

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 376**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 76/34 (2008.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** **E 14162304 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2822313**

54 Título: **Métodos y aparato para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

01.04.2013 US 201361807103 P

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

02.03.2020

73 Titular/es:

**INNOVATIVE SONIC CORPORATION (100.0%)
5F, No. 22, Lane 76, Ruiguang Rd., Neihu District
Taipei City 11491, TW**

72 Inventor/es:

KUO, RICHARD LEE-CHEE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 745 376 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

Métodos y aparato para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente Solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. de Serie 61/807,103 presentada el 1 de abril de 2013.

Campo

Esta divulgación en general se relaciona con redes de comunicación inalámbricas, y más particularmente, con un método y aparato para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico.

Antecedentes

10 Con el rápido aumento de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móviles, las redes de comunicación de voz móviles tradicionales están evolucionando hacia redes que se comunican con paquetes de datos de Protocolo de Internet (IP). Tal comunicación de paquetes de datos de IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móviles servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

15 Una estructura de red de ejemplo para la que actualmente está teniendo lugar la estandarización es una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN). El sistema de E-UTRAN puede proporcionar alto rendimiento de datos con el fin de realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. El trabajo de estandarización del sistema de E-UTRAN está siendo realizado actualmente por la organización de estándares 3GPP. Por consiguiente, los cambios en el cuerpo actual del estándar 3GPP están siendo actualmente
20 presentados y considerados que evolucionan y finalizan el estándar 3GPP.

El documento EP 1 915 017 A2 se refiere a un método y aparato para realizar el traspaso usando el reordenamiento de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) en un sistema de comunicación móvil.

25 El documento WO 2012/0644772 A1 divulga la transmisión de una primera unidad de datos por paquetes recibida correctamente de la fuente junto con una indicación especial que requiere reordenar las primeras PDCP PDUs desde un control de enlace de radio.

Resumen

30 Se divulgan métodos y aparato para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico y se definen en las reivindicaciones independientes 1, 3, 9, 14 y 15, respectivamente. Las respectivas reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de las mismas, respectivamente. El método de acuerdo con un primer aspecto incluye un UE (Equipo de Usuario) que es servido por una primera celda controlada por un primer eNB (Nodo B evolucionado). Este método también incluye que el UE está configurado con una segunda celda controlada por un segundo eNB. Este método incluye además que el UE está configurado con un portador de radio (RB), en donde hay una entidad de PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos por Paquete) que corresponde al RB y hay dos entidades de RLC (Control de Enlace de Radio) que corresponden al RB, una entidad de RLC para la transferencia de datos a
35 través de la primera celda y la otra entidad de RLC para la transferencia de datos a través de la segunda celda. Además, este método incluye que el UE suministre RLC SDUs (Unidades de Datos de Servicio) fuera de secuencia reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda. En una realización preferida de la misma, este método también incluye que el UE transmite un informe de estado de PDCP al primer eNB para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB.
40

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una realización de ejemplo.

45 La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE) de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de ejemplo.

50 La figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la figura 3 de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 5 ilustra una arquitectura de protocolo de técnica anterior de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 6 ilustra un informe de estado de PDCP de ejemplo de técnica anterior de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

5 La figura 8 ilustra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización de ejemplo.

Descripción detallada

10 Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbricos de ejemplo descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrico, que soporta un servicio de radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbricos se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden estar basados en acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Avanzada (Evolución a Largo Plazo Avanzada), 3GPP2 UMB (Banda ancha Ultra Móvil), WiMax, u otras técnicas de modulación.

15 En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbricos de ejemplo descritos a continuación pueden diseñarse para soportar uno o más estándares tal como el estándar ofrecido por un consorcio denominado "3rd Generation Partnership Project" denominado aquí como 3GPP, que incluye los Documentos Nos. 3GPP TR36.392 v12.0.0 (2012-12), "Scenarios and Requirements for Small Cell Enhancements for E-UTRA and E-UTRAN"; RP-122033, "New Study Item Description: Small Cell enhancements for E-UTRA and E-UTRAN - Higher-layer aspects";
 20 TS 36.300 V11.4.0 (2012-12), "E-UTRAN; Overall description; Stage 2"; TS 36.331 V11.3.0 (2013-03), "E-UTRA; RRC protocol specification"; R2-130420, "Protocol architecture alternatives for dual connectivity"; y R2-130570, "Scenarios and benefits of dual connectivity". Los estándares y documentos enumerados anteriormente se incorporan por la presente expresamente aquí.

25 La figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrico de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red 100 de acceso (AN) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y uno adicional que incluye 112 y 114. En la figura 1, solamente se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal 116 de acceso (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal 116 de acceso sobre enlace 120 directo y reciben información del terminal 116 de acceso sobre el enlace 118 inverso. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace 126 directo y reciben información del terminal de acceso (AT) 122 sobre el enlace 124 inverso. En un sistema de FDD, los enlaces 118, 120, 124 y 126 de comunicación pueden usar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, el enlace 120 directo puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace 118 inverso.

35 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse a menudo se denomina como un sector de la red de acceso. En la realización, cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red 100 de acceso.

40 En la comunicación sobre los enlaces 120 y 126 directos, las antenas de transmisión de red 100 de acceso pueden utilizar la formación de haces con el fin de mejorar la relación señal a ruido de enlaces directos para los diferentes terminales 116 y 122 de acceso. También, una red de acceso que usa la formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura produce menos interferencia a terminales de acceso en celdas vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todas sus terminales de acceso.

45 Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse como un punto de acceso, un Nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un eNodoB, o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) también puede denominarse equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrico, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

50 La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema 210 transmisor (también conocido como la red de acceso) y un sistema 250 receptor (también conocido como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema 200 de MIMO. En el sistema 210 transmisor, los datos de tráfico para un número de flujos de datos se proporcionan desde una fuente 212 de datos a un procesador 214 de datos de transmisión (TX).

En una realización, cada flujo de datos se transmite sobre una antena de transmisión respectiva. El procesador 214 de datos de TX formatea, codifica, y entrelaza los datos de tráfico para cada flujo de datos con base en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y pueden usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. El piloto multiplexado y datos codificados para cada flujo de datos entonces se modulan (es decir, símbolo mapeado) con base en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa de datos, codificación, y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan luego a un procesador 220 de TX MIMO, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador 220 de TX MIMO luego proporciona flujos de símbolos de N_T modulación a los transmisores N_T (TMTR) 222a hasta 222t. En ciertas realizaciones, el procesador 220 de TX MIMO aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está siendo transmitido el símbolo.

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y condiciones adicionales (por ejemplo, amplifica, filtra, y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión sobre el canal de MIMO. Las señales N_T moduladas de los transmisores 222a hasta 222t entonces se transmiten desde las antenas N_T 224a hasta 224t, respectivamente.

En el sistema 250 receptor, las señales moduladas transmitidas son recibidas por las antenas N_R 252a hasta 252r y la señal recibida de cada antena 252 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 254a hasta 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, y convierte de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

Un procesador 260 de datos de RX entonces recibe y procesa los flujos de símbolos N_R recibidos desde los receptores N_R 254 con base en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar los flujos de símbolos "detectados" N_T . El procesador 260 de datos de RX entonces demodula, desintercala, y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento mediante el procesador 260 de datos de RX es complementario al realizado mediante el procesador 220 de TX MIMO y el procesador 214 de datos de TX en el sistema 210 transmisor.

Un procesador 270 determina periódicamente cual matriz de precodificación usar (discutida a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso entonces es procesado por un procesador 238 de datos de TX, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente 236 de datos, modulado por un modulador 280, condicionado por los transmisores 254a hasta 254r, y transmitido de vuelta al sistema 210 transmisor.

En el sistema 210 transmisor, las señales moduladas del sistema 250 receptor son recibidas por las antenas 224, condicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240, y procesadas por un procesador 242 de datos de RX para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema 250 receptor. El procesador 230 entonces determina cual matriz de precodificación usar para determinar los pesos de formación de haces y luego procesa el mensaje extraído.

Volviendo a la figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en la figura 3, el dispositivo 300 de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrico puede utilizarse para realizar los UE (o ATs) 116 y 122 en la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbrico es preferiblemente el sistema de LTE. El dispositivo 300 de comunicación puede incluir un dispositivo 302 de entrada, un dispositivo 304 de salida, un circuito 306 de control, una unidad central de procesamiento (CPU) 308, una memoria 310, un código 312 de programa, y un transceptor 314. El circuito 306 de control ejecuta el código 312 de programa en la memoria 310 a través de la CPU 308, controlando de esa manera una operación del dispositivo 300 de comunicaciones. El dispositivo 300 de comunicaciones puede recibir la entrada de señales por un usuario a través del dispositivo 302 de entrada, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo 304 de salida, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, suministrando señales recibidas al circuito 306 de control, y emitiendo señales generadas por el circuito 306 de control de manera inalámbrica.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código 312 de programa mostrado en la figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código 312 de programa incluye una capa 400 de aplicación, una porción 402 de Capa 3, y una porción 404 de Capa 2, y está acoplado a una porción 406 de Capa 1. La porción 402 de Capa 3 en general realiza control de recursos de radio. La porción 404 de Capa 2 en general realiza control de enlace. La porción 406 de Capa 1 en general realiza conexiones físicas.

3GPP TR 36.392 v12.0.0 expone:

5 Las celdas pequeñas que usan nodos de baja potencia se consideran prometedoras para hacer frente a la explosión de tráfico móvil, especialmente para despliegues de puntos de acceso en escenarios interiores y exteriores. Un nodo de baja potencia en general significa un nodo cuya potencia de Tx es menor que el nodo macro y las clases BS, por ejemplo eNB de Pico y Femto son ambos aplicables. Las mejoras de celdas pequeñas para E-UTRA y E-UTRAN se centrarán en funcionalidades adicionales para mejorar el rendimiento en áreas de puntos de acceso para interiores y exteriores usando nodos de baja potencia.

