

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 116**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/16** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2008 PCT/US2008/083465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09064930**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2008 E 08849141 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2218285**

54 Título: **Utilización de códigos de restricción en intentos de conexión a puntos de acceso inalámbrico**

30 Prioridad:

**16.11.2007 US 988631 P  
16.11.2007 US 988641 P  
16.11.2007 US 988649 P  
12.11.2008 US 269611**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.01.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION,  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**HORN, GAVIN B.;  
ULUPINAR, FATIH;  
AGASHE, PARAG A. y  
PRAKASH, RAJAT**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 652 116 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

Utilización de códigos de restricción en intentos de conexión a puntos de acceso inalámbrico

## 5 ANTECEDENTES

## I. Campo

10 [0001] La siguiente descripción se refiere en general a comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a la utilización de códigos de restricción conjuntamente con intentos de conexión a puntos de acceso inalámbrico.

## II. Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se usan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como, por ejemplo, voz, datos, etcétera. Los sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, ancho de banda, potencia de transmisión,...). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple pueden incluir 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 ortogonal de frecuencia (OFDMA) y similar. Adicionalmente, los sistemas pueden ajustarse a especificaciones tales como el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP, la banda ancha ultra móvil (UMB), etc.

25 [0003] En general, los sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple pueden soportar de forma simultánea la comunicación para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base a través de transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los dispositivos móviles y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los dispositivos móviles hasta las estaciones base. Además, las comunicaciones entre los dispositivos móviles y las estaciones base pueden establecerse a través de sistemas de única entrada y única salida (SISO), sistemas de múltiples entradas y única salida (MISO), sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), etc. Además, los dispositivos móviles pueden comunicarse con otros dispositivos móviles (y/o las estaciones base con otras estaciones base) en configuraciones de redes inalámbricas entre pares.

35 [0004] Los sistemas MIMO emplean comúnmente múltiples ( $N_T$ ) antenas de transmisión y múltiples ( $N_R$ ) antenas de recepción para la transmisión de datos. Las antenas pueden referirse tanto a estaciones base como a dispositivos móviles, en un ejemplo, permitiendo una comunicación bidireccional entre los dispositivos en la red inalámbrica. Como los dispositivos móviles se mueven a lo largo de las áreas de servicio, las células utilizadas para la comunicación por los dispositivos pueden reelegirse entre uno o más puntos de acceso (*por ejemplo*, macrocélulas, femtocélulas, etc.). Esto puede ocurrir, por ejemplo, donde un punto de acceso disponible, o célula servidora del mismo, pueda ofrecer una señal o servicio mejor que un punto de acceso actual. Los dispositivos móviles pueden medir parámetros relativos a una o más células, como la calidad de la señal, el nivel de servicio, etc. y clasificar las células de acuerdo con la conveniencia, lo cual puede hacerse basándose en uno o más de los parámetros. En un ejemplo, el punto de acceso disponible puede referirse a un punto de acceso doméstico para un dispositivo móvil dado que ofrezca la facturación, la cobertura, las opciones de servicio, etc. deseables. En consecuencia, las células utilizadas para la comunicación pueden reelegirse para el punto de acceso más deseable cuando estén dentro de un rango especificado.

50 [0005] De acuerdo con el documento WO 2007/097673, todos los puntos de acceso local restringido se proporcionan en una parte de la red que tiene una identidad de red diferente  $N_2$ , aquí una identidad PLMN, de la identidad del resto de la red que tiene una red identidad  $N_1$ , también una identidad PLMN. Como una estación pertenece a una determinada red que tiene una determinada identidad de red  $N_2$ , siempre intenta conectarse a esa red. En el caso de GSM, esto significa que una tarjeta SIM- (Módulo de identidad del suscriptor) para la estación puede tener una configuración para la identidad de red  $N_2$  como una red doméstica y una configuración para la identidad de red  $N_1$  como una red de visitante preferida. Una primera unidad de control de tráfico de la red realiza un seguimiento de las estaciones móviles de usuario permitidas en la parte de la red que tiene la segunda identidad de red  $N_2$ . Si no se permite que una estación móvil realice itinerancia por un área cubierta por un primer punto de acceso local restringido, el punto de acceso responde con un código de causa "Itinerancia no permitida en esta LA".

60 [0006] El documento US 2003/0051132 A1 se refiere a puntos de acceso (AP) que supervisan un estado de seguridad de paquetes de comunicación de radio. Un AP puede enviar información ESSID identificando un grupo de una pluralidad de AP. Usando esta ESSID, una estación móvil puede conectarse a un AP para intercambiar datos.

65 [0007] El documento EP 1717 993 A1 se refiere a un procedimiento de supervisión para gestionar un terminal en una red inalámbrica. Divulga el uso de identificadores de grupo, que pueden compararse entre terminales y AP y eliminarse bajo ciertas condiciones.

[0008] El documento EP 0 589 5520 A2 se refiere al mantenimiento de la conectividad de nodos en una WLAN. Hace referencia al traspaso de un AP a otro AP, en el que la información se comunica entre ellos. El nodo entonces puede ajustar sus propios parámetros para establecer una conexión con el otro AP.

[0009] El documento WO 2007/080490 A1 se refiere a la identificación segura de los derechos de itinerancia antes de la autenticación o asociación. El mecanismo puede incluir una identificación de itinerancia u otros procedimientos para mejorar la seguridad, reduciendo así el riesgo de ataques DoS.

[0010] De acuerdo con 3GPP C1-083427, cuando un UE encuentre una célula HeNB relacionada con una identificación de CSG que se encuentre en la lista de CSG permitidos, intentará acceder y activará un procedimiento de actualización de área de seguimiento solo si la célula HeNB pertenece a un TAI no contenido en una lista de TAI. Si el UE recibe un procedimiento de aceptación de actualización de área de seguimiento, accederá a la célula CSG; de lo contrario, eliminará la identificación de CSG de la célula HeNB relacionada de la lista de CSG permitidos. Si el propietario del HeNB decide eliminar al usuario del UE de la lista de invitados CSG, el UE será rechazado por la red en la subsiguiente solicitud de servicio enviada por el UE. Cuando el UE recibe un mensaje de Rechazo de Servicio bajo un HeNB específico, entonces eliminará la identificación de CSG relacionada de la lista de CSG permitidos.

## RESUMEN

[0011] La materia objeto de las reivindicaciones independientes ofrece mejoras respecto a la técnica anterior. Los modos de realización ventajosos están contenidos en las reivindicaciones dependientes.

[0012] A continuación se ofrece un sumario simplificado de uno o más modos de realización con el fin de proporcionar un entendimiento básico de dichos modos de realización. Este sumario no es una visión general extensiva de todos los modos de realización contemplados y no está previsto ni identificar elementos clave ni críticos de todos los modos de realización ni delimitar el alcance de algunos o de todos los modos de realización. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más modos de realización de una forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta a continuación.

[0013] De acuerdo con uno o más modos de realización y la correspondiente divulgación de los mismos, se describen diversos aspectos relacionados con facilitar la utilización de códigos de restricción en intentos de conexión a puntos de acceso inalámbrico. Los códigos se pueden usar para reseleccionar una célula durante la reselección celular, por ejemplo, cuando se intenta la reselección con una célula que implementa una asociación restringida. Por lo tanto, si un dispositivo que solicita la reselección a la célula tiene restringido el uso de la célula, o el punto de acceso relacionado con ella, el dispositivo puede recibir un código de restricción que indique un motivo de la restricción. En algunos casos, la restricción puede ser temporal (*por ejemplo*, sobrecarga o restablecimiento de la célula) o más permanente (*por ejemplo*, dispositivo no autorizado para el acceso o la célula está inactiva durante un período de tiempo). Según la restricción, el dispositivo puede eliminar la célula o el punto de acceso relacionado de una lista mantenida de células para su reselección, donde se consulta la lista para verificar si hay posibles células o puntos de acceso relacionados para la reselección en la lista. De acuerdo con la presente invención, si el código de restricción indica una restricción más permanente, la eliminación de la célula o el punto de acceso (o un identificador de grupo relacionado con el punto de acceso) de la lista mantenida puede dar como resultado una reselección más eficiente. Debe apreciarse que la lista puede, de forma alternativa, enumerar células en las que no se debe intentar la reselección; basándose en el código de restricción en este ejemplo, las células se pueden agregar a la lista.

[0014] Para el cumplimiento de los objetivos anteriores y relativos, el uno o más modos de realización comprenden las características descritas con detalle de aquí en adelante y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La descripción siguiente y los dibujos adjuntos exponen con detalle ciertos aspectos ilustrativos del uno o más modos de realización. Sin embargo, estos aspectos son indicativos de algunas de las diversas maneras en cuales pueden emplearse los principios de diversos modos de realización y los modos de realización descritos están previstos para incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 es una ilustración de una red de comunicación inalámbrica que facilita la reselección celular.

La FIG. 3 es una ilustración de un ejemplo de aparato de comunicaciones para su empleo dentro de un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 4 es una ilustración de un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica que realiza la utilización de códigos de restricción en relación con rechazos de establecimiento de conexión.

La FIG. 5 es una ilustración de un ejemplo de metodología que facilita la realización de la reelección celular en redes inalámbricas.

5 La FIG. 6 es una ilustración de un ejemplo de metodología que facilita la solicitud de establecimiento de conexión basándose en una lista mantenida de puntos de acceso accesibles.

La FIG. 7 es una ilustración de un ejemplo de metodología que facilita el mantenimiento de una lista de puntos de acceso accesibles basándose en códigos de restricción recibidos.

10 La FIG. 8 es una ilustración de un ejemplo de dispositivo móvil que facilita el mantenimiento y la utilización de una lista de puntos de acceso accesibles en la reelección celular.

15 La FIG. 9 es una ilustración de un ejemplo de sistema que genera códigos de restricción para la utilización en solicitudes de conexión de rechazo.

La FIG. 10 es una ilustración de un ejemplo de entorno de red inalámbrica que puede emplearse en conjunción con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

20 La FIG. 11 es una ilustración de un ejemplo de sistema que mantiene y consulta una lista de puntos de acceso accesibles para solicitar el establecimiento de conexión.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 **[0016]** A continuación se describirán diversos modos de realización con respecto a los dibujos, en los que se utilizan números de referencia similares para referirse a elementos similares en todo el documento. En la descripción siguiente, se exponen, para propósitos de explicación, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento profundo de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede ser evidente que dicho(s) modo(s) de realización pueda(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se representan estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

30 **[0017]** Tal como se utiliza en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema", y similares, pretenden referirse a una entidad relacionada con un ordenador, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no estar limitado a ser, un proceso que se ejecute en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o distribuirse entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por un ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos tal como de acuerdo con una señal que tenga uno o más paquetes de datos (*por ejemplo*, datos de un componente que interactúe con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal).

35 **[0018]** Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en conexión con un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil puede llamarse también sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, 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 tiene capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en relación con una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicarse con un(os) dispositivo(s) móvil(es) y puede denominarse también punto de acceso, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNodo B o eNB) o estación transceptora base (BTS) o con alguna otra terminología.

40 **[0019]** Además, diversos aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, un aparato o un artículo de fabricación usando técnicas de programación y/o de ingeniería estándar. La expresión "artículo de fabricación" tal como se utiliza en el presente documento pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, soporte o medio legible por un ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (*por ejemplo*, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, etc.), discos ópticos (*por ejemplo*, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (*por ejemplo*, EPROM, tarjeta, lápiz de memoria, unidad de llave, etc.). Además, diversos medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por

máquina para almacenar información. La expresión "medios legibles por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o llevar instrucciones y/o datos.

**[0020]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversos sistemas de comunicación inalámbrica, 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 ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de multiplexado de dominio de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se utilizan con frecuencia indistintamente. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, *etc.* El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. CDMA2000 cumple las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como UTRA Evolucionado (E-UTRA), Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, OFDM Flash, *etc.* UTRA y E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión inminente que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2).

**[0021]** Con referencia ahora a la **Fig. 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos modos de realización presentados en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110 y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, puede utilizarse más o menos antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena de transmisores y una cadena de receptores, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y la recepción de señales (*por ejemplo*, procesadores, moduladores, multiplexores, desmoduladores, demultiplexores, antenas, *etc.*), como apreciarán los expertos en la materia.

**[0022]** La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles, tales como el dispositivo móvil 116 y el dispositivo móvil 126; sin embargo, debe apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse con sustancialmente cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 126. Los dispositivos móviles 116 y 126 pueden ser, por ejemplo, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para comunicar a través del sistema de comunicación inalámbrica 100. Como se representa, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 a través de un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 a través de un enlace inverso 120. En un sistema de duplexación por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia diferente a la usada por un enlace inverso 120, por ejemplo. Además, en un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una frecuencia común.

**[0023]** Cada grupo de antenas y/o el área en la cual están designadas para comunicarse puede denominarse sector o célula de estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para comunicarse con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación a través del enlace directo 118, las antenas de transmisión de la estación base 102 pueden utilizar la conformación de haz para mejorar la relación señal-radio del enlace directo 118 para el dispositivo móvil 116. También, cuando la estación base 102 utilice la conformación de haz para transmitir al dispositivo móvil 116 esparcido de forma aleatoria a través de una cobertura asociada, los dispositivos móviles de las células contiguas pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmita a través de una única antena a todos sus dispositivos móviles. Además, los dispositivos móviles 116 y 126 pueden comunicarse directamente entre sí usando una tecnología ad hoc entre iguales.

