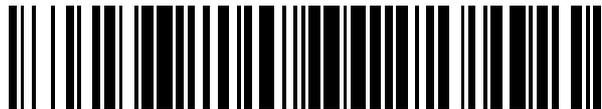


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 995**

51 Int. Cl.:

**H04W 74/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012 E 12177075 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2549822**

54 Título: **Procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio**

30 Prioridad:

**19.07.2011 US 201161509118 P**  
**16.07.2012 US 201213549532**

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

**08.11.2016**

73 Titular/es:

**INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH  
INSTITUTE (100.0%)**  
**No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Road, Chutung,  
Hsinchu 31040, TW**

72 Inventor/es:

**CHOU, CHIE-MING**

74 Agente/Representante:

**ZEA CHECA, Bernabé**

**ES 2 588 995 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 para gestionar una respuesta de acceso aleatorio.

## 5 Campo de la invención

La solicitud se refiere a un procedimiento utilizado en un sistema de comunicación inalámbrica y, más concretamente, a un procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica.

10

## Antecedentes de la invención

Actualmente se está considerando un sistema de evolución a largo plazo (LTE), iniciado por el proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP), como nueva interfaz de radio y arquitectura de red de radio que proporciona una alta velocidad de datos, baja latencia, optimización de paquetes, y una mejor capacidad del sistema y cobertura. En el sistema LTE, una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) incluye una pluralidad de Nodos B evolucionados (eNB) y se comunica con una pluralidad de estaciones móviles, también denominadas equipos de usuario (UEs).

15

20

De acuerdo con la estructura del sistema de LTE, un UE lleva a cabo un procedimiento de acceso aleatorio que deriva en un comando de avance de sincronización que permite al equipo de usuario sincronizarse con una estación base de servicio en la sincronización de enlace de subida para evitar que señales transmitidas desde el UE colisionen con las enviadas desde otros UEs bajo la cobertura de la estación base. Además, el comando de avance de sincronización se transmite a través de un mensaje de respuesta de acceso aleatorio del procedimiento de acceso aleatorio. Nótese que el procedimiento de acceso aleatorio incluye un procedimiento de acceso aleatorio de no contención y un procedimiento de acceso aleatorio de contención, lo cual es bien conocido en la técnica, por lo que no se describe aquí. En detalle, la red utiliza una unidad de datos de protocolo de control de acceso al medio (MAC PDU) para transmitir el comando de avance de sincronización al UE. Una MAC PDU consiste en una cabecera MAC y una o más respuestas de acceso aleatorio MAC (MAC RAR) y opcionalmente relleno. Una cabecera MAC PDU consiste en una o más sub-cabeceras MAC PDU, y cada sub-cabecera corresponde a una MAC RAR. Por otra parte, una sub-cabecera MAC PDU consiste en los tres campos de cabecera E/T/RAPID, donde "RAPID" representa identificador de preámbulo de acceso aleatorio para identificar el preámbulo de acceso aleatorio transmitido. El equipo de usuario decodifica la correspondiente MAC RAR en base al RAPID. Una MAC RAR en consiste en cuatro campos R/Comando de Avance de sincronización/Concesión de UL/C-RNTI Temporal, donde "R" representa un bit reservado, "Comando de Avance de sincronización" indica un valor de índice utilizado para controlar la cantidad de ajuste de temporización que tiene que aplicar un UE, "Concesión de UL" indica los recursos que se utilizan en el enlace de subida, y "C-RNTI Temporal" indica la identidad temporal que utiliza el UE durante el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Además, la asignación de la MAC PDU está basada en RA-RNTI que se calcula mediante el UE y la red de acuerdo con la sincronización y la asignación de RB del preámbulo de acceso aleatorio transmitido.

25

30

35

40

45

El sistema de LTE Avanzado está estandarizado por el proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP) como una mejora del sistema de LTE, hacia un sistema de comunicación inalámbrica de alta velocidad avanzado, tal como la transmisión de datos en una velocidad de datos máxima más elevada. El sistema de LTE Avanzado dirige de una manera más rápida la conmutación entre estados de energía, mejora el rendimiento en el borde de la celda, e incluye sujetos, tales como extensión de ancho de banda, transmisión/recepción multipunto coordinada (COMP), múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de enlace de subida, etc.

50

55

60

Para la extensión del ancho de banda, en el sistema de LTE avanzado se introduce una agregación de portadores para una extensión a un mayor ancho de banda, donde se agregan dos o más portadores de componentes, para soportar anchos de banda de transmisión más grandes (por ejemplo, de hasta 100 MHz) y para una agregación de espectro. De acuerdo con la capacidad de agregación de portadores, se agregan portadores de componentes múltiples en un ancho de banda global más amplio, si el UE puede establecer múltiples enlaces correspondientes a múltiples portadores de componentes para una recepción y/o transmisión simultánea. En la agregación de portadores, el UE sólo tiene una conexión de RRC con la red. En el establecimiento/restablecimiento/transferencia de la conexión de RRC, una célula de servicio proporciona la información de movilidad NAS, y la seguridad entrada. Esta célula se conoce como una célula principal (PCell). En el enlace de bajada, el portador de componentes que corresponde a la PCell es el portador de componentes principal de enlaces de bajada (DL PCC), mientras que en el enlace de subida es el portador de componentes principal de enlaces de subida (UL PCC). Además, las células que no son PCell se denominan celdas secundarias (SCell).

Además, en el sistema de LTE Avanzado, puede transmitirse una señal de control (es decir, asignación de PDCCH) para un portador de componentes en un portador de componentes diferente, en lo sucesivo denominado

programación de portador transversal. Por ejemplo, una orden PDCCH para una asignación de preámbulo de acceso aleatorio de un procedimiento de acceso aleatorio de no contención se proporciona en un portador de componentes, y el preámbulo de acceso aleatorio del procedimiento de acceso aleatorio de no contención se transmite en otro portador de componentes.

5 El solicitante da cuenta de los problemas asociados a una respuesta de acceso aleatorio de un procedimiento de acceso aleatorio en la programación de portador transversal. Se hace referencia a la figura 1, que es un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio. En la figura 1, la red asigna preámbulos de acceso aleatorio, respectivamente, para UE1 y UE2 a través del portador de componentes cc#1. El UE1 transmite el preámbulo de acceso aleatorio a la red a través del portador de componentes cc#1 y el UE2 transmite el preámbulo de acceso aleatorio a la red a través del portador de componentes cc#2. En otras palabras, la red asigna el preámbulo de acceso aleatorio al UE2 con la programación de portador transversal. Sin embargo, la red puede asignar preámbulos de acceso aleatorio idénticos a UE1 y UE2 al mismo tiempo. En esta situación, la red responde a los dos preámbulos de acceso aleatorio solamente con una respuesta de acceso aleatorio en el portador de componentes cc#1 ya que los preámbulos de acceso aleatorio recibidos corresponden al mismo RAPID, y provocan, de este modo, una colisión de respuesta de acceso aleatorio. Sin embargo, el UE1 y el UE2 no saben si la respuesta de acceso aleatorio es para sí mismo o no, y ambos aplican el comando de avance de sincronización en la respuesta de acceso aleatorio para el ajuste de temporización de enlace de subida. Esto puede causar interferencias en el portador de componentes cc#1 o el portador de componentes cc#2, ya que el comando de avance de sincronización es correcto sólo para el UE1 o el UE2.

Con el fin de evitar la colisión de la colisión respuesta de acceso aleatorio, la red puede evitar la asignación de un preámbulo de acceso aleatorio idéntico en cada portador de componentes al mismo tiempo. Sin embargo, esto puede restringir la configuración de preámbulo de acceso aleatorio, y limitar la flexibilidad de asignación del preámbulo de acceso aleatorio de en todos los portadores de componentes.

Además, la red puede asignar un preámbulo de acceso aleatorio para el UE2 con la programación del portador transversal en el portador de componentes cc#1. El UE2 transmite el preámbulo de acceso aleatorio asignado a la red a través del portador de componentes cc#2. Por otra parte, el UE1 selecciona aleatoriamente un preámbulo de acceso aleatorio, y transmite el preámbulo de acceso aleatorio a la red a través del portador de componentes cc#1. Sin embargo, el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado aleatoriamente puede ser idéntico que el preámbulo de acceso aleatorio asignado. La red responde a los dos preámbulos de acceso aleatorio solamente con una respuesta de acceso aleatorio en el portador de componentes cc#1 ya que los preámbulos de acceso aleatorio recibidos corresponden al mismo RAPID, y provocando de este modo una colisión de respuesta de acceso aleatorio. Del mismo modo, el UE1 y el UE2 no saben si la respuesta de acceso aleatorio es para sí mismo o no, y ambos aplican el comando de avance de sincronización en la respuesta de acceso aleatorio para el ajuste de temporización de enlace de subida. Esto puede causar interferencias en el portador de componentes cc#1 o el portador de componentes cc#2, ya que el comando de avance de sincronización es preciso sólo para la UE1 o el UE2.

Además, debido a la especificación anterior, un UE puede encontrarse con escenarios que provoquen un desperdicio de recursos, lo cual se describe como sigue.

En el primer escenario se hace referencia a la figura 2, que ilustra un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio en una programación de portador transversal de acuerdo con una primera realización de la técnica anterior. La red asigna un código de preámbulo para una Scell con una orden de PDCCH sobre una PCell (es decir, programación de portador transversal) y, por lo tanto, el UE realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención sobre la Scell para la sincronización de temporización de enlace de subida. Mientras tanto, otro UE realiza un procedimiento de acceso aleatorio en base a contención sobre la PCell para la sincronización de temporización de enlace de subida. El equipo de usuario que realiza el procedimiento de acceso aleatorio en base a contención puede seleccionar un código de preámbulo, que es idéntico al código de preámbulo asignado para la Scell. Cuando la red recibe tanto los preámbulos de acceso aleatorio de la PCell como de la Scell, la red responde a los dos preámbulos de acceso aleatorio con sólo una respuesta de acceso aleatorio ya que los dos preámbulos de acceso aleatorio son idénticos y corresponden al mismo RAPID. Se supone que la respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance de sincronización es para el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio en base a no contención sobre la SCell, pero ambos UEs aplican el comando de avance de sincronización en la respuesta de acceso aleatorio. En esta situación, el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención se realiza con éxito, y sin impacto para una transmisión de enlace de subida sobre la Scell. Sin embargo, el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención no puede llevarse a cabo con éxito ya que el comando de avance de sincronización es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención. Por ejemplo, el mensaje 3 del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención puede encontrar interferencia (es decir, colisión) debido al comando de avance de sincronización incorrecto en la respuesta de acceso aleatorio para el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención y, por lo tanto, la red responde un HARQ NACK al UE sobre la PCell. El UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención

puede transmitir continuamente el mensaje 3 a la red hasta que el número del HARQ NACK recibido llega a un cierto número, y envía entonces un nuevo preámbulo de acceso aleatorio sobre la PCell. Tal como puede apreciarse, la operación de sincronización del enlace de subida se retrasa debido a retransmisiones del mensaje 3, y se desperdician recursos para la resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

5 En el segundo escenario se hace referencia a la figura 3, que ilustra un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio en la programación del portador transversal de acuerdo con una segunda realización de la técnica anterior. A diferencia del primer escenario, la red solamente recibe un preámbulo basado en no contención sobre la Scell. En otras palabras, el preámbulo basado en contención sobre la PCell se envía, pero no lo recibe la red. Sin embargo, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención puede considerar el preámbulo en base a contención como recibido por la red debido a la recepción y decodificación de la respuesta de acceso aleatorio sobre la PCell y, de este modo, lleva a cabo la resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Por lo tanto, se produce interferencia y desperdicio de recursos durante el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Para una descripción detallada puede referirse a lo anterior, por lo que se omite aquí.

