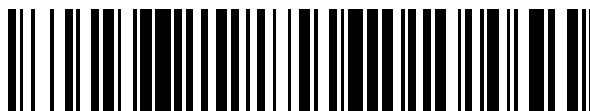


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 559**

51 Int. Cl.:

H04W 48/18 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2014 PCT/US2014/019299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14134407**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2014 E 14757119 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2962497**

54 Título: **Selección de una tecnología de acceso de radio en una red heterogénea**

30 Prioridad:

01.03.2013 US 201361771698 P

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

25.04.2019

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**HIMAYAT, HAGEEN;
YEH, SHU-PING;
TALWAR, SHILPA y
VANNITHAMBY, RATH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 710 559 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

Selección de una tecnología de acceso de radio en una red heterogénea

5 Antecedentes de la invención

10 Los usuarios de tecnologías de conexión en red móvil e inalámbrica están utilizando cada vez más sus dispositivos móviles para enviar y recibir datos, así como para comunicarse. Con el aumento de las comunicaciones de datos en las redes inalámbricas, también aumenta la exigencia sobre el ancho de banda limitado y los recursos del sistema que están disponibles para las telecomunicaciones inalámbricas, también en aumento. Para gestionar la creciente cantidad de servicios inalámbricos para un número cada vez mayor de usuarios, un uso eficiente de los recursos de red de radio disponibles se hizo importante.

15 En las redes homogéneas, la estación de transmisión, también conocida como un macro-nodo, puede proporcionar cobertura inalámbrica básica a dispositivos móviles dentro de una zona geográfica definida, generalmente denominada una célula. Se introdujeron redes heterogéneas (HetNets) para gestionar el aumento de las cargas de tráfico en los macro-nodos debido al mayor uso y funcionalidad de los dispositivos móviles. Las redes HetNets puede incluir una capa de macro-nodos planificados de alta potencia o macro-nodos mejorados Bs (eNBs) superpuestos con capas de nodos de potencia inferior (micro-nodos, pico-nodos, femto-nodos, eNBs domésticos, estaciones de retransmisión, etc.) que se pueden desarrollar de una manera menos bien planificada o incluso totalmente descoordinada dentro del zona de cobertura de los macro-nodos. Los macro-nodos pueden usarse para cobertura básica, y los nodos de baja potencia pueden usarse para rellenar los huecos de cobertura, para mejorar la capacidad en zonas activas o en los límites entre las zonas de cobertura de los macro-nodos y mejorar la cobertura interior donde las estructuras de edificios impiden la transmisión de señales.

25 Los dispositivos móviles están cada vez más equipados con múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT) que pueden conectarse y elegir entre los diferentes tipos de redes de acceso.

30 Una distribución de usuarios a través de redes de acceso es un factor en la optimización del rendimiento del sistema de una red inalámbrica. En condiciones normales, dentro de una selección de red de acceso centrada en el usuario, los usuarios solo se esfuerzan por maximizar sus propios rendimientos sin tener en cuenta a otros usuarios o a la red. Los usuarios toman decisiones de selección de célula o RAT para maximizar interesadamente su propio rendimiento sin recibir cooperación y asistencia a partir de la red. Sin embargo, los usuarios que maximizan en beneficio propio su propio rendimiento pueden limitar el rendimiento general de la red inalámbrica en relación con lo que la red es capaz de hacer.

40 El documento US 2006/0268711 A1 se refiere a un sistema que consiste en mejorar los servicios de comunicación suministrados a través de múltiples entornos de red de acceso (homogéneos y heterogéneos). Un terminal de usuario (a través de un cliente de software) recoge, de forma pasiva, los parámetros relacionados con el rendimiento de todas las redes de acceso disponibles mientras se conecta solo a una de esas redes de acceso (la "red activa"). La información recogida se comunica a través de la red activa a un servidor central. El servidor central utiliza la información para mejorar el rendimiento general del servicio al utilizarlo para la selección inteligente de redes, la transferencia, el equilibrio de carga, la supervisión y otros fines.

45 El documento WO 2010/104921 A1 proporciona un enfoque para la interconexión en red entre redes de acceso de radio que utilizan diferentes tecnologías de acceso de radio. Se determina la información de carga de una pluralidad de redes de acceso de radio que son accesibles por un terminal. Se genera una lista de candidatos de las redes de acceso de radio en función de la información de carga que utiliza el terminal para realizar una decisión de transferencia.

50 Sumario de la invención

La invención se define por el objeto de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

55 Breve descripción de los dibujos

60 Las características y ventajas de la idea inventiva serán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, que en su conjunto ilustran, a modo de ejemplo, las características de dicha idea inventiva; y, en donde:

La Figura 1 representa una red HetNet multi-RAT con una macro-célula y un macro-nodo superpuesto con capas de nodos de menor potencia de conformidad con un ejemplo;

65 La Figura 2 representa un agrupamiento de usuarios en una red multi-RAT, tal como una red integrada multi-RAT de conformidad con un ejemplo;

La Figura 3 representa un método de agrupamiento a través de una red HetNet multi-RAT de conformidad con un ejemplo;

5 La Figura 4 representa un equipo de usuario (UE) que comunica información de medida de selección de nodo al controlador central de conformidad con un ejemplo;

La Figura 5 ilustra un equipo UE en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un controlador central de conformidad con un ejemplo;

10 La Figura 6 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un equipo UE en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un controlador central de conformidad con un ejemplo;

15 La Figura 7 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un controlador central utilizable en una red HetNet multi-RAT que está configurada para proporcionar una asignación de agrupamiento a un equipo UE de conformidad con un ejemplo;

20 La Figura 8 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE de conformidad con un ejemplo;

25 La Figura 9 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE de conformidad con un ejemplo;

La Figura 10 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE de conformidad con un ejemplo;

30 La Figura 11 representa la funcionalidad de los circuitos informáticos de un equipo UE en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un nodo de conformidad con un ejemplo; y

35 La Figura 12 ilustra un diagrama de un equipo de usuario (UE) de conformidad con un ejemplo.

A continuación, se hará referencia a las formas de realización ilustradas a modo de ejemplo, y se usará un lenguaje específico en el presente documento para describir el mismo. No obstante, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la invención.

40 Descripción detallada

Antes de que se describa y detalle la presente invención, ha de entenderse que esta invención no se limita a las estructuras particulares, etapas del proceso o materiales descritos en el presente documento, sino que se extiende a sus equivalentes, como reconocerían los expertos en la materia en las técnicas pertinentes. También debe entenderse que la terminología empleada en este documento se utiliza con el fin de describir solo ejemplos particulares y no pretende ser limitativa. Las mismas referencias numéricas en diferentes dibujos representan el mismo elemento. Los números proporcionados en los diagramas de flujo y los procesos se proporcionan para mayor claridad al ilustrar las etapas y las operaciones y no necesariamente indican un orden o secuencia en particular.

50 La Figura 1 representa una tecnología de acceso de radio múltiple (multi-RAT) con redes heterogéneas (HetNet), con una macro-célula 110 y un macro-nodo 120 superpuestos con capas de nodos de menor potencia que incluyen micro-nodos 130, pico-nodos 140, femto-nodos 150 y puntos de acceso (AP) 160 de red de área local inalámbrica (WLAN). En una forma de realización, el AP de WLAN puede funcionar según una norma tal como las normas del Institute of Electronics and Electrical Engineer (IEEE) 802.11-2012, IEEE 802.11ac o IEEE 80211ad. Otras normas inalámbricas para redes inalámbricas configuradas para ser utilizadas en partes sin licencia del espectro de radio, como Bluetooth, también se pueden usar en una red HetNet multi-RAT.

60 Varios enfoques operativos para la distribución de usuarios a través de redes de acceso han surgido para la tecnología de acceso múltiple por radio (multi-RAT) HetNets para distribuir mejor a los usuarios y optimizar el rendimiento del sistema. Un enfoque operativo es una selección de RAT centrada en el UE en redes HetNet multi-RAT. Para la selección de RAT centrada en el equipo UE, cada UE selecciona RAT (s) o células independientes de cualquier cooperación y/o asistencia de la HetNet multi-RAT para maximizar su propio rendimiento sin asumir ninguna cooperación y asistencia de la red. Por ejemplo, un equipo UE que selecciona RAT (s) o células usando un sistema de selección de RAT centrado en el equipo UE puede decidir desplazarse desde su célula actual o RAT si estima que el rendimiento del equipo UE para un RAT diferente excedería su rendimiento actual por un umbral

seleccionado. Sin embargo, un sistema de selección de RAT centrado en el equipo UE puede proporcionar un rendimiento sub-óptimo, por ejemplo, un intervalo de separación o reducción en el rendimiento, para la red y/o el rendimiento individual del UE.

5 La diferencia en el rendimiento entre lo que logra una red inalámbrica utilizando el sistema de selección de RAT centrada en el equipo UE, y el rendimiento de que es capaz la red se conoce como un intervalo de separación de optimalidad. Tal como aquí se utiliza, el rendimiento puede referirse a la comunicación entre un transceptor de nodo, tal como un nodo eNB o estación base (BS), y dispositivos móviles inalámbricos, tal como un equipo UE o estación móvil (MS).

10 En una forma de realización, el tamaño del intervalo de separación (esto es, el rendimiento de la red inalámbrica que utiliza un sistema de selección de RAT centrada en el equipo UE) puede depender de una relación de la tasa de datos de usuario efectiva máxima a la mínima, observada en todas las asociaciones de RAT posibles. La tasa de datos efectiva entre un usuario y una célula se puede determinar mediante la relación señal/ruido del equipo UE (SNR) o la relación de señal a interferencia más ruido (SINR). En otra forma de realización, la tasa de datos efectiva entre un usuario y una célula puede determinarse mediante un sistema de modulación y codificación (MCS). En un ejemplo, el MCS puede ser una versión cuantificada de la fórmula de capacidad de Shannon que se calcula como $R = \log_{10}(1 + \text{SINR})$, donde R es la tasa de datos. En otra forma de realización, la tasa de datos también se puede determinar utilizando las mediciones de tasas reales de una red, en donde se pueden usar transmisiones de señales de datos o de formación operativa para supervisar un rendimiento efectivo. En una forma de realización, para redes WLAN, tales como redes WiFi, se puede usar un retardo de ida y vuelta entre la transmisión de paquetes y los acuses de recibo para determinar la tasa de datos efectiva.

25 En una forma de realización, el intervalo de separación de optimalidad de los sistemas centrados en el usuario puede reducirse equilibrando la relación de la tasa máxima a la tasa mínima. Por ejemplo, a medida que la relación de la tasa máxima a mínima se aproxima a uno, p. ejemplo,

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} \rightarrow 1,$$

30 el intervalo de separación de optimalidad puede reducirse sustancialmente a un factor de dos.

