado en una contienda adjuntando la información de preferencia a un mensaje (Msg1-2) equivalente a un preámbulo de RA (Msg1) y enviando el mensaje a la eNB 10 (procesamiento

105 en la FIG. 4 y procesamiento 2016 en la FIG. 6).

En respuesta a la recepción del preámbulo RA desde el UE 20, si la información de preferencia está adjunta al preámbulo de RA recibido, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) es conocedora de que el UE 20 que envió el mensaje es el UE particular 20 que se identificó anteriormente pero con el que se rechazó o suspendió una conexión. En un sentido, el preámbulo de RA adjunto con la información de preferencia es una información única para ese UE 20. Por consiguiente, la posibilidad de contienda del preámbulo de RA con otros UE 20 es reducida, y el UE se convierte en el más probable a seleccionar como un UE 20 al que da permiso la eNB 10.

El eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) identifica a ese UE 20 como un UE 20 al que dar un control de conexión preferente (para controlar la adopción de un segundo RA diferente del primer RA). La eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) envía un mensaje (Msg2-2) equivalente a una respuesta de RA (Msg2) para dar preferencia al UE 20 que envió el preámbulo de RA (Msg1) sin adjuntar la información de preferencia (procesamiento 106 en la FIG. 4).

Como se ha mostrado anteriormente, de acuerdo con este ejemplo, en un RA de acuerdo con un procedimiento de RA basado en una contienda, un UE que se identificó por la eNB 10 pero se rechazó o suspendió una conexión con el mismo por alguna razón de la eNB 10 puede tratarse preferentemente (control de conexión) cuando realiza un RA posterior. Por consiguiente, el tiempo para iniciar una comunicación (establecimiento de una conexión) se puede reducir.

(2) Segundo ejemplo

En el ejemplo descrito anteriormente, en el procedimiento de RA basado en una contienda, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) notifica al UE 20 de la información de preferencia una vez que notifica un mensaje (Msg4: rechazo de conexión de RRC) indicando que se ha rechazado o suspendido una conexión. En contraste, en este ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) notifica al UE 20 de una firma individual, como otro ejemplo de información de preferencia (procesamiento 1025).

En respuesta a la recepción de un Msg4, si se adjunta una firma individual al Msg4, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) envía un preámbulo de RA (Msg1) que contiene esta firma individual a la eNB 10 en un reintento de RA (ruta Si desde el procesamiento 2025 al procesamiento 2026 en la FIG. 8). En otras palabras, el UE 20 puede usar un procedimiento de RA no basado en una contienda como se ilustra en la FIG. 2 en un reintento de RA.

Por consiguiente, como la posibilidad para ese UE 20 de que experimente una contienda del preámbulo de RA con otro UE 20 es reducida en comparación con otros UE 20 que ejecutan un procedimiento de RA basado en una contienda desde el comienzo, el UE 20 se puede reconocer más preferentemente y tratarse (control de conexión) por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144).

Obsérvese que el procesamiento 1010 hasta el procesamiento 1014 ejecutado por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) ilustrada en la FIG. 7 es equivalente al procesamiento 1010 hasta 1014 ilustrado en la FIG. 5. Además, el procesamiento 2010 hasta el procesamiento 2014 ejecutado por el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) ilustrada en la FIG. 8 es equivalente al procesamiento 2010 hasta 2014 ilustrado en la FIG. 6.

(3) Tercer ejemplo

Como se ha mostrado anteriormente, la eNB 10 asigna un identificador conocido como un C-RNTI al UE 20 como un ejemplo de un identificador para su uso en las comunicaciones después de que se establece una conexión. Esta asignación se realiza usando un Msg4 (Resolución de Contienda) que se envía por la eNB 10 al UE 20 que podría identificar la eNB 10.

En este ejemplo, también se puede asignar un C-RNTI cuando la eNB 10 notifica a un UE 20 de un Msg4 (rechazo de conexión de RRC) indicando que una conexión se ha rechazado o suspendido. Esto puede ayudar a reducir el tiempo para iniciar una comunicación (establecer una conexión) ya que la reasignación de un C-RNTI para ese UE 20 puede que no se requiera más en un reintento de RA.

Para este propósito, se puede usar un identificador temporal (T-CRNTI) que se notifica por la eNB 10 al UE 20 en una respuesta de RA (Msg2) en un procedimiento de RA basado en una contienda, por ejemplo. Más específicamente, la eNB 10 mantiene un T-CRNTI notificado al UE 20 en una respuesta de RA (Msg2) y una firma individual notificada al UE 20 en un Msg4 (rechazo de conexión de RRC) en el segundo ejemplo en la relación, en la sección de gestión de RNTI 141, mientras que se relacionan entre sí. Por otra parte, el UE 20 mantiene un T-CRNTI notificado por la eNB 10 y la firma individual en la sección de gestión de RNTI 241, mientras que se relacionan entre sí.

Por lo tanto, cuando se reintenta un RA en un procedimiento de RA no basado en una contienda (cuando se envía una firma individual a la eNB 10 como un preámbulo de RA), el UE 20 puede usar el T-CRNTI relacionado como un C-CRNTI en una comunicación con la eNB 10 después de que se establece una conexión. Por consiguiente, puede que no se requiera ninguna reasignación adicional de un C-RNTI (T-CRNTI) desde la eNB 10 al UE 20 y el tiempo para iniciar una comunicación se puede reducir.

El ejemplo de la operación de la eNB 10 en este ejemplo se representa en la FIG. 9, y el ejemplo de la operación del UE 20 se representa en la FIG. 10.

Como se ilustra en la FIG. 10, para ejecutar un procedimiento de RA basado en una contienda, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) selecciona aleatoriamente una firma a partir de las firmas mantenidas en la sección de gestión de preámbulos 242, y envía la firma seleccionada a la eNB 10 a través de un RACH como un preámbulo de RA (Msg1) (procesamiento 2030).

Por otra parte, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) está monitorizando periódicamente si se recibe cualquier preámbulo de RA (Msg1) enviado por el UE 20 (ruta No desde el procesamiento 1030), como se ilustra en la FIG. 9. Una vez que se identifica una recepción del preámbulo de RA (Msg1) (ruta Si desde el procesamiento 1030), la sección de gestión de las comunicaciones 144 en la eNB 10 comprueba si el preámbulo de RA (firma) recibido es o no una firma individual, en cooperación con la sección de gestión de preámbulos 242 (procesamiento 1031).

Si la firma recibida no es una firma individual (ruta No desde el procesamiento 1031), la sección de gestión de las comunicaciones 144 en la eNB 10 asigna T-CRNTI a uno o más UE 20 que se podrían identificar, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 141 (procesamiento 1032).

El eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) genera a continuación una respuesta de RA (Msg2) para el preámbulo de RA (Msg1) recibido desde el UE identificado 20, y envía la respuesta al UE 20 (procesamiento 1033). En esta respuesta de RA, pueden estar contenidas una o más firmas que la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) podría identificar, concesiones de transmisión para canales de UL compartidos correspondientes a las firmas, y un T-CRNTI, por ejemplo.

En respuesta a la recepción de la respuesta de RA (Msg2) desde la eNB 10 (procesamiento 2031), el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) comprueba si está contenida o no la firma que se envió en el preámbulo de RA (Msg1) en la información recibida, como se ilustra en la FIG. 10. Cuando está contenida, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) envía un mensaje de UL (transmisión programada) (Msg3) en base a la concesión de transmisión que está contenida en la respuesta de RA (Msg2) y corresponde con la firma que envió el UE (procesamiento 2032). En este mensaje (Msg3), puede estar contenido un TMSI, como un ejemplo de número de identificación del UE 20.

Por otra parte, después de enviar la respuesta de RA (Msg2), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) está monitorizando si se recibe cualquier Msg3 desde el UE 20 (ruta No desde el procesamiento 1034), como se ilustra en la FIG. 9. Si se identifica la recepción de un Msg3 (ruta Si desde el procesamiento 1034), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) comprueba si puede realizarse o no una conexión (se puede establecer un enlace) con el UE 20 indicado por el TMSI incluido en este Msg3 (procesamiento 1035).

Por ejemplo, cuando la sección de monitorización de congestión 143 determina que no se produce ninguna congestión, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) determina que se puede realizar una conexión y genera y envía una respuesta (Msg4: Resolución de Contienda) para el Msg3 al UE 20.

En respuesta a la recepción de esta respuesta (Msg4) el UE 20 continúa la comunicación con la eNB 10. El UE 20 usa el T-CRNTI descrito anteriormente como un NRTI de célula (C-RNTI) en comunicaciones posteriores con la eNB 10. Por lo tanto, se establece una conexión entre la eNB 10 y el UE 20 (ruta Si desde el procesamiento 1035 hasta el procesamiento 1036 en la FIG. 9; y la ruta Si desde el procesamiento 2033 hasta el procesamiento 2035 en la FIG. 10).