Este documento captura los escenarios y requisitos para mejoras de celdas pequeñas. 3GPP TR 36.913 [3] debe usarse como referencia siempre que sea aplicable con el fin de evitar la duplicación de los requisitos.

10 Además, 3GPP RP-122033 expone:

4 Objetivo *

El objetivo de este estudio es identificar tecnologías potenciales en el protocolo y arquitectura para mejorar el soporte de despliegue y operación de celdas pequeñas que deben satisfacer los escenarios y requisitos definidos en TR 36.932.

15 El estudio se llevará a cabo sobre los siguientes aspectos:

- Identificar y evaluar los beneficios de UEs que tienen conectividad dual a capas de celdas macro y pequeñas servidas por portadora diferente o la misma y para cuales escenarios tal conectividad dual es factible y beneficiosa.
- Identificar y evaluar mejoras potenciales de arquitectura y protocolo para los escenarios en TR 36.932 y en particular para el escenario factible de conectividad dual y minimizar los impactos de red central si es factible, incluyendo:

20 ◦ Estructura general de control y plano de usuario y su relación entre sí, por ejemplo, soportando plano C y plano U en diferentes nodos, terminación de diferentes capas de protocolo, etc.

- Identificar y evaluar la necesidad de la estructura general de Gestión de Recursos de Radio y mejoras de movilidad para despliegues de celdas pequeñas:

25 ◦ Mecanismos de movilidad para minimizar la transferencia de contexto de UE entre nodos y señalización hacia la red central.

- Mejoras en medición e identificación de celda mientras que se minimiza el consumo aumentado de batería de UE.

Para cada mejora potencial, se debe evaluar la ganancia, complejidad e impacto de especificación.

El estudio se centrará en mejoras potenciales que no están cubiertas por otros SI/WI.

30 Adicionalmente, 3GPP TS 36.300 V11.4.0 proporciona la siguiente descripción con respecto a la Agregación de Portadoras (CA):

5.5 Agregación de Portadoras

En la Agregación de Portadoras (CA), se agregan dos o más Portadoras de Componentes (CC) con el fin de soportar anchos de banda de transmisión más amplios de hasta 100MHz. Un UE puede recibir o transmitir simultáneamente en una o múltiples CC dependiendo de sus capacidades:

35 - Un UE con capacidad de avance de temporización única para CA puede recibir y/o transmitir simultáneamente en múltiples CC que corresponden a múltiples celdas de servicio que comparten el mismo avance de temporización (múltiples celdas de servicio agrupadas en un TAG);

40 - Un UE con capacidad de avance de temporización múltiple para CA puede recibir y/o transmitir simultáneamente en múltiples CC que corresponden a múltiples celdas de servicio con diferentes avances de temporización (múltiples celdas de servicio agrupadas en múltiples TAG). E-UTRAN asegura que cada TAG contenga al menos una celda de servicio;

- Un UE sin capacidad de CA puede recibir en una única CC y transmitir en una única CC que corresponde a solamente una celda de servicio (una celda de servicio en un TAG).

45 CA es soportada tanto por CCs contiguas como no contiguas con cada CC limitada a un máximo de 110 Bloques de Recursos en el dominio de frecuencia usando la numerología Rel-8/9.

Es posible configurar un UE para agregar un número diferente de CCs que se originan en el mismo eNB y posiblemente de diferentes anchos de banda en el UL y el DL:

- El número de DL CCs que se pueden configurar depende de la capacidad de agregación de DL del UE;
- El número de UL CCs que se pueden configurar depende de la capacidad de agregación de UL del UE;
- No es posible configurar un UE con más UL CCs que DL CCs;
- En despliegues típicos de TDD, el número de CCs y el ancho de banda de cada CC en UL y DL es el mismo.

5 - El número de TAGs que se pueden configurar depende de la capacidad de TAG del UE.

Las CC que se originan en el mismo eNB no necesitan proporcionar la misma cobertura.

Las CC serán compatibles con LTE Rel-8/9. Sin embargo, pueden usarse mecanismos existentes (por ejemplo, restricción) para evitar que los UE Rel-8/9 se alojen en una CC.

10 El espaciado entre las frecuencias centrales de CCs agregadas de manera contigua será un múltiplo de 300 kHz. Esto es con el fin de ser compatible con el barrido de frecuencia de 100 kHz de Rel-8/9 y al mismo tiempo preservar la ortogonalidad de las subportadoras con espaciado de 15 kHz. Dependiendo del escenario de agregación, el espaciado de $n \times 300$ kHz se puede facilitar mediante la inserción de un bajo número de subportadoras no usadas entre CCs contiguas.

[...]

15 7.5 Agregación de Portadoras

Cuando se configura la CA, el UE solamente tiene una conexión de RRC con la red. En el establecimiento/restablecimiento/traspaso de conexión de RRC, una celda de servicio proporciona la información de movilidad de NAS (por ejemplo, TAI), y en restablecimiento/traspaso de conexión de RRC, una celda de servicio proporciona la entrada de seguridad. Esta celda se denomina como la Celda Primaria (PCelda). En el enlace descendente, la portadora que corresponde a la PCelda es la Portadora de Componente Primario de Enlace descendente (DL PCC) mientras que en el enlace ascendente es la Portadora de Componente Primario de Enlace ascendente (PCC UL).

25 Dependiendo de las capacidades de UE, las Celdas Secundarias (SCeldas) se pueden configurar para formar junto con la PCelda un conjunto de celdas de servicio. En el enlace descendente, la portadora que corresponde a una SCelda es una

Portadora de Componente Secundario de Enlace descendente (DL SCC), mientras que en el enlace ascendente es una Portadora de Componente Secundario de Enlace ascendente (UL SCC).

El conjunto configurado de celdas de servicio para un UE por lo tanto siempre consiste en una PCelda y una o más SCeldas:

30 - Para cada SCelda el uso de recursos de enlace ascendente por el UE además de los de enlace descendente es configurable (el número de DL SCCs configuradas es por lo tanto siempre mayor que o igual al número de UL SCCs y no se puede configurar ninguna SCelda para el uso solamente de recursos de enlace ascendente);

- Desde el punto de vista de UE, cada recurso de enlace ascendente solo pertenece a una celda de servicio;

35 - El número de celdas de servicio que se pueden configurar depende de la capacidad de agregación del UE (véase subcláusula 5.5);

- PCelda solo se puede cambiar con el procedimiento de traspaso (es decir con el cambio de clave de seguridad y procedimiento de RACH);

- PCelda se usa para transmisión de PUCCH;

- A diferencia de Sceldas, la Pcelda no se puede desactivar (véase subcláusula 11.2);

40 - El restablecimiento se activa cuando PCelda experimenta RLF, no cuando SCeldas experimentan RLF;

- La información de NAS se toma de PCelda.

45 La reconfiguración, adición y eliminación de SCeldas puede realizarse por RRC. En el traspaso intra-LTE, RRC también puede añadir, eliminar, o reconfigurar SCeldas para el uso con la PCelda de destino. Al añadir una nueva SCelda, se usa la señalización de RRC dedicada para enviar toda la información de sistema requerida de la SCelda es decir mientras están en modo conectado, los UE no necesitan adquirir información de sistema radiodifundida directamente desde las SCeldas.

También, 3GPP TS 36.331 V11.3.0 proporciona la siguiente descripción:

5.3.5.4 Recepción de una RRCConnectionReconfiguration que incluye la mobilityControllInfo por el UE (traspaso)

Si el mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluye la mobilityControllInfo y el UE puede cumplir con la configuración incluida en este mensaje, el UE deberá:

- 5 1> detener el temporizador T310, si está funcionando;
- 1> iniciar el temporizador T304 con el valor de temporizador ajustado en t304, como se incluye en la mobilityControllInfo;
- 1> si se incluye la carrierFreq;
- 10 2> considerar que la PCelda de destino es una en la frecuencia indicada por la carrierFreq con una identidad de celda física indicada por la targetPhysCellId;
- 1> si no:
- 2> considerar que la PCelda de destino es una en la frecuencia de la PCelda de origen con una identidad de celda física indicada por la targetPhysCellId;
- 1> iniciar la sincronización con el DL de la PCelda de destino;
- 15 NOTA 1: El UE debe realizar el traspaso tan pronto como sea posible después de la recepción del mensaje de RRC que activa el traspaso, que podría ser antes de confirmar la recepción exitosa (HARQ y ARQ) de este mensaje.
- 1> reajustar MAC;
- 1> restablecer PDCP para todos los RB que están establecidos;
- 20 NOTA 2: El manejo de los portadores de radio después de la compleción exitosa del restablecimiento de PDCP, por ejemplo la retransmisión de PDCP SDUs no reconocidas (así como los informes de estado asociados), el manejo del SN y el HFN, se especifica en TS 36.323 [8].
- 1> restablecer RLC para todos los RB que están establecidos;
- 1> configurar capas inferiores para considerar que las SCeldas, si están configuradas, está en estado desactivado;
- 1> aplicar el valor de la newUE-Identity como el C-RNTI;
- 25 1> si el mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluye la fullConfig:
- 2> realizar el procedimiento de configuración de radio como se especifica en la sección 5.3.5.8;
- 1> configurar capas inferiores de acuerdo con la radioResourceConfigCommon recibida;
- 1> configurar capas inferiores de acuerdo con cualquier campo adicional, no cubierto en lo previo, si se incluye en la mobilityControllInfo recibida;
- 30 1> si el mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluye la radioResourceConfigDedicated:
- 2> realizar el procedimiento de configuración de recursos de radio como se especifica en 5.3.10;
- 1> si el keyChangeIndicator recibido en la securityConfigHO está ajustado en VERDADERO:
- 2> actualizar la clave K_{eNB} con base en la nueva clave K_{ASME} tomada en uso con el procedimiento de NAS SMC exitoso previo, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 35 1> si no:
- 2> actualizar la clave K_{eNB} con base en el K_{eNB} actual o el NH, usando el valor de nextHopChainingCount indicado en la securityConfigHO, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 1> almacenar el valor de nextHopChainingCount;
- 1> si la securityAlgorithmConfig está incluida en la securityConfigHO:
- 40 2> derivar la clave K_{RRCint} asociada con el integrityProtAlgorithm, como se especifica en TS 33.401 [32];

