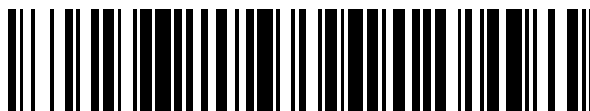


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 501**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00	(2006.01)
H04L 1/00	(2006.01)
H04L 1/02	(2006.01)
H04B 17/24	(2015.01)
H04B 17/345	(2015.01)
H04W 72/08	(2009.01)
H04W 24/00	(2009.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04W 72/04	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009 E 15165367 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2938016**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la presentación de informes de interferencia en un sistema de comunicación N-MIMO**

30 Prioridad:

24.10.2008 US 108278 P
23.03.2009 US 162613 P
15.10.2009 US 580139

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

PALANKI, RAVI;
GOROKHOV, ALEXEI Y. y
BHUSHAN, NAGA

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 698 501 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

Procedimiento y aparato para la presentación de informes de interferencia en un sistema de comunicación N-MIMO

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas, y más específicamente a técnicas para soportar comunicación coordinada para nodos de red en un entorno de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, voz, vídeo, datos por paquetes, difusión, y servicios de mensajería se pueden proporcionar mediante tales sistemas de comunicación inalámbricos. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que son capaces de soportar comunicación para múltiples terminales compartiendo los recursos disponibles del sistema. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), y sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA).

25 [0003] Como la demanda de servicios de datos multimedia y de alta velocidad crece rápidamente, ha habido un esfuerzo hacia la implementación de sistemas de comunicación eficientes y robustos con un rendimiento mejorado, como se describe por ejemplo en el documento US 2005/0163194 A1. Por ejemplo, en los últimos años, los usuarios han comenzado a reemplazar las comunicaciones de línea fija por comunicaciones móviles y han exigido cada vez más una gran calidad de voz, servicio fiable y precios bajos. Además de las redes de telefonía móvil instaladas actualmente, ha surgido una nueva clase de pequeñas estaciones base, que se pueden instalar en la casa de un usuario y proporcionar cobertura inalámbrica en interiores a las unidades móviles que utilizan conexiones de Internet de banda ancha existentes. Dichas estaciones base personales en miniatura son generalmente conocidas como estaciones base de punto de acceso, o, alternativamente, Nodo B Casero (HNB) o células Femto. Típicamente, tales estaciones base en miniatura están conectadas a Internet y a la red de un operador móvil a través de un enrutador de Línea de Abonado Digital (DSL), módem de cable, o similar.

35 [0004] Los sistemas de comunicación inalámbrica pueden configurarse para incluir una serie de puntos de acceso inalámbricos, que pueden proporcionar cobertura para respectivas ubicaciones dentro del sistema. Tal estructura de red se conoce generalmente como una estructura de red celular, y los puntos de acceso y/o las ubicaciones a las que sirven respectivamente en la red se conocen generalmente como células.

40 [0005] Además, en un sistema de comunicación de múltiple-entrada-múltiple-salida (MIMO), se pueden utilizar múltiples fuentes y/o destinos (por ejemplo, que corresponden a respectivas antenas) para la transmisión y recepción de datos, la señalización de control, y/u otra información entre dispositivos en el sistema de comunicación. Se ha demostrado que el uso de múltiples fuentes y/o destinos para las transmisiones respectivas en relación con un sistema de comunicación MIMO ha rinde mayores tasas de datos, calidad de señal mejorada, y otras tales ventajas sobre los sistemas de comunicación de entrada-individual y/o salida individual en algunos casos. Un ejemplo de un sistema de comunicación MIMO es una MIMO de red (N-MIMO) o sistema coordinado multipunto (CoMP), en el que una pluralidad de nodos de red puede cooperar para intercambiar información con uno o más dispositivos receptores, tales como unidades de equipo de usuario (UE) o similares.

50 [0006] La coordinación entre los nodos de red en un sistema de comunicación N-MIMO puede llevarse a cabo de acuerdo con una o más estrategias de coordinación basados en varios parámetros de red, parámetros relacionados con un dispositivo de usuario para el que se va a llevar a cabo la coordinación, y/u otros factores adecuados. En consecuencia, sería deseable implementar técnicas para generar y procesar informes de realimentación correspondientes a interferencia y/u otros parámetros de red a fin de mejorar las ganancias de rendimiento de sistema asociados con la coordinación de múltiples nodos en un sistema de comunicación N-MIMO.

55 RESUMEN

60 [0007] A continuación, se presenta un resumen simplificado de diversos aspectos de la materia reivindicada con el fin de proporcionar una comprensión básica de tales aspectos. Este resumen no es una extensa visión general de todos los aspectos contemplados, y no tiene por objeto ni identificar elementos clave o críticos ni delimitar el alcance de tales aspectos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de los aspectos divulgados de una forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

65 [0008] De acuerdo con un aspecto, se describe un procedimiento. El procedimiento comprende definir una planificación de informe de interferencia para un equipo de usuario en relación con un conjunto servidor de células servidoras, programar intervalos piloto nulos basados en la planificación de informe de interferencia, conducir una

transmisión limitada cuando se produzca un intervalo piloto nulo programado, comprendiendo la transmisión limitada uno de silenciar la transmisión cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado o reducir la potencia de transmisión por un valor de reducción de potencia cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado, recibir un informe de interferencia desde el equipo de usuario subsiguiente a la producción de un intervalo piloto nulo, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras no dentro del conjunto servidor, y programar una comunicación coordinada por una o más células servidoras del conjunto servidor al equipo de usuario basado al menos en parte en el informe de interferencia recibido.

[0009] Un segundo aspecto descrito en el presente documento se refiere a un dispositivo de comunicaciones que comprende medios para definir una planificación de informe de interferencia para un equipo de usuario en relación con un conjunto servidor de células servidoras, medios para programar intervalos piloto nulos basados en la planificación de informe de interferencia, medios para conducir la transmisión limitada cuando se produzca un intervalo piloto nulo programado, comprendiendo la transmisión limitada uno de silenciar la transmisión cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado o reducir la potencia de transmisión por un valor de reducción de potencia cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado, medios para recibir un informe de interferencia desde el equipo de usuario subsiguiente a la producción de un intervalo piloto nulo, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras no dentro del conjunto servidor, y medios para programar una comunicación coordinada por una o más células servidoras del conjunto servidor al equipo de usuario basado al menos en parte en el informe de interferencia recibido.

[0010] Un tercer aspecto descrito en el presente documento se refiere a un procedimiento que comprende la medición de la interferencia por un equipo de usuario asociado con un conjunto servidor, en el que una o más células servidoras del conjunto servidor silencian o reducen la potencia de transmisión durante uno o más intervalos piloto nulos programados, enviando, a una célula servidora del conjunto servidor, un informe de interferencia, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras no dentro del conjunto servidor, y recibiendo comunicaciones coordinadas desde al menos una célula servidora del conjunto servidor, en el que las comunicaciones recibidas se basan al menos en parte en el informe de interferencia.

[0011] Un cuarto aspecto descrito en el presente documento se refiere a un dispositivo de comunicaciones que comprende medios para medir la interferencia por un equipo de usuario asociado con un conjunto servidor, en el que una o más células servidoras del conjunto servidor silencian o reducen la potencia de transmisión durante uno o más intervalos piloto nulos programados, medios para enviar, a una célula servidora del conjunto servidor, un informe de interferencia, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras no dentro del conjunto servidor, y medios para recibir comunicaciones coordinadas desde al menos una célula servidora del conjunto servidor, en el que las comunicaciones recibidas se basan al menos en parte en el informe de interferencia.

[0012] Para el cumplimiento de lo anterior y extremos relacionados, uno o más aspectos de la materia reivindicada comprenden las características completamente descritas más adelante y particularmente indicadas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle ciertos aspectos ilustrativos de la materia reivindicada. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de sólo algunas de las diversas maneras en las que se pueden emplear los principios de la materia reivindicada. Además, los aspectos descritos están destinados a incluir todos los aspectos tales y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema para la generación y presentación de informes de realimentación en un sistema de comunicación N-MIMO de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema para realizar e informar mediciones relativas a la interferencia observada en un entorno de comunicaciones inalámbricas distribuido de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la medición y la presentación de informes de interferencia para un conjunto de recursos utilizados por un sistema de comunicación inalámbrico asociado de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIG. 4-5 son diagramas de bloques de respectivos sistemas que facilitan la observación y medición de la interferencia por un dispositivo de usuario en un entorno de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIG. 6-8 son diagramas de flujo de respectivas metodologías para la medición y presentación de informes de interferencia en un sistema de comunicación N-MIMO.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de una metodología para la gestión de una planificación de informes de interferencia en un sistema de comunicación N-MIMO.

5 Las FIG. 10-11 son diagramas de bloques de respectivos aparatos que facilitan la presentación y procesamiento de informes de información de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica.

Las FIG. 12-13 son diagramas de bloques de respectivos sistemas de ejemplo que facilitan la comunicación multipunto coordinada en acuerdo con diversos aspectos descritos en este documento.

10 La FIG. 14 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos establecidos en este documento.

15 La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo en el que varios aspectos descritos en este documento pueden funcionar.

La FIG. 16 ilustra un sistema de comunicación de ejemplo que permite el despliegue de estaciones base de punto de acceso dentro de un entorno de red.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0014]** Se describen ahora varios aspectos de la materia reivindicada con referencia a los dibujos, donde los mismos números de referencia se utilizan para referirse a los mismos elementos. En la siguiente descripción, con fines de explicación, numerosos detalles específicos se exponen con el fin de proporcionar una comprensión completa de uno o más aspectos. Puede ser evidente, sin embargo, que tal aspecto(s) pueden ponerse en práctica sin estos detalles
25 específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más aspectos.

30 **[0015]** Tal como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden hacer referencia a una entidad tipo ordenador, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un circuito integrado, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa, y / o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático y el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de
35 ejecución y un componente puede ser localizada en un equipo y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tiene diversas estructuras de datos almacenadas en las mismas. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y/o remotos tal y de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red como Internet con otros sistemas por medio de la señal).

40 **[0016]** Además, se describen en el presente documento diversos aspectos en relación con un terminal inalámbrico y/o una estación base. Un terminal inalámbrico puede referirse a un dispositivo que proporciona voz y/o conectividad de datos a un usuario. Un terminal inalámbrico se puede conectar a un dispositivo computador, como un ordenador portátil o un ordenador de escritorio, o puede ser un dispositivo autocontenido como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también puede ser llamado un sistema, una unidad de abonado, una estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, dispositivo inalámbrico, teléfono celular, teléfono PCS, teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación inalámbrica bucle local (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano que tiene capacidad de conexión inalámbrica, u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Una estación base (por ejemplo, punto de acceso o Nodo B) puede hacer referencia a un dispositivo en una red de acceso que comunica a través de la interfaz de aire, a través de uno o más sectores, con terminales inalámbricos. La estación base puede actuar como un enrutador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red de Protocolo de Internet (IP), mediante la conversión de
50 tramas de interfaz aérea a paquetes IP recibidos. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz de aire.

55 **[0017]** Por otra parte, diversas funciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas en, o transmitidas a través de, como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Medios legibles por ordenador incluyen tanto soportes informáticos y medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que puede ser utilizado para llevar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o
60 65

estructuras de datos y que se puede acceder por un ordenador. Además, cualquier conexión se denomina apropiadamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, servidor, u otra fuente remota mediante un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL), o tecnologías inalámbricas como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Disko y disco, como se usa aquí, incluye disco compacto (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), disco floppy y disco Blu-ray (BD), donde los discos generalmente reproducen los datos magnéticamente y los discos reproducen los datos ópticamente con láser. Combinaciones de los anteriores también deben incluirse dentro del alcance de medios legibles por ordenador.

[0018] Diversas técnicas descritas en este documento pueden utilizarse para varios sistemas inalámbricos de comunicación, tales como sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), sistemas de Portadora Única FDMA (SC-FDMA) y otros sistemas similares. Los términos "sistema" y "red" a menudo se utilizan en este documento indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como Acceso Universal Terrestre de Radio (UTRA), CDMA2000, y demás. El UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, CDMA2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, y demás. El UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El 3GPP Evolución de Larga Duración (LTE) es la próxima versión que utiliza E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. El UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en los documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project" (3GPP). Además, CDMA2000 y UMB se describen en los documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Proyecto 2" (3GPP2).

[0019] Se presentan varios aspectos en términos de sistemas que pueden incluir una serie de dispositivos, componentes, módulos, y similares. Es de entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos adicionales, componentes, módulos, y demás y/o no pueden incluir todos los dispositivos, componentes, módulos y demás discutido en conexión con las figuras. Una combinación de estos enfoques también se puede utilizar.

[0020] Con referencia ahora a los dibujos, la **Fig. 1** ilustra un sistema 100 para generar e informar la realimentación en un sistema de comunicación de una red de múltiple-entrada-múltiple-salida (Red MIMO o N-MIMO) de acuerdo con diversos aspectos. Como se ilustra en la **Fig. 1**, el sistema 100 puede incluir un UE 110, que puede comunicarse con una o más células servidoras 120 y/u otros nodos de red adecuados asociados a un "conjunto servidor" 102 para UE 110. Por ejemplo, el UE 110 puede llevar a cabo una o más comunicaciones de enlace ascendente (UL, también denominado enlace inverso (RL)) a respectivas células servidoras 120, y la(s) célula(s) servidora(s) 120 pueden llevar a cabo una o más comunicaciones de enlace descendente (DL, también denominado enlace directo (FL)) al UE 110.

[0021] En un ejemplo, el conjunto servidor 102 puede incluir todos los nodos de red que potencialmente pueden ser utilizados para servir al UE 110. Mientras que todas estas células de red están etiquetadas como "células servidoras" 120 en el sistema 100, se debe apreciar que el UE 110 puede comunicarse con todas las células servidoras 120, un subconjunto de menos de todas las células servidoras 120, o ninguna célula servidora 120 en un momento dado. Además, el sistema 100 puede incluir una o más células no servidoras 130 que no ofrecen servicio al UE 110. En un ejemplo, respectivas células servidoras 120 y/o células no servidoras 130 pueden corresponder a y/o proporcionar cobertura de comunicación para cualquier área de cobertura adecuada, tal como un área asociada con una célula macro, una célula femto (por ejemplo, una estación base de punto de acceso o Nodo B Casero (HNB)), y/o cualquier otra área de cobertura adecuada.

