

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 094**

51 Int. Cl.:

H04W 36/24 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2010 PCT/US2010/038465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2011 WO11005416**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2010 E 10797514 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2446666**

54 Título: **Reselección de macro-célula a femto-célula**

30 Prioridad:

24.06.2009 US 456987

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

04.06.2018

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**ZHU, JING;
YANG, XIANGYING;
TALWAR, SHILPA y
VENKATACHALAM, MUTHAIAH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 094 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

Reselección de macro-célula a femto-célula

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un campo de comunicación inalámbrica y, más en particular, a un aparato y método de reelección desde macro-células a femto-células.

EXAMEN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15 Los sistemas inalámbricos móviles permiten a los usuarios comunicarse utilizando transceptores inalámbricos. Los sistemas inalámbricos móviles incluyen sistemas de telefonía celular y sistemas telefónicos de Servicios de Comunicación Personal (PCS). Los transceptores inalámbricos incluyen teléfonos celulares, teléfonos PCS, asistentes digitales personales (PDA) y Dispositivos de Internet Móvil (MIDs).

20 Los sistemas inalámbricos móviles tienen licencia del gobierno para acceder y utilizar determinadas frecuencias de señal. Estaciones base se instalan aproximadamente a una milla de distancia para prestar soporte a la comunicación en las frecuencias bajo licencia. Las estaciones base incluyen torres celulares en una red celular. Sin embargo, las limitaciones en la calidad, tasas y el alcance de la transferencia de voz y datos pueden hacer que la calidad del servicio (QoS) de los sistemas inalámbricos autorizados sea inferior a la de los sistemas convencionales cableados (fijo) que limitan la movilidad de los usuarios.

25 Una femto-célula es un punto de acceso inalámbrico de baja potencia que funciona en espectro con licencia para conectar dispositivos móviles estándar a la red de un operador móvil utilizando una conexión de banda ancha, como una Línea de Abonado Digital (DSL) o un cable-módem. La femto-célula permite a un proveedor de servicios ampliar su cobertura de servicio en interiores, especialmente en donde el acceso podría estar limitado o no estaría disponible.

30 La transferencia desde una macro-célula a una femto-célula requiere, actualmente, que la estación base de macro-célula difunda, de forma periódica, la información del sistema de todas las estaciones base próximas con el fin de notificar a todos los sistemas móviles dentro de la cobertura. Una lista de células próximas incluye posibles candidatos de transferencia para selección y redirección antes de la transferencia.

35 Sin embargo, dicho protocolo no es escalable cuando una gran cantidad de femto-células están situadas con la macro-célula. En particular, el protocolo actual puede consumir excesiva energía de la batería y generar interrupciones de servicio innecesarias.

40 Por lo tanto, se requiere una nueva solución para proporcionar una transferencia eficaz cuando está muy extendida la utilización de las femto-células.

45 El documento de Raziq Yaqub et al "Técnica de descubrimiento de redes autónomas heterogéneas" Conferencia Internacional sobre Tecnologías Emergentes 2006, ICET '06, 1 de enero de 2006, páginas 473-479 se refiere al descubrimiento de un punto adecuado de conexión a la red y, en particular, al descubrimiento de la existencia de redes, a la obtención de información sobre las redes candidata, la selección de la mejor red candidata y el soporte a acciones de transferencia proactiva;

50 El documento US 2009/005099 se refiere a la transferencia entre una célula doméstica y una macro-célula, en donde una estación móvil memoriza información sobre una célula doméstica en una memoria.

SUMARIO DE LA INVENCION

55 De conformidad con un primer aspecto de la invención, se da a conocer un método realizado por una estación móvil, según la reivindicación 1.

De conformidad con un segundo aspecto de la invención, se da a conocer un aparato según la reivindicación 7.

60 En las reivindicaciones subordinadas se incluyen otras formas de realización de la invención.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

65 La Figura 1 ilustra un diagrama de flujo para la reelección de células de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 ilustra la activación y temporización para el escaneo y transferencia desde macro-célula a femto-célula objetivo, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

5 La Figura 3 ilustra el desplazamiento de inicio de trama para permitir la conexión simultánea para macro-célula y femto-célula, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 4 ilustra un aparato para realizar la reelección de célula de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

10 La Figura 5 ilustra la Tabla 1: Mensaje de Gestión MOB_FHO-REQ de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 ilustra la Tabla 2: Mensaje de Gestión MOB_FHO-RSP de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

15 La Figura 7 ilustra la Tabla 3: La Base de Datos FBS local del sistema móvil, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRESENTE INVENCION

20 En la siguiente descripción de la invención, se dan a conocer numerosos detalles, ejemplos y formas de realización de la invención con el fin de proporcionar un entendimiento completo de la presente invención. Sin embargo, será claro y evidente para un experto en la materia que la invención no se limita a los detalles, ejemplos y formas de realización descritos, y que la invención puede realizarse sin algunos de los detalles, ejemplos y formas de realización particulares que se describen.

25 En otros casos, un experto en la técnica comprenderá, además, que ciertos detalles, ejemplos y formas de realización, que pueden ser bien conocidos, no se han descrito específicamente con el fin hacer más clara la exposición de la presente invención.

30 Aunque se pueden describir varias formas de realización de la presente invención en relación con redes de área metropolitana inalámbricas de banda ancha (WMANs), la invención puede ser aplicable, además, a otros tipos de redes inalámbricas. Dichas redes pueden incluir redes de área local inalámbricas (WLANs), redes de área personal inalámbricas (WPANs) y redes de área amplia inalámbricas (WWANs), tales como redes celulares.