- 2> si está conectado como un RN:
- 3> derivar la clave K_{UPint} asociada con el integrityProtAlgorithm, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 2> derivar la clave $K_{RRCCenc}$ y la clave K_{UPenc} asociada con el cipheringAlgorithm, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 1> si no:
- 5 2> derivar la clave $K_{RRCCint}$ asociada con el algoritmo de integridad actual, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 2> si está conectado como un RN:
- 3> derivar la clave K_{UPint} asociada con el algoritmo de integridad actual, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 2> derivar la clave $K_{RRCCenc}$ y la clave K_{UPenc} asociada con el algoritmo de cifrado actual, como se especifica en TS 33.401 [32];
- 10 1> configurar capas inferiores para aplicar el algoritmo de protección de integridad y la clave $K_{RRCCint}$, es decir la configuración de protección de integridad será aplicada a todos los mensajes subsecuentes recibidos y enviados por el UE, incluyendo el mensaje usado para indicar la compleción exitosa del procedimiento;
- 1> configurar capas inferiores para aplicar el algoritmo de cifrado, la clave $K_{RRCCenc}$ y la clave K_{UPenc} , es decir la configuración de cifrado será aplicada a todos los mensajes subsecuentes recibidos y enviados por el UE, incluyendo el mensaje usado para indicar la compleción exitosa del procedimiento;
- 15 1> si está conectado como un RN:
- 2> configurar capas inferiores para aplicar el algoritmo de protección de integridad y la clave K_{UPint} , para DRBs actuales o subsecuentemente establecidos que están configurados para aplicar protección de integridad, si hay;
- 1> si la RRCConnectionReconfiguration recibida incluye la sCellToReleaseList:
- 20 2> realizar la liberación de SCelda como se especifica en 5.3.10.3a;
- 1> si la RRCConnectionReconfiguration recibida incluye la sCellToAddModList:
- 2> realizar la adición o modificación de SCelda como se especifica en 5.3.10.3b;
- 1> si la RRCConnectionReconfiguration recibida incluye el systemInformationBlockType1Dedicated:
- 2> realizar las acciones tras la recepción del mensaje de SystemInformationBlockType1 como se especifica en 5.2.2.7;
- 25 1> realizar las acciones relacionadas con medición como se especifica en 5.5.6.1;
- 1> si el mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluye la measConfig:
- 2> realizar el procedimiento de configuración de medición como se especifica en 5.5.2;
- 1> realizar la eliminación autónoma de identidad de medición como se especifica en 5.5.2.2a;
- 1> liberar reportProximityConfig y borrar cualquier temporizador de informe de estado de proximidad asociado;
- 30 1> si el mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluye la otherConfig:
- 2> realizar el otro procedimiento de configuración como se especifica en 5.3.10.9;
- 1> ajustar el contenido de RRCConnectionReconfigurationCompletemessage como sigue:
- 2> si el UE tiene información de falla de enlace de radio o falla de traspaso disponible en VarRLF-Report y si la RPLMN está incluida en plmn-IdentityList almacenada en VarRLF-Report:
- 35 3> incluir rlf-InfoAvailable;
- 2> si el UE ha registrado mediciones disponibles para E-UTRA y si la RPLMN está incluida en plmn-IdentityList almacenada en VarLogMeasReport:
- 3> incluir logMeasAvailable;
- 2> si el UE tiene información de falla de establecimiento de conexión disponible en VarConnEstFailReport y si la RPLMN es igual a plmn-IdentityList almacenada en VarConnEstFailReport:
- 40

3> incluir connEstFailInfoAvailable;

1> enviar el mensaje de RRCConnectionReconfigurationComplete a las capas inferiores para la transmisión;

1> si MAC completa con éxito el procedimiento de acceso aleatorio:

2> detener temporizador T304;

5 2> aplicar las partes de la configuración de informes de CQI, la configuración de solicitud de programación y la configuración de RS de sondeo que no requieren que el UE conozca la SFN de la PCelda de destino, si hay;

2> aplicar las partes de la medición y la configuración de recursos de radio que requieren que el UE conozca la SFN de la PCelda de destino (por ejemplo brechas de medición, informes periódicos de CQI, configuración de solicitud de programación, configuración de RS de sondeo), si hay, al adquirir la SFN de la PCelda de destino;

10 NOTA 3: Siempre que el UE debe configurar o reconfigurar una configuración de acuerdo con un campo que se recibe aplica la nueva configuración, excepto en los casos abordados por las declaraciones anteriores.

2> si el UE está configurado para proporcionar indicaciones de IDC:

3> si el UE ha transmitido un mensaje de InDeviceCoexIndication durante el último 1 segundo que precede a la recepción del mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluyendo mobilityControlInfo:

15 4> iniciar transmisión del mensaje de InDeviceCoexIndication de acuerdo con 5.6.9.3;

2> si el UE está configurado para proporcionar indicaciones de preferencia de potencia:

3> si el UE ha transmitido un mensaje de UEAssistanceInformation durante el último 1 segundo que precede a la recepción del mensaje de RRCConnectionReconfiguration incluyendo mobilityControlInfo:

4> iniciar la transmisión del mensaje de UEAssistanceInformation de acuerdo con 5.6.10.3;

20 2> finaliza el procedimiento;

NOTA 4: No se requiere que el UE determine la SFN de la PCelda de destino mediante la adquisición de información de sistema de esa celda antes de realizar el acceso de RACH en la PCelda de destino.

[...]

5.3.10.3b Adición/modificación de SCelda

25 El UE deberá:

1> para cada valor de sCellIndex incluido en la sCellToAddModList que no forma parte de la configuración de UE actual (adición de SCelda):

2> añadir la SCelda, que corresponde a la cellIdentification, de acuerdo con la radioResourceConfigCommonSCell y radioResourceConfigDedicatedSCell recibidas;

30 2> configurar capas inferiores para considerar que la SCelda está en estado desactivado;

1> para cada valor de sCellIndex incluido en la sCellToAddModList que es parte de la configuración de UE actual (modificación de SCelda):

2> modificar la configuración de SCelda de acuerdo con la radioResourceConfigDedicatedSCell recibida;

35 En general, 3GPP R2-130420 discute alternativas de arquitectura de protocolo para conectividad dual. La Alternativa U3 (discutida en 3GPP R2-130420) es una terminación de PDCP centralizada (Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes), mientras que la Alternativa U4 (discutida en 3GPP R2-130420) es una terminación de protocolo distribuido para el plano de usuario. Los pros y contras de las alternativas U3 y U4 se describen en 3GPP R2-130420 como sigue:

3.3 Alternativa U3: Terminación de PDCP centralizada

40 [...]

- Pros:

> Sin carga extra en EPC en términos de número de conexiones y conmutadores de ruta

- Contras:

- > Requisitos de retorno entre nodo macro y de baja potencia
- > Alta capacidad
- > Latencia media/floja (reordenamiento de PDCP)

5 > Datos de usuario necesitan pasar a través del punto central

3.4 Alternativa U4: Terminación de protocolo distribuido

...

- Pros:

> Soporta ruptura local en el eNB de baja potencia. El plano de usuario se puede optimizar hacia EPC

10 > Buen soporte para retorno no ideal

> No se requiere transmisión de datos de usuario entre eNBs macro y de baja potencia

> Establecer/eliminar conectividad de nodo de baja potencia y la reubicación de PDCP / RLC se puede basar en el procedimiento de traspaso Rel-8 con reenvío de PDCP.

- Contras:

15 > Carga extra en EPC en términos de número de conexiones y conmutadores de ruta

> Posibles implicaciones de seguridad necesitan estudio adicional

Adicionalmente, en general, 3GPP R2-130570 discute escenarios y beneficios de conectividad dual, y aborda varias alternativas de arquitectura de protocolo para la conectividad dual.

20 En general, con la Alternativa U3 de arquitectura de protocolo (terminación de PDCP centralizada) propuesta en 3GPP R2-130420, hay tres formas potenciales de asignación de DRB para Portador de Radio 1 (RB1), Portador de Radio 2 (RB2), y Portador de Radio 3 (RB3), como se muestra en la figura 5. En particular, como se ilustra en la figura 5, RB1 se asigna al eNB macro; RB2 se asigna tanto al eNB macro como al eNB de celda pequeña; y RB3 se asigna al eNB pequeño, excepto la entidad de PDCP.

25 La forma en que se asigna RB1 podría ser aplicada a un servicio en tiempo real para reducir el retraso de transferencia debido a interfaz X2. Las formas en que se asignan RB2 y RB3 podrían ser aplicadas a servicios en tiempo no real. En particular, la forma en que se asigna RB2 es en general más flexible y eficiente en términos de uso de recursos entre la celda macro y la celda pequeña. Por ejemplo, la transferencia de paquetes podría programarse con base en la carga de tráfico actual de cada celda. Si la carga de tráfico de una celda es ligera, se podrían programar más transferencias de paquetes en la celda para equilibrar la carga de tráfico. Sería necesario considerar el comportamiento de UE (y eNB) para soportar la asignación de DRB (Portador de Radio de Datos) tanto a la celda macro como a la celda pequeña.

30

35 Si se asigna un DRB tanto a la celda macro como a la celda pequeña, el eNB macro distribuiría los paquetes de PDCP de enlace descendente (o PDUs) de un DRB a las entidades de RLC (Control de Enlace de Radio) correspondientes tanto en el eNB macro como en el eNB de celda pequeña. La celda pequeña puede eliminarse debido a la movilidad de UE o cambio de carga de tráfico en ambas celdas. Cuando se elimina la celda pequeña en el UE, las RLC SDUs (Unidades de Datos de Servicio) de modo de AM fuera de secuencia -- o PDCP PDUs (Unidades de Datos por Paquetes) -- reensambladas por la entidad de RLC que corresponde al eNB de celda pequeña deben ser suministradas a la entidad de PDCP. De lo contrario, esas RLC SDUs se perderían después de que se elimine la celda pequeña.

