

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 320**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2009 PCT/US2009/049400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2010 WO10002988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2009 E 09774438 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2304984**

54 Título: **Esquema de configuración de elemento de red**

30 Prioridad:

01.07.2008 US 77354 P
23.06.2009 US 490117

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GUPTA, RAJARSHI;
CATOVIC, AMER y
AGASHE, PARAG, A.

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 647 320 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

Esquema de configuración de elemento de red

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] Esta solicitud se refiere, en general, a la comunicación inalámbrica y, más específicamente, aunque no exclusivamente, a configurar elementos de red.

Introducción

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se utilizan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación (por ejemplo, voz, datos, servicios multimedia, etc.) a múltiples usuarios. En un sistema típico, las estaciones base se distribuyen a lo largo de áreas geográficas para proporcionar conectividad inalámbrica local para unidades móviles que se desplazan por esas áreas. Las estaciones base, a su vez, se comunican con nodos de red central para proporcionar conectividad de red de área extensa. Además, las estaciones base se comunican con nodos de red que gestionan la red y pueden comprender una entidad de operaciones, administración y mantenimiento (también denominada entidad de operaciones y mantenimiento o entidad de operaciones, administración, gestión y mantenimiento, en lo sucesivo, denominada OAM) que se comunica con elementos de red (por ejemplo, estaciones base) a través de interfaces de gestión para realizar funciones de gestión, incluidas la gestión de configuración, la gestión de fallos y la gestión de rendimiento.

25 [0003] A medida 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 mayores prestaciones, incluidas las capacidades de autoconfiguración. Por ejemplo, un elemento de red, tal como la estación base, puede optimizar de manera autónoma uno o más parámetros de radio. Por consiguiente, existe la necesidad de técnicas mejoradas para configurar estos y otros tipos de elementos de red.

30 [0004] La solicitud de patente estadounidense US 2006/0099987 divulga un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende una red; una pluralidad de estaciones base acopladas a la red; y un centro de operaciones y gestión que comprende una interfaz de red acoplada a la red, y un procesador para: generar un nuevo plan de frecuencias para la pluralidad de estaciones base; comparar el nuevo plan de frecuencias con un plan de frecuencias actual; determinar qué parámetros de qué estaciones base de la pluralidad de estaciones base requieren modificación; y crear y enviar un nuevo fichero de configuración, que incorpora el nuevo plan de frecuencias, a las estaciones base cuyos parámetros requieren modificación a fin de modificar los parámetros, donde el nuevo fichero de configuración se envía a las estaciones base por medio de la interfaz de red.

40 [0005] La solicitud de patente internacional WO 2008/025874 divulga un procedimiento de fijación de parámetros de configuración para una red de comunicación. Se obtienen periódicamente datos de rendimiento. Sobre la base de dichos datos de rendimiento, se elige automáticamente un conjunto apropiado de parámetros de configuración para al menos un elemento de red de la red de comunicación entre al menos dos conjuntos predefinidos de parámetros de configuración.

45 [0006] Para complementar las estaciones base de red de telefonía móvil convencionales, se pueden utilizar estaciones base de pequeña cobertura (por ejemplo, instaladas en el hogar de un usuario) para proporcionar a las unidades móviles una cobertura inalámbrica más robusta en espacios interiores. Tales estaciones base de pequeña cobertura se conocen en general como estaciones base de punto de acceso, nodos B domésticos o femtocélulas. Normalmente, tales estaciones base de pequeña cobertura están conectadas a Internet y a la red del operador móvil a través de un encaminador DSL o un módem de cable. En la práctica, estas estaciones base de pequeña cobertura se pueden utilizar en una manera *ad hoc* y en números relativamente grandes. En consecuencia, existe la necesidad de técnicas mejoradas para configurar tales estaciones base.

55 RESUMEN

[0007] A continuación se ofrece un resumen de aspectos de muestra de la divulgación. Debe entenderse que cualquier referencia a los aspectos de un término en el presente documento se puede referir a uno o más aspectos de la divulgación.

60 [0008] La divulgación se refiere, en algunos aspectos, a un esquema para configurar un elemento de red. Un elemento de red de este tipo puede comprender, por ejemplo, un punto de acceso, un terminal de acceso o alguna otra entidad utilizada en una red.

65 [0009] El objetivo de la invención se logra mediante procedimientos de configuración, mediante un aparato de elemento de red y un aparato de gestión de red y mediante un medio legible por ordenador relacionado de acuerdo

con las reivindicaciones independientes 1, 5, 8, 12 y 15. En algunos aspectos, una entidad de gestión de red determina un conjunto de al menos un valor de parámetro a partir de un conjunto de valores de parámetro operacionales y envía el conjunto determinado a un elemento de red. El elemento de red puede entonces seleccionar un valor de parámetro a partir del conjunto recibido y usar el valor de parámetro seleccionado para configurar algún aspecto del elemento de red.

[0010] Como un ejemplo adicional, en una red de autoorganización, ciertos parámetros se pueden configurar mediante puntos de acceso (por ejemplo, eNodoB). Para permitir que la red central tenga cierto control sobre el valor de parámetro seleccionado por un punto de acceso, una entidad de gestión de red puede configurar un conjunto válido de valores para un parámetro de este tipo. El elemento de red se puede configurar entonces a sí mismo seleccionando un valor de este conjunto (por ejemplo, usando un algoritmo apropiado para seleccionar un parámetro óptimo del conjunto).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] 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:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de un sistema de comunicación en el que un elemento de red se configura según un conjunto de valores de parámetro recibido desde un nodo de red;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar para configurar un elemento de red según un conjunto de valores de parámetro recibido desde un nodo de red;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que se pueden realizar para configurar un elemento de red;

la FIG. 4 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes que se pueden emplear en nodos de comunicación;

la FIG. 5 es un diagrama simplificado de un sistema de comunicación inalámbrica;

la FIG. 6 es un diagrama simplificado de un sistema de comunicación inalámbrica que incluye femtonodos;

la FIG. 7 es un diagrama simplificado que ilustra áreas de cobertura para la comunicación inalámbrica;

la FIG. 8 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes de comunicación; y

las FIG. 9 y 10 son diagramas de bloques simplificados de varios aspectos de muestra de aparatos configurados para realizar operaciones de configuración de elementos de red como se da a conocer en el presente documento.

[0012] 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, 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

[0013] 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 del 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, se puede implementar un aparato o se puede llevar a la práctica un procedimiento usando distintos 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 de 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.

[0014] La FIG. 1 ilustra varios nodos de un sistema de comunicación de muestra 100 (por ejemplo, una parte de una red de comunicación). A efectos ilustrativos, se describirán diversos aspectos de la divulgación en el contexto de una

o más entidades de gestión de red (por ejemplo, nodos de red tales como OAM) y elementos de red (por ejemplo, puntos de acceso y terminales de acceso) y 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 diversas implementaciones, los puntos de acceso se pueden referir a o implementarse como estaciones base o eNodosB, los terminales de acceso se pueden referir a o implementarse como equipos de usuario o móviles, etc.

[0015] Los elementos de red de punto de acceso del sistema 100 pueden proporcionar uno o más servicios (por ejemplo, conectividad de red) para uno o más elementos de red terminal de acceso que pueden estar instalados en o que se pueden desplazar a lo largo de un área geográfica asociada. En el ejemplo de la FIG. 1, en algún momento en el tiempo, un elemento de red 102 puede recibir servicio de un elemento de red 104. El elemento de red 104, a su vez, se puede comunicar con una o más entidades de gestión de red (representadas, por comodidad, por la entidad de gestión de red 106) para facilitar la conectividad de red de área extensa. Una entidad de gestión de red puede adoptar diversas formas, tales como, por ejemplo, una o más entidades de red central (por ejemplo, un nodo de red que proporciona funcionalidad OAM, una entidad de gestión de movilidad, o alguna otra entidad de red adecuada).

[0016] De acuerdo con las enseñanzas del presente documento, el elemento de red 104 se puede configurar automáticamente en el sentido de que puede seleccionar de manera autónoma uno o más valores de parámetro que usa durante su funcionamiento. Además, para permitir que un operador de red mantenga un nivel de control sobre los valores de parámetro seleccionados por el elemento de red 104, la entidad de gestión de red 106 puede especificar los valores de parámetros de un conjunto de valores de parámetros disponibles que el elemento de red 104 puede usar. Debe apreciarse que este esquema de configuración de elemento de red puede ser aplicable a otros tipos de elementos de red (por ejemplo, el elemento de red 102).

[0017] Las operaciones de muestra del sistema 100 se analizarán ahora en mayor detalle junto con el diagrama de flujo de la FIG. 2. Por comodidad, las operaciones de la FIG. 2 (o cualquier otra operación analizada o dada a conocer en el presente documento) se pueden describir como que se realizan mediante componentes específicos (por ejemplo, componentes del sistema 100 o como se muestra en la FIG. 4). Sin embargo, se debe apreciar que estas operaciones se pueden realizar por 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.

[0018] Como se representa mediante el bloque 202 de la FIG. 2, la entidad de gestión de red 106 determina un conjunto que comprende al menos un valor de parámetro 108 de un conjunto de valores de parámetro operacionales 110. Como se ha mencionado anteriormente, la entidad de gestión de red 106 puede realizar funciones OAM a nivel de red. Dichas funciones OAM pueden incluir, por ejemplo, una o más funciones de gestión de configuración, gestión de fallos, gestión de rendimiento, gestión de software, gestión de sistemas, gestión de inventario o gestión de suscripciones. De particular interés aquí son la función de gestión de configuración (por ejemplo, que puede configurar un conjunto de valores de parámetro como se da a conocer en el presente documento) y la función de gestión de fallos (por ejemplo, que puede recibir y procesar notificaciones que indican que un conjunto de valores de parámetro no es válido). En el ejemplo de la FIG. 1, estas operaciones se pueden realizar mediante uno o más gestores de configuración como se representa mediante un gestor de configuración 112.

[0019] El conjunto de valores de parámetro operacionales 110 se puede referir a diversos aspectos operativos del elemento de red 104. Por ejemplo, el conjunto 110 se puede referir a parámetros de radio, parámetros de movilidad, parámetros de control de potencia, o a cualquier otro parámetro adecuado usado por el elemento de red 104.

