

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 568**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2014** E 14153595 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** EP 2765798

54 Título: **Método y aparato para implementar mejoras de célula pequeña en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

**08.02.2013 US 201361762414 P**

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

**11.03.2019**

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 2 703 568 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para implementar mejoras de célula pequeña en un sistema de comunicación inalámbrica

### Referencia cruzada solicitudes relacionadas

#### Campo

- 5 Esta divulgación se refiere en general a redes de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un método y aparato para soportar conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica.

#### Antecedentes

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

- 15 Una estructura de red ejemplar para la que está teniendo lugar actualmente normalización es una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN). El sistema de E-UTRAN puede proporcionar alto caudal de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia anteriormente indicados. El trabajo de normalización del sistema de E-UTRAN se está realizando actualmente por la organización de la norma del 3GPP. Por consiguiente, se están enviando y considerando cambios al conjunto actual de la norma 3GPP y para evolucionar y finalizar la norma del 3GPP.

#### Sumario

- 20 Se desvelan métodos y aparatos para implementar mejoras de célula pequeña en un sistema de comunicación inalámbrica en las reivindicaciones independientes 1, 4, 7 y 11, respectivamente. Se definen realizaciones preferidas de los mismos respectivamente en las respectivas reivindicaciones dependientes.

#### Breve descripción de los dibujos

- 25 La Figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ejemplar.

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 ejemplar.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización ejemplar.

- 30 La Figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la Figura 3 de acuerdo con una realización ejemplar.

La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ejemplar.

#### Descripción detallada

- 35 Los sistemas de comunicación inalámbrica y dispositivos ejemplares descritos a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que soporta un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se desarrollan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos y así sucesivamente. Estos sistemas pueden estar basados en el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), acceso inalámbrico de 3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Avanzada (Evolución a Largo Plazo Avanzada), 3 GPP2 UMB (Banda Móvil Ultra Ancha), WiMax o algunas otras técnicas de modulación.

- 45 En particular, los dispositivos de sistema de comunicación inalámbricos ejemplares descritos a continuación pueden diseñarse para soportar una o más normas tales como la norma ofrecida por un consorcio llamado el "Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación" denominado en el presente documento como 3GPP, que incluye los Documentos N.º TS 36.321 V11.1.0, "E-UTRA MAC protocol specification (Release 11)"; TS 36.331 V11.2.0, "E-UTRA RRC protocol specification (Release 11)"; RP-122033, "Study on Small Cell enhancements for E-

UTRA and E-UTRAN - Higher-layer aspects"; y TR 36.932 v12.0.0, "Scenarios and Requirements for Small Cell Enhancements for E-UTRA and E-UTRAN".

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red 100 de acceso (AN) incluye múltiples grupos de antenas, incluyendo uno 104 y 106, incluyendo otro 108 y 110, e incluyendo uno adicional 112 y 114. En la Figura 1, únicamente se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse 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 a través del enlace 120 directo y reciben información desde el terminal 116 de acceso a través del 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 a través del enlace 126 directo y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace 124 inverso. En un sistema de FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar diferente frecuencia para comunicación. Por ejemplo, el enlace 120 directo puede usar una frecuencia diferente que la usada por el enlace 118 inverso.

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

En la comunicación a través de los enlaces 120 y 126 directos, en las antenas de transmisión de la red 100 de acceso puede utilizarse formación de haces para mejorar la relación de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales 116 y 122 de acceso. También, una red de acceso que usa formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a terminales de acceso en células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

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

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 el 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 a través de una respectiva antena de transmisión. El procesador 214 de datos de TX formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose 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 puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y codificados para cada flujo de datos se modulan a continuación (es decir, símbolo mapeado) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La tasa de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse por instrucciones realizadas por el procesador 230.

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

Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolo respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para transmisión a través del canal de MIMO. Las  $N_T$  señales moduladas desde los transmisores 222a a 222t se transmiten a continuación desde las  $N_T$  antenas 224a a 224t, respectivamente.

En el sistema 250 receptor, las señales moduladas transmitidas se reciben por las  $N_R$  antenas 252a a 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254

acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una respectiva señal recibida, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolo "recibido".

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

10 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (analizado 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 clasificación.

15 El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso se procesa a continuación por un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulados por un modulador 280, acondicionados por los transmisores 254a a 254r, y transmitidos de vuelta al sistema 210 transmisor.