[0022] De acuerdo con un aspecto, el sistema 100 puede utilizar uno o más N-MIMO, multipunto coordinado (CoMP), y/u otras técnicas mediante las cuales un solo UE 110 puede comunicarse con una pluralidad de células servidoras dispares 120. En un ejemplo, la comunicación N-MIMO puede llevarse a cabo en el enlace ascendente y/o el enlace descendente utilizando cualquier estrategia adecuada o combinación de estrategias para la coordinación entre las células servidoras 120. Tales estrategias pueden incluir, por ejemplo, silenciar, reutilización de frecuencia, conformación de haces coordinada (CBF), transmisión conjunta (JT), y/o cualquier otra estrategia de cooperación adecuada como se describe en el presente documento y/o como se conoce generalmente en la técnica.

[0023] De acuerdo con otro aspecto, una célula servidora 120 puede recibir varios parámetros relativos a un UE 110 dado, el sistema 100, otras células servidoras 120, o similares desde un UE 110. Tal realimentación puede ser procesada por un módulo de procesamiento de realimentación 122 y/u otros mecanismos apropiados en la célula servidora 120, en base al cual un selector de estrategia de coordinación 124 puede determinar una estrategia de coordinación para ser utilizado para las células servidoras 120 en el conjunto servidor 102 para comunicación con el UE 110.

[0024] En sistemas de comunicación inalámbricos tradicionales que utilizan una sola célula servidora para un UE dado, un UE puede informar la realimentación incluyendo un indicador de calidad de canal (CQI). La realimentación CQI proporcionada por un UE se puede expresar, por ejemplo, en términos de una relación de la potencia de la señal de la célula servidora asociado con el UE a la potencia interferente de todas las otras células. Basándose en esta información, una célula en un sistema de una sola célula servidora puede ser habilitada para determinar una indicación efectiva de la tasa que se puede lograr para el UE correspondiente.

[0025] En contraste, sin embargo, se puede apreciar que el conjunto de células servidoras 120 que contribuyen a las señales observadas por un UE dado 110 (por ejemplo, en contraste con la interferencia) puede en algunos casos no ser predeterminado. Por ejemplo, un UE 110 puede ser servido por una sola célula o varias células como una función de varios parámetros específicos del UE y/o de red. Además, si un conjunto servidor 102 está predeterminado para un UE 110 dado, se puede apreciar además que una estrategia de coordinación empleada por células servidoras respectivas 120 en el conjunto servidor 102 puede en algunos casos cambiar con el tiempo (por ejemplo, mediante la utilización de diferentes direcciones de haz en diferentes momentos y/o en cualquier otra forma). Por consiguiente, si el UE 110 no está informado con antelación de la composición de las células servidoras 120 en el conjunto servidor 102 y/o de una estrategia de coordinación para ser utilizada entre tales células servidoras 120, el UE 110 puede en algunos casos ser incapaz de calcular su tasa alcanzable. Se puede apreciar que esto, a su vez, puede causar que células servidoras respectivas 120 para el UE 110 a experimentar dificultades en el desempeño de la selección de estrategias de coordinación. Como resultado, se puede apreciar además que el CQI puede en algunos casos ser sustancialmente dependiente de la planificación y/o decisiones de coordinación realizadas por respectivas células servidoras 120, haciendo de este modo que una métrica tradicional CQI sea insuficiente en algunos casos para la selección de estrategia de coordinación en una comunicación N-MIMO.

[0026] De acuerdo con un aspecto, un UE 110 puede mitigar al menos los defectos de los informes CQI tradicionales como se señaló anteriormente midiendo e informando (por ejemplo, a través de un módulo de medición de interferencia 112 y un módulo de informes de interferencia 114, respectivamente) una suma o interferencia total observada de todas las células no servidoras 130 (por ejemplo, todas las células de red que no están en un conjunto servidor asociado 102). Así, por ejemplo, si el UE 110 puede potencialmente ser servido por una o ambas de una célula A y una célula B, el módulo de informes de interferencia 114 y/u otro mecanismo adecuado puede ser utilizado por el UE 110 para informar de la potencia recibida de todas las células excluyendo las células A y B (por ejemplo, tal como medido por el módulo de medición de interferencia 112 y/u otros mecanismos adecuados).

[0027] De acuerdo con otro aspecto, una célula servidora 120 que recibe un informe de interferencia combinada desde un UE 110 como se establece anteriormente puede procesar la realimentación mediante un módulo de procesamiento de realimentación 122, y/o cualesquiera otros medios adecuados, sobre la base del cual un selector de estrategia de coordinación 124 puede facilitar la selección y la planificación de un esquema de coordinación para ser utilizados para las células 120 servidoras para el UE 110. Por ejemplo, en base a información de interferencia y/u otra información adecuada proporcionada por el UE 110 en relación con la calidad del canal alcanzable bajo varios esquemas de coordinación, el selector de estrategia de coordinación 124 puede seleccionar una estrategia adecuada para la cooperación entre nodos (por ejemplo, el intercambio de paquetes entre sitios, coordinado la anulación de interferencia de transmisión, y demás) y, posteriormente, planificar una o más células servidoras 120 para la comunicación con UE 110 en virtud de la estrategia de cooperación seleccionado.

[0028] De acuerdo con un aspecto adicional, el UE 110 puede incluir adicionalmente o alternativamente un módulo opcional de análisis de canal por nodo 116 y módulo de informe de canal 118, que pueden ser utilizados para medir, respectivamente, e informar información correspondiente a las condiciones de canal correspondientes a respectivas células servidoras 120. Así, por ejemplo, el módulo de informes de canal 118 puede proporcionar realimentación a respectivas células servidoras 120 correspondientes a la intensidad observada de canales de enlace descendente correspondientes a las respectivas células servidoras 120 y/o cualquier otro indicador de la calidad de los canales de enlace descendente correspondientes a las células servidoras 120.

[0029] En un ejemplo, la información de canal por nodo proporcionada por vía del módulo de informes de canal 118 de la manera anterior puede ser utilizada por un módulo de procesamiento de realimentación 122 y/o un selector de estrategia de coordinación 124 en células servidoras respectivas para facilitar aún más el refinamiento de la selección de la estrategia de coordinación y/o la planificación. Por ejemplo, el selector de estrategia de coordinación 124 puede identificar la intensidad observada de canal de enlace descendente correspondiente a respectivas células servidoras 120 y utilizar dicha información para aproximar el impacto potencial de la interferencia de las células servidoras respectivas 120 en la comunicación con un UE 110 asociado. De acuerdo con ello, el selector de estrategia de coordinación 124 puede utilizar información de interferencia notificada y canal para identificar un esquema de coordinación y una combinación de células servidoras 120 a ser utilizadas con el mismo con el fin de minimizar la interferencia observada en el UE 110, para maximizar el rendimiento general del sistema, y/o para lograr otros beneficios apropiados dentro del sistema 100. A modo de un ejemplo ilustrativo específico, al seleccionar conformación de haces coordinada como un esquema de cooperación entre células servidoras 120, el selector de estrategia de coordinación 124 puede determinar una calidad de canal que resultaría de instruir a células servidoras respectivas para formar haces alejados de un UE asociado 110 y realizar decisiones de planificación en consecuencia. En otro ejemplo, el selector de estrategia de coordinación 124 puede utilizar la realimentación proporcionada por un UE 110

para seleccionar un tamaño de paquete para ser utilizado para la transmisión al UE 110 en un conjunto dado de recursos.

5 **[0030]** En otro ejemplo, el selector de estrategia de coordinación 124 puede utilizar la realimentación obtenida a partir de un UE 110 para facilitar la agrupación y/o planificación de nodos para ser utilizados para la comunicación con el UE 110. Por ejemplo, en base a las condiciones de canal, el estado de la memoria temporal, y/u otros parámetros relativos a un UE 110, las células servidoras respectivas 120 en un conjunto servidor 102 para UE 110 pueden agruparse o planificarse en una estrategia de cooperación para servir UE 110. Además, la agrupación como realizada por el selector de estrategia de coordinación 124 puede hacerse dinámica de tal forma que las identidades de las
10 respectivas células servidoras 120 y/o un número de células servidoras 120 asociadas con la UE 110 pueden ser modificados en tiempo real basándose en las condiciones cambiantes de la red. Adicionalmente o alternativamente, la manera en que las células agrupadas respectivas cooperan con respecto a un UE 110 dado puede ser asignada dinámicamente en basa a las condiciones de red supervisadas de forma continua. Por ejemplo, una célula servidora 120 asociada con un UE 110 en un momento dado puede ser instruido para transmitir activamente al UE 110, para
15 formar haces alejados del UE 110, a reducir una potencia de transmisión actual (por ejemplo, basado en una solicitud de reducción de potencia explícita o una solicitud implícita basada en una cantidad deseada de la reducción de la interferencia), y/o para cooperar con respecto al UE 110 en cualquier otra manera adecuada.

20 **[0031]** Volviendo ahora a la **Fig. 2**, se ilustra un sistema 200 para realizar e informar mediciones relativas a la interferencia observada en un entorno de comunicaciones inalámbricas distribuido de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, el sistema 200 puede incluir un módulo de medición de interferencia 112, que puede ser empleado por un dispositivo de usuario (por ejemplo, UE 110) y/u otro dispositivo de red adecuado para llevar a cabo mediciones de interferencia respectivos. Tras la generación de información de interferencia por el módulo de medición de interferencia 112, la información puede ser posteriormente informada (por ejemplo, a las respectivas células servidoras 120) por un
25 módulo de informes de interferencia 114.

30 **[0032]** De acuerdo con un aspecto, el módulo de medición de interferencia 112 puede utilizar un módulo de identificación de interferente primario 212, y/u otros medios adecuados, para identificar una o más entidades de red desde el que se observa una interferencia sustancial. Tras la identificación, se puede proporcionar la información relativa a los interferentes primarios observados al módulo de informes de interferencia 114 para su inclusión en un informe de interferencia relacionada.

35 **[0033]** Adicionalmente o alternativamente, el módulo de medición de interferencia 112 puede incluir un analizador de correlación 214, que puede identificar y facilitar los informes de correlación de interferencia observada. Por ejemplo, si el módulo de identificación de interferente primario 212 identifica a un único interferente y se determina que el interferente tiene múltiples antenas de transmisión, se puede utilizar el analizador de correlación 214 para computar la correlación entre las antenas de transmisión del interferente. En otro ejemplo, si un dispositivo asociado con el módulo de medición de interferencia 112 tiene múltiples antenas de recepción, el dispositivo puede, en algunos casos, ser configurado para anular alguna o toda la interferencia observada de un solo interferente. Tal anulación de
40 interferencia de receptor se puede realizar, por ejemplo, basado en una implementación de receptor utilizado por el dispositivo asociado con el módulo de medición de interferencia (por ejemplo, mínimo error cuadrático medio (MMSE), y demás). De acuerdo con un aspecto, el módulo de informes de interferencia 114 puede informar información relacionada con las correlaciones analizadas, ya sea explícita o implícitamente (por ejemplo, en forma de una tasa que se puede lograr con posterioridad a la anulación, según lo determinado por un módulo opcional de proyección de tasa 222).
45

50 **[0034]** En otro ejemplo, en el caso de que una célula de red dada tiene antenas correlacionadas (por ejemplo, antenas espaciadas en el orden de la mitad de una longitud de onda) y un canal asociado con la célula cambia sustancialmente con frecuencia, pero no exhibe una dispersión angular significativa, el analizador de correlación 214 puede medir una matriz de coherencia de largo plazo correspondiente al canal y facilitar informar sobre la matriz de coherencia a la célula correspondiente mediante el módulo de informes de interferencia 114. Por consiguiente, si la matriz de coherencia es, por ejemplo, una matriz de bajo rango, se puede apreciar que una célula de red y/u otra entidad que recibe la matriz puede facilitar la dirección de los haces hacia y/o desde un dispositivo asociado con el sistema 200 incluso en ausencia de información de canal completa.
55

60 **[0035]** De acuerdo con un aspecto, las estimaciones de interferencia realizadas por el módulo de medición de interferencia 112 e informados por el módulo de informes de interferencia 114 se pueden proporcionar a las células de red respectivas de una manera explícita o implícita. Por ejemplo, un informe de interferencia implícito puede ser construido por un módulo opcional de proyección tasa 222 y/u otros medios adecuados, por ejemplo, estimando una tasa que se puede lograr cuando sólo una célula servidora está transmitiendo. Además, el módulo de informes de interferencia 114 puede proporcionar realimentación a células de red respectivas sobre un canal de capa física dedicada utilizando un canal de señalización (por ejemplo, un Enlace Ascendente de Canal de Control Físico (PUCCH)) de una capa física existente (por ejemplo, Capa 1 o L1), mediante la señalización de Capa 3 (L3), y/o según cualquier otra forma adecuada.
65

[0036] De acuerdo con otro aspecto, las estimaciones de interferencia informados por el módulo de informes de interferencia 114 pueden corresponder a un ancho de banda de frecuencia entero designado para un sistema de comunicación asociado, o, alternativamente, la interferencia de realimentación puede ser configurada para variar sobre una base de unidad por recursos (*por ejemplo*, a partir de subtrama a subtrama, subbanda a subbanda, y *demás*). Esto se ilustra mediante el diagrama 300 en la **Fig. 3**, en el que un conjunto de interferencias estimadas 312 generadas por el módulo de medición de interferencia 112 y/o informes de interferencia 322 comunicados por el módulo de informes de interferencia 114 pueden ser estructurados para corresponderse a un conjunto de unidades de K unidades de recurso (por ejemplo, subtramas, subbandas, bloques de recursos, y *demás*).

[0037] De acuerdo con un aspecto adicional, un UE 110 puede computar la interferencia de células respectivas no servidoras 130 de varias maneras. Los sistemas 400-500 en las **Fig. 4-5** ilustran ejemplos respectivos de técnicas que pueden llevarse a cabo por un UE 110 para la observación y medición de la interferencia. Con referencia específica primero al sistema 400 en la **Fig. 4**, una célula servidora 120 asociada con un UE 110 puede utilizar un módulo de gestión de piloto nulo 412, y/o cualesquiera otros medios adecuados, para definir períodos de "piloto nulo" en una línea de tiempo de comunicación asociada. En un ejemplo, el módulo de gestión de piloto nulo 412 puede facilitar el silenciamiento de transmisión, reducción de potencia de transmisión, y/o cualquier otra operación adecuada, en los intervalos de piloto nulo respectivamente predefinidos en el tiempo con el fin de permitir a un UE asociado 110 observar señales de interferencia desde respectivas células no servidoras 130 en los períodos de piloto nulo predefinidos con poca o ninguna energía de señal adicional irradiándose desde una célula servidora 120 asociada.