**[0024]** Además, la estación base 102 puede comunicarse con una red 122, que puede ser una o más redes que incluyan una red de acceso a servicios inalámbricos (por ejemplo, una red 3G), a través de una conexión de enlace de retorno. La red 122 puede almacenar información respecto a los parámetros de acceso relativos al dispositivo móvil 116 y 126 y a otros parámetros de una red de acceso inalámbrico para proporcionar un servicio a los dispositivos 116 y 126. Además, puede proporcionarse una femtocélula 124 para facilitar la comunicación con el dispositivo móvil 126 a través de un enlace directo 128 y un enlace inverso 130 (de forma similar al enlace directo 118 y al enlace inverso 120, como se ha descrito *anteriormente*). La femtocélula 124 puede proporcionar acceso a uno o más dispositivos móviles 126 al igual que la estación base 102, pero a una escala más pequeña. En un ejemplo, la femtocélula 124 puede configurarse en una residencia, un negocio y/u otra configuración de rango cercano (*por ejemplo*, un parque temático, un estadio, un complejo de apartamentos, *etc.*). La femtocélula 124 puede conectarse a la red 122 utilizando una conexión de enlace de red retorno, que puede ser a través de una conexión de Internet de banda ancha (T1/T3, línea de abonado digital (DSL), cable, *etc.*), en un ejemplo. La red 122

puede proporcionar de forma similar información de acceso para el dispositivo móvil 126.

5 [0025] De acuerdo con un ejemplo, los dispositivos móviles 116 y 126 pueden desplazarse a través de áreas de servicio realizando una reelección celular entre estaciones base y/o femtocélulas dispares durante el desplazamiento. A este respecto, los dispositivos móviles 116 y 126 pueden efectuar un servicio inalámbrico continuo perfecto a los usuarios de los dispositivos móviles 116 y 126. En un ejemplo (no mostrado), el dispositivo móvil 126 puede estar comunicándose con la estación base 102 de manera similar al dispositivo móvil 116 y puede haberse desplazado en un rango especificado de la femtocélula 124. A este respecto, el dispositivo móvil 126 puede haber reeleccionado una o más células relativas a la femtocélula 124 para recibir un acceso a servicios inalámbricos más deseable. En un ejemplo, la femtocélula 124 puede ser un punto de acceso doméstico para el dispositivo móvil 126 que ofrezca opciones de facturación y/u otras opciones de acceso más deseables. En otro ejemplo, la femtocélula 124 puede ser relativa a un negocio o lugar que ofrezca opciones o datos a medida al negocio o lugar respectivo. Por lo tanto, el dispositivo móvil 126 puede reeleccionar una o más células relativas a la femtocélula 124 para recibir este tipo de opciones personalizadas. Además, cuando el dispositivo móvil 126 se desplace hacia la estación base 102, puede reeleccionar una célula relativa a la misma, por una variedad de motivos (*por ejemplo*, para reducir la interferencia en la femtocélula 124, para recibir una señal más óptima o un rendimiento aumentado, *etc.*).

20 [0026] En el desplazamiento a través del área de servicio, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden medir de forma continua las estaciones base disponibles (tal como la estación base 102), las femtocélulas (tal como la femtocélula 124) y/u otros puntos de acceso, para determinar cuándo la reelección celular es beneficiosa para los dispositivos móviles 116 y/o 126. La medición puede incluir, por ejemplo, evaluar la calidad de la señal, el rendimiento, los servicios disponibles, un proveedor de acceso inalámbrico relativo al punto de acceso y/o similares. Basándose en una o más de las mediciones, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden clasificar los puntos de acceso para su reelección. Tras determinar la clasificación, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden intentar una reelección celular con el punto de acceso de mayor clasificación. Además, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden mantener una lista de puntos de acceso accesibles y/o grupos de puntos de acceso accesibles. Los puntos de acceso accesibles pueden referirse a, por ejemplo, puntos de acceso de asociación restringida a los que los dispositivos móviles 116 y/o 126 estén autorizados a acceder y/o cuyo acceso se prefiere o es favorable de otra forma a través de otros puntos de acceso.

35 [0027] En un ejemplo, la femtocélula 124 puede ser un punto de acceso de asociación restringida de este tipo. Los puntos de acceso de asociación restringida, por ejemplo, pueden restringirse en algunos aspectos donde cada punto de acceso ofrezca ciertos servicios a ciertos dispositivos móviles (*por ejemplo*, los dispositivos móviles 116 y/o 126), pero no necesariamente a otros dispositivos móviles o terminales de acceso (no mostrados). Por ejemplo, la femtocélula 124 puede restringirse a no proporcionar a los otros dispositivos móviles o terminales de acceso registro, señalización, llamada de voz, acceso a datos y/o servicios adicionales. Los puntos de acceso de asociación restringida pueden usarse de manera ad-hoc. Por ejemplo, un propietario dado puede instalar y configurar un punto de acceso restringido para el hogar.

40 [0028] En un ejemplo, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden identificar uno o más puntos de acceso disponibles basándose al menos parcialmente en uno o más indicadores en una señal de radiodifusión relativa al/a los punto(s) de acceso. Tras recibir los uno o más indicadores, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden garantizar que el/los punto(s) de acceso está/están en la lista o que un identificador de grupo relativo está en la lista, antes de intentar la reelección celular. En otro ejemplo, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden verificar la asociación del punto de acceso con la lista antes de medir los parámetros para la clasificación.

50 [0029] A este respecto, los códigos de restricción pueden ser utilizados por los puntos de acceso disponibles, tales como la estación base 102 y/o la femtocélula 124, para indicar si se soporta la conexión con el dispositivo móvil 116 y/o 126 o si la conexión no es adecuada. Los dispositivos móviles 116 y/o 126, al recibir uno o más códigos de restricción, pueden eliminar el punto de acceso, tal como la estación base 102 y/o la femtocélula 124, y/o un identificador de grupo relacionado con ellos, de la lista de puntos de acceso accesibles. Por lo tanto, en la reelección celular posterior, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden ignorar células relacionadas con el punto de acceso restringido o un grupo relacionado identificado, lo cual conserva recursos y tiempo requeridos para intentar la conexión con el punto de acceso u otros puntos de acceso en el mismo grupo. Como se describe, los dispositivos móviles 116 y/o 126 puede recibir algunos códigos de restricción para los cuales no elimina el punto o grupo de la lista (*por ejemplo*, cuando el punto de acceso está actualmente en una capacidad máxima de conexión). En otro ejemplo, los dispositivos móviles 116 y/o 126 pueden mantener una lista de puntos de acceso o grupos inaccesibles y pueden añadir los identificadores de punto de acceso o grupo a la lista basándose, al menos en parte, en el código de restricción recibido.

65 [0030] Con referencia ahora a la **Fig. 2**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 200 configurado para soportar un número de dispositivos móviles. El sistema 200 proporciona comunicación para múltiples células, tales como, por ejemplo, las macrocélulas 202A - 202G, con cada célula prestando servicio mediante un punto de acceso correspondiente 204A - 204G. Como se describió anteriormente, por ejemplo, los puntos de acceso 204A - 204G relativos a las macrocélulas 202A - 202G pueden ser estaciones base. Los dispositivos móviles 206A - 206I se

muestran dispersos en diversas ubicaciones a través del sistema de comunicación inalámbrica 200. Cada dispositivo móvil 206A - 206I puede comunicarse con uno o más puntos de acceso 204A-204G en un enlace directo y/o un enlace inverso, tal como se describe. Además, se muestran los puntos de acceso 208A - 208C. Estos pueden ser puntos de acceso a escala más pequeña, como las femtocélulas, que ofrecen servicios relativos a una ubicación de servicio particular, como se describe. Los dispositivos móviles 206A - 206I pueden comunicarse adicionalmente con estos puntos de acceso a escala más pequeña 208A - 208C para recibir los servicios ofrecidos. El sistema de comunicación inalámbrica 200 puede proporcionar un servicio a través de una región geográfica grande, en un ejemplo (por ejemplo, las macrocélulas 202A - 202G pueden cubrir unos bloques en un barrio y los puntos de acceso de femtocélulas 208A - 208C pueden estar presentes en áreas tales como residencias, edificios de oficinas y/o similares como se describe). En un ejemplo, los dispositivos móviles 206A - 206I pueden establecer conexión con los puntos de acceso 204A - 204G y/o 208A - 208C por aire y/o a través de una conexión de retorno.

**[0031]** Además, como se muestra, los dispositivos móviles 206A - 206I pueden desplazarse a través del sistema 200 y pueden reelegir las células relativas a los diversos puntos de acceso 204A - 204G y/o 208A - 208C cuando se muevan a través de las diferentes macrocélulas 202A-202G o áreas de cobertura de femtocélulas. En un ejemplo, el uno o más de los dispositivos móviles 206A - 206I pueden estar asociados con una femtocélula doméstica relativa a al menos uno de los puntos de acceso de femtocélulas 208A - 208C. Por ejemplo, un dispositivo móvil 206I puede estar asociado con el punto de acceso de femtocélulas 208B como su femtocélula doméstica. Por lo tanto, aunque el dispositivo móvil 206I esté en una macrocélula 202B, y por lo tanto en el área de cobertura del punto de acceso 204B, puede comunicarse con el punto de acceso de femtocélulas 208B en lugar del (o además del) punto de acceso 204B. En un ejemplo, el punto de acceso de femtocélulas 208B puede proporcionar servicios adicionales al dispositivo móvil 206I, tales como la facturación o cargos deseables, el uso por minuto, los servicios mejorados (*por ejemplo*, un acceso más rápido de banda ancha, servicios multimedia, *etc.*). Por lo tanto, cuando el dispositivo móvil 206I esté dentro del alcance del punto de acceso de femtocélulas 208B, puede refrenarse para comunicarse con el mismo, favoreciendo el punto de acceso de femtocélulas 208B en la reelección.

**[0032]** Por ejemplo, el dispositivo móvil 206D puede estar asociado con el punto de acceso de femtocélulas 208C. Cuando el dispositivo móvil 206D se mueva desde la macrocélula 202C dentro de la 202D y más cerca de los puntos de acceso 204D y/o 208C, puede comenzar el proceso de reelección celular, como se describe en el presente documento. Esto puede incluir, por ejemplo, la medición de los parámetros de las células circundantes (por ejemplo, relativos a los puntos de acceso 204C, 204D y 208C) para determinar una conexión deseable. Los parámetros pueden referirse a, por ejemplo, la calidad de la señal, el rendimiento de la conexión, los servicios ofrecidos, un proveedor de servicios relativo al punto de acceso y/o similares. El dispositivo móvil 206D puede verificar adicionalmente un identificador del punto de acceso como presente en una lista de puntos de acceso accesibles, como se describe. La lista puede identificar adicionalmente o de forma alternativa grupos de puntos de acceso donde un identificador de grupo del punto de acceso pueda verificarse con los identificadores de grupo en la lista. En el ejemplo anterior, el dispositivo móvil 206D puede medir parámetros para los puntos de acceso 204C, 204D y 208C y clasificar las células para determinar si realizar la reelección celular desde el punto de acceso 204C hasta uno de los otros si su rango es más alto. Como en el ejemplo anterior, donde el punto de acceso de femtocélulas 208C se refiera a una femtocélula doméstica del dispositivo móvil 206D, puede favorecerlo para su reelección (*por ejemplo*, evaluando una compensación de parámetros añadida para aumentar su valor y/o su histéresis para disminuir los valores de parámetros de otros puntos de acceso, por ejemplo). Si uno o más de los puntos de acceso dispares 204D y/o 208C se clasifican más altos que el punto de acceso 204C, el dispositivo móvil 206D puede reelegir una o más células relativas al punto de acceso dispar 204D o 208C.

**[0033]** En un ejemplo, uno o más de los puntos de acceso dispares 204D y/o 208C pueden implementar la asociación restringida donde algunos dispositivos móviles no puedan conectarse a la misma y/o los puntos de acceso 204D y/o 208C pueden restringir ciertos dispositivos móviles con respecto a proporcionar señalización, datos de acceso, registro, servicios y/o similares. Esto puede hacerse basándose al menos parcialmente un proveedor de servicios del dispositivo móvil y del punto de acceso asociado restringido, por ejemplo. En otro ejemplo, el punto de acceso de asociación restringida puede referirse a ciertos dispositivos móviles, tales como un punto de acceso corporativo que restrinja el acceso solamente a los dispositivos móviles emitidos corporativos. Por lo tanto, si el dispositivo móvil 206D no puede reelegir las células relativas a uno o más de los puntos de acceso dispares 204D y/o 208C debido a la asociación restringida, puede intentarse la reelección celular con uno o más de los otros puntos de acceso clasificados hasta que encuentre un punto de acceso al que pueda conectarse. Cuando el dispositivo móvil 206D no puede conectarse a los puntos de acceso 204D y/o 208C debido a una asociación restringida, puede recibir un código de restricción que indique el motivo de la restricción.

**[0034]** Además, como se describe, los dispositivos móviles 206A - 206I pueden mantener una lista de puntos de acceso accesibles y/o grupos de los mismos. En un ejemplo, la lista puede incluir solamente ciertos tipos de puntos de acceso (tales como femtocélulas) ya que otros tipos de puntos de acceso (tales como macrocélulas) pueden ser accesibles desde sustancialmente cualquier dispositivo móvil. La lista de puntos de acceso accesibles y/o grupos puede poblarse originalmente, por ejemplo, mediante uno o más puntos de acceso en comunicación con el dispositivo móvil 206A - 206I, que puede recuperar la información desde una red inalámbrica subyacente como se describe. A medida que los dispositivos móviles 206A - 206I se mueven a lo largo del área de cobertura del sistema inalámbrico 200 y reelegir las células como se describe, primero pueden verificar que las células estén

presentes en la lista cuando sea relevante. En un ejemplo, si los dispositivos móviles 206A - 206I determinan que uno o más puntos de acceso de femtocélulas 208A - 208C son la célula mejor clasificada basándose en las medidas descritas, puede verificar que el punto de acceso de femtocélulas respectivo está en la lista. Si no lo está, los dispositivos móviles 206A - 206I pueden decidir no intentar el acceso al punto de acceso de femtocélulas y pueden intentar la conexión con el punto de acceso clasificado más alto siguiente y/o intentar localizar otro punto de acceso en una frecuencia dispar. Como se describe, la clasificación puede verse afectada por un valor de compensación y/o histéresis para favorecer un punto de acceso, respectivamente, cuando está dentro del alcance o está conectado a él. Como se describió anteriormente, los dispositivos móviles 206A - 206I pueden recibir un código de restricción, por aire o por encima de una conexión de retorno establecida, donde se deniega la conexión a un punto de acceso. Por lo tanto, si el dispositivo móvil 206A - 206I recibe un código de restricción cuando intenta conectarse con un punto de acceso, y el punto de acceso o grupo relacionado se identifica en la lista, puede eliminar el punto de acceso y/o grupo de la lista basándose al menos en parte en el código para evitar futuros intentos de conexión al punto de acceso o puntos de acceso del grupo relacionado, tal como se describe. Debe apreciarse que puede mantenerse una lista de células y/o grupos inaccesibles donde los dispositivos móviles 206A - 206I puedan añadir la célula de asociación restringida a la lista.