En una forma de realización, el equilibrio de carga se puede combinar con la selección de RAT centrada en el usuario. El equilibrio de carga se puede basar en el equilibrio de un parámetro de tasa seleccionado, tal como el rendimiento, la relación SNR, la relación SINR u otro parámetro de tasa deseada. En una forma de realización, el equilibrio de carga se puede lograr agrupando los equipos UE y las células para igualar los mejores y los peores parámetros de tasa a través de los equipos UE. Se pueden determinar posibles agrupamientos para los equipos UE en una zona geográfica seleccionada o dentro de una red inalámbrica. Una vez que se determina un agrupamiento, los equipos UE solo pueden seleccionar o asociarse con células o RAT dentro de los grupos para habilitar el equilibrio de carga basado en la selección del equipo UE. En un ejemplo, el equilibrio de carga basado en la selección del equipo UE puede permitir a un equipo UE seleccionar o asociarse con células o RATS dentro de un agrupamiento determinado mientras reduce el intervalo de separación de optimalidad. En una forma de realización, el intervalo de separación de optimalidad puede reducirse por un factor de 2 cuando $R_{\max} = R_{\min}$.

45 En una forma de realización, para determinar los agrupamientos, el parámetro de tasa seleccionado se determina o se recibe desde los equipos UEs a agruparse. En una forma de realización, los agrupamientos se determinan de manera semiestática, donde el promedio para el parámetro seleccionado se puede usar para el agrupamiento. En un ejemplo, el parámetro de tasa seleccionado de un equipo UE puede basarse en promediar un parámetro de tasa para el equipo UE con respecto a cada RAT o célula con la que el equipo UE está en comunicación. En una forma de realización, el parámetro de tasa promediado puede ser un promedio de cada SNR o SINR para el equipo UE que corresponde con una RAT o célula. En otra forma de realización, la relación SNR o SINR promediadas puede depender de si las RATS o las células operan en canales ortogonales o solapados. Por ejemplo, se pueden usar diferentes fórmulas, tal como la fórmula de Shannon, para calcular las medidas de las relaciones SNR y/o SINR. En otro ejemplo, se pueden usar tablas de adaptación de enlaces que vinculan las tasas con la información SNR/SINR.

55 En una forma de realización, la información de agrupamiento puede intercambiarse entre nodos, UE, controladores centrales, estaciones base y/o servidores para determinar el agrupamiento o acumulación de los equipos UEs. En una forma de realización, el agrupamiento de equilibrio de carga se puede utilizar para redes HetNets multi-RAT, 3GPP y/o redes WLAN. En una forma de realización, los equipos UE pueden descubrir las estaciones base (BS) y/o los puntos de acceso (AP) dentro de la gama de los equipos UE. Los equipos UE pueden medir parámetros, tales como la relación SNR/SINR, a partir de preámbulos, balizas indicadoras, información piloto y/o medir tasa de datos efectiva sobre la base de una estimación o que predicción de tales reales en señales de pruebas, señales de sondas o transmisión de datos. En una forma de realización, los equipos UE también pueden informar de los parámetros medidos a un controlador central.

La Figura 2 representa el equipo UE 210 que se comunica con los nodos 220-250 y el equipo UE 210 que determina la información de agrupamiento en relación con cada uno de los nodos 220-250. El equipo UE 210 puede recoger datos 270 desde cada uno de los nodos 220-250 y determinar la información de medida de selección de nodo en el equipo UE 210. El equipo UE 210 puede entonces comunicar información de medida de selección de nodo al controlador central 260. El controlador central 260 puede determinar las asignaciones de agrupamiento de nodos para los equipos UEs en una célula o grupo de células en una red inalámbrica basada en la información de medida de selección de nodos. El controlador central 260 puede comunicar las asignaciones de agrupamiento de nodos al UE 210. En una forma de realización, el controlador central es una macro-estación base para una red HetNet asistida por macro. De forma alternativa, el controlador central puede residir en la red central de una red inalámbrica, tal como una red central LTE 3GPP y comunicarse con el equipo UE a través de un nodo, tal como un macro-nodo eNB o un nodo de baja potencia.

En una forma de realización, el controlador central puede configurarse para comunicarse con múltiples RATs o redes celulares. En una forma de realización, las RATs utilizadas pueden incluir, pero no están limitadas a múltiples RATs diferentes, tal como las RATs 3GPP, RATs WLAN, RATs de ondas milimétricas, D2D RATs, RATs de 60 GHz, etc. En una forma de realización, la una o más redes celulares pueden incluir, sin limitación, a redes 3GPP LTE versiones 8, 9, 10 o 11 y/o las redes IEEE 802.16p, 802.16n, 802.16m-2011, 802.16h-2010, 802.16j-2009, 802.16-2009. En una forma de realización, el controlador central puede comunicarse con los nodos en múltiples RATs a través de una red de acceso virtual (VAN). De forma alternativa, el controlador central puede incluir transceptores configurados para comunicarse con cada RAT.

La Figura 3 representa una forma de realización de un equipo UE en una HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un controlador central. En la Figura 3, el equipo UE 310 está en comunicación con una pluralidad de nodos 320-350. El equipo UE 310 puede recoger datos 370 desde cada uno de los nodos 320-350 y determinar la información de medida de selección de nodo en el equipo UE 310. En una forma de realización, uno o más equipos UEs también pueden informar de los parámetros medidos a las estaciones base BSs o los puntos de acceso APs dentro de la gama de cada equipo UE o a las estaciones base BSs o puntos de acceso APs que prefiere cada equipo UE. El equipo UE 310 puede entonces comunicar la información de selección de nodo 380 a los nodos 320-350, respectivamente.

Los nodos 320-350 pueden comunicar la información de medida de selección de nodos 390 al servidor 360. En una forma de realización, las estaciones base BSs o puntos de acceso APs pueden comunicar los parámetros medidos a un servidor de red de optimización automática (SON). En una forma de realización, los parámetros medidos se comunican a un controlador WiFi en una red WiFi, donde el controlador WiFi es un servidor SON. En una forma de realización, las estaciones base BSs y/o los puntos de acceso APs pueden tomar decisiones de agrupamiento en colaboración. En una forma de realización, un equipo UE puede tomar una decisión basándose en sus parámetros medidos relativos a través de las RATs. El equipo UE puede usar una vista local de los parámetros de medición relativos a través de las células para eliminar ciertas células de sus decisiones de selección celular. En otra forma de realización, los parámetros medidos se intercambian entre BS y AP. En una forma de realización, las BSs pueden usar una interfaz X2 para intercambiar información entre las BSs informadas por los equipos UEs.

Las decisiones de agrupamiento se pueden tomar para emparejar un conjunto de usuarios con un grupo de RAT que los equipos UEs seleccionan. En una forma de realización, el equipo UE puede asignarse a una pluralidad de agrupamientos. En un ejemplo, el equipo UE puede asignarse a un AP multi-RAT integrado, una célula 3GPP y/o una célula WiFi. La Figura 4 muestra un agrupamiento de usuarios en una red multi-RAT, tal como una red integrada multi-RAT. En la Figura 4, se ilustra una pluralidad de UEs 450 en un grupo 420 que están asociados con un nodo 3GPP. La Figura 4 ilustra, además, una pluralidad de UEs 460 en un grupo 430 que están asociados tanto con un nodo 3GPP como con un nodo WiFi. La Figura 4 ilustra, además, que una pluralidad de UEs 470 en un grupo 440, están asociados con un nodo WiFi. En una forma de realización, los usuarios de bordes celulares pueden experimentar una interferencia co-canal y están mapeados en correspondencia con una célula de WiFi. En otra forma de realización, el equipo UE puede seleccionar entre redes WiFi y 3GPP. En otra forma de realización, las células integradas pueden difundir una gama para los parámetros permitidos para agrupamientos del equipo UE. En una forma de realización, la HetNet multi-RAT comprende uno o más nodos de red celular y uno o más puntos de acceso configurados por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11-2012.

La Figura 5 representa un método de agrupamiento a través de una red HetNet multi-RAT, donde los equipos UE de célula central 520 y 530 pueden usar ambas macro-células 510. Además, el equipo UE 530 también puede usar una célula pequeña 550. Los equipos UEs de borde de célula 540 y 560 se pueden configurar para usar o asociarse con células pequeñas. Por ejemplo, el equipo UE 540 de borde celular puede usar o asociarse con una célula pequeña 590 y el equipo UE 560 de borde celular puede usar o asociarse con células pequeñas 570 y 580.

En una forma de realización, la información de medida de selección de nodo puede asociarse con cada estación base BS y/o punto de acceso AP. La información de medida de selección de nodo se puede usar para determinar si a un equipo UE dado se le permitirá acceder a otro grupo dado. En una forma de realización, se puede utilizar una búsqueda completa a través de múltiples agrupamientos para minimizar la variabilidad en las distribuciones de parámetros. En otra forma de realización, el agrupamiento de selección de nodos puede basarse en algoritmos de

agrupamiento de "el vecino más próximo solamente". En otra forma de realización, un equipo UE y/o una red pueden restringir el conjunto de RAT que un equipo UE elige a una selección basada en un parámetro seleccionado, tal como un umbral de corte de SNR o SINR.

- 5 En una forma de realización, el número de grupos para cada estación base BS y/o punto de acceso AP que el sistema soportará está fijado. Por ejemplo, el número de grupos para una BS o un AP se puede establecer en 2 grupos, un grupo con una alta relación SINR y un grupo con una baja relación SINR. En otra forma de realización, los equipos UEs asociados con cada BS o AP pueden ordenarse por gama de conformidad con la relación SNR o la relación SINR de cada UE. Los equipos UEs ordenados por gama se pueden dividir en una cantidad fija de grupos.
- 10 En una forma de realización, los agrupamientos pueden determinarse para permitir un número igual de usuarios en cada grupo. En otra forma de realización, se puede usar una pluralidad de métricas para determinar el número de usuarios en cada grupo, como agrupar los equipos UEs para maximizar el rendimiento dentro de los grupos seleccionados. En otra forma de realización, el agrupamiento puede basarse en métodos de partición de reutilización de frecuencia fraccional (FFR). En una forma de realización, el número de grupos a crear puede depender del número de células y/o equipos UEs y las distribuciones relativas de SNR o SINR a través de todo el sistema. Si la variabilidad en la distribución de SNR o SINR entre los usuarios es alta, se pueden crear más grupos.
- 15

20 Cuando se han realizado los agrupamientos, se determina un conjunto de permisos de acceso a través de los grupos. Por ejemplo, para un conjunto fijo de 2 grupos, los equipos UEs en el primer grupo podrán acceder a la BS, mientras que el acceso para los usuarios en el segundo grupo estará restringido. En una forma de realización, después de que se hayan realizado los agrupamientos si hay algunos UEs que no tienen permiso para acceder a ningún grupo, en tal caso, a dichos equipos UEs se les dará acceso para seleccionar entre las RATs que están más cerca de sus parámetros y las RATs que están disponibles para ellos. En una forma de realización, un equipo UE puede asociarse con múltiples RATs. En otra forma de realización, un parámetro, tal como un rendimiento o tasa de un equipo UE puede compararse con los parámetros de otros UEs asociados con las RATs. El acceso de un equipo UE a una RAT puede restringirse si existe una falta de coincidencia significativa entre los parámetros del equipo UE y los parámetros de otros equipos UEs. En una forma de realización, un equipo UE solo puede seleccionar entre los grupos para los que tiene permiso para seleccionar.