10 En el tercer escenario se hace referencia a la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio en la programación de portador transversal de acuerdo con una tercera realización de la técnica anterior. A diferencia del primer escenario, la red solamente recibe preámbulo basado en contención sobre la PCell. En otras palabras, el preámbulo basado en no contención sobre la Scell se envía, pero no lo recibe la red. De acuerdo con la técnica anterior, la red responde con el preámbulo basado en contención con una respuesta de acceso aleatorio sobre la PCell. Sin embargo, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención puede considerar que la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el preámbulo basado en no contención y, por lo tanto, causa confusión en la respuesta de acceso aleatorio. Además, el UE determina que el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención es exitoso y se aplica el comando de avance de sincronización en la respuesta de acceso aleatorio. Por lo tanto, se produce interferencia y desperdicio de recursos durante el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención sobre la Scell. Para una descripción detallada puede referirse a lo anterior, por lo que se omite aquí.

20 Hay que tener en cuenta que, el documento 3GPP R2-113192 describe que el "*procedimiento de acceso aleatorio sobre Scell para adquirir TA de SCell se basa solamente en no contención*", y que "*si el UE realiza AA sobre una SCell programada transversalmente, el UE debe controlar la RAR sobre el DL CC enlazado con SIB2 en lugar de DL CC de programación transversal*". Sin embargo, este documento simplemente describe que un UE realiza un procedimiento de AA (es decir, AA basado en no contención o basado en contención) con Scell programada transversalmente, y no especifica cómo el eNB trata la situación en la que los dos UE realizan, respectivamente, AA basado en contención y AA basado en no contención con los mismos preámbulos.

25 Además, la patente americana número 2011/045863 describe que el UE verifica C-TNTI en CR. En otras palabras, el UE ha determinado que la RAR recibida es para sí mismo ya que la RAR se recibe antes que la CR y, por lo tanto, aplica un comando TA de la RAR, que puede causar un uso indebido del comando de avance de sincronización.

30 El documento "*Discussion on the issues in LS from RAN2*" presentado como R1-092821 por CMCC al organismo de normalización 3GPP describe recibir, a través de la red, un primer preámbulo de acceso aleatorio desde un primer dispositivo móvil 25 del sistema de comunicación inalámbrica en un primer portador de componentes de una pluralidad de portadores de componentes y recibir el mismo preámbulo de acceso aleatorio de un segundo dispositivo móvil del sistema de comunicación inalámbrica en un segundo portador de componentes de la pluralidad de portadores de componentes. La red responde al segundo preámbulo de acceso aleatorio asignado con una respuesta de acceso aleatorio, RAR, asociada al segundo dispositivo móvil en el primer portador de componentes, pero los dos dispositivos móviles no pueden resolver el RAR correctamente.

35 Descripción de la invención

Teniendo esto presente, la solicitud tiene por objeto un procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en un sistema de comunicación inalámbrica con el fin de resolver los problemas mencionados anteriormente.

40 Esto se consigue mediante un procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2. Las reivindicaciones dependientes pertenecen a otros desarrollos y mejoras correspondientes.

45 Tal como se verá más claramente a partir de la siguiente descripción detallada, el procedimiento reivindicado para gestionar una respuesta de acceso aleatorio para una red en un sistema de comunicación inalámbrica comprende recibir un primer preámbulo de acceso aleatorio de un primer dispositivo móvil del sistema de comunicación

inalámbrica en un primer portador de componentes de una pluralidad de portadores de componentes, recibir un segundo preámbulo de acceso aleatorio de un segundo dispositivo móvil del sistema de comunicación inalámbrica en un segundo portador de componentes de la pluralidad de portadores de componentes, en el que el segundo preámbulo de acceso aleatorio es idéntico al primer preámbulo de acceso aleatorio y es asignado por la red, y que responde al segundo preámbulo de acceso aleatorio asignado con una respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance de sincronización asociado al segundo dispositivo móvil, en el primer portador de componentes.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 ilustra un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio de acuerdo con la técnica anterior.  
Las figuras 2-4 ilustran un diagrama esquemático de una colisión de respuesta de acceso aleatorio en un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención y un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención de acuerdo con la técnica anterior.
- 15 La figura 5 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo.  
La figura 6 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de ejemplo.  
La figura 7 ilustra un diagrama esquemático de capas de protocolo de comunicación para un sistema de comunicación de ejemplo.  
Las figuras 8-10 son diagramas de flujo de procesos de ejemplo.
- 20 La figura 11 ilustra un diagrama esquemático de procedimientos de acceso aleatorio basados en no contención de acuerdo con una realización de la presente invención.  
La figura 12 es un diagrama de flujo de un proceso de ejemplo.  
La figura 13-14 ilustran un diagrama esquemático de un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención con programación de portador transversal y un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 25 Las figuras 15 a 16 son diagramas de flujo de procesos de ejemplo.

Descripción detallada

- 30 Se hace referencia a la figura 5, que es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica 10. El sistema de comunicación inalámbrica 10 es un sistema de evolución a largo plazo avanzado (LTE-A) u otros sistemas de comunicación móvil, y brevemente está compuesto por una red y una pluralidad de equipos de usuario (UE). En la figura 5, la red y los UEs se utilizan simplemente para ilustrar la estructura del sistema 10 de comunicación inalámbrica. En la práctica, la red puede ser una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) que comprende una pluralidad de estaciones base evolucionadas (eNBs). Los UEs pueden ser dispositivos tales como teléfonos móviles, sistemas informáticos, etc. Además, la red y el UE pueden verse como un transmisor o un receptor de acuerdo con la dirección de transmisión, por ejemplo, para enlace de subida (UL), el UE es el transmisor y la red es el receptor, y para el enlace de bajada (DL), la red es el transmisor y el UE es el receptor.
- 35 La figura 6 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación 20 de ejemplo. El dispositivo de comunicación 20 puede ser el dispositivo móvil 10 o estaciones base BS1-BSn que se muestran en la figura 4, pero no está limitado aquí. El dispositivo de comunicación 20 puede incluir un medio de procesamiento 200 tal como un microprocesador o un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC), una unidad de almacenamiento 210 y una unidad de interfaz de comunicación 220. La unidad de almacenamiento 210 puede ser cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que pueda almacenar un código de programa 214, para que acceda el medio de procesamiento 200. Ejemplos de la unidad de almacenamiento 210 incluyen un módulo de identidad de suscriptor (SIM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria flash, memoria de acceso aleatorio (RAM), CD-ROM, cinta magnética, disco duro, y dispositivo de almacenamiento de datos ópticos, pero no se limitan a estos. La unidad de interfaz de comunicación 220 es preferiblemente un transceptor de radio y puede intercambiar señales inalámbricas con la red de acuerdo con los resultados del procesamiento del medio de procesamiento 200.
- 40 La figura 7 ilustra un diagrama esquemático de capas de protocolo de comunicación para el sistema de LTE Avanzado. Los comportamientos de algunas de las capas de protocolo pueden venir definidos en el código del programa 214 y pueden ser ejecutados por el medio de procesamiento 200. Las capas de protocolo son, de arriba abajo, una capa de control de recursos de radio (RRC) 300, una capa de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) 310, una capa de control de enlace de radio (RLC) 320, una capa de control de acceso al medio (MAC) 330 y una capa física (PHY) 340. Los servicios y funciones de la capa MAC 330 incluyen corrección de errores a través de HARQ, sincronización de enlace de subida a través de un procedimiento de acceso aleatorio, etc.
- 55
- 60

Con el fin de evitar el desperdicio de recursos y la interferencia causada por la colisión de respuesta de acceso aleatorio en la programación de portador transversal, la presente invención presenta unos procedimientos para

resolver los problemas sin modificación del formato de la MAC PDU y/o la configuración del preámbulo de acceso aleatorio.

5 Se hace referencia a la figura 8, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso 80 de ejemplo. El proceso 80 se utiliza en una red, tal como la estación base de la figura 5, para gestionar una respuesta de acceso aleatorio. El proceso 80 puede compilarse en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

Etapa 800: Inicio.

10 Etapa 810: Recibir un primer preámbulo de acceso aleatorio desde el primer UE en un primer portador de componentes de una pluralidad de portadores de componentes.

Etapa 820: Recibir un segundo preámbulo de acceso aleatorio desde un segundo UE en un segundo portador de componentes de la pluralidad de portadores de componentes, en el que el segundo preámbulo de acceso aleatorio es idéntico al primer preámbulo de acceso aleatorio y es asignado por la red.

15 Etapa 830: Responder al segundo preámbulo de acceso aleatorio asignado con una respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance de sincronización asociado al segundo UE, en el primer portador de componentes.

Etapa 840: Fin.

20 De acuerdo con el proceso 80, la red identifica que preámbulo de acceso aleatorio recibido se utiliza para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención (es decir, comprobando si el preámbulo de acceso aleatorio recibido se asigna para sí mismo o no), y envía la respuesta de acceso aleatorio para responder al preámbulo basado en no contención en el primer portador de componentes. En una palabra, la red determina que el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención tiene mayor prioridad que el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención y, por lo tanto, ignora un preámbulo de acceso aleatorio seleccionado aleatoriamente del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención cuando la red recibe al mismo tiempo preámbulos de acceso aleatorio idénticos.

30 Tomando un ejemplo basado en el proceso 80, la red asigna un código de preámbulo para una Scell con una orden PD-CCH sobre una Pcell (es decir, programación de portador transversal) y, por lo tanto, el UE realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención sobre la Scell para sincronización de temporización de enlace de subida. Mientras tanto, otro UE realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención sobre la Pcell para sincronización de temporización de enlace de subida. El UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención selecciona un código de preámbulo, que es idéntico al código de preámbulo asignado para la Scell. Cuando la red recibe tanto de los preámbulos de acceso aleatorio de la Pcell como de la Scell, la red responde al preámbulo basado en no contención con la respuesta de acceso aleatorio, e ignora el preámbulo basado en contención. En base al concepto del proceso 80, la red sabe cómo gestionar una respuesta de acceso aleatorio si un preámbulo basado en no contención y un preámbulo basado en contención son idénticos y se reciben al mismo tiempo.