Por otra parte, como se ilustra en la FIG. 9, si la eNB 10 (la sección de monitorización de la congestión 143) reconoce la ocurrencia de congestión, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) determina que no se puede realizar una conexión y envía un rechazo de conexión de RRC (notificación) (Msg4) y la firma individual a ese UE 20 (procesamiento 1037). Además, la sección de gestión de las comunicaciones 144 mantiene la firma individual y el T-CRNTI asignado en el procesamiento 1032 anterior, relacionándolos entre sí, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 141 y la sección de gestión de preámbulos 142 (procesamiento 1038).

En respuesta a la recepción de Msg4, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) comprueba si la firma individual está contenida o no en este Msg4 (ruta No desde el procesamiento 2034), como se ilustra en la FIG. 10. Si está contenida una firma individual (ruta Si desde el procesamiento 2034), la sección de gestión de las

comunicaciones 244 mantiene esta firma individual y el T-CRNTI recibido en la respuesta (Msg2) relacionándolos entre sí, en cooperación con la sección de gestión de RNTI 241 y la sección de gestión de preámbulos 242 (procesamiento 2036).

5 El UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) realiza a continuación un acceso aleatorio a la eNB 10 usando de nuevo la firma individual notificada en el Msg4 (procesamiento 2037). Más específicamente, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) realiza un RA de acuerdo con un procedimiento de RA no basado en una contienda (envía un preámbulo de RA que contiene la firma individual para la eNB 10).

10 Una vez que se recibe satisfactoriamente este preámbulo de RA (firma individual) y se identifica por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144), la sección de gestión de las comunicaciones 144 genera una respuesta de RA (Msg2) para la firma individual sin reasignación de un T-CRNTI, y envía la respuesta al UE 20 (ruta Si desde el procesamiento 1031 al procesamiento 1033 en la FIG. 9). En esta respuesta de RA, puede estar contenida una concesión de transmisión para el canal de UL compartido correspondiente a esta firma individual, por
15 ejemplo.

Después de esto, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) ejecuta el procesamiento 2031 hasta el procesamiento 2033 ilustrado en la FIG. 10, y establece una conexión con la eNB 10 recibiendo una respuesta (Msg4) que indica que se puede realizar una conexión desde la eNB 10 (ruta Si desde el procesamiento 2033 al procesamiento 2035). El UE 20 usa el T-CRNTI relacionado descrito anteriormente como un RNTI de célula (C-RNTI) en las comunicaciones posteriores con la eNB 10.
20

Como se ha mostrado anteriormente, de acuerdo con este ejemplo, durante un procedimiento de RA basado en una contienda, un T-CRNTI asignado a un UE 20 está relacionado con una firma individual asignada a ese UE 20 para reintentar un RA en el procedimiento de RA no basado en una contienda. Por consiguiente, puede que no se requiera ninguna reasignación de T-CRNTI (C-RNTI) para el UE 20 en el reintento de RA, y el tiempo para iniciar una comunicación se puede reducir.
25

(4) Cuarto ejemplo

30 Como se ha mostrado anteriormente, se proporcionan firmas de 6 bits (64 firmas diferentes) para un RA en la LTE, que se comparten entre los RA basados en una contienda y los RA no basados en una contienda. Como las firmas individuales están limitadas, se prefiere la minimización de la ocupación de largo plazo de una firma individual particular por un UE 20 particular.
35

Para este propósito, se puede fijar un límite de validez para una firma individual asignada por la eNB 10 a un UE 20 como se ha descrito anteriormente para el UE 20 que reintentará un RA de acuerdo con un procedimiento de RA no basado en una contienda. Este límite de validez puede ser un valor fijo o un valor variable. En el caso de un valor variable, el límite variable de validez se puede notificar al UE 20 incluyendo el valor en un rechazo de conexión de RRC (Msg4) junto con una firma individual. El límite de validez se mantiene en la sección de gestión de preámbulos 142 en la eNB 10, y en la sección de gestión de preámbulos 242 en un UE 20, por ejemplo.
40

El ejemplo de operación de la eNB 10 en este ejemplo se representa en la FIG. 11, y el ejemplo de operación del UE 20 se representa en la FIG. 12. Como se puede observar comparando la FIG. 12 con la FIG. 10, y la FIG. 11 con la FIG. 9, respectivamente, el procesamiento 2038 se introduce para un UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) y el procesamiento 1039 se introduce para la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144).
45

Más específicamente, como se ilustra en la FIG. 12, cuando una firma individual está contenida en un Msg4 (rechazo de conexión de RRC) recibido desde la eNB 10 (cuando es "Si" en el procesamiento 2034), el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) ejecuta el procesamiento 2036 descrito anteriormente y el procesamiento 2037 solo cuando el límite de validez no ha pasado (mientras que sea "Si" en el procesamiento 2038). Más específicamente, el UE 20 se refiere a la firma individual asignada desde la eNB 10 para el T-CRNTI, y envía su propia firma individual (reintenta un RA de acuerdo con el procedimiento de RA no basado en una contienda). Si la firma individual expira, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) espera la recepción de una respuesta de RA (Msg2) desde la eNB 10 (ruta No desde el procesamiento 2038).
50
55

Por otra parte, como se ilustra en la FIG. 11, solo cuando se recibe una firma individual válida (preámbulo de RA) desde el UE 20, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) genera y envía una respuesta de RA (Msg2) para la firma individual (procesamiento 1031, y la ruta Si desde el procesamiento 1039 al procesamiento 1033). Cuando la firma individual recibida expira, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) espera la recepción de otro preámbulo de RA (ruta No desde el procesamiento 1039). La firma individual expirada se puede asignar a otros UE 20.
60

65 Como se ha establecido anteriormente, fijando un límite de validez por la eNB 10 a una firma individual asignada a un UE para el reintento de un RA de acuerdo con un procedimiento de RA no basado en una contienda, se puede

mejorar la utilización efectiva de las firmas.

(5) Realización

5 Cuando un UE 20 intenta reanudar una comunicación, tal como una transmisión de datos de UL, con la eNB 10 que se ha interrumpido, para que el UE 20 realice una transmisión de UL a la eNB 10, se asigna un recurso inalámbrico al UE 20 para la realización de tal petición de transmisión de UL. En tal caso, cuando un UE 20 se notifica de un rechazo de conexión de RRC (Msg4) en un procedimiento de RA basado en una contienda, el UE 20 puede establecer una conexión con un retardo más corto si el UE 20 puede reanudar el procesamiento desde la etapa posterior a la etapa interrumpida, que en el caso donde el UE 20 ejecuta un procedimiento de RA desde el comienzo (es decir, transmite un Msg1).

15 Una secuencia de RA como un ejemplo de tal caso se ilustra en la FIG. 13. Como se ilustra en la FIG. 13, una vez que se notifica a un UE 20 de un rechazo de conexión de RRC (Msg4) (procesamiento 104), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) incluye la información de asignación (concesión de transmisión: Concesión de UL) del recurso inalámbrico usado para una petición de transmisión de UL en un Msg4. La información relacionada con cuándo se va a reintentar un RA (transmisión de UL) (duración del tiempo de espera) puede estar contenida en este mensaje.

20 Esto posibilita que el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) realice una transmisión de UL (transmisión de un Msg3-2 equivalente al Msg3) en base a la concesión de transmisión notificada en el Msg4 después de un cierto periodo de tiempo asociado con la duración del tiempo de espera, usando el recurso inalámbrico asignado en la información de asignación (procesamiento 103). Más específicamente, un UE que se identificó por la eNB 10 pero que se rechazó o se suspendió una conexión por alguna razón de la eNB 10 puede reintentar un RA, no desde la transmisión de un preámbulo de RA (Msg1) (procesamiento 101), sino a partir de una transmisión de UL basada en la concesión de transmisión de UL (correspondiente al Procesamiento 103 para enviar un Msg3).

30 Los ejemplos de las operaciones de la eNB 10 y un UE 20 que ejecutan tal secuencia de RA se ilustran en las FIG. 14 y 15, respectivamente. Obsérvese que el procesamiento 1010 hasta el procesamiento 1014 ejecutado por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) ilustrada en la FIG. 14 es equivalente al procesamiento 1010 hasta el procesamiento 1014 ilustrado en la FIG. 5. Además, el procesamiento 2010 hasta el procesamiento 2014 ejecutado por el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) ilustrado en la FIG. 15 es equivalente al procesamiento 2010 hasta el procesamiento 2014 ilustrado en la FIG. 6.

35 Como se ilustra en la FIG. 14, una vez notificado un UE 20 de un rechazo de conexión de RRC (Msg4) (procesamiento 104), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) incluye una concesión de transmisión (Concesión de UL) para una petición de transmisión de UL en el Msg4 y envía el mensaje al UE 20 (ruta No desde el procesamiento 1013 hasta el procesamiento 1045). Después de esto, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) espera la recepción de una transmisión de UL (Msg3) desde el UE 20 en base a la Concesión de UL.

40 Por otra parte, como se ilustra en la FIG. 15, en respuesta a la recepción del rechazo de la conexión de RRC (Msg4) desde la eNB 10, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) comprueba si está contenida o no una Concesión de UL en este Msg4 (procesamiento 2044).