**[0035]** Con referencia a la **Fig. 3**, se ilustra un aparato de comunicaciones 300 para su empleo en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 300 puede ser una estación base o una porción de la misma, un dispositivo móvil o una porción del mismo o sustancialmente cualquier aparato de comunicaciones que reciba los datos transmitidos en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 300 puede incluir un solicitante de conexión 302 que transmite una solicitud de establecimiento de conexión a uno o más aparatos de comunicaciones dispares (no mostrados) para recibir servicios de comunicación inalámbrica, un receptor de código de restricción 304 que puede recibir y evaluar un código de restricción recibido en respuesta a solicitar el establecimiento de conexión, y un controlador de la lista de acceso 306 que puede mantener una lista de puntos de acceso o grupos de puntos de acceso con los que puede establecerse la comunicación mediante el aparato de comunicaciones 300. En otro ejemplo, el controlador de la lista de acceso 306, como se describe, puede mantener una lista de puntos de acceso o grupos prohibidos.

**[0036]** En un ejemplo, el aparato de comunicaciones 300 puede intentar establecer una conexión con uno o más puntos de acceso circundantes (no mostrados) por el aire y/o a través de una conexión de retorno. El controlador de la lista de acceso 306 puede identificar el uno o más identificadores de puntos de acceso o grupos relacionados con el punto de acceso y verificar la presencia del identificador de punto de acceso y/o grupo en una lista de puntos de acceso o grupos accesibles (o confirmar la ausencia en una lista de puntos de acceso / grupos prohibidos, en otro ejemplo). Basándose al menos en esta verificación, el solicitante de conexión 302 puede solicitar el establecimiento de conexión con uno o más puntos de acceso transmitiendo la solicitud a los mismos. En un ejemplo, el aparato de comunicaciones 300 puede recibir un rechazo en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión. El rechazo puede estar relacionado con una variedad de motivos, y por lo tanto, el receptor de código de restricción 304 puede recibir un código de restricción en la respuesta de rechazo para permitir la identificación del motivo del rechazo. El código de restricción se puede recibir por aire y/o a través de una conexión de retorno utilizada para intentar el establecimiento de conexión. Por ejemplo, la restricción puede referirse a que el aparato de comunicaciones 300 no está autorizado para establecer comunicación con el punto de acceso (*por ejemplo*, el punto de acceso es un punto de acceso de asociación restringida), la deficiencia de recursos en el punto de acceso, un estado del punto de acceso y/o similar.

**[0037]** En este ejemplo, el controlador de la lista de acceso 306 puede tener cierta acción con respecto al punto de acceso y la lista mantenida de puntos de acceso y/o grupos accesibles. Por ejemplo, cuando el receptor de código de restricción 304 determina que el código está relacionado con la falta de autorización del aparato de comunicaciones 300 para acceder al punto de acceso de asociación restringida, el controlador de la lista de acceso 306 puede eliminar el punto de acceso de la lista mantenida de puntos de acceso accesibles (o agregarlo a una lista de puntos de acceso prohibidos). A este respecto, el aparato de comunicaciones 300 puede omitir el punto de acceso en una solicitud posterior de establecimiento de conexión, ya que ya no está en la lista de puntos de acceso accesibles (o está presente dentro de la lista de puntos de acceso prohibidos), lo cual conserva recursos del aparato de comunicaciones. En otro ejemplo, el controlador de la lista de acceso 306 puede eliminar un identificador de grupo asociado con el punto de acceso de la lista mantenida para reducir la probabilidad de que el solicitante de conexión 302 que intenta el establecimiento de conexión con puntos de acceso tenga el mismo identificador de grupo (*por ejemplo*, donde el grupo de puntos de acceso está relacionado con un determinado proveedor de servicios inaccesible por el aparato de comunicaciones 300).

**[0038]** De acuerdo con un ejemplo, la lista mantenida por el controlador de la lista de acceso 306 puede estar relacionada con solo ciertos tipos de puntos de acceso o grupos de los mismos. Por ejemplo, las estaciones base pueden estar ausentes de la lista, ya que el acceso a las estaciones base puede proporcionarse para prácticamente todos los dispositivos y/o mecanismos para identificar estaciones base apropiadas que ya pueden estar presentes en el aparato de comunicaciones 300. En este ejemplo, el controlador de la lista de acceso 306 puede mantener una lista de femtocélulas, o identificadores de grupo relacionados de las mismas, a las que puede acceder para servicios de comunicación inalámbrica. La lista puede ser de puntos de acceso de asociación restringida conocidos, por ejemplo. El controlador de la lista de acceso 306 puede ser consultado por el solicitante de conexión 302 para

verificar la presencia de un punto de acceso en la lista antes de solicitar la conexión. En otro ejemplo, el controlador de la lista de acceso 306 puede ser consultado por uno o más componentes dispares del aparato de comunicaciones 300 cuando se miden los parámetros de célula para identificar puntos de acceso o células que no sea necesario medir (*por ejemplo*, porque no están en la lista de puntos de acceso accesibles). Por lo tanto, el aparato de comunicaciones 300 también puede conservar recursos a este respecto. En cualquier caso, mantener la lista de puntos de acceso accesibles y actualizar la lista al recibir códigos de restricción permite que el aparato de comunicaciones 300 evite la conexión con femtocélulas restringidas, cuya asociación está restringida, ahorrando recursos que se utilizarían intentando el establecimiento de conexión.

5  
10 **[0039]** Con referencia ahora a la **Fig. 4**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 400, donde se pueden proporcionar códigos de restricción para identificar los puntos de acceso de asociación restringida. El dispositivo inalámbrico 402, el punto de acceso 404 y/o el punto de acceso de asociación restringida 406 pueden ser una estación base, una femtocélula, un dispositivo móvil o una porción de los mismos. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir información a un punto de acceso 404 y/o un punto de acceso de asociación restringida 406 a través de un canal de enlace inverso o de enlace ascendente; además, el dispositivo inalámbrico 402 puede recibir información desde el punto de acceso 404 o el punto de acceso de asociación restringida 406 a través de un canal de enlace directo o de enlace descendente. Además, el sistema 400 puede ser un sistema MIMO. También, los componentes y las funcionalidades mostradas y descritas a continuación en el dispositivo inalámbrico 402 pueden estar presentes en el punto de acceso 404 y/o el punto de acceso de asociación restringida 406 también y *viceversa*, en un ejemplo; la configuración representada excluye estos componentes en aras de la explicación.

15  
20 **[0040]** El dispositivo inalámbrico 402 incluye un reselector celular 408 que puede medir parámetros de célula, como se describe, y reseleccionar una célula para recibir servicios de comunicación inalámbrica, un solicitante de conexión 410 que puede solicitar el establecimiento de conexión con un punto de acceso relacionado con la célula reseleccionada, un receptor de código de restricción 412 que puede recibir un código de restricción relacionado con la solicitud de conexión, un controlador de la lista de acceso 414 que puede mantener una lista de puntos de acceso accesibles y/o identificadores de grupo relacionados y verificar la existencia del punto de acceso, o identificador de grupo relacionado, correspondiente a la célula reseleccionada en la lista, y un establecedor de conexión 416 que puede establecer la conexión con el punto de acceso reseleccionado. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede comunicarse con el punto de acceso 404 para recibir servicios de comunicación inalámbrica (*por ejemplo*, por aire o a través de una conexión de retorno) y puede moverse dentro del alcance del punto de acceso de asociación restringida 406. Como se describe a continuación, el dispositivo inalámbrico 402 puede iniciar la reselección celular al punto de acceso de asociación restringida 406.

25  
30 **[0041]** El punto de acceso de asociación restringida 406 comprende un receptor de solicitud de conexión 418 que recibe una solicitud de establecimiento de conexión de uno o más dispositivos inalámbricos, un evaluador de restricción 420 que puede determinar una o más restricciones relacionadas con los dispositivos inalámbricos que acceden al punto de acceso de asociación restringida 406, y un respondedor de solicitud de conexión 422 que puede transmitir una respuesta a la solicitud de conexión que comprende un código de restricción que indica la restricción determinada relacionada con el acceso al punto de acceso de asociación restringida 406. El código de restricción puede estar relacionado con el dispositivo inalámbrico que no está autorizado para acceder al punto de acceso de asociación restringida 406, en un ejemplo. En otro ejemplo, el evaluador de restricción 420 puede determinar si las restricciones con respecto a proporcionar señalización, acceso a datos, registro y/o servicio se aplican al dispositivo inalámbrico 402. El código de restricción puede transmitir tales restricciones permitiendo que el dispositivo inalámbrico 402 utilice la información en la realización de acciones posteriores, por ejemplo.

35  
40 **[0042]** De acuerdo con un ejemplo, como se describe, el dispositivo inalámbrico 402 puede participar en un sistema de comunicación inalámbrica que se desplace alrededor del sistema y que reciba el acceso de servicios inalámbricos a partir de uno o más puntos de acceso dispares, tales como el punto de acceso 404 y/o el punto de acceso de asociación restringida 406. Los puntos de acceso pueden proporcionar cobertura de área amplia, tal como una estación base que implemente una o más macrocélulas y/o cobertura más localizada o específica, tal como una femtocélula configurada en una residencia, un edificio de oficinas, un lugar, *etc.*, como se describe. El dispositivo inalámbrico 402 puede realizar reselección de células entre los puntos de acceso, como se describe, cuando entren dentro del alcance de un nuevo punto de acceso, tal como el punto de acceso de asociación restringida 406 y fuera del alcance de un punto de acceso actual 404. Esto se puede determinar evaluando los parámetros relacionados con los puntos de acceso 404 y 406 de manera que la determinación se puede basar en múltiples parámetros (no solo la intensidad de la señal, por ejemplo). En este sentido, el dispositivo inalámbrico 402 soporta comunicaciones perfectas mientras se desplaza a lo largo de la red inalámbrica.

45  
50  
55  
60 **[0043]** De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede estar comunicándose con el punto de acceso 404 para recibir los servicios de comunicación inalámbrica. El dispositivo inalámbrico 402, como se describe, puede ser móvil y el reselector celular 408 puede evaluar las células circundantes para determinar cuándo la reselección celular es apropiada para continuar los servicios de comunicación inalámbrica. Esto puede ocurrir, por ejemplo, donde el dispositivo inalámbrico 402 se mueva en rango de un punto de acceso que mejore la calidad de la señal del mismo mientras se mueve lejos del punto de acceso 404 conectado experimentando una degradación en su calidad de la señal. En este sentido, el reselector celular 408 puede medir parámetros de células circundantes y

clasificar las células de acuerdo con los parámetros. Cuando el punto de acceso actual 404 caiga desde la parte superior de la lista clasificada, en un ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede comenzar la reelección celular hasta el punto de acceso mejor clasificado.

5 **[0044]** El reselector celular 408 puede clasificar los puntos de acceso basándose no solo en métricas tales como la calidad de la señal, el rendimiento y/o similares, sino también en servicios proporcionados por el punto de acceso, la identificación del punto de acceso como un punto de acceso doméstico (proporcionando facturación deseable, velocidades y/o similares), *etc.* En un ejemplo, una célula relacionada con el punto de acceso de asociación restringida 406 puede superar a la célula actual relacionada con el punto de acceso 404. El controlador de la lista de acceso 414 puede aprovecharse para determinar si el punto de acceso de asociación restringida 406, o un identificador de grupo asociado, se enumera en una lista de puntos de acceso y/o grupos accesibles mantenidos por el controlador de la lista de acceso 414. En un ejemplo, la verificación del punto de acceso 406 en la lista puede basarse en un tipo de punto de acceso; por ejemplo, una estación base puede no necesitar verificación ya que su acceso no está restringido mientras que el punto de acceso de asociación restringida 406 puede verificarse por presencia en la lista. Si el punto de acceso de asociación restringida 406 no está en la lista, el dispositivo inalámbrico 402 puede evaluar el siguiente punto de acceso en la lista clasificada para la reelección celular; en un ejemplo, el próximo punto de acceso clasificado puede ser el punto de acceso actual 404 de manera que el dispositivo inalámbrico 402 cesa la reelección celular.

20 **[0045]** Sin embargo, si el punto de acceso de asociación restringida 406, o el identificador de grupo relacionado, se encuentra en la lista mantenida por el controlador de la lista de acceso 414, el solicitante de conexión 410 puede solicitar el establecimiento de conexión con el punto de acceso de asociación restringida 406. El receptor de solicitud de conexión 418 puede recibir la solicitud de establecimiento de conexión y puede determinar si se concede la solicitud. El evaluador de restricción 420 puede determinar si existen restricciones relacionadas con la comunicación con el dispositivo inalámbrico 402. Las restricciones se pueden determinar basándose al menos en parte en un proveedor de acceso del dispositivo inalámbrico 402, uno o más protocolos soportados por el dispositivo inalámbrico 402, la dirección de control de acceso a medios (MAC) u otros identificadores de dispositivos inalámbricos 402, y/o sustancialmente cualquier parámetro de comunicación relacionado con el dispositivo inalámbrico 402. Además, las restricciones se pueden determinar basándose, al menos en parte, en la especificación explícita mediante el punto de acceso de asociación restringida 406. Por ejemplo, un operador del punto de acceso 406 puede identificar uno o más dispositivos móviles que van a recibir o se les va a denegar el acceso desde / hacia el punto de acceso de asociación restringida 406. Si no existen restricciones, el respondedor de solicitud de conexión 422 puede indicar el establecimiento exitoso de la conexión con el establecedor de conexión 416 basándose en parámetros adicionales (*por ejemplo, recursos suficientes, etc.*) y puede completarse el establecimiento de conexión.