[0038] Adicionalmente o alternativamente, un módulo de medición de interferencia 112 y/u otros medios adecuados en un UE 110 pueden analizar intensidades de señal de preámbulos, señales de referencia, señales de sincronización (*por ejemplo*, una señal de sincronización primaria (PSS) y/o una señal de sincronización secundaria (SSS)), y/u otras señales difundidas por respectivas células no servidoras 130 para computar la interferencia asociada con las células no servidoras 130. Por lo tanto, como se muestra por el sistema 500 en la **Fig. 5**, un generador de señal de sincronización 522 y/u otros medios adecuados en una célula no servidora 130 pueden utilizarse para difundir una o más señales de referencia y/o de sincronización, a partir del cual el UE 110 puede estimar la interferencia asociada con la célula no servidora 130.

[0039] De acuerdo con otro aspecto ilustrado por el sistema 500, el módulo de medición de interferencia 112 puede aprovechar la información de carga proporcionada por respectivas células no servidoras 130 para refinar estimaciones de interferencia correspondientes a las células no servidoras 130. En particular, una célula no servidora 130 puede incluir un módulo de indicador de carga 524, que puede difundir una indicación de la carga de la célula no servidora 130 en un canal de preámbulo (*por ejemplo*, una canal de Preámbulo de Reutilización Baja (LRP)) y/u otro canal adecuado, a partir del cual un analizador de carga de células 512 y/u otros medios adecuados en el UE 110 pueden computar una estimación de interferencia basada en la carga para la célula no canal 130. En otro ejemplo, tal indicación de carga se puede proporcionar en un bloque de información maestro (MIB) proporcionado en uno o más bloques de información de sistema (SIB) asociados, proporcionado implícitamente basado en la fase relativa entre un PSS y SSS y/o PSS consecutiva y/o instancias de SSS, y/o proporcionado de cualquier otro modo adecuado.

[0040] En un ejemplo, un indicador de carga proporcionado por el módulo de indicador de carga 524 puede ser un indicador binario que refleje la presencia de tráfico a servir por la célula asociada 130. A modo de ejemplo específico, tras determinar que un indicador de carga asociada con una célula 130 está establecido, el analizador de carga de célula 512 puede facilitar la computación de una estimación de interferencia bajo el supuesto de que la célula 130 está transmitiendo a su potencia nominal a través de todo el ancho de banda. Alternativamente, si el indicador de carga no está establecido, el analizador de carga de célula 512 puede facilitar la computación de la interferencia bajo el supuesto de que no se están realizando transmisiones desde la célula 130. En un ejemplo alternativo, se puede utilizar un indicador de carga de múltiples bits que puede transmitir, por ejemplo, un porcentaje promedio de ancho de banda y/o el uso de energía por una célula asociada 130 y/o cualquier otro indicador o indicadores adecuados. En un ejemplo, el analizador de carga de célula 512 puede utilizar tal indicador de carga para computar una contribución de interferencia efectiva desde la célula correspondiente 130.

[0041] Con referencia ahora a las **Fig. 6-9**, se ilustran metodologías que se pueden realizar de acuerdo con diversos aspectos establecidos en este documento. Mientras que, para los propósitos de simplicidad de explicación, las metodologías se muestran y describen como una serie de actos, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos pueden, de acuerdo con uno o más aspectos, producirse en diferentes órdenes y/o concurrentemente con otros actos de los que se muestran y describen en este documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse alternativamente como una serie de estados o eventos interrelacionados, como en un diagrama de estado. Por otra parte, no todos los actos ilustrados pueden ser necesarios para implementar una metodología de acuerdo con uno o más aspectos.

[0042] Con referencia a la **Fig. 6**, se ilustra una metodología 600 para la medición de la interferencia y la presentación de informes en un sistema de comunicación N-MIMO. Es de apreciar que la metodología 600 se puede realizar mediante, por ejemplo, un dispositivo de usuario (*por ejemplo*, UE 110) y/o cualquier otro dispositivo de red correspondiente. La metodología 600 puede comenzar en el bloque 602, en el que se identifica un conjunto (*por*

ejemplo, un conjunto servidor 102) de células de red operables para llevar a cabo coordinación entre sitios para la comunicación de enlace ascendente y/o de enlace descendente (*por ejemplo*, célula(s) servidoras 120). A continuación, en el bloque 604, se mide una cantidad de potencia recibida a partir de células de red respectivas no asociadas con el conjunto de células de red identificadas en el bloque 602 (*por ejemplo*, células no servidora(s) 130) (*por ejemplo*, a través de un módulo de medición de interferencia 112). En el bloque 606, se puede entonces informar sobre una cantidad medida de potencia recibida tal como medido en el bloque 604 (*por ejemplo*, utilizando un módulo de informes de interferencia 114) a una o más células de red en el conjunto identificado en el bloque 602.

[0043] Al término de los actos descritos en el bloque 606, la metodología 600 puede concluir. Alternativamente, la metodología opcionalmente puede proceder a los bloques 608 y 610 antes de concluir. En el bloque 608, se observa la calidad de canal asociada con respectivos canales correspondientes a las células de red en el conjunto identificado en el bloque 602 (*por ejemplo*, por un módulo de análisis de canal por nodo 116). En el bloque 610, se proporcionan uno o varios informes de calidad del canal tal como observados en el bloque 608 (*por ejemplo*, utilizando un módulo de informes de canal 118) a respectivas células de red correspondientes.

[0044] Se ilustra a continuación en la **Fig. 7**, un diagrama de flujo de una metodología 700 para el aprovechamiento de datos de correlación para los informes de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. La metodología 700 puede ser realizada por, por ejemplo, un UE y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 700 comienza en el bloque 702, en el que se identifican uno o más entidades de red interferentes primarios (*por ejemplo*, células de red 120 y/o 130) que tiene múltiples antenas de transmisión (*por ejemplo*, utilizando un módulo de identificación de interferente primario 212). En el bloque 704, se computa la correlación entre respectivas antenas de transmisión de las una o más entidades de red interferentes primarios identificados en el bloque 704 (*por ejemplo*, mediante un analizador de correlación 214). La metodología 700 puede entonces concluir en el bloque 706, en el que la correlación computada en el bloque 704 se informa a al menos un nodo de red servidor.

[0045] La **Fig. 8** ilustra una metodología 800 para el aprovechamiento de los datos de carga de nodo para informes de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. La metodología 800 puede ser realizada por, por ejemplo, una estación móvil y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 800 comienza en el bloque 802, en el que se identifican uno o más nodos de red interferentes. A continuación, en el bloque 804, se determina la carga de los nodos de red interferentes respectivos identificados en el bloque 802 (*por ejemplo*, utilizando un analizador de carga de células 512) basado al menos en parte en los indicadores de carga proporcionados por los nodos de red interferentes (*por ejemplo*, a través de un módulo de indicador de carga 524). La metodología 800 puede entonces concluir en el bloque 806, en el que la interferencia causada por los respectivos nodos de red interferentes se estima en función de su carga como se determina en el bloque 804.

[0046] Con referencia a continuación de la **Fig. 9**, se ilustra una metodología 900 para la gestión de una planificación de informes de interferencia en un sistema de comunicación N-MIMO. Es de apreciar que la metodología 900 se puede realizar mediante, por ejemplo, un nodo de red (*por ejemplo*, una célula servidora 120) y/o cualquier otra entidad de red apropiada. La metodología 900 puede comenzar en el bloque 902, en el que se define una planificación de informes de interferencia para uno o más UE relacionados (*por ejemplo*, UE 110). A continuación, en el bloque 904, se planifican respectivos intervalos de piloto nulos (*por ejemplo*, por un módulo de gestión de piloto nulo 412) dentro de la planificación de informes de interferencia definidos en el bloque 902. La metodología 900 puede entonces concluir en el bloque 906, en el que la transmisión por una entidad que realiza la metodología 900 es limitada y/o silenciada al producirse intervalos de piloto nulo respectivos tal como planificados en el bloque 904.

[0047] Con referencia ahora a las **Fig. 10-11**, se ilustran respectivos aparatos 1000-1100 que facilitan informar y procesar información de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. Es de apreciar que aparatos de 1000-1100 se representan como incluyendo bloques funcionales que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software, o combinación de los mismos (por ejemplo, firmware).

[0048] Se ilustra primero en la **Fig. 10** un aparato 1000 que facilita informar y procesar información de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato 1000 puede ser implementado por una estación de usuario (*por ejemplo*, UE 110) y/u otra entidad de red adecuada y puede incluir un módulo 1002 para identificar respectivos nodos de red asociados operables para realizar coordinación entre nodos de enlace ascendente y/o de enlace descendente y un módulo 1004 para informar una cantidad de potencia recibida desde respectivos nodos de red no identificados.

[0049] La **Fig. 11** ilustra otro aparato 1100 que facilita informar y procesar información de interferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. El aparato 1100 puede ser implementado por un nodo de red designado como un nodo de red servidor para un usuario dado (*por ejemplo*, una célula servidora 120 para un UE 110) y/u otra entidad de red adecuada y puede incluir un módulo 1102 para definir una planificación de informes de interferencia para respectivos dispositivos de usuario asociados que incluye uno o más pilotos nulos y un módulo 1104 para realizar al menos uno de silenciamiento de transmisión o de reducción de potencia durante respectivos pilotos nulos en la planificación de informes de interferencia.

[0050] Con referencia ahora a la **Fig. 12**, se ilustra un sistema 1200 de ejemplo que facilita la comunicación multipunto coordinada en acuerdo con diversos aspectos. Como se ilustra en la **Fig. 12**, el sistema 1200 puede incluir una o más células de red 1210 y/u otros nodos de red, que pueden comunicarse con UE respectivos 1220 como se ha descrito en general en el presente documento. De acuerdo con un aspecto, las células respectivas 1210 en el sistema 1200 pueden coordinar con arreglo a una o más estrategias de cooperación con el fin de aumentar las tasas de datos asociadas con la comunicación con un UE 1220 dado y/o para reducir la interferencia causada a otras células 1210 y/o UE 1220 en el sistema 1200. En un ejemplo, las células respectivas 1210 en el sistema 1200 pueden ser operables para utilizar diversas técnicas de cooperación para la comunicación de enlace ascendente y/o de enlace descendente con uno o más UE 1220, tales como el silenciamiento coordinado (CS), la transmisión conjunta (JT) compartiendo paquetes (entre células) inter-eNodoB, la conformación de haces coordinada (CBF), y/o cualquier otra técnica o técnicas de cooperación celular adecuadas como se conoce generalmente en la técnica.

[0051] En otro ejemplo, se pueden controlar varios aspectos operativos del sistema 1200, tales como técnicas respectivas de cooperación de células que se utilizarán para la comunicación, las células 1210 que será utilizada para tales técnicas de cooperación, y los respectivos UE 1220 a ser servidos mediante la comunicación cooperativa, por un módulo de cálculo de utilidad 1212 y/u otros mecanismos adecuados de células respectivas 1210. Además, se pueden soportar las determinaciones realizadas por el módulo de cálculo de utilidad 1212 al menos en parte por los cálculos de utilidad marginal realizadas por una o más células 1210 (*por ejemplo, mediante un módulo de cálculo de utilidad 1214*) y/o cualquier otra métrica adecuada.

[0052] En general, se puede utilizar un selector de estrategia de cooperación 1214 por una célula 1210 para computar y/o tomar decisiones relativas a la planificación de agrupaciones de nodo, planificación, formas de transmisión cooperativa a ser utilizadas, y así sucesivamente. Una estrategia de cooperación puede ser seleccionada por el selector de tipo de cooperación 1214 basado en factores tales como la movilidad del UE, los niveles de C/I asociados con respectivos UE 1220, capacidades de enlaces troncales entre las células respectivas, o similares. A modo de ejemplo, el selector de tipo de cooperación 1214 puede seleccionar CS y/u otra forma sencilla similar de cooperación celular en el caso de UE de alta movilidad y/o condiciones de canal rápidamente cambiantes asociados con un UE 1220 dado. Adicionalmente o alternativamente, si se determina que la movilidad de un UE 1220 dado es baja, o un alto grado de correlación de antena está presente con respecto al UE 1220, se pueden seleccionar técnicas más avanzadas de cooperación tales como JT compartiendo paquetes entre células (*por ejemplo, en el caso de un enlace troncal relativamente lento entre las células 1210*) o CBF (*por ejemplo, en el caso de un enlace troncal relativamente rápido entre las células 1210*). En otro ejemplo, el módulo de computación de utilidad 1212 y/o selector de estrategia de cooperación 1214 pueden operar en base al menos en parte en la información obtenida de los respectivos UE 1220 (*por ejemplo, mediante un módulo de realimentación 1222 en los respectivos UE 1220*).

[0053] De acuerdo con un aspecto, se puede calcular una tasa proyectada asociada con respectivos UE 1220 (*por ejemplo, por el módulo de computación de utilidad 1212*) y contraequilibrada con factores como el ancho de banda troncal, las limitaciones de latencia, o similares, para seleccionar entre técnicas de cooperación respectivas. Por ejemplo, el selector de tipo de cooperación 1212 puede descartar una técnica JT utilizando ancho de banda troncal y la incertidumbre latencia basado en clasificaciones asociadas *a priori* y/o de enlaces troncales de largo plazo. En otro ejemplo, pueden tenerse en cuenta en el cálculo de la tasa proyectada la información de estado de canal en el retardo y precisión de entrega de transmisor (CSIT), así como el retardo de planificación y/u otros factores adecuados.

[0054] A modo de ejemplo específico, el selector de tipo de cooperación 1214 puede utilizar un conjunto de reglas de selección de técnica de cooperación de la siguiente manera. En primer lugar, el selector de tipo de cooperación 1214 puede descartar una técnica JT basado en la clasificación de enlace troncal de largo plazo. Además, el selector de tipo de cooperación 1214 puede considerar técnicas CBF sobre JT en el caso de que una relación de una energía combinada C/I al C/I del mejor nodo está por debajo de un umbral predefinido. Además, si un error de predicción de un canal asociado está por encima de un valor umbral, el selector de tipo de cooperación 1214 puede considerar CS (*por ejemplo, en caso de que son posibles CBF y/o JT*).