40 Se hace referencia a la figura 9, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso 90 de ejemplo. El proceso 90 se utiliza en una red, como la estación base de la figura 5, para gestionar una respuesta de acceso aleatorio. El proceso 90 puede compilarse en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

45 Etapa 900: Inicio.

Etapa 910: Asignar un primer preámbulo de acceso aleatorio para un primer UE en un primer portador de componente de una pluralidad de portadores de componentes.

50 Etapa 920: Recibir un segundo preámbulo de acceso aleatorio desde un segundo UE en un segundo portador de componentes, en el que el segundo preámbulo de acceso aleatorio es idéntico al primer preámbulo de acceso aleatorio.

Etapa 930: Recibir un primer preámbulo de acceso aleatorio no asignado desde el primer UE en el primer portador de componentes durante un periodo de tiempo.

Etapa 940: No responder una respuesta de acceso aleatorio al primer y el segundo preámbulo de acceso aleatorio.

55 Etapa 950: Fin.

60 De acuerdo con el proceso 90, la red no responde al preámbulo basado en contención recibido si el preámbulo basado en no contención no se recibe, con el fin de evitar confusión de respuesta de acceso aleatorio tal como se describe en la técnica anterior. Por lo tanto, el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención sabe que el preámbulo transmitido no se recibe y esperará a otra instrucción para llevar a cabo un nuevo procedimiento de acceso aleatorio. Del mismo modo, el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención volverá a intentar un procedimiento de acceso aleatorio ya que no se recibe ninguna respuesta de acceso aleatorio.

Se hace referencia a la figura 10, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso 100 de ejemplo. El proceso 100 se utiliza en un UE para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en programación de portador transversal. El proceso 100 puede compilarse en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

- 5                   Etapa 1000: Inicio.
- Etapa 1010: Asignar un preámbulo de acceso aleatorio en uno de la pluralidad de portadores de componentes mediante una red del sistema de comunicación inalámbrica.
- Etapa 1020: Transmitir el preámbulo de acceso aleatorio a la red.
- 10                Etapa 1030: Recibir una respuesta de acceso aleatorio, que incluye un T-CRNTI y que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio, desde la red.
- Etapa 1040: Determinar si la respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance de sincronización es para el UE de acuerdo con el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio.
- Etapa: Fin.

15                De acuerdo con el procedimiento 100, después de recibir la respuesta de acceso aleatorio, el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención comprueba el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio recibida, para conformar si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para sí mismo o no. Si el T-CRNTI de la respuesta de acceso aleatorio coincide con el C-RNTI (Identificador Temporal de Red de Radio Celular) en el UE, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio recibida es para sí mismo, y entonces aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio para la sincronización de enlace de subida. De otro modo, el UE no aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio, y considera que la respuesta de acceso aleatorio es recibida por los otros.

20                Tomando un ejemplo basado en el proceso 100, se hace referencia a la figura 11, que es un diagrama esquemático de procedimientos de acceso aleatorio basados en no contención de acuerdo con una realización de la presente invención. La red asigna preámbulos de acceso aleatorio, respectivamente, para UE1 y UE2 a través del portador de componentes cc#1. En otras palabras, la red asigna el preámbulo de acceso aleatorio al UE2 con la programación de portador transversal. El UE1 transmite el preámbulo de acceso aleatorio a la red a través del portador de componentes cc#1 y el UE2 transmite el preámbulo de acceso aleatorio a la red a través del portador de componentes cc#2. Tal como se ha mencionado anteriormente, la red puede asignar idénticos preámbulos de acceso aleatorio a UE1, UE2 y, en consecuencia, pueden transmitir preámbulos al mismo tiempo. En esta situación, la red responde al preámbulo de acceso aleatorio desde el UE2 sobre el portador de componentes cc#1. Después de que UE1 y UE2 recibe y decodifica la respuesta de acceso aleatorio en el portador de componentes cc#1, el UE1 y el UE2 comprueban, respectivamente, el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio para saber si la respuesta de acceso aleatorio es para sí mismo o no. Tal como puede apreciarse, cuando un UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención recibe una respuesta de acceso aleatorio, el UE no aplica el comando de avance de sincronización inmediatamente, sino que comprueba el T-CRNTI de la respuesta de acceso aleatorio, con el fin de evitar aplicar un comando de avance de sincronización incorrecto.

25                Tomando otro ejemplo de la siguiente manera: la red recibe un preámbulo basado en contención sobre la Pcell, pero la red no recibe el preámbulo basado en no contención sobre la Scell. La red responde al preámbulo basado en contención con una respuesta de acceso aleatorio que incluye T-CRNTI en la Pcell ya que el preámbulo basado en no contención no se recibe. El T-CRNTI asignado no será idéntico al C-RNTI que se utilizó para el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención. En base al concepto del proceso 100, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención comprueba el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio para saber si la respuesta de acceso aleatorio es para sí mismo o no después de recibir la respuesta de acceso aleatorio. En este caso, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención encontrará que el T-CRNTI no es para sí mismo y, de este modo, determina que la respuesta de acceso aleatorio no es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención. Por lo tanto, el UE espera a otra instrucción para realizar un nuevo procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Alternativamente, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención realizaría la siguiente resolución de contención con respuesta de recepción.

30                Se hace referencia a la figura 12, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso 120 de ejemplo. El proceso 120 se utiliza en un UE para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en programación de portador transversal. El proceso 120 puede compilarse en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

- 55                   Etapa 1200: Inicio.
- 60                   Etapa 1210: Transmitir un preámbulo de acceso aleatorio de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, a una red del sistema de comunicación inalámbrica.
- Etapa 1220: Recibir una respuesta de acceso aleatorio que incluye un indicador desde la red.

Etapa 1230: Determinar si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención de acuerdo con el indicador de la respuesta de acceso aleatorio.

Etapa 1240: Fin.

5

De acuerdo con el procedimiento 120, se define un indicador en la respuesta de acceso aleatorio para el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención para determinar si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención o no. Por ejemplo, si el indicador indica que la respuesta de acceso aleatorio es para un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio recibida es para otros, y no se aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. Por otra parte, si el indicador indica que la respuesta de acceso aleatorio no es para un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención, el UE determina que la respuesta aleatoria recibida es para sí mismo, y se aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. Hay que tener en cuenta que, después de determinar que la respuesta de acceso aleatorio no es para sí mismo, el UE interrumpe la operación de resolución de contención en el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y envía un nuevo preámbulo de acceso aleatorio, para así evitar la transmisión de interferencia del mensaje 3 y desperdiciar residuos.

10

15

20

25

30

35

Tomando un ejemplo basado en el concepto del proceso 120, se hace referencia a las figuras 13 a 14, que ilustran un diagrama esquemático de un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención con programación de portador transversal y un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención de acuerdo con una realización de la presente invención. Después de que se recibe una respuesta de acceso aleatorio RAR en la Pcell, el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención comprueba si el indicador se ha establecido en un valor predeterminado. El indicador puede expresarse por un valor de 1 bit, y se establece por la red. Por ejemplo, la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención cuando el indicador representa "0", mientras que la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención cuando el indicador representa "1". Por lo tanto, cuando el UE recibe una respuesta de acceso aleatorio RAR, el UE no aplica el comando de avance de sincronización inmediatamente, sino que comprueba primero el indicador de la respuesta de acceso aleatorio. Si el indicador se establece en "0", el UE aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio RAR, y continúa la operación de resolución de contención (es decir, la transmisión del mensaje 3) del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Por otro lado, si el indicador se establece en "1", el UE no aplica el comando de avance de sincronización y detiene la operación de resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

40

Nótese que, en las figuras 13-14, la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención y, por lo tanto, la red establece el indicador en "1". Por lo tanto, el UE sabe que la respuesta de acceso aleatorio RAR no es para sí mismo, y entonces envía un nuevo preámbulo de acceso aleatorio con el fin de evitar el desperdicio de recursos y el retardo de operación de sincronización de enlace de subida.

45

Etapa 1500: Inicio.

Etapa 1510: Transmitir un preámbulo de acceso aleatorio de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, a una red del sistema de comunicación inalámbrica.

Etapa 1520: Recibir una respuesta de acceso aleatorio que incluye una concesión de enlace de subida desde la red.

50

Etapa 1530: Determinar si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención de acuerdo con un tamaño de la concesión de enlace de subida.

Etapa 1540: Fin.

55

De acuerdo con el procedimiento 150, el UE que realiza un de acceso aleatorio basado en contención determina si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención o no de acuerdo con el tamaño de la concesión de enlace de subida en la respuesta de acceso aleatorio. Por ejemplo, si el tamaño de la concesión de enlace de subida es menor que un umbral, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio recibida es para un procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención, y no aplica un comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. De otro modo, el UE determina que la respuesta aleatoria recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. Hay que tener en cuenta que, después de determinar que la respuesta de acceso aleatorio no es para sí mismo, el UE interrumpe la operación de resolución

60

de contención en el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y envía un nuevo preámbulo de acceso aleatorio, con el fin de evitar la transmisión de interferencia del mensaje 3 y desperdiciar residuos.

5 Tomando un ejemplo basado en el proceso 150, y haciendo referencia de nuevo a las figuras 13-14, en las figuras 13-14, después de que en la Pcell se recibe la respuesta de acceso aleatorio RAR, el UE que realiza un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención comprueba si el tamaño de la concesión de enlace de subida es menor que un umbral. El umbral puede determinarse de acuerdo con el tamaño de un recurso para la transmisión del mensaje 3. Por ejemplo, si el tamaño de la concesión de enlace de subida en la respuesta de acceso aleatorio es menor que el tamaño del mensaje 3, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio RAR no es para sí mismo ya que no pueden utilizarse suficientes recursos para la transmisión del mensaje 3, y detiene la operación de resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Por otra parte, si el tamaño de la concesión de enlace de subida en la respuesta de acceso aleatorio es mayor que el tamaño del mensaje 3, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio RAR es para sí mismo ya que pueden utilizarse suficientes recursos para la transmisión del mensaje 3, y continúa la operación de resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

20 Nótese que, en las figuras 13-14, la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención y, por lo tanto, la red asigna un recurso concedido UL insuficiente en la respuesta de acceso aleatorio. Por lo tanto, el UE sabe que la respuesta de acceso aleatorio RAR no es para sí mismo, y envía entonces un nuevo preámbulo de acceso aleatorio con el fin de evitar el desperdicio de recursos y el retardo de la operación de sincronización de enlace de subida.

25 Se hace referencia a la figura 16, que ilustra un diagrama de flujo de un proceso 160 de ejemplo. El proceso 160 se utiliza en un UE para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en programación de portador transversal. El proceso 160 puede compilarse en el código del programa 214 e incluye las siguientes etapas:

Etapa 1600: Inicio.

30 Etapa 1610: Transmitir un preámbulo de acceso aleatorio de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, a una red del sistema de comunicación inalámbrica.

Etapa 1620: Recibir una respuesta de acceso aleatorio que incluye un T-CRNTI desde la red.

Etapa 1630: Determinar si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención de acuerdo con la validez del CRNTI temporal.