20 En el sistema 210 transmisor, las señales moduladas desde el sistema 250 receptor se reciben por las antenas 224, acondicionadas 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 de reserva transmitido por el sistema 250 de receptor. El procesador 230 a continuación determina qué matriz de precodificación usar para determinar los pesos de formación de haces y a continuación procesa el mensaje extraído.

25 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 inalámbrica puede utilizarse para realizar los UE (o AT) 116 y 122 en la Figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente 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 de procesamiento central (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 la CPU 308, controlando de esta manera una operación del dispositivo 300 de comunicaciones. El dispositivo 300 de comunicaciones puede recibir señales introducidas por un usuario en el 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, entregar señales recibidas al circuito 306 de control, y emitir señales generadas por el circuito 306 de control de manera inalámbrica.

35 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 generalmente realiza control de recursos de radio. La porción 404 de capa 2 generalmente realiza control de enlace. La porción 406 de capa 1 generalmente realiza conexiones físicas.

40 La agregación de portadora (CA) es en general una característica para soportar ancho de banda más amplio en LTE-Avanzada (LTE-A). Dependiendo de sus capacidades, un terminal podría recibir o transmitir simultáneamente en una o múltiples portadoras de componente.

45 Además de una célula servidora primaria (PCell), un UE en modo RRC\_CONNECTED podría configurarse con otras células servidoras secundarias (SCell). La PCell se considera siempre activada, mientras que un Elemento de control (CE) de MAC de Activación/Desactivación puede usarse para activar o desactivar una SCell (como se analiza en el documento 3GPP TS 36.321 V11.1.0). También un *temporizador de desactivación de SCell* que corresponde a la SCell podría usarse para mantenimiento de estado de SCell (es decir, cuando se agota el *Temporizador de Desactivación de sCell*). La SCell correspondiente se considera implícitamente desactivada. Una SCell configurada podría contener recursos de enlace descendente (DL) únicamente (es decir, una CC de DL) o recursos de DL así como recursos de enlace ascendente (UL) (tales como un CC de DL y un CC de UL) como se analiza en el documento 3GPP TS 36.331 V11.2.0.

50 El documento 3GPP RP-122033 en general describe un nuevo elemento de estudio sobre mejoras de célula pequeña para la Versión 12. El objetivo del elemento de estudio se describe en el documento 3GPP RP-122033 como sigue:

**4 Objetivo**

El objetivo de este estudio es identificar tecnologías potenciales en el protocolo y arquitectura para soporte mejorado de despliegue y operación de célula pequeña que debería satisfacer escenarios y requisitos definidos en el documento TR 36.932.

5 El estudio deberá realizarse bajo los siguientes aspectos:

- Identificar y evaluar los beneficios de los UE que tienen conectividad dual a capas de macro células y pequeñas servidas por una operadora diferente o la misma y para las que son factibles y beneficiosos escenarios tales como conectividad dual.
- 10 • Identificar y evaluar las mejoras de arquitectura y protocolo potenciales para los escenarios en TR 36.932 y en particular para el escenario factible de conectividad dual y minimizar los impactos de la red principal si es factible, que incluye:
  - Estructura global de plano de control y de usuario y su relación entre sí, por ejemplo, soportar plano C y plano U en diferentes nodos, terminación de diferentes capas de protocolo, etc.
- 15 • Identificar y evaluar la necesidad de estructura de Gestión de Recursos de Radio global y mejoras de movilidad para despliegues de célula pequeña:
  - Mecanismos de movilidad para minimizar la transferencia de contexto de UE inter-nodo y señalización hacia la red principal.
  - Mejoras de medición e identificación de célula mientras se minimiza el consumo de batería del UE aumentado.

20 Para cada mejora potencial, debería evaluarse el impacto de ganancia, complejidad y especificación.

El estudio deberá centrarse en mejoras potenciales que no están cubiertas por otros SI/WI.

En general, el documento 3GPP TR 36.932 captura los escenarios y requisitos para mejoras de célula pequeña. En particular, la Sección 6.1.3 del documento 3GPP TR 36.932 describe enlace de retroceso ideal y no ideal y también plantea la necesidad de estudiar interfaces entre célula macro y pequeña como sigue:

25 **6.1.3 Enlace de retroceso ideal y no ideal**

Debería estudiarse tanto el enlace de retroceso ideal (es decir, enlace de retroceso de muy alto caudal y muy baja latencia tal como conexión de punto a punto especializada usando fibra, microondas de LOS) como el enlace de retroceso no ideal (es decir, enlace de retroceso típico ampliamente usado en el mercado tal como xDSL, microondas de NLOS y otros enlaces de retroceso como retransmisión). Debería tenerse en cuenta el equilibrio 30 rendimiento coste.