35 **[0046]** Si existen restricciones y el punto de acceso de asociación restringida 406 no es adecuado para el establecimiento de conexión con el dispositivo inalámbrico 402, sin embargo, el evaluador de restricción 420 puede determinar un código de restricción relacionado con un motivo de la restricción, como se describe. El respondedor de solicitud de conexión 422 puede incluir posteriormente el código de restricción en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión. El receptor de código de restricción 412 puede determinar el código de restricción a partir de la respuesta, que puede recibirse por aire y/o a través de una conexión de retorno utilizada para solicitar el establecimiento de conexión. Por ejemplo, el receptor del código de restricción puede determinar la restricción relacionada con la provisión de señalización, acceso a datos, registro y/o servicio al dispositivo inalámbrico 402. Si el código de restricción indica que el dispositivo inalámbrico 402 no está autorizado para establecer una conexión con el punto de acceso de asociación restringida 406, el controlador de la lista de acceso 414 puede eliminar el punto de acceso de asociación restringida 406 y/o un identificador de grupo relacionado de la lista. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 402 puede omitir el punto de acceso de asociación restringida 406 y/o puntos de acceso similares asociados con un grupo relacionado, en subsiguientes intentos de reelección celular conservando los recursos en el dispositivo inalámbrico 402 reduciendo la probabilidad de intentos de establecimiento de conexión fallidos. Debe apreciarse que algunos códigos de restricción pueden dar como resultado que no se elimine el punto de acceso 406 o el identificador de grupo de la lista mantenida por el controlador de la lista de acceso. Por ejemplo, si el código de restricción indica que el punto de acceso de asociación restringida 406 carece temporalmente de recursos para manejar el dispositivo inalámbrico 402. Sin embargo, en un ejemplo, recibir dichos códigos puede dar como resultado una eliminación temporizada del punto de acceso de la lista. Por ejemplo, después de un período de tiempo, el controlador de la lista de acceso 414 puede volver a agregar el punto de acceso a la lista dado que la denegación de acceso fue temporal. En un ejemplo, la lista mantenida por el controlador de la lista de acceso 414 se puede actualizar mediante un punto de acceso actual y/o uno o más componentes de un sistema de comunicación inalámbrica.

60 **[0047]** Con referencia a las **Figs. 5-7**, se ilustran metodologías relacionadas con la reelección celular y la utilización de códigos de restricción para rechazar intentos de establecimiento de conexión. Aunque, para propósitos de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo con uno o más modos de realización, pueden producirse en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de

estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estado. Además, puede que no se requieran que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización.

5 [0048] Con referencia a la **Fig. 5**, se muestra una metodología 500 que facilita la reelección celular en las comunicaciones inalámbricas. En 502, se miden las células circundantes para determinar uno o más parámetros relativos a las mismas. Como se ha descrito, los parámetros pueden referirse a las métricas de comunicación, tales como la intensidad de la señal, el rendimiento, *etc.* y/o una o más consideraciones adicionales, tales como un identificador de punto de acceso, un identificador de grupo, los servicios ofrecidos, un proveedor de acceso relativo, *etc.* Además, los parámetros pueden referirse a la célula que se proporciona mediante un punto de acceso doméstico, que proporciona aspectos de facturación mejorados, un servicio o velocidades adicionales y/o similares. Los parámetros pueden referirse también a compensaciones o histéresis para aumentar la consideración de los puntos de acceso deseables (tales como un punto de acceso doméstico, por ejemplo) y/o disminuir la consideración de otros puntos de acceso. En 504, las células circundantes pueden clasificarse de acuerdo con los parámetros determinados. La clasificación puede indicar un orden de células deseables desde el cual recibir los servicios de comunicación inalámbrica.

15 [0049] En 506, puede determinarse si la célula clasificada más alta es la utilizada actualmente. Dicha determinación puede utilizarse para garantizar la conexión con un punto de acceso óptimo. Si la célula clasificada más alta es la célula utilizada actualmente para recibir comunicaciones inalámbricas, el procedimiento prosigue de nuevo a la etapa 502 para medir de nuevo las células circundantes. Esto puede basarse en un temporizador, en un ejemplo, para no inundar la red con las mediciones de células ni gastar recursos midiendo constantemente las células. Si la célula clasificada más alta no es la célula utilizada actualmente, en 508, la reelección celular puede realizarse, como se describe en el presente documento, para reeleccionar la célula clasificada más alta. Debe apreciarse, en un ejemplo, que una vez que la reelección se complete, el procedimiento, en un ejemplo, puede proseguir de nuevo a la etapa 502 para continuar midiendo las células circundantes. Como se ha descrito, los puntos de acceso pueden ser estaciones base, femtocélulas y/o similares.

20 [0050] Con referencia a la **Fig. 6**, se ilustra una metodología 600 que intenta el establecimiento de conexión con uno o más puntos de acceso en una red de comunicación inalámbrica. En 602, se puede recibir un identificador para un punto de acceso y/o un grupo relacionado con el mismo. El (los) identificador(es) puede(n) recibirse, por ejemplo, durante un proceso de medición de células en reelección celular, como se describe. De forma alternativa, el (los) identificador(es) pueden recibirse evaluando de otro modo el punto de acceso. En 604, se puede determinar si el identificador está en una lista de puntos de acceso o grupos accesibles, como se describe. Por lo tanto, en un ejemplo, el punto de acceso puede pertenecer a un grupo, y el grupo puede relacionarse con proveedores de acceso común y/o similares. Al determinar si el punto de acceso o grupo está en la lista, los recursos se pueden conservar evitando intentos de reelección celular a puntos de acceso de asociación restringida, y/o grupos relacionados de dichos puntos de acceso, a los cuales no está autorizado el acceso.

30 [0051] En 606, puede solicitarse una conexión al punto de acceso basándose al menos en parte, en la presencia del (de los) identificador(es) en la lista. Debe apreciarse que, de forma alternativa, se puede mantener una lista de puntos de acceso y/o grupos prohibidos, tal como se describe, en cuyo caso puede solicitarse el acceso basándose en la ausencia del (de los) identificador(es) en la lista. Además, un punto de acceso puede tener un identificador individual y de grupo. Se debe apreciar que uno u otro, ambos o ninguno de los identificadores pueden estar en la lista. En 608, se puede recibir un código de restricción desde el punto de acceso en respuesta a la solicitud de conexión. Por ejemplo, el punto de acceso puede denegar una solicitud de conexión que especifique un código de restricción para indicar un motivo del rechazo. La acción posterior se puede tomar basándose, al menos en parte, en el valor del código de restricción, por ejemplo.

35 [0052] Con referencia a la **Fig. 7**, se ilustra una metodología 700 que intenta el establecimiento de conexión con uno o más puntos de acceso en una red de comunicación inalámbrica. En 702, se identifica un punto de acceso y/o un grupo de puntos de acceso relacionados. Esto puede basarse, al menos en parte, en un identificador recibido o determinado, por ejemplo. En 704, se puede solicitar el establecimiento de conexión con el punto de acceso. Esto puede realizarse como parte de un proceso de reelección celular como se describe en el presente documento. En 706, se puede recibir un rechazo en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión. El rechazo puede comprender un código de restricción, como se ha descrito *anteriormente*. En 708, el identificador relacionado con el punto de acceso o grupo se puede eliminar de una lista mantenida de puntos de acceso y/o grupos accesibles. Por ejemplo, el establecimiento de conexión puede haberse solicitado inicialmente basándose en la presencia del identificador en la lista. Por lo tanto, eliminar el identificador de la lista puede excluir otras solicitudes de establecimiento de conexión con los puntos de acceso u otros puntos de acceso que tengan el mismo identificador de grupo.

40 [0053] Se apreciará que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en el presente documento, pueden hacerse inferencias respecto a muchos aspectos de la reelección celular, tales como medir los parámetros, clasificar las células de acuerdo con los parámetros (y/o parámetros adicionales) e incluso aspectos de la reelección real (tales como cuándo realizar la reelección, *etc.*) como se describe. Como se usa en el presente documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere en general al proceso de razonamiento sobre o los estados de inferencia del

sistema, del entorno y/o del usuario a partir de un conjunto de observaciones recopiladas a través de eventos y/o datos. La inferencia puede emplearse para identificar un contexto o una acción específicos o puede generar una distribución de probabilidad a través de estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad a través de estados de interés basándose en una consideración de datos y eventos. La inferencia puede referirse también a las técnicas empleadas para componer los eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o datos. Dicha inferencia da como resultado la construcción de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de eventos almacenados, si están o no correlacionados los eventos en una proximidad temporal cercana o si vienen los eventos y los datos desde una o más fuentes de eventos y datos. En un ejemplo, se pueden realizar inferencias adicionalmente para determinar los parámetros de las células durante la medición basándose, al menos en parte, en la recepción de información adicional desde uno o más dispositivos móviles.

**[0054]** La Fig. 8 es una ilustración de un dispositivo móvil 800 que facilita la utilización de códigos de restricción recibidos en intentos de establecimiento de conexión para determinar puntos de acceso para la reelección celular. El dispositivo móvil 800 comprende un receptor 802 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena de recepción (no mostrada), realiza acciones típicas en (*por ejemplo*, filtra, amplifica, convierte de forma descendente, etc.) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 802 puede comprender un desmodulador 804 que pueda desmodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 806 para la estimación de canal. El procesador 806 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 802 y/o a generar información para su transmisión por un transmisor 816, un procesador que controle uno o más componentes del dispositivo móvil 800 y/o un procesador que analice la información recibida por el receptor 802, genere información para su transmisión por el transmisor 816 y controle uno o más componentes del dispositivo móvil 800.

**[0055]** El dispositivo móvil 800 puede comprender adicionalmente una memoria 808 que esté acoplada de forma operativa al procesador 806 y que pueda almacenar datos que vayan a transmitirse, datos recibidos, información relativa a los canales disponibles, datos asociados con la señal analizada y/o la intensidad de interferencia, información relativa a un canal asignado, intensidad, velocidad o similar, y cualquier otra información adecuada para estimar un canal y comunicarse *a través* del canal. La memoria 808 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados con la estimación y/o utilización de un canal (*por ejemplo*, basándose en el rendimiento, basándose en la capacidad, etc.).

**[0056]** Debe apreciarse que el almacenamiento de datos (*por ejemplo*, la memoria 808) descrito en el presente documento puede ser memoria volátil o memoria no volátil, o puede incluir tanto memoria volátil como memoria no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que hace de memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 808 de los presentes sistemas y procedimientos comprende, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

**[0057]** El procesador 806 puede además estar acoplado operativamente a un controlador de la lista de acceso 810 que puede mantener una lista de puntos de acceso accesibles. Como se describe, la lista puede comprender identificadores para puntos de acceso de asociación restringida y/o grupos relacionados con los mismos. En este sentido, no es necesario rellenar en la lista los puntos de acceso que no son de tipo de asociación restringida, en un ejemplo. Adicionalmente, el controlador de la lista de acceso 810 se puede consultar solicitando acceso a un punto de acceso de asociación restringida. Esto puede asegurar que el dispositivo móvil 800 no gasta recursos solicitando el establecimiento de conexión con puntos de acceso para los cuales la asociación está restringida con respecto al dispositivo móvil 800. Además, el procesador 806 y/o el receptor 802 pueden acoplarse además de forma operativa a un receptor de código de restricción 812 que puede obtener un código de restricción en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión con uno o más puntos de acceso.

**[0058]** Basándose al menos en parte en el código, el controlador de la lista de acceso 810 puede eliminar el punto de acceso y/o un identificador de grupo relacionado, de su lista. Esto puede impedir que el dispositivo móvil 800 solicite el establecimiento de conexión con el punto de acceso o aquellos en el mismo grupo siempre que el identificador esté ausente de la lista. La eliminación de la lista se puede basar, al menos en parte, en el código de restricción. Por ejemplo, puede haber códigos de restricción que indiquen una falta de autorización más temporal para establecer una conexión con el punto de acceso. El dispositivo móvil 800 comprende además un modulador 814 y un transmisor 816 que modulan y transmiten respectivamente señales, por ejemplo, a una estación base, a otro dispositivo móvil, etc. Aunque se representan estando separados del procesador 806, debe apreciarse que el controlador de la lista de acceso 810, el receptor de código de restricción 812, el desmodulador 804 y/o el modulador 814 pueden formar parte del procesador 806 o de múltiples procesadores (no mostrados).

**[0059]** La Fig. 9 es una ilustración de un sistema 900 que facilita la especificación del identificador de asociación

restringida en solicitudes de establecimiento de conexión de comunicación inalámbrica. El sistema 900 comprende una estación base 902 (*por ejemplo*, un punto de acceso, una femtocélula, etc.) con un receptor 910 que recibe una señal(es) desde uno o más dispositivos móviles 904 a través de una pluralidad de antenas de recepción 906 y un transmisor 924 que transmite al uno o más dispositivos móviles 904 a través de una antena de transmisión 908. El receptor 910 puede recibir información desde las antenas de recepción 906 y está asociado de forma operativa a un desmodulador 912 que desmodula la información recibida. Los símbolos desmodulados se analizan mediante un procesador 914 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la Fig. 8, y que está acoplado a una memoria 916 que almacena información relacionada con la estimación de una intensidad de señal (*por ejemplo*, piloto) y/o una intensidad de interferencia, datos que van a transmitirse a o recibirse desde el/los dispositivo(s) móvil(es) 904 (o una estación base dispar (no mostrada)), y/o cualquier otra información adecuada relacionada con la ejecución de varias acciones y funciones expuestas en el presente documento. El procesador 914 está además acoplado a un evaluador de restricción 918 que puede determinar una o más restricciones relacionadas con el acceso mediante el o los dispositivos móviles 904 y un especificador de código de restricción 920 que puede determinar un código de restricción basándose en las restricciones determinadas.