50 Si está contenida una concesión de UL en el Msg4 recibido, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) realiza una transmisión de UL (Msg3) basada en la Concesión de UL (ruta Sí desde el procesamiento 2044 hasta el procesamiento 2012). Si no hay ninguna Concesión de UL contenida en el Msg4 recibido, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) reenvía un preámbulo de RA (firma aleatoria) de acuerdo con un procedimiento de RA basado en una contienda (ruta No desde el procesamiento 2044 al procesamiento 2010).

55 Mientras que espera la recepción de una transmisión de UL (Msg3), cuando recibe un Msg3 y se puede realizar una conexión (no ocurre ninguna congestión), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) envía a ese UE 20 un mensaje (Msg4: Resolución de Contienda) indicando una concesión de conexión, y establece una conexión con el UE 20 (Procesamiento 1012, y la ruta Sí desde el procesamiento 1013 al procesamiento 1014).

60 Como se ha mostrado anteriormente, de acuerdo con la presente invención, el UE 20 que se identificó por la eNB 10 pero que se rechazó o se suspendió una conexión con el mismo por alguna razón de la eNB 10 puede reintentar un RA a partir de una etapa intermedia (transmisión equivalente a un Msg3), en lugar de desde el comienzo de un procedimiento de RA basado en una contienda. Por consiguiente, el tiempo para establecer una conexión se puede reducir.

(6) Quinto ejemplo

65 Como se ha mostrado anteriormente, como las firmas disponibles para los RA están limitadas, es deseable la

minimización de la realización de RA repetidamente por un UE 20. Además, después de que la eNB 10 envió un rechazo de conexión de RRC (Msg4), la congestión se elimina y la eNB 10 puede enviar un Msg4 indicando una concesión de conexión.

5 Por consiguiente, en este ejemplo, una vez que se notifica a un UE 20 de un rechazo de conexión de RRC (Msg4) (procesamiento 104), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) incluye información con respecto a la duración del tiempo de espera (duración del tiempo de mantenimiento) hasta que se reenvía un Msg4 (ruta No desde el procesamiento 1013 al procesamiento 1055 en la FIG. 16). El tiempo de duración del mantenimiento se puede fijar a una duración de tiempo dentro de unos microsegundos, por ejemplo.

10 Cuando el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) recibe un rechazo de conexión de RRC (Msg4) incluyendo una duración del tiempo de mantenimiento (información relacionada con el mismo) desde la eNB 10 (ruta No desde el procesamiento 2013 en la FIG. 17), el UE 20 espera hasta que expira la duración del tiempo de mantenimiento ya que existe la posibilidad de que se reenvíe otro Msg4 (procesamiento 2054, ruta Si desde el procesamiento 2055 al procesamiento 2013 en la FIG. 17).

15 Por otra parte, como se ilustra en la FIG. 16, después de notificar al UE 20 del rechazo de conexión de RRC (Msg4), la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) monitoriza si se puede conceder o no una conexión hasta que expira la duración del tiempo de mantenimiento (hasta que se produce "No" en el procesamiento 1058) (ruta No desde el procesamiento 1056 a la ruta Si del procesamiento 1058).

20 Si se puede conceder una conexión, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) envía a ese UE 20, un Msg4 que indica una concesión de conexión (ruta Si desde el procesamiento 1056 al procesamiento 1057), y establece una conexión con el UE 20 (Procesamiento 1014).

25 Sin embargo, si no se puede conceder aún una conexión antes de que expire la duración del tiempo de mantenimiento, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) espera a recibir otro RA (preámbulo).

30 (Procesamiento 1056 y ruta No desde el procesamiento 1056)

35 Por otra parte, cuando se reenvía un Msg4 antes de que expire la duración del tiempo de mantenimiento, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) continúa un procedimiento de RA de acuerdo con el contenido de Msg4. Si no está contenida ninguna duración del tiempo de mantenimiento en el rechazo de conexión RRC (Msg4) recibido desde la eNB 10 o si no se reenvía ningún Msg4 en la duración del tiempo de mantenimiento, el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) reintenta un RA (procesamiento 2054, ruta No desde el procesamiento 2055).

40 Obsérvese que el procesamiento 1010 hasta el procesamiento 1014 ejecutado por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) ilustrado en la FIG. 16 es equivalente al procesamiento 1010 hasta 1014 ilustrado en la FIG. 5. Además, el procesamiento 2010 hasta el procesamiento 2014 ejecutados por el UE 20 (la sección de gestión de las comunicaciones 244) ilustrado en la FIG. 17 es equivalente al procesamiento 2010 hasta 2014 ilustrado en la FIG. 6.

45 Como se ha mostrado anteriormente, de acuerdo con este ejemplo, un UE 20 que se identificó por la eNB 10 pero que se rechazó o se suspendió una conexión con el mismo se puede impedir que ejecute RA repetidamente ya que se fuerza al UE 20 a esperar para recibir información (Msg4) para conceder una conexión durante una duración de tiempo predeterminado. Por consiguiente, se puede mejorar la utilización efectiva de las firmas.

50 (7) Sexto ejemplo

Los reintentos de RA por un UE 20 se pueden restringir a un cierto número (límite superior). Por ejemplo, en el contexto del primer ejemplo, como se ilustra en la FIG. 18, la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) aumenta el contador cada vez que la eNB 10 notifica a un UE 20 de un rechazo de conexión de RRC (Msg4). Solo cuando el contador no excede su límite superior (cuenta límite) la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) envía un Msg4 con la información de preferencia adjunta (ruta Si desde el procesamiento 1065 al procesamiento 1067).

Esto puede impedir que el UE 20 repita innecesariamente los RA.

60 Obsérvese que el procesamiento 1010 hasta el procesamiento 1014 ejecutado por la eNB 10 (la sección de gestión de las comunicaciones 144) ilustrado en la FIG. 18 es equivalente al procesamiento 1010 hasta 1014 ilustrado en la FIG. 5. Además, el procesamiento por el UE 20 es equivalente al procesamiento 2010 hasta el procesamiento 2016 ilustrado en la FIG. 6.

65

(8) Otros

5 Los ejemplos y realización descritos anteriormente se pueden combinar donde sea apropiado. Por ejemplo, cualquier o ambos del quinto ejemplo (fijación de la duración del tiempo de mantenimiento) y el sexto ejemplo (limitación de la cuenta de re-ejecuciones) se pueden aplicar a cualquiera del primer al cuarto ejemplo descritos anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de conexión en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un terminal inalámbrico (20) y una estación base inalámbrica (10), comprendiendo el método de procesamiento de la conexión:

5 en la estación base inalámbrica, una vez que se rechaza una conexión desde el terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, procesar un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico
10 reintentar la conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente; y adoptar el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico.

15 2. Un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un terminal inalámbrico (20) y una estación base inalámbrica (10), comprendiendo el sistema de comunicaciones inalámbricas:

20 una sección de control (14), en la estación base inalámbrica, que es operable, una vez que se rechaza una conexión del terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, para llevar a cabo el procesamiento de un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de
25 conexión y para provocar que la estación base inalámbrica adopte el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

30 3. El sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el terminal inalámbrico comprende una sección de control (24) configurada de tal forma que, si la estación base inalámbrica rechaza una conexión para una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, se controla mediante la estación base inalámbrica la aplicación de un segundo procesamiento de conexión una vez que se realiza una petición de conexión posterior a la estación base inalámbrica.

35 4. Una estación base inalámbrica (10) configurada para su uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un terminal inalámbrico (20) y la estación base inalámbrica (10), comprendiendo la estación base inalámbrica:

40 una sección de control (14) que es operable, una vez que se rechaza una conexión desde el terminal inalámbrico que realiza una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, para llevar a cabo el procesamiento de un recurso inalámbrico para un segundo procesamiento de conexión diferente del primer procesamiento de conexión, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión y para
45 provocar que la estación base inalámbrica adopte el segundo procesamiento de conexión en respuesta a una petición de conexión posterior por el terminal inalámbrico, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

50 5. Un terminal inalámbrico (20) configurado para su uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye el terminal inalámbrico (20) y una estación base inalámbrica (10), comprendiendo el terminal inalámbrico:

55 una sección de control (24) configurada de tal forma que, si la estación base inalámbrica rechaza una conexión para una petición de conexión de acuerdo con un primer procesamiento de conexión, se controla mediante la estación base inalámbrica la aplicación de un segundo procesamiento de conexión, por el que se procesa un recurso inalámbrico por la estación base inalámbrica, una vez que se realiza una petición de conexión posterior a la estación base inalámbrica, siendo el segundo procesamiento de conexión de tal forma que se permite al terminal inalámbrico reintentar la petición de conexión rechazada desde una etapa intermedia del primer procesamiento de conexión en lugar de desde el comienzo del primer procesamiento de conexión, siendo el recurso inalámbrico asignado al terminal inalámbrico para comunicación de enlace ascendente.

