

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 289**

51 Int. Cl.:
H04W 68/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09789910 .8**
- 96 Fecha de presentación: **23.06.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2298017**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Procedimiento, aparato y producto de programa informático para la radiobúsqueda de puntos de acceso**

30 Prioridad:
23.06.2008 US 74978 P
09.07.2008 US 79393 P
07.08.2008 US 87145 P
18.06.2009 US 487575

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
QUALCOMM Incorporated
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:
SINGH, Damanjit;
HORN, Gavin, B.;
SONG, Osok;
TINNAKORNSRISUPHAP, Peerapol y
GUPTA, Rajarshi

74 Agente/Representante:
Fàbrega Sabaté, Xavier

ES 2 377 289 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento, aparato y producto de programa informático para la radiobúsqueda de puntos de acceso.

Antecedentes

Campo

- 5 La siguiente descripción se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a comunicaciones en el plano de control con componentes de red ascendentes y entre puntos de acceso.

Antecedentes

- Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se utilizan generalmente para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación tal como, por ejemplo, voz, datos, etc. Los sistemas de comunicaciones inalámbricas típicos
10 pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicaciones con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión,...). Ejemplos de tales 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 de frecuencia ortogonal (OFDMA), etc. Además, los sistemas pueden
15 ajustarse a especificaciones tales como el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP, Banda Ancha Ultra Móvil (UMB) y/o especificaciones inalámbricas multiportadora tales como Datos de Evolución Optimizados (EV-DO), una o más revisiones de los mismos, etc.

- Generalmente, los sistemas de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple pueden soportar simultáneamente comunicaciones para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con uno o más
20 puntos de acceso (por ejemplo, estaciones base) a través de transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace hacia delante (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicaciones desde puntos de acceso a dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicaciones desde dispositivos móviles a puntos de acceso. Además, las comunicaciones entre dispositivos móviles y puntos de acceso pueden establecerse a través de sistemas de única entrada y única salida (SISO), sistemas de múltiples entradas y única
25 salida (MISO), sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), etc. Además, los dispositivos móviles pueden comunicarse con otros dispositivos móviles en configuraciones de redes inalámbricas de punto a punto.

- Los puntos de acceso pueden comunicarse con componentes de red inalámbrica ascendentes adicionales para facilitar el proporcionar a los dispositivos móviles acceso a redes inalámbricas, tal y como se describe en el documento WO 2004/082214 A2. En algunas configuraciones, los puntos de acceso pueden establecer una conexión
30 con una entidad de gestión de movilidad (MME) para proporcionar una gestión de sesión y de movilidad en la red inalámbrica. Las MME pueden comunicarse además con componentes de red ascendentes adicionales para autenticar/autorizar que los dispositivos móviles se comuniquen a través de la red y/o para facilitar la transmisión/recepción de datos a través de la red.

- En las redes inalámbricas convencionales se han introducido puntos de acceso a pequeña escala, tales como puntos de acceso a femtocélulas, puntos de acceso a picocélulas, nodos repetidores, etc. que permiten una implantación no regulada heterogénea de nuevos puntos de acceso. Estos puntos de acceso a pequeña escala establecen asimismo una conexión con las MME para proporcionar una gestión de sesión y de movilidad en las redes inalámbricas. Sin embargo, las MME pueden tener limitado el número de conexiones que pueden soportar, tanto en la capa de
40 transporte como de aplicación. Asimismo, algunos puntos de acceso pueden soportar otros puntos de acceso a pequeña escala, proporcionando a los mismos acceso a las MME, y, asimismo, pueden tener limitado el número de conexiones que pueden soportar de manera simultánea, especialmente, por ejemplo, si el punto de acceso que da soporte es un punto de acceso a picocélulas o femtocélulas.