**[0060]** De acuerdo con un ejemplo, la estación base 902 puede recibir una solicitud de conexión de uno o más del (de los) dispositivo(s) móvil(es) 904. El evaluador de restricción 918 puede determinar una o más restricciones relacionadas con el o los dispositivos móviles 904 que se conectan a la estación base 902. La estación base 902 puede tener una asociación restringida, por ejemplo como se describe, donde a ciertos dispositivos móviles se les permite o se les deniega el acceso a la estación base 902. A este respecto, el evaluador de restricción 918 puede determinar tal denegación, por ejemplo. El especificador de código de restricción 920 puede generar un código de restricción relacionado con la denegación determinada. Posteriormente, el código de restricción puede transmitirse al (a los) dispositivo(s) móvil(es) 904 para indicar un motivo de la denegación. Esto permite que el (los) dispositivo(s) móvil(es) 904 tomen medidas adicionales en respuesta al código de restricción, como se describe en el presente documento. De acuerdo con un ejemplo, el evaluador de restricción 918 puede determinar códigos de denegación y/o restricción consultando una base de datos o un almacén de datos similar (no mostrado). La consulta puede ser general y/o específicamente relacionada con el (los) dispositivo(s) móvil(es) 904, por ejemplo. Además, aunque se representa estando separado del procesador 914, debe apreciarse que el evaluador de restricción 918, el especificador de código de restricción 920, el desmodulador 912 y/o el modulador 922 pueden formar parte del procesador 914 o de múltiples procesadores (no mostrados).

**[0061]** La Fig. 10 muestra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 1000. El sistema de comunicación inalámbrica 1000 representa una estación base 1010 y un dispositivo móvil 1050 para mayor brevedad. Sin embargo, debe apreciarse que el sistema 1000 puede incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, en el que las estaciones base y/o los dispositivos móviles adicionales pueden ser sustancialmente similares o diferentes a la estación base 1010 de ejemplo y al dispositivo móvil 1050 descritos a continuación. Además, debe apreciarse que la estación base 1010 y/o el dispositivo móvil 1050 pueden emplear los sistemas (Figs. 1-4 y 8-9) y/o los procedimientos (Figs. 5-7) descritos en el presente documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos.

**[0062]** En la estación base 1010, los datos de tráfico para una serie de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 1012 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1014. De acuerdo con un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena respectiva. El procesador de datos TX 1014 formatea, codifica e intercala el flujo de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados.

**[0063]** Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Adicionalmente o de forma alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de frecuencia (FDM), multiplexarse por división de tiempo (TDM) o multiplexarse por división de código (CDM). Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el dispositivo móvil 1050 para estimar las respuestas de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (*por ejemplo*, asignarse con símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (*por ejemplo*, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M (M-QAM), etc.) seleccionado para que ese flujo de datos proporcione símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación de cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas o proporcionadas por un procesador 1030.

**[0064]** Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador MIMO TX 1020, que puede procesar además los símbolos de modulación (*por ejemplo*, para OFDM). El procesador MIMO TX 1020 proporciona entonces  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a  $N_T$  transmisores (TMTR) 1022a a 1022t. En diversos modos de realización, el procesador MIMO TX 1020 aplica ponderaciones de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está transmitiéndose el símbolo.

**[0065]** Cada transmisor 1022 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales

analógicas, y además acondiciona (*por ejemplo*, amplifica, filtra y convierte de forma ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal MIMO. Además,  $N_T$  señales moduladas de los transmisores 1022a a 1022t se transmiten desde  $N_T$  antenas 1024a a 1024t, respectivamente.

5 **[0066]** En el dispositivo móvil 1050, las señales moduladas transmitidas son recibidas por  $N_R$  antenas 1052a a 1052r y la señal recibida desde cada antena 1052 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 1054a a 1054r. Cada receptor 1054 acondiciona (*por ejemplo*, filtra, amplifica y convierte de forma descendente) una señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un  
10 flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

**[0067]** Un procesador de datos RX 1060 puede recibir y procesar los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos desde  $N_R$  receptores 1054 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 1060 puede desmodular, desintercalar y descodificar cada flujo  
15 de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 1060 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 1020 y por el procesador de datos TX 1014 en la estación base 1010.

**[0068]** Un procesador 1070 puede determinar de forma periódica qué matriz de precodificación utilizar, como se ha analizado anteriormente. Además, el procesador 1070 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprenda  
20 una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

**[0069]** 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 puede procesarse mediante un procesador  
25 de datos TX 1038, que reciba también datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 1036, modularse mediante un modulador 1080, acondicionarse mediante los transmisores 1054a a 1154r y transmitirse de vuelta a la estación base 1010.

**[0070]** En la estación base 1010, las señales moduladas del dispositivo móvil 1050 son recibidas por las antenas  
30 1024, acondicionadas por los receptores 1022, desmoduladas por un desmodulador 1040 y procesadas por un procesador de datos RX 1042 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 1050. Además, el procesador 1030 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de precodificación debe usar para determinar las ponderaciones de conformación de haces.

**[0071]** Los procesadores 1030 y 1070 pueden dirigir (*por ejemplo*, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 1010 y en el dispositivo móvil 1050, respectivamente. Los respectivos  
35 procesadores 1030 y 1070 pueden asociarse con las memorias 1032 y 1072 que almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 1030 y 1070 pueden realizar también cálculos para obtener las estimaciones de respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

**[0072]** Debe entenderse que los modos de realización descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Para una  
40 implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse en uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para desempeñar las funciones descritas en el presente documento o una combinación de los mismos.

**[0073]** Cuando los modos de realización se implementen en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un  
50 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 puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos,  
55 argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc., pueden pasarse, remitirse o transmitirse usando cualquier medio adecuado, que incluye el uso compartido de la memoria, la transferencia de mensajes, la transferencia de testigos, la transmisión en red, etc.

**[0074]** En una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, etc.) que desempeñen las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante  
60 procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o fuera del procesador, en cuyo caso puede acoplarse de forma comunicativa al procesador a través de diversos medios conocidos en la técnica.

**[0075]** Con referencia a la **Fig. 11**, se ilustra un sistema 1100 que recibe los códigos de restricción en el intento de  
65

conexión con uno o más puntos de acceso de asociación restringida. El sistema 1100 puede residir dentro de una estación base, una femtocélula, un dispositivo móvil, *etc.*, por ejemplo. Como se representa, el sistema 1100 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, un software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware). El sistema 1100 incluye una agrupación lógica 1102 de componentes eléctricos que actúan en conjunción. La agrupación lógica 1102 puede incluir medios para determinar que un identificador de grupo relacionado con un punto de acceso de asociación restringida está presente en una lista mantenida de identificadores de grupo de puntos de acceso accesibles 1104. Tal como se describe, se puede mantener una lista de puntos de acceso y/o grupos accesibles para conservar los recursos al establecer las comunicaciones. Donde los puntos de acceso y/o grupos relacionados no están presentes en la lista, se pueden evitar las solicitudes de establecimiento de conexión, ya que los puntos de acceso o aquellos en grupos relacionados pueden ser inadecuados. Además, la agrupación lógica 1102 puede incluir medios para solicitar el establecimiento de conexión con el punto de acceso de asociación restringida basándose al menos en parte en la determinación 1106. Por lo tanto, si el identificador o el identificador de grupo está en la lista, el establecimiento de conexión puede solicitarse desde el punto de acceso. Además, la agrupación lógica 1102 puede incluir medios para recibir un código de restricción en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión que indica que la conexión de establecimiento con el punto de acceso de asociación restringida está restringida 1108. Por lo tanto, basándose en el código de restricción, en un ejemplo, las solicitudes de establecimiento de conexión posteriores pueden omitirse, tal como se describe. Adicionalmente, el sistema 1100 puede incluir una memoria 1110 que retiene unas instrucciones para ejecutar unas funciones asociadas con los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108. Aunque se muestran fuera de la memoria 1110, debe comprenderse que los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108 pueden hallarse dentro de la memoria 1110.

**[0076]** Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Por supuesto, no es posible describir cada combinación de componentes o metodologías concebibles a efectos de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero un experto en la materia puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos modos de realización. Por consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todos esos cambios, modificaciones y variaciones que pertenecen al alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se usa el término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo, de manera similar al término "comprende", según se interpreta "comprende" cuando se utiliza como una palabra de transición en una reivindicación. Además, aunque los elementos de los aspectos y/o de los modos de realización descritos pueden estar descritos o reivindicados en singular, el plural se contempla a menos que la limitación al singular se indique explícitamente. Además, la totalidad o una parte de cualquier aspecto y/o modo de realización pueden utilizarse con la totalidad o con una porción de cualquier otro aspecto y/o modo de realización, a menos que se indique de otra forma.

**[0077]** Las diversas lógicas, bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables sobre el terreno (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistor o puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Además, al menos un procesador puede comprender uno o más módulos que pueden hacerse funcionar para llevar a cabo una o más de las etapas y/o acciones descritas anteriormente.

**[0078]** Además, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado mediante un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo puede estar acoplado al procesador, de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. Además, en algunos aspectos, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. Además, el ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario. Adicionalmente, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como uno o como cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o en un medio legible por ordenador, que pueden estar incorporados en un producto de programa informático.

**[0079]** En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse o transmitirse como una o más instrucciones o como código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles

5 por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CDROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, de los cuales el disco flexible reproduce usualmente datos de forma magnética, mientras que los discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento (600) para el establecimiento de conexión en una red de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 10 determinar (604) en una estación móvil si está presente un punto de acceso de asociación restringida en una lista mantenida de puntos de acceso de femto accesibles;
- 15 solicitar (606), mediante la estación móvil, el establecimiento de conexión con el punto de acceso de asociación restringida basándose al menos en parte en la determinación;
- recibir (608) un rechazo en la estación móvil en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión, comprendiendo el rechazo un código de restricción que indica un motivo del rechazo, en el que el código de restricción es indicativo de una restricción temporal o más permanente; y eliminar el punto de acceso de asociación restringida de la lista mantenida de puntos de acceso de femto accesibles, si el código de restricción indica una restricción más permanente.
2. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, en el que la solicitud de establecimiento de conexión (606) se realiza por aire y el rechazo se recibe por aire desde el punto de acceso de asociación restringida.
- 20 3. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, en el que la solicitud de establecimiento de conexión (606) se realiza a través de una conexión de retorno con el punto de acceso de asociación restringida y el rechazo se recibe a través de la conexión de retorno.
- 25 4. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, que comprende además participar en la reelección celular desde un punto de acceso dispar donde se realiza la solicitud de establecimiento de conexión durante la reelección celular.
- 30 5. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, en el que el punto de acceso de asociación restringida tiene restringido proporcionar señalización, acceso a datos, registro y/o servicio basándose al menos en parte en el código de restricción.
- 35 6. El procedimiento (600) de la reivindicación 1, en el que la solicitud de establecimiento de conexión comprende incluir información de autenticación en la solicitud.
- 40 7. Un medio legible por ordenador que contiene instrucciones ejecutables por máquina para hacer que al menos un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 cuando se ejecuten en el ordenador.
8. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (1100) que está dispuesto para establecer una conexión con uno o más puntos de acceso en comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 45 medios para determinar (1104) que un punto de acceso de asociación restringida está presente en una lista mantenida de puntos de acceso de femto accesibles;
- medios para solicitar el establecimiento de conexión (1106) con el punto de acceso de asociación restringida basándose al menos en parte en la determinación;
- 50 medios para recibir (1108) un rechazo que comprende un código de restricción en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión que indica un motivo del rechazo, en el que el código de restricción es indicativo de una restricción temporal o más permanente; y
- medios para eliminar el punto de acceso de asociación restringida de la lista mantenida de puntos de acceso de femto accesibles, si el código de restricción indica una restricción más permanente.
- 55 9. El aparato (1100), de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:
- un controlador de la lista de acceso que está dispuesto para mantener la lista de puntos de acceso de femto accesibles y para determinar que el punto de acceso de asociación restringida está presente en la lista;
- 60 un solicitante de conexión que está dispuesto para solicitar el establecimiento de conexión con el punto de acceso de asociación restringida basándose al menos en parte en la determinación por parte del controlador de la lista de acceso; y
- un receptor de código de restricción que está dispuesto para recibir el código de restricción en respuesta a la solicitud de establecimiento de conexión que indica que el punto de acceso de asociación restringida no es adecuado para establecer conexión,
- 65 en el que el controlador de la lista de acceso está dispuesto para eliminar el punto de acceso de asociación restringida de la lista mantenida de puntos de acceso de femto accesibles basándose al menos en parte en el código de restricción.