60

FIG. 1

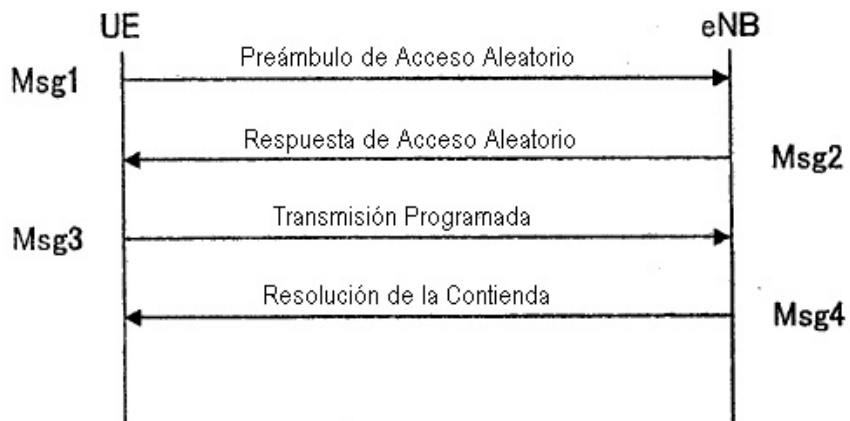


FIG. 2

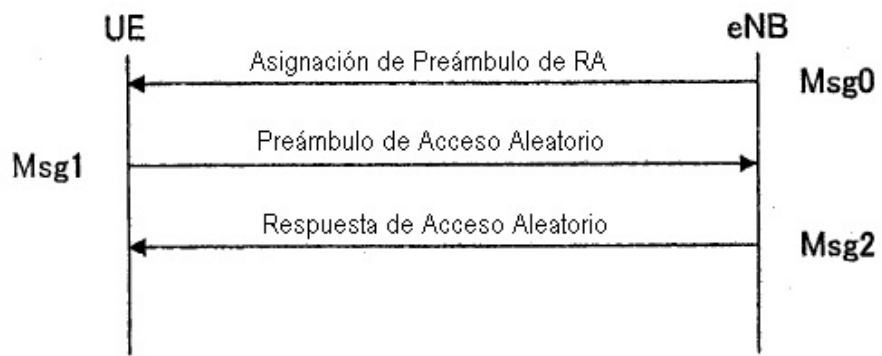


FIG. 3

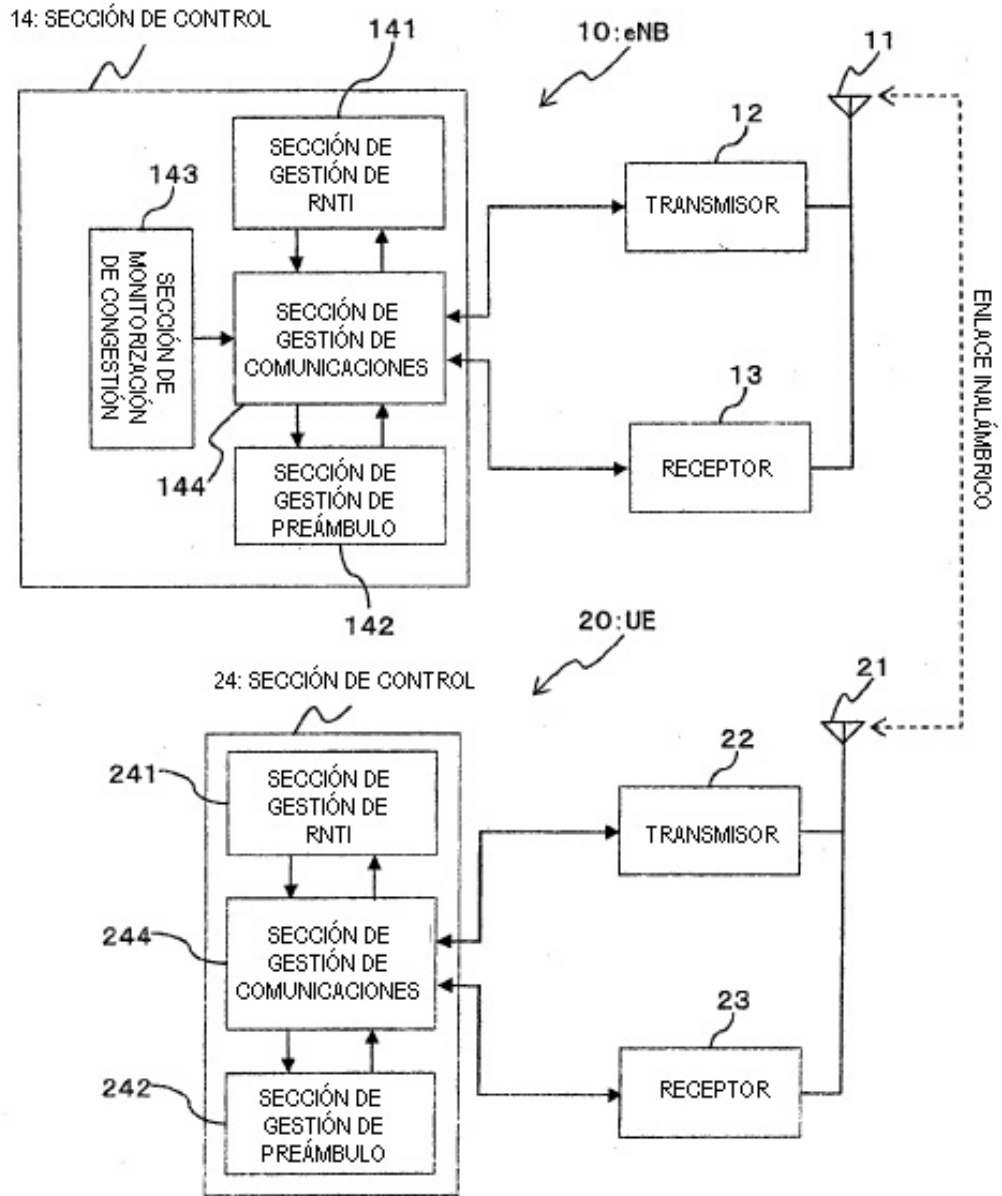


FIG. 4