[0055] De acuerdo con otro aspecto, el módulo de cómputo de utilidad 1212 puede computar tasas proyectadas por UE basadas en diversos factores. Estos factores pueden incluir, por ejemplo, canales de propagación para respectivos enlaces que participan en una estrategia de cooperación utilizada (*por ejemplo, teniendo en cuenta recursos de potencia y ancho de banda asignados por enlace*); la precisión de la predicción de canal basado en error de estimación de enlace descendente proyectado en respectivos UE 1220 y el retardo correspondiente de realimentación; los niveles de interferencia anticipados de nodos de red cooperativos y no cooperativos (*por ejemplo, células 1210 y/o UE 1220*), teniendo en cuenta las estructuras de interferencia espaciales según corresponda; y/o cualesquiera otros factores adecuados. En un ejemplo, respectivos UE 1220 en el sistema 1200 pueden proporcionar información relacionada a errores de estimación de enlace descendente, retardo en la realimentación, pérdidas de procesamiento UE, capacidad de anulación de interferencia, y/u otra información relacionada con la capacidad operativa de los respectivos UE 1220 a las células respectivas 1210 mediante *el* módulo de realimentación 1222 y/o cualesquiera otros medios adecuados.

[0056] En un ejemplo, el módulo de cómputo de utilidad 1212 puede realizar cálculos de utilidad para un UE 1220 dado en base a varios requisitos de información de estado de canal en el transmisor (CSIT). Los requisitos CSIT pueden variar, por ejemplo, basado en una estrategia de cooperación empleado por las células respectivas 1210 con

respecto a un UE 1220 dado. A modo de ejemplo específico, se puede apreciar que los requisitos CSIT asociados con el procesamiento de señales iterativo y/o CBF pueden diferir sustancialmente de los requisitos CSIT para CS. En un ejemplo, una célula 1210 puede utilizar un supuesto de CSIT preciso a niveles de moderado a alto de portador a interferencia (C/I) de postprocesado con el fin de emplear una aproximación de primer orden de un efecto CSIT asociado. Adicionalmente o alternativamente, en el caso de que se encuentre un efecto de error sustancialmente alto (por ejemplo, debido a un error espacial), el CS puede ser favorecido por la célula 1210 con respecto a técnicas de procesamiento de señales más complejas. De acuerdo con un aspecto, un umbral en el que se selecciona CS sobre tales técnicas se puede basar en una medida empírica de la predicción de canal, tal como se describe con más detalle en este documento.

[0057] De acuerdo con un aspecto adicional, el selector de estrategia de cooperación 1214 puede utilizar una o más técnicas de maximización de estrategia de utilidad para optimizar una estrategia de cooperación a ser utilizada con respecto a respectivos UE 1220. Por ejemplo, se pueden utilizar uno o más algoritmos de maximización de utilidad iterativos (por ejemplo, algoritmos similares a la tarificación iterativa), en el que se realiza una búsqueda iterativa en los nodos de red respectivos (por ejemplo, células 1210, sectores dentro de células 1210, y demás) para candidatos de estrategias de cooperación respectivas. En un ejemplo, se pueden considerar diversas limitaciones de técnica de cooperación, lo que puede ser, por ejemplo, reflejado en las restricciones de los coeficientes de haz de varios nodos. En otro ejemplo, se puede utilizar la extensión de primer orden para actualizar los pesos respectivos del haz en respectivas iteraciones hasta la convergencia. En diversas implementaciones, la convergencia puede hacerse dependiente de un punto de partida del algoritmo, que se puede seleccionar en una variedad de maneras. Por ejemplo, un punto de partida se puede seleccionar mediante el forzado cero (ZF) a través de respectivos nodos cooperantes, la combinación de relación máxima (MRC) y/o los enfoques basados en el MMSE, o similares. En un ejemplo, se pueden aplicar técnicas de asignación de potencia en adición a ZF y/o MRC.

[0058] Con referencia a continuación a la **Fig. 13**, se ilustra un sistema 1300 de ejemplo que facilita la comunicación multipunto coordinada de acuerdo con diversos aspectos descritos en este documento. Como ilustra la **Fig. 13**, el sistema 1300 puede incluir respectivos dispositivos de usuario 1330 que pueden comunicarse con una o más células de red asociadas, tales como célula(s) servidora(s) 1310 y célula(s) auxiliar(es) 1320. Se debe apreciar, sin embargo, que no se pretende presuponer ninguna funcionalidad de las células 1310-1320 al llamarlas "célula(s) servidora(s)" 1310 y "célula(s) auxiliar(es)" 1320. Por ejemplo, se debe apreciar que en algunos casos una célula auxiliar 1320 puede servir a un dispositivo de usuario 1330 proporcionando cobertura de comunicación para el dispositivo de usuario 1330 además de, o en lugar de, una célula servidora 1310.

[0059] De acuerdo con un aspecto, las respectivas células servidoras 1310 y células auxiliares 1320 pueden cooperar para realizar comunicación N-MIMO o CoMP con uno o más dispositivos de usuario 1330. Por ejemplo, se pueden utilizar diversas técnicas para facilitar la cooperación entre las células respectivas 1310-1320, entre los sectores respectivos asociados con una o más células 1310-1320, y/o cualesquiera otras entidades de red adecuadas. Tal cooperación puede facilitarse mediante, por ejemplo, un módulo de coordinación TX/RX 1312 asociado con células respectivas 1310-1320 y/o cualquier otro mecanismo adecuado. Además, el módulo de coordinación TX/RX 1312 puede facilitar la cooperación entre entidades de red respectivos de acuerdo con cualquier estrategia de cooperación de red adecuada, tales como la reutilización fraccional de frecuencia, silenciado, conformación de haces coordinada, transmisión conjunta, o similares.

[0060] En un ejemplo, la conformación de haces coordinada puede llevarse a cabo entre los nodos de red asociados con las células respectivas 1310-1320 mediante la coordinación de las transmisiones de las células respectivas 1310-1320 de tal forma que si una transmisión a un dispositivo de usuario 1330 se produce a partir de una célula dada 1310 o 1320, se elige un haz para servir al dispositivo de usuario 1330 por la célula dada 1310 o 1320 de tal manera que la transmisión al dispositivo de usuario 1330 es ortogonal o de otro modo sustancialmente no coincidentes con los dispositivos de usuario planificados en las células vecinas 1310 y/o 1320. Al hacerlo, se puede apreciar que los beneficios de conformación de haces se pueden obtener para un dispositivo de usuario deseado 1330 mientras que al mismo tiempo reduciendo los efectos de la interferencia a los dispositivos de red vecinos. En un ejemplo, la conformación de haces coordinada puede ser facilitada realizando planificación, selección de haces, la selección de usuario (por ejemplo, mediante la selección de dispositivos de usuario 1330 que tiene haces deseables que limitan sustancialmente la interferencia a los dispositivos vecinos), o similares.

[0061] Adicionalmente o alternativamente, se puede llevar a cabo la transmisión conjunta entre una pluralidad de nodos de red y un dispositivo de usuario 1330 dado mediante, por ejemplo, la agrupación de recursos designados para la transmisión a un dispositivo de usuario 1330 dado y transmitir los recursos agrupados mediante múltiples nodos de red distintos (por ejemplo, nodos correspondientes a una célula servidora 1310 así como una célula auxiliar 1320). Por ejemplo, en lugar de una primera célula transmitiendo un símbolo de modulación x a un primer usuario y una segunda célula transmitiendo un símbolo de modulación y a un segundo usuario, las células pueden cooperar tal que la primera célula transmite $ax + by$ a uno o ambos de los usuarios y la segunda célula transmite $cx + dy$ al mismo usuario(s), donde a , b , c , y d son coeficientes elegidos para optimizar la relación señal-ruido (SNR) de los usuarios, la capacidad del sistema, y/o cualquier otra métrica adecuada. En un ejemplo, la agrupación de recursos entre los nodos de la red correspondientes a diferentes células 1310-1320 puede llevarse a cabo mediante un enlace troncal entre las células 1310-1320 y/o cualquier otro mecanismo adecuado. En otro ejemplo, se pueden utilizar técnicas similares para

la transmisión de enlace ascendente conjunta, en el que un dispositivo de usuario 1330 puede ser configurado para transmitir datos, señalización de control, y/u otra información apropiada a múltiples nodos de red.

5 **[0062]** De acuerdo con un aspecto, diversos aspectos de la comunicación CoMP de enlace ascendente y enlace descendente pueden estar basados en la realimentación proporcionada por respectivos dispositivos de usuario 1330. Por ejemplo, un módulo de realimentación N-MIMO 1332 en respectivos dispositivos de usuario 1330 puede ser utilizado para proporcionar realimentación a diversas células 1310-1320, que a su vez puede utilizar un módulo de procesamiento de realimentación de usuario 1314 y/u otros medios adecuados para utilizar la realimentación al realizar la comunicación cooperativa en el sistema 1300. A modo de ejemplo, en el caso de la comunicación CoMP de enlace descendente, un módulo de realimentación N-MIMO 1332 en los dispositivos de usuario 1330 puede facilitar la información de canal a las células respectivas 1310-1320 de células servidoras respectivas, así como uno o más células vecinas no cooperativas. A modo de otro ejemplo, en el caso de la comunicación CoMP de enlace ascendente, el módulo de realimentación N-MIMO 1332 puede proporcionar información de realimentación a células respectivas 1310-1320 en combinación con transmisiones de enlace ascendente respectivamente planificadas a las células 1310-1320 que pueden ser utilizadas por las células 1310-1320 para facilitar la eliminación de interferencia de las transmisiones de enlace ascendente correspondientes.

20 **[0063]** Cambiando a la **Fig. 14**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 1400 a modo de ejemplo. En un ejemplo, el sistema 1400 puede ser configurado para soportar un número de usuarios, en el que se pueden implementar diversas realizaciones y aspectos descritos. Como se muestra en la **Fig. 14**, a modo de ejemplo, el sistema 1400 puede proporcionar comunicación para múltiples células 1402, (*por ejemplo*, células macro 1402a-1402g), con las células respectivas siendo servidas por puntos de acceso (AP) 1404 correspondientes (*por ejemplo*, AP 1404a-1404g). En un ejemplo, una o más células pueden dividirse adicionalmente en sectores respectivos (no mostrados).

25 **[0064]** Tal y como ilustrado adicionalmente por la **Fig. 14**, diversos terminales de acceso (AT) 1406, incluyendo AT 1406a-1406k, se pueden dispersar a través del sistema 1400. En un ejemplo, un AT 1406 se puede comunicar con uno o más AP 1404 en un enlace directo (FL) y/o un enlace inverso (RL) en un momento dado, dependiendo de si el AT está activo y si está en traspaso continuo y/o en otro estado similar. Tal y como se usa en la presente memoria y generalmente en la técnica, un AT 1406 también puede ser referido como un equipo de usuario (UE), un terminal móvil, y/o cualquier otra nomenclatura adecuada. De acuerdo con un aspecto, el sistema 1400 puede proporcionar servicio a una región geográfica sustancialmente grande. Por ejemplo, las células macro 1402a-1402g pueden dar cobertura a una pluralidad de bloques en un barrio y/u otra área de cobertura similar adecuada.

35 **[0065]** Con referencia ahora a la **Fig. 15**, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 1500 en el que diversos aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar. En un ejemplo, el sistema 1500 es un sistema de múltiple-entrada-múltiple-salida (MIMO) que incluye un sistema transmisor 1510 y un sistema receptor de 1550. Se debe apreciar, sin embargo, que el sistema transmisor 1510 y/o el sistema receptor 1550 podrían igualmente ser aplicados a un sistema de múltiple-entrada-única-salida, en el que, por ejemplo, múltiples antenas de transmisión (*por ejemplo*, en una estación de base), puede transmitir uno o más flujos de símbolos a un dispositivo de antena única (*por ejemplo*, una estación móvil). Además, se debe apreciar que aspectos de sistema transmisor 1510 y/o sistema receptor 1550 descritos en este documento se podrían utilizar en conexión con un sistema de antenas de única-entrada-única-salida.

45 **[0066]** De acuerdo con un aspecto, se proporcionan en el sistema transmisor 1510 datos de tráfico para un número de flujos de datos a partir de una fuente de datos 1512 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1514. En un ejemplo, cada flujo de datos puede entonces ser transmitido mediante una respectiva antena de transmisión 1524. Además, el procesador de datos TX 1514 puede formatear, codificar, e intercalar los datos de tráfico para cada flujo de datos basado en un esquema de codificación particular seleccionado para cada flujo de datos respectivo a fin de proporcionar datos codificados. En un ejemplo, los datos codificados para cada flujo de datos pueden entonces ser multiplexados con datos de piloto utilizando técnicas OFDM. Los datos de piloto pueden ser, por ejemplo, un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida. Además, los datos de piloto pueden utilizarse en el sistema receptor 1550 para estimar la respuesta del canal. De vuelta al sistema transmisor 1510, datos de piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se pueden modular (*es decir*, mapeado a símbolos) en base a un esquema particular de modulación (*por ejemplo*, BPSK, QSPK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para cada flujo de datos respectivo a fin de proporcionar símbolos de modulación. En un ejemplo, la tasa de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos pueden ser determinados por instrucciones realizadas en y/o suministradas por el procesador 1530.

60 **[0067]** A continuación, se pueden proporcionar los símbolos de modulación para todos los flujos de datos a un procesador TX 1520, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (*por ejemplo*, para OFDM). El procesador MIMO TX 1520 puede entonces proporcionar N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transceptores 1522a a 1522t. En un ejemplo, cada transceptor 1522 puede recibir y procesar un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas. Cada transceptor 1522 puede entonces adicionalmente condicionar (*por ejemplo*, amplificar, filtrar y conversión ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada

65

adecuada para la transmisión sobre un canal MIMO. En consecuencia, se pueden transmitir a continuación N_T señales moduladas desde los transceptores 1522a a 1522t, a partir de N_T antenas 1524a a 1524t, respectivamente.

[0068] De acuerdo con otro aspecto, las señales moduladas transmitidas pueden ser recibidas en el sistema receptor 1550 por N_R antenas 1552a a 1552r. La señal recibida desde cada antena 1552 puede entonces ser proporcionada a respectivos transceptores 1554. En un ejemplo, cada transceptor 1554 puede condicionar (*por ejemplo*, filtrar, amplificar y conversión descendente) una señal recibida respectiva, digitalizar la señal acondicionada para proporcionar muestras, y luego procesa las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente. Un procesador RX MIMO/de datos 1560 puede entonces recibir y procesar los N_R flujos de símbolo recibidos a partir de N_R transceptores 1554 basado en una técnica de procesamiento de recepción particular para proporcionar N_T flujos de símbolo "detectado". En un ejemplo, cada flujo de símbolos detectado puede incluir símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el flujo de datos correspondiente. El procesador RX 1560 puede procesar a continuación cada flujo de símbolos al menos en parte mediante la demodulación, desentrelazado, y descodificación de cada flujo de símbolos detectado para recuperar datos de tráfico para un flujo de datos correspondiente. Por lo tanto, el procesamiento por el procesador RX 1560 puede ser complementario al realizado por el procesador MIMO TX 1520 y procesador de datos TX 1516 en el sistema transmisor 1510. El procesador RX 1560 puede además proporcionar flujos de símbolos procesados a un colector de datos 1564.