Etapa 1640: Fin.

35 De acuerdo con el procedimiento 160, el UE que realiza procedimiento de acceso aleatorio basado en contención determina si la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención o no de acuerdo con la validez del CRNTI temporal. Por ejemplo, si el T-CRNTI no es válido, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención, y no aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. De otro modo, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio recibida es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y aplica el comando de avance de sincronización de la respuesta de acceso aleatorio. Hay que tener en cuenta que, después de determinar que la respuesta de acceso aleatorio no es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, el UE interrumpe la operación de resolución de contención en el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y envía un nuevo preámbulo de acceso aleatorio, con el fin de evitar la transmisión de interferencia del mensaje 3 y desperdiciar recursos.

50 Tomando un ejemplo basado en el proceso 160, y haciendo referencia de nuevo a la figura 13-14, en las figuras 13-14, después de que la Pcell recibe la respuesta de acceso aleatorio RAR, el UE que realiza el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención comprueba la validez del T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio. Por ejemplo, si el T-CRNTI se establece en "0000" o "FFF4-FFFC" (es decir, reservado), el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio no es para un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y detiene la operación de resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención. Por otra parte, si el T-CRNTI es válido, el UE determina que la respuesta de acceso aleatorio es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en contención, y continúa la operación de resolución de contención del procedimiento de acceso aleatorio basado en contención.

60 Hay que tener en cuenta que, en las figuras 13-14, la respuesta de acceso aleatorio RAR es para el procedimiento de acceso aleatorio basado en no contención y, por lo tanto, la red establece que el T-CRNTI es válida (es decir, "0000" o "FFF4-FFFC") en la respuesta de acceso aleatorio. Por lo tanto, el UE sabe que la respuesta de acceso aleatorio RAR no es para sí mismo, y envía entonces un nuevo preámbulo de acceso aleatorio con el fin de evitar el desperdicio de recursos y el retardo de la operación de sincronización de enlace de subida.

En conclusión, la presente invención presenta procedimientos y aparatos para gestionar una respuesta de acceso aleatorio en programación de portador transversal, con el fin de evitar interferencia y desperdicio de recursos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio para una red en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:

5 recibir, por parte de la red, un primer preámbulo de acceso aleatorio de un acceso aleatorio basado en contención desde un primer dispositivo móvil del sistema de comunicación inalámbrica en un primer portador de componentes de una pluralidad de portadores de componentes (810);  
10 recibir, por parte de la red, un segundo preámbulo de acceso aleatorio de un acceso aleatorio basado en no contención desde un segundo dispositivo móvil del sistema de comunicación inalámbrica en un segundo portador de componentes de la pluralidad de portadores de componentes, en el que el segundo preámbulo de acceso aleatorio es idéntico al primer preámbulo de acceso aleatorio y es asignado por la red (820);  
15 caracterizado por solamente responder, por parte de la red, al segundo preámbulo de acceso aleatorio asignado con una respuesta de acceso aleatorio que incluye un identificador temporal de red de radio celular, T-CRNTI, y un comando de avance de sincronización para el segundo dispositivo móvil, en el primer portador de componentes (830); e  
20 ignorar, por parte de la red, el primer preámbulo de acceso aleatorio desde el primer dispositivo móvil en el primer portador de componentes.

2. Procedimiento para gestionar una respuesta de acceso aleatorio para un dispositivo móvil en un sistema de comunicación inalámbrica, estando caracterizado el procedimiento por el hecho de que comprende:

25 asignar al dispositivo móvil un preámbulo de acceso aleatorio en uno de una pluralidad de portadores de componentes por una red del sistema de comunicación inalámbrica (1010);  
transmitir, por parte del dispositivo móvil, el preámbulo de acceso aleatorio a la red en uno de la pluralidad de portadores de componentes (1020);  
30 recibir, por parte del dispositivo móvil, una respuesta de acceso aleatorio en otro portador de componentes de la pluralidad de portadores de componentes, que incluye un identificador temporal de red de radio celular, T-CRNTI, y un comando de avance de sincronización correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio, desde la red (1030); y  
determinar, por parte de la red, si la respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance de sincronización es para el dispositivo móvil de acuerdo con el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio (1040).

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la etapa de determinar, por parte del dispositivo móvil, si la respuesta de acceso aleatorio que incluye el comando de avance de sincronización es para el dispositivo móvil de acuerdo con el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio comprende:

40 determinar que la respuesta de acceso aleatorio es para el dispositivo móvil cuando el T-CRNTI es equivalente a un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, del dispositivo móvil; y  
aplicar el comando de avance de sincronización incluido en la respuesta de acceso aleatorio para una sincronización de enlace de subida.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la etapa de determinar si la respuesta de acceso aleatorio que incluye el comando de avance de sincronización es para el dispositivo móvil de acuerdo con el T-CRNTI en la respuesta de acceso aleatorio comprende:

50 determinar que la respuesta de acceso aleatorio no es para el dispositivo móvil cuando el T-CRNTI no es equivalente a un C-RNTI del dispositivo móvil; y  
no aplicar el comando de avance de sincronización incluido en la respuesta de acceso aleatorio para una sincronización de enlace de subida.