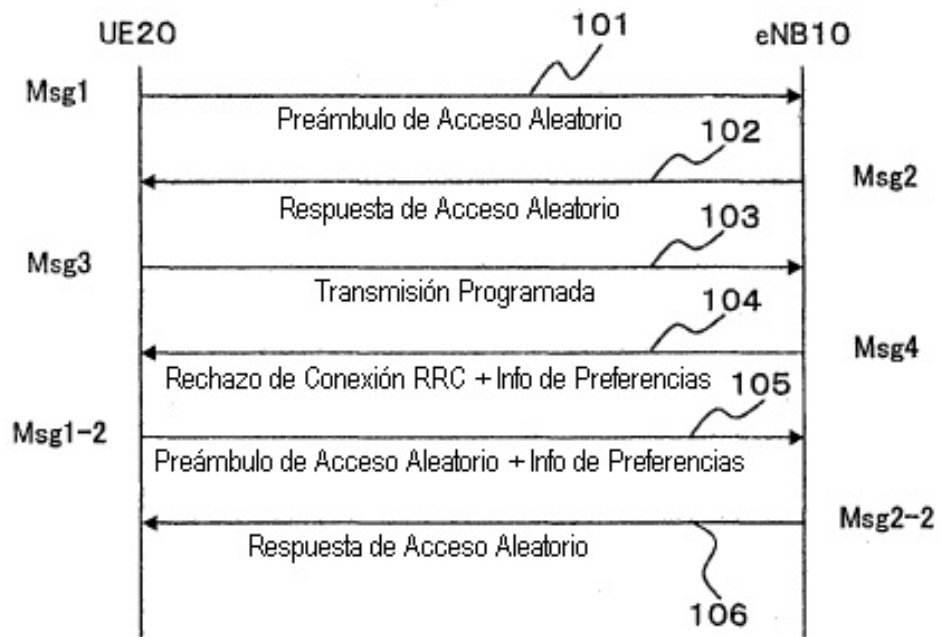


FIG. 5

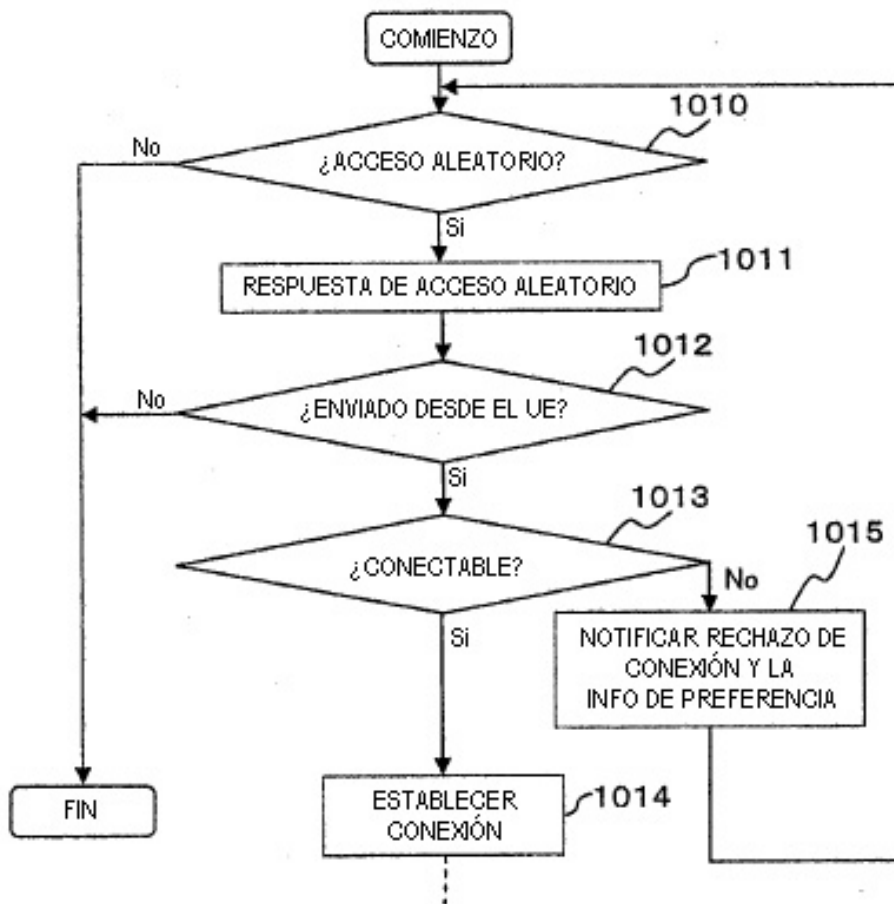


FIG. 6

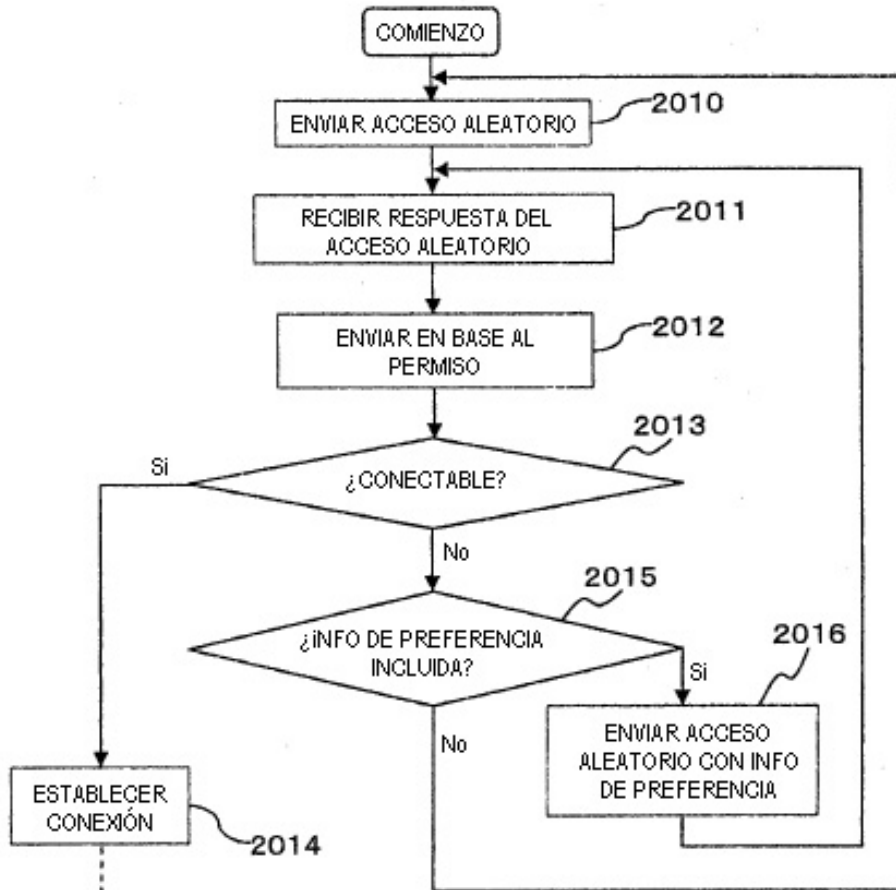


FIG. 7

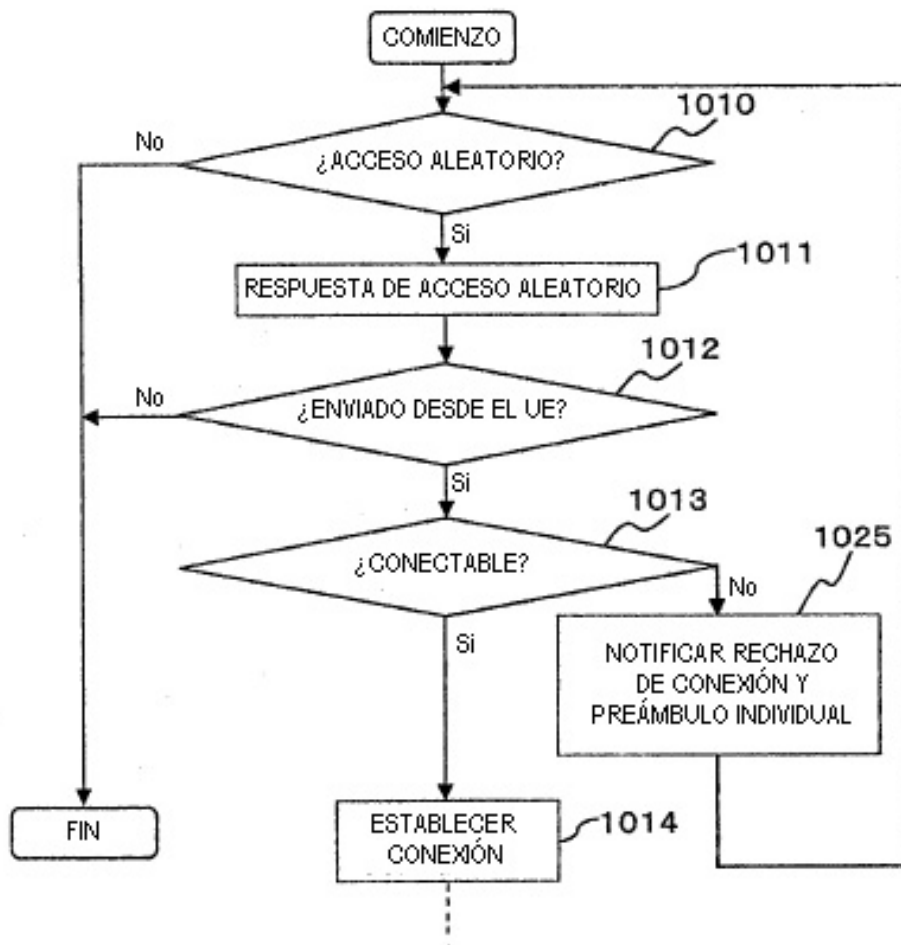