[0020] En algunos aspectos, el conjunto 110 puede especificar los valores de parámetro que están disponibles para su uso por un elemento de red en una red dada. En algunas implementaciones, el conjunto 110 puede estar definido por una norma de comunicación (por ejemplo, como en LTE). Como ejemplo, la potencia de transmisión máxima para un elemento de red se puede especificar para que esté entre 10 mW y 10 W. Como otro ejemplo, el número de identificadores de nodo (por ejemplo, identificadores de células físicas) que están disponibles para asignarse a puntos de acceso en el sistema se puede limitar a 504.

[0021] En algunas situaciones, un operador de red puede desear controlar en cierta medida las operaciones de un elemento de red de configuración automática limitando los valores de parámetro que se pueden seleccionar por el elemento de red. Es decir, en lugar de permitir que los elementos de red seleccionen cualquier valor de un intervalo permitido (conjunto 110), la red puede elegir restringir el intervalo que puede seleccionarse por uno o más de los elementos de red (por ejemplo, permanentemente o bajo ciertas condiciones, o en ciertos momentos). La decisión de proporcionar un conjunto restringido se puede basar, por ejemplo, en información relativa a la red que se conoce en la red central, en la política de red (por ejemplo, el operador), o en algún otro factor o factores.

[0022] El conjunto 108 se puede definir de diversas maneras. En algunos casos, el conjunto 108 puede comprender una parte del conjunto 110. En algunos casos, el conjunto 108 puede ser igual al conjunto 110.

[0023] En algunos casos, el conjunto 108 puede comprender un conjunto de valores o intervalos (por ejemplo, no

necesariamente valores continuos) enumerados. En estos casos, el elemento de red 104 tiene la flexibilidad de seleccionar cualquier valor para un parámetro a partir del conjunto especificado de valores o intervalos enumerados. Por ejemplo, se puede permitir que un parámetro adopte cualquier valor del conjunto {valor1, valor2, valor3,... valor9} para el conjunto 110. La entidad de gestión de red 106 puede entonces configurar este parámetro a cualquier valor del conjunto {valor3, valor4, valor5} para proporcionar el conjunto 108.

[0024] En los casos en los que un parámetro puede adoptar valores de un intervalo continuo, la entidad de gestión de red 106 puede especificar el conjunto 108 como un intervalo de valores. Por ejemplo, un conjunto de este tipo se puede especificar mediante uno o más de: todos los valores del intervalo, el comienzo del intervalo (por ejemplo, el valor mínimo del intervalo), el final del intervalo (por ejemplo, el valor máximo del intervalo) o la amplitud del intervalo. En estos casos, el elemento de red 104 tiene la flexibilidad de seleccionar cualquier valor para el parámetro dentro del intervalo especificado.

[0025] En algunos casos, el conjunto 108 puede comprender un único valor. Por ejemplo, se puede especificar un conjunto con un elemento. De forma alternativa, dependiendo de las características del parámetro, se puede especificar un intervalo de parámetro con una amplitud de 0 (por ejemplo, el valor mínimo del intervalo se establece igual al valor máximo del intervalo). En estos casos, la entidad de gestión de red 106 puede especificar el valor exacto que el elemento de red 104 seleccionará.

[0026] En algunas implementaciones, la entidad de gestión de red 106 puede cooperar con una o más de otras entidades (representadas en la FIG. 1, por comodidad, como otra entidad 120) para determinar el conjunto 108. Por ejemplo, para producir el conjunto de valores de parámetro, la entidad de gestión de red 106 puede implicar uno o más de lo siguiente: entidades externas, algoritmos, herramientas o aplicaciones. Un ejemplo específico de una entidad de este tipo incluye herramientas de planificación de red comercial, que pueden contener módulos de planificación y configuración de parámetros. En este caso, la entidad de gestión de red 106 puede enviar una solicitud que incluye información de entrada apropiada (por ejemplo, el conjunto 110) a la otra entidad 120 y recibe de vuelta el conjunto 108. La entidad de gestión de red 106 puede entonces configurar el conjunto 108 en el elemento de red 104 como se describe a continuación.

[0027] Como se representa mediante el bloque 204, la entidad de gestión de red 106 (por ejemplo, el gestor de configuración 112) puede identificar uno o más valores de parámetro por defecto a partir del conjunto 108. En algunos casos, el valor de parámetro por defecto comprende un valor de parámetro inicial o preferido que el elemento de red puede usar en caso de que el elemento de red no seleccione un valor de parámetro. En algunos casos, se puede usar un parámetro por defecto de este tipo si no se dispone de una mejor información de parámetro para el elemento de red 104 (por ejemplo, si un algoritmo de optimización ejecutado por el elemento de red no identifica un valor de parámetro óptimo). En algunos casos, el elemento de red 104 puede iniciar operaciones usando un valor de parámetro inicial y después pasar a un valor alternativo (del conjunto 108) si se especifica posteriormente por un algoritmo local.

[0028] Como ejemplo específico de un valor por defecto, el conjunto 108 puede comprender una lista de canales operativos válidos (por ejemplo, frecuencias de canal). En este caso, la entidad de gestión de red 106 puede seleccionar uno de estos canales como un canal preferido basándose en algún criterio o criterios (por ejemplo, interferencia en los otros canales) conocidos en la entidad de gestión de red 106. Aquí, el criterio o criterios empleados por la entidad de gestión de red 106 pueden ser estáticos (por ejemplo, un criterio preconfigurado) o dinámicos (por ejemplo, un criterio basado en condiciones de red actuales detectadas por la entidad de gestión de red 106).

[0029] Como se representa mediante el bloque 206, la entidad de gestión de red 106 envía el conjunto determinado de al menos un valor de parámetro 108 (por ejemplo, envía una o más indicaciones de las que uno o más valores del conjunto se pueden obtener) al elemento de red 104. Debe apreciarse que se pueden configurar uno o más elementos de red mediante el uso de uno o más conjuntos determinados. Por ejemplo, en algunos casos, la entidad de gestión de red 106 puede enviar el mismo conjunto determinado a múltiples elementos de red. En algunos casos, la entidad de gestión de red 106 puede enviar conjuntos determinados diferentes a elementos de red diferentes.

[0030] Además, puede haber otras entidades de gestión de red en una red dada que configuren estos y/u otros elementos de red en esa red mediante el uso de conjuntos determinados como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, las diferentes entidades de gestión de red pueden encargarse de las funciones OAM en diferentes dominios de red (por ejemplo, una entidad por dominio). Aquí, un dominio de red puede representar, por ejemplo, una región geográfica, un conjunto de elementos de red fabricados por el mismo proveedor, o un conjunto de elementos de red que usan la misma tecnología de acceso por radio (por ejemplo, un dominio LTE, un dominio UMTS, etc.). Por tanto, en algunas implementaciones, una entidad de gestión de red puede comprender una entidad de capa de gestión de dominio. Además, en algunas implementaciones, una entidad de gestión de red puede gestionar una o más entidades de capa de gestión de dominio.

[0031] La entidad de gestión de red 106 también puede enviar uno o más valores de parámetro por defecto al elemento de red junto con el envío del conjunto determinado 108. En este caso se puede enviar un valor de

parámetro por defecto en el mismo mensaje o en un mensaje diferente del conjunto determinado 108.

[0032] Como se representa mediante el bloque 208, el elemento de red 104 recibe el conjunto determinado y uno o más valores por defecto, si procede (por ejemplo, recibe una o más indicaciones de los valores de parámetro determinados). Como se muestra en la FIG. 1, el elemento de red 104 puede mantener una copia del conjunto de parámetros recibido 114 (por ejemplo, en una memoria de datos).

[0033] Como se representa mediante el bloque 210, la entidad de red 104 (por ejemplo, un selector de parámetros 116) selecciona un valor de parámetro a partir del conjunto 114 para su uso en operaciones de configuración. Se puede seleccionar un valor de parámetro del conjunto de valores de parámetro 114 de diversas maneras dependiendo de los requisitos de una aplicación dada. En un caso típico, la entidad de red 104 ejecuta un algoritmo de optimización que intenta identificar un parámetro adecuado del conjunto 114. En este caso, el algoritmo de optimización puede usar diversos criterios dependiendo de los parámetros que se están configurando, del elemento de red que se está configurando y de la red utilizada (por ejemplo, configuración y condiciones de red). De forma alternativa, en algunos casos, se puede seleccionar un valor de parámetro del conjunto 114 mediante turnos rotativos. En otros casos, se puede seleccionar un valor de parámetro del conjunto 114 de una manera aleatoria.

[0034] Como se representa mediante el bloque 212, la entidad de red 104 se configura según el valor de parámetro seleccionado. Por ejemplo, una entidad de configuración 118 (por ejemplo, que comprende un gestor de configuración) puede iniciar o cambiar un valor de parámetro (por ejemplo, escribiendo en una memoria de datos) usado por uno o más componentes de la entidad de red 104. Como ejemplo específico, un transceptor inalámbrico de la entidad de red 104 puede estar configurado con un parámetro de radio (por ejemplo, potencia máxima, identificador de nodo, etc.).

[0035] En algunos casos, junto con esta configuración, el elemento de red 104 puede enviar de vuelta una notificación a la entidad de gestión de red 106 que indica el valor de parámetro seleccionado y que el elemento de red 104 se ha configurado con ese valor de parámetro.

[0036] Las enseñanzas del presente documento son aplicables a diversos tipos de parámetros. Con fines explicativos siguen varios ejemplos de cómo se puede seleccionar un valor de parámetro.

[0037] La potencia de transmisión máxima para un elemento de red tal como un punto de acceso (por ejemplo, asociado con una célula particular) es un ejemplo en el que puede ser beneficioso que una entidad de gestión de red tal como una OAM configure un conjunto de valores de parámetro. El valor de este parámetro de potencia determina, por ejemplo, el alcance de un punto de acceso, y también la interferencia que el punto de acceso puede impartir a sus vecinos. Por tanto, este parámetro puede ser ventajosamente adecuado para la optimización local.

[0038] En este caso, en lugar de permitir que los puntos de acceso seleccionen cualquier potencia de transmisión máxima en el intervalo permitido, la red puede elegir restringir ciertos puntos de acceso. Como ejemplo específico, un operador de red puede decidir que a las macrocélulas que están instaladas en una área urbana densa se les debe asignar una potencia de transmisión máxima de hasta 5 W, mientras que a las macrocélulas que están instaladas en un entorno de área rural se les debe permitir transmitir hasta la potencia de transmisión máxima permitida por la norma aplicable (por ejemplo, hasta 10 W). Por el contrario, las femtocélulas pueden estar restringidas a una potencia de transmisión máxima de hasta 100 mW.