25

30 En una forma de realización, cuando se han determinado las decisiones de agrupamiento o las asignaciones, se comunican a los equipos UEs. En una forma de realización, las decisiones de agrupamiento pueden capturarse estableciendo una gama de umbrales SNR o SINR por grupo. Los umbrales de SNR o SINR pueden ser transmitidos por una estación base BS, un punto de acceso AP y/o un controlador central. En otra forma de realización, la señalización RRC tanto de difusión como unificada se puede utilizar para comunicar dichas decisiones de agrupamiento o asignaciones. En una forma de realización, las decisiones de agrupamiento o asignaciones se pueden realizar de forma semiestática sobre la base media de las métricas de SNR o SINR. Las decisiones de agrupamiento o las asignaciones basadas en datos de manera semiestática pueden cambiar con relativa frecuencia.

35

40 La Figura 6 utiliza un diagrama de flujo 600 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de los circuitos informáticos con un equipo UE en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un controlador central. La funcionalidad se puede realizar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador o un soporte de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos informáticos pueden configurarse para determinar la información de medida de selección de nodo en el equipo UE para una pluralidad de nodos en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 610. En una forma de realización, la información de medida de selección de nodo se determina utilizando una tasa de datos, una tasa de datos efectiva de una red de área local inalámbrica (WLAN) en la red HetNet multi-RAT, o una relación SNR o una relación SINR del equipo UE en relación con uno o más nodos en la red HetNet multi-RAT. En una forma de realización, la tasa de datos efectiva de la red WLAN se recibe de una o más redes WLAN RATs. Los circuitos informáticos pueden configurarse además para comunicar la información de medida de selección de nodos desde el equipo UE al controlador central, tal como en el bloque 620. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para recibir una asignación de agrupamiento de nodos desde la red HetNet multi-RAT para el equipo UE desde el controlador central basado en la información de medida de selección de nodo, tal como en el bloque 630. El equipo UE puede asignarse a una misma asignación de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT tal como los equipos UE con SNR, SINR o velocidades de datos similares. En una forma de realización, el agrupamiento de nodos puede basarse en un equilibrio de velocidades de tasa de datos o valores SINR a través de los equipos UEs en un grupo, en donde los equipos UEs pueden seleccionar un nodo en una red Het-Net multi-RAT. En una forma de realización, los circuitos informáticos están, además, configurados para asociarse con uno o más nodos HetNet multi-RAT basados en la asignación de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT.

45

50

55

60

65 La Figura 7 utiliza un diagrama de flujo 700 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de los circuitos informáticos con un controlador central utilizable en una red HetNet multi-RAT que está configurada para proporcionar una asignación de agrupamiento a un equipo UE. La funcionalidad se puede realizar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador o un soporte de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos informáticos se pueden configurar para recibir información de la tasa de datos del equipo UE para la

comunicación con los nodos en la red HetNet multi-RAT, como en el bloque 710. Los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para determinar una asignación de agrupamiento de nodos de la HetNet multi-RAT para el equipo UE basándose en la información de tasa de datos, tal como en el bloque 720. En una forma de realización, la asignación de agrupamiento se basa en un algoritmo de agrupamiento solamente de próximos-cercanos. En una forma de realización, los circuitos informáticos también pueden configurarse para determinar una relación SNR o una relación SINR del equipo UE en relación con los nodos en la red HetNet multi-RAT, y basar la asignación de agrupamiento de nodos de la HetNet multi-RAT en una gama de la relación SNR o SINR para el equipo UE en relación con los nodos en la red HetNet multi-RAT. En una forma de realización, las asignaciones de agrupamiento pueden basarse en el equilibrio de velocidades de datos o valores SINR a través de los equipos UE en un grupo. En una forma de realización, los equipos UE pueden seleccionar una célula o RAT en redes HetNet multi-RAT. En otra forma de realización, para una pluralidad de UEs en la red RET multi-RAT, cada UE se asigna a uno o más grupos HetNet multi-RAT basados en una tasa de datos del equipo UE relativa a los nodos para asignaciones de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT. En una forma de realización, los circuitos informáticos pueden configurarse para determinar las asignaciones de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT para una pluralidad de UEs en función del número de UEs en la red HetNet multi-RAT y las distribuciones relativas de SNR o SINR a través de la red HetNet multi-RAT. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para comunicar la asignación de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT desde el controlador central al UE en la red HetNet multi-RAT para configurar el equipo UE para asociarse con nodos en la asignación de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 730.

En una forma de realización, el nodo puede configurarse, además, para establecer permisos de acceso para que un grupo de equipos UEs pueda acceder a un nodo en la red HetNet multi-RAT. En otra forma de realización, los permisos de acceso pueden restringirse cuando hay una discrepancia significativa entre la información de rendimiento del equipo UE y una información de rendimiento de otros equipos UEs.

En una forma de realización, los circuitos informáticos pueden configurarse para recibir información de medida de agrupamiento desde el equipo UE para la comunicación del equipo UE con nodos en la HetNet multi-RAT y determinar la información de tasa de datos basándose en la información de medida de agrupamiento recibida desde el equipo UE. En una forma de realización, los circuitos informáticos pueden configurarse para actualizar la asignación de agrupamiento de nodos HetNet multi-RAT para el equipo UE en un momento definido o en el momento de la llegada o salida de un equipo UE de la red HetNet multi-RAT. En una forma de realización, el controlador central utiliza una histéresis para determinar cuándo actualizar la información de agrupamiento.

La Figura 8 utiliza un diagrama de flujo 800 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de los circuitos informáticos con un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE. La funcionalidad se puede realizar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador o un soporte de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos informáticos pueden configurarse para recibir información de rendimiento para el rendimiento entre el equipo UE y los nodos en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 810. En una forma de realización, los circuitos informáticos pueden comunicar la información de rendimiento del equipo UE a otro nodo en la red HetNet multi-RAT. Los circuitos informáticos pueden configurarse, además, para determinar una asignación de agrupamiento para el equipo UE en la red HetNet multi-RAT basándose en la información de rendimiento, tal como en el bloque 820. En una forma de realización, los circuitos informáticos están configurados, además, para determinar las asignaciones de agrupamiento para una pluralidad de equipos UEs en la red HetNet multi-RAT. En otra forma de realización, los circuitos informáticos pueden configurarse para determinar una pluralidad de asignaciones de grupo para el equipo UE en la HetNet multi-RAT basándose en la información de rendimiento. En una forma de realización, la relación SNR, la relación SINR o la tasa de datos se iguala para cada asignación de agrupamiento del equipo UE en la red HetNet multi-RAT. En una forma de realización, los circuitos informáticos están configurados, además, para particionar una pluralidad de UEs en un número seleccionado de grupos. En una forma de realización, los circuitos informáticos están configurados, además, para establecer permisos de acceso para que un grupo de UEs acceda a un nodo en la red HetNet multi-RAT. En una forma de realización, los permisos de acceso están restringidos cuando existe una discrepancia significativa entre la información de rendimiento del equipo UE y una información de rendimiento de otros UEs. Los circuitos informáticos también se pueden configurar para comunicar la asignación de agrupamiento desde el nodo al UE en la red HetNet multi-RAT para configurar el equipo UE para asociarse con uno o más nodos en la asignación de agrupamiento, tal como en el bloque 830. La Figura 9 utiliza el diagrama de flujo 900 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de los circuitos informáticos con un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE. La funcionalidad se puede realizar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador o un soporte de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos informáticos pueden configurarse para recibir información de rendimiento para la transferencia entre el equipo UE y los nodos en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 910. Los circuitos informáticos pueden configurarse, además, para determinar una asignación de agrupamiento para el equipo UE en la red HetNet multi-RAT basándose en la información de rendimiento, tal como en el bloque 920. En una forma de realización, la asignación de agrupamiento se basa en un algoritmo de agrupamiento solamente de próximos-cercanos. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para

comunicar la asignación de agrupamiento desde el nodo al UE en la red HetNet multi-RAT para configurar el equipo UE para asociarse con uno o más nodos en la asignación de agrupamiento, tal como en el bloque 930. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para recibir información de rendimiento actualizada desde el equipo UE en la HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 940. Los circuitos informáticos también se pueden configurar para actualizar la asignación de agrupamiento según la información de rendimiento actualizada, tal como en el bloque 950. Los circuitos informáticos pueden, además, configurarse para comunicar la asignación de agrupamiento actualizada desde el nodo al UE en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 960.

La Figura 10 utiliza un diagrama de flujo 1000 para ilustrar la funcionalidad de una forma de realización de los circuitos informáticos con un nodo en una red HetNet multi-RAT que es utilizable para proporcionar una asignación de agrupamiento de nodos a un equipo UE. La funcionalidad se puede realizar como un método o la funcionalidad se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un soporte legible por ordenador o un soporte de almacenamiento legible por máquina no transitorio. Los circuitos informáticos pueden configurarse para recibir información de rendimiento para la transferencia entre el equipo UE y los nodos en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 1010. Los circuitos informáticos se pueden configurar, además, para determinar una asignación de agrupamiento para el equipo UE en la red HetNet multi-RAT basándose en la información de rendimiento, tal como en el bloque 1020. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para comunicar la asignación de agrupamiento desde el nodo al UE en la red HetNet multi-RAT para configurar el equipo UE para asociarse con uno o más nodos en la asignación de agrupamiento, tal como en el bloque 1030. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para recibir información de rendimiento de otro nodo en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 1040. Los circuitos informáticos también pueden configurarse para determinar la asignación de agrupamiento utilizando la información de rendimiento del otro nodo en la red multi-RAT HetNet, tal como en el bloque 1050.