40 Adicionalmente, sería beneficioso para el UE transmitir un informe de estado de PDCP al eNB macro para indicar cuales PDCP SDUs se han recibido y cuales PDCP SDUs necesitan ser retransmitidas (por ejemplo, debido a la pérdida o falla de descompresión de encabezado), si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB.

45 La figura 6 muestra un ejemplo de informe 600 de estado de PDCP. Como se muestra en la figura 6, antes de que se elimine la celda pequeña, el PDCP en el UE solo recibe PDCP PDUs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 de ambas entidades de RLC. Cuando se elimina la celda pequeña, la entidad de RLC que corresponde a la celda pequeña suministra PDCP PDUs fuera de secuencia (incluyendo PDUs 16, 17, 18, y 20) a la entidad de PDCP. De este modo, las siguientes PDCP PDUs se reciben en la entidad de PDCP: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, y 20. En esta situación, el UE transmitiría un informe de estado de PDCP para indicar que las PDU 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 19 están desaparecidas.

Después de recibir el informe de estado de PDCP, el PDCP en el eNB macro retransmitiría PDUs 10, 11, 12, 13, 14, 15, y 19 si el eNB macro no mantuvo información sobre cuales PDCP PDUs se distribuyeron a la celda pequeña para transmisiones, a pesar de que las PDU 12, 13, 14, y 15 han sido recibidas por el UE desde la celda macro. Sin embargo, las retransmisiones de estas PDU no serían necesarias, y consumirían recursos extra de radio de manera innecesaria.

Para resolver el problema anterior, el eNB macro podría almacenar información sobre cuales paquetes de PDCP (SDUs/PDUs) se distribuyen a la celda pequeña o a la celda macro para transmisiones. Alternativamente, una regla predefinida (por ejemplo, paquetes con SNs impares para la celda macro y paquetes con SNs pares para la celda pequeña) podría usarse para la distribución de paquetes de PDCP entre la celda macro y la celda pequeña de tal manera que después de recibir el informe de estado de PDCP del UE, el eNB macro sabría cuales paquetes de PDCP deberían ser retransmitidos debido a la eliminación de la celda pequeña. En principio, solo los paquetes de PDCP suministrados a la celda pequeña serían considerados como candidatos para la retransmisión debido a la eliminación de la celda pequeña. En general, la solución anterior requeriría más memorias; y la última solución impondría limitaciones adicionales a la distribución de paquetes de PDCP.

Otra alternativa sería que el UE suministre a la entidad de PDCP las RLC SDUs de modo de AM fuera de secuencia (o PDCP PDUs) reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la celda macro de tal manera que la entidad de PDCP en el UE pueda transmitir un informe de estado de PDCP que indicaría con precisión todos los paquetes de PDCP que van a ser retransmitidos. Por consiguiente, cuando se elimina la celda pequeña, el eNB macro también debe suministrar a la entidad de PDCP las RLC SDUs de modo de AM fuera de secuencia (o PDCP PDUs) reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la celda macro.

La figura 7 es un diagrama 700 de flujo desde la perspectiva de un UE de acuerdo con una realización de ejemplo. En la etapa 705, el UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB. En la etapa 710, el UE se configura con una segunda celda controlada por un segundo eNB. En la etapa 715, el UE se configura con un RB, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, la primera entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la primera celda y la segunda entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la segunda celda. En la etapa 720, el UE suministra RLC SDUs fuera de secuencia reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda. En una realización preferida de la misma, como se muestra en la etapa 725, el UE transmite un informe de estado de PDCP al primer eNB para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB. En otra realización preferida de la misma, que se puede combinar preferiblemente con la realización preferida mencionada anteriormente de la misma, el UE podría restablecer la entidad de RLC que corresponde al RB para la primera celda, como se muestra en la etapa 730.

En estas realizaciones anteriores, preferiblemente podría haber dos entidades de MAC (Control de Acceso al Medio) separadas en el UE para soportar el primer eNB y el segundo eNB. Además, el RB podría usarse para transmitir datos en plano U. Adicionalmente, una o ambas de las entidades de RLC podrían configurarse con un Modo de Acuse de Recibo (AM). Aún adicionalmente, los paquetes de PDCP podrían ser PDCP SDUs y/o PDUs.

Refiriéndose de vuelta a las figuras 3 y 4, en una realización, el dispositivo 300 podría incluir un código 312 de programa almacenado en la memoria 310 para eliminar celdas de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico. En esta realización, el dispositivo 300 opera en un escenario en el que (i) el UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB, (ii) el UE está configurado con una segunda celda controlada por un segundo eNB, y (iii) el UE está configurado con un RB, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, la primera entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la primera celda y la segunda entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la segunda celda.

La CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el UE suministre RLC SDUs fuera de secuencia reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda. Adicionalmente, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el UE transmita un informe de estado de PDCP al primer eNB para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB. Adicionalmente, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el UE restablezca la entidad de RLC que corresponde al RB para la primera celda. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas aquí.

La figura 8 es un diagrama 800 de flujo desde la perspectiva de un UE de acuerdo con una realización de ejemplo adicional. En la etapa 805, el UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB. En la etapa 810, el UE se configura con una segunda celda controlada por un segundo eNB. En la etapa 815, el UE se configura con un RB, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, la primera entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la primera celda y la segunda entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la segunda celda. En la etapa 820, el UE transmite un informe de estado de PDCP al primer eNB, en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda, para

5 indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB. En una realización preferida de la misma, como se muestra en la etapa 825, el UE suministra RLC SDUs fuera de secuencia reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP. En otra realización preferida de la misma, que se puede combinar preferiblemente con la realización preferida de la misma mencionada anteriormente, el UE podría restablecer la entidad de RLC que corresponde al RB a la primera celda, como se muestra en la etapa 830.

10 En estas realizaciones anteriores, preferiblemente podría haber dos entidades de MAC (Control de Acceso al Medio) separadas en el UE para soportar el primer eNB y el segundo eNB. Además, el RB podría usarse para transmitir datos en plano U. Adicionalmente, una o ambas de las entidades de RLC podrían configurarse con un Modo de Acuse de Recibo (AM). Aún adicionalmente, los paquetes de PDCP podrían ser PDCP SDUs y/o PDUs.

15 Refiriéndose de vuelta a las figuras 3 y 4, en una realización, el dispositivo 300 podría incluir un código 312 de programa almacenado en la memoria 310 para eliminar celdas de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico. En esta realización, el dispositivo 300 opera en un escenario en el que (i) el UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB, (ii) el UE está configurado con una segunda celda controlada por un segundo eNB, y (iii) el UE está configurado con un RB, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, la primera entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la primera celda y la segunda entidad de RLC es para transferencia de datos a través de la segunda celda.

20 La CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el UE transmita un informe de estado de PDCP al primer eNB, en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda, para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB. Adicionalmente, la CPU 308 podría ejecutar además el código 312 de programa para permitir que el UE suministre RLC SDUs fuera de secuencia reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP. Adicionalmente, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el UE restablezca la entidad de RLC que corresponde al RB para la primera celda. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas aquí.

25 La figura 9 es un diagrama 900 de flujo desde la perspectiva de un eNB de acuerdo con una realización de ejemplo adicional. El eNB opera en una configuración en la que un UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB. En la etapa 905, el primer eNB configura una segunda celda controlada por un segundo eNB para el UE.

30 En la etapa 910, el primer eNB configura un RB para el UE, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB en el primer eNB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, una en el primer eNB y la otra en el segundo eNB de celda. Preferiblemente, el RB podría usarse para transmitir datos en plano U. Adicionalmente, una o ambas de las entidades de RLC podrían configurarse con un Modo de Acuse de Recibo (AM).

35 En la etapa 915, el primer eNB transmite un mensaje de RRC (Control de Recurso de Radio) al UE para eliminar la segunda celda. Preferiblemente, el mensaje de RRC podría ser un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC.

En la etapa 920, el primer eNB recibe un informe de estado de PDCP del UE, en donde el informe de estado de PDCP es transmitido por el UE en respuesta a una eliminación de la segunda celda para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos. Preferiblemente, los paquetes de PDCP podrían ser PDCP SDUs y/o PDUs.

40 En una realización preferida de la misma, como se muestra en la etapa 925, el primer eNB retransmite los paquetes de PDCP indicados en el informe de estado de PDCP.

45 Refiriéndose de vuelta a las figuras 3 y 4, en una realización, el dispositivo 300 podría incluir un código 312 de programa almacenado en la memoria 310 para eliminar celdas de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, en donde un UE es servido por una primera celda controlada por un primer eNB. La CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para permitir que el primer eNB (i) configure una segunda celda controlada por un segundo eNB para el UE, (ii) configure un RB para el UE, en donde hay una entidad de PDCP que corresponde al RB en el primer eNB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, una en el primer eNB y la otra en el segundo eNB de celda, (iii) transmita un mensaje de RRC (Control de Recursos de Radio) al UE para eliminar la segunda celda, y (iv) reciba un informe de estado de PDCP del UE, en donde el informe de estado de PDCP es transmitido por el UE en respuesta a una eliminación de la segunda celda para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos.

50 Preferiblemente, la CPU 308 podría ejecutar además el código 312 de programa para permitir que el primer eNB retransmita los paquetes de PDCP indicados en el informe de estado de PDCP. Además, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas aquí.

55 Diversos aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debería ser evidente que las enseñanzas aquí pueden ser realizadas en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura, función específica, o ambas que se divulgan aquí son simplemente representativas. Con base en las enseñanzas aquí un experimentado en la técnica debería apreciar que un aspecto divulgado aquí puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversas maneras. Por ejemplo, se puede implementar un

aparato o se puede practicar un método usando cualquier número de los aspectos descritos aquí. Además, un aparato tal puede implementarse o un método tal puede practicarse usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de o aparte de uno o más de los aspectos descritos aquí. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes con base en frecuencias de repetición de pulso. En algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes con base en posición o desplazamientos de pulso. En algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes con base en secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos se pueden establecer canales concurrentes con base en frecuencias de repetición de pulso, posiciones o desplazamientos de pulso, y secuencias de salto de tiempo.