Sumario

- Lo expuesto a continuación presenta un resumen simplificado de uno o más aspectos con el fin de proporcionar un entendimiento básico de tales aspectos. Este resumen no es una visión global extensiva de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos ni delinear el alcance de algunos o todos los aspectos. Su única finalidad es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos de manera simplificada como un prelude a la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

- Según uno o más aspectos y la correspondiente descripción de los mismos, varios aspectos se describen con relación a facilitar la multiplexación de conexiones de puntos de acceso con entidades de gestión de movilidad (MME) u otros puntos de acceso utilizando un componente concentrador. El componente concentrador puede conectarse a puntos de acceso descendentes y a una o más MME o puntos de acceso ascendente. A este respecto, el componente concentrador puede soportar muchas conexiones de puntos de acceso descendentes a través de una

única conexión de MME o de punto de acceso ascendente. En un ejemplo, el componente concentrador puede asociar los puntos de acceso descendentes con la MME o con el punto de acceso ascendente (o una pluralidad de los mismos) y reenviar datos recibidos desde los puntos de acceso descendentes a la(s) MME(s) o los puntos de acceso ascendente.

- 5 En otro ejemplo, para comunicaciones específicas de dispositivo móvil, el componente concentrador puede, por ejemplo, crear un identificador para el dispositivo móvil que sea localmente único en sí mismo (por ejemplo, basado en su propio identificador y en un identificador del punto de acceso descendente asociado). El componente concentrador puede sustituir el identificador de dispositivo móvil de paquetes relacionados por el nuevo identificador antes de reenviar los paquetes a la MME o punto de acceso ascendente. Por tanto, cuando el componente
- 10 concentrador recibe una respuesta desde la MME o punto de acceso ascendente, el componente concentrador puede determinar el punto de acceso descendente apropiado a partir del identificador, sustituir el identificador en la respuesta por el identificador de dispositivo móvil recibido originalmente y reenviar la respuesta al punto de acceso descendente para comunicarla al dispositivo móvil apropiado. En otro ejemplo adicional, el componente concentrador puede asociar puntos de acceso descendentes a un área de seguimiento, que puede ser una agrupación de puntos de acceso próximos entre sí. A este respecto, el componente concentrador puede difundir comunicaciones recibidas desde la MME al área de seguimiento para mitigar el mantenimiento de encaminamientos complejos en la MME.

Según aspectos relacionados, se proporciona un procedimiento que incluye recibir datos de radiobúsqueda desde una MME que comprenden un identificador de área de seguimiento y determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento. El procedimiento incluye además transmitir los datos de radiobúsqueda a uno o más puntos de acceso.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir al menos un procesador configurado para recibir datos de radiobúsqueda desde una MME que comprende un identificador de área de seguimiento. El al menos un procesador está configurado además para distinguir uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento basándose, al menos en parte, en una asociación almacenada de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento y para transmitir datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso. El aparato de comunicaciones inalámbricas comprende además una memoria acoplada al al menos un procesador.

Otro aspecto adicional se refiere a un aparato que incluye medios para recibir datos de radiobúsqueda desde una MME que comprenden un identificador de área de seguimiento y medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento. El aparato incluye además medios para transmitir datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso.

Otro aspecto adicional se refiere a un producto de programa informático, que puede tener un medio legible por ordenador que incluye código para hacer que al menos un ordenador reciba datos de radiobúsqueda desde una MME que comprenden un identificador de área de seguimiento. El medio legible por ordenador también puede comprender código para hacer que el al menos un ordenador determine uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento basándose, al menos en parte, en un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para hacer que el al menos un ordenador transmita los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso.

Además, un aspecto adicional se refiere a un aparato. El aparato puede incluir un componente de comunicaciones ascendente que recibe datos de radiobúsqueda desde una MME que comprenden un identificador de área de seguimiento. El aparato incluye además un componente de radiobúsqueda que determina uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento basándose, al menos en parte, en un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento, y un componente de comunicaciones descendente que transmite los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso.