10. El aparato (1100) de la reivindicación 9, en el que el solicitante de conexión está dispuesto para solicitar el establecimiento de conexión por aire y el receptor del código de restricción está dispuesto para recibir el código de restricción por aire desde el punto de acceso de asociación restringida.
- 5 11. El aparato (1100) de la reivindicación 9, en el que el solicitante de conexión está dispuesto para solicitar el establecimiento de conexión a través de una conexión de retorno con el punto de acceso de asociación restringida y el receptor de código de restricción está dispuesto para recibir el código de restricción a través de la conexión de retorno.
- 10 12. El aparato de la reivindicación 9, que comprende además un reselector celular que está dispuesto para participar en la reelección celular desde un punto de acceso dispar en el que el solicitante de conexión solicita el establecimiento de conexión durante la reelección celular.
- 15 13. El aparato (1100) de la reivindicación 9, en el que el receptor de código de restricción está dispuesto para determinar que el punto de acceso de asociación restringida tiene restringido proporcionar señalización, acceso a datos, registro y/o servicio al aparato basándose al menos en parte en el código de restricción.
- 20 14. El aparato (1100) de la reivindicación 9, en el que el solicitante de conexión está dispuesto para incluir información de autenticación en la solicitud de establecimiento de conexión.
15. El aparato de comunicaciones inalámbricas (1100) de la reivindicación 8, que comprende al menos un procesador y una memoria acoplada al al menos un procesador para realizar la función de los medios.

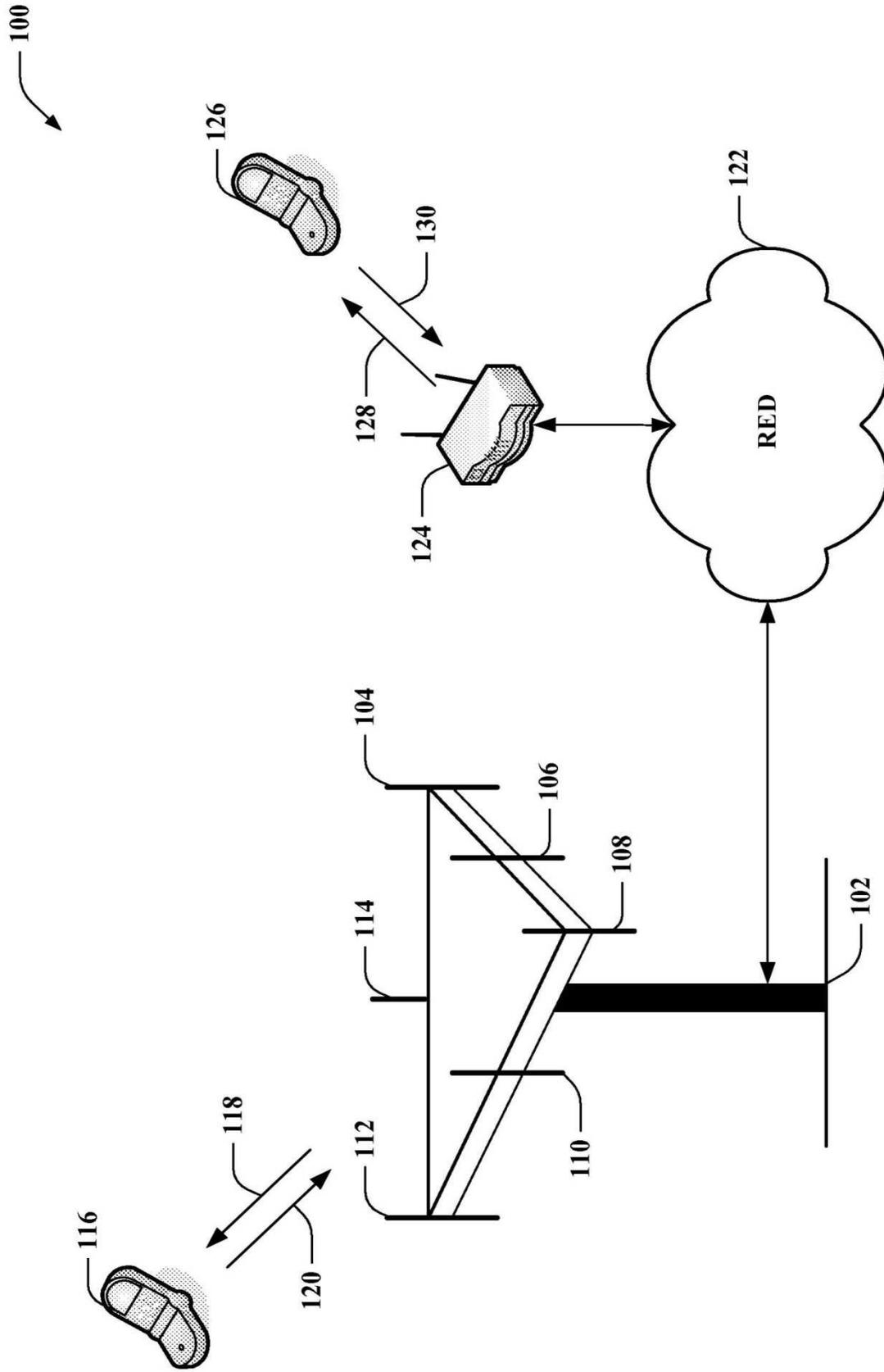


FIG. 1

200

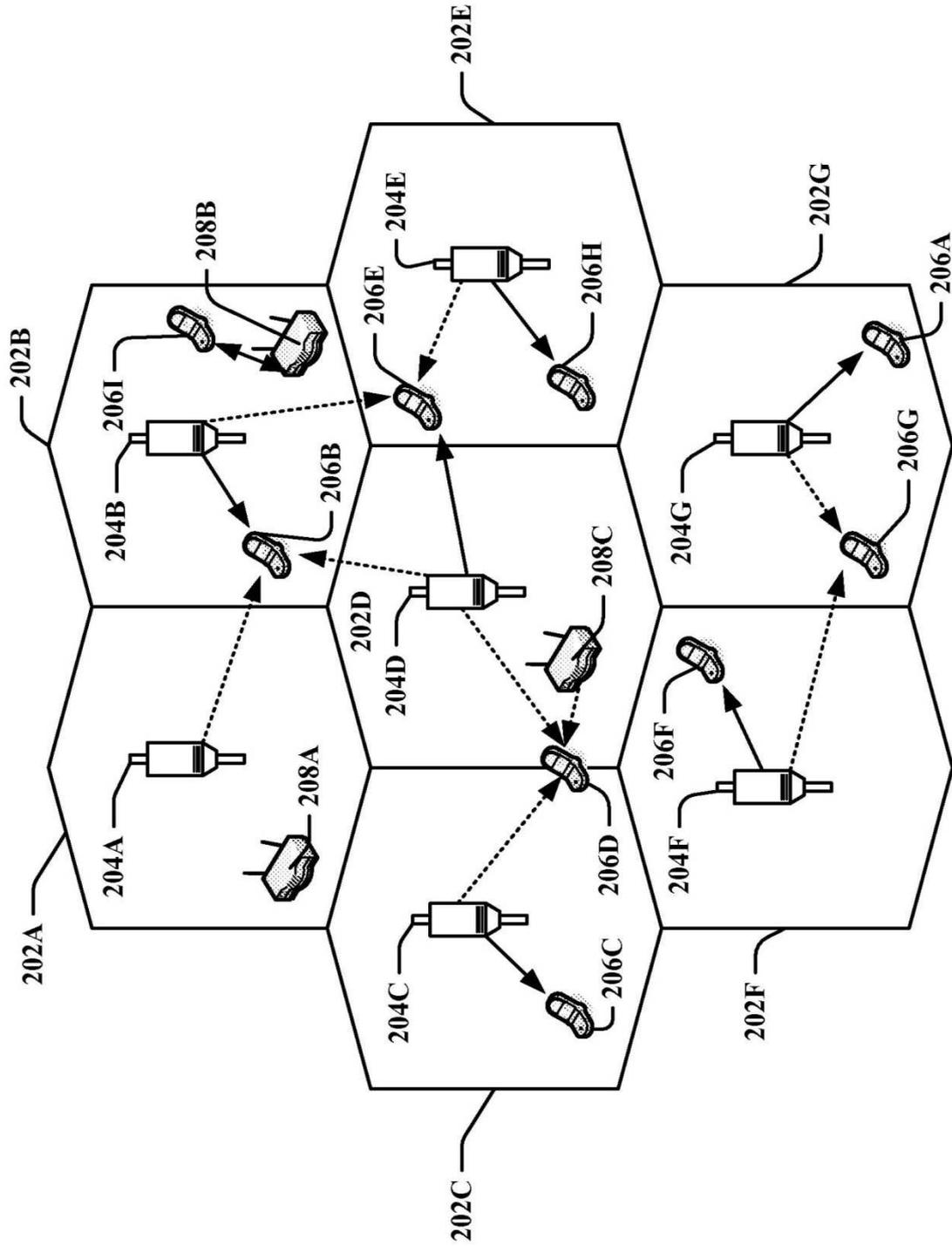
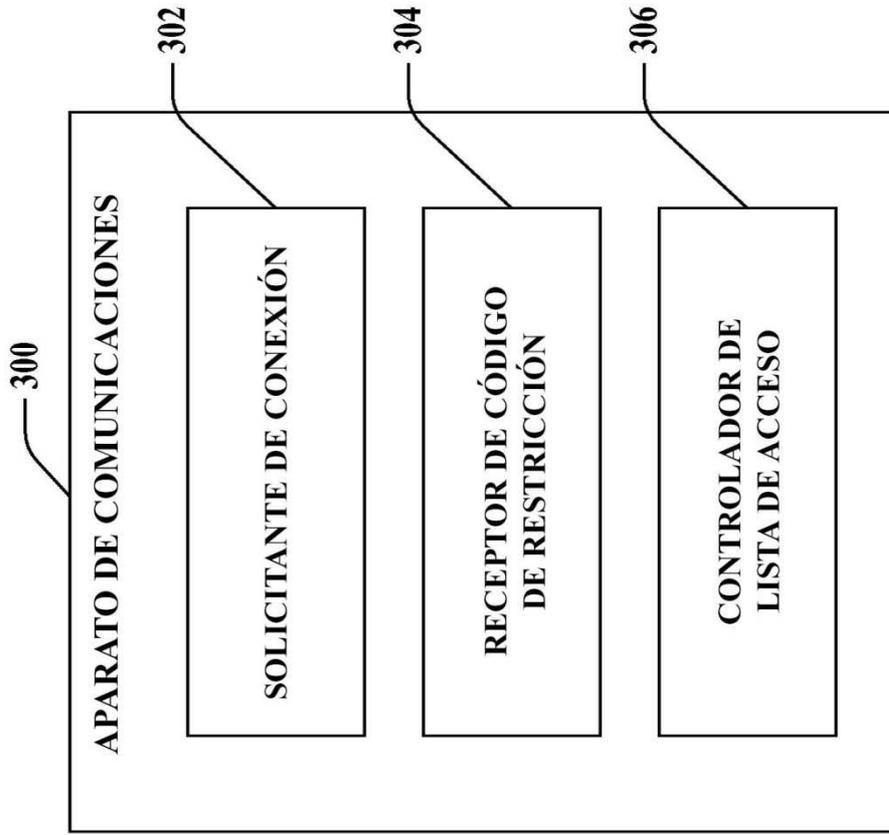
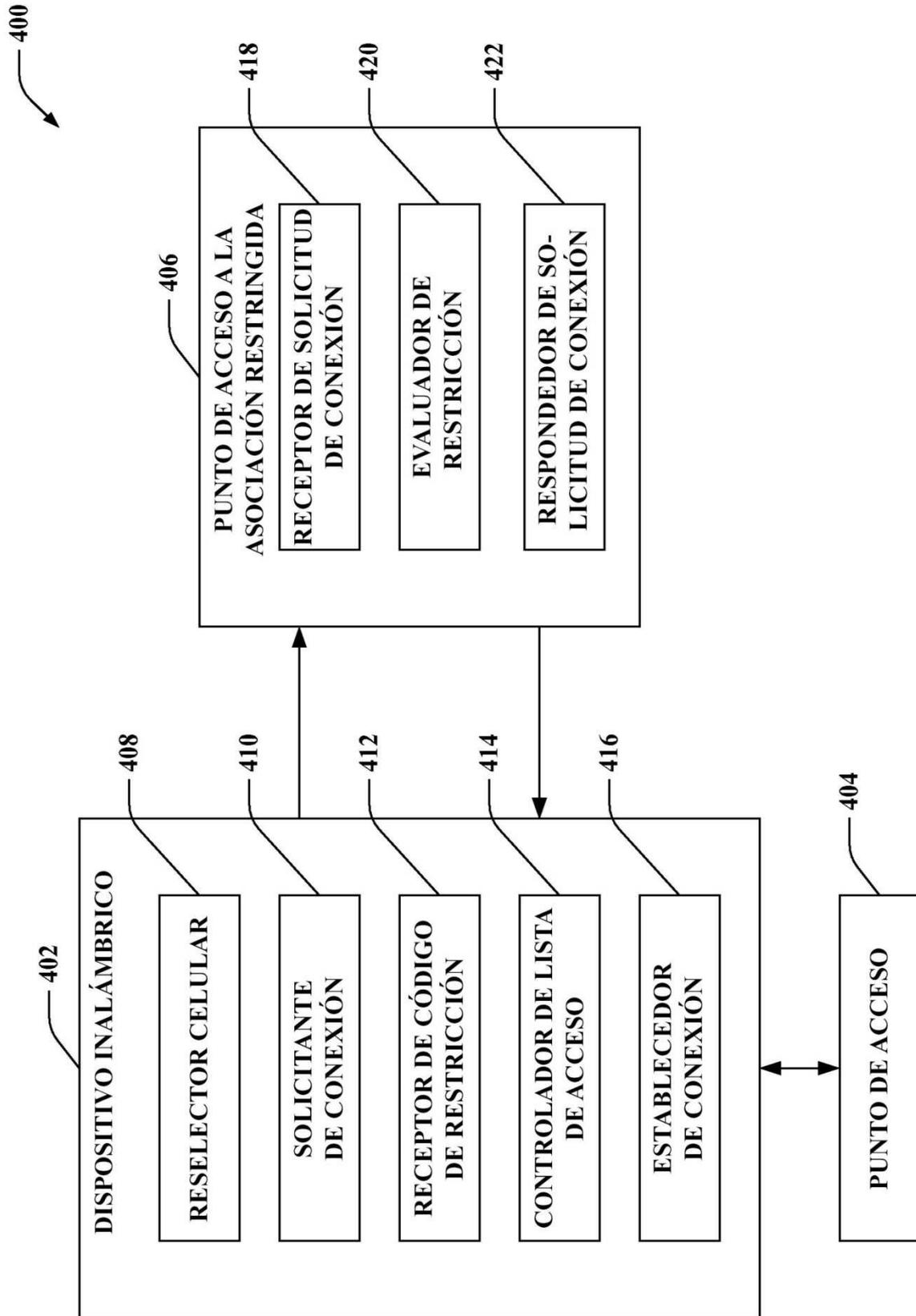