[0039] Tras la recepción de una indicación de un conjunto de valores de parámetro de potencia de transmisión máxima desde la OAM, el punto de acceso puede seleccionar un valor específico del conjunto. Por ejemplo, esta decisión se puede basar en la retroalimentación que el punto de acceso recibe desde elementos de red vecinos (por ejemplo, puntos de acceso).

[0040] Un identificador de célula física ("PCID") para un elemento de red tal como un punto de acceso es otro ejemplo en el que puede ser beneficioso que una entidad de gestión de red, tal como una OAM, configure un conjunto de valores de parámetro. El PCID de un punto de acceso (por ejemplo, de una célula) se usa para determinar la secuencia piloto que difunde el punto de acceso. Esta secuencia piloto es usada por los terminales de acceso para recopilar suficiente información para poder acceder al punto de acceso. Por lo tanto, es importante que no haya dos puntos de acceso vecinos que difundan el mismo PCID (esta situación se puede denominar "colisión de PCID"); de lo contrario, los terminales de acceso no podrían descodificar el PCID. En una macrored planificada, esto se logra mediante una planificación cuidadosa. Sin embargo, en una red con muchos puntos de acceso pequeños (por ejemplo, femtonodos, piconodos) utilizados de manera *ad hoc*, un esquema de utilización más práctico consiste en que los puntos de acceso autoconfiguren sus PCID.

[0041] En este caso puede ser deseable que una parte del espacio de PCID esté reservada para su uso por estas células más pequeñas (pico o femtocélulas). Por ejemplo, se pueden reservar 50 de 504 PCID disponibles para células más pequeñas. De esta manera, se pueden evitar las colisiones de PCID entre macrocélulas planificadas y las células más pequeñas no planificadas. Por consiguiente, la OAM puede configurar este conjunto más pequeño de PCID para los puntos de acceso asociados con las células más pequeñas. Entonces, basándose en el algoritmo

de selección de PCID utilizado en estos puntos de acceso, un punto de acceso puede elegir uno de los PCID a partir de este conjunto más pequeño. Por tanto, el espacio PCID es otro ejemplo de un parámetro en el que un subconjunto (por ejemplo, intervalo) se configura por la entidad de gestión de red y el valor exacto se elige por el elemento de red después de un algoritmo localizado, distribuido.

5 **[0042]** Un parámetro de traspaso para un elemento de red tal como un punto de acceso es otro ejemplo de un parámetro para el que puede ser beneficioso que una entidad de gestión de red, tal como una OAM, configure un conjunto de valores de parámetro. Por ejemplo, un terminal de acceso puede medir la intensidad de señal recibida de una señal desde un punto de acceso de servicio (un primer elemento de red) y una señal desde un punto de acceso vecino (un segundo elemento de red). Se puede iniciar un temporizador cuando la señal del punto de acceso vecino supere la señal del punto de acceso de servicio en un desfase definido. El terminal de acceso puede entonces notificar un evento (por ejemplo, a través de una notificación de medición) cuando el temporizador expira. En este caso se pueden especificar los parámetros para el desfase y el límite de tiempo en el terminal de acceso mediante el punto de acceso de servicio. A su vez, estos parámetros se pueden configurar en el punto de acceso de servicio mediante una OAM. Como ejemplo específico, en una red de optimización automática, la OAM puede configurar conjuntos de valores de parámetro para estos parámetros en los que el desfase puede oscilar desde 2 dB hasta 4 dB con un valor sugerido de 3 dB, y en los que el límite de tiempo es uno de los valores enumerados {320 ms, 640 ms} con un valor sugerido de 320 ms. En este caso, el punto de acceso de servicio puede usar inicialmente los valores sugeridos. Sin embargo, dependiendo del rendimiento de traspaso de sus terminales de acceso, el punto de acceso de servicio puede tomar una decisión local y seleccionar valores de parámetro diferentes (usando los valores de los conjuntos de valores de parámetro).

25 **[0043]** Las enseñanzas en el presente documento se pueden implementar de maneras diferentes en implementaciones diferentes. Por ejemplo, la FIG. 3 describe operaciones relacionadas con determinar si un conjunto de valores de parámetro es válido (bloques 304 a 310) y determinar si se usa un valor de parámetro por defecto (bloques 312 a 320) que se puede realizar junto con la configuración de un elemento de red. Por comodidad, estas operaciones se muestran en el mismo diagrama de flujo. En la práctica, sin embargo, una o ambas de estas operaciones pueden no usarse en una implementación dada.

30 **[0044]** Como se representa mediante el bloque 302, el elemento de red recibe el conjunto de valores de parámetro y un valor de parámetro por defecto como se analizó anteriormente en el bloque 208.

35 **[0045]** Como se representa mediante el bloque 304, el elemento de red 104 (por ejemplo, el selector de parámetro 116) determina si el conjunto de valores de parámetro recibido es válido. Por ejemplo, basándose en condiciones de red actuales determinadas por el elemento de red 104 (por ejemplo, un receptor inalámbrico), el elemento de red 104 puede determinar que no es posible o deseable usar alguno de los valores de parámetro (por ejemplo, PCID, potencia de transmisión, canal, etc.) especificados por el conjunto de valores de parámetro recibido.

40 **[0046]** Como se representa mediante los bloques 306 y 308, en caso de que el conjunto de valores de parámetro recibido se considere no válido, el elemento de red 104 envía una notificación a la entidad de gestión de red 106 que incluye una indicación de que el elemento de red 104 considera que el conjunto de valores de parámetro no es válido. Tras la recepción de esta notificación, la entidad de gestión de red 106 puede elegir determinar otro conjunto 108 y enviar este nuevo conjunto al elemento de red (bloque 310). Después, el flujo operativo puede volver al bloque 302.

45 **[0047]** En caso de que el conjunto de valores de parámetro recibido se considere válido en el bloque 306, el elemento de red 104 puede proseguir con las operaciones de configuración.

50 **[0048]** Como se representa mediante el bloque 312, en algunos casos el elemento de red 104 puede ejecutar un algoritmo de optimización para identificar un valor de parámetro adecuado a partir del conjunto de valores de parámetro recibido 114 como se analizó anteriormente. Como se representa mediante los bloques 314 y 316, en caso de que se identifique un valor adecuado, el elemento de red 104 se puede configurar usando ese valor de parámetro como se analizó en el bloque 212.

55 **[0049]** Por otro lado, si no se identifica un valor adecuado mediante el algoritmo de optimización, el elemento de red 104 (por ejemplo, el selector de parámetros 116) se puede configurar usando el valor de parámetro por defecto (bloque 318). Por tanto, en este caso, la selección de un valor de parámetro del conjunto comprende seleccionar el parámetro por defecto.

60 **[0050]** Como se representa mediante los bloques 320 y 322, el algoritmo de optimización se puede ejecutar una vez (bloque 322) o de forma repetida (volviendo al bloque 312). Como ejemplo del segundo caso, el algoritmo se puede ejecutar periódicamente o activar por algún evento (por ejemplo, una señal de RF recibida o una necesidad de transmitir una señal). De esta manera, los parámetros de configuración del elemento de red 104 se pueden actualizar en el tiempo en un intento de lograr un rendimiento óptimo.

65 **[0051]** En algunas implementaciones, la funcionalidad de los bloques 208 a 212 de la FIG. 2 y los bloques de la FIG.

3 se puede ser realizar mediante una entidad de agente OAM de nivel de subred implementada en un elemento de red. Por ejemplo, en un macro eNodoB, una entidad de este tipo se puede implementar como un agente IRP, mientras que en un eNodoB doméstico, una entidad de este tipo se puede implementar como un agente TR-069. Por tanto, en este caso, una entidad de gestión de configuración de la OAM de subred puede recibir el conjunto de valores de parámetro desde la entidad de gestión de red 106 y configurar el conjunto en el elemento de red. Además, una entidad de gestión de fallos de la OAM de subred puede enviar una notificación (por ejemplo, una alarma) a la entidad de gestión de red 106 si el conjunto de parámetros recibido no es válido.

[0052] La FIG. 4 ilustra varios componentes de muestra que se pueden incorporar en nodos, tales como la entidad de gestión de red 106 y el elemento de red 104 para realizar operaciones de configuración de elemento de red 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 en un sistema (por ejemplo, el elemento de red 102) pueden incluir componentes similares a los descritos para el elemento de red 104 para proporcionar funcionalidad similar. Un nodo dado puede contener uno o más de los componentes descritos. Por ejemplo, un elemento de red puede contener múltiples componentes de transceptor que permiten que el elemento de red funcione en múltiples frecuencias y/o se comunique a través de una tecnología diferente.

[0053] Como se muestra en la FIG. 4, la entidad de gestión de red 106 y el elemento de red 104 pueden incluir transceptores 402 y 404, respectivamente, para comunicarse con otros nodos. El transceptor 402 incluye un transmisor 406 para enviar señales (por ejemplo, mensajes de configuración) y un receptor 408 para recibir señales. De forma similar, el transceptor 404 incluye un transmisor 410 para enviar señales (por ejemplo, mensajes de notificación) y un receptor 412 para recibir señales. Dependiendo de la conectividad entre los nodos de la FIG. 4, el transceptor 402 y/o el transceptor 404 pueden admitir diferentes tecnologías de comunicación (por ejemplo, cableadas o inalámbricas).

[0054] La entidad de gestión de red 106 y el elemento de red 104 también incluyen otros componentes que se pueden usar junto con operaciones de configuración de elementos de red como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, la entidad de gestión de red 106 y el elemento de red 104 pueden incluir controladores de comunicación 414 y 416, respectivamente, para gestionar la comunicación con otros nodos (por ejemplo, enviar y recibir mensajes/indicaciones) y para proporcionar otra funcionalidad relacionada como se da a conocer en el presente documento. Como un ejemplo específico, el controlador de comunicación 414 puede generar uno o más mensajes para enviar el conjunto definido 108 (y, opcionalmente, uno o más valores de parámetro por defecto) al elemento de red 104. Por el contrario, el controlador de comunicación 416 puede recibir y procesar estos mensajes. De forma similar, el controlador de comunicación 416 puede generar mensajes (por ejemplo, mensajes de notificación) y enviar estos mensajes a la entidad de gestión de red 106 en la que se reciben y procesan mediante el controlador de comunicación 414.

[0055] Además, como también se ha analizado anteriormente, los nodos 104 y 106 pueden comprender entidades OAM que realizan una o más de las funciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, la entidad de gestión de red 106 puede comprender una entidad de gestión OAM 418 y el elemento de red 104 puede comprender una entidad de agente OAM 420.