Una categorización de enlace de retroceso no ideal basado en entradas de operador se enumera en la Tabla 6.1-1:

Tabla 6.1-1: Categorización de enlace de retroceso no ideal

Tecnología de enlace de retroceso	Latencia (Un sentido)	Caudal	Prioridad (1 es la más alta)
Acceso de fibra 1	10-30 ms	10 M-10 Gbps	1
Acceso de fibra 2	5-10 ms	100-1000 Mbps	2
Acceso DSL	15-60 ms	10-100 Mbps	1
Cable	25-35 ms	10-100 Mbps	2
Enlace de retroceso inalámbrico	5-35 ms	10 Mbps-100 Mbps típica, puede ser hasta intervalo de Gbps	1

35 Una categorización de enlace de retroceso de bueno a ideal basado en entradas de operador se enumera en la Tabla 6.1-2:

Tabla 6.1-2: Categorización de enlace de retroceso de bueno a ideal

Tecnología de enlace de retroceso	Latencia (Un sentido)	Caudal	Prioridad (1 es la más alta)
Fibra	2-5 ms	50 M-10 Gbps	1

5 Para interfaces entre célula macro y pequeña, así como entre células pequeñas, los estudios deberían identificar en primer lugar qué clase de información es necesaria o beneficiosa para intercambiarse entre nodos para obtener las mejoras deseadas antes de que se determine el tipo real de interfaz. Y si debiera suponerse interfaz directa entre célula macro y pequeña, así como entre célula pequeña y célula pequeña, puede usarse la interfaz X2 como un punto de inicio.

10 Basándose en el documento 3GPP RP-122033, la descripción del elemento de estudio de las mejoras de célula pequeña propone estudiar soportar el plano C y plano U en diferentes nodos para conectividad dual, que implica que el plano C va a través de la macro célula y el plano U va a través de la célula pequeña. En la reunión RAN2 N.º 81, varias contribuciones proponen mantener parte del plano U (por ejemplo, servicios en tiempo real) en la macro célula.

15 Cuando se usan eNB separados para soportar conectividad dual, sería necesario que se especificara una nueva interfaz entre el macro eNB y el eNB de célula pequeña. También, sería necesario que se definiera la información a intercambiarse a través de esta nueva interfaz.

20 Similar a la Agregación de Portadora de la Rel-11, una célula pequeña podría configurarse en general a un UE por el macro eNB. Por lo tanto, podría esperarse que el macro eNB y la célula pequeña eNB necesitaran intercambiar alguna información para la configuración y operación de la célula pequeña (tal como configuración de seguridad, configuración física, configuración de MAC, configuración de RLC, y/o configuración de PDCP). También, el macro eNB necesitaría reenviar alguna información enviada desde el UE al eNB de la célula pequeña para configuración/reconfiguración y operación de la célula pequeña (tal como capacidad del UE, información de asistencia del UE, e indicación de coexistencia en dispositivo, etc.).

25 Además de la información anterior, sería beneficioso para el macro eNB enviar una configuración de intervalo de medición (como se analiza en el documento 3GPP TS 36.331 V11.2.0) asignada para el UE al eNB de la célula pequeña de modo que el eNB de la célula pequeña podría tener en cuenta huecos de medición cuando se planifican recursos al UE. Por ejemplo, el eNB de la célula pequeña podría evitar planificar el UE durante huecos de medición puesto que el UE no puede transmitir o recibir señal alguna a/desde la célula pequeña durante los intervalos de medición.

30 La Figura 5 es un diagrama de flujo 500 de acuerdo con una realización ejemplar. En la etapa 505, un primer eNB controla una primera célula que sirve un UE. En la etapa 510, el primer eNB configura una segunda célula para servir al UE junto con la primera célula. La segunda célula se controla por un segundo eNB que es diferente del primer eNB. También, la segunda célula podría configurarse al UE mediante un mensaje de control de recursos de radio (RRC) (tal como un Mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC) desde el primer eNB.

35 En la etapa 515 de la Figura 5, el primer eNB asigna una configuración de intervalo de medición al UE. En una realización, la configuración de intervalo de medición podría indicar un patrón de intervalo de medición a aplicarse en el UE para realizar mediciones. En la etapa 520, el primer eNB envía la configuración de intervalo de medición al segundo eNB.

40 En una realización, como se muestra en la etapa 525 de la Figura 5, el segundo eNB recibe el intervalo de medición desde el primer eNB, y tiene en cuenta la configuración de intervalo de medición cuando se planifican recursos al UE. En esta realización, los recursos podrían ser asignaciones de enlace descendente y/o concesiones de enlace ascendente.

