

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 710**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2011 PCT/US2011/030381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11123464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2011 E 11713580 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2553972**

54 Título: **Mantenimiento de diferentes conjuntos activos virtuales para diferentes tipos de celdas**

30 Prioridad:

**28.03.2011 US 201113073049**  
**08.06.2010 US 352739 P**  
**29.03.2010 US 318687 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.04.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**International IP Administration, 5775 Morehouse**  
**Drive**  
**San Diego, CA 92121 , US**

72 Inventor/es:

**SINGH, DAMANJIT y**  
**RADULESCU, ANDREI DRAGOS**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 661 710 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

Mantenimiento de diferentes conjuntos activos virtuales para diferentes tipos de celdas

5 **Reivindicación de prioridad**

[0001] La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad y de propiedad común de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N° 61/318.687, presentada el 29 de marzo de 2010, con número de expediente asignado 101475P1, y la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N° 61/352.739, presentada el 8 de junio de 2010, con número de expediente asignado 102129P1.

**ANTECEDENTES****Campo**

[0002] Esta solicitud se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, aunque no exclusivamente, al mantenimiento de conjuntos activos virtuales.

**Introducción**

[0003] Una red de comunicación inalámbrica puede desplegarse sobre un área geográfica definida para proporcionar diversos tipos de servicios (por ejemplo, voz, datos, servicios multimedia, etc.) a usuario dentro de esa área geográfica. En una implementación típica, los puntos de acceso (por ejemplo, correspondientes a diferentes celdas) se distribuyen por toda una red para proporcionar conectividad inalámbrica para terminales de acceso (por ejemplo, teléfonos móviles) que operan dentro del área geográfica con servicio por la red.

[0004] En general, en un punto dado en el tiempo, un conjunto dado de una o más celdas servirán al terminal de acceso. Con el tiempo, la calidad de señal vista por el terminal de acceso puede cambiar, por lo que el terminal de acceso puede servirse mejor mediante un conjunto diferente de una o más celdas. En tal caso, para mantener la movilidad del terminal de acceso, el terminal de acceso se puede traspasar desde su conjunto de celdas de servicio al otro conjunto de celdas.

[0005] Para facilitar esta movilidad, la red puede indicar al terminal de acceso que mida señales (por ejemplo, señales de baliza/piloto) de celdas en la frecuencia de servicio actual y en otras frecuencias. La red utiliza entonces la calidad de señal de las señales medidas para determinar si el terminal de acceso debe permanecer en su conjunto de celdas de servicio actual o debe cambiar a otro conjunto de celdas. Estas mediciones pueden ser periódicas o activadas por eventos. Como un ejemplo del último caso, la red puede configurar un terminal de acceso con uno o más parámetros (por ejemplo, un umbral) e indicar al terminal de acceso que envíe un informe de medición siempre que la calidad de señal medida cumpla los criterios especificados por el(los) parámetro(s) (por ejemplo, la calidad de señal excede el umbral).

[0006] En algunas implementaciones, una red puede admitir el traspaso con continuidad de un terminal de acceso. En tal caso, el terminal de acceso mantiene conexiones (por ejemplo, enlaces de radio) simultáneas con múltiples celdas en la frecuencia de servicio. Las celdas con las cuales el terminal de acceso mantiene estas conexiones se conocen como el conjunto activo.

[0007] Como se ha mencionado anteriormente, además de la frecuencia de servicio, hay otras frecuencias que pueden estar disponibles para un terminal de acceso. En consecuencia, un terminal de acceso puede mantener otros conjuntos activos correspondientes a estas otras frecuencias. Cada uno de estos conjuntos activos se denomina conjunto activo "virtual" (VAS) porque un terminal de acceso generalmente no mantiene conexiones de manera activa con las celdas listadas en el VAS. Por el contrario, en general se entiende que el VAS en una frecuencia particular, por ejemplo, la frecuencia  $j$ , es el conjunto activo que se espera que se utilice si el terminal de acceso fuese a acampar en la frecuencia  $j$ . Se define un único VAS para una dada de estas otras frecuencias.

[0008] Los VAS se utilizan junto con el conjunto activo para determinar si se debe dejar un terminal de acceso en su frecuencia de servicio actual o traspasar el terminal de acceso a una de las otras frecuencias. Por ejemplo, el terminal de acceso puede medir ciertas cantidades de señal (por ejemplo,  $E_c/I_0$ ) de las celdas listadas en el conjunto activo y cada VAS y generar una estimación de calidad correspondiente para cada frecuencia basándose en un promedio de las cantidades de señal medidas. A partir del conjunto resultante de estimaciones de calidad de frecuencia, se puede determinar qué frecuencia proporcionará el mejor servicio para el terminal de acceso. Un ejemplo de un VAS se describe en el documento del 3GPP TS 25.331 en la sección 14.11.

[0009] Puesto que la demanda de servicios de datos multimedia y de alta velocidad crece rápidamente, supone un desafío implementar sistemas de comunicación eficientes y robustos con un mayor rendimiento. Para complementar los puntos de acceso a la red convencionales (por ejemplo, macro-puntos de acceso), pueden desplegarse puntos de acceso de cobertura pequeña (por ejemplo, instalados en una casa o lugar de trabajo) para proporcionar una

cobertura inalámbrica interior más robusta u otra cobertura a los terminales de acceso. Dichos puntos de acceso de cobertura pequeña se pueden denominar, por ejemplo, femto-puntos de acceso, femtoceldas, nodos B domésticos (HNB), eNodoB domésticos (HeNB) o estaciones de base de punto de acceso. Normalmente, dichos puntos de acceso de cobertura pequeña están conectados a Internet y a la red del operador móvil a través de un encaminador DSL o un módem de cable. Para mayor comodidad, los puntos de acceso de cobertura pequeña se pueden denominar colectivamente HNB (o celdas de HNB) en el análisis que sigue.

**[0010]** Los puntos de acceso tales como los HNB se pueden configurar para admitir diferentes tipos de modos de acceso. Por ejemplo, en un modo de acceso abierto, un punto de acceso puede permitir que cualquier terminal de acceso obtenga cualquier tipo de servicio a través del punto de acceso. Sin embargo, en un modo de acceso restringido (o cerrado), un punto de acceso puede permitir que solo los terminales de acceso autorizados obtengan servicio a través del punto de acceso. Por ejemplo, un punto de acceso puede permitir que solo los terminales de acceso (por ejemplo, los denominados terminales de acceso domésticos) pertenecientes a un determinado grupo de abonados (por ejemplo, un grupo cerrado de abonados (CSG)) obtengan servicio a través del punto de acceso. En un modo de acceso híbrido, los terminales de acceso ajenos (por ejemplo, terminales de acceso no domésticos, terminales de acceso no CSG) solo pueden obtener acceso a través del punto de acceso bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, se puede permitir que un macro-terminal de acceso que no pertenece a un CSG de HNB acceda al HNB solo si el HNB no está actualmente sirviendo a un terminal de acceso doméstico. Por conveniencia, una celda (por ejemplo, un HNB) que está asociada con uno o más CSG se puede denominar una celda CSG en el análisis que sigue.

**[0011]** En la práctica, pueden surgir varios problemas en un sistema que emplea HNB (celdas CSG) y VAS. Estos problemas pueden surgir en un despliegue cocanal en el que HNB y una o más macroceldas funcionan en la misma frecuencia o en un despliegue de canal dedicado en el que los HNB funcionan en una frecuencia diferente (por ejemplo, una frecuencia dedicada) que las macroceldas.

**[0012]** En un despliegue cocanal, puede producirse una activación de eventos falsa para un terminal de acceso que no está interesado en cobertura de HNB (de aquí en adelante denominado un macro-terminal de acceso, por conveniencia) o para un terminal de acceso que está interesado en cobertura de HNB (de aquí en adelante denominado un terminal de acceso de HNB, por conveniencia). Esta activación falsa puede ocurrir como resultado de la inclusión de HNB y macroceldas en el VAS. En este caso, una estimación de calidad de frecuencia basada en este VAS puede ser incorrecta.

**[0013]** Por ejemplo, si hay una mala calidad de macroceldas pero una buena calidad de HNB en otra frecuencia (no servidora), se puede indicar una estimación global de calidad de frecuencia relativamente alta para esta otra frecuencia. Por lo tanto, un macro-punto de acceso que solo está interesado en cobertura macro puede traspasarse a la otra frecuencia en la que la cobertura macro es mala (por ejemplo, peor que en la frecuencia de servicio).

**[0014]** Por el contrario, si hay una buena calidad de macroceldas pero una mala calidad de HNB en otra frecuencia (no servidora), de nuevo se puede indicar una estimación global de calidad de frecuencia relativamente alta para esta otra frecuencia. Sin embargo, un terminal de acceso de HNB que solo está interesado en cobertura de HNB puede traspasarse a la otra frecuencia en la que la cobertura de HNB es mala (por ejemplo, peor que la cobertura macro en la frecuencia de servicio).

**[0015]** Si no se incluyen HNB en un VAS para evitar el impacto adverso en la movilidad de los macro-terminales de acceso analizado anteriormente, un terminal de acceso de HNB podría no traspasarse a una frecuencia con HNB en casos en los que se desea dicho traspaso. Por ejemplo, si hay una mala calidad de macroceldas pero una buena calidad de HNB en otra frecuencia (no servidora), el terminal de acceso de HNB puede dejarse en la frecuencia de servicio actual porque se comunicará una estimación de mala calidad de frecuencia para la otra frecuencia.

**[0016]** En un despliegue de canal dedicado, pueden surgir varios problemas junto con el acceso a HNB. Por ejemplo, una estimación de calidad de frecuencia basada en múltiples HNB puede ser incorrecta. Aquí, si hay mala calidad para el HNB de un usuario (por ejemplo, un HNB asociado con un CSG) pero alta calidad para un HNB vecino, se puede indicar una estimación global de calidad de frecuencia relativamente alta para la frecuencia de HNB dedicada. Así pues, un terminal de acceso de HNB que solo está interesado en su cobertura de HNB doméstico puede traspasarse a la frecuencia del HNB en un caso en el que la que la cobertura del HNB doméstico es mala (por ejemplo, peor que la cobertura macro en la frecuencia de servicio actual).

**[0017]** Como otro ejemplo, si colectivamente la calidad parece alta para HNB ubicados en empresas (por ejemplo, HNB proporcionados en un lugar de trabajo), pero en una base individual la calidad de cada HNB es mala, se puede indicar una estimación global de calidad de frecuencia relativamente alta para la frecuencia de HNB dedicada. Así pues, un terminal de acceso de HNB puede traspasarse a la frecuencia de HNB en un caso en el que la cobertura de HNB realmente es mala (por ejemplo, peor que la cobertura macro en la frecuencia de servicio actual).

**[0018]** Además, las celdas que se pueden incluir en un VAS para un terminal de acceso habitualmente se limitan a las celdas especificadas por la red. Por ejemplo, la red puede enviar una lista de información de celdas intra-

frecuencia y una lista de información de celdas inter-frecuencia que especifican las celdas que el terminal de acceso puede incluir en una CELL\_INFO\_LIST o en una lista de celdas vecinas (NCL). Sin embargo, esto limita el número de códigos de aleatorización primarios (PSC) que pueden usar los HNB en la frecuencia dedicada. Dado que puede haber un número relativamente grande de HNB desplegados en la frecuencia dedicada (por ejemplo, cientos o más), esto puede aumentar la probabilidad de confusión de PSC en la frecuencia dedicada.

[0019] El documento (WO 01/20942 A1) analiza una red de telecomunicaciones que realiza un traspaso sin continuidad inter-frecuencia para una conexión con una unidad de equipo de usuario (UE) cambiando desde una celda o bien un conjunto activo actual de estaciones base en una primera frecuencia a un conjunto activo virtual de estaciones base en otra frecuencia (nueva). El traspaso sin continuidad inter-frecuencia puede ser un traspaso inter-frecuencia dentro de un mismo sistema, o un traspaso entre sistemas. El conjunto activo virtual de estaciones base se mantiene en la unidad de equipo de usuario (UE), y se actualiza de acuerdo con una de varias implementaciones de actualización.

[0020] El documento (US 2004/0032845 A1) analiza un procedimiento, y un dispositivo inalámbrico asociado, para mantener un conjunto activo virtual para el dispositivo inalámbrico. El tamaño de celdas del conjunto activo virtual se fuerza a ser conforme al tamaño de celdas que se impone sobre el conjunto activo.

## SUMARIO

[0021] La presente divulgación proporciona un procedimiento de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, un aparato de acuerdo con la reivindicación 14, y un programa informático de acuerdo con la reivindicación 15. A continuación se ofrece un sumario de varios aspectos de muestra de la divulgación. Este sumario se proporciona para la conveniencia del lector y no define por completo la amplitud de la divulgación. Por conveniencia, el término "algunos aspectos" se puede usar en el presente documento para referirse a un solo aspecto o a múltiples aspectos de la divulgación.

[0022] La divulgación se refiere en algunos aspectos a mantener diferentes VAS para diferentes tipos de puntos de acceso o celdas. Por ejemplo, para una frecuencia dada, un terminal de acceso puede mantener un VAS únicamente para HNB (por ejemplo, celdas CSG, celdas híbridas, celdas abiertas asociadas con HNB) y otro VAS para cualquier otro tipo de celdas (por ejemplo, macroceldas). Por lo tanto, un terminal de acceso que está interesado en traspasarse a un HNB (celda CSG) en otra frecuencia puede utilizar el VAS dedicado (por ejemplo, denominado en el presente documento HNB VAS o CSG VAS) para la activación de eventos inter-frecuencia. Por el contrario, un terminal de acceso que está interesado en traspasarse a otro tipo de celda (por ejemplo, una macrocelda) en esa otra frecuencia puede usar el otro VAS para la activación de eventos inter-frecuencia.

[0023] La divulgación se refiere en algunos aspectos a definir diferentes listas de celdas permitidas para diferentes tipos de puntos de acceso o celdas. Por ejemplo, un terminal de acceso puede mantener una CELL\_INFO\_CSG\_LIST que es dedicada para HNB (por ejemplo, HNB abiertos, celdas CSG, celdas híbridas) y mantener una CELL\_INFO\_LIST que es dedicada para no HNB (por ejemplo, macroceldas). El terminal de acceso configura estas listas basándose en información de celdas recibida de la red. Por ejemplo, para una frecuencia dada, la red puede proporcionar una lista de información de celdas CSG inter-frecuencia y una lista de información de celdas CSG intra-frecuencia que especifican las celdas de HNB (por ejemplo, HNB abiertos, celdas CSG, celdas híbridas) que el terminal de acceso puede incluir en su CELL\_INFO\_CSG\_LIST. Además, la red puede proporcionar una lista de información de celdas intra-frecuencia y una lista de información de celdas inter-frecuencia que especifican las celdas no HNB (por ejemplo, macroceldas) que el terminal de acceso puede incluir en su CELL\_INFO\_LIST. Por lo tanto, un HNB VAS (CSG VAS) puede incluir cualquier celda listada en la CELL\_INFO\_CSG LIST, mientras que otro VAS puede incluir cualquier celda listada en la CELL\_INFO\_LIST. De esta manera, se dispone de un número mayor de PSC para su uso mediante los HNB (celdas CSG) en una frecuencia dada.

[0024] La divulgación se refiere en algunos aspectos a determinar una estimación de calidad de frecuencia para la activación de eventos inter-frecuencia basándose en la medición de un único HNB (celda CSG). En algunas implementaciones, esto se consigue utilizando un HNB VAS (CSG VAS) con un tamaño predefinido de una celda. En algunas implementaciones, esto se consigue utilizando solo la mejor celda de un HNB VAS (CSG VAS) para la activación de eventos inter-frecuencia. En cualquiera de los dos casos, una decisión de traspaso puede basarse por lo tanto en la calidad de la celda real a la que probablemente se traspasaría un terminal de acceso, en lugar de basarse en la calidad colectiva de todas las celdas de HNB (celdas CSG) en esa frecuencia.

[0025] Mediante el uso de estas y otras técnicas como se da a conocer en el presente documento, se puede mejorar la movilidad de entrada del terminal de acceso para ciertos tipos de celdas (por ejemplo, HNB). Por ejemplo, el uso de las técnicas divulgadas puede aumentar la probabilidad de que después de realizar un traspaso inter-frecuencia, un terminal de acceso reciba la cobertura que se esperaba en la nueva frecuencia.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0026]** Estos y otros aspectos de muestra de la divulgación se describirán en la descripción detallada, en las posteriores reivindicaciones anexas y en los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La FIG. 1 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de un sistema de comunicación en el que un terminal de acceso puede mantener un conjunto activo y diferentes tipos de VAS;
- La FIG. 2 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar junto con el mantenimiento de un conjunto activo y diferentes tipos de VAS;
- 10 La FIG. 3 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar junto con el mantenimiento y uso de un HNB VAS (CSG VAS) para la activación de eventos inter-frecuencia;
- La FIG. 4 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que puede realizar un terminal de acceso junto con la identificación de una celda para un HNB VAS (CSG VAS) que tiene un tamaño de 1;
- 15 La FIG. 5 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar junto con un cambio en la mejor celda de un HNB VAS (CSG VAS) que no está restringido a un tamaño de 1;
- La FIG. 6 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar junto con el mantenimiento de un HNB VAS (CSG VAS) con múltiples HNB (celdas CSG);
- 20 La FIG. 7 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes que se pueden emplear en nodos de comunicación;
- La FIG. 8 es un diagrama simplificado de un sistema de comunicación inalámbrica;
- La FIG. 9 es un diagrama simplificado de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye femtonodos;
- La FIG. 10 es un diagrama simplificado que ilustra áreas de cobertura para la comunicación inalámbrica;
- 30 La FIG. 11 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes de comunicación;
- La FIG. 12 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra varios aspectos de muestra de un sistema de telecomunicación; y
- 35 La FIG. 13 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de un aparato configurado para mantener un HNB VAS (CSG VAS) como se da a conocer en el presente documento.

40 **[0027]** Según la práctica habitual, las diversas características ilustradas en los dibujos pueden no estar dibujadas a escala. Por consiguiente, las dimensiones de las diversas características se pueden ampliar o reducir de forma arbitraria para mayor claridad. Además, algunos de los dibujos pueden estar simplificados para mayor claridad. Por tanto, los dibujos pueden no representar todos los componentes de un aparato (por ejemplo, un dispositivo) o procedimiento dado. Finalmente, se pueden usar números de referencia similares para indicar características similares a lo largo de la memoria descriptiva y las figuras.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 **[0028]** A continuación se describen diversos aspectos de la divulgación. Resultará evidente que las enseñanzas del presente documento se pueden realizar en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura o función específicas, o ambas, que se divulguen en el presente documento es simplemente representativa. Tomando como base las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica apreciará que un aspecto divulgado en el presente documento se puede implementar independientemente de cualquier otro aspecto, y que dos o más de estos aspectos se pueden combinar de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, tal aparato se puede implementar o tal procedimiento se puede llevar a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además o aparte de uno o más de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, un aspecto puede comprender al menos un elemento de una reivindicación.

60 **[0029]** La FIG. 1 ilustra varios nodos de un sistema de comunicación de muestra 100 (por ejemplo, una parte de una red de comunicación). Con fines ilustrativos, varios aspectos de la divulgación se describirán en el contexto de uno o más terminales de acceso, puntos de acceso y entidades de red que se comunican entre sí. Sin embargo, se debe apreciar que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a otros tipos de aparatos o a otros aparatos similares a los que se hace referencia usando otra terminología. Por ejemplo, en varias implementaciones, los puntos de acceso pueden denominarse o implementarse como estaciones base, Nodos B, eNodoB, macroceldas, Nodos B domésticos, eNodoB domésticos, celdas CSG, femtoceldas, y así sucesivamente, mientras que los

terminales de acceso pueden denominarse o implementarse como equipos de usuario (UE), estaciones móviles, etc.