35 Además, aunque las formas de realización específicas pueden describirse con referencia a Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), las formas de realización de la presente invención no están limitadas a las mismas y pueden ponerse en práctica utilizando otras interfaces de aire, que incluyen canales de comunicación de portadora única, en donde sea adecuadamente aplicable.

40 Las siguientes formas de realización se pueden utilizar en diversas aplicaciones que incluyen transmisores y receptores de un sistema de radio. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este respecto. Sistemas de radio, dentro del alcance de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, tarjetas de interfaz de red (NICs), adaptadores de red, dispositivos cliente fijos o móviles, retransmisiones de circuitos de malla, estaciones base, pasarelas, puentes, concentradores, enrutadores y otros periféricos de red.

45 Además, los sistemas de radio, dentro del alcance de la invención, se pueden poner en práctica en sistemas de radioteléfonos portátiles, sistemas de comunicación personal (PCS), sistemas de radio de dos vías, y buscapersonas de dos vías, así como dispositivos informáticos, incluyendo sistemas de radio, tales como ordenadores personales (PCs), asistentes digitales personales (PDAs), dispositivos de Internet móviles (MIDs), dispositivos de comunicación portátiles, y todos los sistemas que pueden estar relacionados en su naturaleza, y a los que se pueden aplicar, adecuadamente, los principios de las formas de realización.

50 Una femto-célula es un dispositivo que combina una estación base celular (BS) y un punto de acceso (AP). La femto-célula puede ser pequeña, liviana, autónoma y de bajo costo. En numerosas aplicaciones, la femto-célula incluye la garantía de su fiabilidad y la funcionalidad de ser del tipo '*plug-and-play*'.

55 La femto-célula del tipo *plug-and-play* se puede instalar, sin problemas, por un usuario en lugar de por un operador de una red. La femto-célula puede realizar una o más funciones, incluyendo la auto-configuración, auto-descubrimiento (de la red del operador), auto-autenticación, auto-registro, auto-optimización, y la actualización automática.

60 En algunas aplicaciones, la femto-célula puede realizar, además, un auto-aprovisionamiento que puede implicar la preparación y el equipamiento de la red para proporcionar un nuevo servicio a sus usuarios.

65 En una aplicación típica, la femto-célula puede ser puesta en práctica en interiores, tal como en una pequeña oficina

u oficina doméstica (SOHO), con el fin de ampliar y mejorar la cobertura para puntos inactivos de difícil alcance en una periferia lejana de la red, que son el resultado de una ubicación particular o la construcción de un edificio. Durante el funcionamiento, la femto-célula puede proporcionar una señal de radiofrecuencia (RF) con una potencia de transmisión de 10-300 m.

5 Si se desea, la femto-célula puede proporcionar acceso simultáneo para un grupo abierto de usuarios. Como alternativa, el acceso simultáneo puede estar restringido a un grupo cerrado de usuarios. En una puesta en práctica particular, el grupo puede incluir de 1 a 60 usuarios simultáneos.

10 Mediante la ampliación y mejora de la cobertura en interiores, la femto-célula puede aumentar la capacidad de la red para servicios móviles intensivos en ancho de banda, tales como navegación por Internet y vídeo-llamadas. A modo de ejemplo, una tasa máxima de transferencia de datos a 8.75 MHz puede incluir un enlace descendente (DL) de 20-40 Mbps y un enlace ascendente (UL) de 5-10 Mbps.

15 Además, la femto-célula evita la sobrecarga de la red celular y, de este modo, reduce la congestión mediante el enrutamiento de servicios basados en Protocolo de Internet (IP), directamente de vuelta a la infraestructura fija del operador de telefonía móvil. A modo de ejemplo, la femto-célula puede utilizar una conexión cableada existente para banda ancha, tales como Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL), cable, Ethernet, o de Fibra Óptica, para retorno de IP a la red central del operador.

20 Durante una conexión de voz, vídeo o datos, dentro del radio de cobertura, la femto-célula puede negociar una conexión local para una macro-célula en el exterior o red celular externa. La macro-célula suele incluir una estación base (BS) fuera del edificio en donde está situada la femto-célula. Tanto la femto-célula como la macro-célula pueden funcionar en el espectro ya licenciado por el operador.

25 La femto-célula y la macro-célula pueden compartir frecuencias, o utilizar diferentes frecuencias. Cuando la macro-célula y la femto-célula están operativas en la misma frecuencia, la interfaz de aire debe soportar la sincronización con baja complejidad.

30 En una puesta en práctica particular, se pueden situar 1-1,500 femto-células dentro de la zona de cobertura de la macro-célula. Preferentemente, femto-células próximas no deberían interferir entre sí. Las femto-células deben, además, coexistir con otra tecnología de conexión que esté disponible, incluyendo WiFi y Bluetooth, que utilizan ambas, un espectro sin licencia.

35 En algunos casos, el usuario incluye un dispositivo estacionario, tal como un ordenador portátil (laptop) o un ordenador sub-portátil (netbook). En general, el usuario incluye un sistema móvil (MS), tal como un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA) o un dispositivo de Internet móvil (MID). El usuario, a menudo, se desplaza lentamente dentro de un edificio, tal como a una velocidad de desplazamiento típica de aproximadamente 3-4 millas por hora.

40 Incluso si el usuario se desplaza mientras el sistema móvil está enviando y recibiendo señales, puede ser necesario determinar cuándo y dónde iniciar, de forma óptima, la reelección de célula antes de la entrega o transferencia (HO). El retardo de transferencia se puede mantener, inicialmente, en un nivel de utilización más alto de capacidad de la célula, pero puede existir un riesgo de degradación posterior del nivel de señal y su calidad.