45 Haciendo referencia de vuelta a las Figuras 3 y 4, en una realización, el dispositivo 300 podría incluir un código 312 de programa almacenado en memoria 310 para implementar mejoras de célula pequeña. En una realización, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa que posibilita que un primer eNB (i) controle una primera célula, en el que la primera célula está sirviendo a un UE, (ii) para configurar una segunda célula para servir al UE junto con la primera célula, en el que la segunda célula se controla por un segundo eNB diferente del primer eNB, (iii) para asignar una configuración de intervalo de medición al UE, y (iv) para enviar la configuración de intervalo de medición al segundo eNB. Además o como alternativa, la CPU 308 podría ejecutar el código 312 de programa para realizar todas las acciones y etapas anteriormente descritas u otras descritas en el presente documento, en particular aquellas descritas en los párrafos [0037] a [0039].

50

Se han descrito anteriormente diversos aspectos de la divulgación. Debería ser evidente que las enseñanzas en el presente documento pueden realizarse en una amplia diversidad de formas y que cualquier estructura específica, función o ambas que se desvelan en el presente documento es meramente representativa. Basándose en las enseñanzas en el presente documento un experto en la materia debería apreciar que un aspecto desvelado en el presente documento puede implementarse de manera independiente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un método puede ponerse en práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, un aparato de este tipo puede implementarse o un método de este tipo puede ponerse en práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de o distinto de uno o más de los aspectos expuestos en el presente documento. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en frecuencias de repetición de pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en posiciones de pulso o finales. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en secuencias de salto de tiempo. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes basándose en frecuencias de repetición de pulso, posiciones de pulso o finales y secuencias de salto de tiempo.

Los expertos en la materia entenderían que puede representarse información y señales usando cualquiera de una diversidad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, y chips que pueden hacerse referencia a través de toda la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la materia deberían apreciar que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmo descritas en relación con los aspectos desvelados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos, que pueden diseñarse usando codificación fuente o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por conveniencia, como "software" o un "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar de manera evidente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativos en general en términos de su funcionalidad. Ya se implemente tal funcionalidad como hardware o software depende de las restricciones de aplicación y diseño particulares impuestas en el sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita en maneras variables para cada aplicación particular, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como que provocan un alejamiento del alcance de la presente divulgación.

Además, los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, y circuitos descritos en relación con los aspectos desvelados en el presente documento pueden implementarse en o realizarse por un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de fin general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un campo de matriz de puertas programables (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del CI, fuera del CI, o ambos. Un procesador de fin general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estado convencional. Un procesador puede implementarse también 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 de este tipo.

Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso desvelado es un ejemplo de un enfoque de muestra. Basándose en preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o jerarquía de etapas en los procesos puede reorganizarse mientras se mantenga dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones del método adjunto presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra, y se no pretende que estén limitadas al orden específico o jerarquía presentada.

Las etapas de un método o algoritmo descrito en relación con los aspectos desvelados en el presente documento 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 conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede acoplarse a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede denominarse en el presente documento, por conveniencia, como un "procesador") tal procesador puede 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

5 residir en un ASIC. El ASIC puede residir en equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa informático 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 informático puede comprender materiales de envasado.

Aunque se ha descrito la invención en relación con diversos aspectos, se entenderá que la invención es apta de modificaciones adicionales. Esta solicitud se pretende que cubra cualesquiera variaciones, usos o adaptación de la invención que sigue, en general, los principios de la invención, e incluyendo tales desviaciones de la presente divulgación como parte de la práctica habitual y conocida dentro de la técnica a la que pertenece la invención.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para soportar conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:

un macro Nodo B evolucionado, a continuación denominado también como macro eNB, controla una primera célula, en el que la primera célula está sirviendo un equipo de usuario, a continuación denominado también como UE; y  
 el macro eNB configura una segunda célula para servir al UE junto con la primera célula, en el que la segunda célula se controla por una célula pequeña eNB;  
 el macro eNB asigna una configuración de intervalo de medición al UE; y  
 el macro eNB envía la configuración de intervalo de medición a la célula pequeña eNB que configura la célula pequeña eNB para tener en cuenta la configuración de intervalo de medición cuando se planifican recursos al UE.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la configuración de intervalo de medición indica un patrón de intervalo de medición a aplicarse en el UE para realizar mediciones.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en el que la segunda célula está configurada al UE mediante un mensaje de control de recursos de radio, a continuación denominado también como RRC, en particular un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, desde el macro eNB.