**[0030]** Los puntos de acceso del sistema 100 proporcionan acceso a uno o más servicios (por ejemplo, conectividad de red) para uno o más terminales inalámbricos (por ejemplo, un terminal de acceso 102) que puede estar instalado en o que puede desplazarse por toda un área de cobertura del sistema 100. Por ejemplo, en diversos instantes de tiempo, el terminal de acceso 102 puede conectarse a cualquiera de los puntos de acceso 104-110 o a algún punto de acceso del sistema 100 (no mostrado). Cada uno de estos puntos de acceso puede comunicarse con una o más entidades de red (representadas, por comodidad, mediante una entidad de red 112) para facilitar una conectividad de red de área extensa.

**[0031]** Estas entidades de red pueden adoptar varias formas tales como, por ejemplo, una o más entidades de red troncal y/o de radio. Por lo tanto, en diversas implementaciones, las entidades de red pueden representar funcionalidad tal como al menos una de: gestión de red (por ejemplo, a través de una entidad de operación, administración, gestión y provisión de servicios), control de llamadas, gestión de sesión, gestión de movilidad, funciones de pasarela, funciones de interfuncionamiento o alguna otra funcionalidad de red adecuada. En algunos aspectos, la gestión de movilidad se refiere a controlar (por ejemplo, iniciar y gestionar) el traspaso de un terminal de acceso desde un punto de acceso (celda) a otro. Con este fin, la entidad de red 112 se representa en la FIG. 1 comprendiendo al menos un componente para el control del traspaso 114. En algunos aspectos, la gestión de movilidad se refiere a: hacer un seguimiento de la ubicación actual de los terminales de acceso a través del uso de áreas de seguimiento, áreas de localización, áreas de encaminamiento, o alguna otra técnica adecuada; controlar la radiolocalización para terminales de acceso; y proporcionar control de acceso para los terminales de acceso. Dos o más de estas entidades de red pueden estar coubicadas y/o dos o más de estas entidades de red pueden estar distribuidas por una red.

**[0032]** Los puntos de acceso 104 y 106 pueden comprender, por ejemplo, HNB (por ejemplo, incluyendo HeNB, celdas CSG, celdas híbridas, HNB abiertos, femtoceldas, femto-puntos de acceso, y así sucesivamente) o algún otro tipo de celda que ofrece un servicio diferente (por ejemplo, cobertura) que una macrocelda. Para mayor comodidad, estos tipos de celdas pueden denominarse simplemente HNB en el análisis que sigue. Sin embargo, debe entenderse que los conceptos divulgados no están limitados a HNB.

**[0033]** La divulgación se refiere en algunos aspectos a mantener un conjunto activo y diferentes tipos de VAS que se utilizan para operaciones relacionadas con la movilidad realizadas por el terminal de acceso 102. De acuerdo con la práctica convencional, el terminal de acceso 102 mantiene un conjunto activo 116 para la frecuencia de servicio actual F0 (de aquí en adelante denominada frecuencia utilizada, por comodidad). Además, el terminal de acceso 102 mantiene N VAS 118 para otras frecuencias F1-FN (en lo sucesivo denominadas frecuencias no utilizadas, por comodidad) en las que el terminal de acceso 102 puede recibir servicio. Sin embargo, los VAS 118 no incluyen HNB. Por el contrario, de acuerdo con las enseñanzas del presente documento, el terminal de acceso 102 mantiene VAS dedicados 120 para los HNB en las frecuencias no utilizadas. Es decir, cada VAS dedicado 120 solo incluirá HNB (es decir, incluirá los identificadores asignados a los HNB). Para mayor comodidad, un VAS dedicado de este tipo se puede denominar simplemente HNB VAS (o CSG VAS) en el análisis que sigue. Sin embargo, debe entenderse que los conceptos de VAS divulgados no están limitados a HNB VAS.

**[0034]** El terminal de acceso 102 también mantiene listas de celdas recibidas de la red (por ejemplo, desde la entidad de red 112). Por ejemplo, el terminal de acceso 102 puede mantener una CELL\_INFO\_LIST 122 que especifica qué celdas pueden incluirse en los VAS 118 (por ejemplo, para una frecuencia dada no utilizada). Sin embargo, la CELL\_INFO\_LIST 122 utilizada para el VAS 118 no incluye HNB. En cambio, de acuerdo con las enseñanzas en el presente documento, se utiliza una CELL\_INFO\_CSG\_LIST 124 para especificar los HNB que se pueden incluir en el HNB VAS 120 (por ejemplo, para una frecuencia dada no utilizada).

**[0035]** La implementación de un HNB VAS dedicado junto con un conjunto activo y otros VAS se describirá con más detalle junto con el diagrama de flujo de la FIG. 2. Específicamente, la FIG. 2 describe cómo se mantienen el conjunto activo y los VAS y cómo se utilizan para activar eventos de movilidad.

**[0036]** Por comodidad, las operaciones de la FIG. 2 (o cualquier otra operación analizada o indicada en el presente documento) pueden describirse como realizadas mediante componentes específicos (por ejemplo, los componentes de las FIG. 1 o la FIG. 7). Sin embargo, se debe apreciar que estas operaciones se pueden realizar mediante otros tipos de componentes y se pueden realizar usando un número diferente de componentes. También se debe apreciar que una o más de las operaciones descritas en el presente documento pueden no emplearse en una implementación dada.

**[0037]** Como se representa mediante el bloque 202 de la FIG. 2, el terminal de acceso 102 realiza repetidamente mediciones intra-frecuencia a lo largo del tiempo para identificar celdas cercanas en la frecuencia utilizada. En el ejemplo simplificado de la FIG. 1, las mediciones intra-frecuencia basadas en señales transmitidas por una o más celdas del punto de acceso 108 se representan mediante la línea discontinua 124. Debería apreciarse que se pueden realizar mediciones similares basándose en señales recibidas de celdas de otros puntos de acceso en la frecuencia F0. Junto con estas mediciones, el terminal de acceso 102 determina una o más métricas de calidad

asociadas con señales recibidas desde cada una de las celdas en F0. Aquí, una métrica de calidad puede comprender, por ejemplo, una indicación de la intensidad del piloto recibido (por ejemplo, Ec/Io), una indicación de la potencia del código de la señal recibida (RSCP), o alguna otra métrica adecuada.

5 **[0038]** Como se representa mediante el bloque 204, el terminal de acceso 102 selecciona un conjunto de celdas a incluir en el conjunto activo 116 basándose en, por ejemplo, las métricas de calidad asociadas con las celdas identificadas en el bloque 202. Por ejemplo, el terminal de acceso 102 puede incluir las celdas que tienen la mejor calidad de señal en el conjunto activo 116. Aquí, el número de celdas incluidas en el conjunto activo puede estar limitado por un tamaño máximo del conjunto activo. Basándose en mediciones intra-frecuencia realizadas a lo largo del tiempo, el terminal de acceso 102 mantiene el conjunto activo 116 añadiendo y eliminando celdas a petición de la entidad de red, a medida que la calidad relativa de las señales recibidas de esas celdas mejora y empeora.

15 **[0039]** Como se representa mediante el bloque 206, el terminal de acceso 102 también lleva a cabo mediciones inter-frecuencia para identificar celdas cercanas en cada frecuencia no utilizada. Por ejemplo, para cada frecuencia F1-FN, el terminal de acceso 102 puede identificar las macroceldas y HNB en esa frecuencia y determinar métricas de calidad de esas macroceldas y HNB basándose en las señales recibidas en el terminal de acceso 102. En el ejemplo simplificado de la FIG. 1, las mediciones inter-frecuencia basadas en señales transmitidas por una o más celdas del punto de acceso 110 se representan mediante la línea discontinua 126. De forma similar, las mediciones inter-frecuencia basadas en señales transmitidas por una o más celdas de los puntos de acceso 104 y 106 se representan mediante las líneas discontinuas 128 y 130, respectivamente. Debería apreciarse que se pueden realizar mediciones similares basándose en señales recibidas de celdas de otros puntos de acceso (no mostrados) en cada frecuencia no utilizada.

25 **[0040]** Como se representa mediante el bloque 208, el terminal de acceso 102 mantiene los VAS 118 basándose en las mediciones inter-frecuencia del bloque 206 y la CELL\_INFO\_LIST 122. Por ejemplo, el terminal de acceso 102 puede seleccionar las macroceldas a incluir en el VAS 118 para una frecuencia dada no utilizada basándose en la calidad de señal asociada con un conjunto de macroceldas que: 1) se identificaron en esa frecuencia en el bloque 206; y 2) están presentes en la CELL\_INFO\_LIST 122.

30 **[0041]** El VAS 118 se actualiza mediante el terminal de acceso 102 de acuerdo con la ocurrencia de ciertos eventos (por ejemplo, los eventos del 3GPP 1a, 1b, y 1c). Aquí, el evento 1a se utiliza para añadir una celda al VAS 118, el evento 1b se utiliza para eliminar una celda del VAS 118, y el evento 1c se utiliza para sustituir una celda en el VAS 118. Estos eventos se activan basándose en mediciones intra-frecuencia realizadas por el terminal de acceso 102. Es decir, cuando se producen cambios en ciertas cantidades de medición correspondientes a celdas en la frecuencia asociada con un VAS 118 dado, el terminal de acceso 102 ejecuta un cambio apropiado en el VAS 118 para añadir, eliminar o sustituir una celda de acuerdo con el evento. Por ejemplo, cuando una cantidad de medición correspondiente a una celda que no es un miembro del VAS 118 excede un cierto umbral, se puede activar un evento 1a y esa celda puede añadirse al VAS 118. Cuando una cantidad de medición correspondiente a una celda que es un miembro del VAS 118 cae por debajo de un cierto umbral, se puede activar un evento 1b y esa celda puede eliminarse del VAS. Cuando una cantidad de medición correspondiente a una celda que no es un miembro del VAS 118 excede un cierto umbral y el conjunto activo está lleno, se puede activar un evento 1c para sustituir una celda en el VAS 118 por una nueva celda.

45 **[0042]** Como se representa mediante el bloque 210, el terminal de acceso 102 mantiene los HNB VAS 120 basándose en las mediciones intra-frecuencia del bloque 206 y la CELL\_INFO\_CSG\_LIST 124. Por ejemplo, el terminal de acceso 102 puede seleccionar los HNB a incluir en el HNB VAS 120 para una frecuencia dada no utilizada basándose en la calidad de señal asociada con un conjunto de HNB que: 1) se identificaron en esa frecuencia en el bloque 206; y 2) están presentes en la CELL\_INFO\_CSG\_LIST 124.

50 **[0043]** Como se representa mediante el bloque 212, el terminal de acceso 102 utiliza el conjunto activo 116, los VAS 118, y los HNB VAS 120 para generar repetidamente (por ejemplo, periódicamente) estimaciones de calidad para cada frecuencia con el tiempo. Específicamente, el terminal de acceso 102 realiza mediciones para las celdas listadas en el conjunto activo 116 para proporcionar una estimación de calidad para la frecuencia utilizada. Por ejemplo, la estimación de calidad de frecuencia se puede calcular basándose en un promedio de los niveles de potencia de todas las celdas listadas en el conjunto activo 116. El terminal de acceso 102 también realiza mediciones para las celdas listadas en los VAS 118 para proporcionar una primera estimación de calidad de celda(s) (estimación de calidad no basada en HNB) para cada una de las frecuencias no utilizadas. Aquí, una estimación de calidad para una frecuencia dada se puede calcular basándose, por ejemplo, en un promedio de los niveles de potencia de todas las celdas listadas en el VAS 118 para esa frecuencia. En 3GPP TS 25.331, sección 14.2.0b, se describe un ejemplo de cálculo de una estimación de calidad de frecuencia para un VAS. Finalmente, el terminal de acceso 102 realiza mediciones para las celdas listadas en los VAS 120 para proporcionar una segunda estimación de calidad (estimación de calidad basada en HNB) para cada una de las frecuencias no utilizadas. Como se analiza con más detalle a continuación, una estimación de calidad basada en HNB para una frecuencia dada puede basarse en señales recibidas de un único HNB en esa frecuencia (por ejemplo, la única celda o la mejor celda listada en el HNB VAS 120 correspondiente).

**[0044]** Como se representa mediante el bloque 214, una vez que se generan las estimaciones de calidad de frecuencia, puede activarse un evento de movilidad si se cumplen condiciones específicas relativas a esas estimaciones. Por ejemplo, puede activarse un evento inter-frecuencia si la estimación de calidad para una frecuencia no utilizada está por encima de un umbral, está por debajo de un umbral o excede la estimación de calidad para la frecuencia utilizada. Además, la activación de un evento de este tipo puede basarse en si la estimación de calidad para una frecuencia no utilizada excede un umbral durante un período de tiempo particular.

**[0045]** Como un ejemplo específico, las estimaciones de calidad de frecuencia analizadas anteriormente se utilizan para determinar si el terminal de acceso 102 debe enviar informes de medición a la red. La red puede entonces utilizar la información de los informes de medición para determinar si el terminal de acceso 102 debe traspasarse a una celda (o conjunto de celdas) que funciona en una frecuencia no utilizada. Por ejemplo, el traspaso de un terminal de acceso a una frecuencia actual no utilizada puede activarse si la estimación de calidad de frecuencia de la frecuencia no utilizada excede la estimación de calidad de frecuencia de la frecuencia utilizada en al menos una cantidad definida durante al menos un período de tiempo definido. En una implementación típica, la cantidad definida corresponde a un parámetro de histéresis y el período de tiempo definido corresponde a un parámetro de tiempo de activación (TTT).

**[0046]** A continuación se muestran varios escenarios de muestra que ilustran las ventajas de usar HNB VAS dedicados. En un primer escenario, el terminal de acceso 102 solo está suscrito para el acceso a macroceldas en la zona actual. Aquí, si el terminal de acceso 102 se sirve actualmente mediante el punto de acceso 108 y otros puntos de acceso en F0, el terminal de acceso 102 puede realizar mediciones en las celdas listadas en el conjunto activo 116 y los VAS 118 para proporcionar estimaciones de calidad para cada frecuencia. De manera ventajosa, no se lista ningún HNB en ninguno de estos conjuntos. En consecuencia, el terminal de acceso 102 puede activar el envío de un informe de medición basándose únicamente en estimaciones de calidad de macroceldas. Como resultado, si la red indica un traspaso inter-frecuencia (por ejemplo, a la frecuencia en la que está funcionando el punto de acceso 110) basándose en dicho informe de medición, hay una mayor probabilidad de que el traspaso dé como resultado un mejor servicio para el terminal de acceso 102 en comparación con una implementación en la que las estimaciones de calidad de frecuencia también se basan en HNB (por ejemplo, si se incluyen HNB y macroceldas en el mismo VAS). Esto se debe a que, en el primer escenario, la presencia de cualquier HNB en la frecuencia objetivo no afectará la estimación de calidad para las macroceldas en esa frecuencia.

**[0047]** En un segundo escenario, el terminal de acceso 102 está suscrito para el acceso a HNB en la zona actual. Aquí, si el terminal de acceso 102 se sirve actualmente mediante el punto de acceso 108 y otros puntos de acceso en F0, el terminal de acceso 102 puede realizar mediciones en las celdas listadas en el conjunto activo 116, los VAS 118 y los HNB VAS 120 para proporcionar estimaciones de calidad para cada frecuencia. En este caso, se proporcionan estimaciones de calidad independientes para HNB y no HNB en las frecuencias no utilizadas. Por lo tanto, una decisión de activar un informe de medición puede basarse en un primer conjunto de estimaciones de calidad para macroceldas en las frecuencias no utilizadas y un segundo conjunto de estimaciones de calidad para HNB en las frecuencias no utilizadas. Como resultado, si se indica un traspaso inter-frecuencia basándose en el informe del segundo conjunto de estimaciones de calidad (solo HNB), hay una mayor probabilidad de que el traspaso dé como resultado un mejor servicio para el terminal de acceso 102 (que está interesado en cobertura de HNB) en comparación con una implementación en la que la estimación de la calidad de frecuencia para esa frecuencia también se basa en macroceldas. En este caso, la presencia de cualquier macrocelda en esa frecuencia no afectará la estimación de calidad correspondiente a los HNB en esa frecuencia.

**[0048]** Con lo anterior en mente, un ejemplo más detallado de cómo se puede mantener y utilizar un HNB VAS dedicado se describirá con referencia a la FIG. 3. Brevemente, los bloques 302 y 304 se refieren a configurar un terminal de acceso para proporcionar un HNB VAS, los bloques 306 y 308 se refieren a mantener un HNB VAS, y los bloques 310-314 se refieren al uso del HNB VAS para la movilidad de entrada del terminal de acceso.

**[0049]** En algunas implementaciones, la inicialización y/o mantenimiento de un HNB VAS puede ser similar a la inicialización y/o mantenimiento de un VAS convencional. Por ejemplo, un terminal de acceso puede configurar un HNB VAS cuando recibe un mensaje de control de medición para mediciones de HNB que incluye el elemento de información (IE) "actualización del conjunto inter-frecuencia".

**[0050]** Como se representa mediante el bloque 302 de la FIG. 3, en algún punto en el tiempo, la red configura el terminal de acceso con una lista de celdas (por ejemplo, una lista de información de celdas CSG inter-frecuencia y/o una lista de información de celdas CSG intra-frecuencia) que el terminal de acceso utiliza para configurar la CELL\_INFO\_CSG\_LIST. Por ejemplo, el terminal de acceso puede recibir esta lista (por ejemplo, en un IE) mediante un mensaje de control de medición, un mensaje de configuración o algún otro mensaje adecuado enviado por una entidad de red adecuada (por ejemplo, un controlador de red de radio (RNC)).

**[0051]** Como se representa mediante el bloque 304, en varios puntos en el tiempo, el terminal de acceso recibe mensajes (por ejemplo, mensajes de control de medición) de la red que indican al terminal de acceso que realice mediciones inter-frecuencia en una o más frecuencias especificadas. Este mensaje puede especificar cuándo se realizarán las mediciones (por ejemplo, periódicamente) y cómo se comunicarán las mediciones (por ejemplo,

periódicamente o activadas por eventos). En algunas implementaciones, la lista de celdas que se utiliza para configurar la CELL\_INFO\_CSG\_LIST descrita en el bloque 302 puede en cambio incluirse en el mensaje del bloque 304. Dichos mensajes pueden ser similares a, por ejemplo, los mensajes de control de medición especificados en 3GPP TS 25.367, sección 8.1.

5  
**[0052]** Como se representa mediante el bloque 306, el terminal de acceso lleva a cabo mediciones en una de las frecuencias especificadas recibiendo señales en esa frecuencia y procesando las señales para identificar las señales de HNB y no HNB (por ejemplo, basándose en identificadores de celda de las celdas o en los PSC utilizados por las celdas). Estas señales recibidas pueden comprender, por ejemplo, señales piloto u otras señales adecuadas difundidas por las celdas.

15  
**[0053]** Como se representa mediante el bloque 308, el terminal de acceso mantiene un HNB VAS para cada frecuencia basándose en las señales recibidas desde los HNB en el bloque 306, donde el HNB VAS sólo incluye celdas presentes en la CELL\_INFO\_CSG\_LIST. En consecuencia, el tipo de celdas presentes en el HNB VAS está restringido a HNB (por ejemplo, celdas CSG, celdas híbridas y HNB abiertos). El HNB VAS se puede actualizar basándose en la ocurrencia de ciertos eventos. En algunas implementaciones, un terminal de acceso utiliza criterios de medición definidos para el evento 1a, el evento 1b o el evento 1c del 3GPP para controlar la membresía en un HNB VAS. Por ejemplo, si la cantidad de medición correspondiente a un HNB que no está actualmente en el HNB VAS excede un umbral del evento 1a especificado, se puede activar un evento 1a mediante el cual ese HNB se añade al HNB VAS. Se pueden realizar operaciones similares para eliminar una celda (evento 1b) o sustituir una celda (evento 1c).