45 La transferencia desde macro-célula a femto-célula, desde femto-célula a otra femto-célula, y desde femto-célula a macro-célula, debe ser eficiente, fiable y sin problemas con el fin de mantener una alta Calidad de Servicio (QoS). Puede ser más eficaz para la femto-célula utilizar una transferencia de hardware en la que la señal para el sistema móvil se transfiere completamente, desde una femto-célula a otra femto-célula.

50 Sin embargo, el riesgo de una transferencia defectuosa se puede reducir cuando la femto-célula utiliza una transferencia de software en el que el sistema móvil se conecta, de forma temporal, a dos o más femto-células. En tal situación, el nivel y calidad de la señal, procedente de las diversas femto-células se compara entre ellas, de modo que la femto-célula con mejor seguridad, nivel de señal más fuerte y calidad más alta, pueda, en última instancia, seleccionarse.

55 La reelección de célula es un proceso que suele preceder a la transferencia. La reelección de células implica el escaneo del sistema móvil y la asociación con una o más estaciones para determinar la idoneidad de cada estación base como un objetivo de transferencia. Cualquier conexión existente para una estación base de servicio se puede mantener durante la reelección de célula.

60 La presente invención incluye una estimación de cuándo es más probable que el sistema móvil esté dentro de una zona de cobertura de una femto-célula objetivo. Algunas formas de realización de la presente invención pueden utilizar información basada en la localización junto con información del sistema memorizada, con el fin de para realizar una transferencia a una femto-célula objetivo.

65

- 5 En una forma de realización preferida, el uso de la información basada en la localización, junto con información del sistema memorizada, para efectuar una transferencia de conformidad con algunas formas de realización de la invención, puede ahorrar energía en el sistema móvil y puede reducir los requisitos de ancho de banda para el sistema celular. Tal como se ilustra en la Figura 1, un proceso de reelección de macro-célula a femto-célula suele preceder, normalmente, a la transferencia.
- 10 En primer lugar, según se ilustra en el bloque 110 de la Figura 1, se puede realizar una determinación en cuanto a si es probable que el sistema móvil esté dentro del alcance de la femto-célula objetivo. Si la respuesta es negativa, la consulta se repite incluso cuando el sistema móvil esté en movimiento. Si la respuesta es afirmativa, el proceso continúa en el bloque 120 de la Figura 1.
- 15 A continuación, tal como se ilustra en el bloque 120 de la Figura 1, se puede enviar un mensaje de unidifusión no solicitado o bajo demanda.
- Entonces, según se ilustra en el bloque 130 de la Figura 1, se puede efectuar una determinación en cuanto a si se han recibido los descriptores DCD y UCD.
- 20 Si la respuesta es afirmativa, el proceso continúa en el bloque 170 de la Figura 1 para iniciar la transferencia.
- Sin embargo, si la respuesta es negativa, el proceso se desvía al bloque 140 de la Figura 1.
- 25 Si la macro-célula no reconoce la femto-célula objetivo debido que son fabricados por diferentes proveedores, o si la femto-célula objetivo no es capaz de transmitir la más reciente información del sistema a la macro-célula puesto que pertenecen a redes que tienen operadores diferentes, que no han establecido un acuerdo para acceso mutuo, el sistema móvil puede utilizar información de su propia base de datos femtocelular local para explorar el canal en el bloque 140, encontrar la más reciente información del sistema de la femto-célula en el bloque 150 y recibir el mensaje de DCD y UCD procedente de la femto-célula objetivo en el bloque 160, antes de iniciar la transferencia.
- 30 En el bloque 110, se puede realizar la determinación sobre la base de la información memorizada en el sistema móvil. A modo de ejemplo, el sistema móvil puede memorizar, tal como en una memoria caché, o memoria intermedia, información de identificación (ID) de una macro-célula en la que el sistema móvil había realizado previamente la transferencia hacia o desde una femto-célula objetivo.
- 35 En consecuencia, siempre que el sistema móvil vuelva a la misma macro-célula de nuevo, el sistema móvil reconocerá la información de identificador ID de la macro-célula y determinará, sobre la base de esta información, que la estación móvil puede estar dentro del alcance de la femto-célula objetivo.
- 40 Como alternativa, la macro-célula puede memorizar información de una ubicación y/o topología de red en donde el sistema móvil ha realizado, con anterioridad, la transferencia hacia o desde una femto-célula objetivo.
- En consecuencia, siempre que el sistema móvil vuelva a la misma macro-célula de nuevo, la macro-célula reconocerá el sistema móvil y determinará, sobre la base de esta información, que la estación móvil puede estar dentro del alcance de la femto-célula objetivo.
- 45 En otra realización, a modo de ejemplo, la macro-célula puede tener habilitado el Servicio Basado en Localización (LBS). Si se desea, el sistema móvil puede memorizar la información de la localización en donde el sistema móvil ha realizado, previamente, la transferencia hacia o desde la femto-célula objetivo.
- 50 Como alternativa, el sistema móvil puede utilizar un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para determinar la localización.
- 55 Un cliente de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX) puede, además, utilizar un dispositivo de seguimiento de ubicación co-localizada, tal como el GPS, para obtener información de localización de la femto-célula objetivo. En consecuencia, siempre que el sistema móvil vuelva a la misma localización de nuevo, el sistema móvil reconocerá la ubicación de la femto-célula objetivo y comenzará a explorar la femto-célula objetivo antes de la transferencia.
- 60 Tal como se indica en el bloque 120 de la Figura 1, se puede enviar un mensaje de unidifusión bajo demanda o no solicitado. A modo de ejemplo, cuando está previsto que el sistema móvil se encuentre dentro del alcance de cobertura de la femto-célula objetivo, el sistema móvil puede enviar un mensaje de unidifusión bajo demanda, tal como "MOB_FHO-REQ" a la macro-célula, con la demanda de la más reciente información de identificación del sistema (ID), tal como Descriptor de Canal de Enlace Descendente (DCD) o Descriptor de Canal de Enlace Ascendente (UCD), de la femto-célula objetivo antes de la transferencia. Véase la Tabla 1 en la Figura 5.
- 65 En otras situaciones operativas, el sistema móvil puede haber adquirido previamente la información de identificación del sistema de la femto-célula objetivo cuando el usuario instaló originalmente la femto-célula objetivo. En general, la