[0069] De acuerdo con un aspecto, se puede utilizar la estimación de respuesta de canal generada por el procesador RX 1560 para realizar el procesamiento de espacio/tiempo en el receptor, ajustar niveles de potencia, cambiar las tasas o esquemas de modulación, y/u otras acciones apropiadas. Además, el procesador RX 1560 puede estimar características del canal adicionales, tales como, por ejemplo, relaciones señal a ruido e interferencia (SNR) de los flujos de símbolo detectado. El procesador RX 1560 puede proporcionar a continuación las características estimadas de canal a un procesador 1570. En un ejemplo, el procesador RX 1560 y/o el procesador 1570 pueden obtener además una estimación del SNR "operativo" para el sistema. El procesador 1570 puede proporcionar a continuación información de estado de canal (CSI), que puede comprender información sobre el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. La información puede incluir, por ejemplo, el SNR operativo. El CSI puede entonces ser procesado por un procesador de datos TX 1518, modulado por un modulador 1580, condicionado por transceptores 1554a a 1554r, y transmitido de vuelta al sistema transmisor 1510. Además, una fuente de datos 1512 en el sistema receptor 1550 puede proporcionar datos adicionales para ser procesados por el procesador de datos TX 1518.

[0070] De vuelta en el sistema transmisor 1510, se pueden recibir a continuación las señales moduladas desde el sistema receptor 1550 por las antenas 1524, condicionadas por los transceptores 1522, demoduladas por un demodulador 1540, y procesadas por un procesador de datos RX 1542 para recuperar el CSI informado por el sistema receptor 1550. En un ejemplo, el CSI informado puede entonces proporcionarse al procesador 1530 y utilizarse para determinar las tasas de datos así como los esquemas de codificación y modulación a utilizar para uno o más flujos de datos. Los esquemas de codificación y modulación determinados pueden entonces ser proporcionados a los transceptores 1522 para la cuantización y/o su uso en transmisiones posteriores al sistema receptor 1550. Adicionalmente y/o alternativamente, el CSI informado puede ser utilizado por el procesador 1530 para generar varios controles para el procesador de datos TX 1514 y el procesador TX MIMO 1520. En otro ejemplo, el CSI y/u otra información procesada por el procesador de datos RX 1542 puede proporcionarse a un colector de datos 1544.

[0071] En un ejemplo, el procesador 1530 en el sistema transmisor 1510 y el procesador 1570 en el sistema receptor 1550 dirigen la operación en sus respectivos sistemas. Adicionalmente, la memoria 1532 en el sistema transmisor 1510 y la memoria 1572 en el sistema receptor 1550 puede proporcionar almacenamiento para códigos de programa y datos utilizados por los procesadores 1530 y 1570, respectivamente. Además, en el sistema receptor 1550, se pueden usar diversas técnicas de procesamiento para procesar la N_R señales recibidas para detectar los N_T flujos de símbolo transmitidos. Estas técnicas de procesamiento de recepción pueden incluir técnicas de procesamiento espaciales y espacio-temporales de recepción, que pueden también referirse como técnicas de ecualización, y o técnicas de procesamiento de recepción "anulación/ecualización sucesiva y cancelación de interferencia", que también puede referirse como técnicas de procesamiento de recepción "cancelación sucesiva de interferencia" o "cancelación sucesiva".

[0072] La Fig. 16 ilustra un sistema de comunicación 1600 ejemplo que permite el despliegue de estaciones base de punto de acceso dentro de un entorno de red. Como se muestra en la Fig. 16, el sistema 1600 puede incluir múltiples estaciones de base de punto de acceso (por ejemplo, células femto o unidades Nodo B Caseros (HNB)) tales como, por ejemplo, HNB 1610. En un ejemplo, respectivos HNB 1610 pueden instalarse en un entorno de red a escala pequeña correspondiente, como, por ejemplo, una o más residencias de usuario 1630. Además, respectivos HNB 1610 se pueden configurar para servir UE(s) 1620 asociados y/o foráneos. De acuerdo con un aspecto, pueden acoplarse respectivos HNB 1610 al Internet 1640 y a una red troncal de operador de telefonía móvil 1650 mediante un enrutador DSL, un módem de cable, y/u otro dispositivo adecuado (no mostrado). De acuerdo con un aspecto, un propietario de una célula femto o HNB 1610 puede suscribirse al servicio móvil, como, por ejemplo, el servicio móvil 3G / 4G, ofrecido a través de la red troncal 1650 del operador móvil. En consecuencia, el UE 1620 puede ser habilitado para operar tanto en un entorno celular macro 1660 y en un entorno de red residencial a pequeña escala.

[0073] En un ejemplo, el UE 1620 puede ser servido por un conjunto de células Femto o HNB 1610 (*por ejemplo*, HNB 1610 que residen dentro de una residencia 1630 de usuario correspondiente), además de por una red móvil celular macro 1660. Tal como se usa en el presente documento y en general en la técnica, una célula femto casera es una estación base en la cual un AT o UE está autorizada a operar, una célula femto invitada se refiere a una estación base en la cual un AT o UE tiene autorización temporal para operar, y una célula femto foránea es una estación base en la cual el AT o UE no está autorizado a operar. De acuerdo con un aspecto, se puede desplegar una célula femto o HNB 1610 en una sola frecuencia o en múltiples frecuencias, que pueden solaparse con respectivas frecuencias celulares macro.

[0074] Es de entenderse que los aspectos descritos en este documento pueden ser implementadas por hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, o cualquier combinación de los mismos. Cuando los sistemas y/o procedimientos se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase, o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos, o instrucciones de programa. Un segmento de código se puede acoplar a otro segmento de código o un circuito de hardware al pasar y/o recibir información, datos, argumentos, parámetros o contenido de la memoria. Información, argumentos, parámetros, datos, y demás se puede pasar, transmitir, o ser transmitido por cualquier medio adecuado, incluyendo el intercambio de la memoria, el paso de mensajes, paso de testigo, transmisión de la red, y *demás*.

[0075] Para una implementación de software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, y demás) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse comunicativamente al procesador mediante diversos medios como se conoce en la técnica.

[0076] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías a efectos de describir los aspectos mencionados anteriormente, pero un experto en la técnica puede reconocer que muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos aspectos son posibles. En consecuencia, los aspectos descritos están destinados a abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que el término "incluye" se utiliza, ya sea en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de una manera similar a la expresión "que comprende" como "que comprende" se interpreta cuando se emplea como una palabra transitoria en una reivindicación. Además, el término "o" tal como se utiliza tanto en la descripción detallada o las reivindicaciones significa una "o no exclusiva."

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento que comprende:
- definir una planificación de informe de interferencia para un equipo de usuario (110) en relación con un conjunto servidor (102) de células servidoras (120);
 programar intervalos piloto nulos basados en la planificación de informe de interferencia;
 conducir una transmisión limitada cuando se produzca un intervalo piloto nulo programado, comprendiendo la transmisión limitada uno de silenciar la transmisión cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado o reducir la potencia de transmisión por un valor de reducción de potencia cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado;
 recibir un informe de interferencia desde el equipo de usuario (110) subsiguiente a la producción de un intervalo piloto nulo, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras (130) no dentro del conjunto servidor (102); y
 programar una comunicación coordinada por una o más células servidoras (120) del conjunto servidor (102) al equipo de usuario (110) basándose al menos en parte en el informe de interferencia recibido.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además seleccionar una estrategia de coordinación para la comunicación coordinada con el equipo de usuario (110), en el que la estrategia de coordinación seleccionada comprende una o más de transmisión conjunta, silenciamiento coordinado o conformación de haces coordinada.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el informe de interferencia comprende información relativa a una calidad de canal alcanzable para la una o más células servidoras (120) del conjunto servidor (102) bajo diferentes esquemas de coordinación.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el informe de interferencia comprende información relativa a un ancho de banda de frecuencia o a una o más subbandas de frecuencia de un sistema de comunicación correspondiente.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la comunicación coordinada se basa además en una movilidad del equipo de usuario (110) o en una correlación de antenas del equipo de usuario (110).
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:
- identificar una célula interferente primaria entre las células no servidoras (130); y
 determinar una correlación de antenas transmisoras de la célula interferente primaria, en el que la comunicación coordinada se basa al menos en parte en la correlación determinada.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el informe de interferencia comprende información de canal asociada con canales de enlace descendente de células servidoras (120) del conjunto servidor (102), y en el que la planificación de la comunicación coordinada se basa al menos en parte en la información de canal informada asociada con los canales de enlace descendente.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el informe de interferencia comprende una cantidad de potencia recibida asociada con una o más de señales de referencia o señales de sincronización de la una o más células no servidoras (130) y en el que la planificación de la comunicación coordinada se basa al menos en parte en la cantidad informada de potencia recibida de la una o más señales de referencia o señales de sincronización.
- 50 9. Un dispositivo de comunicaciones que comprende:
- medios para definir una planificación de informe de interferencia para un equipo de usuario (110) en relación con un conjunto servidor (102) de células servidoras (120);
 medios para programar intervalos piloto nulos basados en la planificación de informe de interferencia;
 medios para conducir transmisiones limitadas cuando se produzca un intervalo piloto nulo programado, comprendiendo la transmisión limitada uno de silenciar la transmisión cuando se produzca el intervalo piloto nulo programado o reducir la potencia de transmisión por un valor de reducción de potencia al producirse el intervalo piloto nulo programado;
 medios para recibir un informe de interferencia desde el equipo de usuario (110) subsiguiente a la producción de un intervalo piloto nulo, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras (130) no dentro del conjunto servidor (102); y
 medios para programar una comunicación coordinada por una o más células servidoras (120) del conjunto servidor (102) al equipo de usuario (110) basándose al menos en parte en el informe de interferencia recibido.

65

10. Un procedimiento que comprende:

5 medir, mediante un equipo de usuario (110) asociado con un conjunto servidor (102) de células servidoras (120), interferencia, en la que las células servidoras (120) del conjunto servidor (102) silencian o reducen la potencia de transmisión durante uno o más intervalos piloto nulos programados; enviar, a una célula servidora (120) del conjunto servidor (102), un informe de interferencia, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras (130) no dentro del conjunto servidor (102); y recibir comunicaciones coordinadas desde una o más células servidoras (120) del conjunto servidor (102), en el que las comunicaciones recibidas se basan al menos en parte en el informe de interferencia.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además:

15 determinar una calidad de canal alcanzable asociada con canales correspondientes a células servidoras (120) respectivas en el conjunto servidor (102); y proporcionar la calidad de canal alcanzable con el informe de interferencia.

12. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que:

20 la medición comprende identificar una célula de red interferente primaria; y el informe de interferencia comprende una identidad de la célula de red interferente primaria.

13. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además:

25 identificar una o más células de red interferentes que comprendan una pluralidad de antenas transmisoras, en el que la medición comprende calcular una correlación entre antenas transmisoras respectivas de la una o más células de red interferentes.

14. Un dispositivo de comunicaciones que comprende:

30 medios para medir, mediante un equipo de usuario (no) asociado con un conjunto servidor (102) de células servidoras (120), interferencia, en la que las células servidoras (120) del conjunto servidor (102) silencian o reducen la potencia de transmisión durante uno o más intervalos piloto nulos programados; medios para enviar, a una célula servidora (120) del conjunto servidor (102), un informe de interferencia, comprendiendo el informe de interferencia una indicación de interferencia asociada con una o más células no servidoras (130) no dentro del conjunto servidor (102); y medios para recibir comunicaciones coordinadas desde una o más células servidoras (120) del conjunto servidor (102), en el que las comunicaciones recibidas se basan al menos en parte en el informe de interferencia.

15. Un medio legible por ordenador, que comprende:

45 código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y/o las reivindicaciones 10 a 13.