Los expertos en la técnica entenderían que la información y señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, ordenes, información, señales, bits, símbolos, y chips a los que se puede hacer referencia a través de la descripción anterior pueden estar representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos apreciarían además que los diversos bloques, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados aquí pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos, que puede diseñarse usando codificación de origen o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden ser denominados aquí, por conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente en general en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los técnicos experimentados pueden implementar la funcionalidad descrita de formas diversas para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como causantes de una desviación del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques, módulos, y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados aquí pueden implementarse dentro de o realizarse mediante un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un arreglo de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas aquí, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estado convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración tal.

Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de una metodología de muestra. Con base en las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o jerarquía de etapas en los procesos pueden disponerse mientras que se permanezca dentro del alcance de la presente divulgación. El método acompañante reivindica elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra, y no está destinado a ser limitado al orden específico o jerarquía presentada.

Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con los aspectos divulgados aquí pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Se puede acoplar un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que se puede denominar aquí, por conveniencia, como un "procesador") de manera que el procesador pueda leer información (por ejemplo, código) desde y escribir información en el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa de ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos relacionados con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa de ordenador puede comprender materiales de empaquetado.

REIVINDICACIONES

1. Un método para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
un Equipo de Usuario, en lo siguiente también denominado como UE, es servido por una primera celda controlada por un primer Nodo B evolucionado, en lo siguiente también denominado como eNB, (705);
- 5 el UE está configurado con una segunda celda controlada por un segundo eNB (710);
el UE está configurado con un portador de radio, en lo siguiente también denominado como RB, en donde hay una entidad de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes, en lo siguiente también denominado como PDCP, que corresponde al RB y hay dos entidades de Control de Enlace de Radio, en lo siguiente también denominado como RLC, que corresponden al RB, una entidad de RLC para la transferencia de datos a través de la primera celda y la otra entidad de RLC para la transferencia de datos a través de la segunda celda (715);
- 10 caracterizado porque el UE suministra Unidades de Datos de Servicio de RLC fuera de secuencia, en lo siguiente también denominadas como SDUs, reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad de PDCP en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda (720).
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- 15 el UE transmite un informe de estado de PDCP al primer eNB para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB (725).
3. Un método para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
un Equipo de Usuario, en lo siguiente también denominado como UE, es servido por una primera celda controlada por un primer Nodo B evolucionado, en lo siguiente también denominado como eNB, (805);
- 20 el UE está configurado con una segunda celda controlada por un segundo eNB (810);
el UE está configurado con un portador de radio, en lo siguiente también denominado como RB, en donde hay una entidad de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes, en lo siguiente también denominado como PDCP, que corresponde al RB y hay dos entidades de Control de Enlace de Radio, en los siguientes también denominado como RLC, que corresponden al RB, una entidad de RLC para la transferencia de datos a través de la primera celda y la otra entidad de RLC para la transferencia de datos a través de la segunda celda (815); caracterizado porque
- 25 el UE transmite un informe de estado de PDCP al primer eNB, en respuesta a la recepción de una instrucción para eliminar la segunda celda, para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos si el informe de estado de PDCP está configurado como se requiere para el RB (820).
4. El método de la reivindicación 3, que comprende además:
- 30 el UE suministra Unidades de Datos de Servicio de RLC fuera de secuencia, en lo siguiente también denominadas como SDUs, reensambladas por la entidad de RLC que corresponde a la primera celda a la entidad (825) de PDCP.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:
el UE restablece la entidad de RLC que corresponde al RB para la primera celda (730; 830).
6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde hay dos entidades de Control de Acceso al Medio separadas, en lo siguiente también denominado como MAC, en el UE para soportar el primer eNB y el segundo eNB.
- 35 7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el RB se usa para la transmisión de datos en plano U, y/o en donde la entidad de RLC está configurada con un Modo de Acuse de Recibo, en lo siguiente también denominado como AM.
- 40 8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde los paquetes de PDCP son PDCP SDUs o PDCP PDUs.
9. Un método para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, en donde un Equipo de Usuario, en lo siguiente también denominado como UE, es servido por una primera celda controlada por un primer Nodo B evolucionado, en lo siguiente también denominado como eNB, que comprende:
- 45 el primer eNB configura una segunda celda controlada por un segundo eNB para el UE (905);
el primer eNB configura un portador de radio, en lo siguiente también denominado como RB, para el UE, en donde hay una entidad de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes, en lo siguiente también denominado como

PDCP, que corresponde al RB en el primer eNB y hay dos entidades de RLC que corresponden al RB, una en el primer eNB y la otra en el segundo eNB (910) de celda;

el primer eNB transmite un mensaje de Control de Recursos de Radio, en lo siguiente también denominado como RRC, al UE para eliminar la segunda celda (915); caracterizado porque

5 el primer eNB recibe un informe de estado de PDCP del UE, en donde el informe de estado de PDCP es transmitido por el UE en respuesta a una eliminación de la segunda celda para indicar cuales paquetes de PDCP del RB necesitan ser retransmitidos (920).

10. El método de la reivindicación 9, que comprende además:

el primer eNB retransmite los paquetes de PDCP indicados en el informe (925) de estado de PDCP.

10 11. El método de la reivindicación 9 o 10, en donde el RB se usa para transmisión de datos en plano U, y/o en donde la entidad de RLC está configurada con un Modo de Acuse de Recibo, en lo siguiente también denominado como AM.

12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde los paquetes de PDCP son PDCP SDUs o PDCP PDUs.

15 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde el mensaje de RRC es un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC.

14. Un dispositivo (300) de comunicación para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, en donde un Equipo de Usuario, en lo siguiente también denominado como UE, es servido por una primera celda controlada por un primer Nodo B evolucionado, en lo siguiente también denominado como eNB, comprendiendo el dispositivo (300) de comunicación:

20 un circuito (306) de control;

un procesador (308) instalado en el circuito (306) de control;

una memoria (310) instalada en el circuito (306) de control y acoplada operativamente al procesador (308);

caracterizado porque

25 el procesador (308) está configurado para ejecutar un código (312) de programa almacenado en la memoria (310) para permitir que el UE realice las etapas de método como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8.

30 15. Un dispositivo (300) de comunicación para eliminar una celda de servicio en un sistema de comunicación inalámbrico, en donde un Equipo de Usuario, en lo siguiente también denominado como UE, es servido por una primera celda controlada por un primer Nodo B evolucionado, en lo siguiente también denominado como eNB, comprendiendo el dispositivo (300) de comunicación:

un circuito (306) de control;

un procesador (308) instalado en el circuito (306) de control;

una memoria (310) instalada en el circuito (306) de control y acoplada operativamente al procesador (308);

caracterizado porque

35 el procesador (308) está configurado para ejecutar un código (312) de programa almacenado en la memoria (310) para permitir que el primer eNB realice las etapas de método como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 9 a 13.