información de identificación del sistema permanecerá sin cambios. Una identificación única para la femto-célula objetivo puede incluir un BS ID de 48 bits, una dirección IP, un nombre de host o una dirección MAC.

5 A la recepción del mensaje "MOB_SCN-REQ", la macro-célula responderá con "MOB_FHO-RSP", que proporciona información para que el sistema móvil termine la sincronización PHY y MAC durante la etapa de reelección de célula. Véase la Tabla 2 en la Figura 6.

10 Como alternativa, sin que el sistema móvil envíe primero "MOB_SCN-REQ" a la macro-célula, la macro-célula puede enviar al sistema móvil un mensaje "MOB_FHO-RSP" no solicitado, con el fin de notificar al sistema móvil que comience a prepararse para la transferencia a la femto-célula objetivo.

15 A modo de ejemplo, cuando está previsto que el sistema móvil entre dentro de una zona de cobertura de la femto-célula objetivo, la macro-célula puede enviar un mensaje de unidifusión no solicitado, tal como MOB_FHO-RSP, al sistema móvil con la más reciente información de identificación del sistema, tal como DCD o UCD, de la femto-célula objetivo antes de la transferencia. La información solicitada de identificación del sistema de la femto-célula objetivo permitirá que el sistema móvil finalice la sincronización PHY y MAC durante la reelección de células.

20 En una situación operativa, cuando la macro-célula recibe un mensaje de unidifusión, procedente del sistema móvil, con la demanda de la más reciente información del sistema de la femto-célula objetivo, la macro-célula se comunica con la femto-célula objetivo, a través de la red central de retorno cableada para obtener la información de sistema demandada de la femto-célula objetivo.

25 En otra situación operativa, cuando la macro-célula recibe un mensaje de unidifusión desde el sistema móvil, con la demanda de la más reciente información de sistema de la femto-célula objetivo, la macro-célula se comunica con la femto-célula objetivo a través del equipo de radio de macro-célula, con el fin de obtener la información de sistema solicitada de la femto-célula objetivo.

30 Si la macro-célula no puede obtener la más reciente información del sistema de la femto-célula objetivo, solicitada por el sistema móvil, el sistema móvil puede sincronizarse con la femto-célula objetivo y recibir, a través del canal de control de enlace descendente del sistema móvil, mientras mantiene la conexión de servicio actual a la macro-célula.

35 Si la macro-célula no reconoce la femto-célula objetivo debido al hecho de que son fabricados por diferentes proveedores, o si la femto-célula objetivo no es capaz de transmitir la más reciente información del sistema a la macro-célula puesto que pertenecen a redes que tienen operadores diferentes, que no han establecido un acuerdo para acceso mutuo, el sistema móvil puede utilizar información de su propia base de datos femtocelular local para explorar el canal en el bloque 140, encontrar la más reciente información del sistema de la femto-célula en el bloque 150 y recibir el mensaje DCD y UCD, desde la femto-célula objetivo, en el bloque 160 antes de iniciar la transferencia. Véase la Tabla 3 en la Figura 7.

40 Con referencia a la Figura 2, de conformidad con algunas formas de realización de la invención, cuando el sistema móvil 23 entra en una zona de cobertura de la macro-célula 21 que se superpone con una zona de cobertura de la femto-célula objetivo 22, la macro-célula 21 transfiere 210 el contexto de Control de Acceso al Soporte (MAC) del sistema móvil 23, a la femto-célula objetivo 22.

45 La femto-célula objetivo 22 comienza, entonces, a supervisar la transmisión del enlace ascendente del sistema móvil 23 en la macro-célula 21. Lo anterior es posible cuando la femto-célula objetivo 22 conmuta, de forma periódica, a un modo cliente de macro-célula 21, puesto que es poco probable que la femto-célula objetivo 22 esté completamente cargada cuando está previsto que la femto-célula objetivo 22 acepte una transferencia.

50 La supervisión se produce en una capa física (PHY) sin tener en cuenta una capa de seguridad. La femto-célula objetivo 22 presta atención al canal de control de enlace descendente (DL) común de macro-célula 21, recibe un cronograma de transmisión de enlace ascendente (UL) del sistema móvil 23 y comprueba si una ráfaga de datos puede recibirse, de forma satisfactoria, a través de una Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC).

55 Una vez que la femto-célula objetivo 22 detecta 220 que el sistema móvil 23 está dentro del alcance, la femto-célula objetivo 22 puede realizar la notificación 230, a la macro-célula 21, e iniciar la exploración o transferencia 240. En una aplicación, la femto-célula objetivo 22 y la macro-célula 21 se comunican a través de la columna red central cableada.