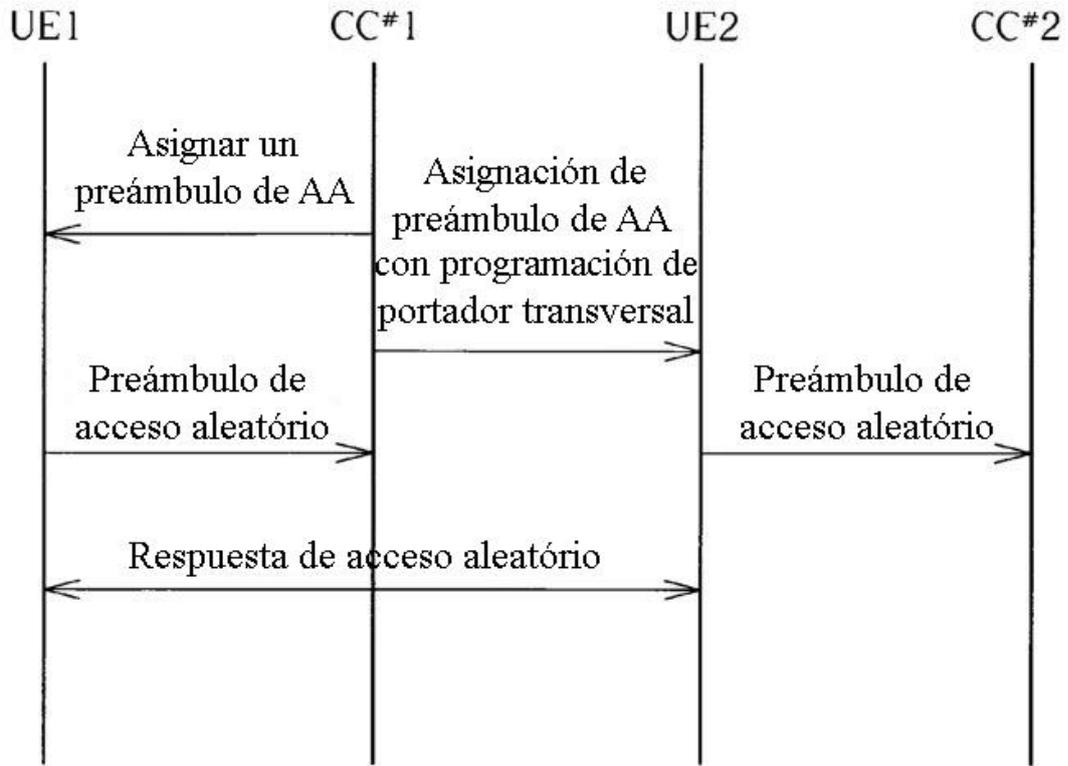


FIG. 1

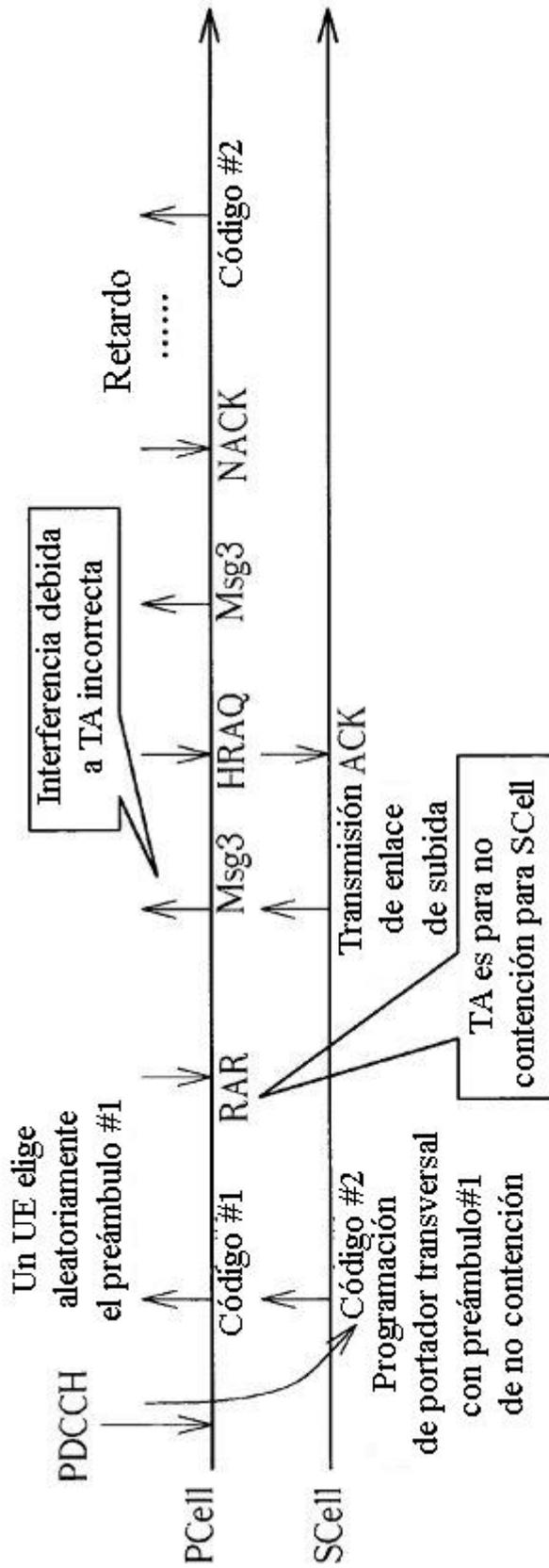


FIG. 2

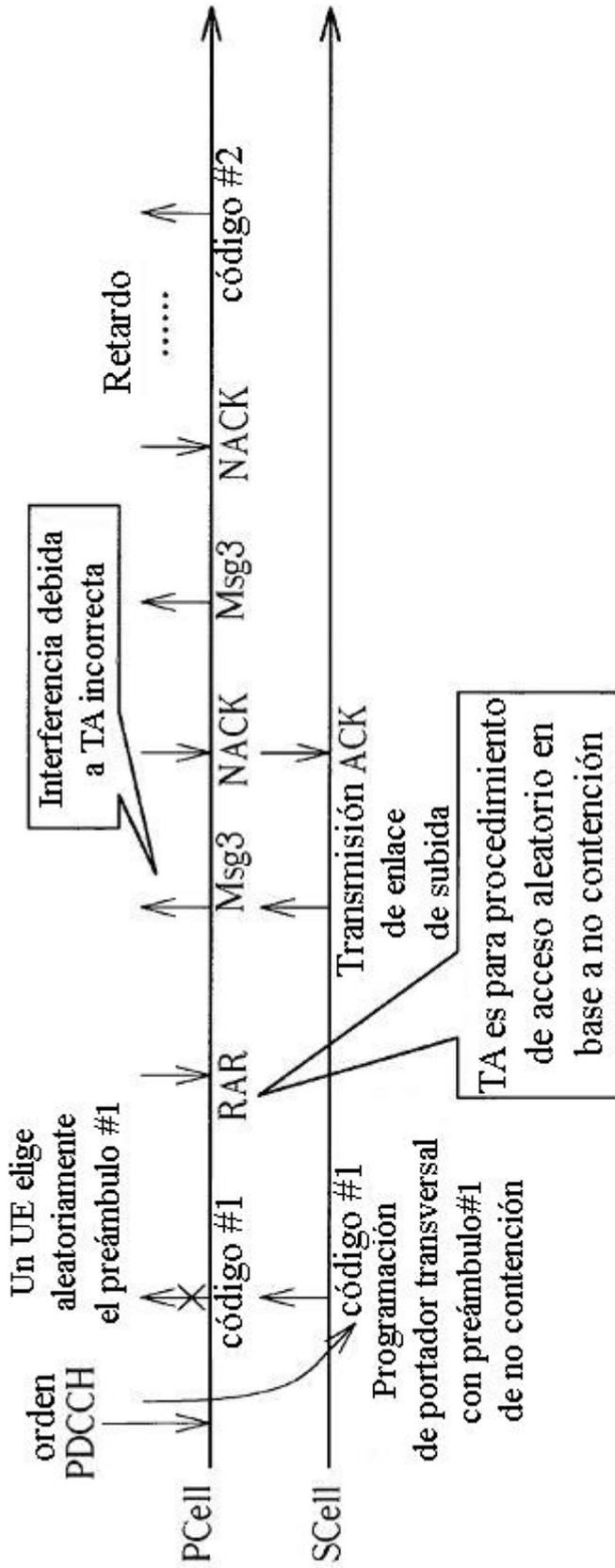


FIG. 3

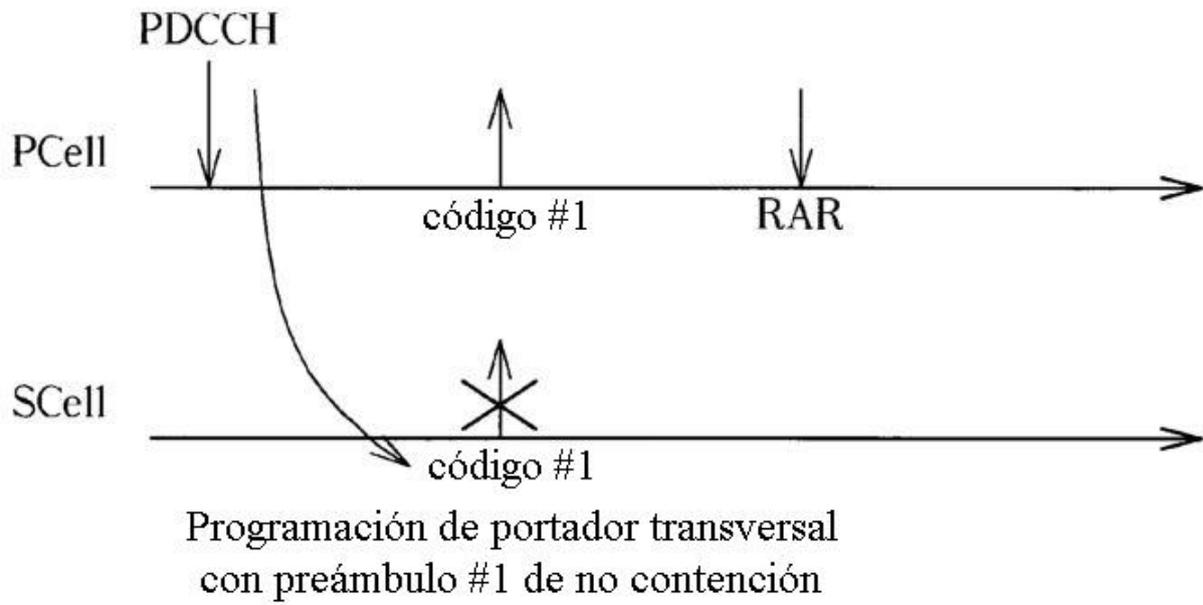


FIG. 4

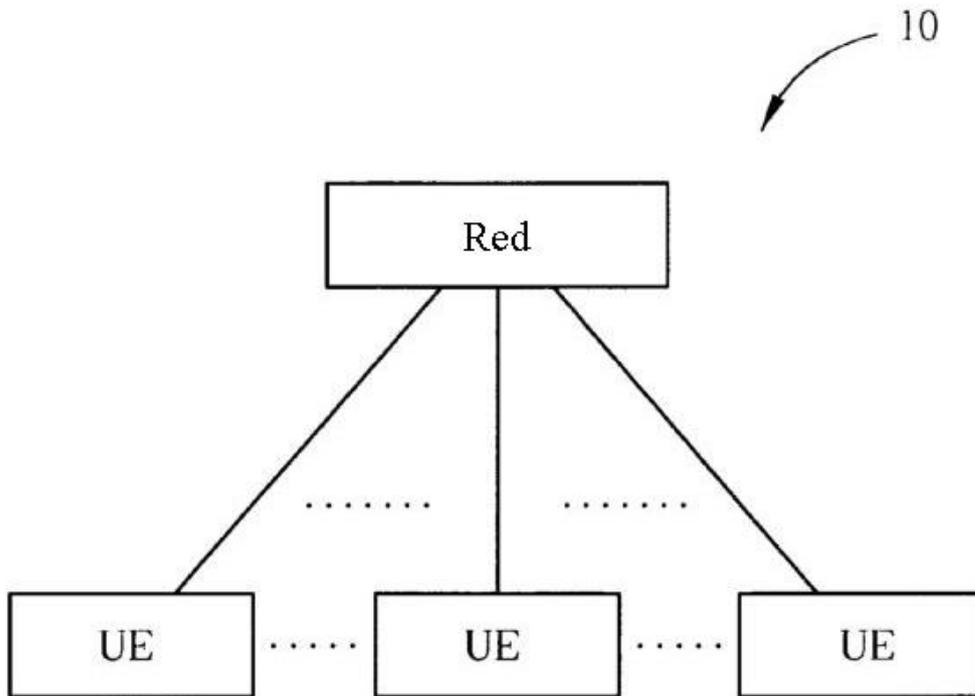