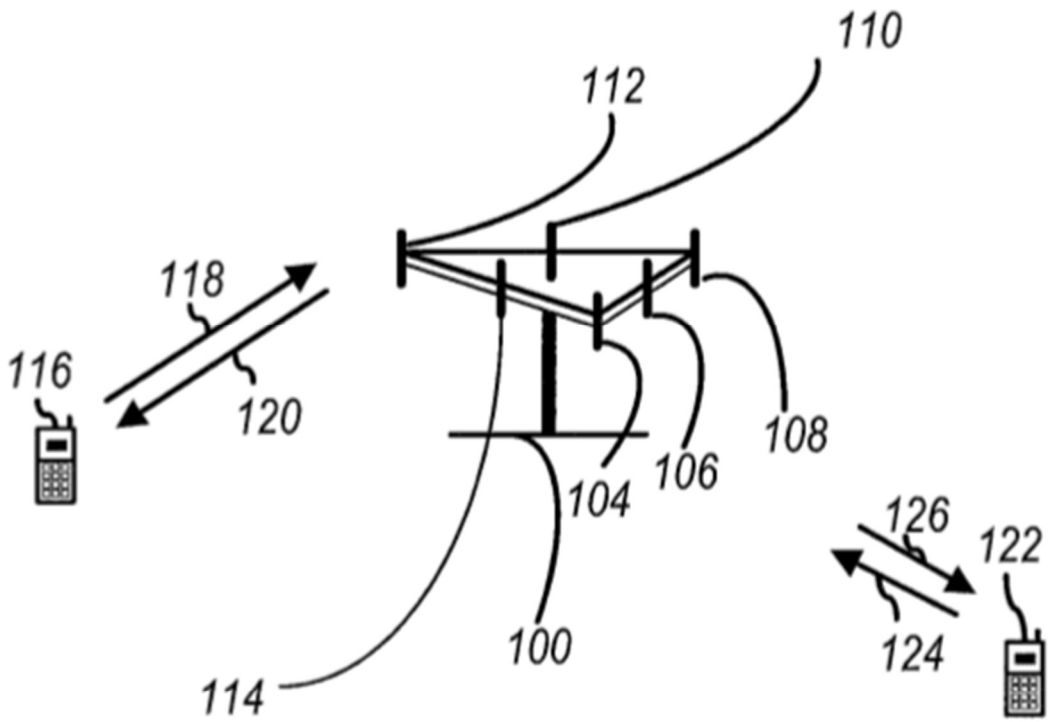


FIG. 1

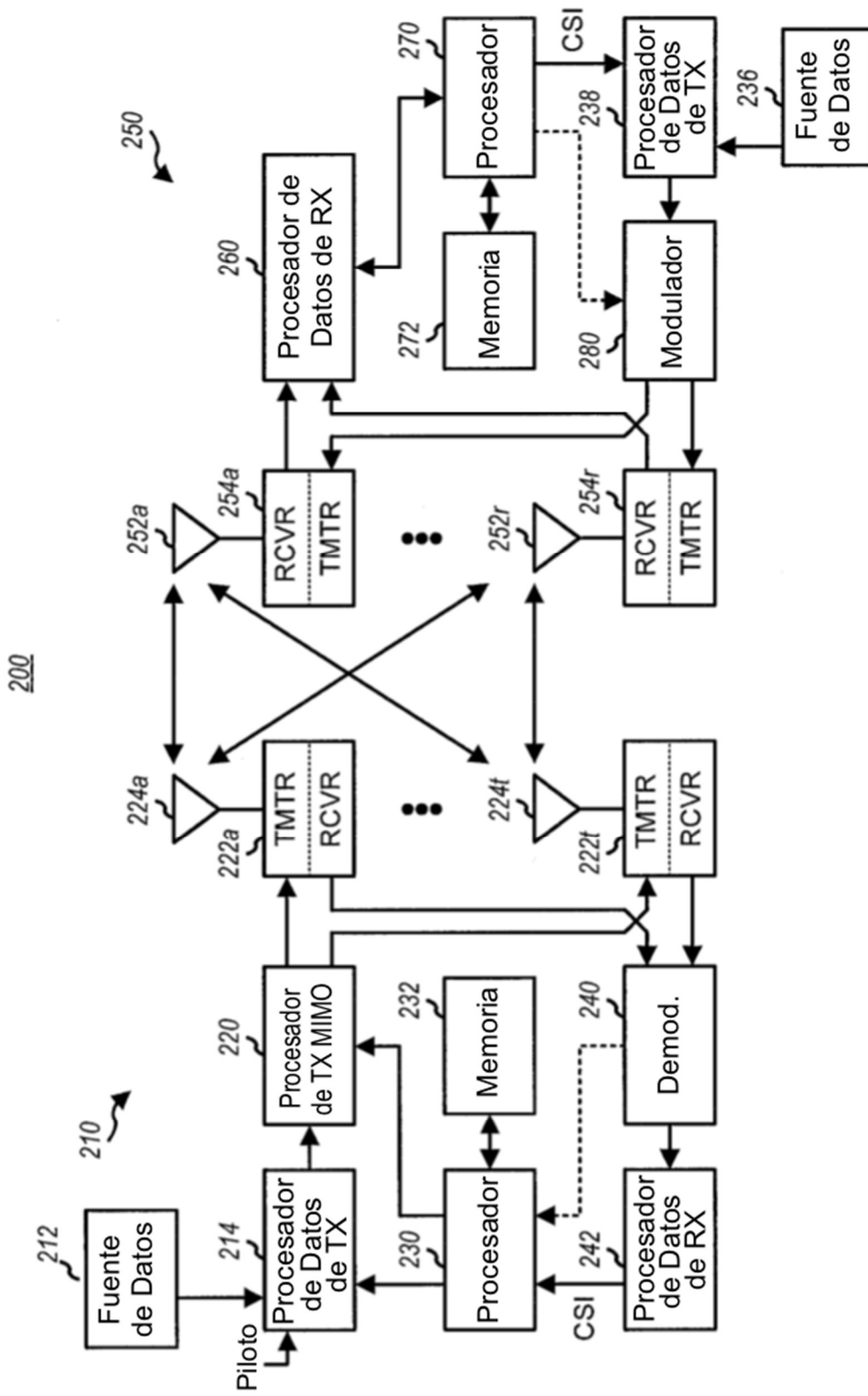


FIG. 2

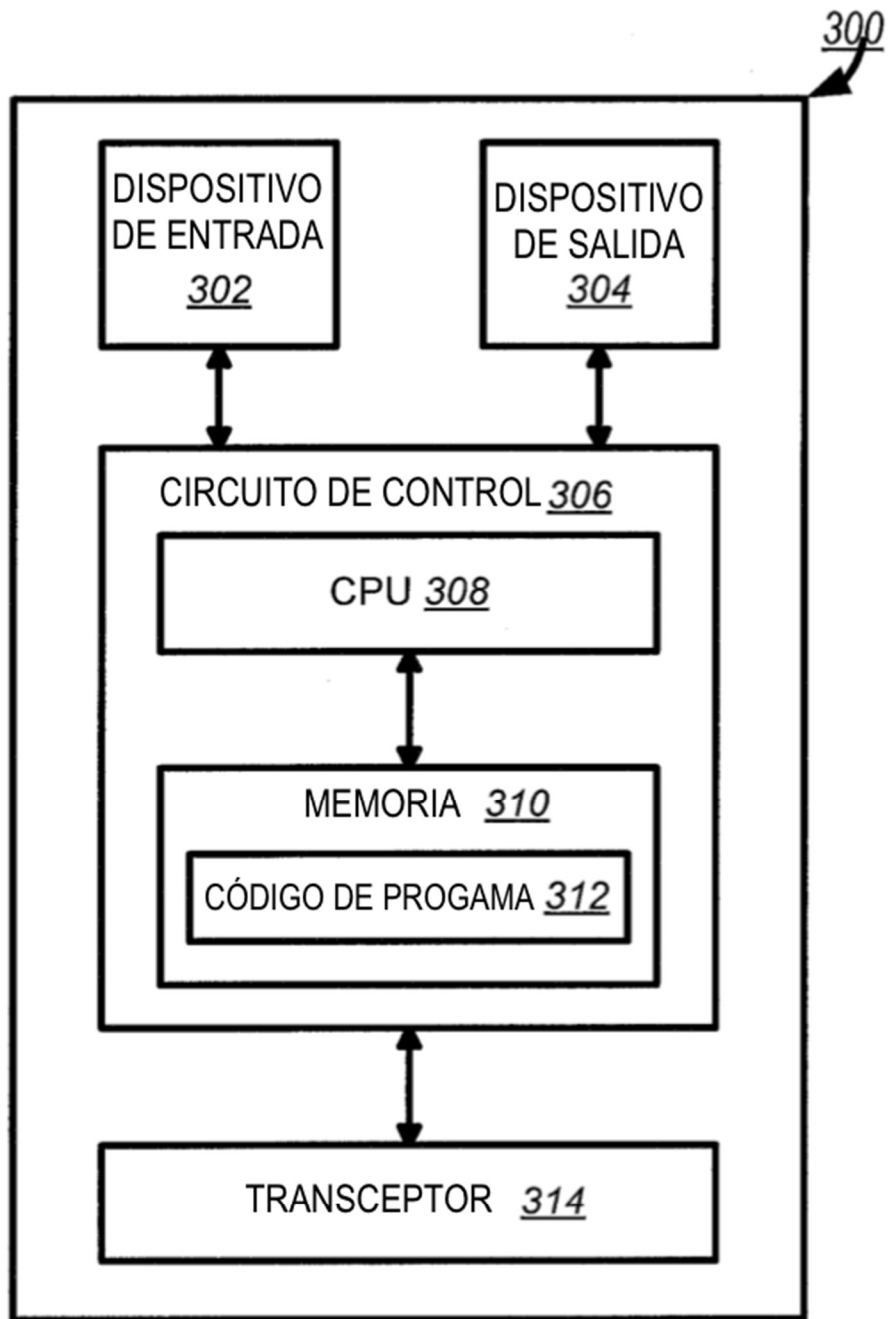


FIG. 3