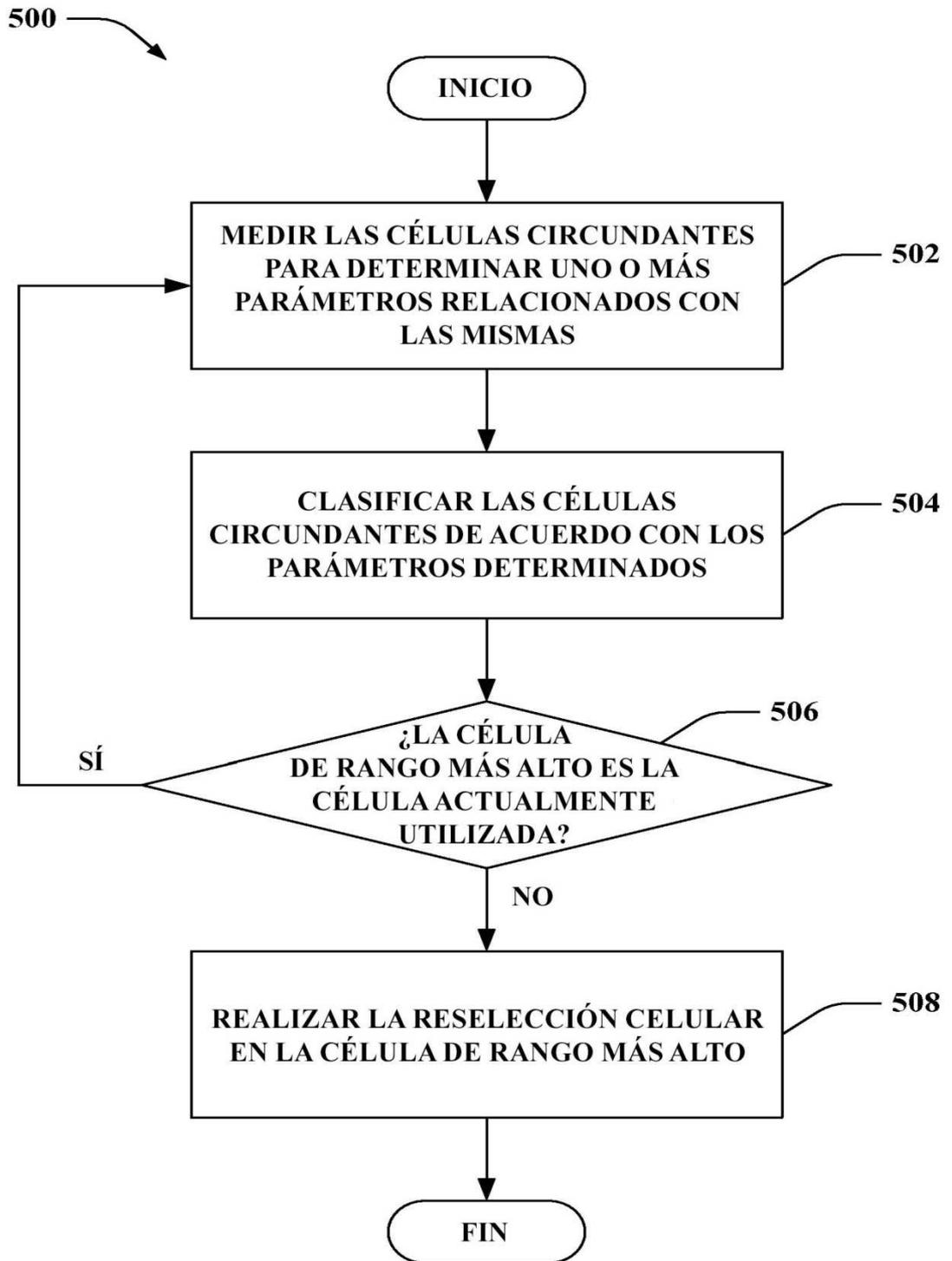
FIG. 2



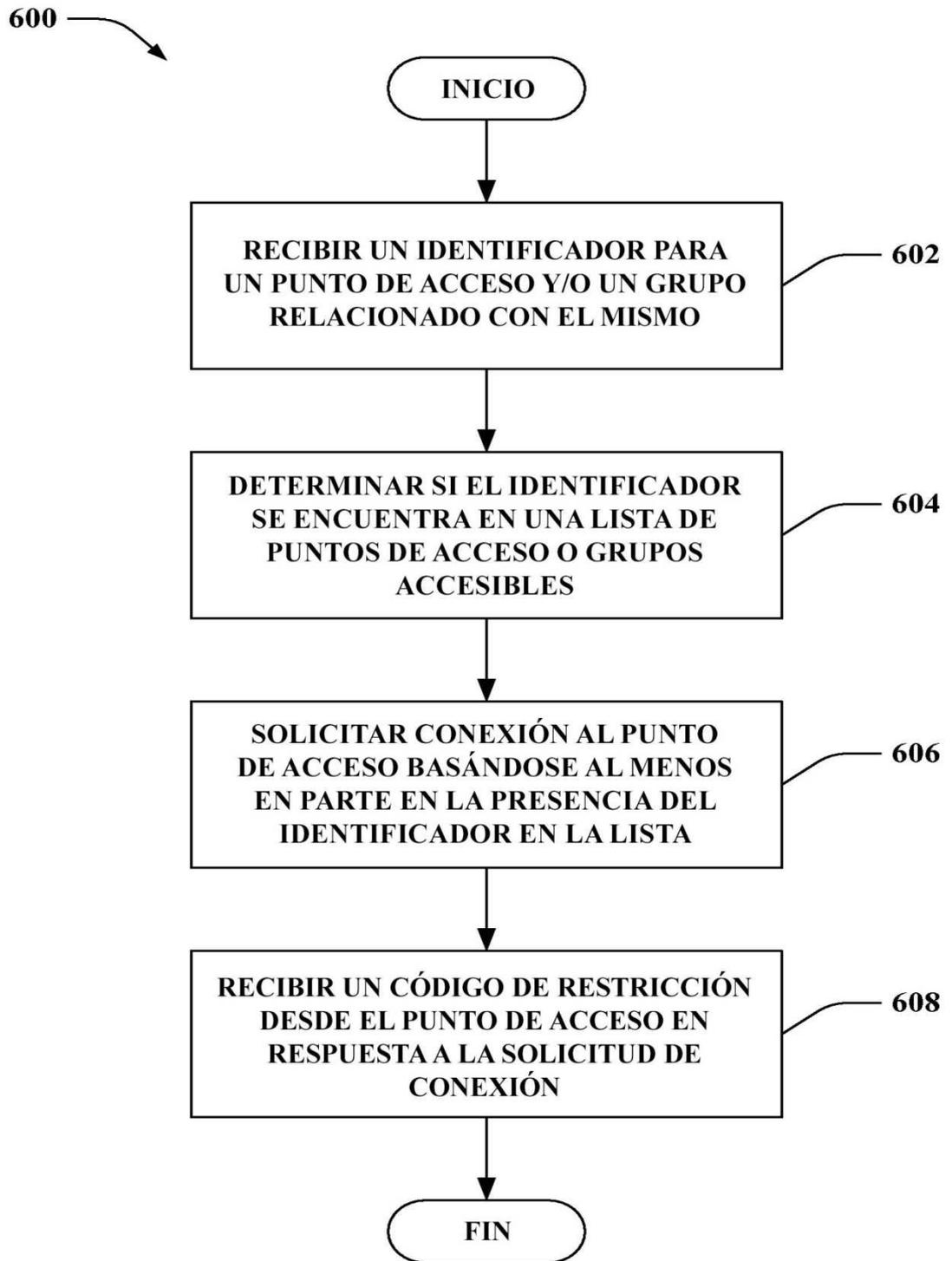
**FIG. 3**



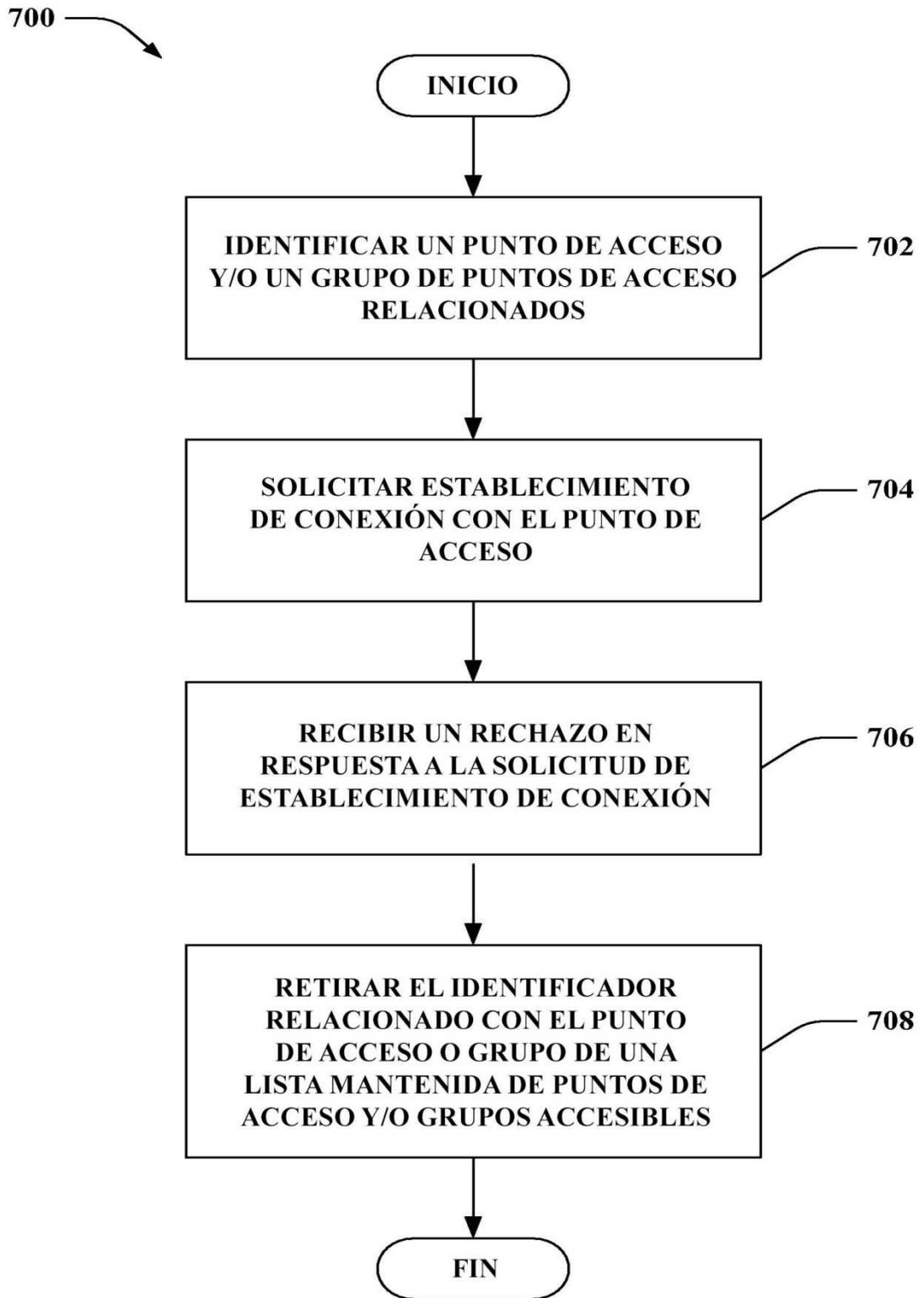
**FIG. 4**



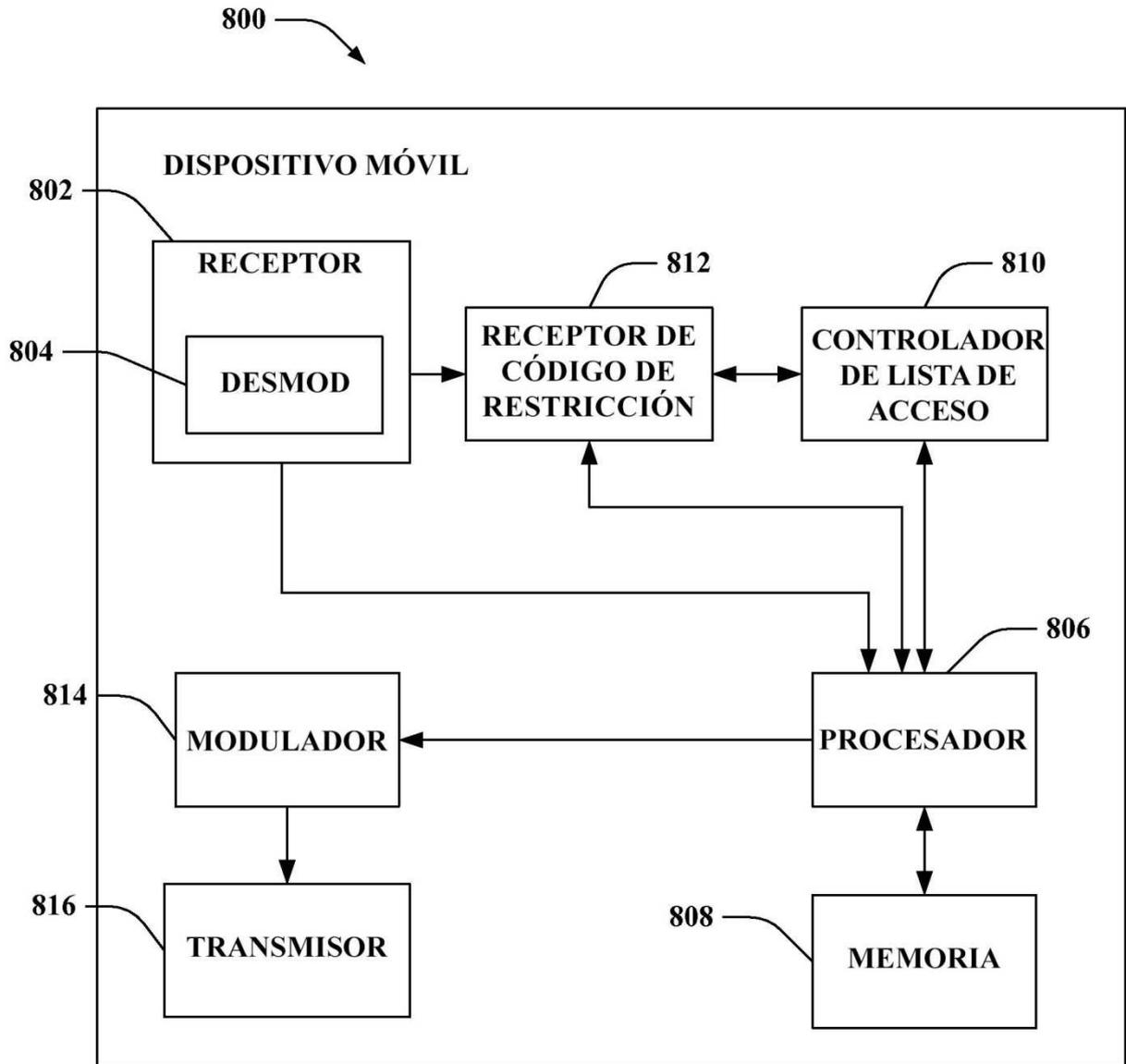