FIG. 5

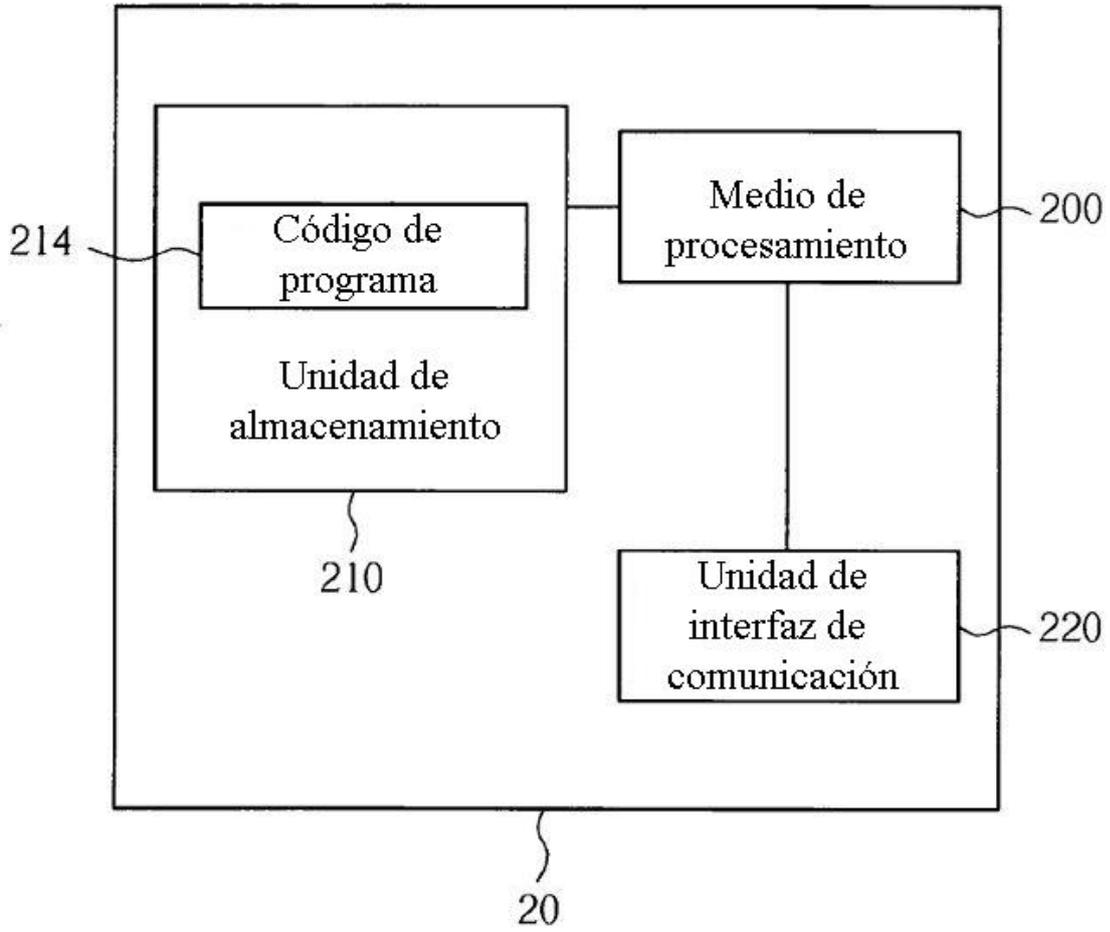


FIG. 6

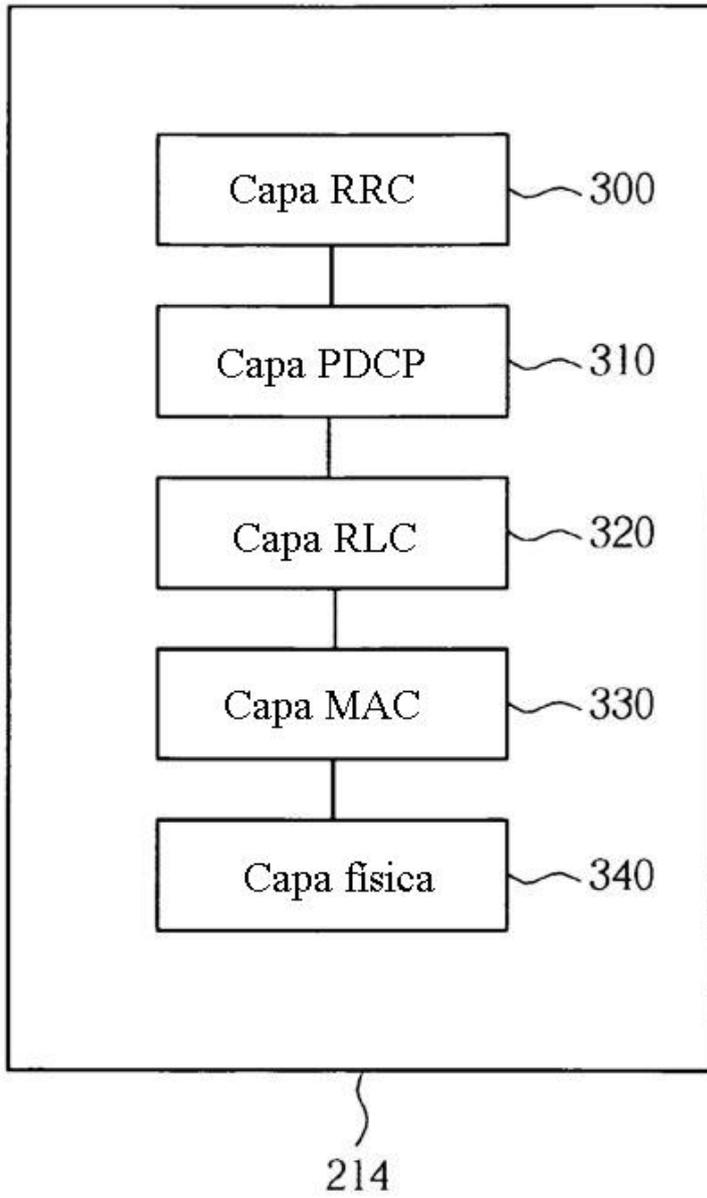


FIG. 7

5

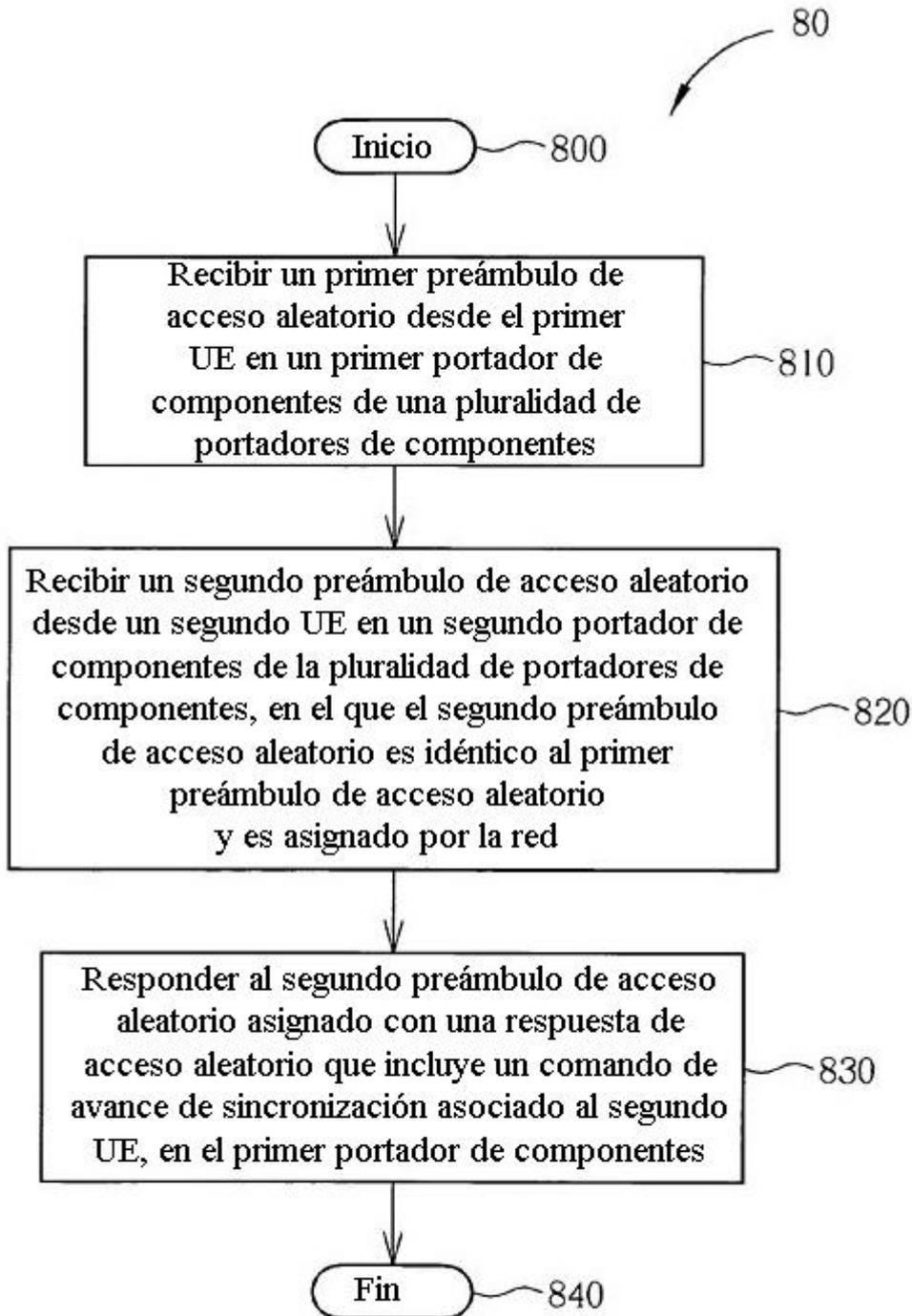


FIG. 8

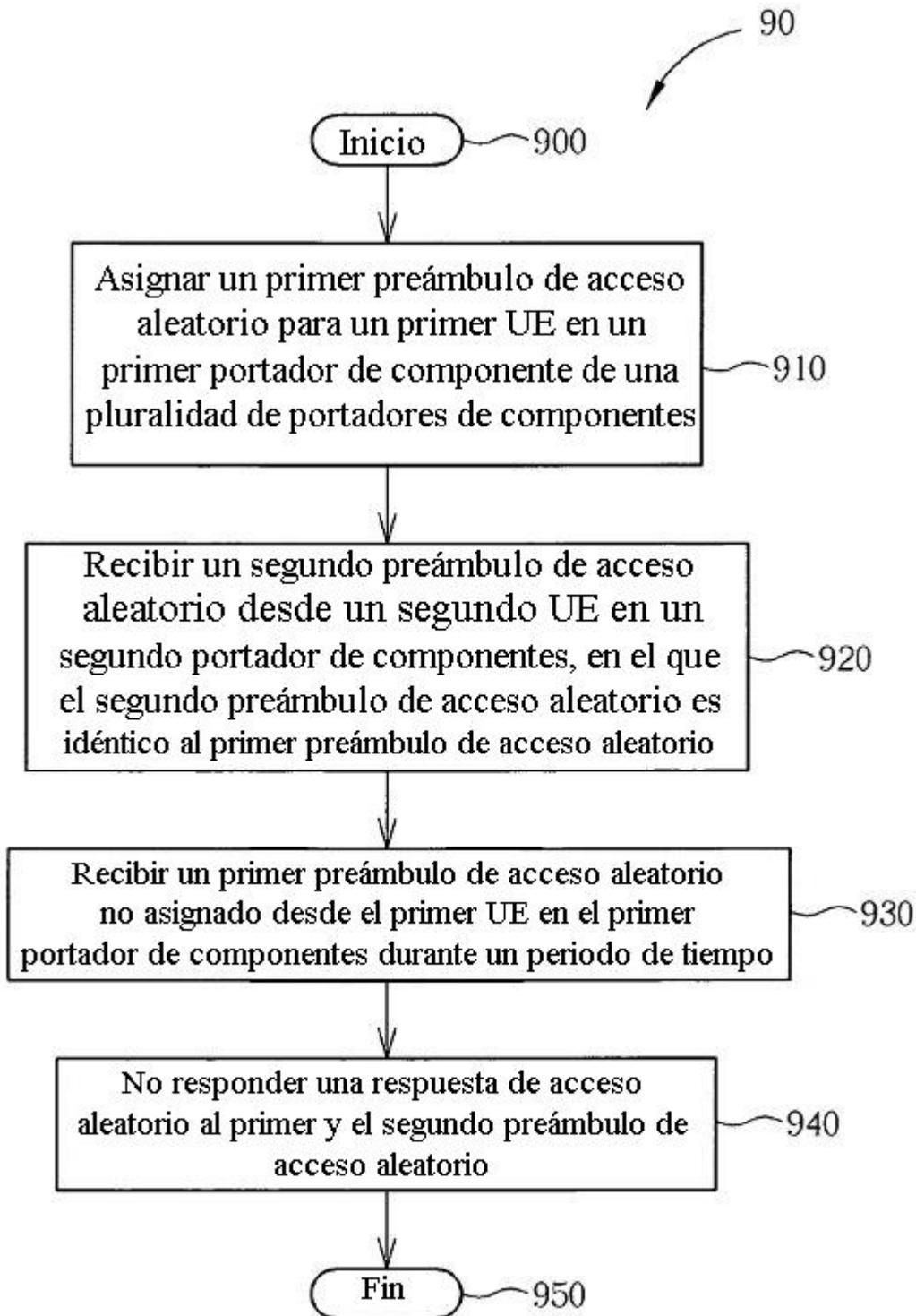