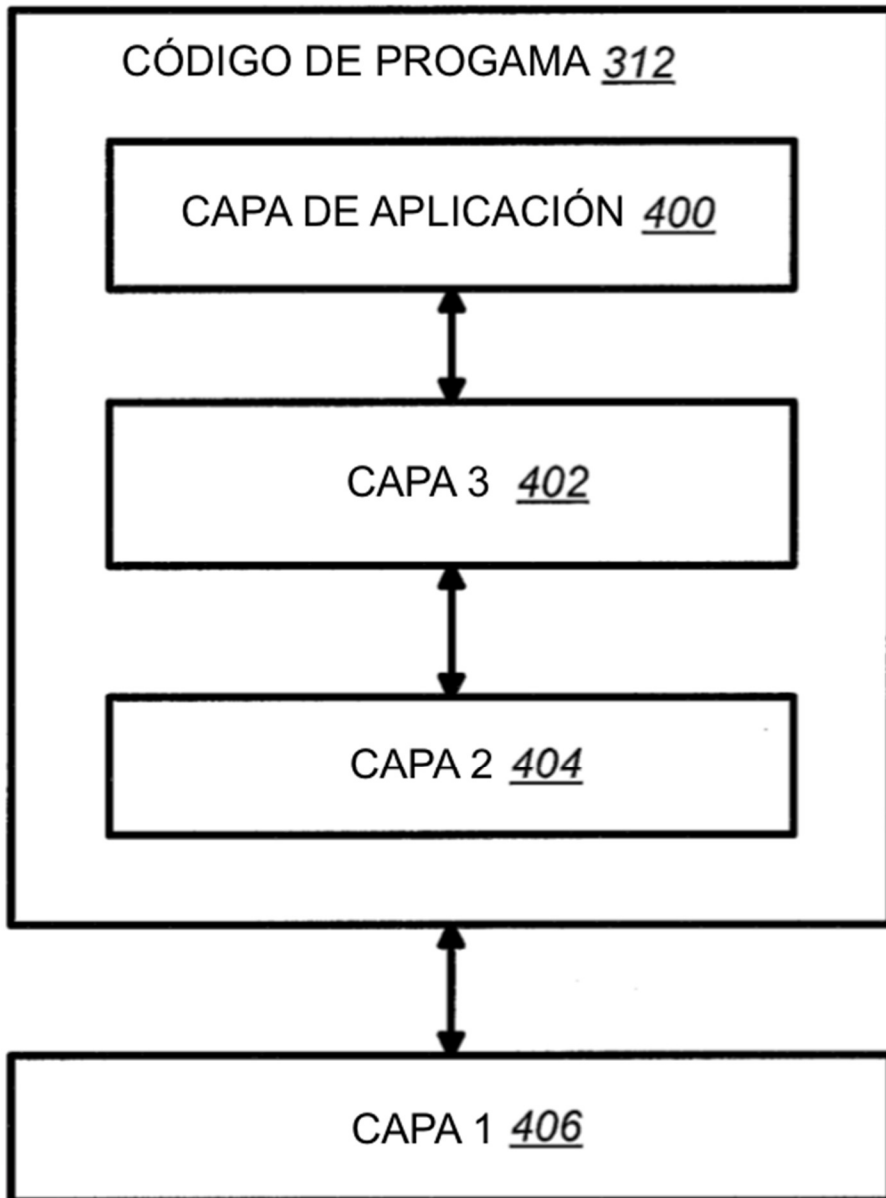


FIG. 4

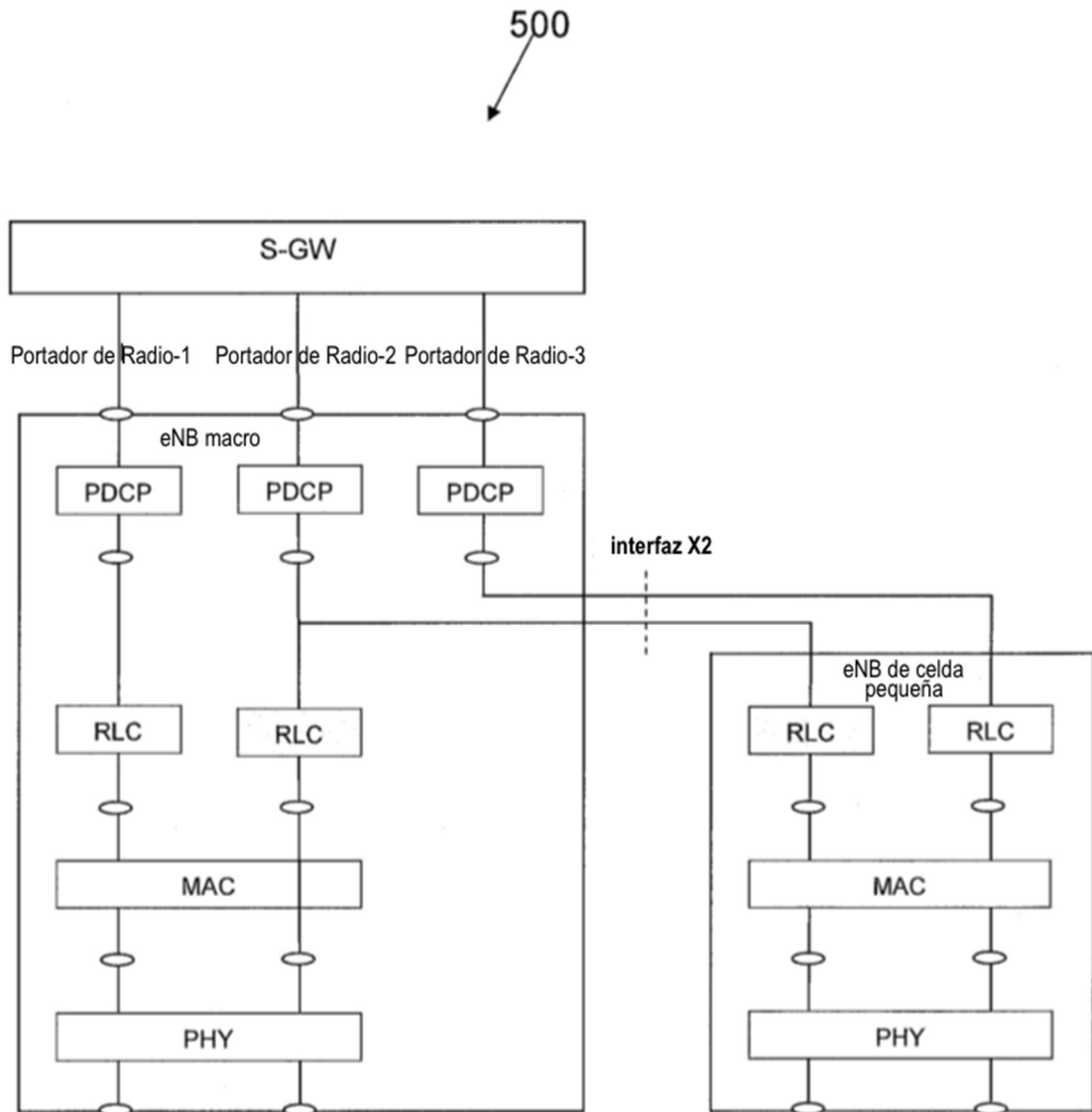


FIG. 5 (TÉCNICA ANTERIOR)

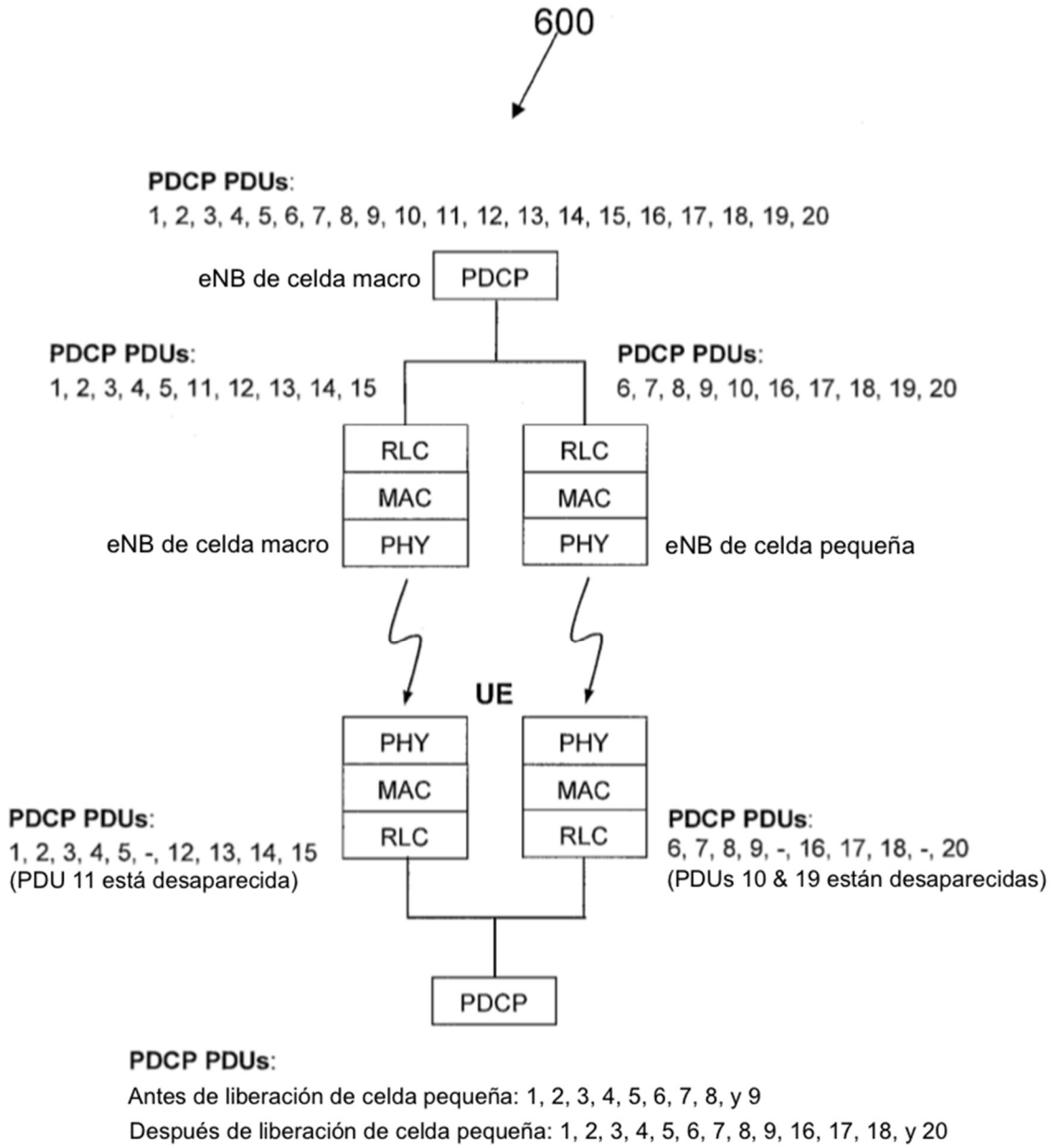


FIG. 6 (TÉCNICA ANTERIOR)