4. Un macro Nodo B evolucionado, macro eNB, (300) para soportar conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, 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 operativamente acoplada al procesador (308);  
 en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código (312) de programa almacenado en memoria (310) para implementar mejoras de célula pequeña:

controlando una primera célula que sirve un equipo de usuario, a continuación denominado también como UE; y  
 configurar una segunda célula para servir al UE junto con la primera célula, en el que la segunda célula se controla por una célula pequeña eNB;  
 asignar una configuración de intervalo de medición al UE; y  
 enviar la configuración de intervalo de medición a la célula pequeña eNB que configura la célula pequeña eNB para tener en cuenta la configuración de intervalo de medición cuando se planifican recursos al UE.

5. El dispositivo (300) de comunicación de la reivindicación 4, en el que la configuración de intervalo de medición indica un patrón de intervalo de medición a aplicarse en el UE para realizar mediciones.

6. El dispositivo (300) de comunicación de la reivindicación 4 o 5, en el que la segunda célula está configurada al UE mediante un mensaje de control de recursos de radio, a continuación denominado también como RRC, en particular un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, desde el macro eNB.

7. Un método para soportar conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, en el que un equipo de usuario, a continuación denominado también como UE, es servidor por una primera célula controlada por un primer macro eNB, que comprende:

un Nodo B evolucionado de célula pequeña, a continuación denominado también como eNB, controla una segunda célula, en el que la segunda célula está configurada por el macro eNB para servir al UE junto con la primera célula; y  
 la célula pequeña eNB recibe una configuración de intervalo de medición desde el macro eNB,

en el que la configuración de intervalo de medición se asignó por el macro eNB al UE, y la célula pequeña eNB tiene en cuenta la configuración de intervalo de medición cuando se planifican recursos al UE.

8. El método de la reivindicación 7, en el que los recursos contienen asignaciones de enlace descendente y/o concesiones de enlace ascendente.

9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que la configuración de intervalo de medición indica un patrón de intervalo de medición a aplicarse en el UE para realizar mediciones.

10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la segunda célula está configurada al UE mediante un mensaje de control de recursos de radio, a continuación denominado también como RRC, en particular un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, desde el macro eNB.
- 5 11. Un Nodo B evolucionado de célula pequeña, eNB, (300) para soportar conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, 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 operativamente acoplada al procesador (308);  
10 en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código (312) de programa almacenado en memoria (310) para implementar mejoras de célula pequeña, en el que un equipo de usuario, a continuación denominado también como UE, es servido por una primera célula controlada por un macro eNB:  
controlando una segunda célula, en el que la segunda célula está configurada por el macro eNB para servir al UE junto con la primera célula; y recibir una configuración de intervalo de medición desde el macro eNB,
- 15 en el que la configuración de intervalo de medición se asignó por el macro eNB al UE, y teniendo en cuenta la configuración de intervalo de medición cuando se planifican recursos al UE.
12. El dispositivo (300) de comunicación de la reivindicación 11, en el que los recursos contienen asignaciones de enlace descendente y/o concesiones de enlace ascendente.
13. El dispositivo (300) de comunicación de la reivindicación 11 o 12, en el que la configuración de intervalo de medición indica un patrón de intervalo de medición a aplicarse en el UE para realizar mediciones.
- 20 14. El dispositivo (300) de comunicación de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la segunda célula está configurada al UE mediante un control de recursos de radio, a continuación denominado también como mensaje de RRC, en particular un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, desde el macro eNB.