FIG. 9

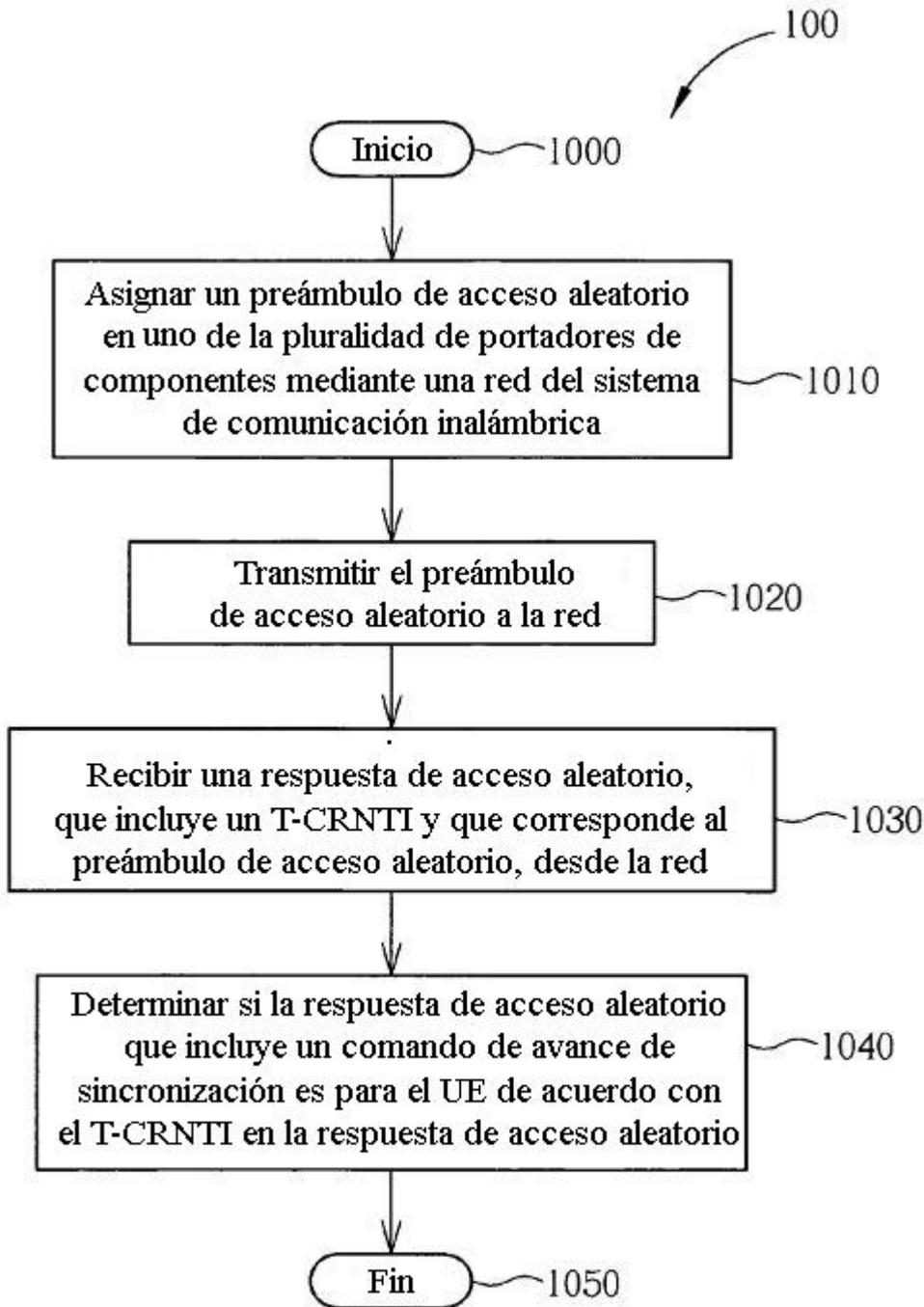


FIG. 10

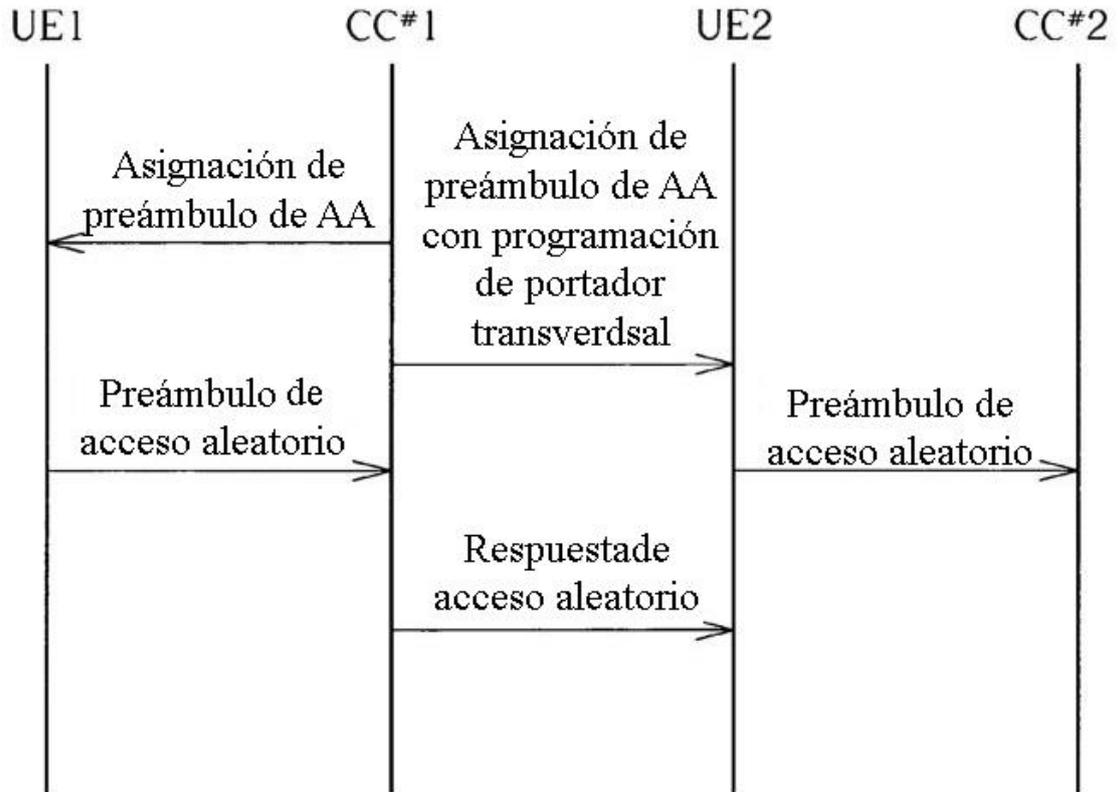


FIG. 11

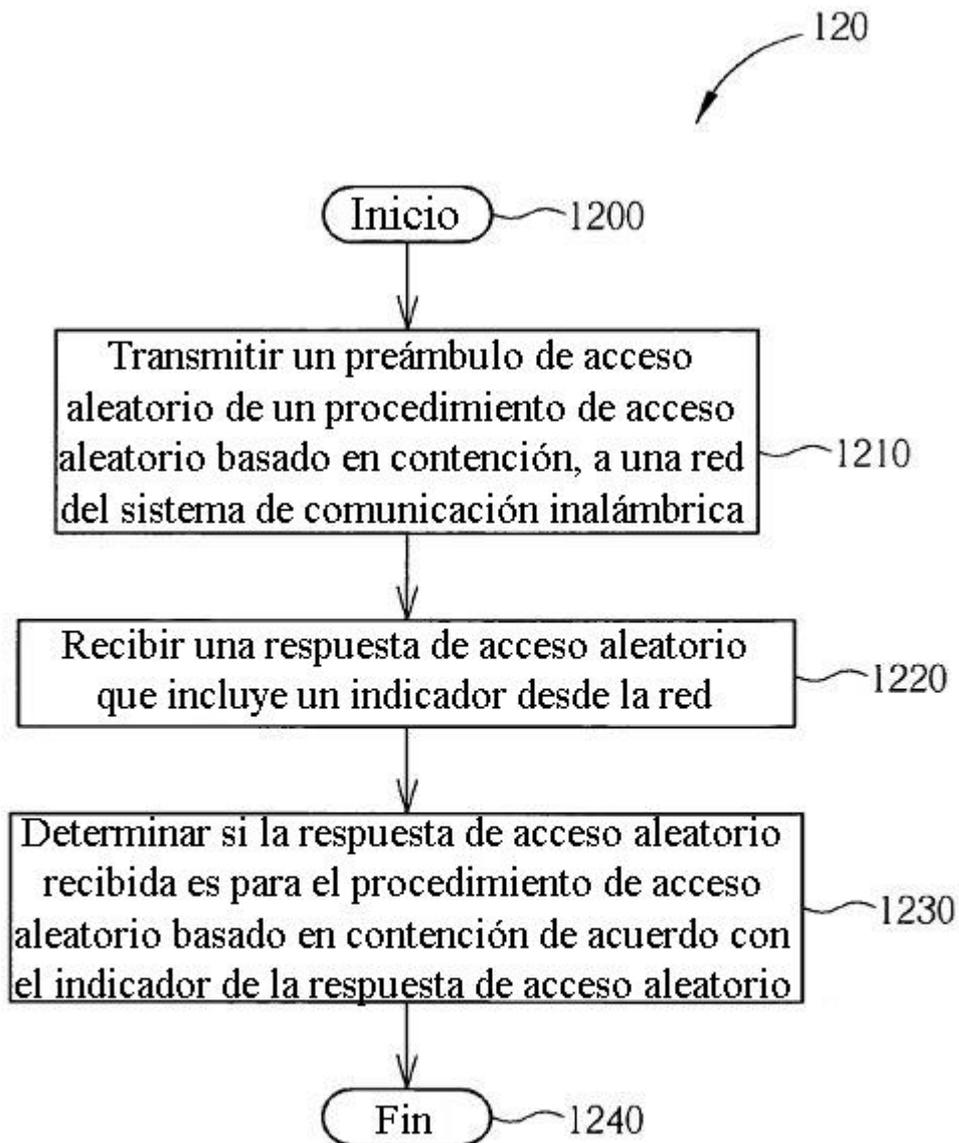


FIG. 12

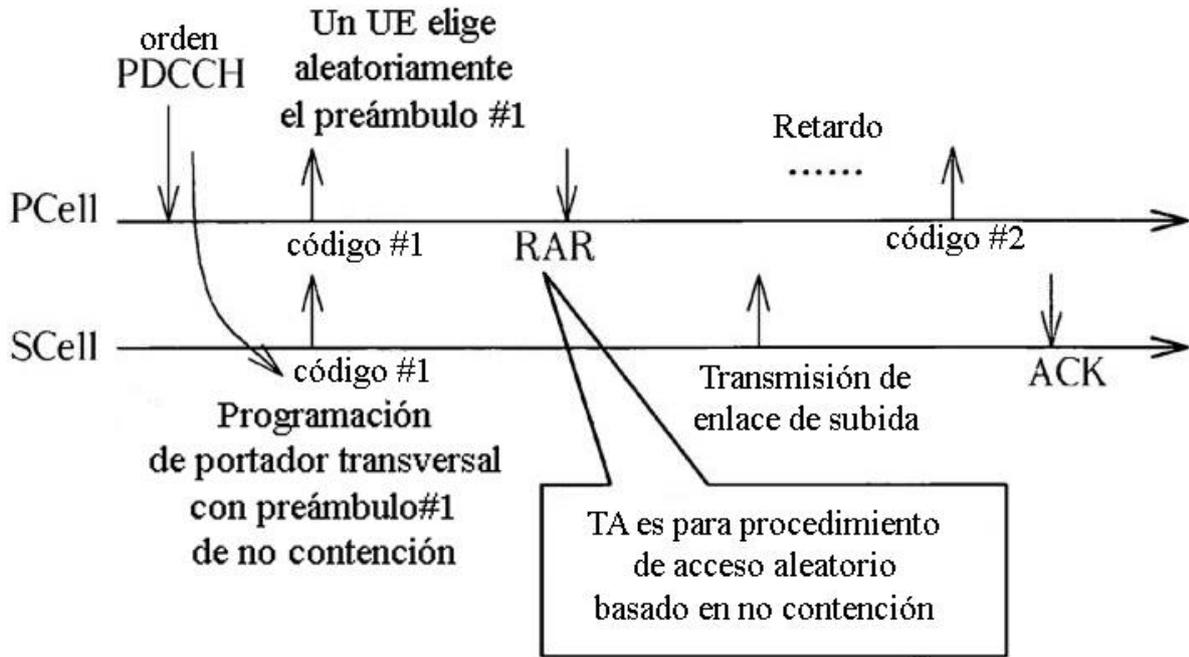


FIG. 13