[0056] En algunos aspectos, las enseñanzas del presente documento se pueden emplear en una red de autoorganización u otro tipo de red que incluya una cobertura a gran escala (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 crecimiento de capacidad incremental, cobertura en edificios y servicios diferentes (por ejemplo, para una experiencia de usuario más robusta). Además, como puede haber un gran número de estos nodos de menor cobertura en la red, puede resultar ventajoso que estos nodos se autoorganicen al menos hasta cierto punto.

[0057] 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 macronodo, mientras que un nodo que proporciona cobertura en un área relativamente pequeña (por ejemplo, un domicilio) se puede denominar femtonodo. Debe apreciarse que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a nodos asociados a otros tipos de áreas de cobertura. Por ejemplo, un piconodo 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 macronodo, un femtonodo u otros nodos de tipo punto de acceso. Por ejemplo, un macronodo se puede configurar o denominar nodo de acceso, estación base, punto de acceso, eNodoB, macrocélula, etc. Asimismo, un femtonodo se puede configurar o denominar nodo B doméstico, eNodoB doméstico, estación base de punto de acceso, femtocélula, etc. En algunas implementaciones, un nodo puede estar asociado a (por ejemplo, estar dividido en) una o más células o sectores. Una célula o sector asociado a un macronodo, un femtonodo o un piconodo se puede denominar macrocélula, femtocélula o picocélula,

respectivamente.

5 **[0058]** La FIG. 5 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 500, configurado para admitir una pluralidad de usuarios, en el que se pueden implementar las enseñanzas del presente documento. El sistema 500 proporciona comunicación para múltiples células 502, tales como, por ejemplo, las macrocélulas 502A a 502G, recibiendo servicio cada célula mediante un punto de acceso 504 correspondiente (por ejemplo, los puntos de acceso 504A a 504G). Como se muestra en la FIG. 5, los terminales de acceso 506 (por ejemplo, los terminales de acceso 506A a 506L) se pueden dispersar en diversas ubicaciones a lo largo del sistema en el tiempo. Cada terminal de acceso 506 se puede comunicar con uno o más puntos de acceso 504 en un enlace directo ("FL") y/o en un enlace inverso ("RL") en un momento dado, dependiendo de si el terminal de acceso 506 está activo y de si está en traspaso continuo, por ejemplo. El sistema de comunicación inalámbrica 500 puede prestar servicio en una gran región geográfica. Por ejemplo, las macrocélulas 502A a 502G pueden abarcar unas cuantas manzanas de un vecindario o varios kilómetros en un entorno rural.

15 **[0059]** La FIG. 6 ilustra un sistema de comunicación 600 a modo de ejemplo en el que uno o más femtonodos se utilizan en un entorno de red. Específicamente, el sistema 600 incluye múltiples femtonodos 610 (por ejemplo, los femtonodos 610A y 610B) instalados en un entorno de red de escala relativamente pequeña (por ejemplo, en uno o más domicilios de usuario 630). Cada femtonodo 610 puede estar acoplado a una red de área extensa 640 (por ejemplo, Internet) y a una red central de operador móvil 650 a través de un encaminador DSL, un módem de cable, un enlace inalámbrico u otros medios de conectividad (no mostrados). Como se analizará a continuación, cada femtonodo 610 puede estar configurado para dar servicio a terminales de acceso asociados 620 (por ejemplo, el terminal de acceso 620A) y, opcionalmente, a otros (por ejemplo, híbridos o externos) terminales de acceso 620 (por ejemplo, el terminal de acceso 620B). En otras palabras, el acceso a los femtonodos 610 se puede restringir, por lo que un terminal de acceso 620 dado puede recibir servicio desde un conjunto de femtonodos 610 designados (por ejemplo, domésticos) pero no puede recibir servicio desde cualquier femtonodo 610 no designado (por ejemplo, un femtonodo 610 de un vecino).

30 **[0060]** La FIG. 7 ilustra un ejemplo de un mapa de cobertura 700 en el que están definidas varias áreas de seguimiento 702 (o áreas de encaminamiento o áreas de ubicación), cada una de las cuales incluye varias macroáreas de cobertura 704. Aquí, las áreas de cobertura asociadas con las áreas de seguimiento 702A, 702B y 702C están delineadas mediante líneas gruesas, y las macroáreas de cobertura 704 están representadas mediante los hexágonos más grandes. Las áreas de seguimiento 702 también incluyen femtoáreas de cobertura 706. En este ejemplo, cada una de las femtoáreas de cobertura 706 (por ejemplo, la femtoárea de cobertura 706C) se representa dentro de una o más macroáreas de cobertura 704 (por ejemplo, la macroárea de cobertura 704B). Sin embargo, debe apreciarse que algunas o todas las femtoáreas de cobertura 706 pueden no estar situadas dentro de una macroárea de cobertura 704. En la práctica, se puede definir un gran número de femtoáreas de cobertura 706 con un área de seguimiento 702 o una macroárea de cobertura 704 dadas. También se puede definir una o más picoáreas de cobertura (no mostradas) dentro de un área de seguimiento 702 o una macroárea de cobertura 704 dadas.

40 **[0061]** Con referencia de nuevo a la FIG. 6, el propietario de un femtonodo 610 se puede abonar a un servicio móvil, tal como, por ejemplo, un servicio móvil 3G, ofrecido a través de la red central de operador móvil 650. Además, un terminal de acceso 620 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 620, el terminal de acceso 620 puede recibir servicio desde un punto de acceso de macrocélula 660 asociado con la red central de operador móvil 650 o desde uno cualquiera de un conjunto de femtonodos 610 (por ejemplo, los femtonodos 610A y 610B que residen dentro de un domicilio de usuario 630 correspondiente). Por ejemplo, cuando un abonado está fuera de casa, recibe servicio desde un macropunto de acceso estándar (por ejemplo, el punto de acceso 660) y cuando el abonado está en casa, recibe servicio desde un femtonodo (por ejemplo, el nodo 610A).

50 **[0062]** Un femtonodo puede estar restringido en algunos aspectos. Por ejemplo, un femtonodo dado puede proporcionar solamente ciertos servicios a determinados terminales de acceso. En utilizaciones con la denominada asociación restringida (o cerrada), un terminal de acceso dado puede recibir servicio solamente desde la red móvil de macrocélulas y un conjunto definido de femtonodos (por ejemplo, los femtonodos 610 que residen dentro del domicilio de usuario 630 correspondiente). En algunas implementaciones, un nodo puede estar restringido para no proporcionar, a al menos un nodo, al menos uno de: señalización, acceso a datos, registro, radiolocalización o servicio.

60 **[0063]** En algunos aspectos, un femtonodo 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 de abonados cerrado ("CSG") se puede definir como el conjunto de puntos de acceso (por ejemplo, femtonodos) que comparten una lista de control de acceso común de terminales de acceso.

65 **[0064]** Por comodidad, la divulgación del presente documento describe diversas funcionalidades en el contexto de un femtonodo. Sin embargo, debe apreciarse que un piconodo puede proporcionar la misma o similar funcionalidad

en un área de cobertura más grande. Por ejemplo, se puede restringir un piconodo, se puede definir un piconodo doméstico para un terminal de acceso dado, etc.

5 **[0065]** Un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede admitir simultáneamente la comunicación con múltiples terminales de acceso inalámbrico. Cada terminal se puede comunicar con uno o más puntos de acceso a través de transmisiones en los enlaces directo e 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 se puede establecer a través de un sistema de única entrada y única salida, un sistema de múltiples entradas y 10 múltiples salidas ("MIMO"), o algún otro tipo de sistema.

[0066] Un sistema MIMO emplea 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 se puede descomponer 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. 15

[0067] Un sistema MIMO puede admitir duplexación por división de tiempo ("TDD") y duplexación por división de frecuencia ("FDD"). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo e 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 formación de haz de transmisión en el enlace directo cuando se dispone de múltiples antenas en el punto de acceso. 20

[0068] Las enseñanzas del presente documento se pueden incorporar en un nodo (por ejemplo, un dispositivo) que emplea diversos componentes para la comunicación con al menos otro nodo. La FIG. 8 representa varios componentes de muestra que se pueden emplear para facilitar la comunicación entre nodos. Específicamente, la FIG. 8 ilustra un dispositivo inalámbrico 810 (por ejemplo, un punto de acceso) y un dispositivo inalámbrico 850 (por ejemplo, un terminal de acceso) de un sistema MIMO 800. En el dispositivo 810, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 812 hasta un procesador de datos de transmisión ("TX") 814. 25 30

[0069] En algunos aspectos, cada flujo de datos se transmite por medio de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 814 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. 35

[0070] Los datos codificados para cada flujo de datos se pueden multiplexar con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que se puede usar en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan entonces (es decir, se correlacionan con símbolos) según un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, 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 830. Una memoria de datos 832 puede almacenar código de programa, datos y otra información usada por el procesador 830 u otros componentes del dispositivo 810. 40 45

[0071] Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan entonces a un procesador MIMO TX 820, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 820 proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transceptores ("XCVR") 822A a 822T. En algunos aspectos, el procesador MIMO TX 820 aplica ponderaciones de formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo. 50

[0072] Cada transceptor 822 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por medio del canal MIMO. N_T señales moduladas de los transceptores 822A a 822T se transmiten entonces desde N_T antenas 824A a 824T, respectivamente. 55

[0073] En el dispositivo 850, las señales moduladas transmitidas se reciben mediante N_R antenas 852A a 852R y la señal recibida desde cada antena 852 se proporciona a un transceptor ("XCVR") 854A a 854R respectivo. Cada transceptor 854 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente. 60

[0074] Un procesador de datos de recepción ("RX") 860 entonces recibe y procesa los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R transceptores 854 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para 65

proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 860 entonces demodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos RX 860 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 820 y el procesador de datos TX 814 en el dispositivo 810.

5 **[0075]** Un procesador 870 determina periódicamente la matriz de precodificación que se va a usar (lo que se analiza a continuación). El procesador 870 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 872 puede almacenar código de programa, datos y otra información usada por el procesador 870 u otros componentes del dispositivo 850.

10 **[0076]** 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 TX 838, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 836, se modula mediante un modulador 880, se acondiciona mediante los transceptores 854A a 854R, y se transmite de vuelta al dispositivo 810.