60 En otra aplicación, la femto-célula objetivo 22 y la macro-célula 21 se comunican a través del equipo de radio de macro-célula 21.

65 Con referencia a la Figura 3, información del sistema, tal como DCD y UCD, se puede transmitir en algunas sub-tramas solamente, en lugar de en cada sub-trama. En tal situación operativa, un tiempo de inicio de trama puede compensarse 1 por un cierto número de sub-tramas entre la macro-célula 21 co-localizada y la femto-célula objetivo 22 para permitir que el sistema móvil 23 cambie entre la macro-célula 21 y la femto-célula objetivo 22 de modo que

reciba, a la vez, información de control 210 desde la macro-célula 21 e información de control 220 desde la femto-célula objetivo 22 antes de la transferencia.

5 La Figura 3 muestra una trama que incluye 8 sub-tramas. El sistema móvil 23 conmuta desde la macro-célula 21 a la femto-célula 22 solamente si no se encuentra información pertinente en la trama DL de la macro-célula, que puede conocerse desde el control DL en la primera sub-trama DL.

10 Tal como se ilustra en la Figura 4, la presente invención da a conocer, además, un aparato 400, tal como una estación base, punto de acceso, macro-célula, pico-célula o femto-célula, que funciona o es operativa en una red, tal como una red inalámbrica.

15 El aparato 400 incluye una interfaz de radiofrecuencia (RF) 410 y una parte de procesamiento 420. La parte de procesamiento 420 incluye lógica para realizar los procesos descritos anteriormente. La lógica puede incluir hardware, firmware y software. El hardware puede incluir circuitos.

20 La interfaz de RF 410 recibe y transmite señales para varios esquemas de multiplexación o modulación a través de aire (OTA), compatibles con los procesos anteriormente descritos. La interfaz de RF 410 incluye un receptor 412, un transmisor 414 y un sintetizador de frecuencia 416. La interfaz de RF 410 incluye controles de polarización, oscilador de cristal y una o más antenas 418, 419. La interfaz de RF 410 puede incluir osciladores controlados por tensión (VCOs) externos, filtros de onda acústica superficial (SAW), filtros de frecuencia intermedia (IF) y filtros de radiofrecuencia (RF).

25 La parte de procesamiento 420 se comunica con la interfaz de RF 410 para recibir y transmitir señales. La parte de procesamiento 420 incluye un convertidor analógico a digital (ADC) 422 para convertir las señales recibidas, un convertidor digital a analógico (DAC) 424 para convertir señales para transmisión, y un procesador de banda base 426 para procesamiento de capa física (PHY) de las señales de recepción y transmisión.

30 La parte de procesamiento 420 incluye un circuito de procesamiento 428 para el control del acceso al soporte (MAC)/procesamiento de la capa de enlace de datos. El circuito de procesamiento MAC 428 puede incluir un programador 429 y una memoria intermedia 427. La parte de procesamiento 420 puede incluir otras interfaces 430.

35 El procesador de banda de base PHY 426 y el circuito de procesamiento MAC 428 pueden funcionar y ser operativos para procesar demandas de ancho de banda tal como se describió previamente. El procesador de banda base PHY 426 realiza estos procesos con independencia del circuito de procesamiento MAC 428. Si se desea, el procesador de banda base PHY 426 y el circuito de procesamiento MAC 428 pueden integrarse en un procesador o circuito único.

40 Se han expuesto anteriormente numerosas formas de realización y numerosos detalles con el fin de proporcionar un entendimiento completo de la presente invención. Un experto en la técnica apreciará que muchas de las características en una realización son igualmente aplicables a otras formas de realización. Un experto en la técnica apreciará, además, la capacidad de realizar varias sustituciones equivalentes para esos materiales, procesos, dimensiones, concentraciones, etc., descritos, de forma específica, en este documento. Debe entenderse que la descripción detallada de la presente invención debe tomarse como ilustrativa y no limitativa, en donde el alcance de la presente invención debe determinarse por las reivindicaciones que siguen.

45

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una estación móvil (23) que comprende:

5 la memorización de información desde una transferencia previamente realizada por dicha estación móvil, entre una macro-célula (21) y una femto-célula objetivo (22);

la estimación (110) en base a dicha información, de cuando dicha estación móvil entra, de nuevo, dentro de una zona de cobertura de dicha femto-célula objetivo;

10 el reconocimiento de dicha zona de cobertura sobre la base de dicha información (110);

la demanda (120), a la macro-célula, de la más reciente información del sistema de la femto-célula objetivo antes de la transferencia;

15 si la respuesta es negativa (140), la sincronización con la femto-célula objetivo y la recepción en un canal de control de enlace descendente de la femto-célula objetivo, mientras se mantiene una conexión de servicio actual a la macro-célula (160);

20 de no ser así (170), la recepción, desde la macro-célula, de la más reciente información de identificación del sistema, de la femto-célula objetivo, antes de la transferencia.

25 2. El método según la reivindicación 1, en donde dicha información comprende información de identificación de una macro-célula, en la que dicha estación móvil ha realizado, previamente, dicha transferencia hacia o desde dicha femto-célula objetivo.

30 3. El método según la reivindicación 1, en donde dicha información comprende información de localización y/o de topología de red, en donde dicha estación móvil ha realizado, con anterioridad, dicha transferencia hacia o desde dicha femto-célula objetivo.

4. El método según la reivindicación 1, en donde una macro-célula y dicha femto-célula objetivo colaboran para intercambiar dicha información.

35 5. El método según la reivindicación 1, en donde una macro-célula y dicha femto-célula objetivo colaboran para supervisar dicha estación móvil.