FIG. 8

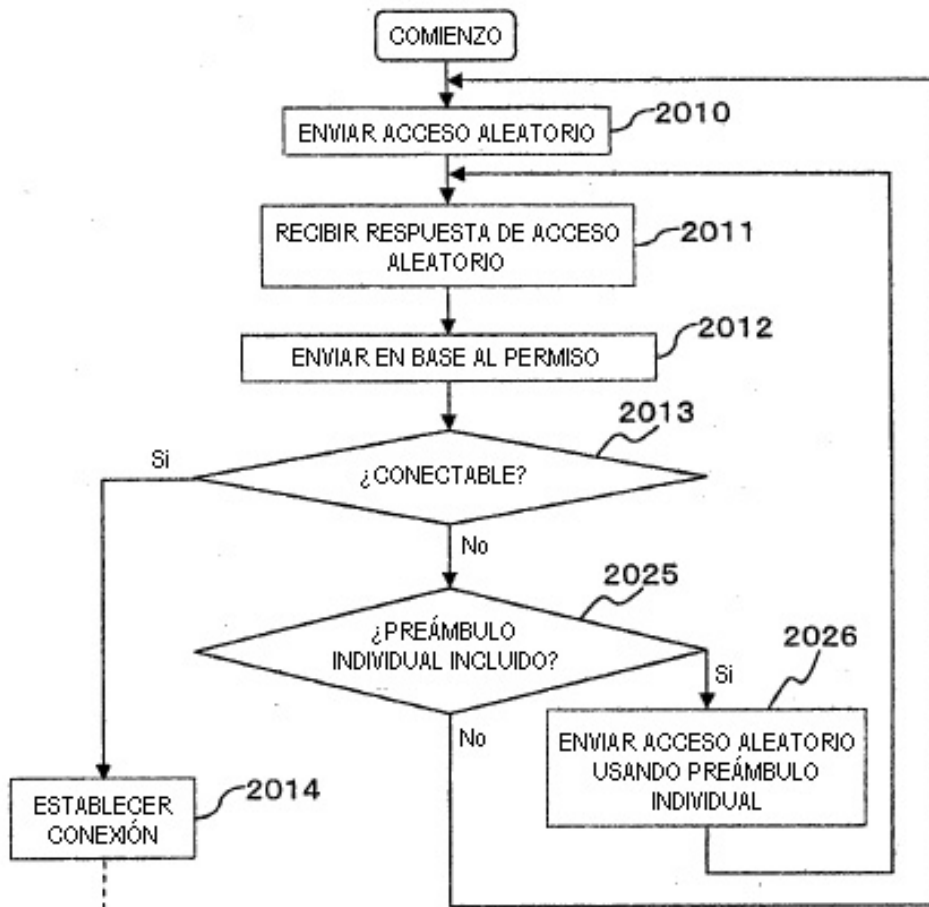


FIG. 9

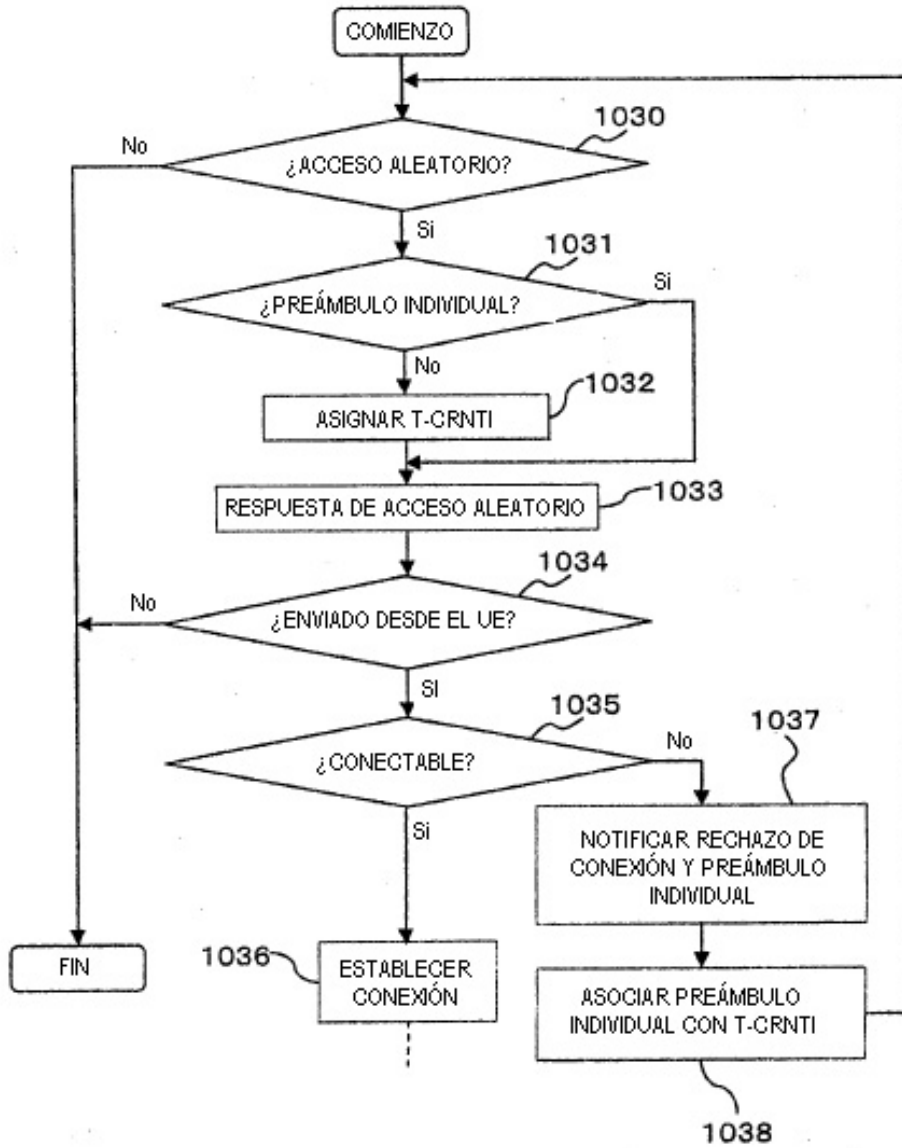


FIG. 10

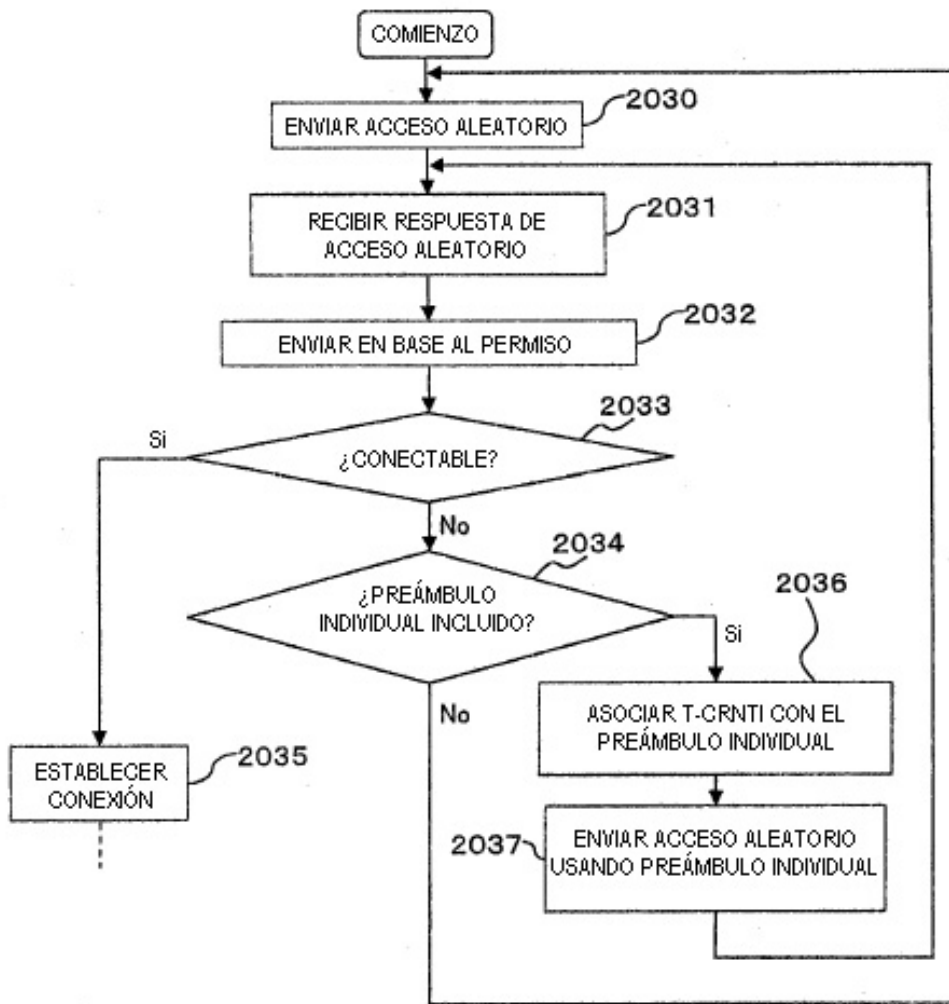


FIG. 11