15 **[0077]** En el dispositivo 810, las señales moduladas del dispositivo 850 se reciben mediante las antenas 824, se acondicionan mediante los transceptores 822, se demodulan mediante un demodulador ("DEMODO") 840, y se procesan mediante un procesador de datos RX 842 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo 850. Entonces, el procesador 830 determina la matriz de precodificación que se va a usar para determinar las ponderaciones de formación de haz y entonces procesa el mensaje extraído.

20 **[0078]** La FIG. 8 ilustra también que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que realizan operaciones de control de configuración como se da a conocer en el presente documento. Por ejemplo, un componente de control de configuración (CONFIG.) 890 puede cooperar con el procesador 830 y/o con otros componentes del dispositivo 810 para enviar/recibir señales hacia/desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 850) como se da a conocer en el presente documento. De forma similar, un componente de control de configuración 892 puede cooperar con el procesador 870 y/o con otros componentes del dispositivo 850 para enviar/recibir señales hacia/desde otro dispositivo (por ejemplo, el dispositivo 810). Debe apreciarse que para cada dispositivo 810 y 850, 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 configuración 890 y del procesador 830, y un único componente de procesamiento puede proporcionar la funcionalidad del componente de control de configuración 892 y del procesador 870.

25 **[0079]** Las enseñanzas del presente documento se pueden incorporar en diversos 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 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"), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ("FDMA"), sistemas FDMA de única portadora ("SC-FDMA"), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal ("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 TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles ("GSM"). Una red OFDMA puede implementar una 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") de 3GPP, en un sistema de banda ancha ultramóvil ("UMB") y en otros tipos de sistemas. LTE es una versión de UMTS que usa E-UTRA. Aunque ciertos aspectos de la divulgación se pueden describir usando terminología 3GPP, debe entenderse que las enseñanzas del presente documento se pueden aplicar a tecnología 3GPP (Re199, Re15, Re16, Re17), así como a tecnología 3GPP2 (1xRTT, 1xEV-DO RelO, RevA, RevB) y a otras tecnologías.

50 **[0080]** Las enseñanzas del presente documento se pueden incorporar en (por ejemplo, implementar en o realizar 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.

65 **[0081]** 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 alguna 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 inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual que tenga 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.

[0082] 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"), macrocélula, macronodo, eNB doméstico ("HeNB"), femtocélula, femtonodo, piconodo o usando alguna otra tecnología similar.

[0083] 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.

[0084] Además, debe apreciarse que un nodo inalámbrico puede transmitir y/o 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.

[0085] Un nodo inalámbrico se puede comunicar a través de uno o más enlaces de comunicación inalámbrica que estén basados en o que de lo contrario admitan cualquier tecnología de comunicación inalámbrica 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.

[0086] 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. En referencia a las FIG. 9 y 10, los aparatos 900 y 1000 se representan como una serie de módulos funcionales interrelacionados. Aquí, un módulo receptor de conjunto de valores de parámetro 902 puede corresponder al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador de comunicación como se analiza en el presente documento. Un módulo selector de conjunto de valores de parámetro 904 puede corresponder al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un selector de parámetros como se analiza en el presente documento. Un módulo de configuración de elemento de red 906 puede corresponder al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a una entidad de configuración como se analiza en el presente documento. Un módulo de determinación de conjunto de valores de parámetro 1002 puede corresponder al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un gestor de configuración como se analiza en el presente documento. Un módulo de envío de conjunto determinado 1004 puede corresponder al menos en algunos aspectos, por ejemplo, a un controlador de comunicación como se analiza en el presente documento.

[0087] La funcionalidad de los módulos de las FIG. 9 y 10 se puede implementar 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.

[0088] 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" usada en la descripción o en las reivindicaciones significa "A o B o C o cualquier combinación de estos elementos".

[0089] Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

[0090] Los expertos en la técnica apreciarán además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos que se pueda diseñar usando codificación fuente o alguna otra técnica), como diversas formas de código de programa o de diseño que incorporan instrucciones (que pueden denominarse en el presente documento, por comodidad, "software" o "módulo de software"), o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en general, 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 completo. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que tales decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0091] 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 de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, 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 en el IC, fuera del IC o en ambos casos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también se puede implementar 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.

[0092] Se entiende que cualquier orden o jerarquía específicos de etapas en cualquier proceso divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. Según las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de etapas en los procesos se puede reorganizar mientras siga estando dentro del alcance de la presente divulgación. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están destinadas a estar limitadas al orden o jerarquía específicos presentados.

[0093] En uno o más modos de realización a modo de ejemplo, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar o transmitir como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido 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 se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y sin limitación, 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 otro almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión se denomina apropiadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, 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 infrarrojo, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL, o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojo, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento,

5 incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde unos discos reproducen usualmente datos de forma magnética, mientras que otros reproducen datos de forma óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior se deben incluir 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.

10 **[0094]** La descripción anterior de los aspectos divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente divulgación. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la presente divulgación no está destinada a limitarse a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de configuración, que comprende:
 - 5 recibir (208) un conjunto de valores de parámetro en un elemento de red (102);
 - seleccionar (210) un valor de parámetro del conjunto recibido en el elemento de red (102); y
 - 10 configurar (212) el elemento de red (102) según el valor de parámetro seleccionado.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la selección del valor de parámetro se basa en un algoritmo de optimización (312) implementado en el elemento de red (102).
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el conjunto recibido comprende un conjunto de valores de parámetro de radio.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
 - 20 el conjunto se recibe desde una entidad de operaciones, administración y mantenimiento (106); y
 - la entidad de operaciones, administración y mantenimiento (106) comprende al menos un gestor de configuración (112) que determinó el conjunto recibido.
5. Un aparato de elemento de red (900), que comprende:
 - 25 medios para recibir (902) un conjunto de valores de parámetro;
 - medios para seleccionar (904) un valor de parámetro del conjunto recibido; y
 - 30 medios para configurar (906) el aparato de elemento de red (102) según el valor de parámetro seleccionado.
6. El aparato según la reivindicación 5, en el que:
 - 35 los medios de recepción (902) están configurados para recibir una indicación de un valor de parámetro por defecto del conjunto recibido; y
 - 40 los medios de selección (904) están configurados para ejecutar un algoritmo de optimización en un intento de identificar un valor de parámetro adecuado a partir del conjunto recibido y seleccionar el valor de parámetro por defecto para proporcionar el valor de parámetro seleccionado si el algoritmo de optimización no identifica un valor de parámetro adecuado a partir del conjunto recibido.
7. El aparato según una de las reivindicaciones 5 y 6, que comprende además un controlador de comunicación (416), un selector de parámetro (116), y una entidad de configuración (118).
8. Un procedimiento de configuración, que comprende:
 - 50 determinar (202) un conjunto de al menos un valor de parámetro a partir de un conjunto de valores de parámetro operacionales en una entidad de gestión de red (106); y
 - enviar (204) el conjunto determinado a un elemento de red (102) para permitir que el elemento de red (102) seleccione un valor de parámetro del conjunto determinado.
9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la determinación del conjunto de al menos un valor de parámetro implica que la entidad de gestión de red (106):
 - 55 envíe una solicitud a otra entidad para el conjunto de al menos un valor de parámetro; y
 - 60 reciba el conjunto de al menos un valor de parámetro desde la otra entidad.
10. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además recibir una notificación de un valor de parámetro seleccionado desde el elemento de red (102).
- 65 11. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además:

recibir (308) una notificación desde el elemento de red (102) que indica que el conjunto determinado se considera no válido por el elemento de red (102);

5 determinar otro conjunto de al menos un valor de parámetro a partir del conjunto de valores de parámetro operacionales; y

enviar el otro conjunto determinado al elemento de red (102).

12. Un aparato de gestión de red (1000), que comprende:

10 medios para determinar (1002) un conjunto de al menos un valor de parámetro a partir de un conjunto de valores de parámetro operacionales; y

15 medios para enviar (1004) el conjunto determinado a un elemento de red (102) para permitir que el elemento de red (102) seleccione un valor de parámetro del conjunto determinado.

13. El aparato según la reivindicación 12, en el que:

20 los medios de determinación (1002) están configurados para identificar un valor de parámetro por defecto del conjunto determinado; y

los medios de envío (1004) están configurados para enviar una indicación del valor de parámetro por defecto al elemento de red (102).

25 14. El aparato según una de las reivindicaciones 12 y 13, que comprende además un gestor de configuración (112); y un controlador de comunicación (414).

30 15. Un medio legible por ordenador que almacena instrucciones ejecutables por máquina para hacer que al menos un ordenador realice un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 u 8 a 11 cuando se ejecuten en un dispositivo electrónico.