40 6. El método según la reivindicación 5, en donde cuando la macro-célula puede obtener la más reciente información del sistema, de la femto-célula objetivo, demandada por la estación móvil, dicha macro-célula y dicha femto-célula objetivo se comunican a través de una red central cableada o a través de un equipo de radio de macro-célula.

7. Un aparato de estación móvil (23) que comprende:

45 memoria intermedia para memorizar información de identificación, o información de localización, para una transferencia que se realiza, con anterioridad, por el aparato de estación móvil, realizándose la transferencia entre una macro-célula y una femto-célula objetivo;

comprendiendo el aparato de estación móvil

50 lógica dispuesta para reconocer una zona de cobertura de una femto-célula objetivo, sobre la base de dicha información de identificación, o dicha información de localización (110); y

una interfaz de radiofrecuencia, RF, capaz de:

55 demandar, a la macro-célula, la más reciente información del sistema de la femto-célula objetivo antes de la transferencia (120);

60 si la respuesta es negativa (140), la sincronización con la femto-célula objetivo y la recepción en un canal de control de enlace descendente de la femto-célula objetivo, mientras se mantiene una conexión de servicio actual a la macro-célula (160);

de no ser así (170), la recepción, desde la macro-célula, de la más reciente información de identificación del sistema de la femto-célula objetivo antes de la transferencia.

65 8. El aparato de estación móvil según la reivindicación 7, que comprende, además: un procesador de banda base física, PHY, y un circuito de procesamiento de Control de Acceso al Soporte, MAC.