25  
**[0054]** Como se ha analizado en el presente documento, en algunas implementaciones, el HNB VAS puede identificar una única celda (HNB) que se va a utilizar para la estimación de calidad de frecuencia. En consecuencia, la red (por ejemplo, una entidad de red adecuada tal como un RNC) puede configurar el HNB VAS para admitir este comportamiento deseado. En algunos casos, el tamaño del HNB VAS está predefinido por la red para tener un tamaño de 1 (es decir, un tamaño de 1 celda). En otros casos, la red no restringe el tamaño del HNB VAS a 1 (es decir, el HNB VAS puede incluir 1 o más miembros). En estos otros casos, sin embargo, el terminal de acceso identifica una celda (por ejemplo, la mejor celda) del HNB VAS, por lo que solo se utiliza esa celda para la estimación de calidad de frecuencia.

35  
**[0055]** Por lo tanto, un terminal de acceso mantendrá un HNB VAS de diferentes maneras dependiendo de cómo se implementa el HNB VAS. Por ejemplo, para una implementación en la que el tamaño del HNB VAS está restringido a 1, la adición de una nueva celda dará como resultado la eliminación de la celda anterior. Este escenario se describe con más detalle a continuación junto con la FIG. 4. Para una implementación en la que el tamaño del HNB VAS no está restringido a 1, la adición de una nueva celda puede o no dar lugar a la eliminación de una celda (dependiendo de las restricciones de tamaño para el HNB VAS). Sin embargo, la adición de una nueva celda puede dar lugar a la identificación de una nueva mejor celda. Este escenario se describe con más detalle a continuación junto con la FIG. 5.

40  
**[0056]** Como se representa mediante el bloque 310 de la FIG. 3, el terminal de acceso utiliza el HNB VAS para una frecuencia no utilizada dada para generar una estimación de calidad para esa frecuencia. Para implementaciones en las que el HNB VAS tiene un tamaño = 1, esto puede implicar, por ejemplo, medir una métrica de calidad especificada de la celda. Para implementaciones en las que el HNB VAS tiene un tamaño > 1, esto puede implicar, por ejemplo, medir una métrica de calidad especificada de la mejor celda en el HNB VAS. Dicha métrica de calidad puede comprender, por ejemplo, Ec/Io, RSCP o alguna otra métrica adecuada.

50  
**[0057]** Como se representa mediante el bloque 312, el terminal de acceso envía un informe de medición a la red cada vez que se activa un informe de este tipo. Por ejemplo, el envío de un informe de medición puede activarse si la estimación de calidad de frecuencia basada en HNB de una frecuencia no utilizada excede un umbral (por ejemplo, un umbral del evento 2x del 3GPP). Este informe de medición puede incluir una indicación de cualquier estimación de calidad de frecuencia que activó el informe.

55  
**[0058]** Como se representa mediante el bloque 314, la red (por ejemplo, un RNC) puede iniciar el traspaso inter-frecuencia si el informe de medición indica una activación de traspaso. Por ejemplo, el traspaso puede activarse si la estimación de calidad de frecuencia basada en HNB de una frecuencia no utilizada excede la estimación de calidad de frecuencia de la frecuencia utilizada actualmente de la manera analizada anteriormente en el bloque 216.

60  
**[0059]** Se puede conseguir una movilidad del terminal de acceso más efectiva mediante el uso de un único HNB de un HNB VAS para generar una estimación de calidad de frecuencia tal como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, de acuerdo con las normas del 3GPP actuales, la movilidad de entrada desde una macrocelda a un nodo B doméstico solo admite un traspaso sin continuidad, no un traspaso con continuidad. Es decir, no se permite una conexión simultánea entre una macrocelda y un nodo B doméstico. Así pues, de acuerdo con las normas existentes, cuando se acampa en una celda de nodo B doméstico, el conjunto activo no puede ser mayor que una celda. En consecuencia, se obtienen pocos beneficios combinando los niveles de potencia de una pluralidad de celdas en un HNB VAS (CSG VAS) para obtener una estimación de calidad de frecuencia para ese

5 VAS. En cambio, de acuerdo con las enseñanzas del presente documento, una estimación de calidad de frecuencia más útil para dicho VAS corresponde solo a una celda. Así pues, con respecto a la activación basada en eventos, los eventos inter-frecuencia (también denominados frecuentemente en el 3GPP eventos 2x) correspondientes a un HNB VAS se activan preferentemente basándose en las mediciones correspondientes a solo un HNB (por ejemplo, una celda CSG). En otras palabras, la estimación de calidad de frecuencia se restringe preferentemente a solo una celda como se da a conocer en el presente documento, y no a una combinación de celdas.

10 **[0060]** La FIG. 4 ilustra un ejemplo más detallado de cómo se puede seleccionar un HNB para un HNB VAS que tiene un tamaño predefinido de 1. Este ejemplo describe una iteración de un proceso para identificar una mejor celda en una frecuencia. En la práctica, estas operaciones se realizan de forma repetida (por ejemplo, periódicamente) y para cada frecuencia no utilizada.

15 **[0061]** Como se representa mediante el bloque 402, en varios puntos en el tiempo, el terminal de acceso recibe señales en una frecuencia especificada. Por ejemplo, el terminal de acceso puede realizar mediciones periódicas en una frecuencia especificada por un mensaje de control de medición que se recibió de la red. En un caso en el que hay HNB cercanos que funcionan en esa frecuencia, el terminal de acceso recibirá señales (por ejemplo, señales piloto) de esos HNB.

20 **[0062]** Como se representa mediante el bloque 404, el terminal de acceso identifica una pluralidad de celdas (HNB) que enviaron las señales que se recibieron en el bloque 402. Un HNB puede identificarse, por ejemplo, basándose en el PSC utilizado por el HNB (por ejemplo, para la señal piloto), basándose en un identificador de celda incluido en la señal, o basándose en alguna otra técnica de identificación. Para las siguientes etapas del proceso de la FIG. 4, solo se consideran aquellos HNB que se listan en la CELL\_INFO\_CSG\_LIST.

25 **[0063]** Como se representa mediante los bloques 406 y 408, el terminal de acceso identifica la mejor celda de la pluralidad de celdas que se identificaron en el bloque 404 e incluye esa mejor celda en el HNB VAS. Aquí, la identificación de la mejor celda se basa en criterios de medición definidos, tales como, por ejemplo, los criterios de medición especificados para el evento 1a del 3GPP. Por lo tanto, la mejor celda puede definirse basándose en qué celda está asociada con uno o más de: la mejor potencia de señal, la mayor  $E_c/I_0$ , la relación señal/ruido más alta, las pérdidas de trayecto más bajas o algún otro criterio.

30 **[0064]** En algunos casos, la identificación de la mejor celda implica la sustitución de una nueva celda para la celda que está actualmente en el HNB VAS. Por ejemplo, una medición inicial puede indicar que el HNB 1 tiene la intensidad de señal recibida más fuerte de todos los HNB considerados, por lo que el HNB 1 se coloca en el HNB VAS. Una medición posterior puede indicar, sin embargo, que el HNB 2 tiene la intensidad de señal recibida más fuerte de todos los HNB considerados (por ejemplo, incluyendo el HNB 1). En este caso, el bloque 408 implica sustituir el HNB 1 por el HNB 2.

35 **[0065]** Habitualmente, la selección de una nueva mejor celda implica determinar si las mediciones de una mejor celda candidata exceden las mediciones de la mejor celda actual basándose en ciertos criterios. Por ejemplo, no se puede realizar un cambio en la mejor celda a menos que la calidad de la mejor celda candidata exceda la calidad de la mejor celda actual en al menos una cantidad definida durante al menos un período de tiempo definido. Este aspecto de selección de una nueva mejor celda se describe con más detalle a continuación junto con el bloque 508 de la FIG. 5.

40 **[0066]** Como se representa mediante el bloque 410 de la FIG. 4, en algún punto en el tiempo, el terminal de acceso envía a la red un informe de medición que incluye la estimación de calidad para el único HNB en el HNB VAS (la mejor celda). El envío de este informe se puede activar basándose en varios criterios, como se analiza en el presente documento. Por ejemplo, se puede enviar un informe siempre que la calidad estimada asociada con el HNB en el HNB VAS exceda un umbral. Como otro ejemplo, se puede enviar un informe siempre que un nuevo HNB se cambie al HNB VAS.

45 **[0067]** Como se ha mencionado anteriormente, en algunas implementaciones, se puede permitir que un HNB VAS dedicado tenga más de un HNB. Por ejemplo, puede ser deseable preservar el potencial para que futuros sistemas 3GPP implementen el traspaso con continuidad a nodos B domésticos, desde nodos B domésticos, y entre nodos B domésticos. Así pues, de acuerdo con las enseñanzas del presente documento, no es necesario que un HNB VAS (por ejemplo, un VAS de nodos B domésticos) se restrinja a un tamaño de solo una celda. En este caso, el terminal de acceso está configurado para seleccionar una celda de entre una pluralidad de HNB en el HNB VAS en la cual basarse para la estimación de calidad de frecuencia. De acuerdo con un aspecto adicional de la divulgación, la estimación de calidad de frecuencia se basa en la mejor celda en el HNB VAS (por ejemplo, la celda con el resultado de medición más alto).

50 **[0068]** La FIG. 5 ilustra un esquema en el que un HNB VAS no está restringido a un tamaño de 1. En este ejemplo, la estimación de calidad de frecuencia se limita a una cantidad de medición asociada con la mejor celda del HNB VAS controlando el parámetro de ponderación  $W$  descrito en la ecuación 1 a continuación. La ecuación 1 describe el cálculo de una estimación de calidad de frecuencia para celdas en un VAS correspondiente a la frecuencia  $j$ , como

se define en TS 25.331, sección 14.2.0b.

**ECUACIÓN 1**

5

$$Q_{\text{frecuencia } j} = 10 \cdot \log M_{\text{frecuencia } j} = W_j \cdot 10 \cdot \log \left( \sum_{i=1}^{N_{Aj}} M_{ij} \right) + (1 - W_j) \cdot 10 \cdot \log M_{\text{Mejor } j},$$

donde:

10

$Q_{\text{frecuencia } j}$  es la calidad estimada del VAS en la frecuencia  $j$ ;

$M_{\text{frecuencia } j}$  es la calidad estimada del VAS en la frecuencia  $j$ ;

15

$M_{ij}$  es un resultado de medición de la celda  $i$  en el VAS en la frecuencia  $j$ ;

$N_{Aj}$  es el número de celdas en el VAS en la frecuencia  $j$ ;

20

$M_{\text{Mejor } j}$  es el resultado de la medición de la celda en el VAS en la frecuencia  $j$  con el resultado de medición más alto; y

$W_j$  es un parámetro enviado desde UTRAN a un UE y utilizado para la frecuencia  $j$ .

25

**[0069]** Convencionalmente, el parámetro  $W$  se proporciona desde la red al terminal de acceso y se utiliza en el cálculo de la estimación de calidad de frecuencia. Específicamente, el parámetro  $W$  se utiliza para permitir que el terminal de acceso pondere celdas en el conjunto activo o el VAS de forma diferente al calcular la estimación de calidad de frecuencia. Así pues, cuando las celdas en el VAS se combinan para obtener la estimación de calidad de frecuencia, las celdas se ponderan de acuerdo con el parámetro  $W$ . Las mediciones correspondientes a la mejor celda en una frecuencia particular se multiplican por  $(1-W)$ , y las mediciones correspondientes a cada una de las celdas restantes en esa frecuencia se multiplican directamente por  $W$ .

30

35

**[0070]** Por lo tanto, establecer el parámetro  $W$  a cero hace que la estimación de calidad de frecuencia sea equivalente al resultado de medición de la celda en el HNB VAS en esa frecuencia con el mejor resultado de medición. Es decir, si el parámetro  $W$  se establece a 0, entonces el terminal de acceso solo tendrá en cuenta la medición obtenida de la mejor celda, y dará un peso de 0 al resto de celdas en el HNB VAS. Utilizando este mecanismo, el tamaño del HNB VAS puede ser configurable, y puede tomar valores de más de una celda; sin embargo, la estimación de calidad de frecuencia depende solo de una celda (por ejemplo, la mejor celda) en el HNB VAS cuando  $W$  se establece a 0.

40

**[0071]** Sin embargo, como un HNB puede ser una celda muy pequeña, la calidad del HNB vista por un terminal de acceso no estacionario puede aumentar y disminuir muy rápidamente. Esto puede introducir inestabilidad en la estimación de calidad de frecuencia porque es probable que dicha estimación que solo depende de un HNB pueda fluctuar más rápidamente con el tiempo que una estimación que depende de varias celdas. Con una estimación de calidad de frecuencia tan potencialmente inestable y fluctuante, es posible que los eventos 2x (que se activan con esta estimación) se puedan desencadenar de forma prematura o totalmente innecesaria. Estas activaciones indeseadas, a su vez, pueden conducir a que el terminal de acceso transmita mensajes de informes de medición innecesarios, y otras consecuencias no deseadas.

45

50

**[0072]** Por lo tanto, según un aspecto de la presente divulgación, cuando el parámetro  $W$  se establece a 0, un temporizador que se está utilizando para contar el TTT para el evento 2x puede restablecerse cada vez que cambie la celda designada como la "mejor" celda en el HNB VAS. Por ejemplo, si el temporizador de TTT está contando hasta 300 ms, el temporizador puede restablecerse a cero y comenzar su recuento nuevamente cada vez que cambie la mejor celda en el HNB VAS. De esta manera, el TTT puede ampliarse de tal manera que, incluso aunque la estimación de calidad de frecuencia para un HNB VAS particular exceda el umbral correspondiente durante un tiempo mayor que el TTT, el evento 2x no se active hasta que la estimación de calidad de frecuencia para ese HNB VAS exceda el umbral, y la celda designada como la mejor celda en el HNB VAS no cambie, durante un tiempo mayor que el TTT.

55

60

**[0073]** De acuerdo con un aspecto adicional de la presente divulgación, también aplicable cuando el parámetro  $W$  se establece a 0, el cambio de la celda designada como la mejor celda en el HNB VAS utiliza la histéresis y el TTT especificados para el evento 1c del 3GPP. Como se ha analizado anteriormente, el evento 1c es un evento activado en el terminal de acceso que da como resultado la sustitución de una celda en un VAS. Un ejemplo de la histéresis para el evento 1c se describe en 3GPP TS 25.331, sección 14.1.5.1. Un ejemplo del tiempo de activación (TTT) del evento 1c se describe en 3GPP TS 25.331, sección 14.1.5.2.

65

- 5 **[0074]** En general, se emplea la histéresis para añadir una cantidad adecuada al umbral que se utiliza para determinar si la cantidad de medición de una celda excede la de la mejor celda en el HNB VAS. El uso de la histéresis hace que la selección de una nueva mejor celda sea más estable y menos susceptible a fluctuaciones de pequeño valor en las cantidades de medición de las señales de HNB. Además, el uso del TTT del evento 1c estabiliza aún más la designación de la mejor celda en el HNB VAS. Es decir, se evita que las fluctuaciones de corta duración en las cantidades de medición asociadas con señales de HNB causen un cambio en la designación de una mejor celda en casos en los que estas fluctuaciones no exceden la duración del TTT.
- 10 **[0075]** En algunos aspectos de la divulgación, la histéresis se puede combinar con el TTT de tal manera que la cantidad de medición de una mejor celda candidata deba superar la cantidad de medición de la mejor celda actual en la cantidad de histéresis durante una duración al menos igual al TTT para ser designada como una nueva mejor celda en el HNB VAS. En otros aspectos de la divulgación, la histéresis puede combinarse con el TTT de tal manera que una vez que la cantidad de medición de la mejor celda candidata exceda la cantidad de medición de la mejor celda actual en la cantidad de histéresis, se inicia un temporizador, y siempre que la cantidad de medición de la mejor celda candidata exceda la cantidad de medición correspondiente de la mejor celda actual (es decir, no necesariamente mayor que la cantidad de histéresis durante todo el tiempo) durante una duración al menos igual al TTT, la mejor celda candidata se convertirá en la nueva mejor celda en el HNB VAS.
- 15 **[0076]** Así pues, para resumir, de acuerdo con algunos aspectos de la presente divulgación, el parámetro W se establece a 0 cuando se desee. Cuando el parámetro W se establece a 0, un temporizador utilizado para determinar un TTT para un evento 2x se restablece cuando cambia la celda designada como la mejor celda en el HNB VAS. Además, cuando el parámetro W se establece a 0, la determinación de cambiar la celda designada como la mejor celda en el HNB VAS utiliza la misma histéresis y TTT que los utilizados en el evento 1c.
- 20 **[0077]** Haciendo referencia a la FIG. 5, a continuación se describirán operaciones de muestra que puede realizar un terminal de acceso para proporcionar la funcionalidad anterior. Este ejemplo describe las operaciones realizadas para una frecuencia. En la práctica, estas operaciones se realizan de forma repetida (por ejemplo, periódicamente) para cada frecuencia no utilizada.
- 25 **[0078]** Como se representa mediante el bloque 502, un parámetro de ponderación se establece a un valor definido (por ejemplo, un valor cero) para hacer que solo una celda (HNB) presente en el HNB VAS se utilice para la comunicación de eventos inter-frecuencia. Por ejemplo, si el parámetro de ponderación W de la ecuación 1 se establece a 0, la estimación de calidad resultante para la frecuencia j se basa únicamente en una medición de la mejor celda del HNB VAS para la frecuencia j. En algunas implementaciones, la red (por ejemplo, un RNC) configura el parámetro de ponderación utilizado por los terminales de acceso en la red enviando un mensaje de configuración apropiado. Por ejemplo, la red puede enviar un mensaje de control de medición que incluye un IE que especifica el valor del parámetro de ponderación.
- 30 **[0079]** Como se representa mediante el bloque 504, el terminal de acceso lleva a cabo mediciones para generar el HNB VAS inicial para la frecuencia especificada, mediante el cual se permite que el HNB VAS incluya más de una celda (HNB). Como se analiza en el presente documento, el número de HNB en el HNB VAS puede depender de un tamaño máximo definido para el HNB VAS y del número de HNB listados en la CELL\_INFO\_CSG\_LIST que se encuentran en las proximidades del terminal de acceso y, por lo tanto, puede medir el terminal de acceso. Además, se identifica una mejor celda inicial del HNB VAS.
- 35 **[0080]** Los bloques 506-514 describen operaciones de muestra en las que el terminal de acceso mide repetidamente (por ejemplo, periódicamente) la calidad de celda en una frecuencia no utilizada dada y actualiza la mejor celda del HNB VAS siempre que se solicite dicha actualización. Como se representa mediante el bloque 506, el terminal de acceso lleva a cabo mediciones en la frecuencia especificada como se analiza en el presente documento (por ejemplo, mide Ec/Io o RSCP de las señales piloto de los HNB).
- 40 **[0081]** Como se representa mediante los bloques 508 y 510, el terminal de acceso determina si hay una nueva mejor celda para el HNB VAS. Por ejemplo, el terminal de acceso puede determinar si una calidad medida (por ejemplo, correspondiente a al menos un criterio de medición especificado para el evento 1a del 3GPP) asociada con una mejor celda candidata excede una calidad medida asociada con la mejor celda actual en al menos una cantidad definida durante al menos un período de tiempo definido. Como se ha analizado anteriormente, esta cantidad definida puede comprender el parámetro de histéresis definido para el evento 1c y este período de tiempo definido puede comprender el parámetro TTT definido para el evento 1c.
- 45 **[0082]** Como se representa mediante el bloque 512, si se cumple la prueba del bloque 508, el terminal de acceso cambia la mejor celda para el HNB VAS. Como se representa mediante el bloque 514, junto con este cambio, el terminal de acceso restablece el parámetro TTT para la comunicación de eventos inter-frecuencia (por ejemplo, restablece el TTT para eventos 2x).
- 50 **[0083]** Con referencia ahora a la FIG. 6, un sistema que utiliza la ecuación 1 o un algoritmo similar para generar una estimación de calidad de frecuencia como se ha analizado anteriormente puede cambiar fácilmente a un esquema
- 55
- 60
- 65

mediante el cual la estimación de calidad de frecuencia se basa en cantidades de medición asociadas con más de uno de los HNB en el HNB VAS. Por ejemplo, estableciendo el parámetro de ponderación  $W$  de la ecuación 1 a un valor distinto de cero, se tienen en cuenta las cantidades de medición de todos los HNB en el HNB VAS para proporcionar la estimación de calidad de frecuencia. De esta forma, dicho sistema se puede configurar para admitir el traspaso con continuidad a, desde, y entre nodos B domésticos u otras celdas similares (por ejemplo, en el caso de que este traspaso con continuidad se admita en una versión futura de la norma del 3GPP).