Para poder lograr lo expuesto anteriormente y fines relacionados, el uno o más aspectos comprenden las características descritas en detalle posteriormente y, particularmente, las indicadas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas del uno o más aspectos. Sin embargo, estas características solo indican algunas de las diversas maneras en que pueden utilizarse los principios de varios aspectos, y esta descripción pretende incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que facilita la multiplexación de comunicaciones de red inalámbrica.
- 5 La FIG. 2 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que facilita la comunicación de múltiples puntos de acceso con un componente de red ascendente.
- La FIG. 3 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que facilita la identificación de puntos de acceso relacionados con la comunicación con un componente de red ascendente.
- La FIG. 4 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que facilita la identificación de un punto de acceso.
- 10 La FIG. 5 es una ilustración de una red inalámbrica de ejemplo que proporciona una comunicación de puntos de acceso multiplexada con una entidad de gestión de movilidad (MME).
- La FIG. 6 es una ilustración de una red inalámbrica de ejemplo que proporciona una comunicación de puntos de acceso multiplexada con un punto de acceso ascendente.
- 15 La FIG. 7 es una ilustración de una metodología de ejemplo que transmite paquetes a un punto de acceso en función de un identificador de los paquetes.
- La FIG. 8 es una ilustración de una metodología de ejemplo que sustituye los identificadores de los paquetes por identificadores de dispositivo móvil y que reenvía los paquetes a puntos de acceso relacionados.
- La FIG. 9 es una ilustración de una metodología de ejemplo que transmite paquetes de enlace ascendente a componentes de red ascendentes correspondientes.
- 20 La FIG. 10 es una ilustración de una metodología de ejemplo que sustituye los identificadores de los paquetes por identificadores de dispositivo móvil y que reenvía los paquetes a componentes de red ascendentes correspondientes.
- La FIG. 11 es una ilustración de una metodología de ejemplo que implementa radiobúsqueda en un entorno de multiplexación para una comunicación de puntos de acceso.
- 25 La FIG. 12 es una ilustración de una metodología de ejemplo que recibe e inserta identificadores relacionados con puntos de acceso en comunicación con un componente concentrador.
- La FIG. 13 es una ilustración de una metodología de ejemplo que comunica identificadores únicos en mensajes a componentes de red ascendentes.
- La FIG. 14 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas según varios aspectos expuestos en este documento.
- 30 La FIG. 15 es una ilustración de una red de comunicaciones inalámbricas según aspectos descritos en este documento.
- La FIG. 16 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica de ejemplo que puede utilizarse junto con los diversos sistemas y procedimientos descritos en este documento.
- 35 La FIG. 17 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la multiplexación en las comunicaciones de puntos de acceso con una MME.
- La FIG. 18 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la multiplexación en las comunicaciones de puntos de acceso con un punto de acceso ascendente.
- La FIG. 19 es una ilustración de un sistema de ejemplo que proporciona una funcionalidad de radiobúsqueda en una comunicación de puntos de acceso multiplexada.
- 40 La FIG. 20 es una ilustración de un sistema de ejemplo que recibe y utiliza identificadores de punto de acceso en una comunicación de puntos de acceso relacionados.
- La FIG. 21 es una ilustración de un sistema de ejemplo que proporciona identificadores en mensajes para componentes de red ascendentes.

Descripción detallada

A continuación se describirán varios aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción, para facilitar la explicación se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar un entendimiento minucioso de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) aspecto(s) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos.

Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática tal como, pero sin limitarse a hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta 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 estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde varios medios legibles por ordenador que tengan varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos según una señal que presenta uno o más paquetes de datos, por ejemplo datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido, y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas mediante la señal.

Además, en este documento se describen varios aspectos con relación a un terminal, que puede ser un terminal cableado o un terminal inalámbrico. Un terminal también puede denominarse como un sistema, dispositivo, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicaciones, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser un teléfono celular, un teléfono vía satélite, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, varios aspectos se describen en este documento con relación a una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicaciones con un terminal/terminales inalámbrico(s) y también puede denominarse como un punto de acceso, nodo B o utilizando otra terminología.