100

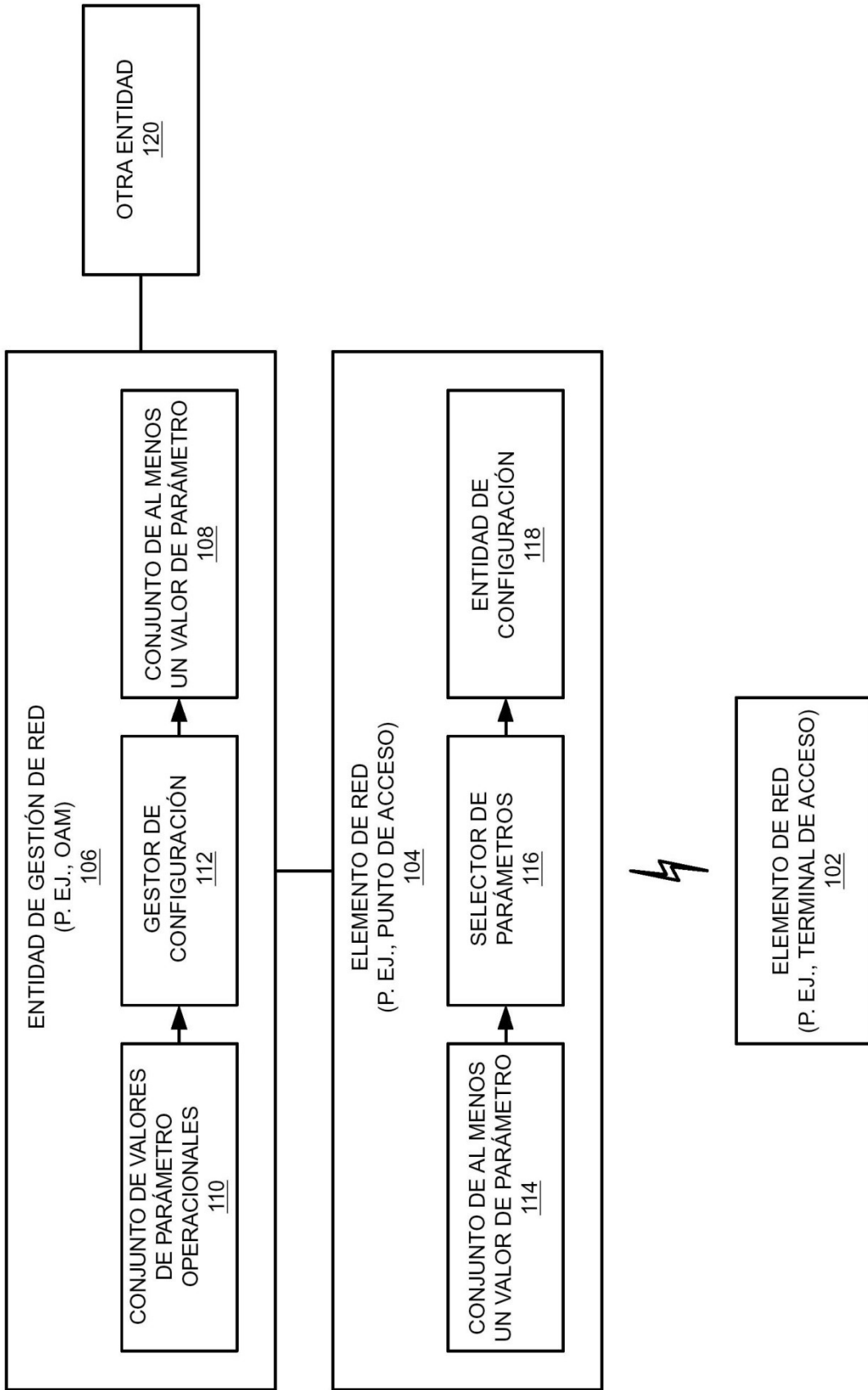


FIG. 1

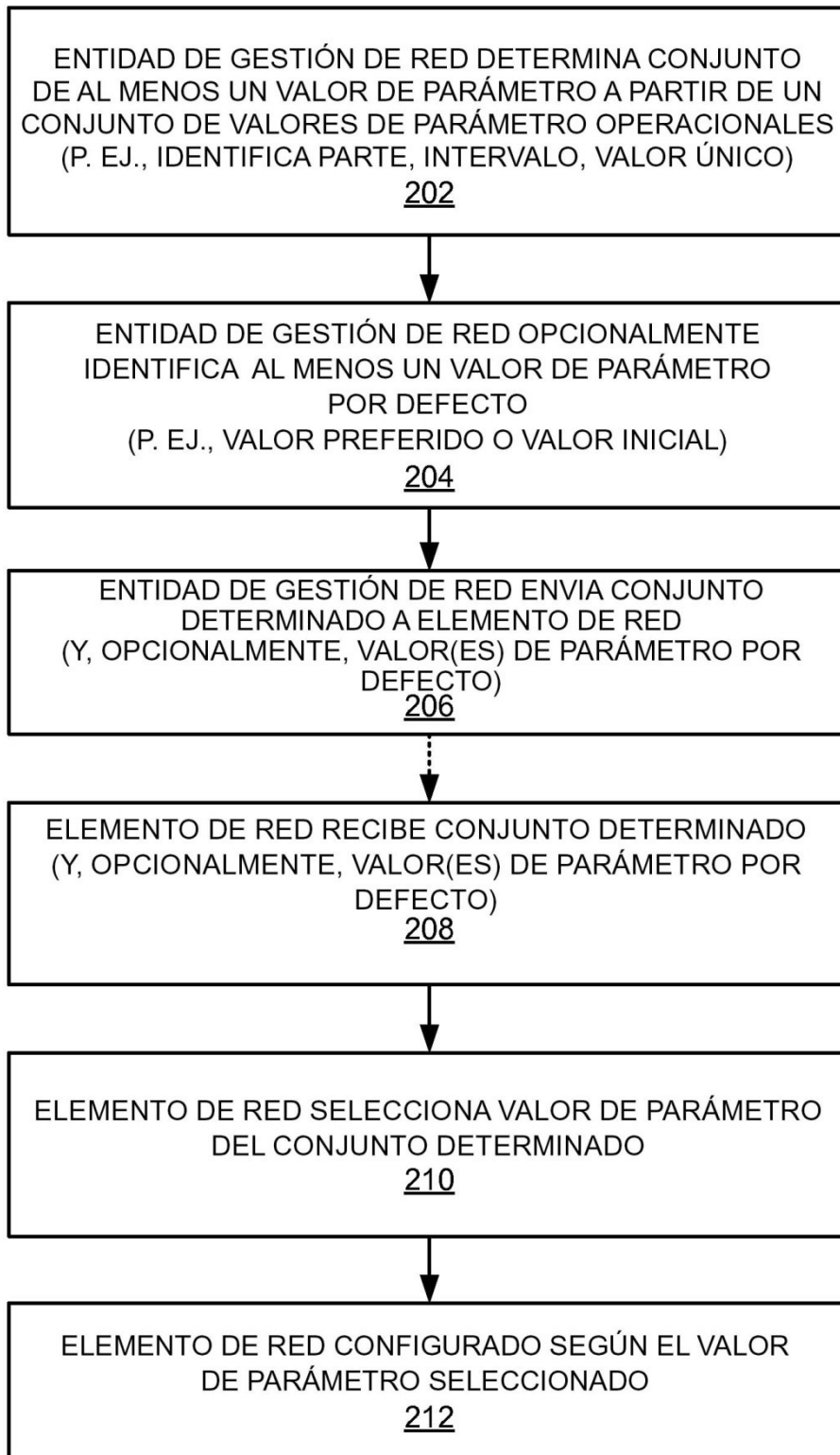


FIG. 2

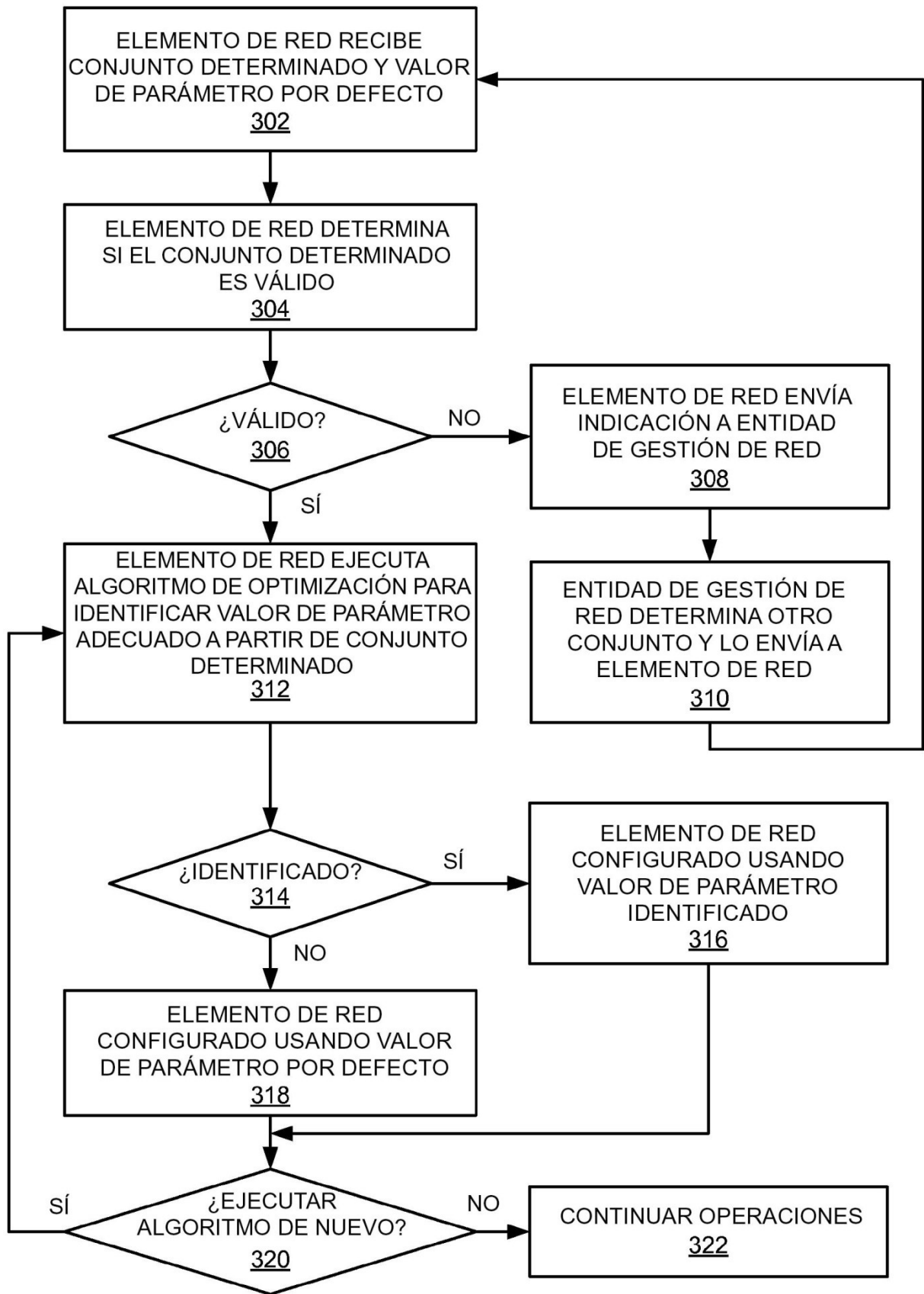


FIG. 3