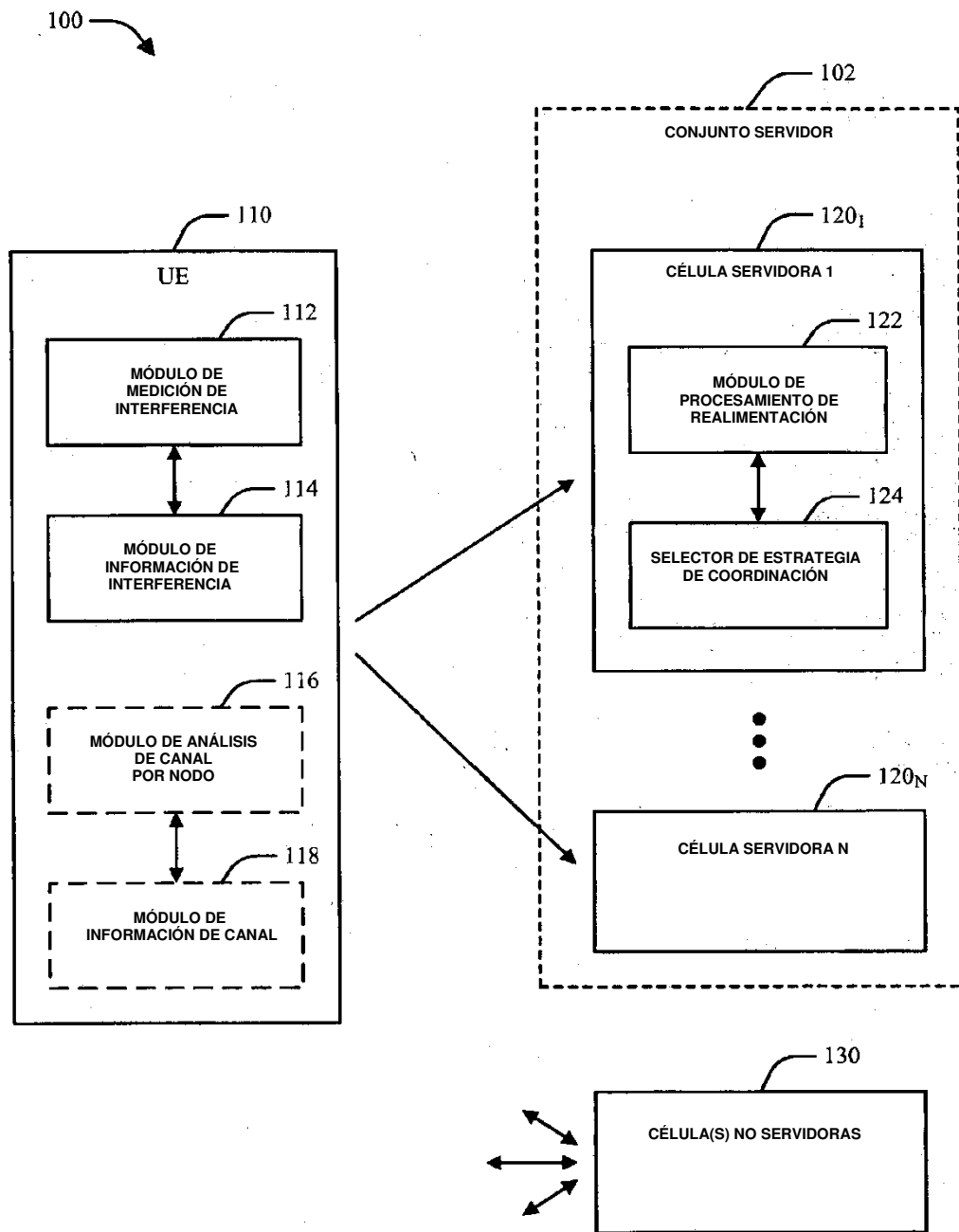


FIG. 1

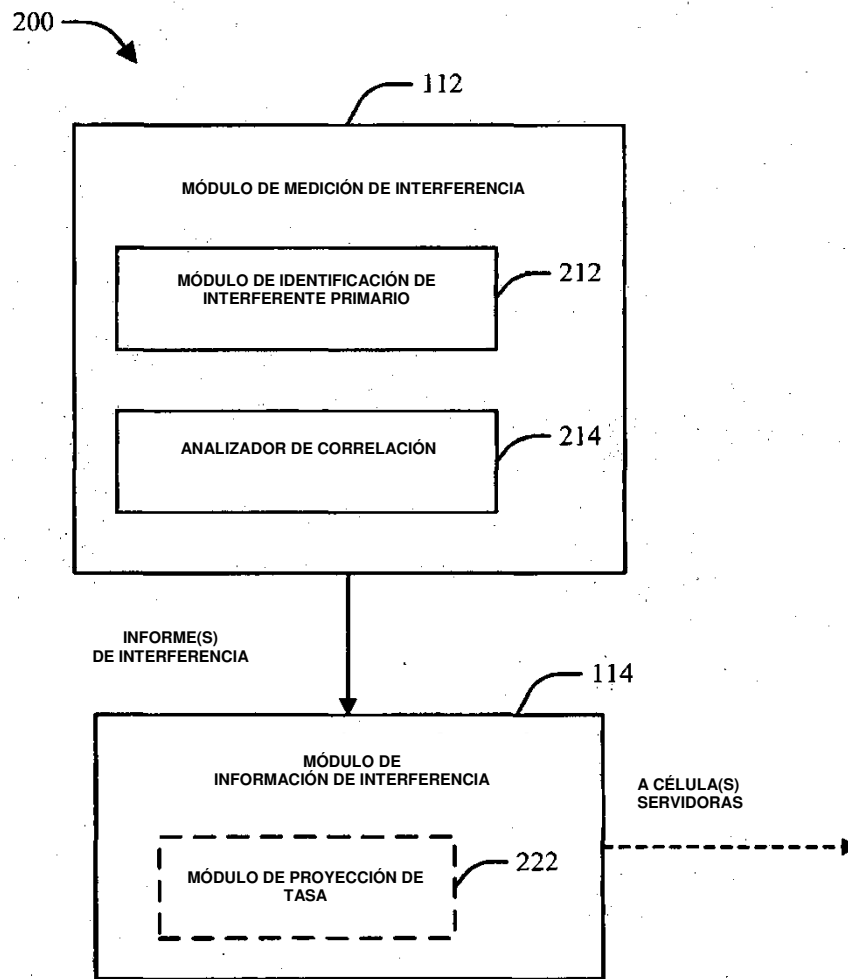


FIG. 2

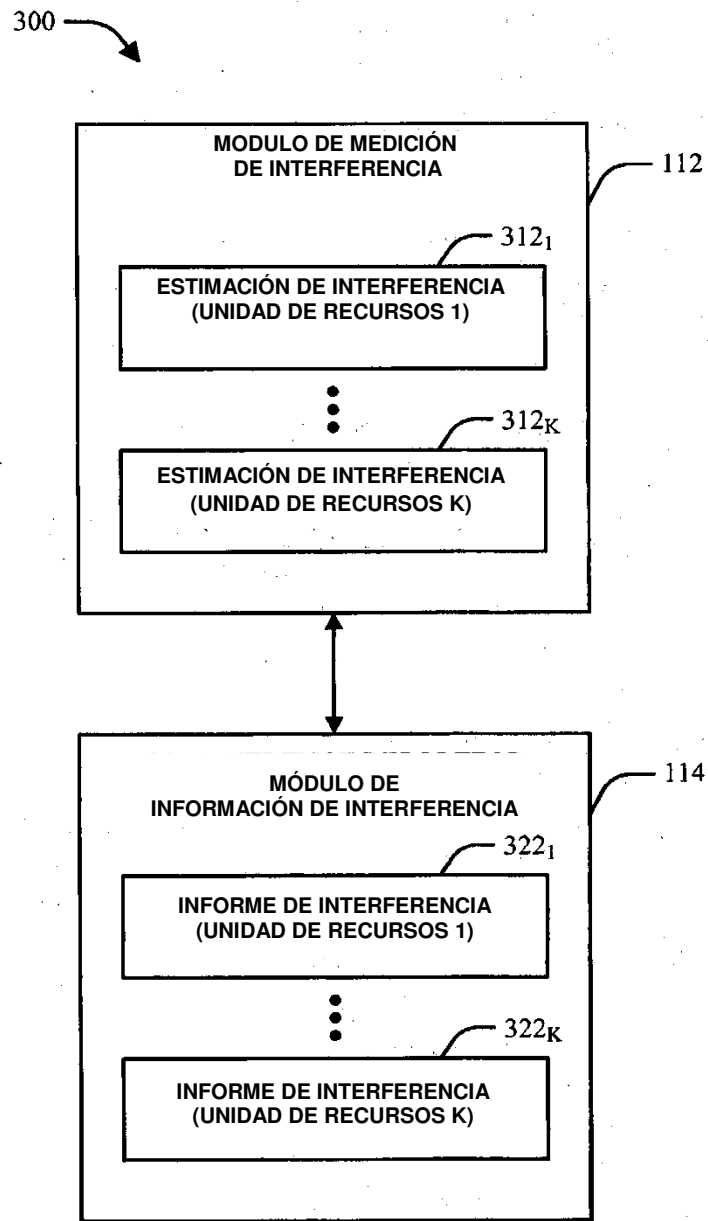


FIG. 3

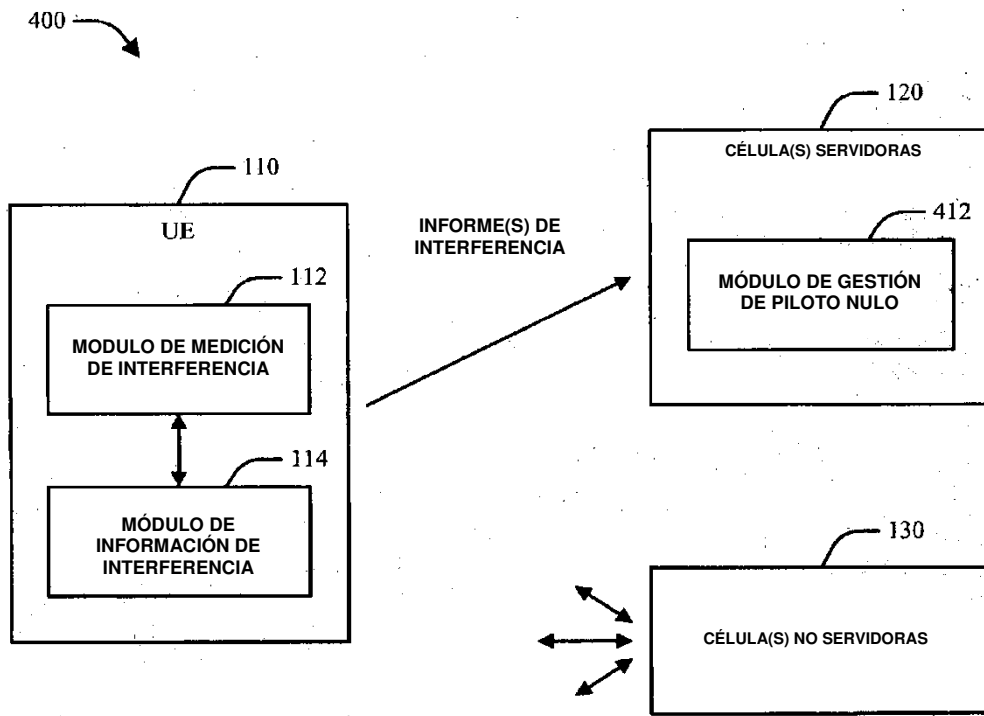


FIG. 4

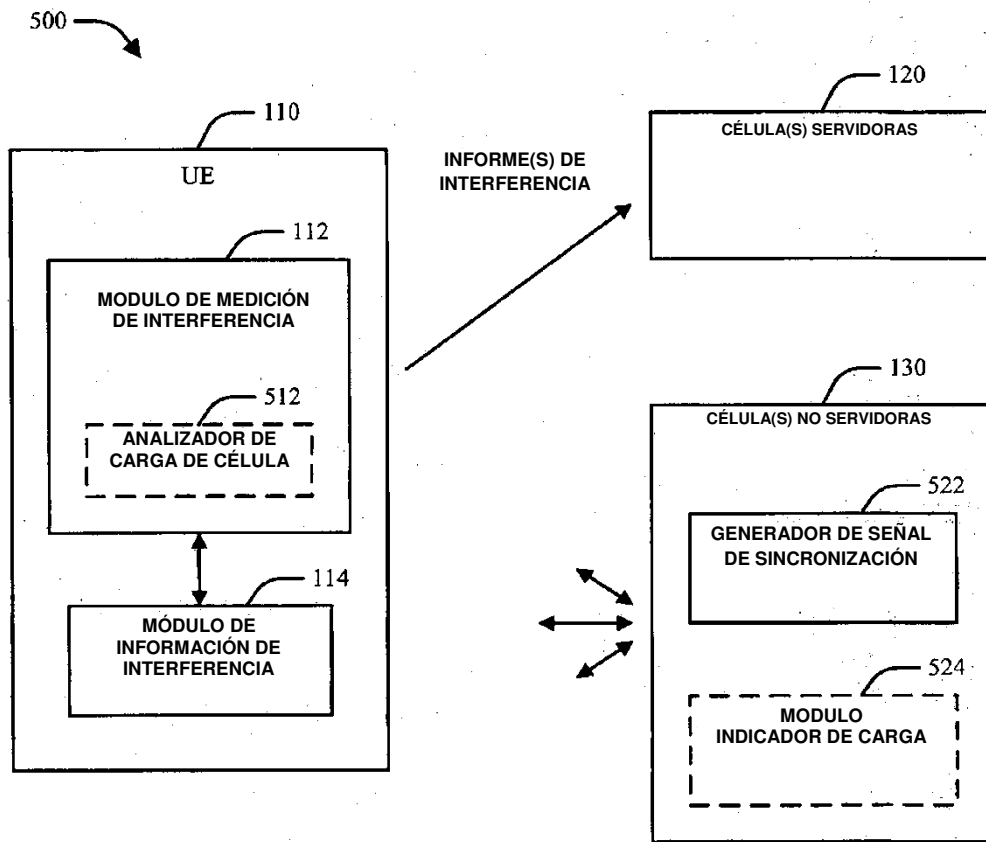


FIG. 5