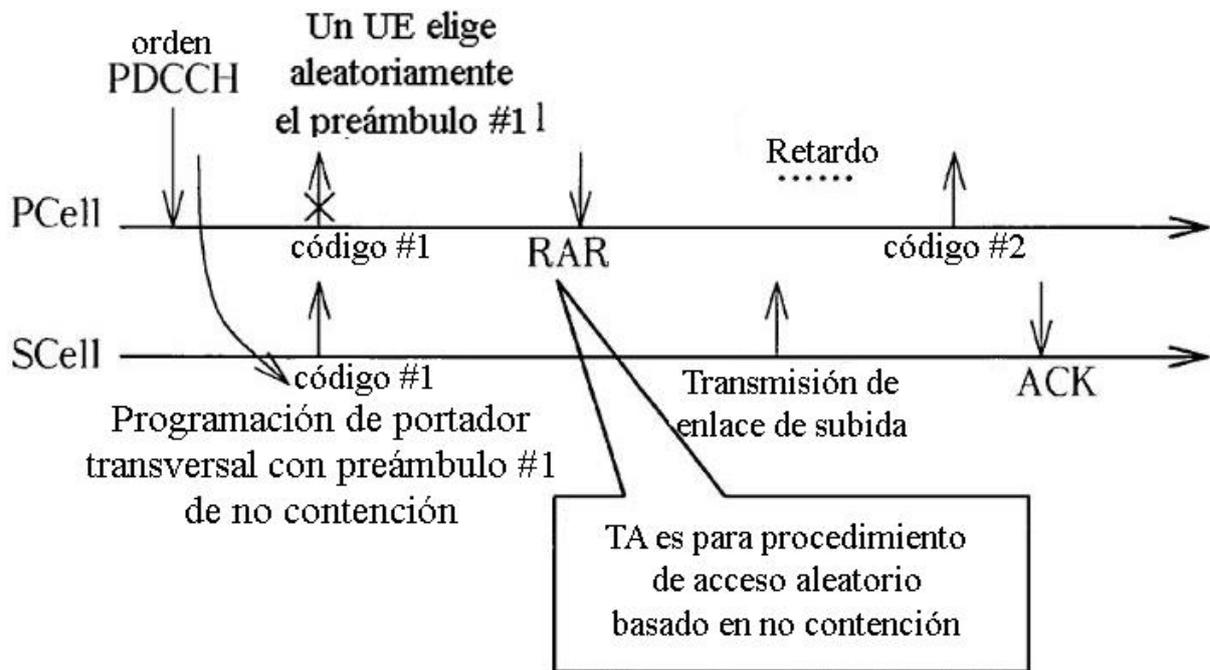


FIG. 14

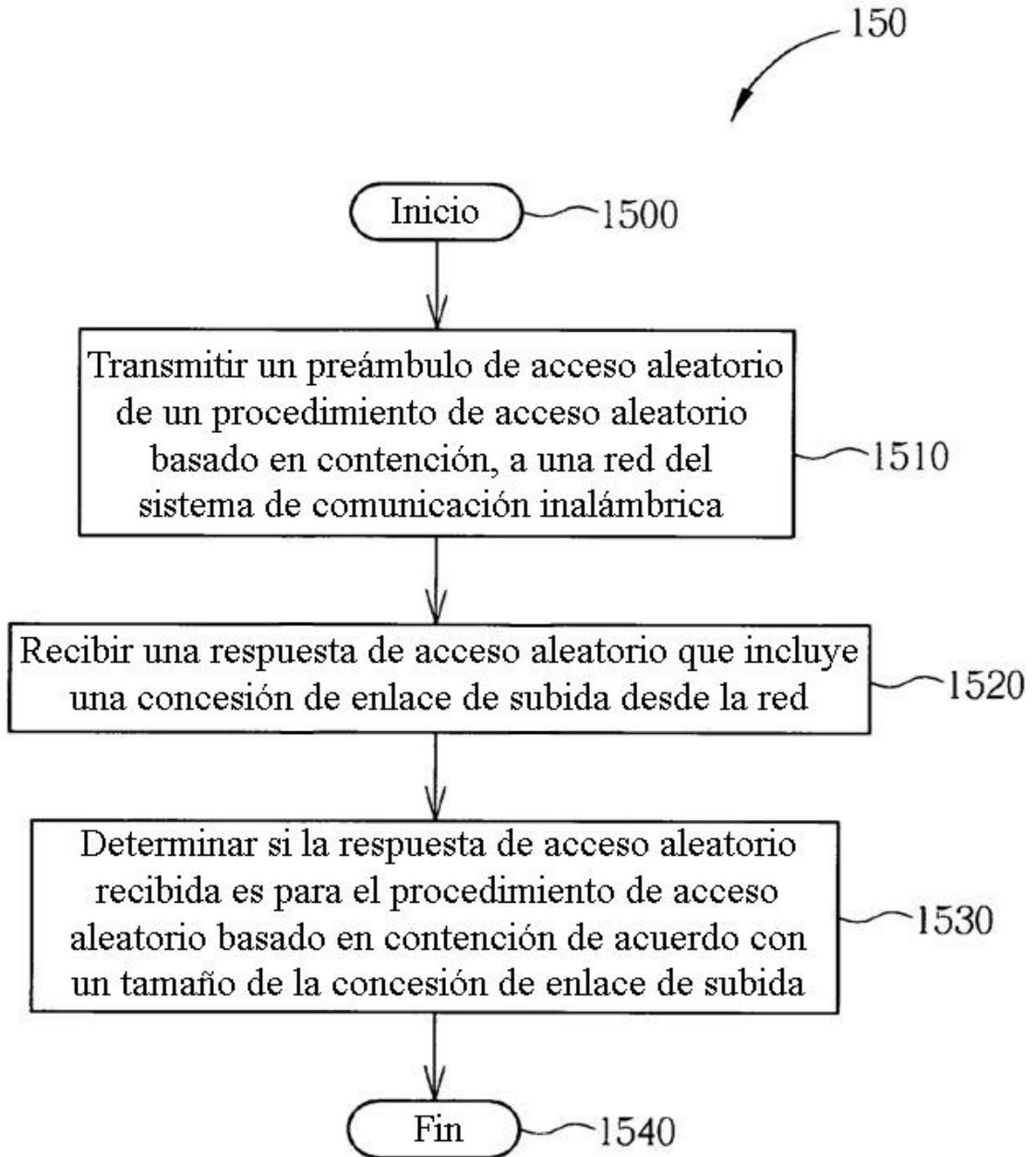


FIG. 15

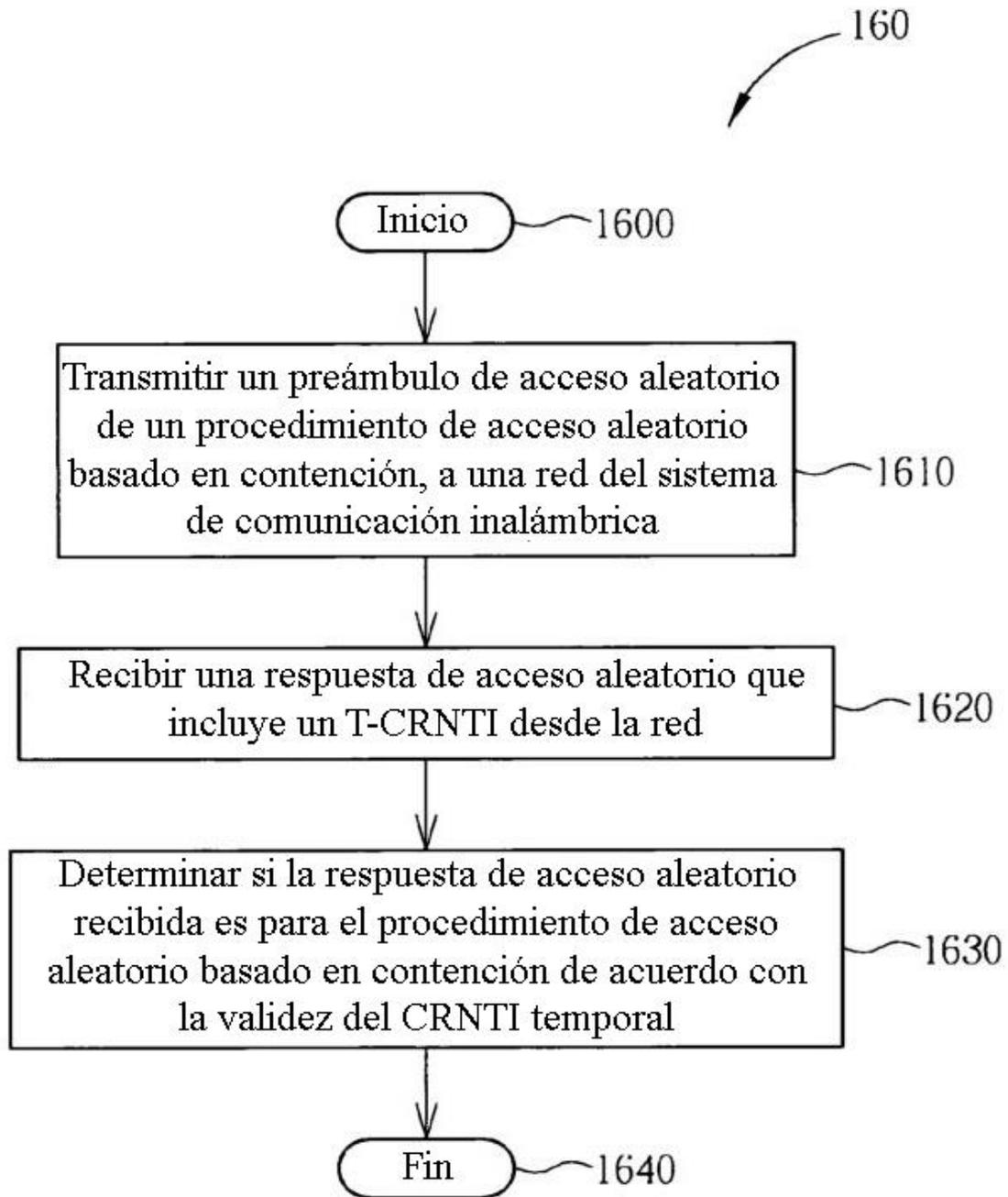


FIG. 16

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- US 2011045863 A [0015]