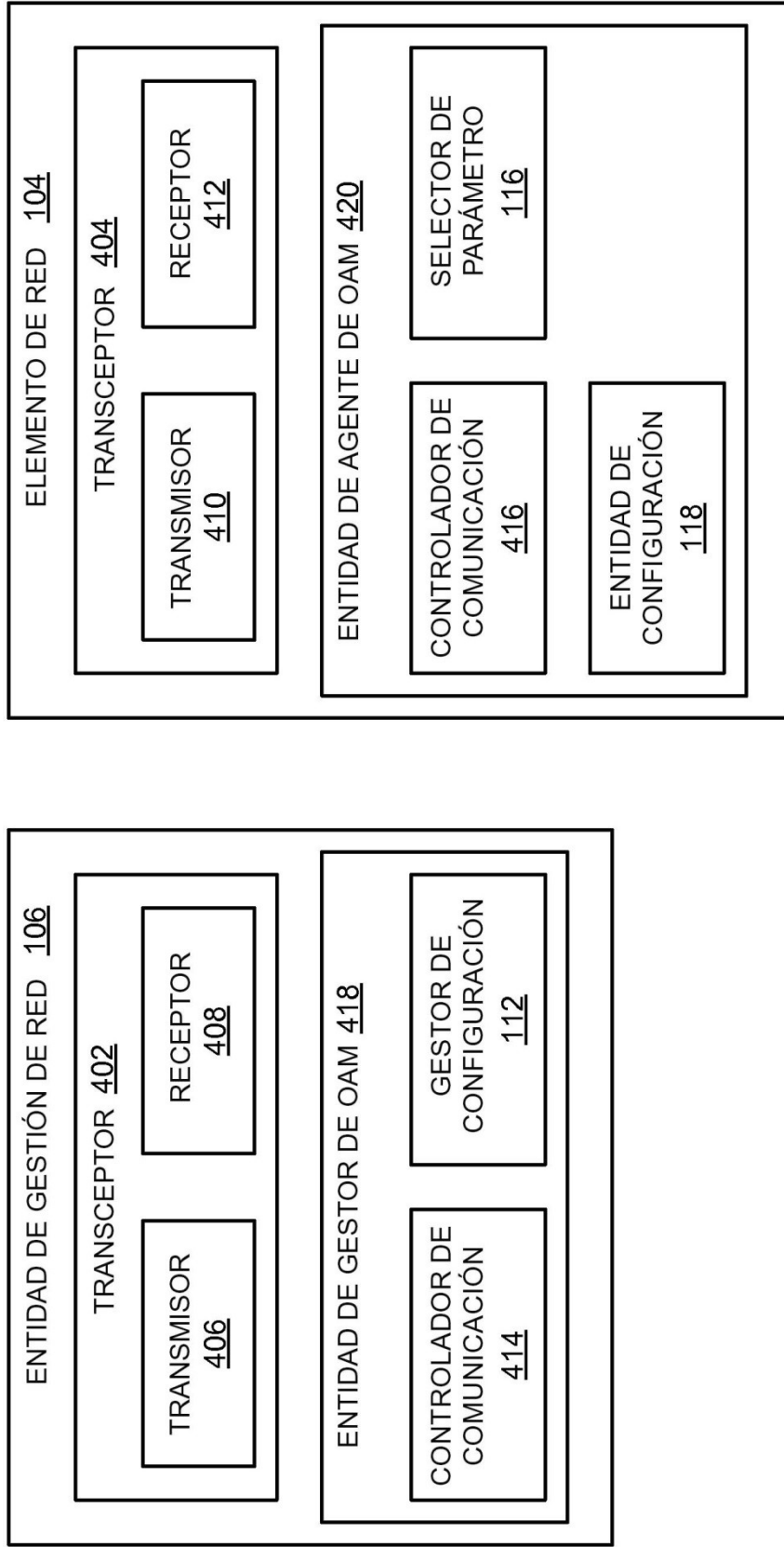


FIG. 4

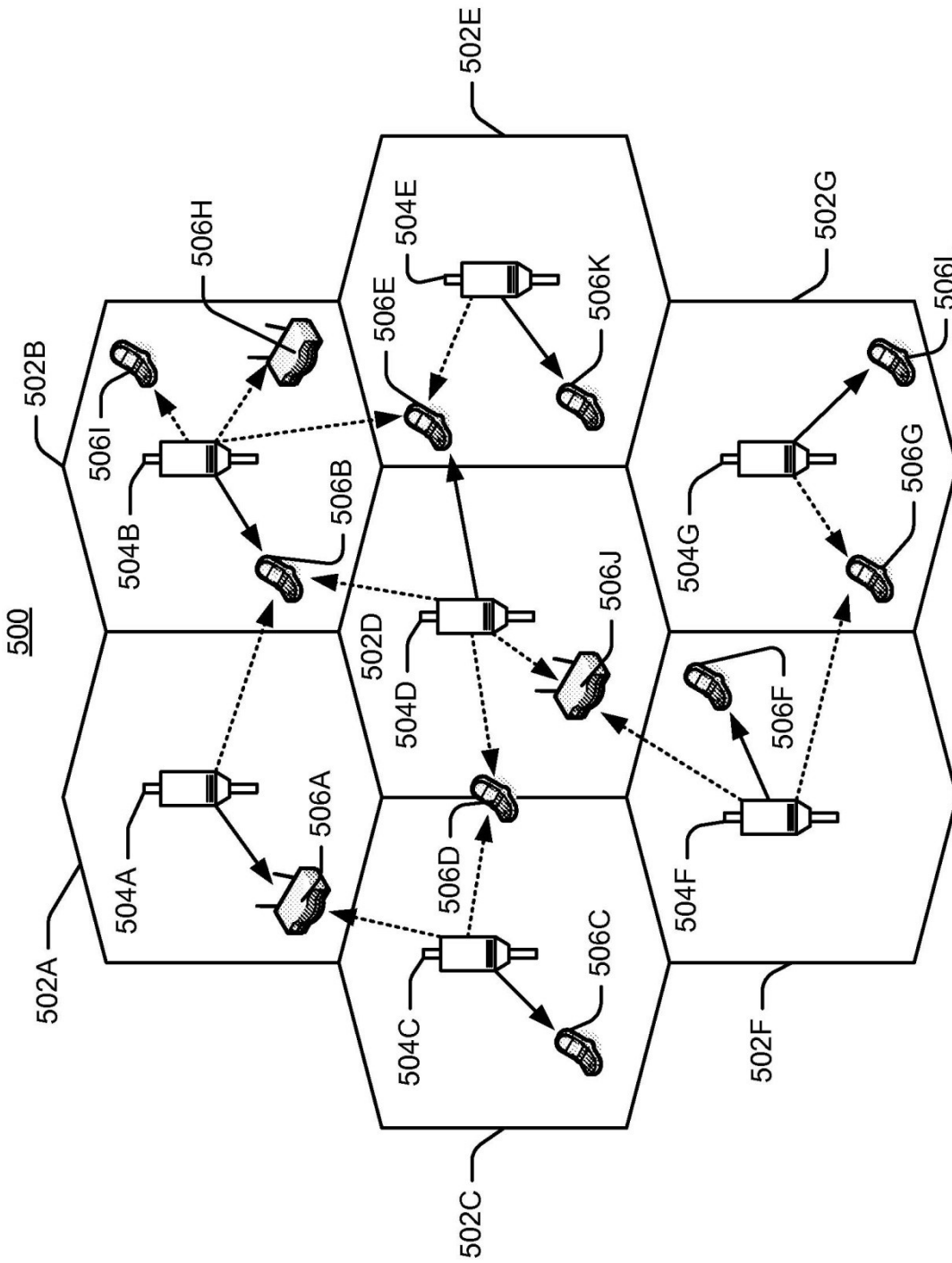


FIG. 5

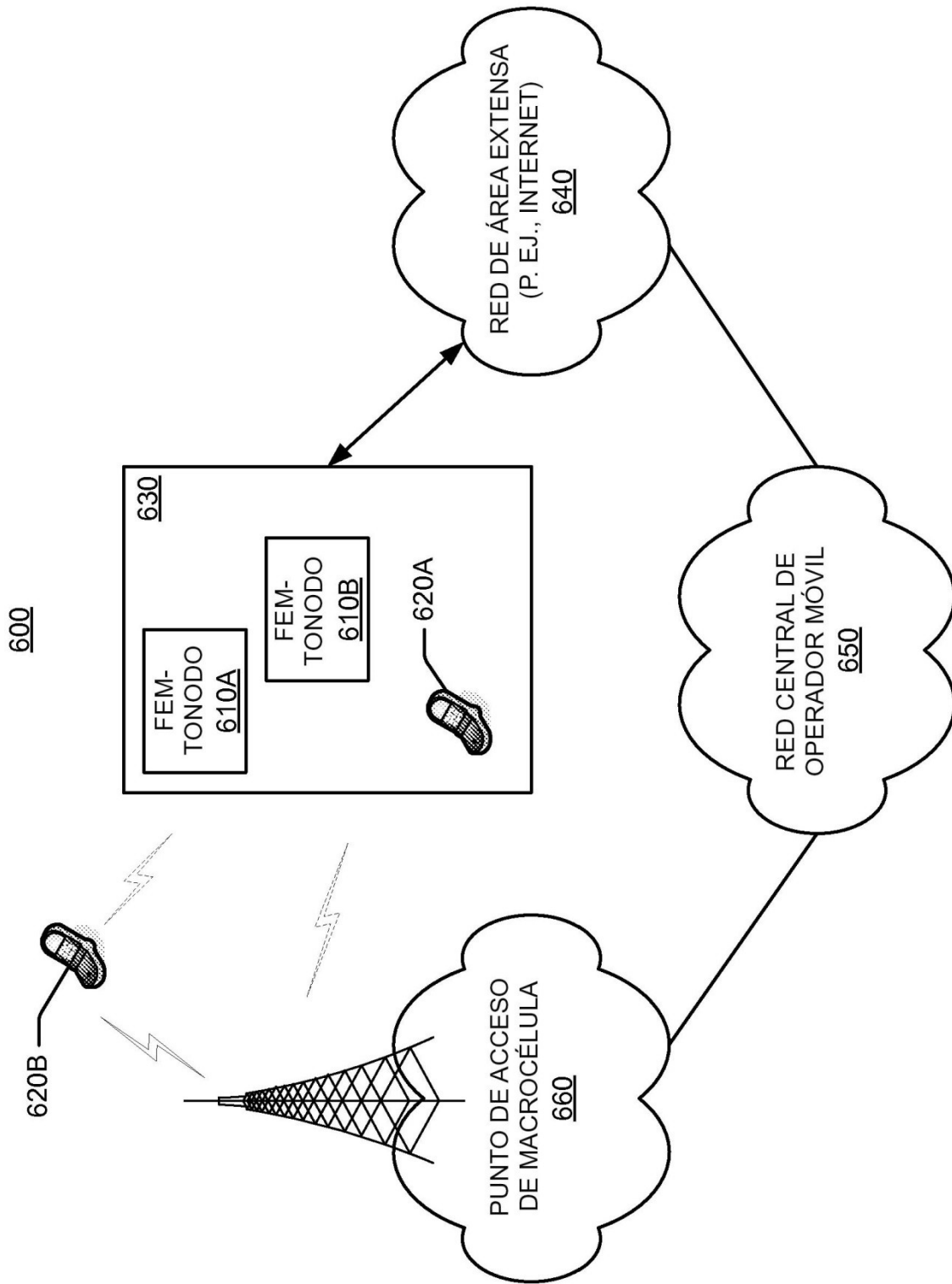


FIG. 6

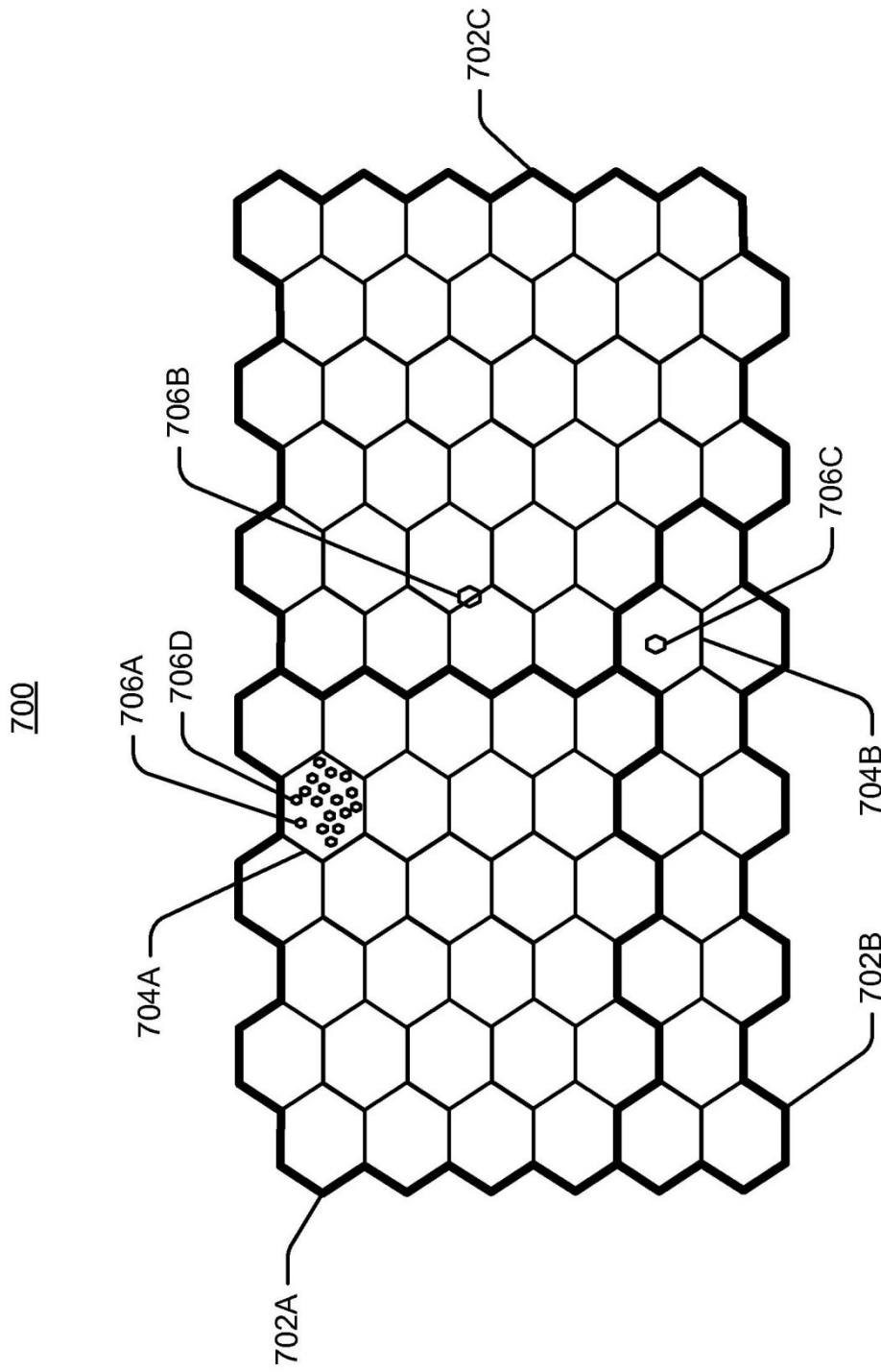