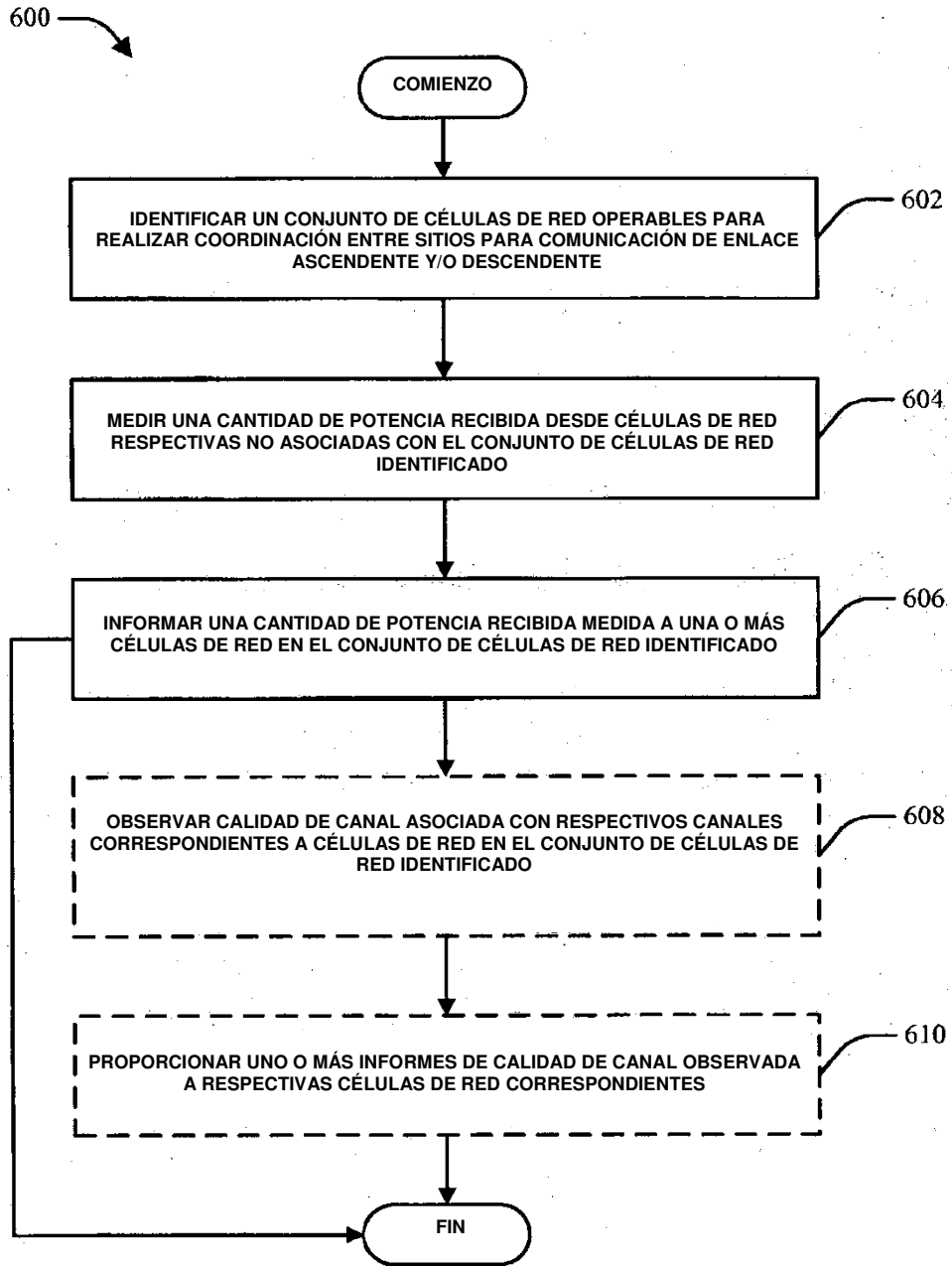


FIG. 6

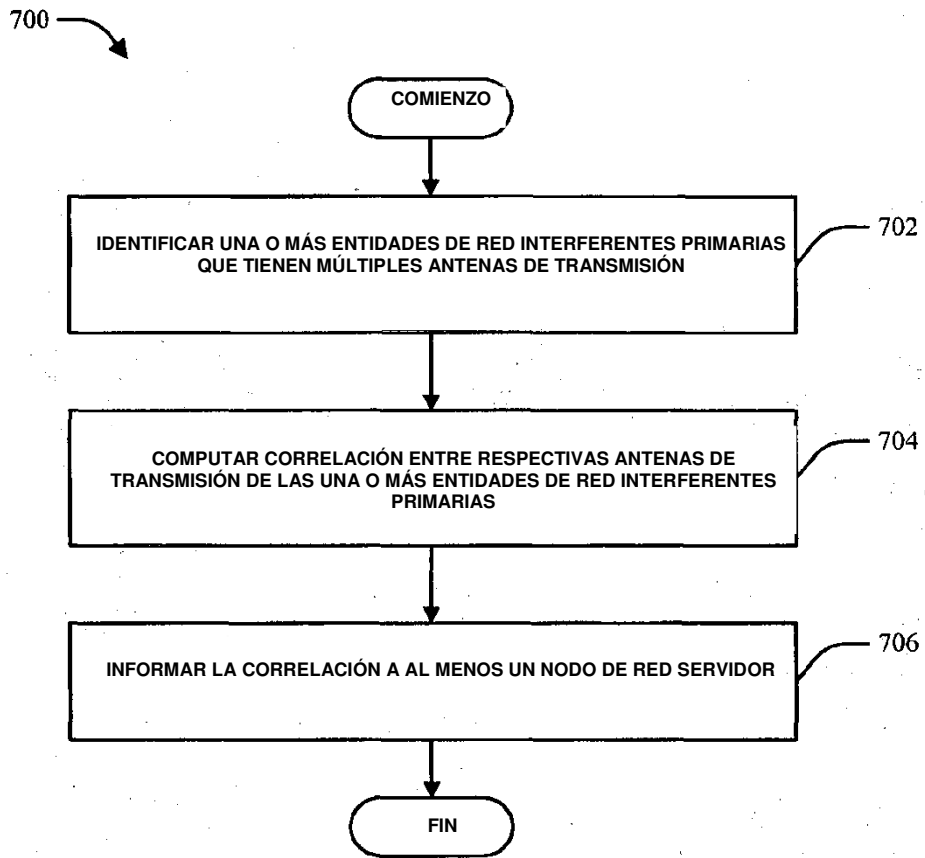


FIG. 7

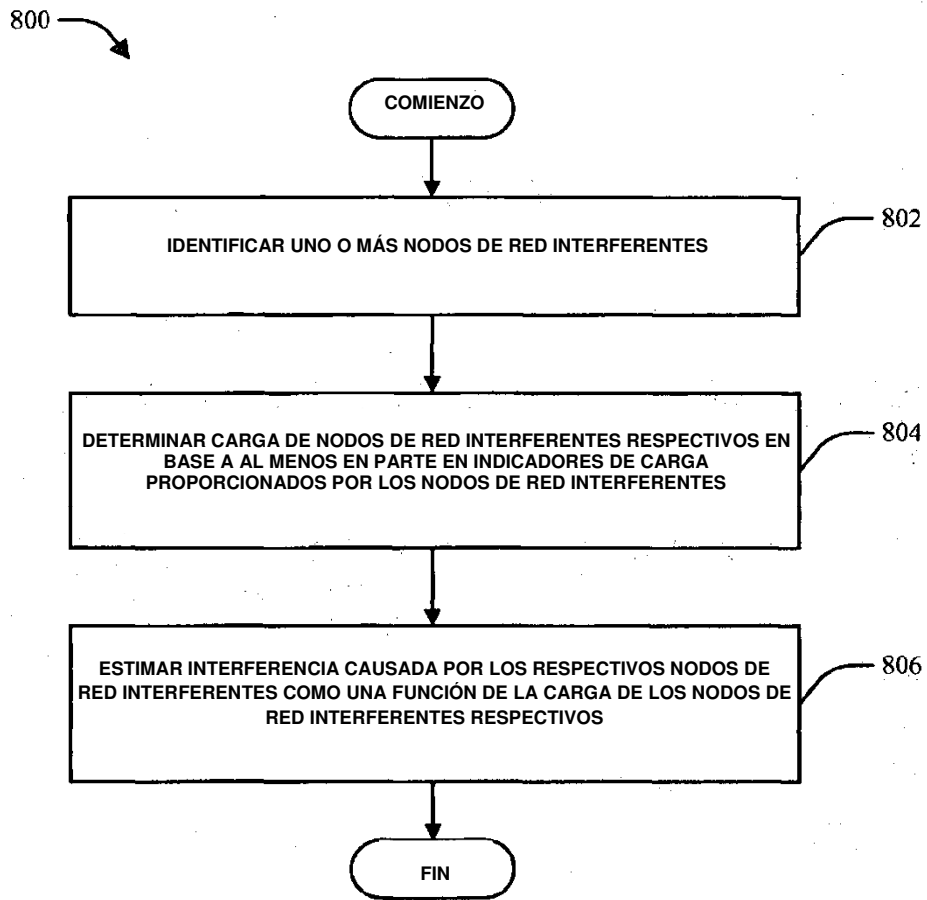


FIG. 8

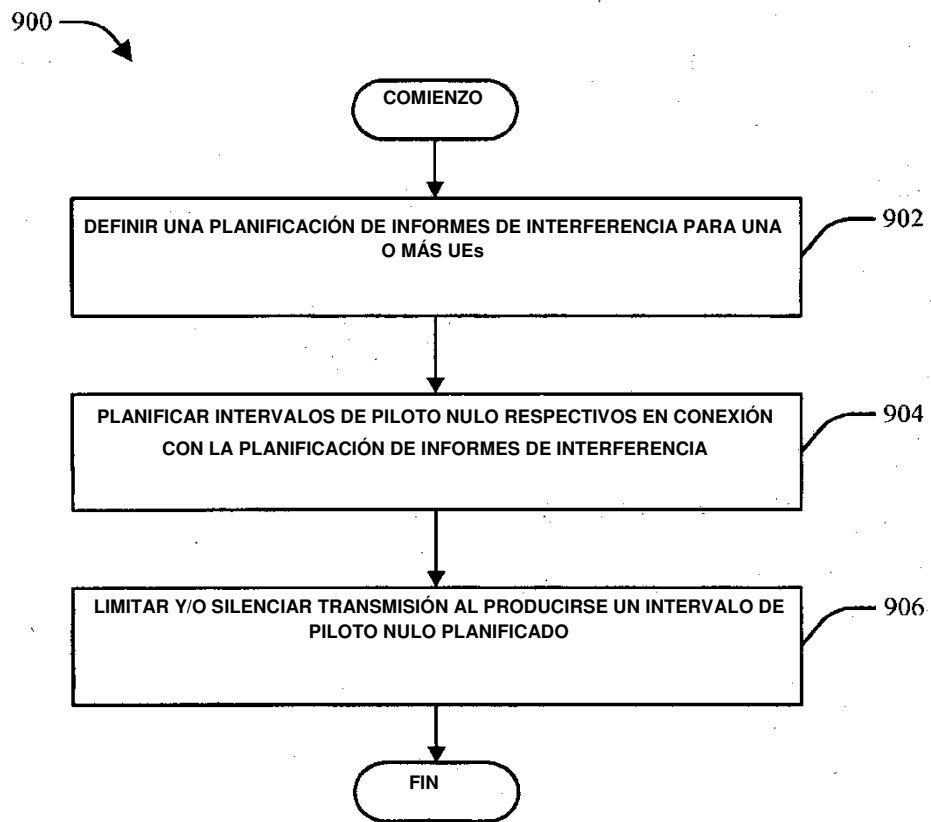


FIG. 9

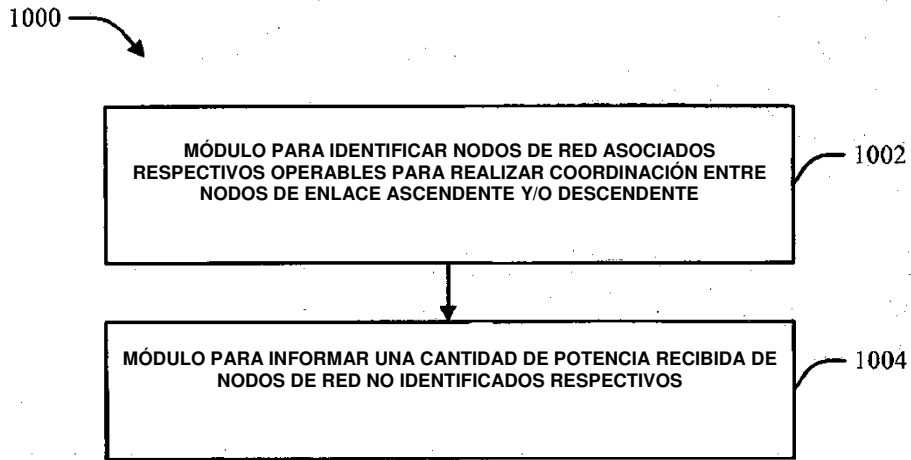


FIG. 10

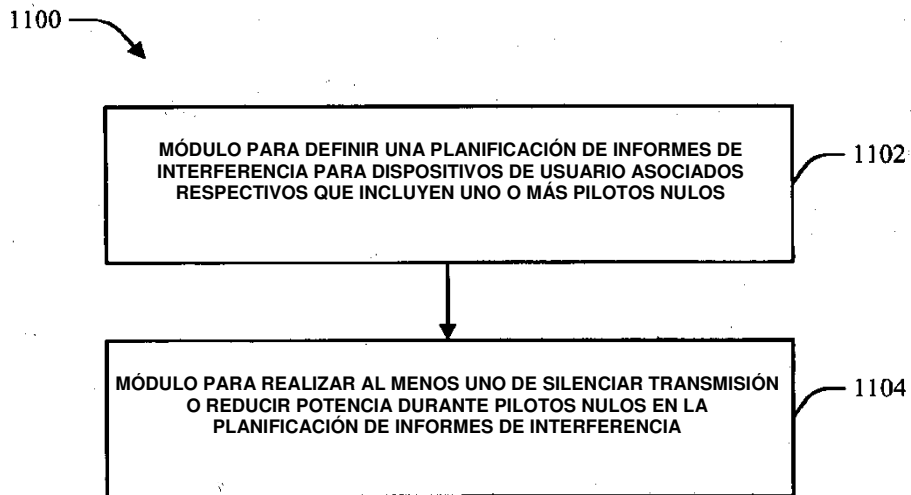