La Figura 11 ilustra un método para proporcionar información de medida de selección de nodo a un nodo. El método puede comprender determinar la información de medida de selección de nodo en el equipo UE para una pluralidad de nodos en la red HetNet multi-RAT, en donde la información de medida de selección de nodo se basa en el rendimiento de datos entre el equipo UE y la pluralidad de nodos, tal como en el bloque 1110. El método puede comprender, además, comunicar la información de medida de selección de nodo desde el equipo UE a un nodo en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 1120. El método puede comprender, además, informar una medición de SNR, una medición de SINR o una tasa de datos de medición para cada uno de la pluralidad de nodos para determinar el rendimiento de la señal para permitir que se determine el permiso de agrupamiento de selección de nodos. El método puede comprender, además, recibir un permiso de agrupamiento de selección de nodos desde el nodo en la red HetNet multi-RAT, tal como en el bloque 1130. En una forma de realización, el método puede comprender, además, recibir el permiso de agrupamiento de selección de nodos a través de la señalización RRC de unidifusión o difusión. El método puede comprender, además, la determinación de un nodo HetNet multi-RAT con el que se asociará según el permiso de agrupamiento de selección de nodo, tal como en el bloque 1140. En una forma de realización, el método puede comprender, además, la determinación del permiso de agrupamiento de selección de nodo utilizando una gama de información de medida de selección de nodo, en donde la información de medida de selección de nodo se selecciona desde una tasa de datos, una relación de señal a ruido (SNR), o una señal a interferencia más valores de relación de ruido (SINR) del equipo UE en relación con uno o más nodos en la multi-RAT HetNet. En una forma de realización, el método puede comprender, además, asociar una pluralidad de nodos en la HetNet multi-RAT. En otra forma de realización, el método puede comprender, además, comparar la información de medida de selección de nodo del equipo UE con la información de medida de selección de nodo de otros equipos UEs.

La Figura 12 proporciona un ejemplo ilustrativo del dispositivo inalámbrico, tal como un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta electrónica, un teléfono u otro tipo de dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo o estación de transmisión, tal como una estación base (BS), un nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), un cabezal de radio distante (RRH), un equipo de radio distante (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo de radio (RE), una unidad de radio distante (RRU), un módulo de procesamiento central (CPM) u otro tipo de punto de acceso a la red inalámbrica de área extendida (WWAN). El dispositivo inalámbrico puede configurarse para comunicarse utilizando al menos una norma de comunicación inalámbrica que incluya 3GPP LTE, WiMAX, acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), Bluetooth y Wi-Fi. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse usando antenas separadas para cada norma de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples normas de comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red inalámbrica de área personal (WPAN) y/o una WWAN.

La Figura 12 también proporciona la ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que pueden utilizarse para la entrada y salida de audio desde el dispositivo inalámbrico. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla, tal como una pantalla de diodo orgánico emisor de luz (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede usar tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de tecnología de pantalla táctil. Un procesador de aplicaciones y un procesador gráfico se pueden acoplar a la memoria interna para proporcionar capacidades de procesamiento y visualización. Un

puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para proporcionar opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para ampliar las capacidades de memoria del dispositivo inalámbrico. Un teclado puede integrarse con el dispositivo inalámbrico o conectarse de forma inalámbrica al dispositivo inalámbrico para proporcionar una entrada de usuario adicional. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

Diversas técnicas, o ciertos aspectos o partes de los mismos, pueden tomar la forma de código de programa (es decir, instrucciones) incorporadas en soportes tangibles, tal como disquetes, CD-ROM, discos duros, soportes de almacenamiento legibles por ordenador no transitorios, o cualquier otro soporte de almacenamiento legible por la máquina en donde, cuando el código del programa es cargado y ejecutado por una máquina, tal como una ordenador, la máquina se convierte en un aparato para efectuar las diversas técnicas. En el caso de la ejecución de código de programa en ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un soporte de almacenamiento legible por el procesador (incluidos los elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles pueden ser una memoria RAM, EPROM, unidad flash, unidad óptica, disco duro magnético u otro soporte para almacenar datos electrónicos. La estación base y la estación móvil también pueden incluir un módulo transceptor, un módulo contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o un módulo de temporizador. Uno o más programas que pueden ponerse en práctica o utilizar las diversas técnicas descritas en este documento pueden utilizar una interfaz de programación de aplicaciones (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas pueden ponerse en práctica mediante un lenguaje de programación orientado a objetos o de alto nivel para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, los programas se pueden poner en práctica en lenguaje máquina o ensamblador, si se desea. De cualquier manera, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinado con puestas en práctica de hardware.

Debe entenderse que muchas de las unidades funcionales descritas en esta descripción se han etiquetado como módulos, para enfatizar más particularmente su independencia de puesta en práctica. Por ejemplo, un módulo puede ponerse en práctica como unos circuitos de hardware que comprende circuitos VLSI personalizados o matrices de puertas, semiconductores estándar tales como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. También se puede poner en práctica un módulo en dispositivos de hardware programables tales como matrices de puertas programables de campo, lógica de matriz programable, dispositivos de lógica programable o similares.

Los módulos también pueden ponerse en práctica en software para ejecución por varios tipos de procesadores. Un módulo de código ejecutable identificado puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de ordenador, que, por ejemplo, pueden organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan estar físicamente ubicados juntos, sino que pueden comprender instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen lógicamente, comprenden el módulo y logran el propósito establecido para el módulo.

De hecho, un módulo de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, e incluso puede distribuirse en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y en varios dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden identificarse e ilustrarse en el presente documento dentro de módulos, y pueden incorporarse en cualquier forma adecuada y organizarse dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operativos se pueden recoger como un único conjunto de datos, o pueden distribuirse en diferentes ubicaciones, incluso en diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, simplemente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluidos los agentes utilizables para realizar las funciones deseadas.

La referencia en esta descripción a "un ejemplo" significa que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con el ejemplo se incluye en al menos una forma de realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en un ejemplo" en varios lugares a lo largo de esta descripción no se refieren necesariamente a la misma realización.

Tal como se utiliza en el presente documento, una pluralidad de elementos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales se pueden presentar en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente de hecho de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente sobre la base de su presentación en un grupo común sin indicaciones en contrario. Asimismo, varias formas de realización y ejemplos de la presente invención pueden referirse aquí junto con alternativas para los diversos componentes de la misma. Se entiende que dichas formas de realización, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de hecho entre sí, sino que deben considerarse representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

Además, las características, estructuras o características descritas pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más formas de realización. En la siguiente descripción, se proporcionan numerosos detalles específicos, como ejemplos de diseños, distancias, ejemplos de red, etc., para proporcionar una comprensión completa de las formas de realización de la invención. Un experto en la técnica principal reconocerá, sin embargo,

que la invención puede ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, diseños, etc. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones bien conocidos, no se muestran ni describen en detalle para evitar oscurecer aspectos de la invención.

- 5 Aunque los ejemplos anteriormente descritos son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, será evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse numerosas modificaciones en la forma, el uso y los detalles de la puesta en práctica sin el ejercicio de la facultad inventiva, y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. Por consiguiente, no se pretende que la invención sea limitada, excepto por las reivindicaciones que se exponen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en una red heterogénea de tecnologías de acceso de radio múltiples, multi-RAT, que es utilizable para proporcionar información de medida de selección de nodo a un controlador central (260, 360), teniendo el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) unos circuitos informáticos configurados para:
- determinar (610) la información de medida de selección de nodo en el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) para una pluralidad de nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) en la red heterogénea multi-RAT, donde la información de medida de selección de nodos se determina utilizando uno o más elementos entre una tasa de datos, una relación SNR o una relación SINR del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con uno o más nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) en la red heterogénea multi-RAT; y
- comunicar (620) la información de medida de selección de nodo desde el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) al controlador central (260, 360);
- caracterizado por cuanto que
- los circuitos informáticos están, además, configurados para:
- recibir (630) una asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) desde el controlador central (260, 360) sobre la base de la información de medida de selección de nodo; y
- seleccionar una célula o una tecnología de acceso de radio (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) desde un grupo de células o tecnologías de acceso de radio, respectivamente, siendo dichas tecnologías de acceso de radio o células identificadas por la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT,
- en donde uno o más elementos de entre una tasa de datos mínima y máxima, la relación SNR o la relación SINR se igualan para cada asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT.
2. El equipo de usuario según la reivindicación 1, en donde la información de medida de selección de nodo se determina utilizando una tasa de datos efectiva de una red de área local inalámbrica en la red heterogénea multi-RAT.
3. El equipo de usuario según la reivindicación 2, en donde la tasa de datos efectiva de la red de área local inalámbrica se recibe desde una o más tecnologías de acceso de radio de red de área local inalámbrica.
4. El equipo de usuario según la reivindicación 2, en donde el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) está asignado a una misma asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT como otros equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) con relaciones SNR, SINR o tasas de datos efectivas similares.
5. Un controlador central (260, 360) utilizable en una red heterogénea de acceso múltiple por radio, multi-RAT, que está configurada para proporcionar una asignación de agrupamiento a un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560), teniendo el controlador central (260, 360) circuitos informáticos configurados para:
- recibir (710) información de tasa de datos desde los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) para la comunicación con nodos en la red heterogénea multi-RAT;
- realizar el equilibrio de carga determinando (720) asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en función de la información de tasa de datos, en donde cada equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) se asigna a uno o más grupos de redes heterogéneas multi-RAT en función de una tasa de datos del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con los nodos en la red heterogénea multi-RAT;
- caracterizado por cuanto que
- en donde la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT indica un grupo de células o de tecnologías de acceso de radio en las que el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) tiene permitido realizar una selección; y
- en donde los circuitos informáticos están configurados para comunicar (730) la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT desde el controlador central (260, 360) al equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT para configurar el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560)

para seleccionar una de las células o las tecnologías de acceso de radio indicadas por la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT,

5 en donde el controlador central (260, 360) está configurado, además, para igualar una tasa de datos mínima y máxima para cada asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT.

10 6. El controlador central (260, 360) según la reivindicación 5, en donde la información de tasa de datos de los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) comprende una relación SNR o una relación SINR de los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con los nodos en la red heterogénea multi-RAT.

15 7. El controlador central (260, 360) según la reivindicación 6, en donde las asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT se basan en una gama de la relación SINR o de la relación SNR para los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) relativa a los nodos en la red heterogénea multi-RAT.

8. El controlador central (260, 360) según la reivindicación 5, en donde la asignación de agrupamiento se basa en un algoritmo de agrupamiento solamente de próximos-cercanos.

20 9. El controlador central (260, 360) según la reivindicación 5, configurado además para actualizar la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en un momento definido o después de una llegada o de una salida de un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) a partir de la red heterogénea multi-RAT.

25 10. Un método para la selección de una célula o una tecnología de acceso de radio realizada por un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en una red heterogénea multi-RAT, comprendiendo dicho método:

30 determinar la información de medida de selección de nodo para una pluralidad de nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) en la red heterogénea multi-RAT, en donde la información de medida de selección de nodo se basa en uno o más elementos entre una tasa de datos entre el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) y la pluralidad de nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510; 550, 580), una relación SNR del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) o una relación SINR del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con la pluralidad de nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) en la red heterogénea multi-RAT;

35 comunicar la información de medida de selección de nodo a un nodo en la red heterogénea multi-RAT;

caracterizado por

40 recibir una asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) a partir del controlador central (260, 360) sobre la base de la información de medida de selección de nodo; y

45 seleccionar una célula o una tecnología de acceso de radio (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) a partir de un grupo de células o tecnologías de acceso de radio, respectivamente, siendo dichas células o tecnologías de acceso de radio identificadas por la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT,

50 siendo uno o más elementos entre una tasa de datos mínima y máxima, la relación SNR o la relación SINR igualados para cada asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT.