**[0084]** En consecuencia, como se representa mediante el bloque 602, un parámetro de ponderación se establece a un valor definido (por ejemplo, un valor distinto de cero) para hacer que más de una celda (HNB) presente en el HNB VAS se utilice para la comunicación de eventos inter-frecuencia. Por ejemplo, si el parámetro de ponderación  $W$  de la Ecuación 1 se establece a 0,5, se aplica un peso de 0,5 a la mejor celda del HNB VAS y a las celdas restantes del HNB VAS. Así pues, la estimación de calidad resultante para la frecuencia  $j$  se basa en una medición de cada celda del HNB VAS.

**[0085]** Como se representa mediante el bloque 604, el terminal de acceso mantiene por lo tanto un HNB VAS para cada frecuencia especificada, gracias a lo cual se permite que cada HNB VAS incluya más de un HNB. Cuando el parámetro  $W$  no se establece en 0, no es necesario utilizar las técnicas descritas anteriormente relacionadas con la histéresis y el TTT. Es decir, pueden no aplicar el restablecimiento de un temporizador correspondiente al TTT del evento 2x cuando cambia la mejor celda en el HNB VAS, y la histéresis y el TTT del evento 1c que se utilizan para el cambio de la mejor celda en el HNB VAS.

**[0086]** Como se representa mediante el bloque 606, los informes de medición enviados por el terminal de acceso pueden por lo tanto estar basados en mediciones de múltiples celdas listadas en el HNB VAS. Por ejemplo, cuando se utiliza la ecuación 1, las estimaciones de calidad de frecuencia comunicadas en los informes pueden basarse en mediciones ponderadas de todas las celdas del HNB VAS. Además, el activador para enviar un informe de medición puede basarse en la comparación de dicha estimación de calidad de frecuencia con un umbral.

**[0087]** En las implementaciones que admiten el traspaso con continuidad para HNB, el terminal de acceso puede mantener una conexión (por ejemplo, un enlace de radio) con cada celda listada en el conjunto activo del terminal de acceso, donde el conjunto activo puede incluir también HNB. En consecuencia, un activador para realizar un traspaso con continuidad de HNB (bloque 608) puede basarse en la comparación de: 1) una estimación de calidad de frecuencia para una frecuencia no utilizada que puede basarse en mediciones de múltiples HNB; con 2) una estimación de calidad de frecuencia para la frecuencia utilizada que también puede basarse en mediciones de múltiples HNB.

**[0088]** Las técnicas relacionadas con el VAS descritas en el presente documento pueden implementarse de varias formas en diferentes implementaciones. Por ejemplo, las enseñanzas en el presente documento pueden emplearse en diferentes tipos de redes (por ejemplo, distintas de UMTS o LTE). Además, se pueden usar diferentes tipos de parámetros (por ejemplo, distintos de la CELL\_INFO\_CSG\_LIST) para mantener un HNB VAS.

**[0089]** Las enseñanzas del presente documento pueden ser aplicables a otros tipos de celdas y puntos de acceso. Por ejemplo, se puede mantener un VAS dedicado para otros tipos de celdas y puntos de acceso que admitan el acceso restringido (por ejemplo, un acceso restringido que no esté basado en el concepto de CSG) o áreas de cobertura más pequeñas. Además, se puede mantener una pluralidad de VAS dedicados para diferentes tipos de celdas. Por ejemplo, un CSG VAS dedicado puede incluir solo celdas CSG, un VAS híbrido dedicado puede incluir solo celdas híbridas, un HNB VAS abierto dedicado puede incluir solo HNB abiertos, y así sucesivamente. Por consiguiente, debe entenderse que la estructura y las operaciones descritas en el presente documento con referencia a un HNB y a un HNB VAS pueden ser igualmente aplicables a otros tipos de celdas y VAS.

**[0090]** La FIG. 7 ilustra varios componentes de muestra (representados mediante bloques correspondientes) que pueden incorporarse en nodos tales como un terminal de acceso 702 y una entidad de red 704 (por ejemplo, correspondientes al terminal de acceso 102 y a la entidad de red 112, respectivamente, de la FIG. 1) para realizar operaciones relacionadas con el traspaso como se da a conocer en el presente documento. Los componentes descritos también se pueden incorporar en otros nodos en un sistema de comunicación. Por ejemplo, otros nodos de un sistema pueden incluir componentes similares a los descritos para el terminal de acceso 702 y la entidad de red 704 para proporcionar una funcionalidad similar. Además, un nodo determinado puede contener uno o más de los componentes descritos. Por ejemplo, un terminal de acceso puede contener múltiples componentes transceptores que permiten que el terminal de acceso funcione en múltiples frecuencias (por ejemplo, que funcione en diferentes bandas de frecuencia asociadas con diferentes frecuencias portadoras nominales) y/o se comunique a través de diferentes tecnologías.

**[0091]** Como se muestra en la FIG. 7, el terminal de acceso 702 incluye un transceptor 706 para comunicarse con otros nodos. El transceptor 706 puede incluir una o más cadenas de transmisión, cada una de las cuales incluye un transmisor 708 para enviar señales (por ejemplo, mensajes, indicaciones) y una o más cadenas de recepción, cada una de las cuales incluye un receptor 710 para recibir señales (por ejemplo, mensajes, indicaciones, señales piloto).

**[0092]** La entidad de red 704 incluye una interfaz de red 712 para comunicarse con otros nodos (por ejemplo, entidades de red). Por ejemplo, la interfaz de red 712 puede configurarse para comunicarse con una o más entidades de red a través de una red de retorno inalámbrica o cableada. En algunos aspectos, la interfaz de red 712 puede implementarse como un transceptor (por ejemplo, incluyendo componentes de transmisor y receptor) configurado para admitir comunicaciones basadas en cable o inalámbricas. En consecuencia, en el ejemplo de la FIG. 7, la interfaz de red 712 se muestra comprendiendo un transmisor 714 para transmitir señales (por ejemplo, mensajes) y un receptor 716 para recibir señales (por ejemplo, mensajes).

**[0093]** El terminal de acceso 702 y la entidad de red 704 también incluyen otros componentes que pueden usarse en conjunto con operaciones relacionadas con el traspaso como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, el terminal de acceso 702 puede incluir un controlador de traspaso 718 para realizar operaciones relacionadas con el traspaso (por ejemplo, mantener un VAS para HNB, identificar celdas, identificar una mejor celda, incluir la mejor celda en el VAS, calcular una estimación de calidad de frecuencia, establecer un parámetro de ponderación a un valor definido, seleccionar una celda como la mejor celda, cambiar la mejor celda, restablecer un parámetro de TTT) y para proporcionar otras funciones relacionadas tal como se da a conocer en el presente documento. De forma similar, la entidad de red 704 puede incluir un controlador de traspaso 720 para realizar operaciones relacionadas con el traspaso (por ejemplo, configurar terminales de acceso, iniciar el traspaso, indicar a un terminal de acceso que mantenga un VAS para HNB, definir y proporcionar información de celda para una CELL\_INFO\_CSG\_LIST, definir y enviar un parámetro de ponderación) y para proporcionar otras funciones relacionadas como se da a conocer en el presente documento. El terminal de acceso 702 y la entidad de red 704 también pueden incluir controladores de comunicación 722 y 724, respectivamente, para controlar las comunicaciones (por ejemplo, enviar y recibir mensajes) y para proporcionar otras funciones relacionadas como se da a conocer en el presente documento. Además, el terminal de acceso 702 y la entidad de red 704 incluyen componentes de memoria 726 y 728 (por ejemplo, cada uno incluyendo un dispositivo de memoria), respectivamente, para mantener información (por ejemplo, información del conjunto activo y el VAS, información de la CELL\_INFO\_CSG\_LIST, información del parámetro de ponderación).

**[0094]** Por comodidad, el terminal de acceso 702 y la entidad de red 704 se muestran en la FIG. 7 incluyendo componentes que se pueden usar en los diversos ejemplos descritos en el presente documento. En la práctica, la funcionalidad de uno o más de estos bloques puede ser diferente en diferentes modos de realización. Por ejemplo, la funcionalidad del bloque 718 puede ser diferente en un despliegue implementado de acuerdo con la FIG. 5 en comparación con un despliegue implementado de acuerdo con la FIG. 6.

**[0095]** Los componentes de la FIG. 7 pueden implementarse de varias formas. En algunas implementaciones, los componentes de la FIG. 7 pueden implementarse en uno o más circuitos tales como, por ejemplo, uno o más procesadores y/o uno o más ASIC (que pueden incluir uno o más procesadores). Aquí, cada circuito (por ejemplo, procesador) puede utilizar y/o incorporar memoria de datos para almacenar información o código ejecutable utilizado por el circuito para proporcionar esta funcionalidad. Por ejemplo, parte de la funcionalidad representada mediante el bloque 706 y parte o toda la funcionalidad representada mediante los bloques 718 y 722 puede implementarse mediante un procesador o procesadores de un terminal de acceso y la memoria de datos del terminal de acceso (por ejemplo, mediante la ejecución de un código apropiado y/o mediante la configuración apropiada de los componentes de procesador). De igual forma, parte de la funcionalidad representada mediante el bloque 712 y parte o toda la funcionalidad representada mediante los bloques 720 y 724 puede implementarse mediante un procesador o procesadores de una entidad de red y la memoria de datos de la entidad de red (por ejemplo, mediante la ejecución de un código apropiado y/o mediante la configuración apropiada de los componentes de procesador).

**[0096]** Como se ha analizado anteriormente, en algunos aspectos, las enseñanzas del presente documento se pueden emplear en una red que incluya una cobertura a escala macro (por ejemplo, una red celular de área extensa tal como una red 3G, denominada comúnmente red macrocelular o WAN) y una cobertura a menor escala (por ejemplo, un entorno de red instalado en un domicilio o instalado en un edificio, denominado comúnmente LAN). Cuando un terminal de acceso (AT) se desplaza a través de una red de este tipo, el terminal de acceso puede recibir servicio en ciertas ubicaciones mediante puntos de acceso que proporcionan macrocobertura, mientras que el terminal de acceso puede recibir servicio en otras ubicaciones mediante puntos de acceso que proporcionan una cobertura a menor escala. En algunos aspectos, los nodos de menor cobertura se pueden usar para proporcionar un crecimiento de capacidad incremental, cobertura en edificios y servicios diferentes (por ejemplo, para una experiencia de usuario más robusta).

**[0097]** En la descripción del presente documento, un nodo (por ejemplo, un punto de acceso) que proporciona cobertura en un área relativamente grande se puede denominar macro-punto de acceso, mientras que un nodo que proporciona cobertura en un área relativamente pequeña (por ejemplo, un domicilio) se puede denominar femto-punto de acceso. Debe apreciarse que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a nodos asociados a otros tipos de áreas de cobertura. Por ejemplo, un pico-punto de acceso puede proporcionar cobertura (por ejemplo, cobertura dentro de un edificio comercial) en un área que es más pequeña que una macroárea y más grande que una femtoárea. En diversas aplicaciones se puede usar otra terminología para hacer referencia a un macro-punto de acceso, un femto-punto de acceso u otros nodos de tipo punto de acceso. Por ejemplo, un macro-punto de acceso se puede configurar o denominar nodo de acceso, estación base, punto de acceso, eNodoB,

macrocelda, etc. Asimismo, un femto-punto de acceso se puede configurar o denominar nodo B doméstico, eNodoB doméstico, estación base de punto de acceso, femtocelda, etc. En algunas implementaciones, un nodo puede estar asociado a (por ejemplo, denominado o estar dividido en) una o más celdas o sectores. Una celda o sector asociado a un macro-punto de acceso, un femto-punto de acceso o un pico-punto de acceso se puede denominar macrocelda, femtocelda o picocelda, respectivamente.

**[0098]** La FIG. 8 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 800, configurado para admitir una pluralidad de usuarios, en el que se pueden implementar las enseñanzas del presente documento. El sistema 800 proporciona comunicación para múltiples celdas 802, tales como, por ejemplo, las macroceldas 802A a 802G, recibiendo servicio cada celda mediante un punto de acceso 804 correspondiente (por ejemplo, los puntos de acceso 804A a 804G). Como se muestra en la FIG. 8, los terminales de acceso 806 (por ejemplo, los terminales de acceso 806A a 806L) se pueden dispersar en diversas ubicaciones por todo el sistema en el tiempo. Cada terminal de acceso 806 puede comunicarse con uno o más puntos de acceso 804 en un enlace directo (FL) y/o en un enlace inverso (RL) en un momento dado, dependiendo de si el terminal de acceso 806 está activo y de si está en un traspaso con continuidad, por ejemplo. El sistema de comunicaciones inalámbricas 800 puede prestar servicio en una gran región geográfica. Por ejemplo, las macroceldas 802A a 802G pueden abarcar unas cuantas manzanas de un vecindario o varios kilómetros en un entorno rural.

**[0099]** La FIG. 9 ilustra un sistema de comunicación 900 a modo de ejemplo en el que uno o más femto-puntos de acceso (HNB) se despliegan en un entorno de red. Específicamente, el sistema 900 incluye múltiples femto-puntos de acceso 910 (por ejemplo, los femto-puntos de acceso 910A y 910B) instalados en un entorno de red de escala relativamente pequeña (por ejemplo, en uno o más domicilios de usuario 930). Cada femto-punto de acceso 910 puede estar conectado a una red de área extensa 940 (por ejemplo, Internet) y a una red troncal del operador móvil 950 a través de un encaminador DSL, un módem por cable, un enlace inalámbrico u otros medios de conectividad (no mostrados). Como se analizará a continuación, cada femto-punto de acceso 910 puede estar configurado para dar servicio a terminales de acceso asociados 920 (por ejemplo, el terminal de acceso 920A) y, opcionalmente, a otros (por ejemplo, híbridos o ajenos) terminales de acceso 920 (por ejemplo, el terminal de acceso 920B). En otras palabras, el acceso a los femto-puntos de acceso 910 se puede restringir, por lo que un terminal de acceso 920 dado puede recibir servicio desde un conjunto de femto-puntos de acceso 910 designados (por ejemplo, domésticos) pero puede no recibir servicio desde cualquier femto-punto de acceso 910 no designado (por ejemplo, un femto-punto de acceso 910 de un vecino).

**[0100]** La FIG. 10 ilustra un ejemplo de un mapa de cobertura 1000 en el que están definidas varias áreas de seguimiento 1002 (o áreas de encaminamiento o áreas de localización), cada una de las cuales incluye varias macroáreas de cobertura 1004. Aquí, las áreas de cobertura asociadas con las áreas de seguimiento 1002A, 1002B y 1002C están delineadas mediante líneas gruesas, y las macroáreas de cobertura 1004 están representadas mediante los hexágonos más grandes. Las áreas de seguimiento 1002 también incluyen femtoáreas de cobertura 1006. En este ejemplo, cada una de las femtoáreas de cobertura 1006 (por ejemplo, las femtoáreas de cobertura 1006B y 1006C) se representan dentro de una o más macroáreas de cobertura 1004 (por ejemplo, las macroáreas de cobertura 1004A y 1004B). Sin embargo, debe apreciarse que algunas o todas las femtoáreas de cobertura 1006 pueden no estar situadas dentro de una macroárea de cobertura 1004. En la práctica, se puede definir un gran número de femtoáreas de cobertura 1006 (por ejemplo, las femtoáreas de cobertura 1006A y 1006D) con un área de seguimiento 1002 o una macroárea de cobertura 1004 determinadas. También se puede definir una o más picoáreas de cobertura (no mostradas) dentro de un área de seguimiento 1002 o de una macroárea de cobertura 1004 determinadas.

**[0101]** Con referencia de nuevo a la FIG. 9, el propietario de un femto-punto de acceso 910 se puede abonar a un servicio móvil, tal como, por ejemplo, un servicio móvil 3G, ofrecido a través de la red troncal del operador móvil 950. Además, un terminal de acceso 920 puede funcionar tanto en macroentornos como en entornos de red de menor escala (por ejemplo, un domicilio). En otras palabras, dependiendo de la ubicación actual del terminal de acceso 920, el terminal de acceso 920 puede recibir servicio desde un punto de acceso de macrocelda 960 asociado a la red troncal del operador móvil 950 o desde uno cualquiera de un conjunto de femto-puntos de acceso 910 (por ejemplo, los femto-puntos de acceso 910A y 910B que residen dentro de un domicilio de usuario 930 correspondiente). Por ejemplo, cuando un abonado está fuera de casa, recibe servicio desde un macro-punto de acceso estándar (por ejemplo, el punto de acceso 960) y cuando el abonado está en casa, recibe servicio desde un femto-punto de acceso (por ejemplo, el punto de acceso 910A). En este caso, un femto-punto de acceso 910 puede ser retrocompatible con terminales de acceso heredados 920.

**[0102]** Un femto-punto de acceso 910 puede desplegarse en una única frecuencia o, como alternativa, en múltiples frecuencias. Dependiendo de la configuración particular, la única frecuencia o una o más de las múltiples frecuencias pueden solaparse con una o más frecuencias usadas por un macro-punto de acceso (por ejemplo, el punto de acceso 960).

**[0103]** En algunos aspectos, un terminal de acceso 920 puede estar configurado para conectarse a un femto-punto de acceso preferido (por ejemplo, el femto-punto de acceso doméstico del terminal de acceso 920) siempre que dicha conectividad sea posible. Por ejemplo, cuando el terminal de acceso 920A esté en el domicilio de usuario 930,

puede desearse que el terminal de acceso 920A se comunique únicamente con el femto-punto de acceso doméstico 910A o 910B.

5 **[0104]** En algunos aspectos, si el terminal de acceso 920 funciona dentro de la red macrocelular 950, pero no reside en su red más preferente (por ejemplo, como la definida en una lista de itinerancia preferente), el terminal de acceso 920 puede continuar buscando la red más preferente (por ejemplo, el femto-punto de acceso 910 preferente) usando la Reselección de Mejor Sistema (BSR), lo que puede implicar una exploración periódica de los sistemas disponibles para determinar si existen sistemas mejores actualmente disponibles y posteriormente obtener dichos sistemas preferentes. El terminal de acceso 920 puede limitar la búsqueda de banda y de canal específicos. Por ejemplo, se pueden definir uno o más femtocanales mediante los cuales todos los femto-puntos de acceso (o todos los femto-puntos de acceso restringidos) en una región funcionan en el(los) femtocanal(es). La búsqueda del sistema más preferente puede repetirse periódicamente. Tras descubrir un femto-punto de acceso 910 preferente, el terminal de acceso 920 selecciona el femto-punto de acceso 910 y se registra en él para utilizarlo cuando está en su área de cobertura.

15 **[0105]** El acceso a un femto-punto de acceso puede estar limitado en algunos aspectos. Por ejemplo, un femto-punto de acceso dado puede proporcionar solamente ciertos servicios a determinados terminales de acceso. En despliegues con el denominado acceso restringido (o cerrado), un terminal de acceso dado puede recibir servicio solamente desde la red móvil de macroceldas y un conjunto definido de femto-puntos de acceso (por ejemplo, los femto-puntos de acceso 910 que residen dentro del domicilio de usuario 930 correspondiente). En algunas implementaciones, un punto de acceso puede estar limitado a no proporcionar, a al menos un nodo (por ejemplo, un terminal de acceso), al menos uno de lo siguiente: señalización, acceso a datos, registro, radiolocalización o servicio.