FIG. 7

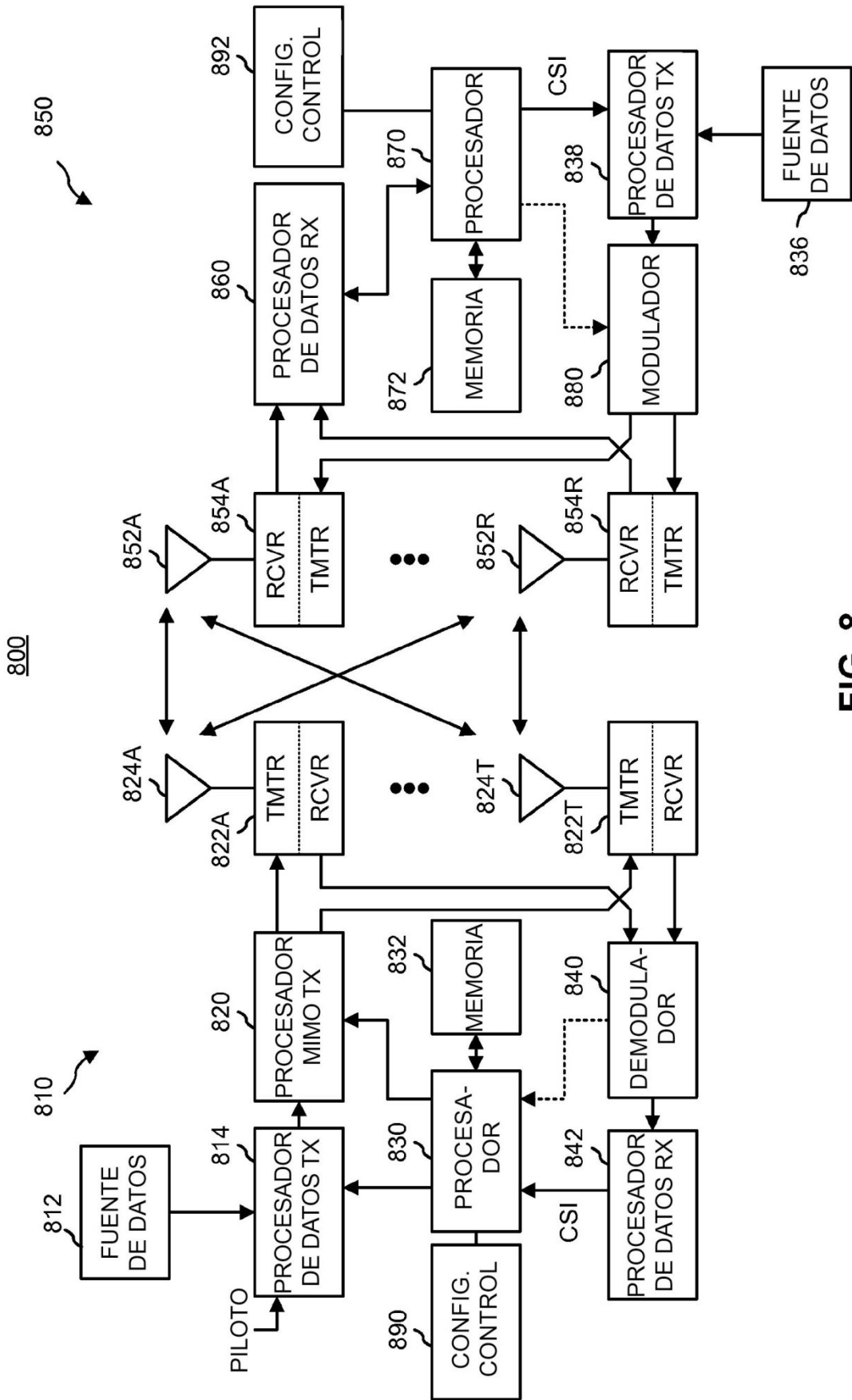


FIG. 8

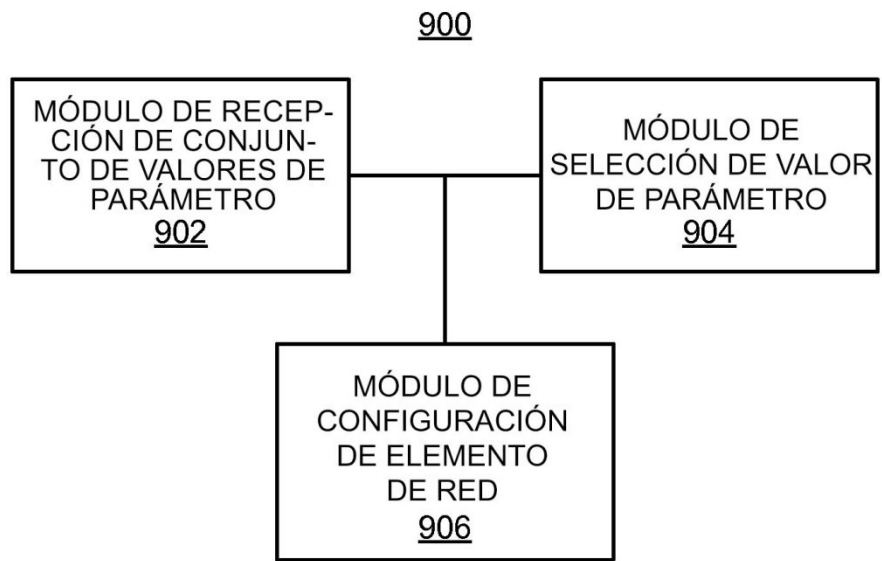


FIG. 9

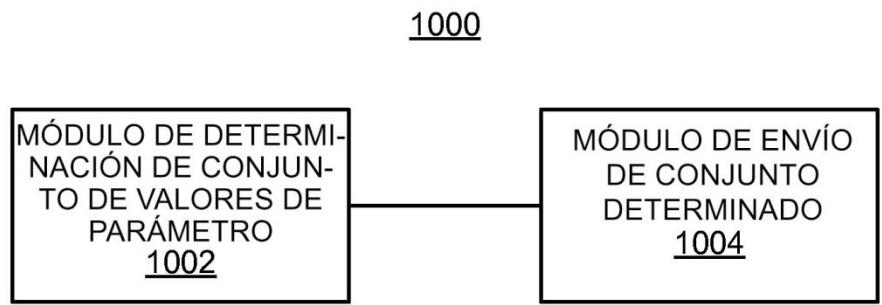


FIG. 10