Además, el término “o” significa una “o” inclusiva en lugar de una “o” exclusiva. Es decir, a no ser que se indique lo contrario, o se deduzca por el contexto, la expresión “X utiliza A o B” significa cualquiera de las permutaciones de inclusión naturales. Es decir, la expresión “X utiliza A o B” se satisface por cualquiera de los siguientes casos: X utiliza A; X utiliza B; o X utiliza tanto A como B. Además, debe considerarse generalmente que los artículos “un” y “una” que se utilizan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas significan “uno o más” a no ser que se indique lo contrario o que se deduzca por el contexto que se refieren a una forma singular.

Las técnicas descritas en este documento pueden utilizarse para varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA y otros sistemas. Los términos “sistema” y “red” se usan frecuentemente de forma intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. Además, cdma2000 cubre las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio 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), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP es un lanzamiento de UMTS que utiliza E-UTRA, el cual utiliza OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada “Proyecto de Colaboración de Tercera Generación” (3GPP). Además, cdma2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada “2º Proyecto de Colaboración de Tercera Generación” (3GPP2). Además, tales sistemas de comunicaciones inalámbricas pueden incluir además sistemas de red *ad hoc* de igual a igual (por ejemplo, de móvil a móvil) que utilizan normalmente espectros sin licencia no disponibles, LAN inalámbrica 802.xx, BLUETOOTH y cualquier otra técnica de comunicaciones inalámbricas de corto o de largo alcance.

Varios aspectos o características se presentarán con relación a sistemas que pueden incluir una pluralidad de dispositivos, componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales, y/o puede que no incluyan todos los dispositivos, componentes, módulos, etc. descritos con relación a las figuras. También puede utilizarse una combinación de estos enfoques.

Con referencia a la Fig. 1, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 que facilita la multiplexación de

múltiples conexiones de puntos de acceso con una única entidad de gestión de movilidad (MME) o con un punto de acceso ascendente. Se proporciona un componente concentrador 102 que está conectado a una MME o punto de acceso 104 así como a varios puntos de acceso descendentes 106, 108 y 110 para facilitar la comunicación entre los mismos. La MME o punto de acceso 104 puede ser una MME o un punto de acceso que se comuniquen con una MME. Además,
 5 aunque no se muestra, el componente concentrador 102 puede conectarse a múltiples MME o puntos de acceso ascendente permitiendo a los puntos de acceso 106, 108 y 110 (u otros puntos de acceso descendentes) comunicarse con una o más MME o puntos de acceso ascendente. Además, tal y como se describe en detalle en este documento, el componente concentrador 102 puede ser transparente a la MME o punto de acceso 104, así como a los puntos de acceso 106, 108 y 110.

10 Según un ejemplo, el componente concentrador 102 puede establecer una conexión de capa de transporte (por ejemplo, un protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP)) junto con múltiples conexiones de capa de aplicación relacionadas (por ejemplo, protocolo de aplicación S1 (SI-AP, X2, etc.)) para cada punto de acceso 106, 108 y 110 con la MME o punto de acceso 104. Además, los puntos de acceso 106, 108 y 110 pueden establecer una conexión de capa de transporte y conexiones de capa de aplicación correspondientes con el componente concentrador 102. El componente concentrador
 15 102 puede recibir paquetes desde los puntos de acceso 106, 108 y 110, a través de la capa de transporte y de aplicación, y reenviar los paquetes a la MME o punto de acceso 104, junto con un identificador de punto de acceso 106, 108 o 110, a través de una conexión de capa de aplicación correspondiente establecida a través de la única conexión de capa de transporte. Además, la MME o punto de acceso 104 puede indicar identificadores de punto de acceso en paquetes transmitidos al componente concentrador 102, y el componente concentrador puede reenviar los paquetes al punto de
 20 acceso apropiado 106, 108 o 110.