25 **[0106]** En algunos aspectos, un femto-punto de acceso restringido (que se puede denominar también nodo B doméstico de grupo de abonados cerrado) es uno que proporciona servicio a un conjunto aprovisionado restringido de terminales de acceso. Este conjunto se puede ampliar de forma temporal o permanente según sea necesario. En algunos aspectos, un grupo cerrado de abonados (CSG) se puede definir como el conjunto de puntos de acceso (por ejemplo, femto-puntos de acceso) que comparten una lista de control de acceso común de terminales de acceso.

30 **[0107]** Por tanto, pueden existir diversas relaciones entre un femto-punto de acceso dado y un terminal de acceso dado. Por ejemplo, desde la perspectiva de un terminal de acceso, un femto-punto de acceso abierto puede referirse a un femto-punto de acceso con acceso no restringido (por ejemplo, el femto-punto de acceso permite el acceso a cualquier terminal de acceso). Un femto-punto de acceso restringido puede referirse a un femto-punto de acceso que esté restringido de alguna manera (por ejemplo, restringido para el acceso y/o el registro). Un femto-punto de acceso doméstico puede referirse a un femto-punto de acceso al cual el terminal de acceso esté autorizado a acceder y en el cual pueda funcionar (por ejemplo, se proporciona acceso permanente para un conjunto definido de uno o más terminales de acceso). Un femto-punto de acceso híbrido (o invitado) puede referirse a un femto-punto de acceso en el que diferentes terminales de acceso tienen diferentes niveles de servicio (por ejemplo, algunos terminales de acceso pueden tener permitido el acceso parcial y/o temporal mientras que otros terminales de acceso pueden tener permitido el acceso total). Un femto-punto de acceso ajeno puede referirse a un femto-punto de acceso al cual el terminal de acceso no esté autorizado a acceder ni en el que pueda funcionar, excepto quizá en situaciones de emergencia (por ejemplo, llamadas al 112).

45 **[0108]** Desde una perspectiva de femto-punto de acceso restringido, un terminal de acceso doméstico puede referirse a un terminal de acceso que está autorizado para acceder al femto-punto de acceso restringido instalado en el domicilio del propietario del terminal de acceso (generalmente el terminal de acceso doméstico tiene acceso permanente a ese femto-punto de acceso). Un terminal de acceso invitado puede referirse a un terminal de acceso con acceso temporal al femto-punto de acceso restringido (por ejemplo, limitado por una fecha límite, por el tiempo de uso, por los bits, por el cómputo de conexiones o por otros criterios). Un terminal de acceso ajeno puede referirse a un terminal de acceso que no tenga permiso para acceder al femto-punto de acceso restringido, excepto quizá en situaciones de emergencia, tales como llamadas al 112 (por ejemplo, un terminal de acceso que no tenga las credenciales o los permisos para registrarse con el femto-nodo restringido).

55 **[0109]** Por conveniencia, la divulgación del presente documento describe diversas funcionalidades en el contexto de un femto-punto de acceso. Sin embargo, debe apreciarse que un pico-punto de acceso puede proporcionar la misma o similar funcionalidad en un área de cobertura más grande. Por ejemplo, se puede restringir un pico-punto de acceso, se puede definir un pico-punto de acceso doméstico para un terminal de acceso determinado, etc.

60 **[0110]** Las enseñanzas del presente documento pueden emplearse en un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico que soporta simultáneamente una comunicación para múltiples terminales de acceso inalámbrico. Aquí, cada terminal puede comunicarse con uno o más puntos de acceso a través de transmisiones en el enlace directo y en el enlace inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde los puntos de acceso hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta los puntos de acceso. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada y única salida, de un sistema de múltiples entradas y múltiples

salidas (MIMO) o de algún otro tipo de sistema.

5 **[0111]** Un sistema MIMO utiliza múltiples ( $N_T$ ) antenas de transmisión y múltiples ( $N_R$ ) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las  $N_T$  antenas de transmisión y las  $N_R$  antenas de recepción puede descomponerse en  $N_S$  canales independientes, que también se denominan canales espaciales, donde  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ . Cada uno de los  $N_S$  canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, un caudal de tráfico más alto y/o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

10 **[0112]** Un sistema MIMO puede admitir la duplexación por división de tiempo (TDD) y la duplexación por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo y de enlace inverso están en la misma región de frecuencia, de modo que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso. Esto permite al punto de acceso extraer una ganancia de conformación del haces de transmisión en el enlace directo cuando se dispone de múltiples antenas en el punto de acceso.

15 **[0113]** La FIG. 11 ilustra un dispositivo inalámbrico 1110 (por ejemplo, un punto de acceso) y un dispositivo inalámbrico 1150 (por ejemplo, un terminal de acceso) de un sistema MIMO de muestra 1100. En el dispositivo 1110, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 1112 hasta un procesador de datos de transmisión (TX) 1114. Después, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena de transmisión respectiva.

20 **[0114]** El procesador de datos de TX 1114 da formato, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados. Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto mediante técnicas OFDM. Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. Los datos piloto y los codificados, multiplexados para cada flujo de datos, se modulan después (es decir, se asignan a símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La velocidad, codificación y modulación de datos para cada flujo de datos se puede determinar mediante instrucciones realizadas por un procesador 1130. Una memoria de datos 1132 puede almacenar códigos de programa, datos y otra información usada por el procesador 1130 u otros componentes del dispositivo 1110.

25 **[0115]** Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan entonces a un procesador MIMO de TX 1120, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 1120 proporciona después  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a  $N_T$  transceptores (XCVR) 1122A a 1122T. En algunos aspectos, el procesador MIMO de TX 1120 aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

30 **[0116]** Cada transceptor 1122 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO.  $N_T$  señales moduladas de los transceptores 1122A a 1122T se transmiten después desde  $N_T$  antenas 1124A a 1124T, respectivamente.

35 **[0117]** En el dispositivo 1150, las señales moduladas transmitidas se reciben mediante  $N_R$  antenas 1152A a 1152R y la señal recibida desde cada antena 1152 se proporciona a un transceptor respectivo (XCVR) 1154A a 1154R. Cada transceptor 1154 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y disminuye en frecuencia) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa, además, las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

40 **[0118]** Un procesador de datos de recepción (RX) 1160 entonces recibe y procesa los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos desde  $N_R$  transceptores 1154 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador de datos de RX 1160 desmodula, desintercala y descodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos de RX 1160 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 1120 y el procesador de datos de TX 1114 en el dispositivo 1110.

45 **[0119]** Un procesador 1170 determina periódicamente qué matriz de precodificación utilizar (lo que se describe posteriormente). El procesador 1170 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango. Una memoria de datos 1172 puede almacenar códigos de programa, datos y otra información usada por el procesador 1170 u otros componentes del dispositivo 1150.

50 **[0120]** El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso se procesa entonces mediante un procesador de datos de TX 1138, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde

una fuente de datos 1136, se modula mediante un modulador 1180, se acondiciona mediante los transceptores 1154A a 1154R, y se transmite de vuelta al dispositivo 1110.

5 **[0121]** En el dispositivo 1110, las señales moduladas del dispositivo 1150 se reciben mediante las antenas 1124, se acondicionan mediante los transceptores 1122, se demodulan mediante un demodulador (DEMODO) 1140, y se procesan mediante un procesador de datos de RX 1142 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo 1150. Entonces, el procesador 1130 determina la matriz de precodificación que se va a usar para determinar las ponderaciones de conformación de haces y entonces procesa el mensaje extraído.

10 **[0122]** La FIG. 11 ilustra también que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que realizan operaciones de control de traspaso como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, un componente de control de traspaso 1190 puede cooperar con el procesador 1130 y/o con otros componentes del dispositivo 1110 para facilitar el traspaso de otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 1150). De forma similar, un componente de control de traspaso 1192 puede cooperar con el procesador 1170 y/o con otros componentes del  
15 dispositivo 1150 para facilitar el traspaso del dispositivo 1150 a otro dispositivo (no mostrado). Debe apreciarse que para cada dispositivo 1110 y 1150, la funcionalidad de dos o más de los componentes descritos puede proporcionarse mediante un único componente. Por ejemplo, un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de traspaso 1190 y del procesador 1130, y un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de traspaso 1192 y  
20 del procesador 1170.

**[0123]** Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse en varios tipos de sistemas de comunicación y/o de componentes de sistema. En algunos aspectos, las enseñanzas del presente documento se pueden emplear en un sistema de acceso múltiple que puede admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos  
25 de sistema disponibles (por ejemplo, especificando uno o más de entre el ancho de banda, la potencia de transmisión, la codificación, el intercalado, etc.). Por ejemplo, las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a una cualquiera o a combinaciones de las siguientes tecnologías: sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), CDMA de múltiples portadoras (MCCDMA), CDMA de banda ancha (W-CDMA), sistemas de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA, HSPA+), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA),  
30 sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas FDMA de portadora única (SC-FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), u otras técnicas de acceso múltiple. Un sistema de comunicación inalámbrica que emplea las enseñanzas del presente documento se puede diseñar para implementar una o más normas, tales como IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA, TDSCDMA, u otras normas. Una red CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, o alguna otra tecnología. UTRA incluye W-CDMA y baja velocidad de chip (LCR). La tecnología cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Una red OFDMA puede implementar una  
35 tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Las enseñanzas del presente documento se pueden implementar en un sistema de Evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP, en un sistema de banda ultra-ancha móvil (UMB) y en otros tipos de sistemas. LTE es una versión de UMTS que usa E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en documentos de una organización denominada "Proyecto Asociación de Tercera Generación" (3GPP), mientras que cdma2000 se describe en documentos de una organización denominada "Proyecto Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2). Aunque  
45 ciertos aspectos de la divulgación se pueden describir usando terminología del 3GPP, debe entenderse que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a tecnología 3GPP (por ejemplo, versión 99, versión 15, versión 16, versión 17), así como a tecnología 3GPP2 (por ejemplo, 1xRTT, 1xEV-DO versión 10, versión A, versión B) y a otras tecnologías.

50 **[0124]** En algunas implementaciones, las enseñanzas del presente documento pueden emplearse en un sistema basado en la norma del 3GPP versión 9. En dicho sistema, en general se utilizan la terminología y las definiciones que siguen. Un Grupo cerrado de abonados identifica a los abonados de un operador que tienen permiso para acceder a una o más celdas de la PLMN pero que tienen acceso restringido (celdas CSG). Una celda CSG es una celda, parte de la PLMN, que difunde un indicador de CSG que se establece a VERDADERO y una identidad de  
55 CSG específica. Los miembros del Grupo cerrado de abonados pueden acceder a una celda CSG para esa identidad de CSG. Una identidad de CSG (CSG ID) es un identificador difundido por una celda o celdas CSG/híbridas y utilizadas por un UE para facilitar el acceso a miembros autorizados del Grupo cerrado de abonados asociado. Un nodo B doméstico es un equipo del local del cliente que conecta un UE 3GPP sobre una interfaz aérea inalámbrica UTRAN a la red del operador móvil utilizando una red de retorno IP de banda ancha. Una celda no CSG es una celda que no es una celda CSG, por ejemplo, una macrocelda. Un PSC es un código de aleatorización que puede ser único para cada celda. La celda más fuerte es la celda en una portadora particular que se considera más fuerte según el procedimiento de búsqueda de celdas de capa 1. Como los detalles de la búsqueda de celdas de capa 1 dependen de la implementación, la definición precisa de "celda más fuerte" también depende de la implementación.  
60

65 **[0125]** Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse a (por ejemplo, implementarse en o realizarse

por) una variedad de aparatos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo (por ejemplo, un nodo inalámbrico) implementado de acuerdo con las enseñanzas del presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

5 **[0126]** Por ejemplo, un terminal de acceso puede comprender, implementarse como o conocerse como equipo de usuario, estación de abonado, unidad de abonado, estación móvil, móvil, nodo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o usando otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrica (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos dados a conocer en el presente documento se pueden incorporar en un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música, un dispositivo de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de posicionamiento global, o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

20 **[0127]** Un punto de acceso puede comprender, implementarse como, o conocerse como nodo B, eNodoB, controlador de red de radio (RNC), estación base (BS), estación base de radio (RBS), controlador de estación base (BSC), estación transceptora base (BTS), función transceptora (TF), transceptor de radio, encaminador de radio, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), macrocelda, macronodo, eNB doméstico (HeNB), femtocelda, femtonodo, piconodo o usando alguna otra tecnología similar.

25 **[0128]** En algunos aspectos, un nodo (por ejemplo, un punto de acceso) puede comprender un nodo de acceso para un sistema de comunicación. Un nodo de acceso de este tipo puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o a una red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicación alámbrico o inalámbrico a la red. Por consiguiente, un nodo de acceso puede permitir que otro nodo (por ejemplo, un terminal de acceso) acceda a una red o a alguna otra funcionalidad. Además, debe apreciarse que uno o ambos nodos pueden ser portátiles o, en algunos casos, relativamente no portátiles.

30 **[0129]** También, debería apreciarse que un nodo inalámbrico puede ser capaz de transmitir y/o de recibir información de manera no inalámbrica (por ejemplo, a través de una conexión alámbrica). Por tanto, un receptor y un transmisor como se analiza en el presente documento pueden incluir componentes de interfaz de comunicación apropiados (por ejemplo, componentes de interfaz eléctricos u ópticos) para comunicarse a través de un medio no inalámbrico.

35 **[0130]** Un nodo inalámbrico puede comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricas que estén basados en o que den soporte a cualquier tecnología de comunicaciones inalámbricas adecuada. Por ejemplo, en algunos aspectos, un nodo inalámbrico se puede asociar con una red. En algunos aspectos, la red puede comprender una red de área local o una red de área extensa. Un dispositivo inalámbrico puede admitir o de lo contrario usar una o más de una variedad de tecnologías, protocolos o normas de comunicación inalámbrica, tales como los analizados en el presente documento (por ejemplo, CDMA, TDMA, OFDM, OFDMA, WiMAX, Wi-Fi, etc.). De forma similar, un nodo inalámbrico puede admitir o de lo contrario usar uno o más de una variedad de esquemas de modulación o multiplexación correspondientes. Por tanto, un nodo inalámbrico puede incluir componentes apropiados (por ejemplo, interfaces aéreas) para establecer y comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicación inalámbrica usando las anteriores u otras tecnologías de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, un nodo inalámbrico puede comprender un transceptor inalámbrico con componentes de transmisión y de recepción asociados que pueden incluir diversos componentes (por ejemplo, generadores de señal y procesadores de señal) que faciliten la comunicación a través de un medio inalámbrico.

40 **[0131]** A modo de ejemplo y sin limitación, las enseñanzas del presente documento pueden implementarse en un sistema UMTS. La FIG. 12 ilustra un ejemplo de un sistema UMTS 1200 que emplea una interfaz aérea W-CDMA. Una red UMTS incluye tres dominios que interactúan: una red troncal (CN) 1204, una Red de Acceso por Radio Terrestre UMTS (UTRAN) 1202 y el equipo de usuario (UE) 1210. En este ejemplo, la UTRAN 1202 proporciona diversos servicios inalámbricos, incluyendo telefonía, vídeo, datos, mensajería, radiodifusiones y/u otros servicios. La UTRAN 1202 puede incluir una pluralidad de Subsistemas de Red de Radio (SRNS), tales como SRNS 1207, controlados cada uno por un Controlador de Red de Radio (RNC) respectivo, tal como un RNC 1206. Aquí, la UTRAN 1202 puede incluir cualquier número de RNC 1206 y de SRNS 1207, además de los RNC 1206 y los SRNS 1207 ilustrados en el presente documento. El RNC 1206 es un aparato responsable, entre otras cosas, de asignar, reconfigurar y liberar recursos de radio dentro de un SRNS 1207 dado. El RNC 1206 puede interconectarse con otros RNC (no mostrados) en la UTRAN 1202 a través de diversos tipos de interfaces tales como una conexión directa física, una red virtual o similar, usando cualquier red de transporte adecuada.

45 **[0132]** La comunicación entre un UE 1210 y un nodo B 1208 puede ser considerada como incluyente de una capa física (PHY) y una capa de control de acceso al medio (MAC). Además, la comunicación entre un UE 1210 y un RNC 1206 por medio de un respectivo nodo B 1208 puede considerarse como incluyente de una capa de control de

recursos de radio (RRC). En la presente memoria descriptiva, la capa PHY puede considerarse la capa 1; la capa MAC puede considerarse la capa 2; y la capa RRC puede considerarse la capa 3. La información del presente documento utiliza terminología introducida en la Memoria Descriptiva del Protocolo de Control de Recursos de Radio (RRC), 3GPP TS 25.331 v9.1.0, que se incorpora en el presente documento por referencia.

5 **[0133]** La región geográfica cubierta por un SRNS 1207 dado puede dividirse en un número de celdas, con un aparato transceptor de radio que sirve a cada celda. Un aparato transceptor de radio se denomina comúnmente nodo B en las aplicaciones UMTS, pero pueden denominarse también por los expertos en la técnica estación base (BS), estación transceptora base (BTS), estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS), punto de acceso (AP) o con alguna otra terminología adecuada. Para mayor claridad, se muestran tres Nodos B 1208 en cada SRNS 1207; sin embargo, los SRNS 1207 pueden incluir cualquier número de Nodos B inalámbricos. Los Nodos B 1208 proporcionan puntos de acceso inalámbrico a una red troncal (CN) 1204 para cualquier número de aparatos móviles. Los ejemplos de aparatos móviles incluyen un teléfono móvil, un *smartphone*, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un notebook, un netbook, un *smartbook*, un asistente digital personal (PDA), una radio por satélite, un dispositivo de sistema de posicionamiento global (GPS), un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor MP3), una cámara, una consola de juegos o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. El aparato móvil se denomina comúnmente equipo de usuario (UE) en las aplicaciones UMTS, pero puede denominarse también, por los expertos en la técnica, estación móvil (MS), estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrica, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso (AT), terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, auricular, terminal, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada. En un sistema UMTS, el UE 1210 puede incluir además un módulo universal de identidad de abonado (USIM) 1211, que contiene información de la suscripción de un usuario a una red. Para propósitos ilustrativos, un UE 1210 se muestra en comunicación con varios de los nodos B 1208. El enlace descendente (DL), llamado también enlace directo, se refiere al enlace de comunicación de un Nodo B 208 a un UE 1210, y el enlace ascendente (UL), denominado también enlace inverso, se refiere al enlace de comunicación de un UE 1210 a un Nodo B 1208.

30 **[0134]** La red troncal 1204 está interconectada con una o más redes de acceso, tales como la UTRAN 1202. Como se muestra, la red troncal 1204 es una red troncal GSM. Sin embargo, como reconocerán los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de toda la presente divulgación pueden implementarse en una RAN, o en otra red de acceso adecuada, para proporcionar a los UE acceso a los tipos de redes centrales distintas de las redes GSM.