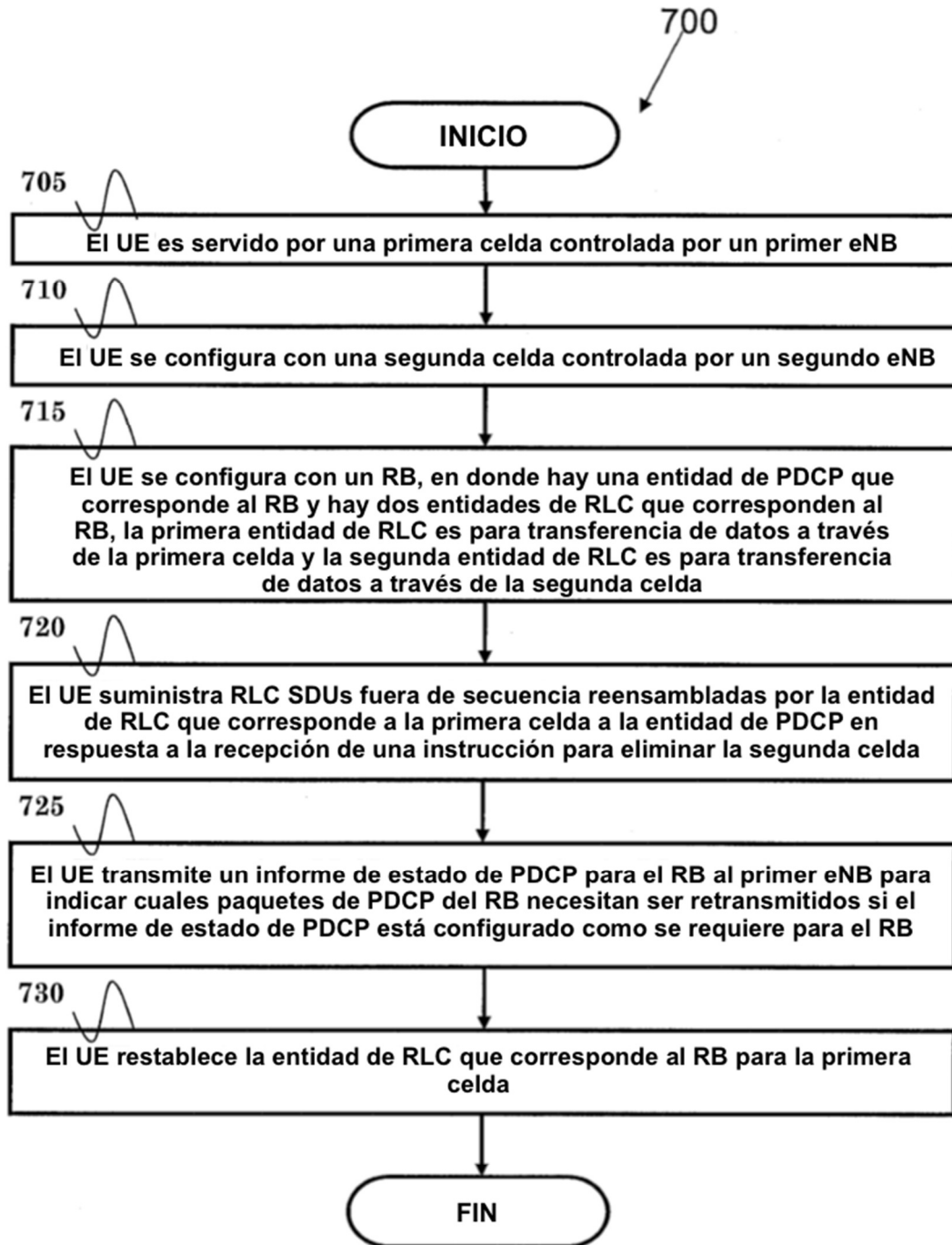


FIG. 7

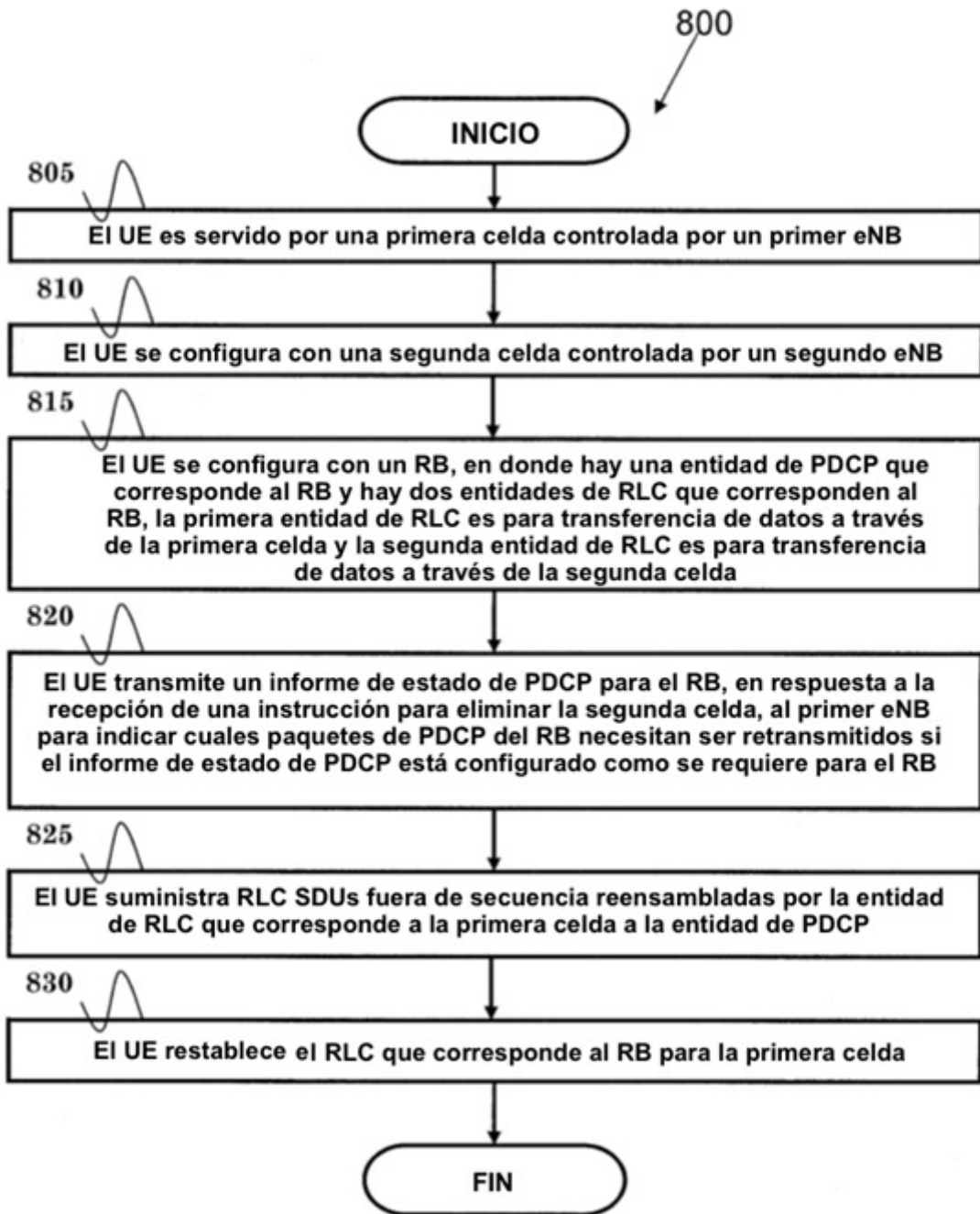


FIG. 8

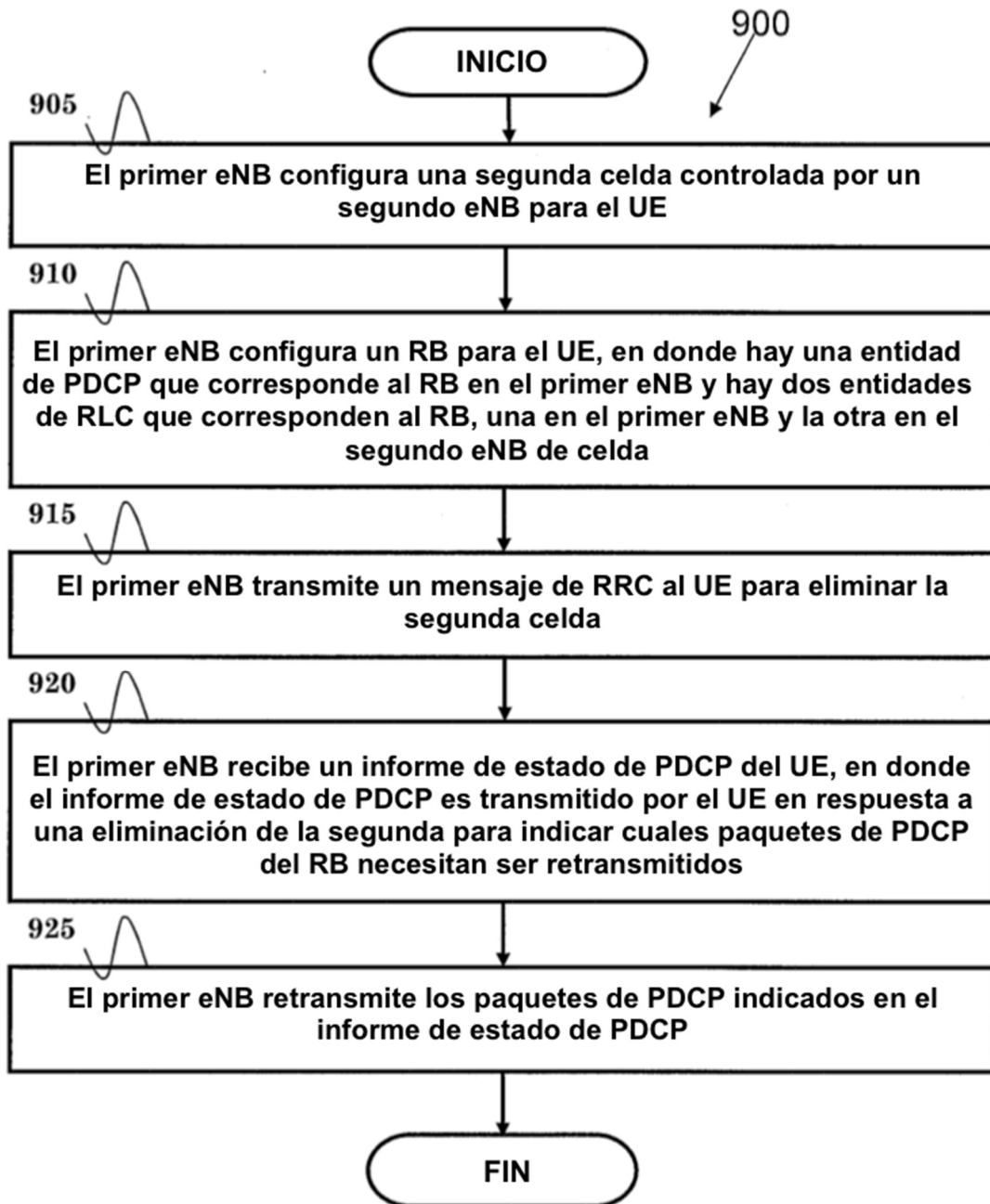


FIG. 9