En otro ejemplo, el componente concentrador 102 puede comunicarse con múltiples MME o puntos de acceso ascendente (por ejemplo, la MME o el punto de acceso 104 y otros). En este ejemplo, el componente concentrador 102 puede mantener información de encaminamiento, tal como una tabla de encaminamiento, relacionada con los puntos de acceso 106, 108, 110 y las múltiples MME o puntos de acceso ascendente. Además, en este ejemplo, los puntos de acceso 106,
 25 108 y 110 pueden conectarse a múltiples MME, y el componente concentrador 102 puede mantener información de encaminamiento para cada MME y reenviar paquetes desde los puntos de acceso 106, 108 o 110, utilizando la información de encaminamiento, a la MME apropiada.

Además, el componente concentrador 102 puede actuar como una MME en algunos casos ocupándose de comunicaciones entre puntos de acceso, tales como en comandos de traspaso, mensajes de reinicialización y/o similares.
 30 Por ejemplo, puede recibirse un comando de traspaso relacionado con los puntos de acceso 106 y 108. Si los puntos de acceso 106 y 108 están asociados con la misma MME o punto de acceso ascendente (por ejemplo, la MME o punto de acceso 104), la MME o punto de acceso ascendente no necesita ser informada sobre el traspaso, en algunos casos. En este ejemplo, el componente concentrador 102 puede facilitar el traspaso desde el punto de acceso 106 hasta el punto de acceso 108 (o viceversa), como se indica en el comando de traspaso. Sin embargo, en otro ejemplo, el componente
 35 concentrador 102 puede intercambiar los identificadores de punto de acceso del comando de traspaso por su propio identificador establecido con la MME o punto de acceso 104, obligando a la MME o punto de acceso 104 a actuar como si un punto de acceso estuviera realizando un traspaso hacia sí mismo. Sin embargo, si los puntos de acceso implicados en el comando de traspaso se comunican con MME diferentes, el componente concentrador 102 puede enviar el comando a la MME o punto de acceso ascendente relacionados con puntos de acceso apropiados para facilitar el traspaso.

40 Del mismo modo, el componente concentrador 102 puede actuar como una MME en el tratamiento de mensajes de reinicialización enviados desde los puntos de acceso 106, 108 o 110. En este ejemplo, el componente concentrador 102 puede transmitir el mensaje de reinicialización a la MME o punto de acceso 104 que da servicio al punto de acceso 106, 108 o 110, así como a casi todos los puntos de acceso que reciben servicio mediante la MME o punto de acceso 104. Adicional o alternativamente, el componente concentrador 102 puede transmitir el mensaje de reinicialización a casi todos
 45 los dispositivos móviles que reciben servicio mediante el punto de acceso 106, 108 o 110 que está reinicializándose, tal y como se describe en detalle en este documento. Además, el componente concentrador 102 puede transmitir el mensaje de reinicialización a la MME o punto de acceso 104 por separado para todos los dispositivos móviles que reciben servicio de uno o más puntos de acceso 106, 108 o 110 que están reinicializándose, tal y como se describe en detalle en este documento.

50 Adicional o alternativamente, en un ejemplo, el componente concentrador 102 puede establecer una conexión de capa de aplicación con la MME o el punto de acceso 104 por cada dispositivo móvil (no mostrado) conectado con un punto de acceso dado 106, 108 o 110. En este ejemplo, el componente concentrador 102 puede recibir paquetes de enlace ascendente desde un punto de acceso 106, 108 o 110 relacionados con un dispositivo móvil conectado, y puede generar un identificador para el dispositivo móvil que es único en el componente concentrador 102. Por ejemplo, el identificador
 55 puede incluir un identificador del dispositivo móvil determinado a partir del paquete (por ejemplo, o un registro anterior) junto con el identificador del punto de acceso asociado 106, 108 o 110. El componente concentrador 102 puede sustituir el identificador de dispositivo móvil de paquetes recibidos por el identificador localmente único y transmitir los paquetes a la MME o punto de acceso 104.