35 **[0135]** La red troncal 1204 puede incluir un dominio de conmutación de circuitos (CS) y un dominio de conmutación de paquetes (PS). Los elementos de conmutación de circuitos incluyen un Centro de Conmutación de Servicios Móviles (MSC), un Registro de localización de visitantes (VLR) y un MSC de Pasarela. Los elementos de conmutación de paquetes incluyen un nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN) y un nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN). Algunos elementos de red, como EIR, HLR, VLR y AuC, pueden compartirse por ambos dominios de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes. En el ejemplo ilustrado, la red troncal 1204 da soporte a los servicios de conmutación de circuitos con un MSC 1212 y un GMSC 1214. En algunas solicitudes, el GMSC 1214 puede denominarse pasarela de medios (MGW). Uno o más RNC, tales como el RNC 1206, pueden conectarse al MSC 1212. El MSC 1212 es un aparato que controla el establecimiento de llamada, el enrutamiento de llamada y las funciones de movilidad del UE. El MSC 1212 incluye también un Registro de localización de visitantes (VLR) (no mostrado) que contiene información relativa al abonado durante la presencia de un UE en el área de cobertura del MSC 1212. El GMSC 1214 proporciona una pasarela a través del MSC 1212 para que el UE acceda a una red de conmutación de circuitos 1216. El GMSC 1214 incluye un registro de posición originaria (HLR) 1215 que contiene datos de abonados, tales como los datos que reflejan los detalles de los servicios a los que se haya abonado un usuario particular. El HLR está asociado también a un centro de autenticación (AuC) que contiene datos de autenticación específicos del abonado. Cuando se recibe una llamada para un UE particular, el GMSC 1214 consulta el HLR 1215 para determinar la localización del UE y envía la llamada al MSC particular que sirva a dicha localización.

55 **[0136]** La red troncal 1204 da soporte también a servicios de datos en paquetes con un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN) 1218 y un nodo de soporte GPRS de pasarela (GGSN) 1220. El GPRS, que significa Servicio General de Radio en Paquetes, está diseñado para proporcionar servicios de datos en paquetes a velocidades más altas que las disponibles con los servicios estándar de datos de conmutación de circuitos GSM. El GGSN 1220 proporciona una conexión para la RAN 102 a una red basada en paquetes 1222. La red basada en paquetes 1222 puede ser Internet, una red de datos privada o alguna otra red adecuada basada en paquetes. La función principal del GGSN 1220 es proporcionar a los UE 1210 conectividad de red basada en paquetes. Los paquetes de datos se transfieren entre el GGSN 1220 y los UE 1210 a través del SGSN 1218, que realiza principalmente las mismas funciones en el dominio basado en paquetes que el MSC 1212 realiza en el dominio de conmutación de circuitos.

65 **[0137]** La interfaz aérea de UMTS es un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA) de espectro ensanchado. El DS-CDMA de espectro ensanchado ensancha los datos de usuario sobre

un ancho de banda más amplio a través de la multiplicación por una secuencia de bits pseudoaleatorios llamados segmentos. La interfaz aérea W-CDMA se basa en dicha tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa y requiere adicionalmente un duplexado por división de frecuencia (FDD). El FDD usa una frecuencia portadora diferente para el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL) entre un Nodo B 1208 y un UE 1210.

5 [0138] La funcionalidad descrita en el presente documento (por ejemplo, con respecto a una o más de las figuras adjuntas) puede corresponder, en algunos aspectos, a la funcionalidad de "medios para" designada de manera similar en las reivindicaciones adjuntas. Con referencia a la FIG. 13, un aparato 1300 se representa como una serie de módulos funcionales interrelacionados. Aquí, un módulo para recibir señales 1302 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un receptor como se analiza en el presente documento. Un módulo para mantener un VAS 1304 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un controlador como el descrito en el presente documento. Un módulo para recibir un mensaje 1306 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un receptor como se analiza en el presente documento. Un módulo para identificar una pluralidad de celdas 1308 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para identificar una mejor celda 1310 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para incluir la mejor celda identificada en el VAS 1312 puede corresponder a, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para recibir otras señales 1314 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un receptor como se analiza en el presente documento. Un módulo para mantener otro VAS 1316 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para calcular una estimación de calidad de frecuencia 1318 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para establecer un parámetro de peso a un valor definido 1320 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para seleccionar una mejor celda 1322 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para cambiar la mejor celda 1324 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento. Un módulo para restablecer un parámetro de tiempo de activación 1326 puede corresponder, al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador como se analiza en el presente documento.

30 [0139] La funcionalidad de los módulos de la FIG. 13 puede implementarse de diversas maneras coherentes con las enseñanzas del presente documento. En algunos aspectos, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar como uno o más componentes eléctricos. En algunos aspectos, la funcionalidad de estos bloques se puede implementar como un sistema de procesamiento que incluye uno o más componentes de procesador. En algunos aspectos, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar usando, por ejemplo, al menos una parte de uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC). Como se analiza en el presente documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software, otros componentes relacionados, o alguna combinación de los mismos. La funcionalidad de estos módulos también se puede implementar de alguna otra manera como se da a conocer en el presente documento. En algunos aspectos, uno o más de los bloques de líneas discontinuas en la FIG. 13 son opcionales.

35 [0140] Debe entenderse que cualquier referencia a un elemento en el presente documento que use una designación tal como "primer", "segundo" y así sucesivamente no limita en general la cantidad ni el orden de esos elementos. En cambio, estas designaciones se pueden usar en el presente documento como un procedimiento conveniente para distinguir entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y segundo elementos no significa que se puedan emplear solamente dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera. También, a menos que se indique lo contrario, un conjunto de elementos puede comprender uno o más elementos. Además, la terminología de la expresión "al menos uno de: A, B o C" o "uno o más de: A, B o C" usada en la descripción o en las reivindicaciones significa "A o B o C o cualquier combinación de estos elementos".

40 [0141] Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

45 [0142] Los expertos en la técnica apreciarían además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos que pueda diseñarse usando la codificación de fuente o alguna otra técnica), como diversas formas de código de programa o de diseño que incluyan instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por comodidad, "software" o "módulo de software") o como combinaciones ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito anteriormente en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación

particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

5 **[0143]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar en, o realizar mediante, un circuito integrado (IC), un terminal de acceso o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistores, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones que se describen en el presente documento, y que pueden ejecutar códigos o instrucciones que residen dentro del IC, fuera del IC, o en ambos casos. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

20 **[0144]** Debería entenderse que cualquier orden o jerarquía específico de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de ejemplo. Según las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas de los procesos se puede reorganizar aún manteniéndose dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan los elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

25 **[0145]** En uno o más modos de realización a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o códigos, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página de la Red, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se utilizan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos habitualmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio transitorio legible por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador. Debe apreciarse que un medio legible por ordenador se puede implementar en cualquier producto de programa informático adecuado.

50 **[0146]** La anterior descripción de los aspectos divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente divulgación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de comunicación, que comprende:
  - 5 recibir (206) señales en una frecuencia especificada en un terminal de acceso;
  - mantener (210), basándose en las señales recibidas, un conjunto activo virtual para la frecuencia especificada que solo incluye celdas presentes en una CELL\_INFO\_CSG\_LIST que está dedicada a puntos de acceso de cobertura pequeña;
  - 10 recibir (206) otras señales en la frecuencia especificada; y
  - mantener (208) otro conjunto activo virtual para la frecuencia especificada para al menos otra celda basándose en las otras señales recibidas, en el que el otro conjunto activo virtual solo incluye celdas presentes en una CELL\_INFO\_LIST que está dedicada a puntos de acceso de cobertura no pequeña.
2. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las celdas presentes en la CELL\_INFO\_CSG\_LIST comprenden al menos uno del grupo que consiste en: celdas de grupo cerrado de abonados, celdas híbridas y nodos B domésticos abiertos.
- 20 3. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además recibir (302) un mensaje para configurar la CELL\_INFO\_CSG\_LIST, en el que el mensaje especifica qué celdas pueden incluirse en el conjunto activo virtual.
- 25 4. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto activo virtual está predefinido para tener un tamaño de una celda.
5. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:
  - 30 identificar (404) una pluralidad de celdas a partir de las cuales se originaron las señales recibidas;
  - identificar (406) una mejor celda de entre la pluralidad de celdas basándose en un criterio de medición definido; e
  - 35 incluir (408) la mejor celda identificada en el conjunto activo virtual.
6. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el criterio de medición definido comprende un criterio de medición especificado para un evento 1a del 3GPP.
- 40 7. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además calcular una estimación de calidad de frecuencia para la comunicación de eventos inter-frecuencia basada únicamente en una mejor celda del conjunto activo virtual.
- 45 8. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se define un parámetro de ponderación para aplicar ponderación a mediciones de celda para la comunicación de eventos inter-frecuencia, comprendiendo el procedimiento además establecer (502) el parámetro de ponderación a un valor definido para hacer que solo una celda presente en el conjunto activo virtual se utilice para la comunicación de eventos inter-frecuencia.
- 50 9. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el conjunto activo virtual incluye una pluralidad de celdas, comprendiendo además el procedimiento:
  - seleccionar una primera celda de la pluralidad de celdas como la mejor celda del conjunto activo virtual;
  - 55 cambiar (512) la mejor celda del conjunto activo virtual seleccionando una segunda celda de la pluralidad de celdas en lugar de la primera celda; y
  - restablecer (514) un parámetro de tiempo de activación para la comunicación de eventos inter-frecuencia basándose en el cambio de la mejor celda.
  - 60
10. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el cambio de la mejor celda comprende determinar (508) si una calidad medida asociada con la segunda celda excede una calidad medida asociada con la primera celda en al menos una cantidad definida durante al menos un período de tiempo definido.
- 65 11. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 10, en el que:

la cantidad definida comprende un parámetro de histéresis para un evento 1c del 3GPP; y  
el período de tiempo definido comprende un parámetro de tiempo de activación para un evento ic del  
3GPP.

- 5    **12.** El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se define un parámetro de ponderación para  
aplicar ponderación a mediciones de celda para la comunicación de eventos inter-frecuencia, comprendiendo  
el procedimiento además establecer el parámetro de ponderación a un valor definido para hacer que más de  
una celda presente en el conjunto activo virtual se utilice para la comunicación de eventos inter-frecuencia.
- 10   **13.** El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el parámetro de ponderación se establece al  
valor definido para admitir operaciones de traspaso con continuidad.
- 14.** Un aparato de comunicaciones, que comprende:
- 15            medios para recibir (206) señales en una frecuencia especificada;
- medios para mantener (210), basándose en las señales recibidas, un conjunto activo virtual para la  
frecuencia especificada que solo incluye celdas presentes en una CELL\_INFO\_CSG\_LIST que está  
dedicada a puntos de acceso de cobertura pequeña;
- 20            medios para recibir (206) otras señales en la frecuencia especificada; y
- medios para mantener (208) otro conjunto activo virtual para la frecuencia especificada para al menos otra  
celda basándose en las otras señales recibidas, en el que el otro conjunto activo virtual solo incluye  
celdas presentes en una CELL\_INFO\_LIST que está dedicada a puntos de acceso de cobertura no  
pequeña.
- 25            **15.** Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables para hacer que al menos un ordenador  
realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 cuando se ejecuten.
- 30

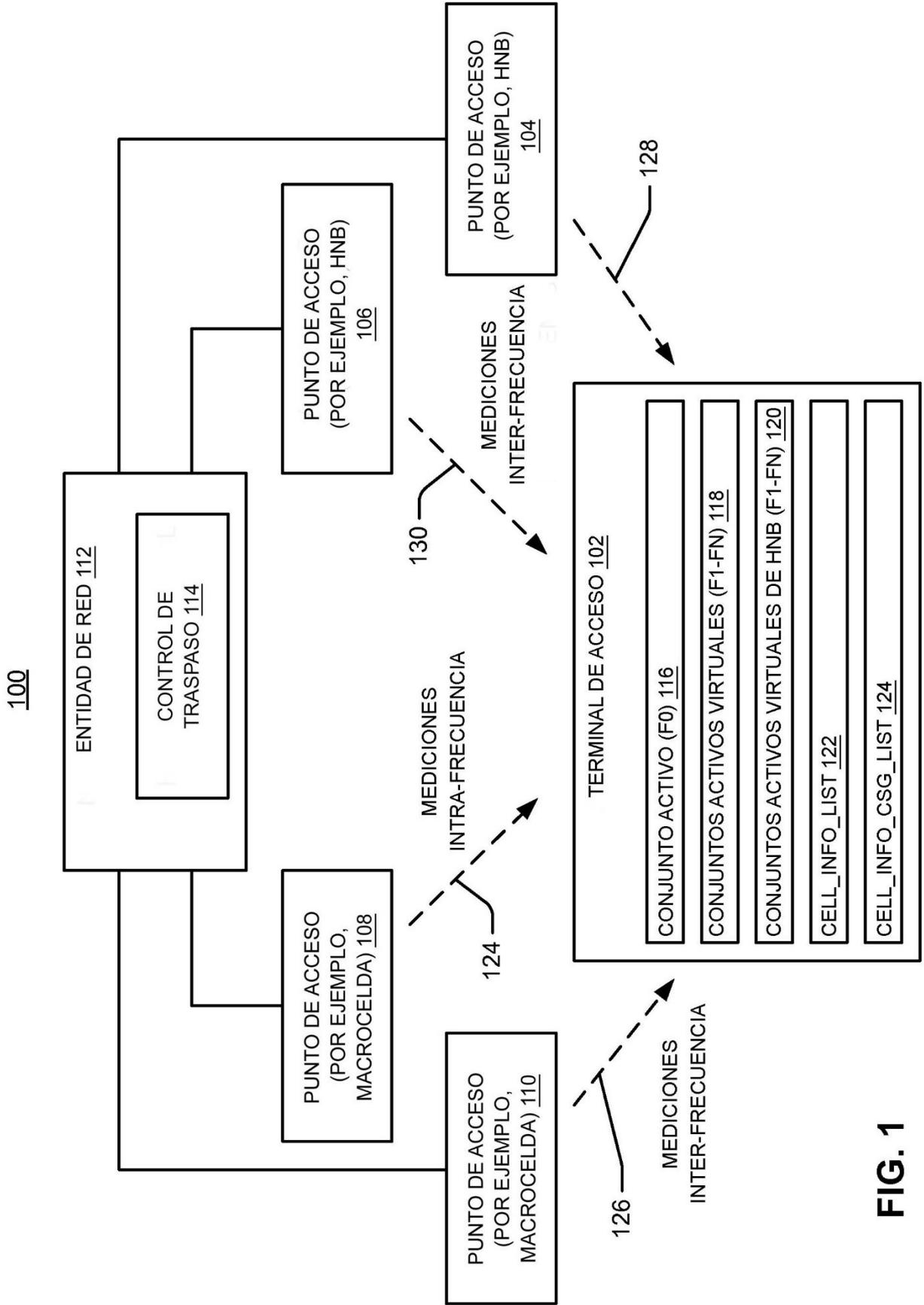
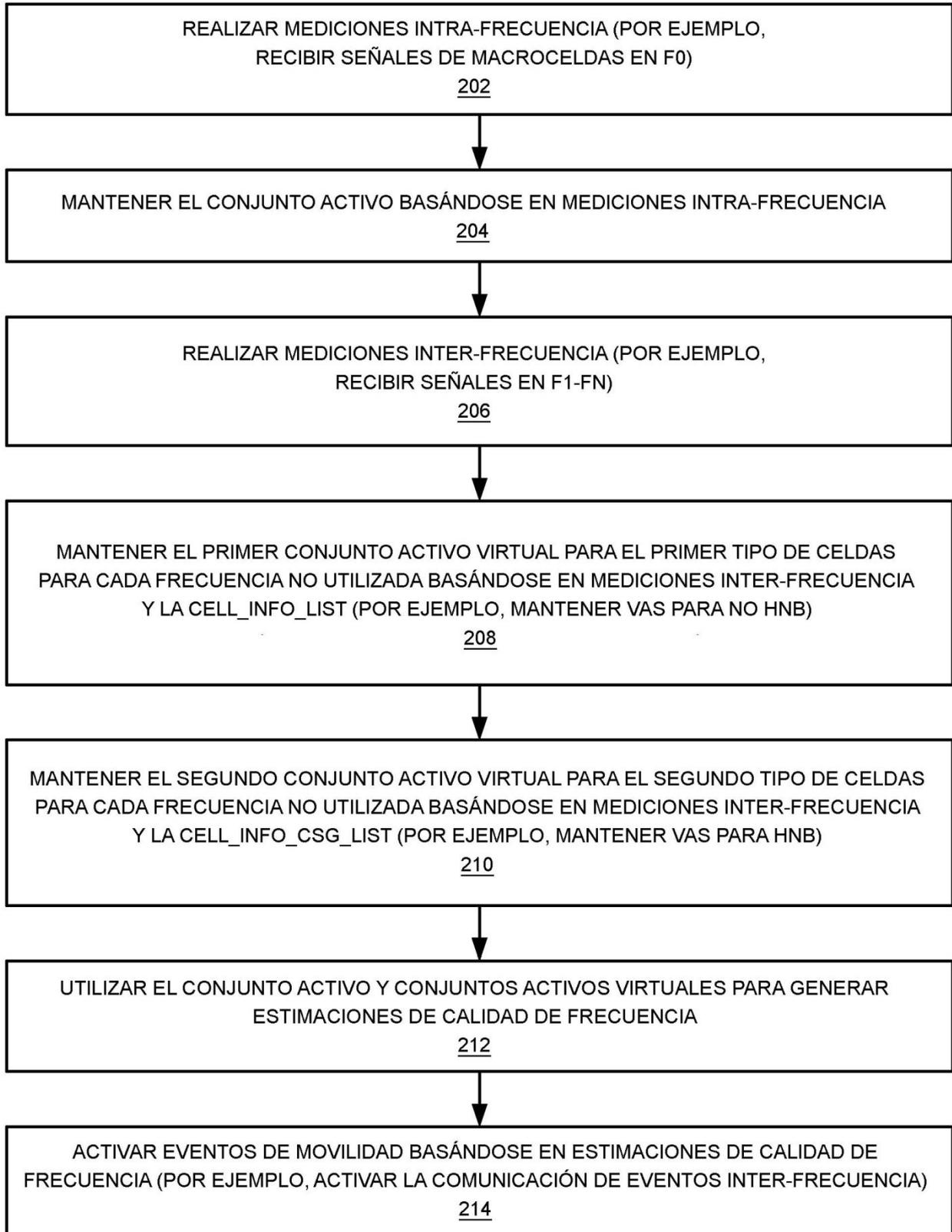
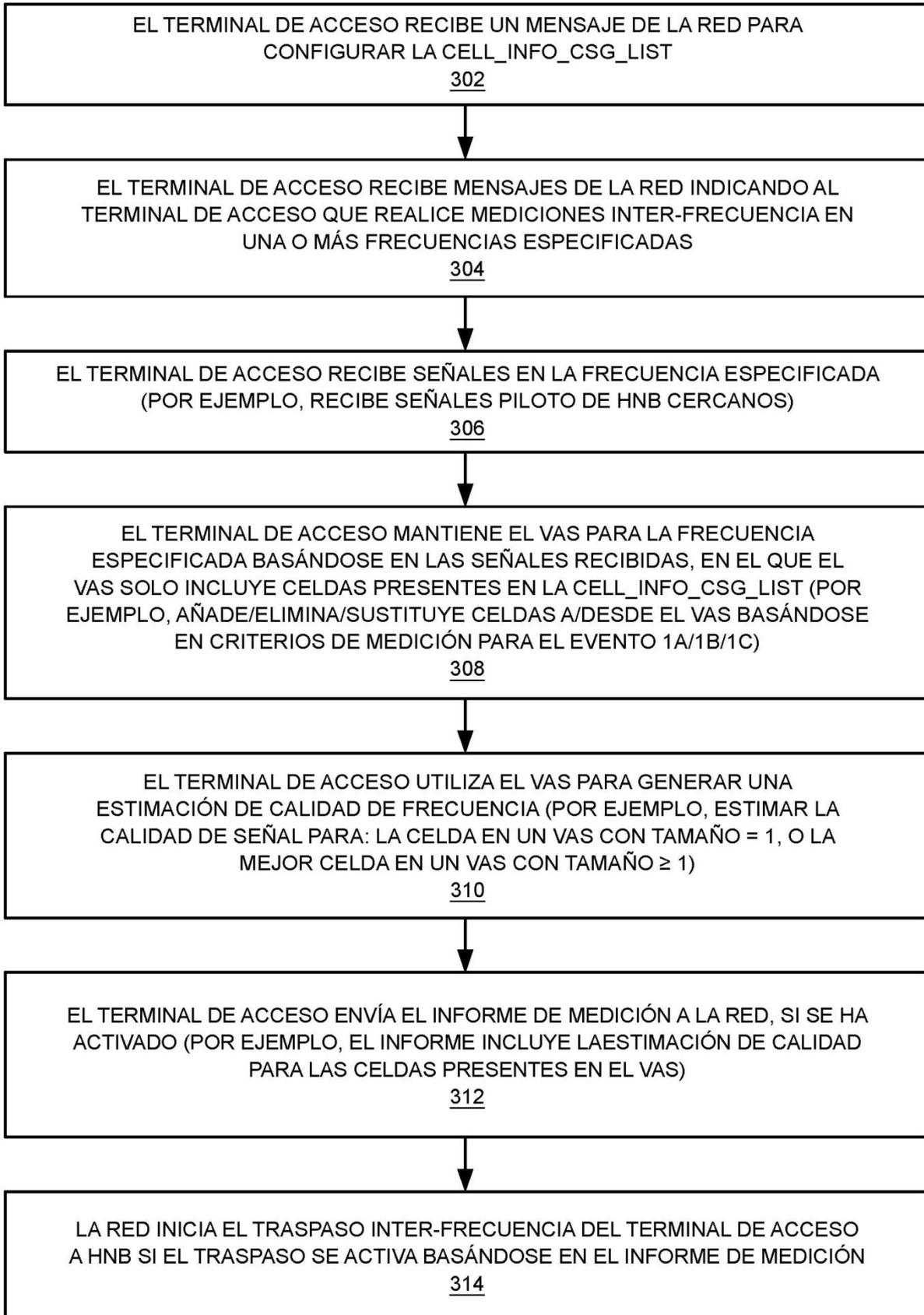