FIG. 11

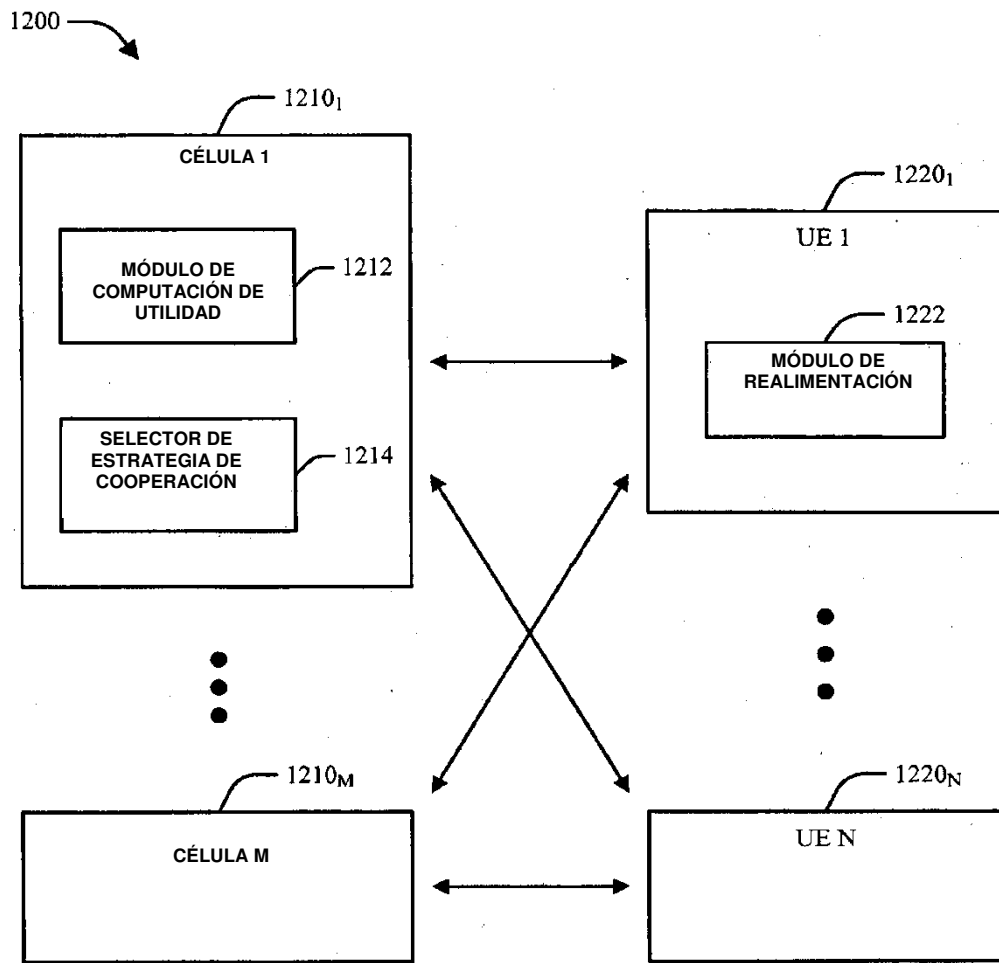


FIG. 12

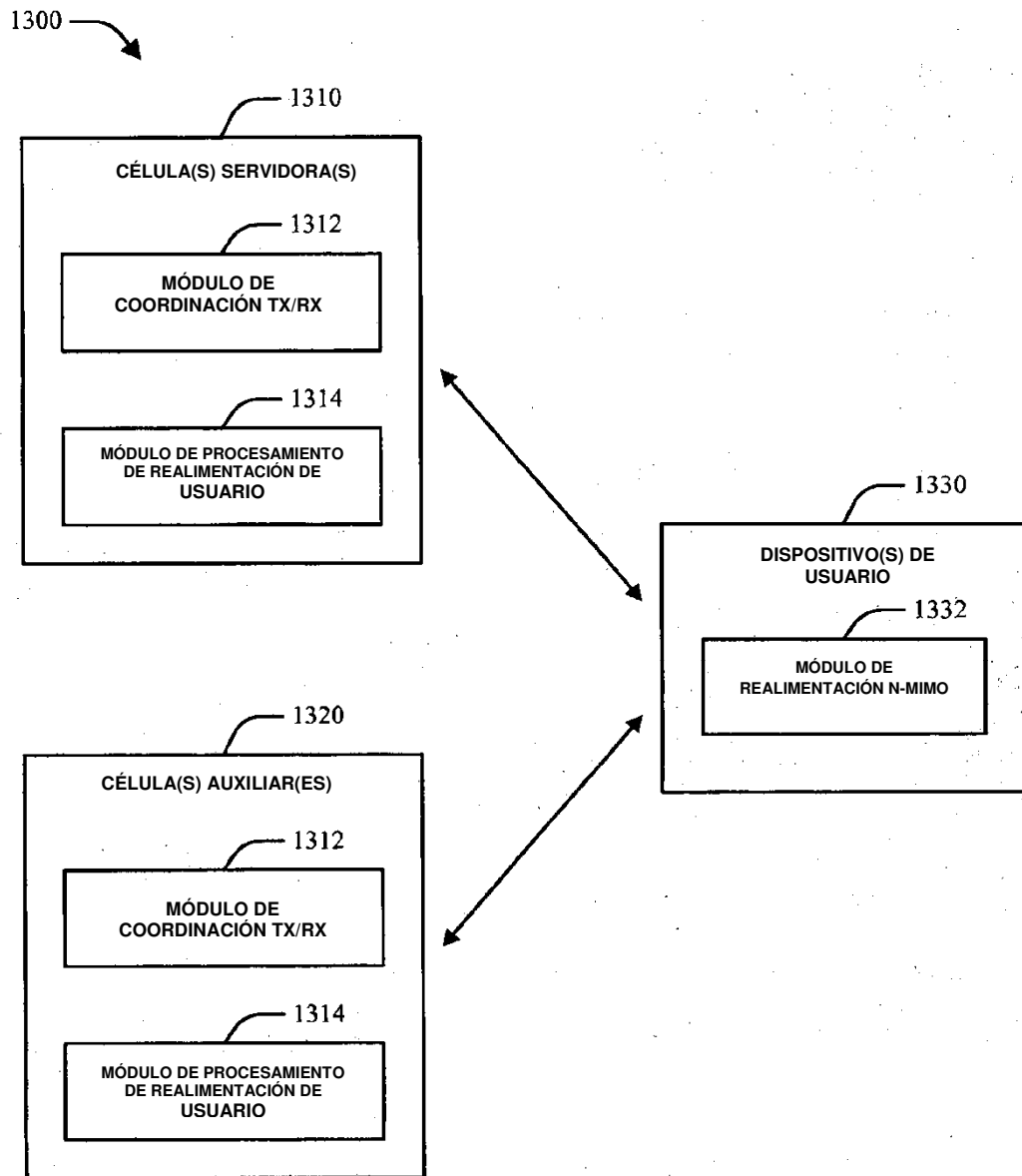


FIG. 13

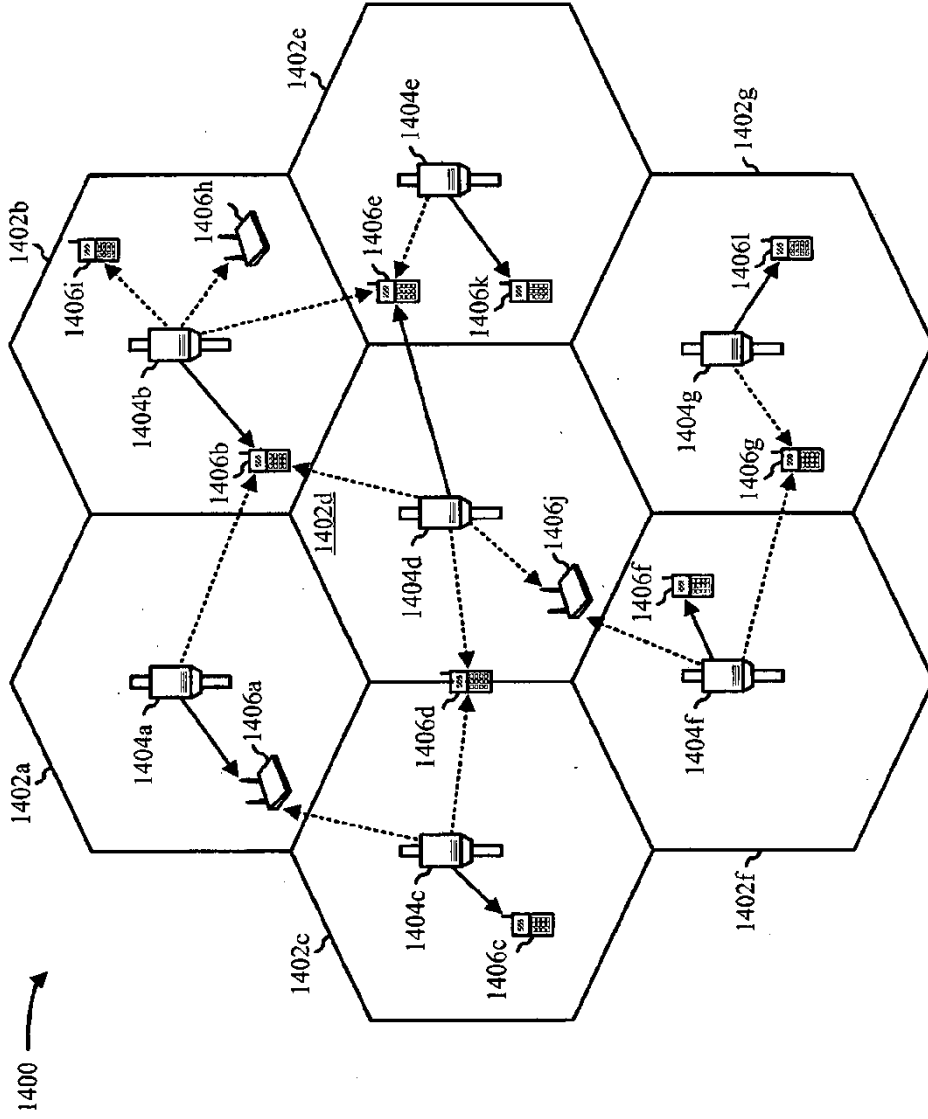


FIG. 14

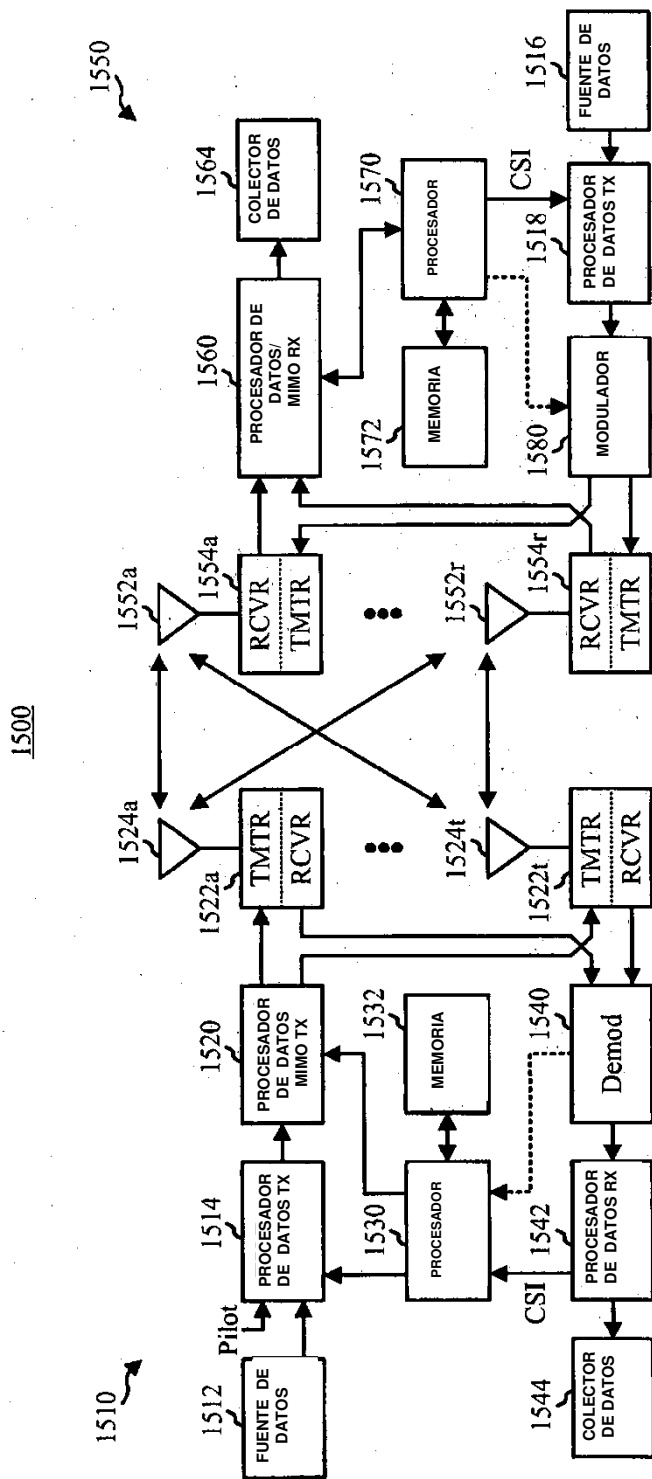


FIG. 15

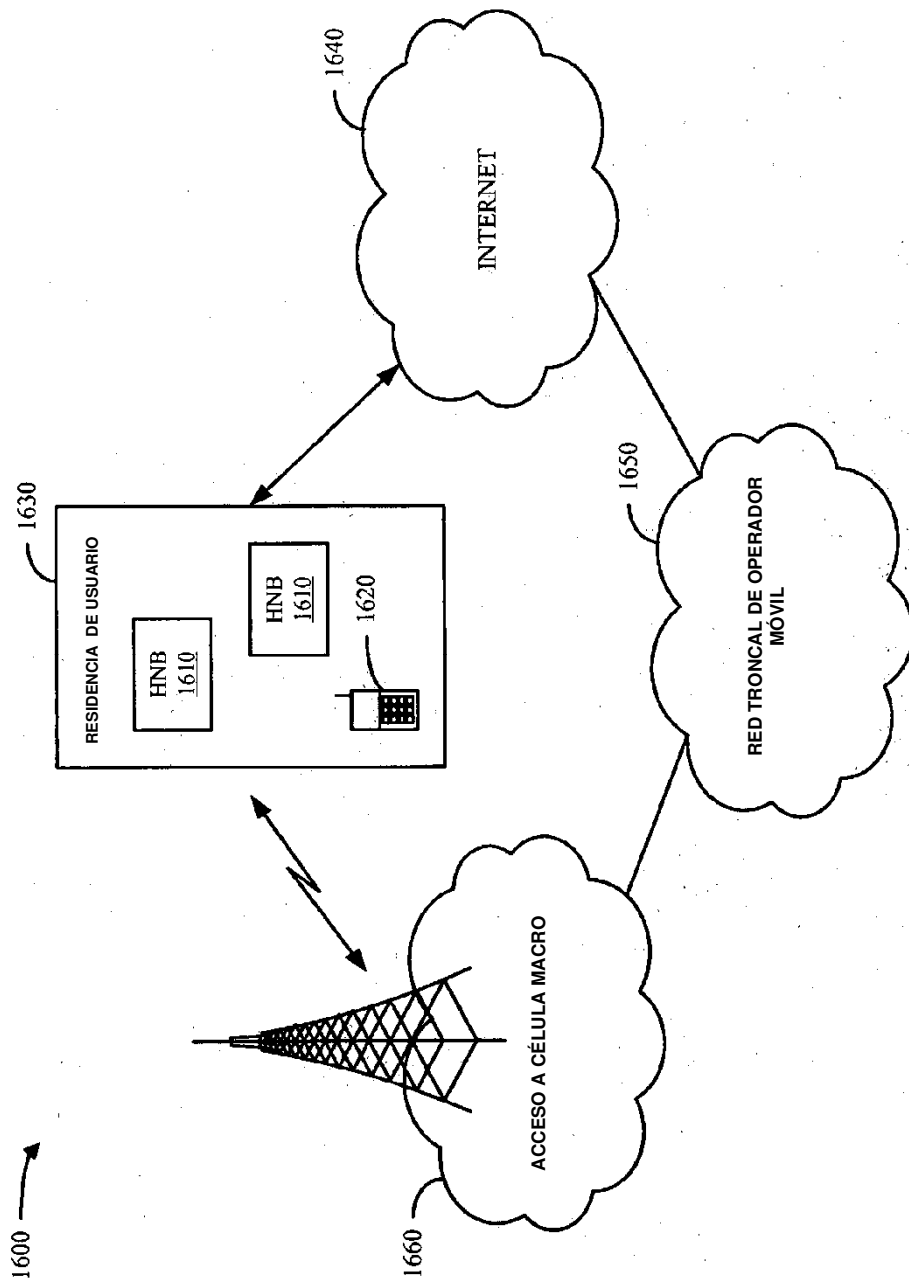


FIG. 16