11. Un método para proporcionar asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT desde un controlador central (260, 360) a equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en una red heterogénea multi-RAT, comprendiendo el método:

55 recibir (710) en el controlador central (260, 360) información de tasa de datos a partir de los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) para una comunicación con nodos en la red heterogénea multi-RAT, en donde la información de tasa de datos incluye uno o más elementos entre una tasa de datos, una relación SNR o una relación SINR del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con los nodos (120-160; 220-250; 320, 330-350; 410; 510, 550, 580) en la red heterogénea multi-RAT;

60 realizar un equilibrio de carga en el controlador central (260, 360) mediante la determinación (720) de las asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para los equipos de usuario (210,310, 450-470, 520-560) sobre la base de la información de tasa de datos, en la que cada equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) se asigna a uno o más grupos de redes heterogéneas multi-RAT en función de una tasa de datos del equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en relación con los nodos en la red heterogénea multi-RAT;

65

caracterizado por cuanto que

5 la asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT que indica un grupo de células o tecnologías de acceso de radio, a partir del cual el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) puede realizar una selección; y

10 mediante el método que comprende, además, comunicar (730) las asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT a partir del controlador central (260, 360) a los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT con el fin de configurar los equipos de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) para seleccionar una de las células o las tecnologías de acceso de radio indicadas por las asignaciones de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT,

15 en donde uno o más elementos entre una tasa de datos mínima y máxima, la relación SNR o la relación SINR se igualan para cada asignación de agrupamiento de nodos de red heterogénea multi-RAT para un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) en la red heterogénea multi-RAT.

20 12. Uno o más soportes legibles por ordenador que almacenan un código ejecutable que, cuando se ejecuta por un procesador de un equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560), hace que el equipo de usuario (210, 310, 450-470, 520-560) ponga en práctica el método según la reivindicación 10.

13. Uno o más soportes legibles por ordenador que almacenan código ejecutable que, cuando es ejecutado por un procesador de un controlador central (260, 360), hace que el controlador central (260, 360) ponga en práctica el método según la reivindicación 11.