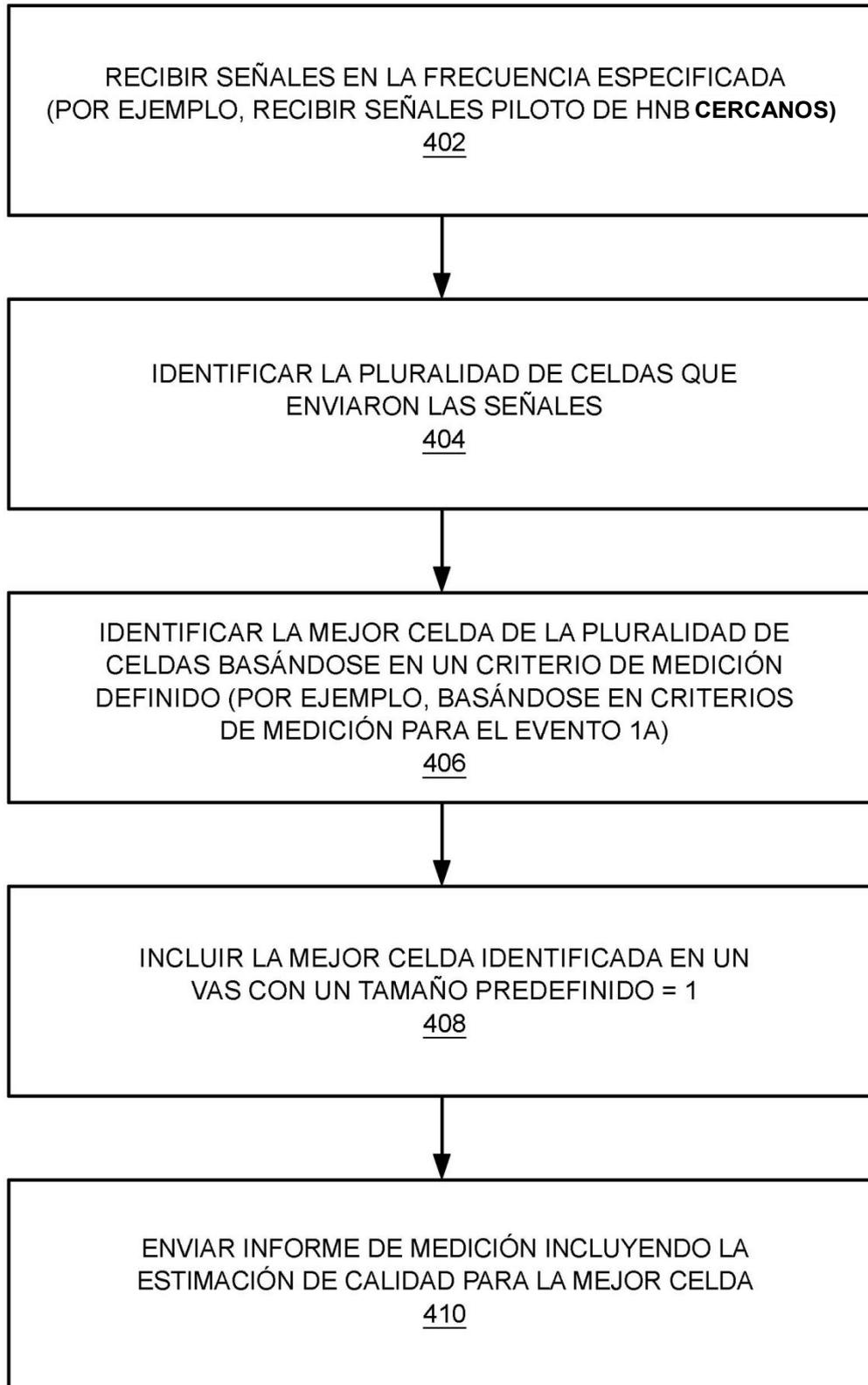
FIG. 1



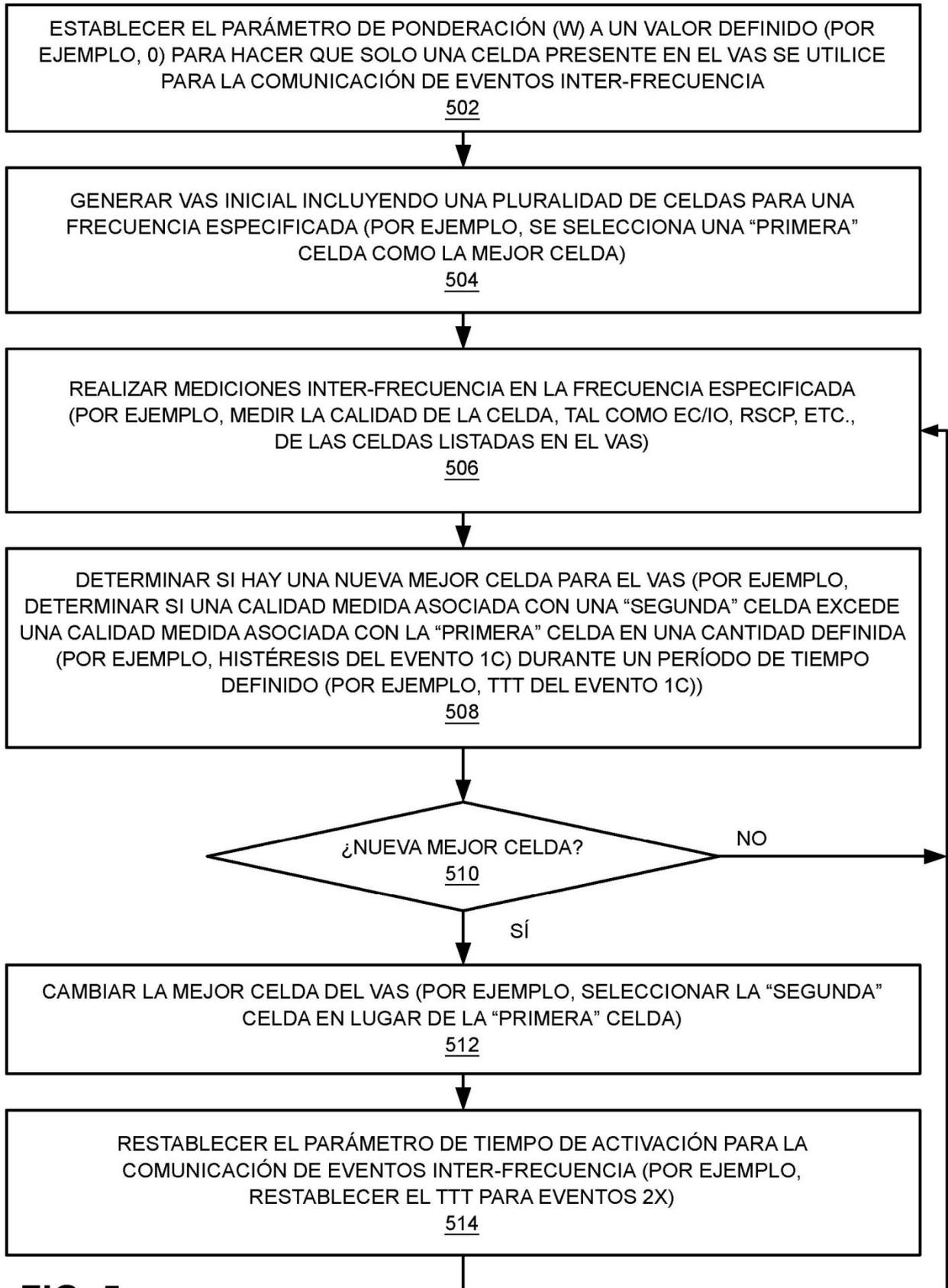
**FIG. 2**



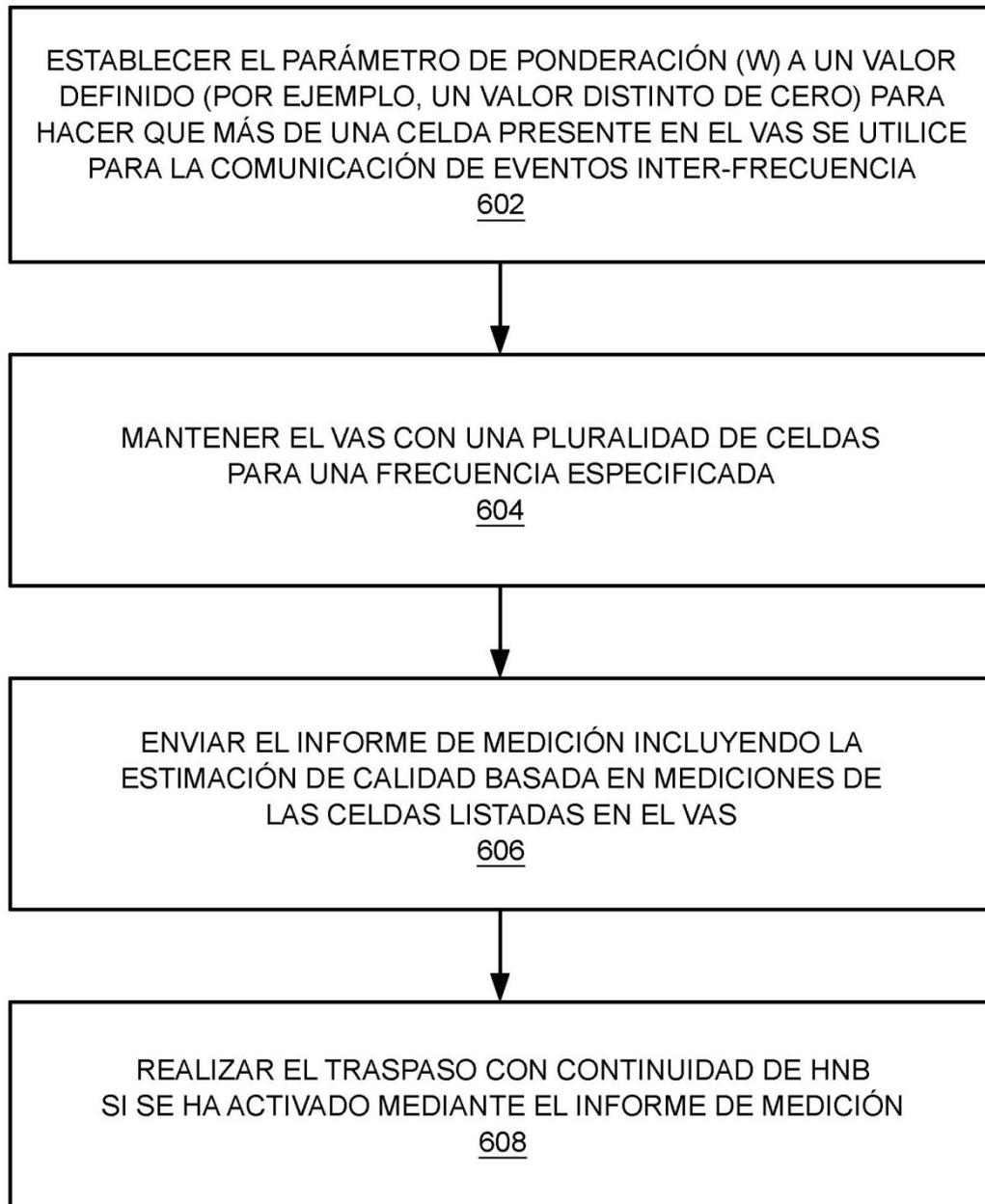
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