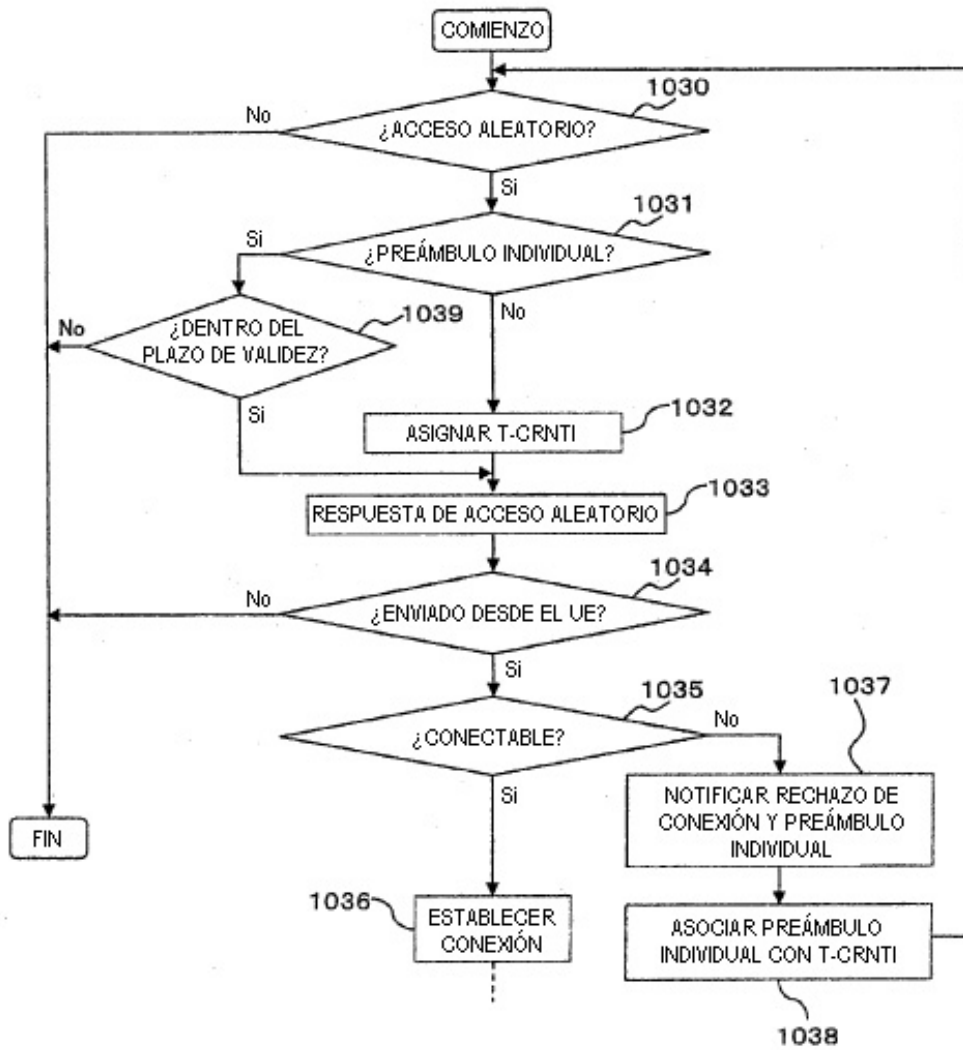


FIG. 12

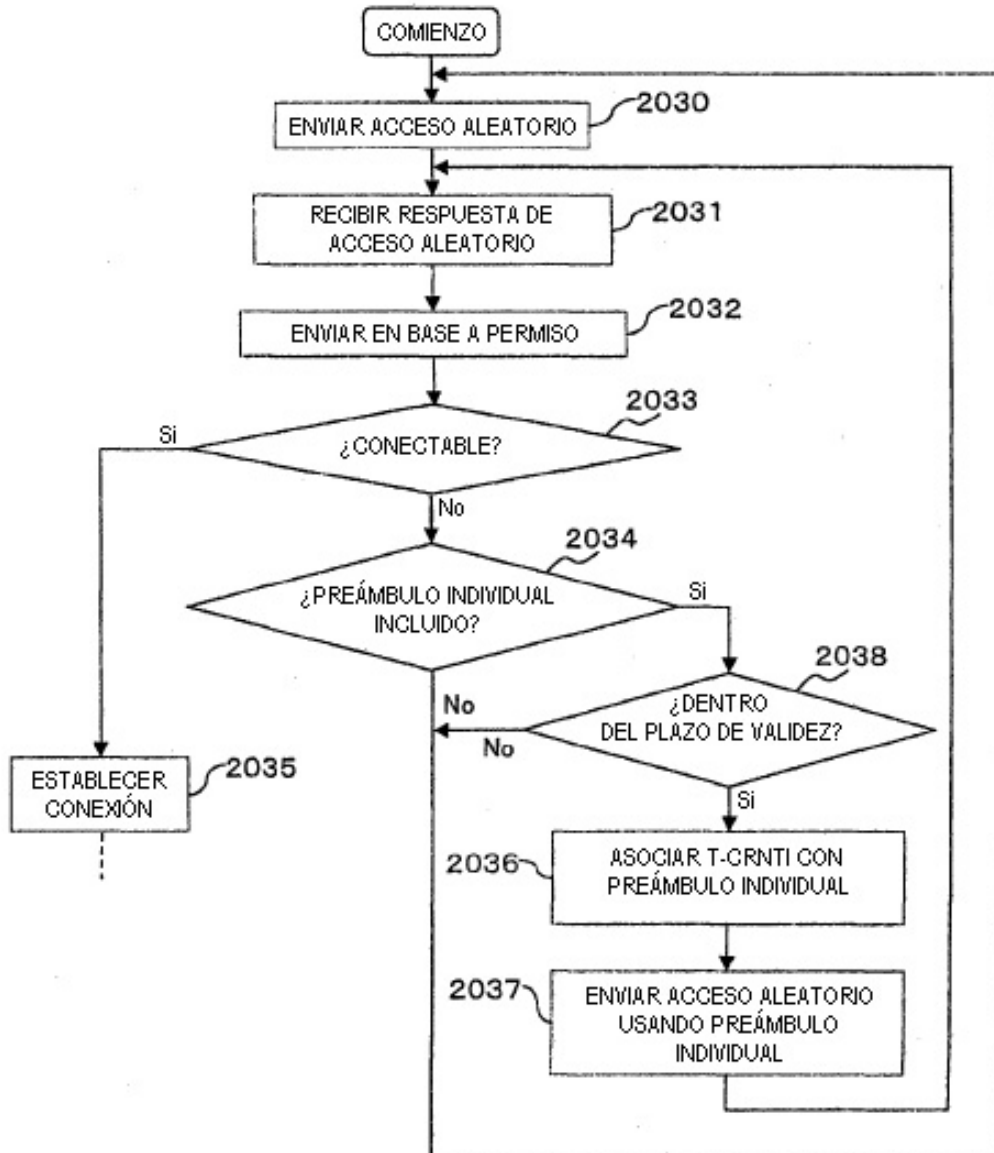


FIG. 13

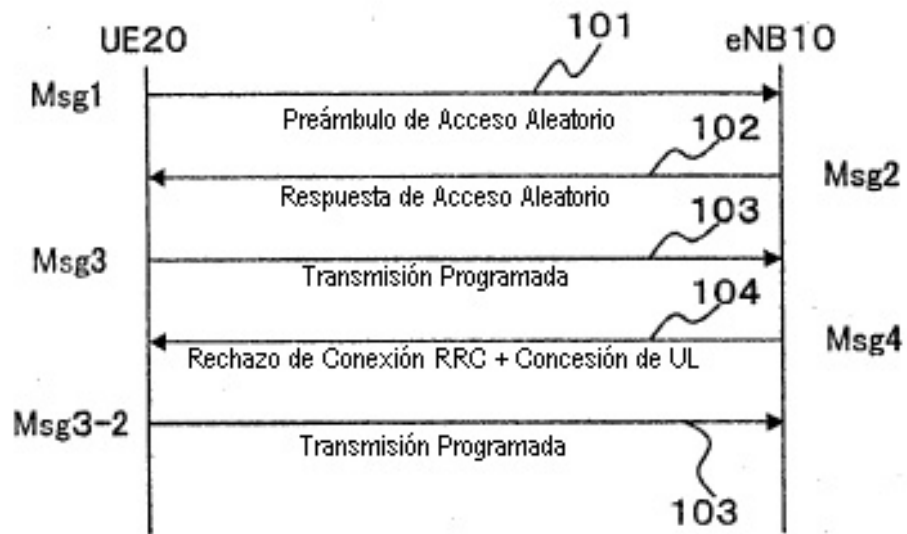


FIG. 14

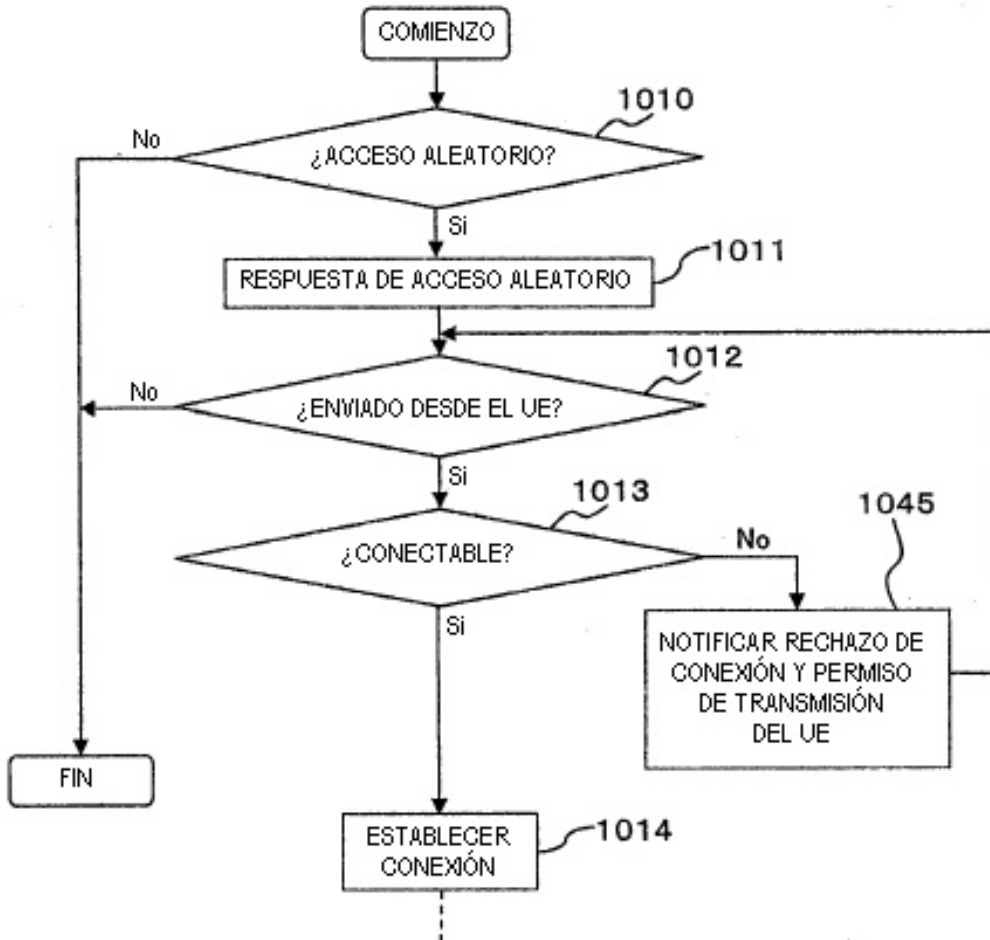