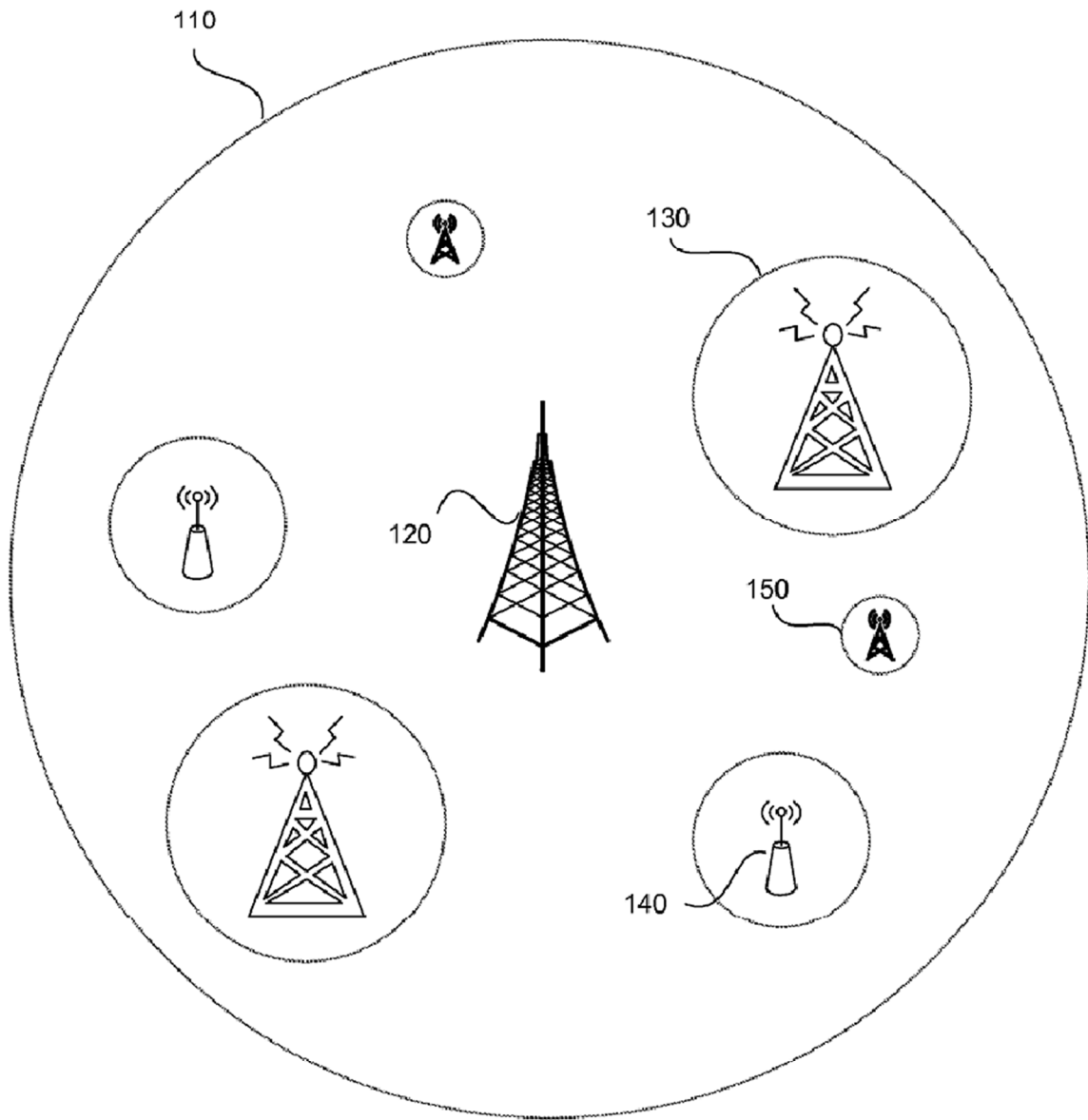


FIG. 1

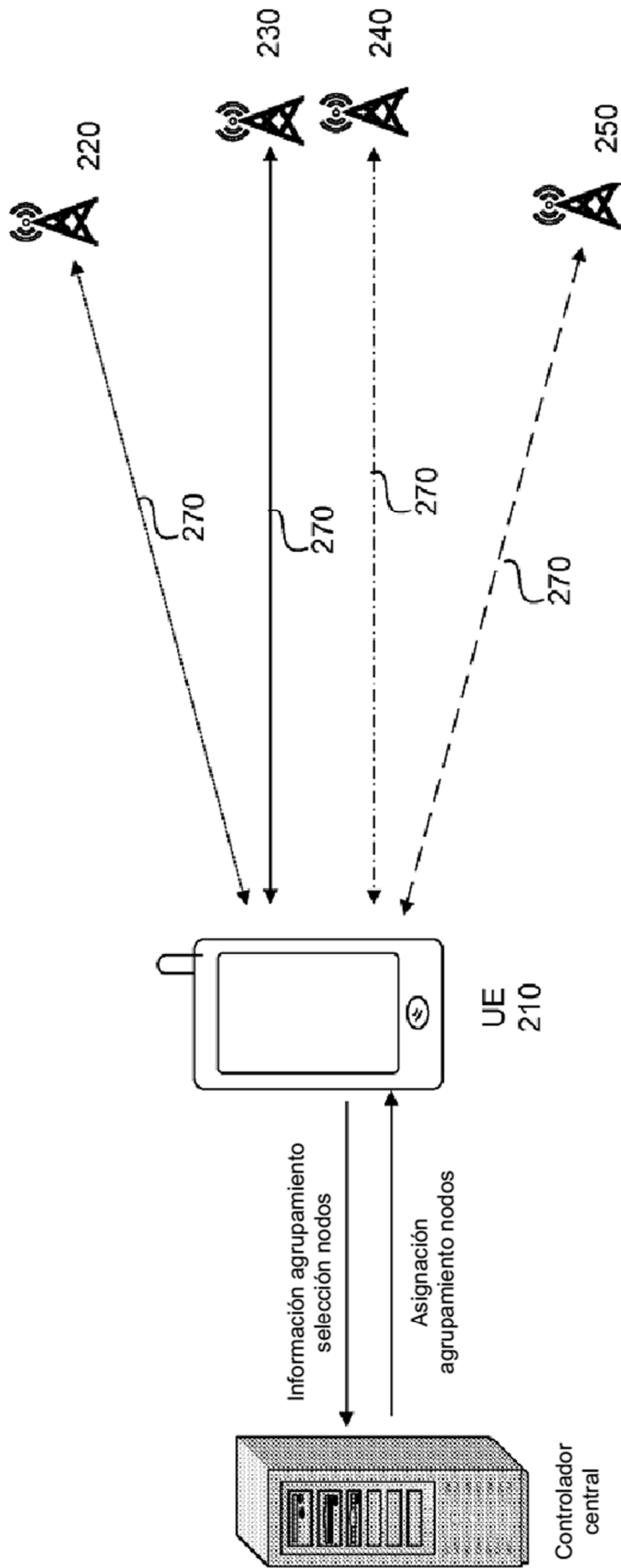


FIG. 2

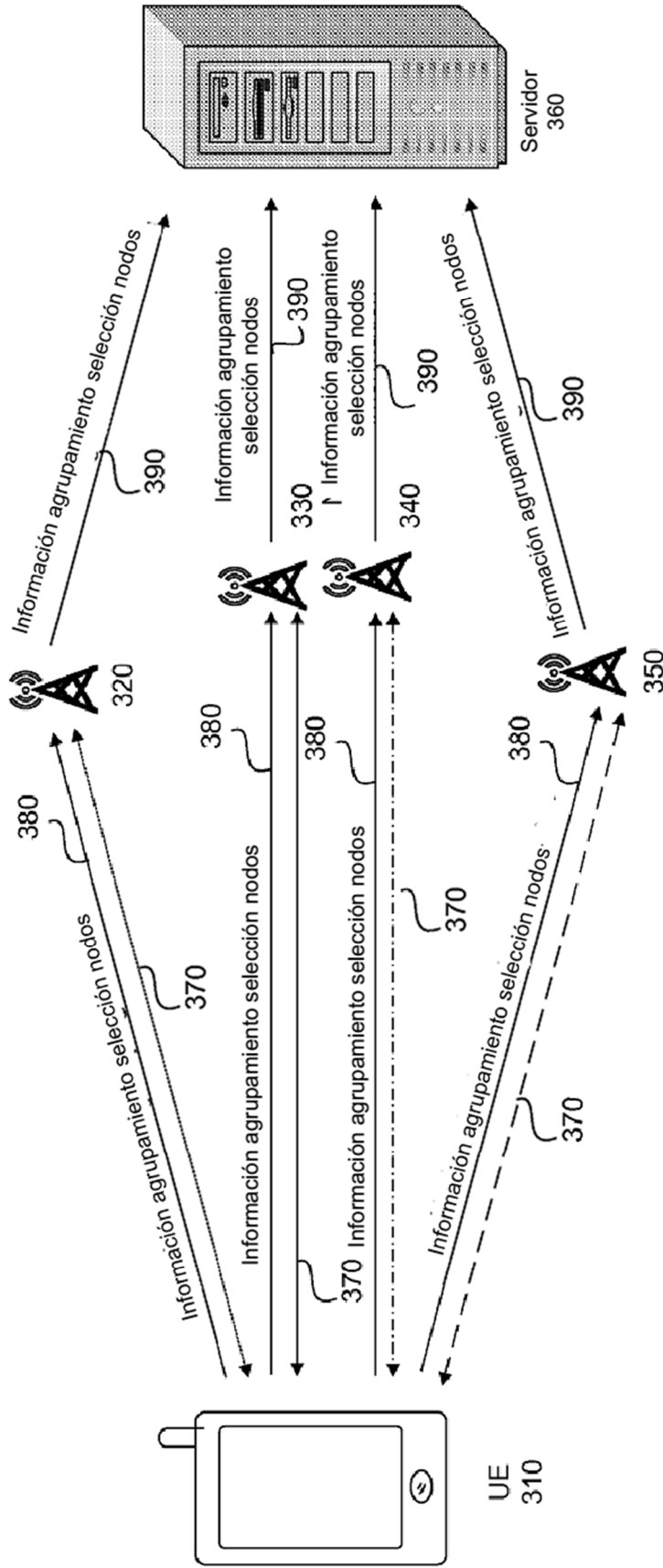


FIG. 3

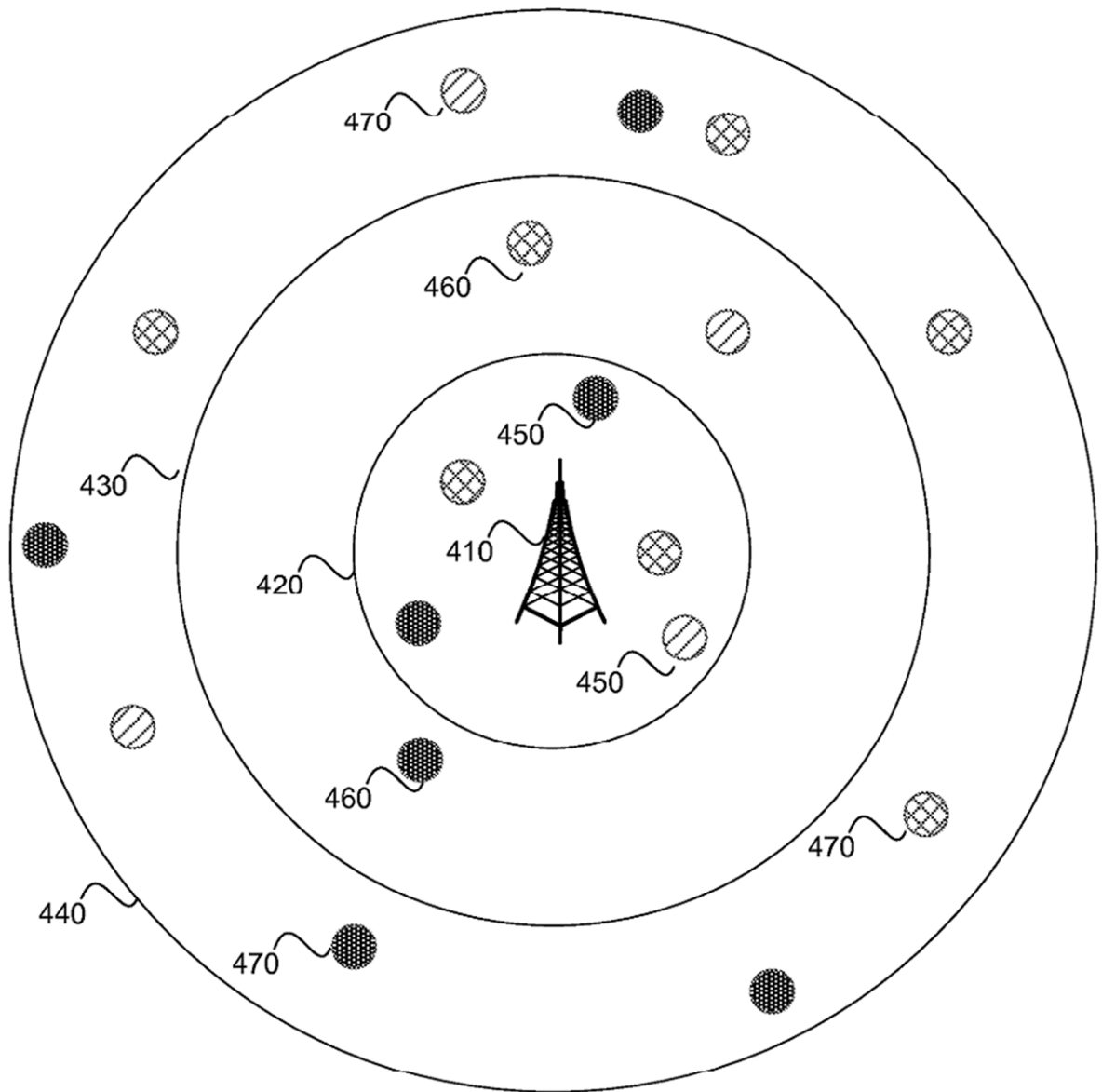


FIG. 4