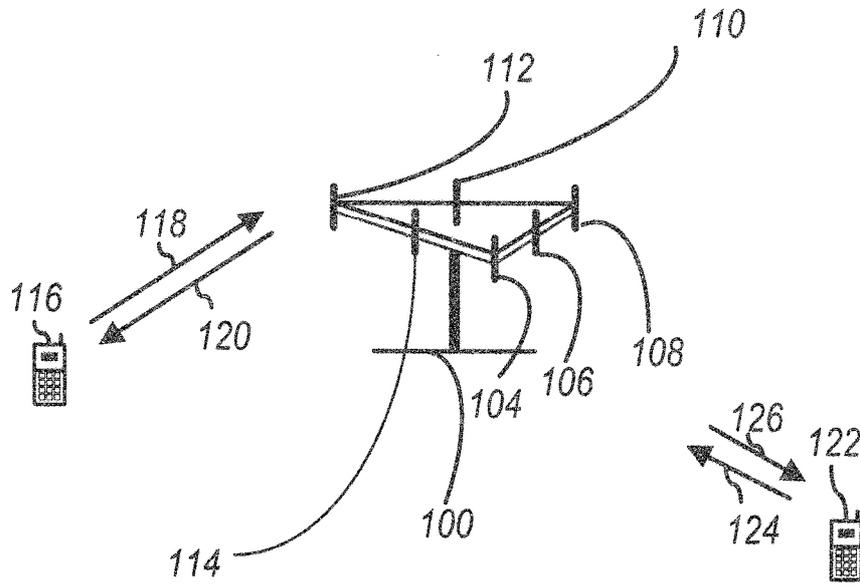


FIG. 1

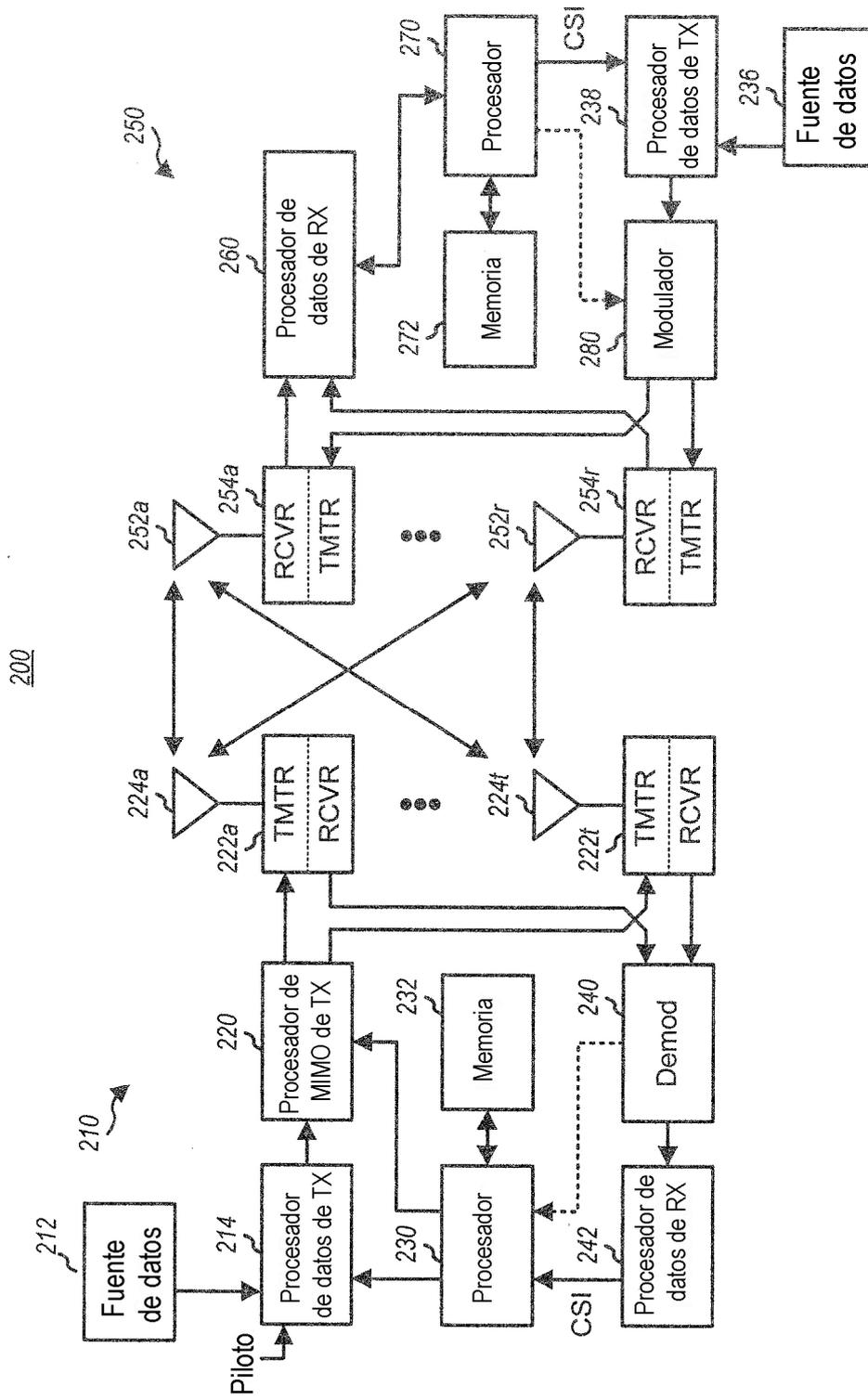