FIG. 15

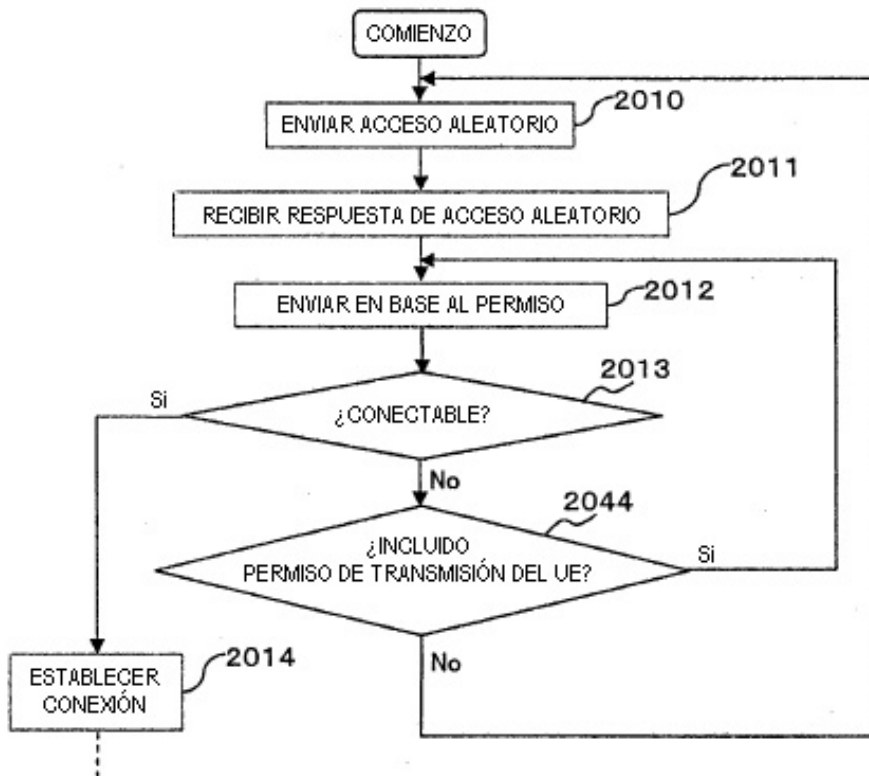


FIG. 16

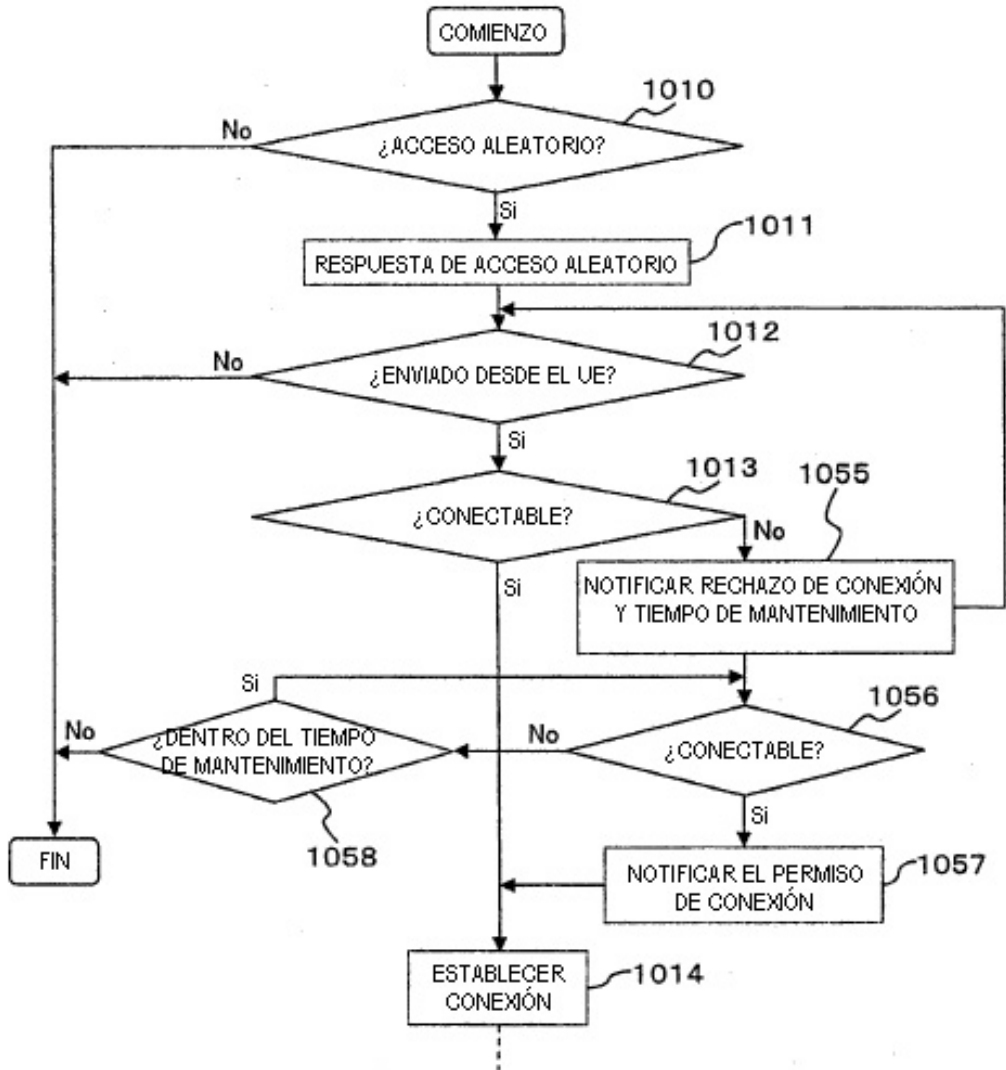


FIG. 17

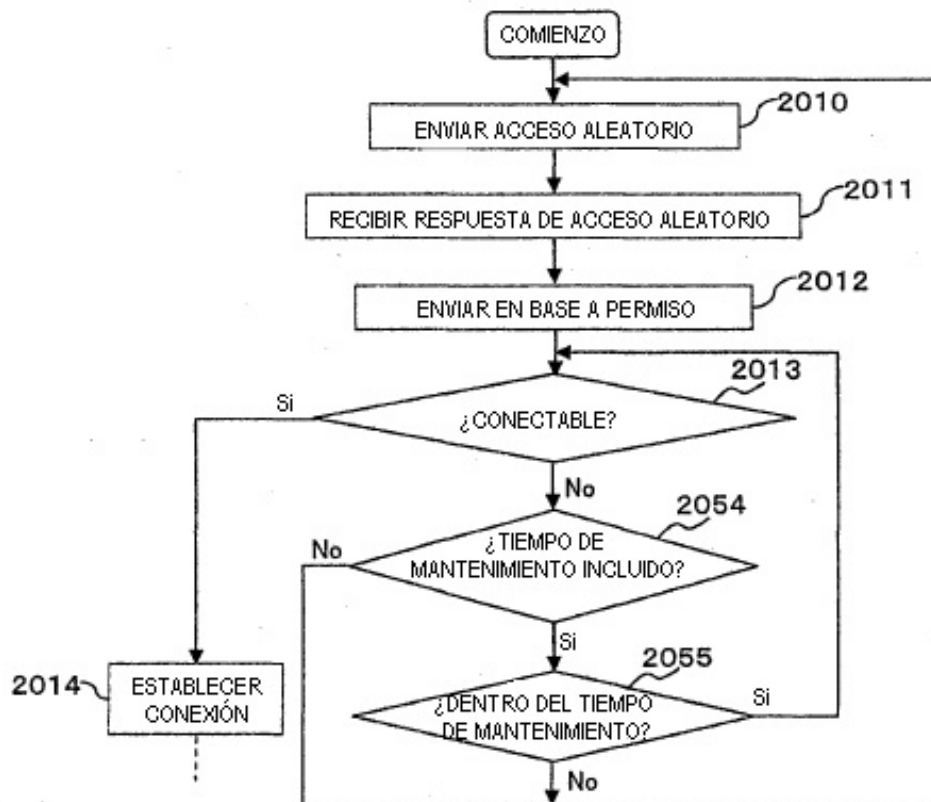


FIG. 18