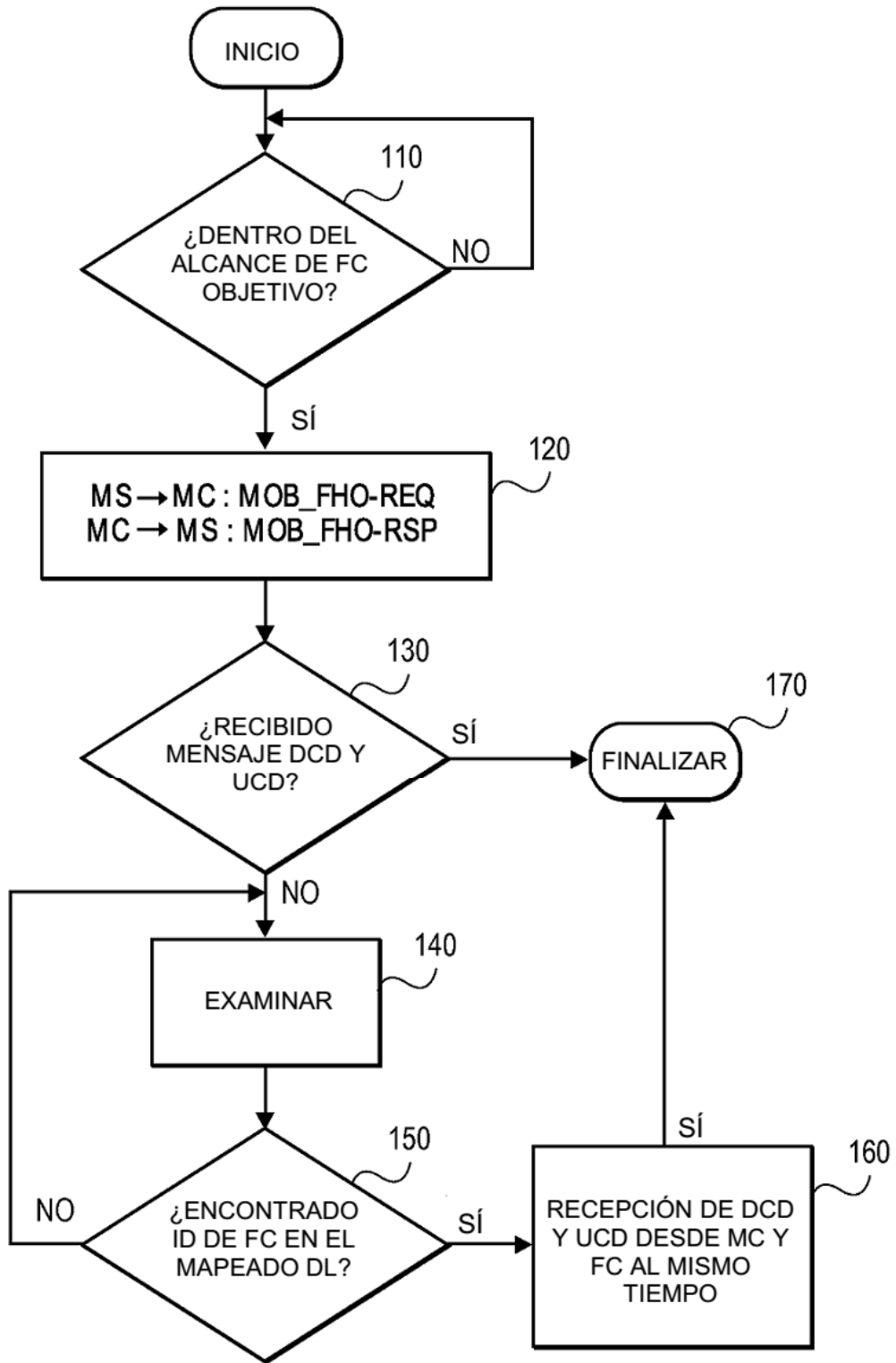


FIG. 1

FIG. 2

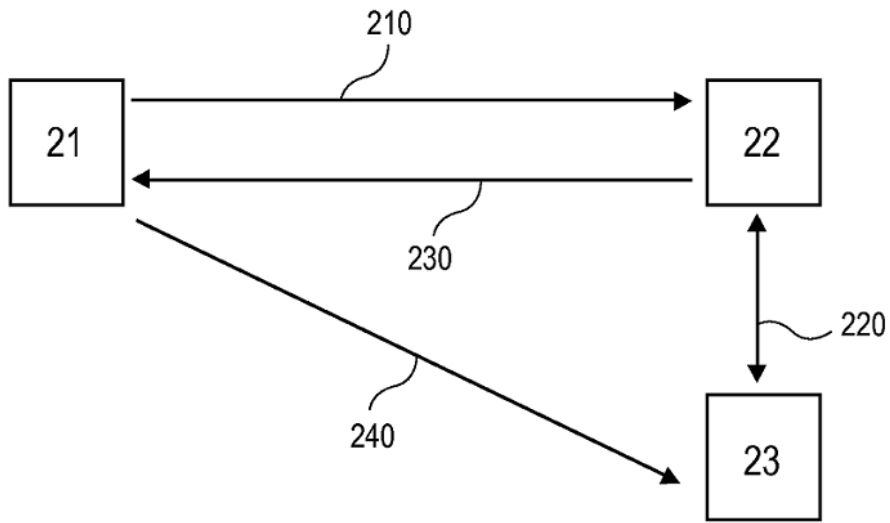


FIG. 3

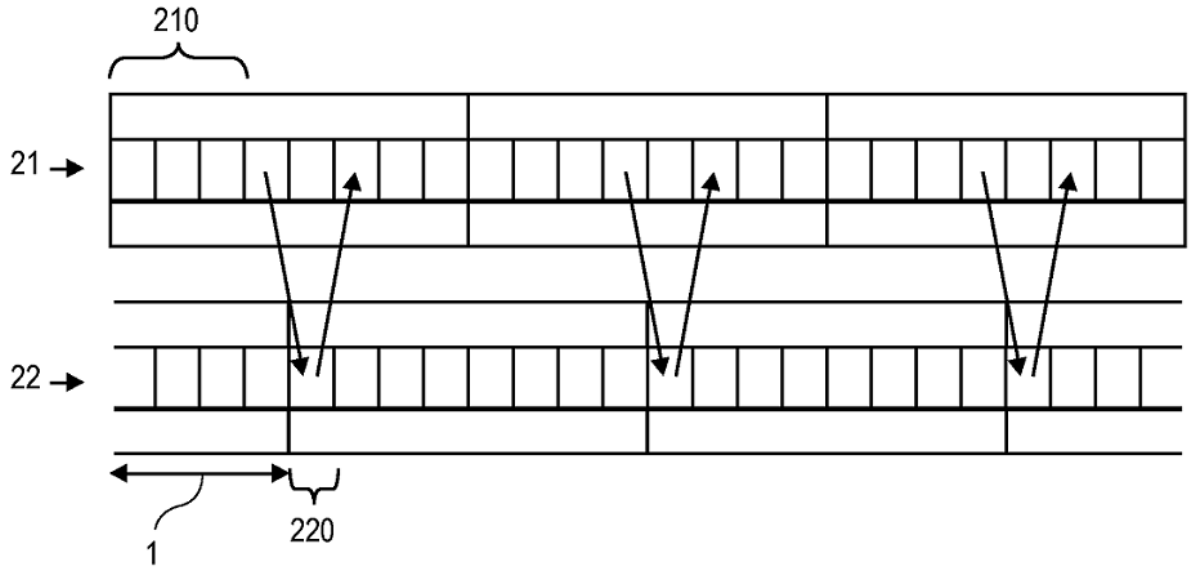


FIG. 4

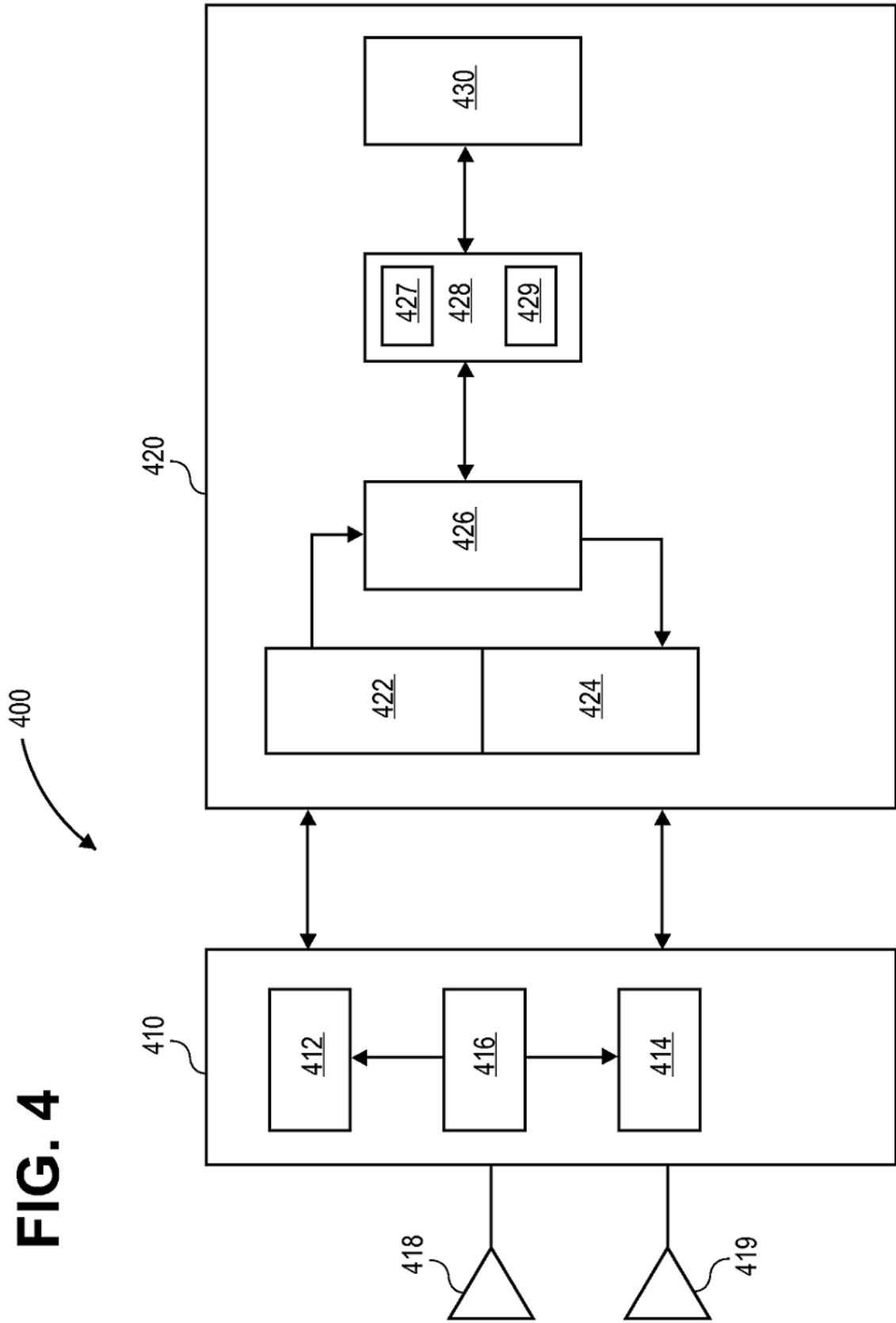


Tabla 1: Mensaje de gestión de MOB_FHO-REQ

Sintaxis	Tamaño (bit)	Notas
MOB_FHO-REQ_Message_Format ()		
{		
Tipo de mensaje de gestión = 200	8	
N_FBSs	3	Número de BSs de femto célula demandado
<i>Reservado</i>	5	
Para 0 = 0; j <N_FBSs; j ++) {		
ID de estación base	48	
}		
Información codificada TLV	variable	
}		

FIG. 5

Tabla 3: Base de datos FBS local de MS

	Bytes	Notas
ID de estación base	6	Lo mismo que el campo "ID estación BS" en el mensaje DCD
Localización	8	Byte 0-2: número entero (Latitud x $(2^{24} - 1)/360$) Byte 3-5: número entero (Longitud x $(2^{24} - 1)/360$) Byte 6-7: alcance (metro)
ID de modo PHY	2	Lo mismo que los campos "ID de modo PHY" en el mensaje MOB_NBR-ADV
Índice de preámbulo	1	Cada valor identifica, de forma única, un preámbulo
Frecuencia central (= $F_i + n \times 250$ KHz)	2	Bits 0-10 (n): el número de etapas (cada etapa es 250 KHz) Bits 11-15 (i): cada valor identifica, de forma unívoca, la frecuencia de inicio para una banda específica
Compensación inicio trama	1	Número de símbolos entre el tiempo de iniciación de trama de MBS y FBS

FIG. 7

Tabla 2: Mensaje de gestión de MOB_FHO-RSP

Sintaxis	Tamaño (bit)	Notas
MOB_FHO-RSP_Message_Format ()		
Tipo de mensaje de gestión = 201	8	