FIG. 2

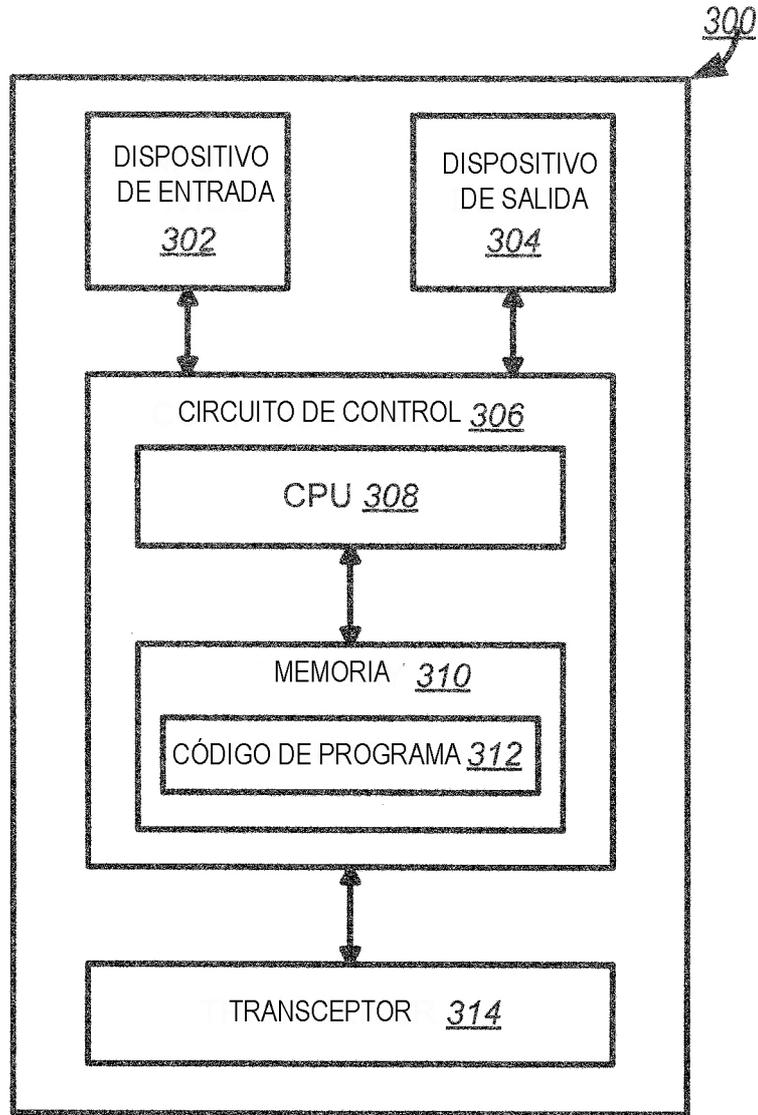
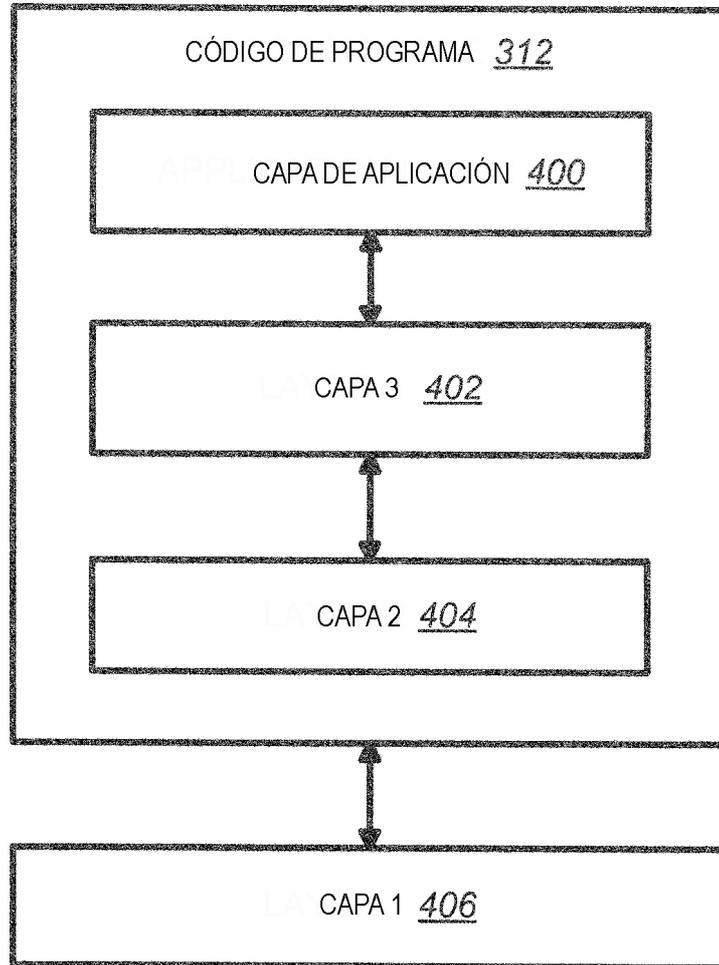