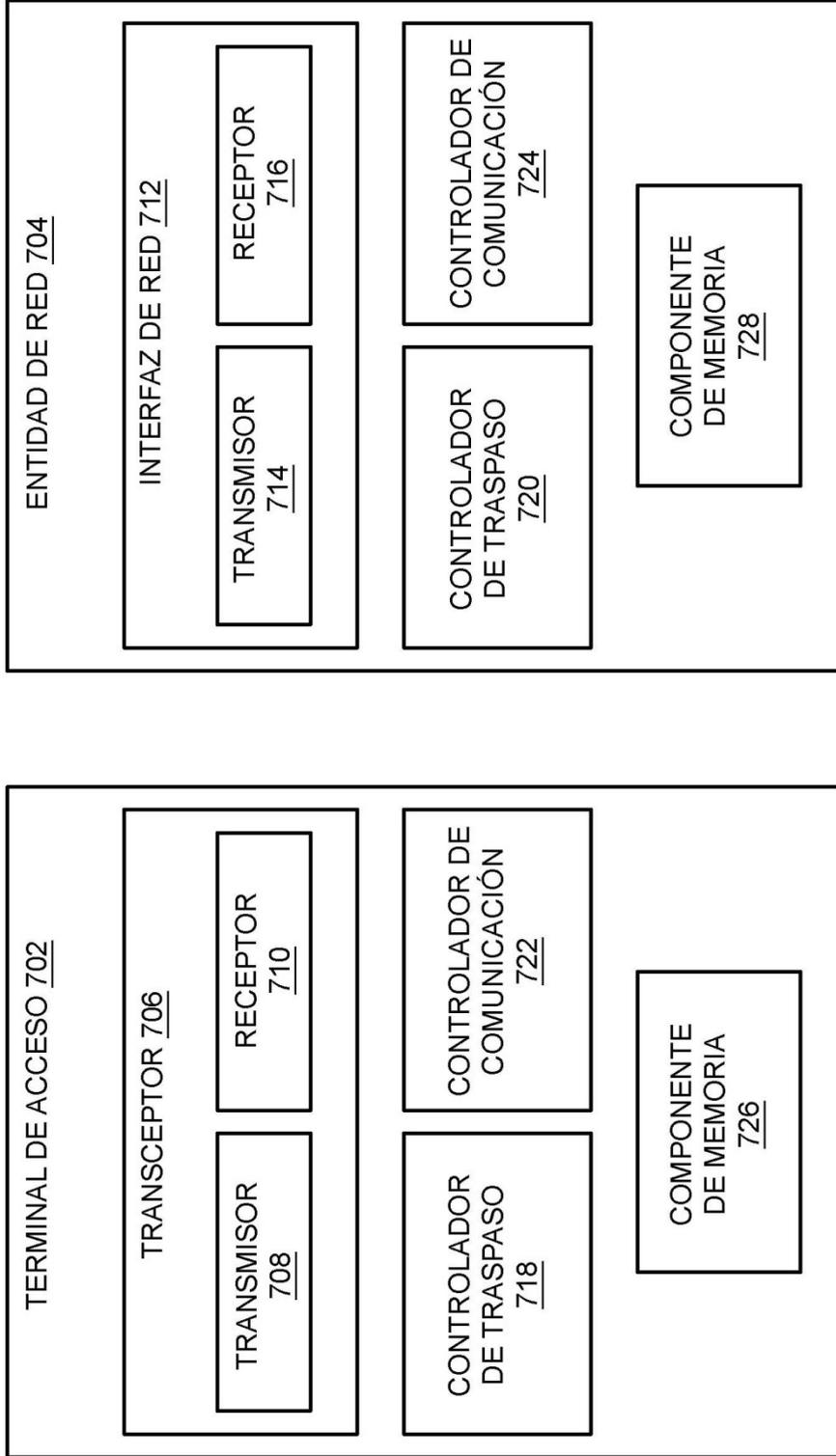


FIG. 7

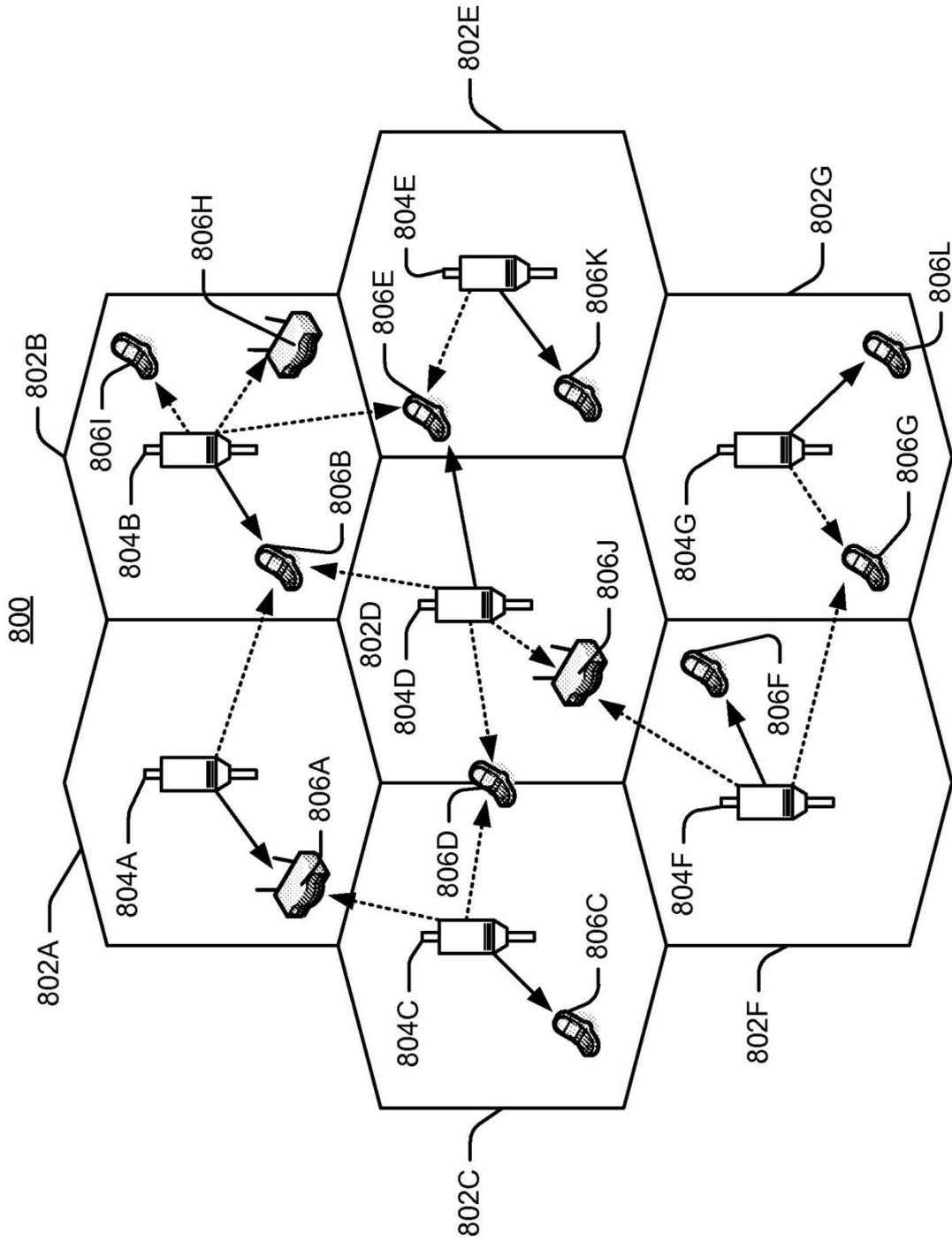
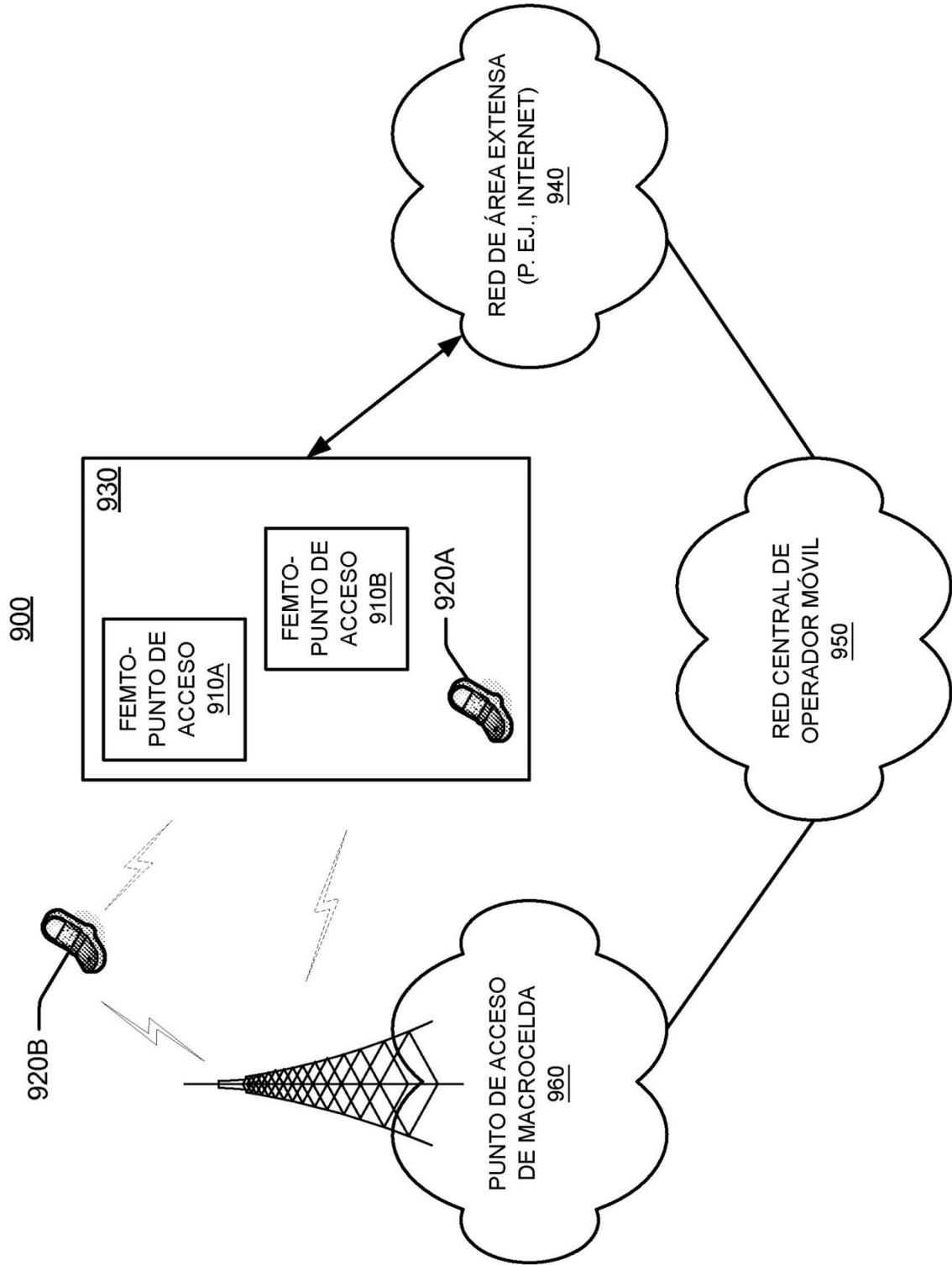


FIG. 8



**FIG. 9**

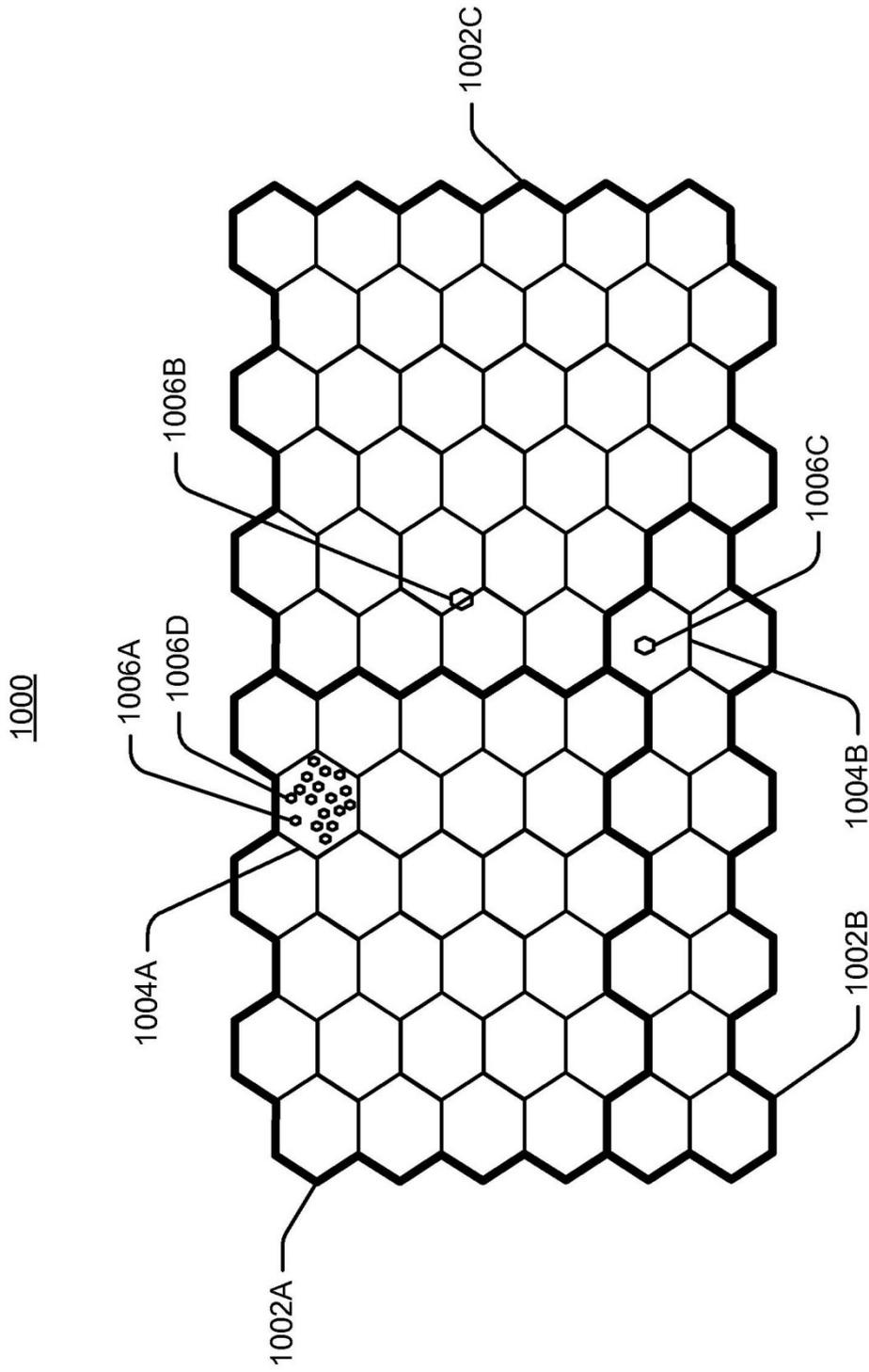


FIG. 10

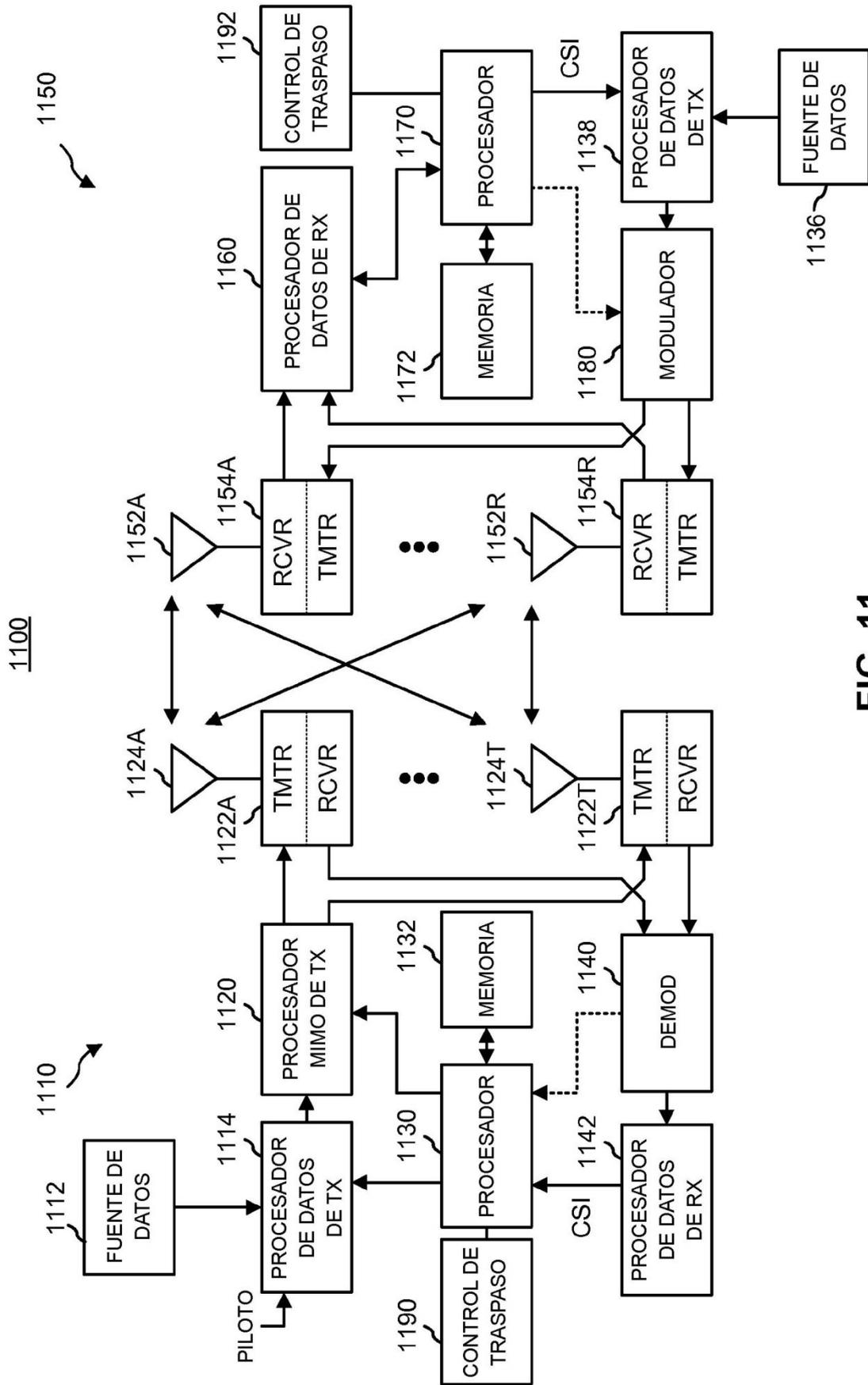


FIG. 11

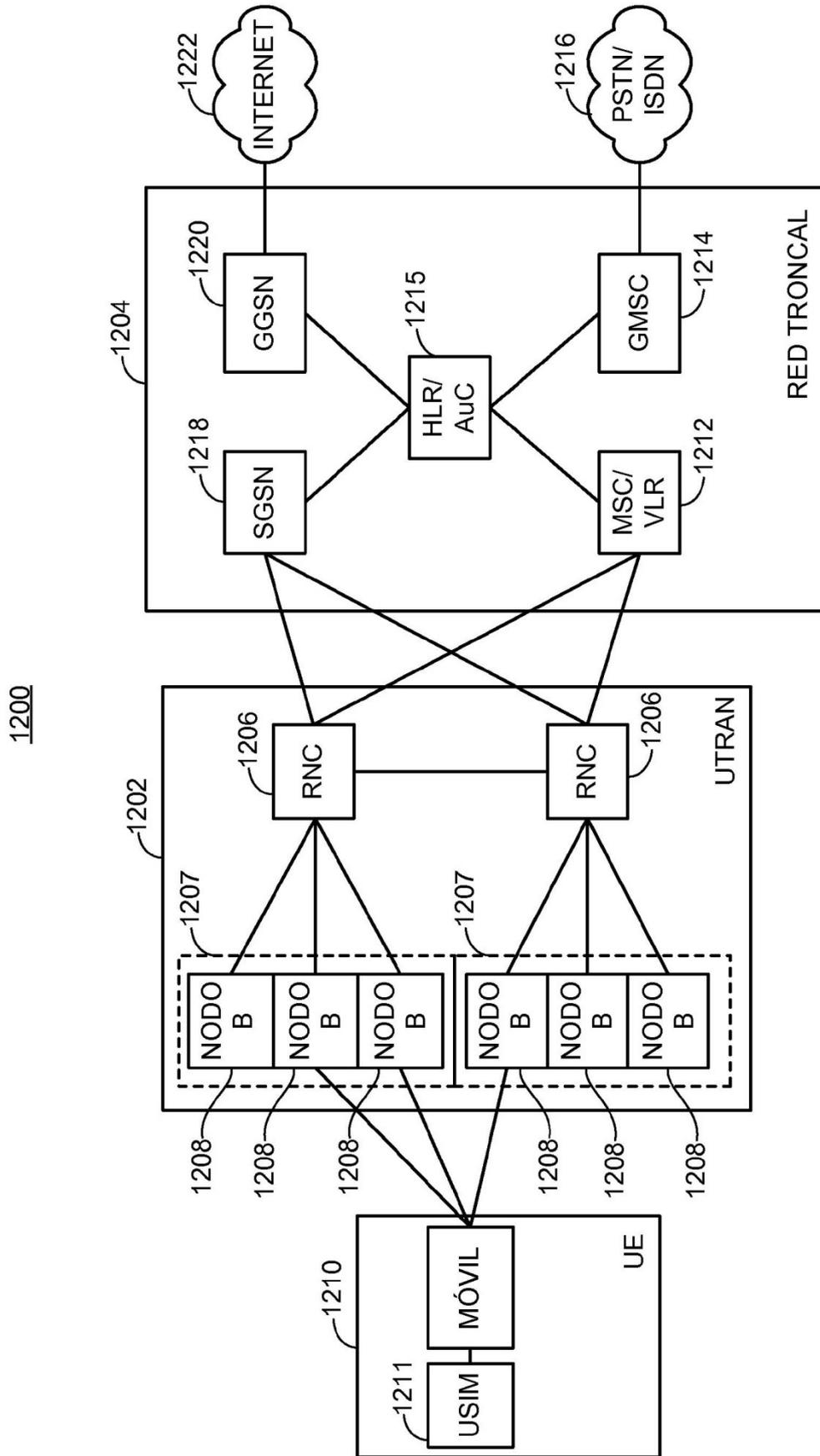
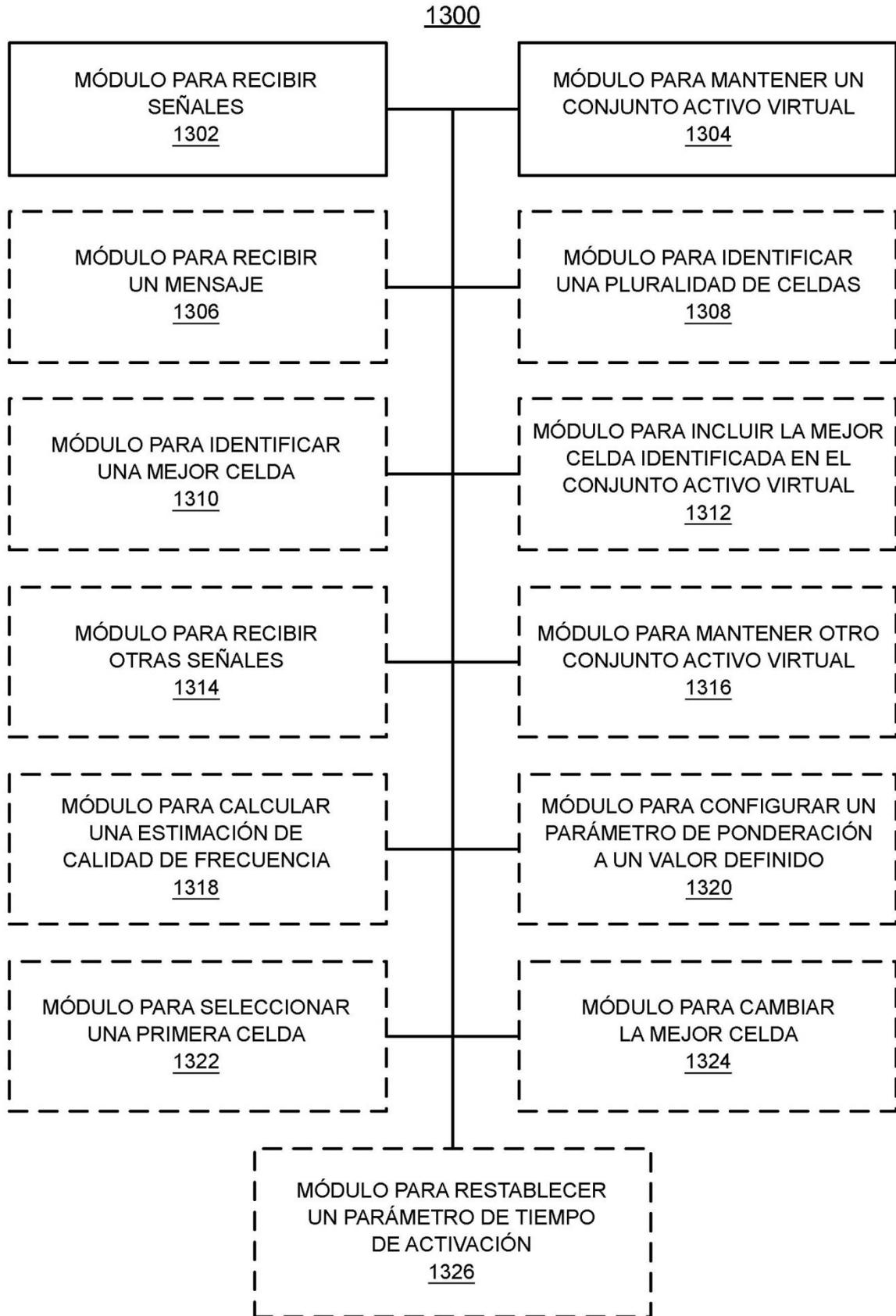


FIG. 12



**FIG. 13**