Mapa de bits del indicador FBS	8	Cada bit corresponde a un FBS demandado en el mensaje MOB_FHO-REQ 0: información de una femto BS particular no está disponible 1: la información de una femto BS particular está disponible
Para (j = 0; j <n; j ++) {		<i>n</i> indica el número de las femto BSs cuya información está disponible en la macro BS de servicio
Mapa de bits de Indicador de información	8	Bit 0: Indicador de identificación ID del modo PHY Bit 1: Indicador de índice de preámbulo Bit 2: Indicador de frecuencia central Bit 3: Indicador de localización Bit 4: Indicador de DCD-UCD Bit 5: Indicador de compensación de inicio de trama Bit 6 - 7: reservado
Si (Indicador de ID del modo PHY == 1) { ID del modo PHY }	16	Lo mismo que los campos "ID de modo PHY" en el mensaje MOB_NBR-ADV
Si (indicador de índice de preámbulo == 1) { Índice de preámbulo }	8	Cada valor identifica, de forma única, un preámbulo
Si (indicador de frecuencia central == 1) { Frecuencia central (=Figura + n x 250 KHz) }	16	Bits 0-10 (n): el número de etapas (cada etapa es 250 KHz)
Si (Indicador de localización == 1) { Localización }	64	Byte 0-2: número entero (Latitud x (2 ²⁴ - 1)/360) Byte 3-5: número entero (Longitud x (2 ²⁴ - 1)/360) Byte 6-7: alcance (metro)
Si (Indicador de DCD-UCD == 1) { configuración DCD Configuración UCD }	variable	
Si (indicador de compensación de inicio de trama == 1) { Compensación inicio trama }	8	Número de símbolos entre el tiempo de iniciación de trama de MBS y FBS
Información codificada TLV }	variable	

FIG. 6