FIG. 3



**FIG. 4**

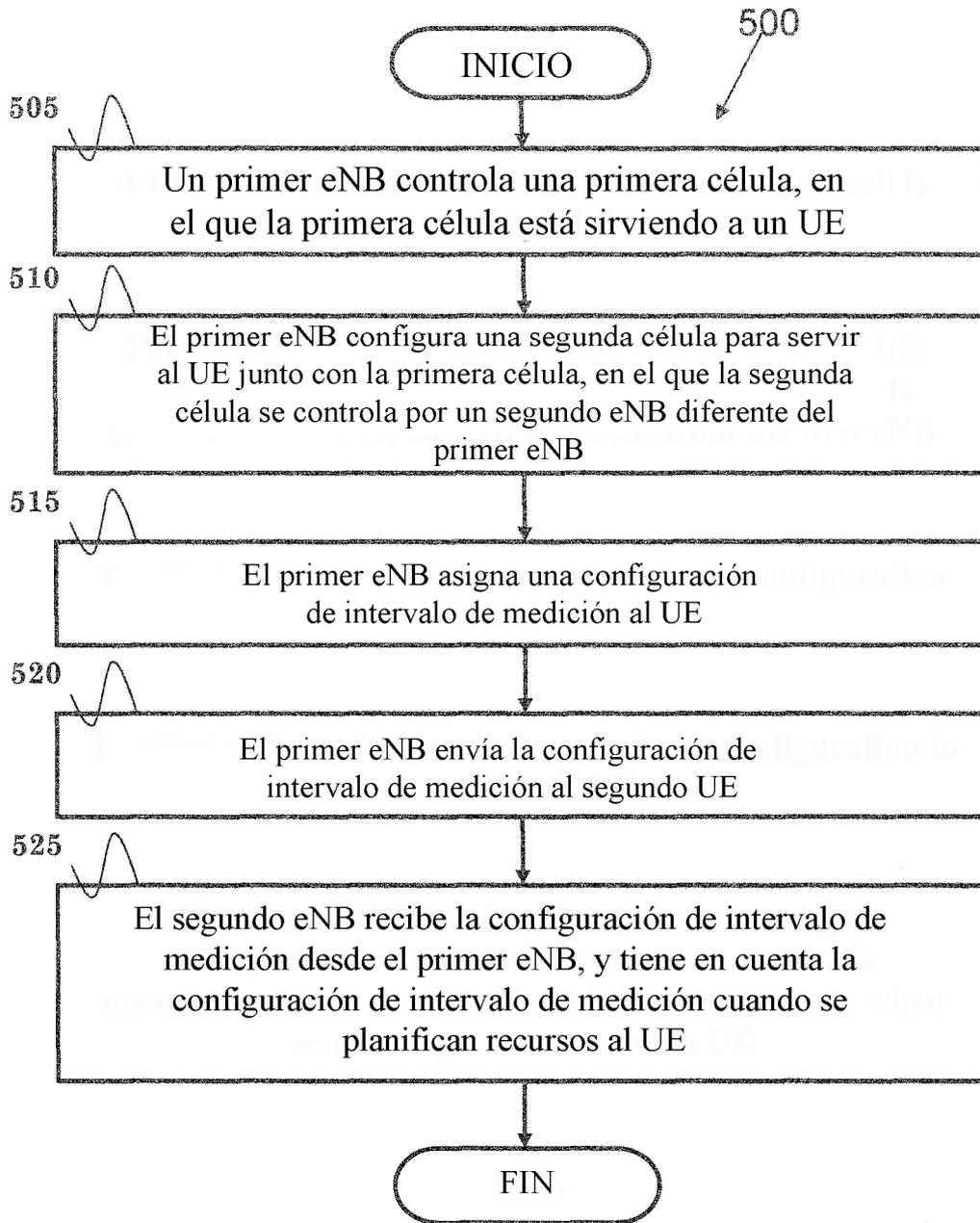


FIG. 5