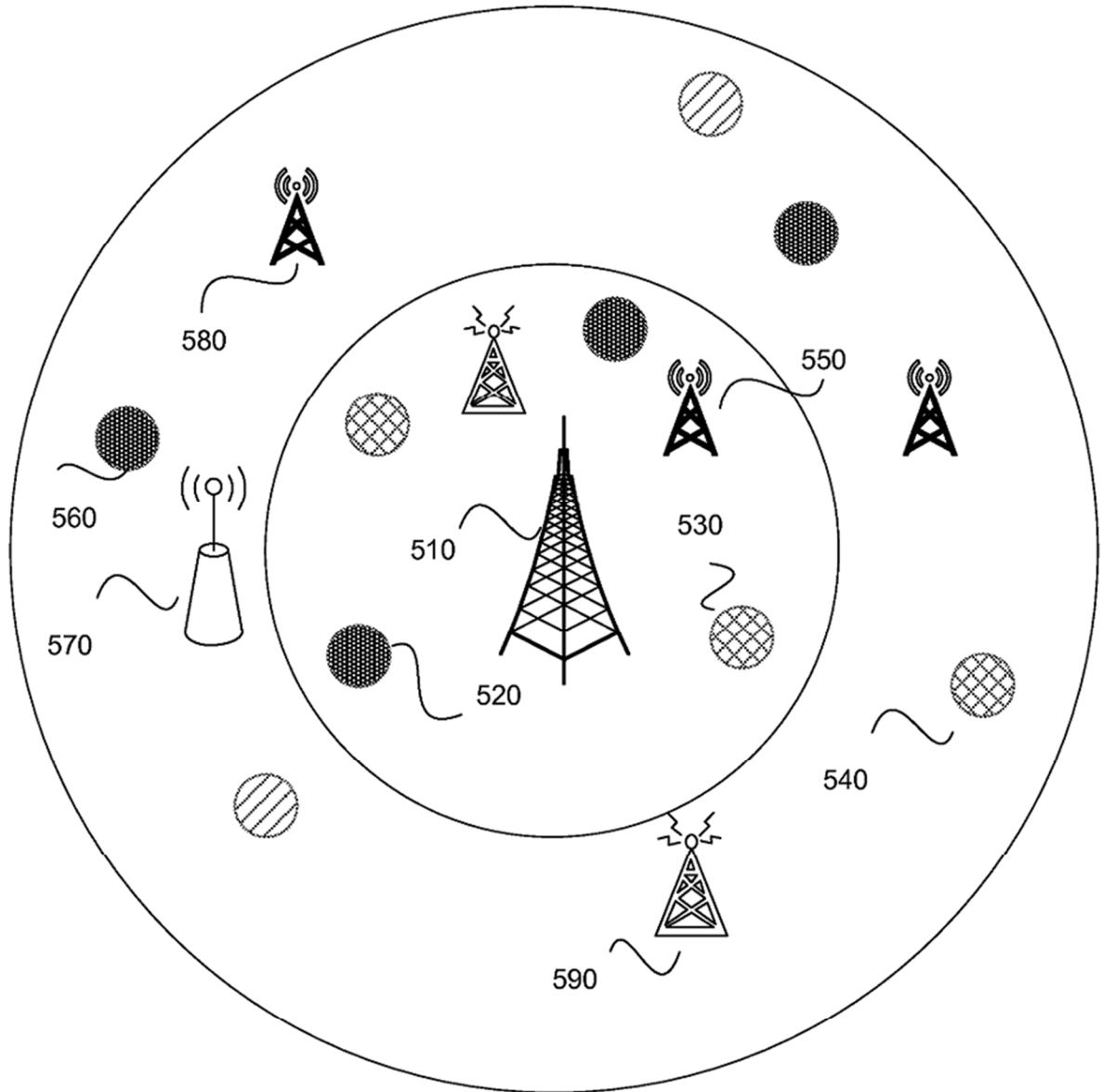


FIG. 5

600

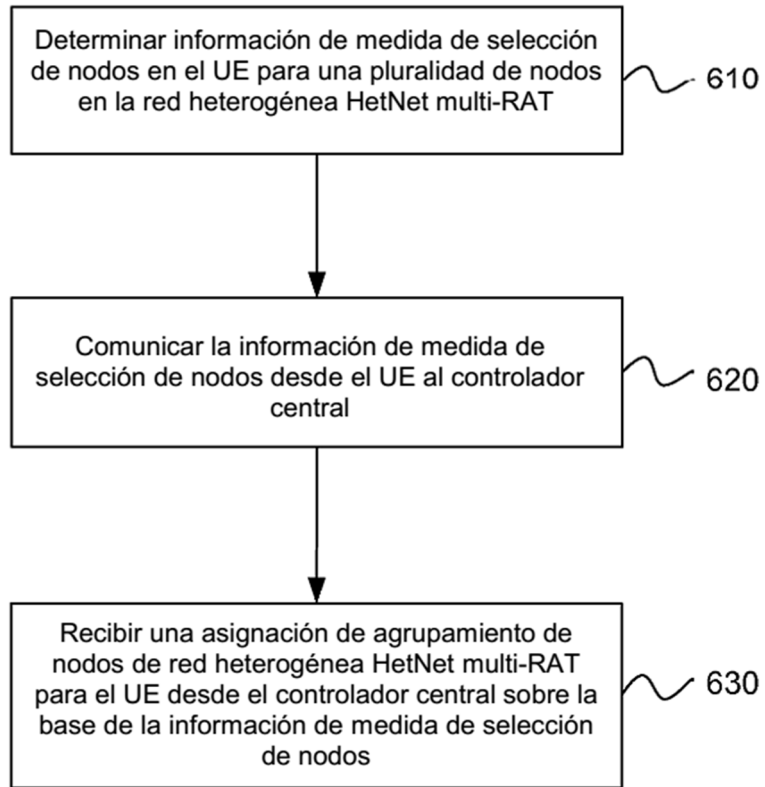


FIG. 6

700

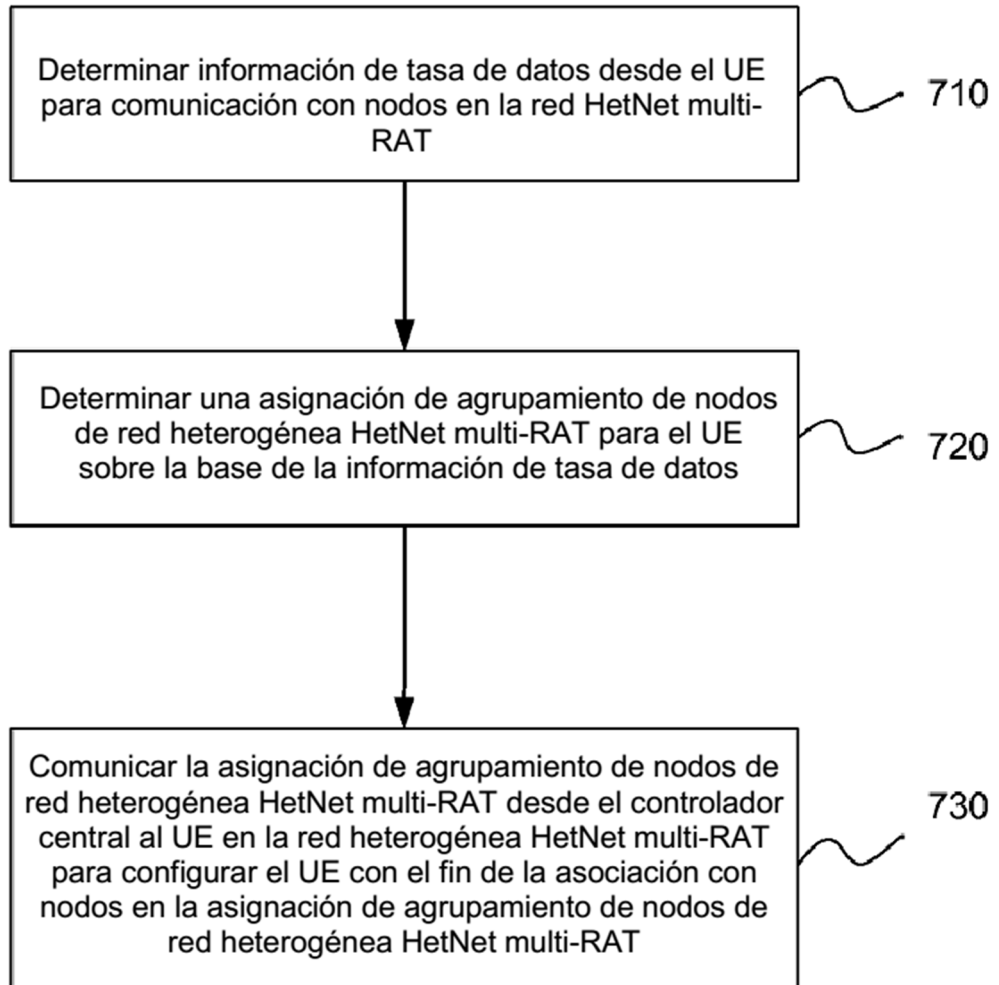


FIG. 7

800

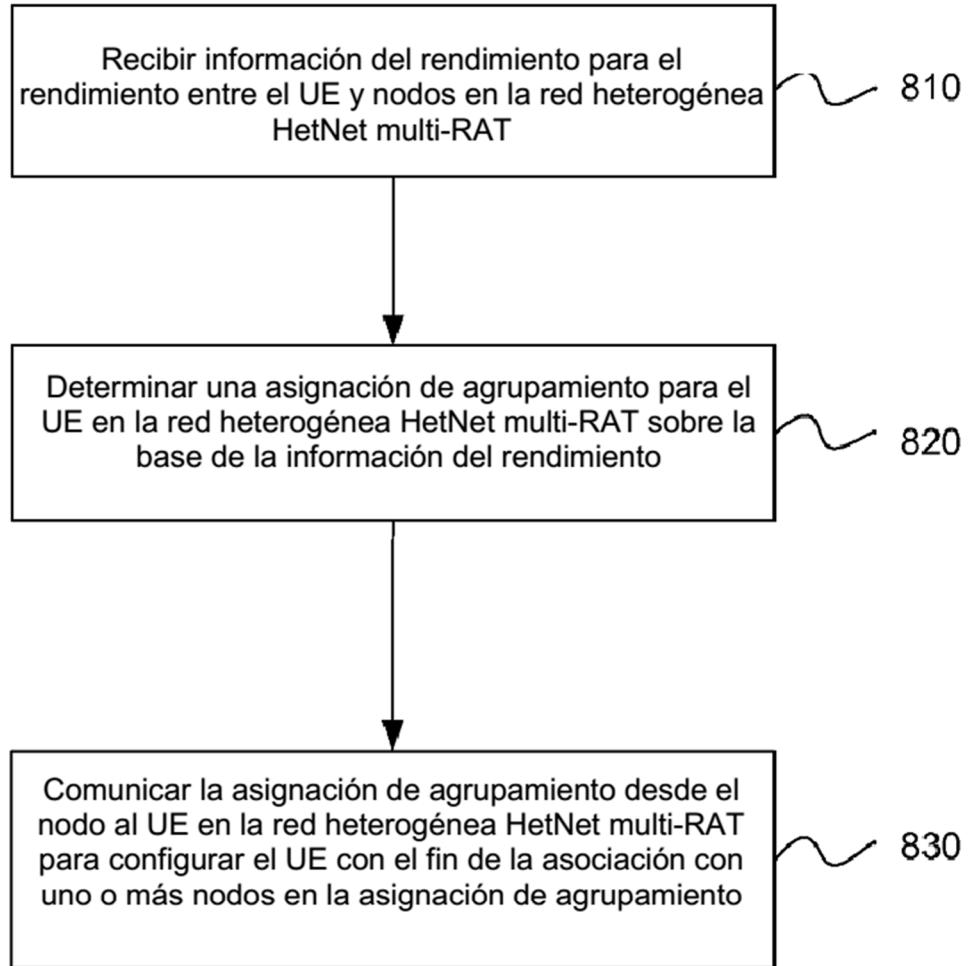


FIG. 8

900