**FIG. 5**



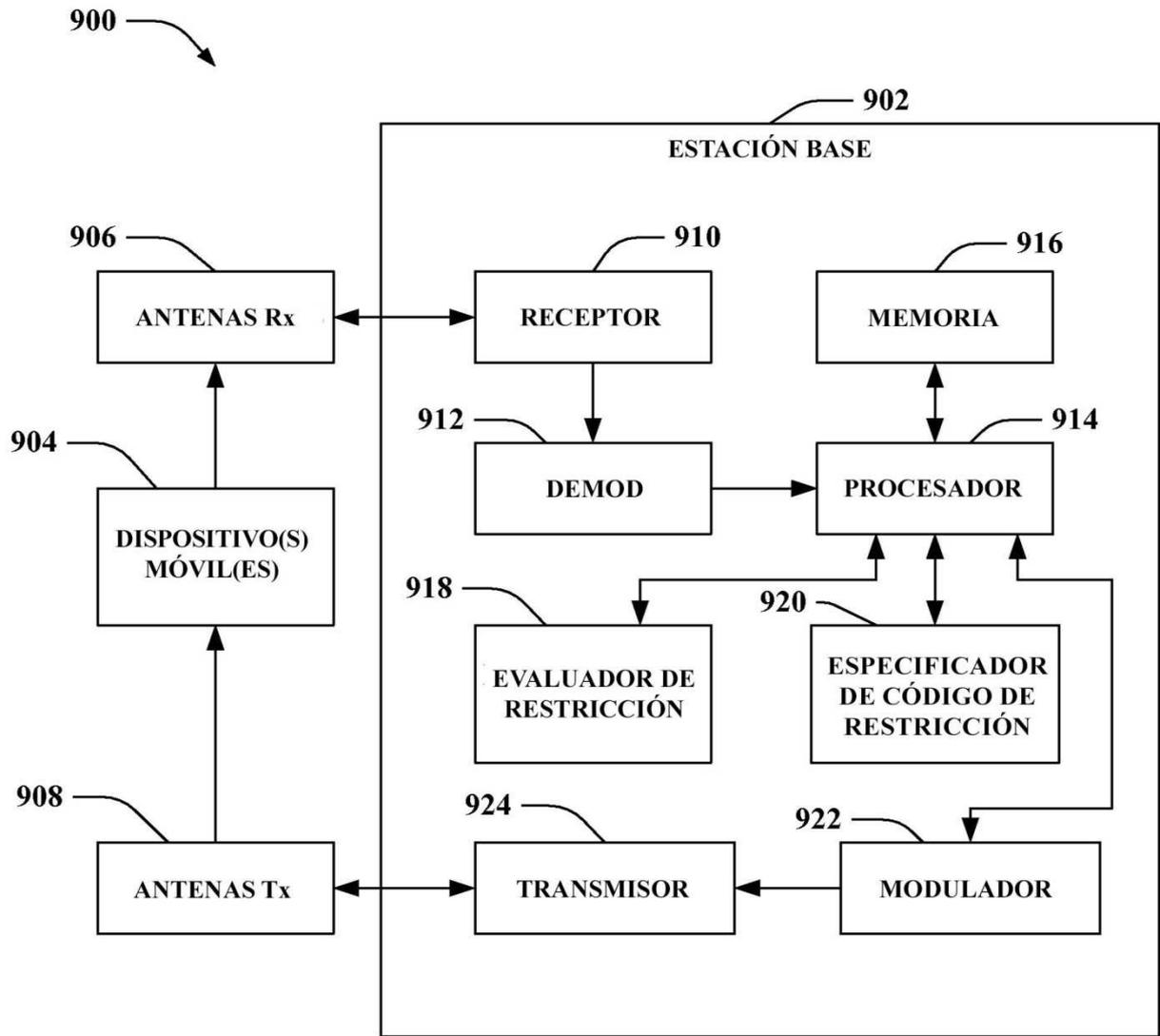
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

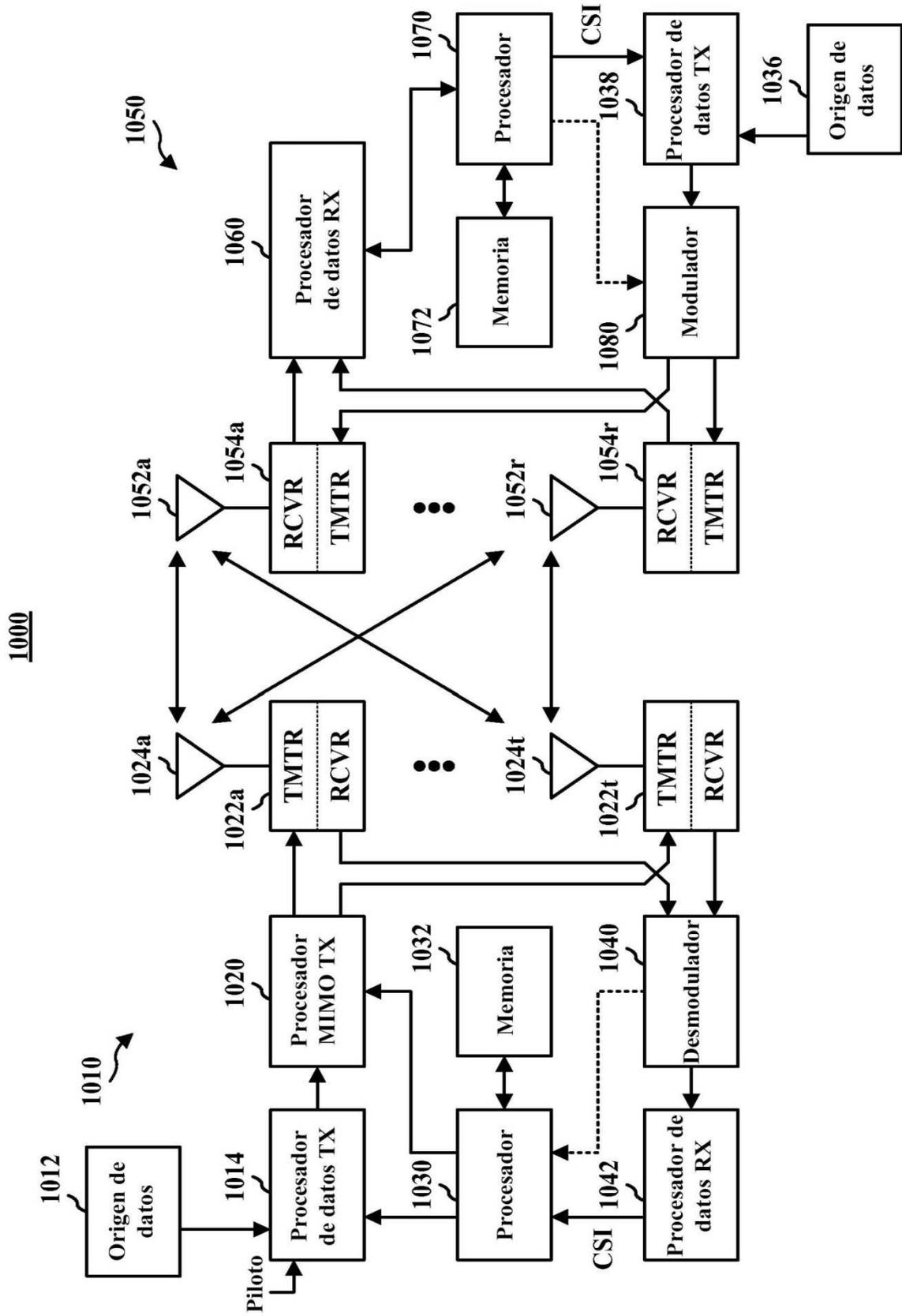
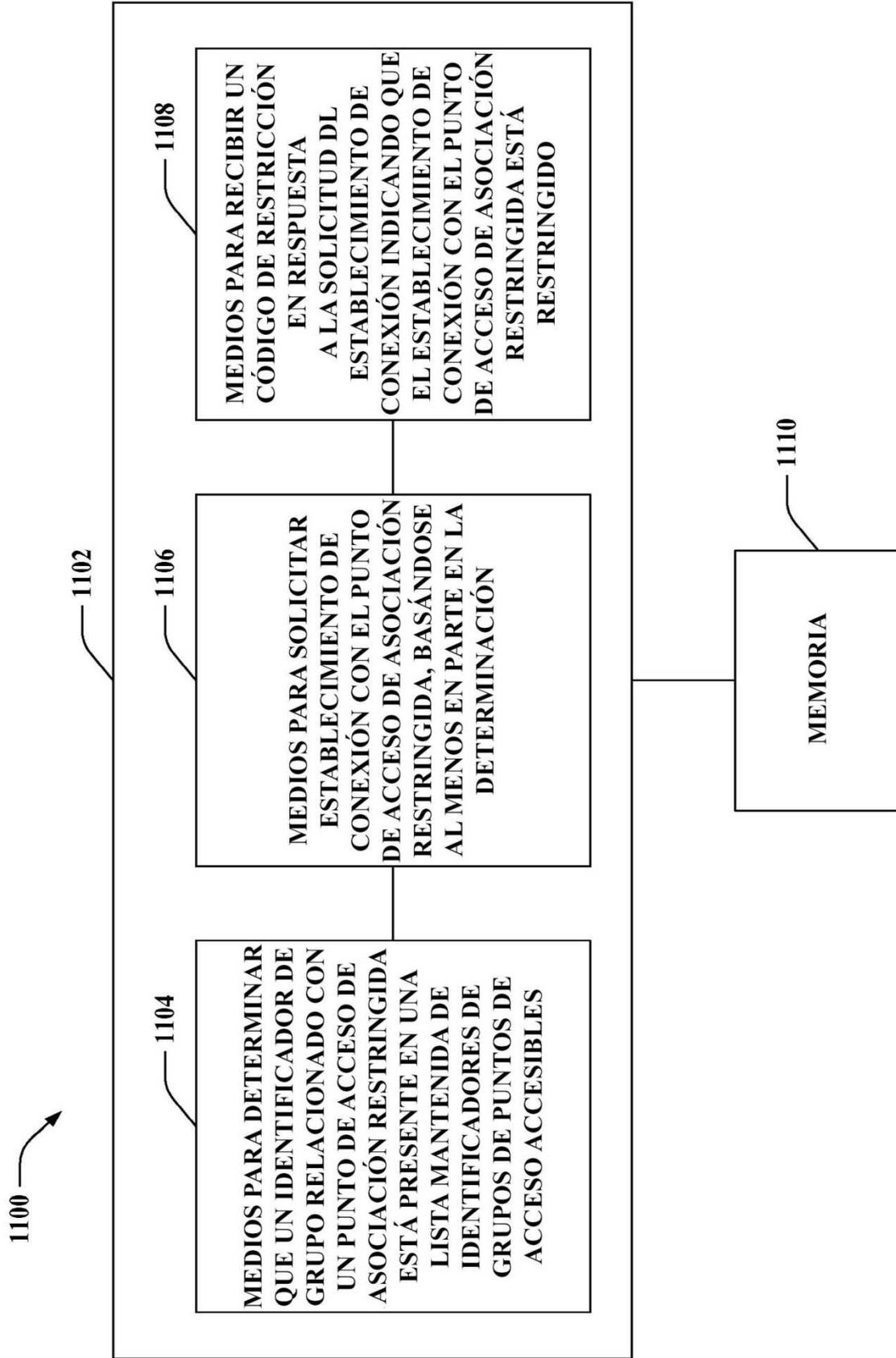


FIG. 10



**FIG. 11**