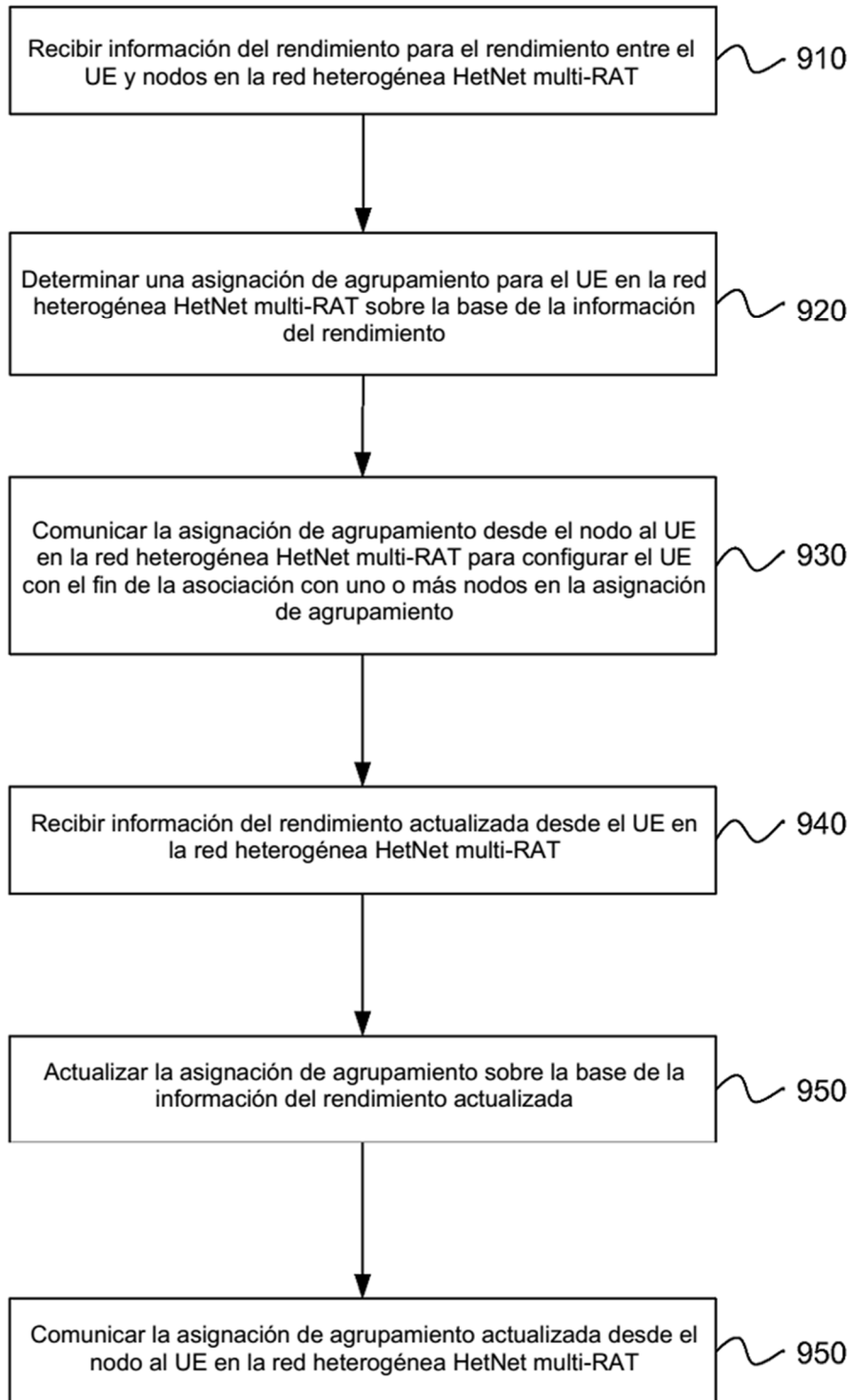


FIG. 9

1000

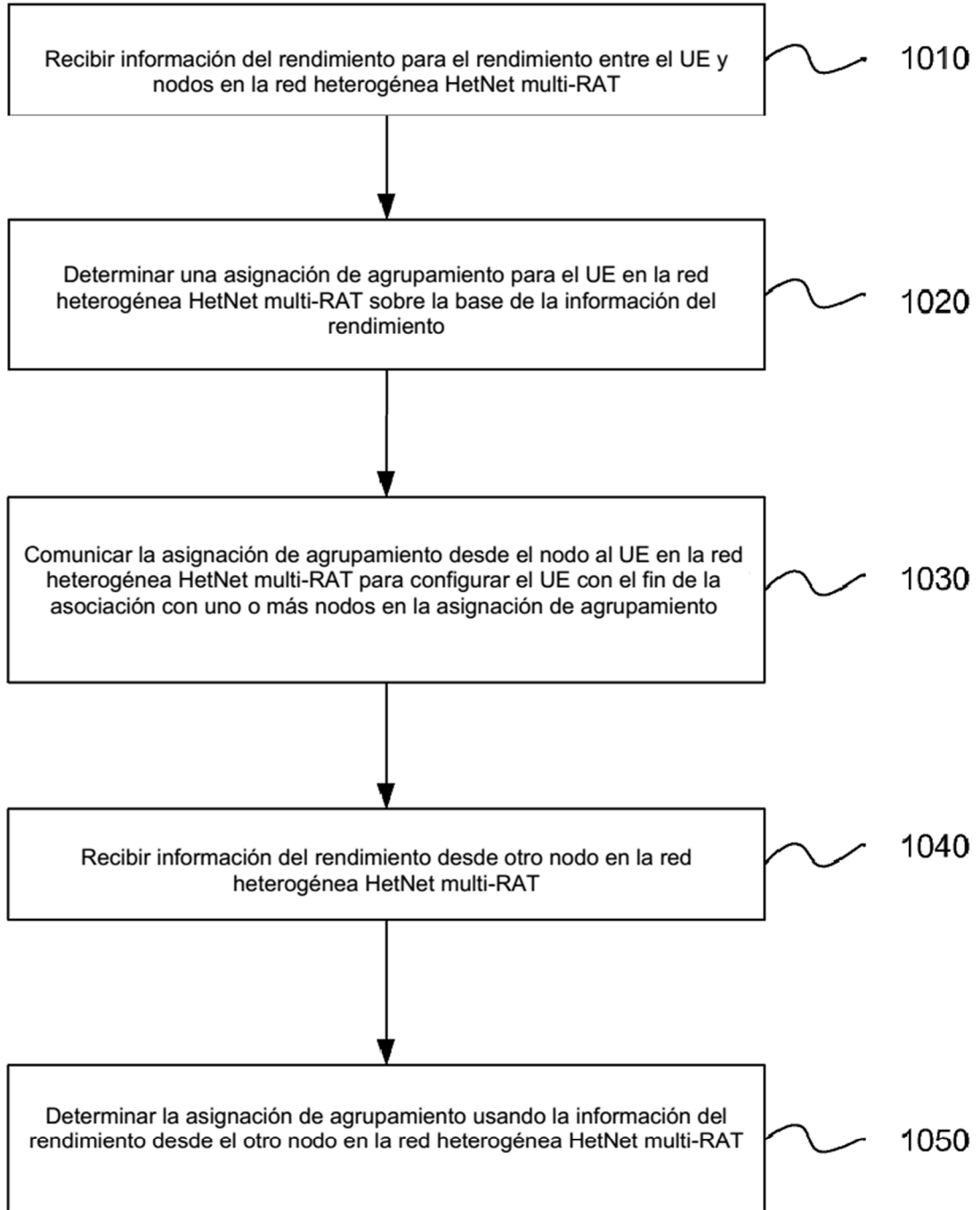


FIG. 10

1100

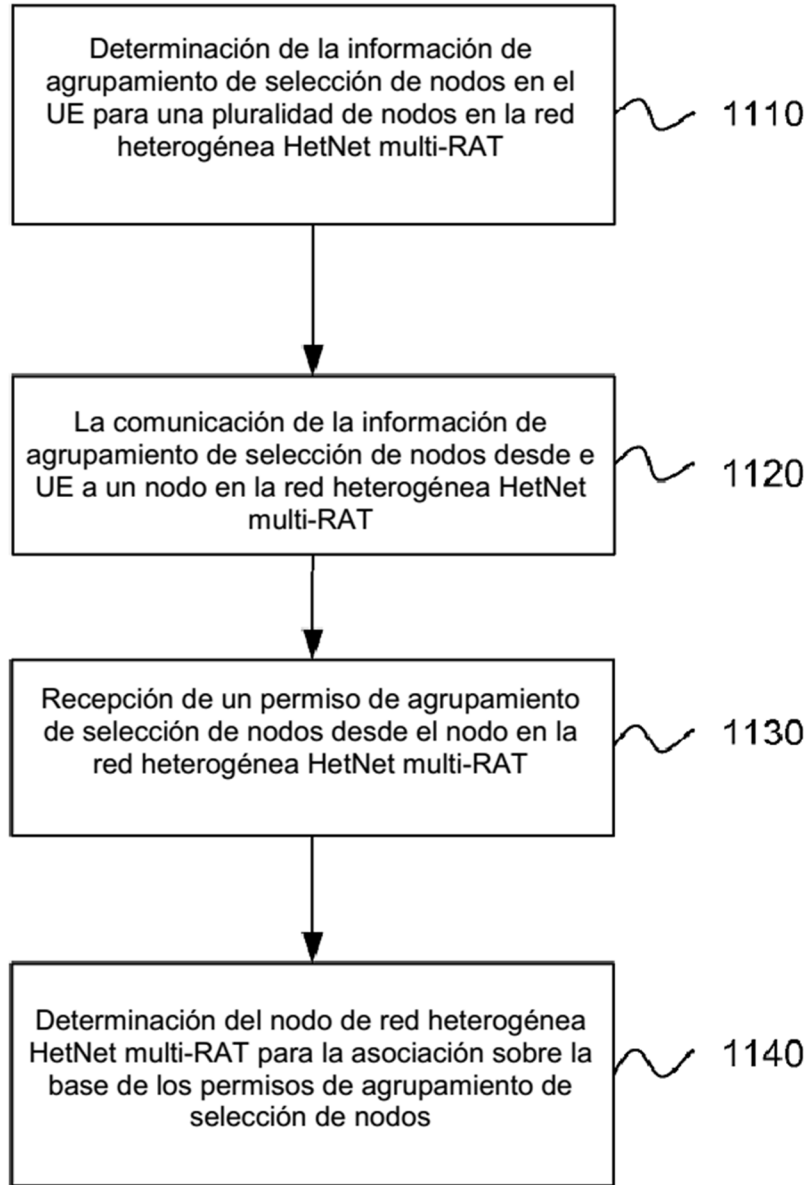


FIG. 11

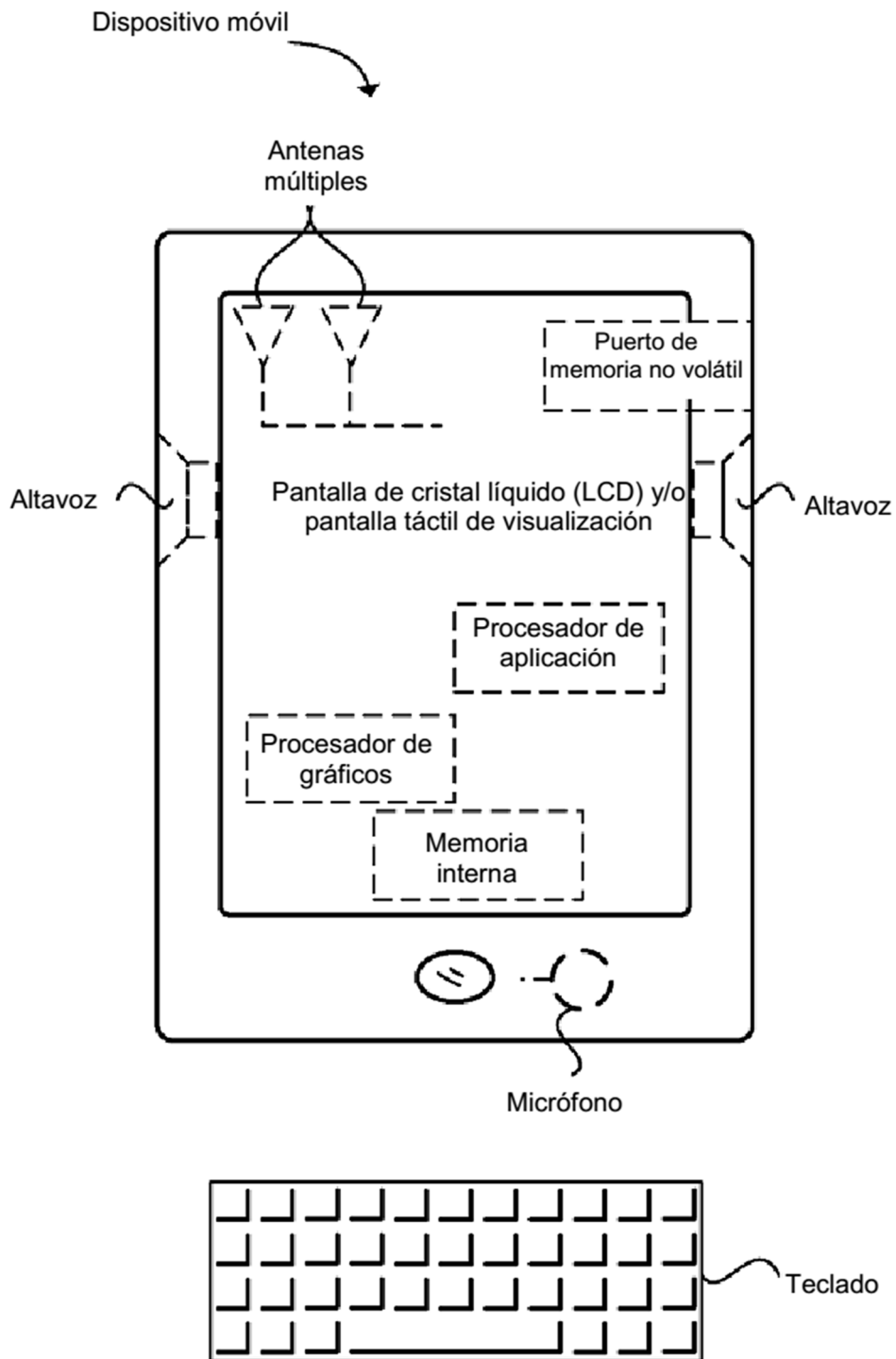


FIG. 12