Los paquetes de enlace descendente recibidos desde la MME o punto de acceso 104 pueden incluir el identificador único utilizado en los paquetes de enlace ascendente permitiendo al componente concentrador 102 identificar el dispositivo móvil asociado y el punto de acceso de servicio. En un ejemplo, el componente concentrador 102 puede determinar el punto de acceso que da servicio al dispositivo móvil según información de estado almacenada relacionada con el identificador único. En otro ejemplo, el componente concentrador 102 puede determinar el punto de acceso de servicio basándose en información almacenada en o indicada por el identificador único. En cualquier caso, el componente concentrador puede sustituir el identificador único del paquete de enlace descendente por el identificador de dispositivo móvil recibido anteriormente desde el punto de acceso de servicio y puede reenviar el paquete al punto de acceso de servicio para su propagación hasta el dispositivo móvil apropiado. En otro ejemplo, el componente concentrador 102 puede determinar información de punto de acceso de servicio en el paquete de enlace descendente y reenviar el paquete al punto de acceso de servicio sin sustituir/cambiar los identificadores del paquete para la propagación hasta el dispositivo móvil apropiado.

Además, el componente concentrador 102 puede implementar una radiobúsqueda para áreas de seguimiento especificadas por los puntos de acceso 106, 108 y 110. Por ejemplo, los puntos de acceso 106, 108 y 110 pueden indicar áreas de seguimiento cuando se establece una conexión con el componente concentrador 102 (y/o el componente concentrador 102 puede recibir o determinar de otro modo áreas de seguimiento relacionadas). Cuando el componente concentrador 102 encuentra una nueva área de seguimiento a partir de un punto de acceso de conexión, puede reenviar información de área de seguimiento a la MME o punto de acceso 104 en un mensaje de actualización de configuración. La MME o punto de acceso 104 puede utilizar radiobúsqueda transmitiendo datos de radiobúsqueda al componente concentrador 102 que comprende el identificador de seguimiento. El componente concentrador 102 puede transmitir posteriormente los datos de radiobúsqueda a casi todos los puntos de acceso asociados con el área de seguimiento, permitiendo que los puntos de acceso localicen los dispositivos móviles apropiados identificados en los datos de radiobúsqueda, en un ejemplo.

Con referencia ahora a la Fig. 2, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 200 de ejemplo que facilita el mantenimiento de múltiples conexiones de punto de acceso con una MME dada o un punto de acceso ascendente. Se proporciona un componente concentrador 102 que, como se ha descrito, puede conectarse a múltiples puntos de acceso 106, 108 y 110, facilitando la comunicación con una o más MME 202 o puntos de acceso ascendente 204. Los puntos de acceso ascendente 204 pueden conectarse a la MME 202 o a otros componentes de red ascendentes, por ejemplo, facilitando la comunicación con los mismos para los puntos de acceso 106, 108 y 110 a través del componente concentrador 102. Además, dispositivos móviles 206 y 208 pueden comunicarse con el punto de acceso 106 para recibir acceso a la red inalámbrica. Debe apreciarse que más dispositivos móviles pueden comunicarse con el punto de acceso 106 y/o con uno o más de los puntos de acceso ascendente 108 o 110, por ejemplo.

El componente concentrador 102 puede incluir un componente de conexión ascendente 210 que gestiona una o más conexiones de capa de transporte y una pluralidad de conexiones de capa de aplicación con una MME o un punto de acceso ascendente, un componente de conexión descendente 212 que gestiona conexiones de capa de transporte y de aplicación con una pluralidad de puntos de acceso, un componente de encaminamiento de punto de acceso 214 que mantiene información de estado para una pluralidad de puntos de acceso asociados con la MME u otro punto de acceso ascendente, un componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 que mantiene información de estado para una pluralidad de dispositivos móviles conectados a uno o más de la pluralidad de puntos de acceso, un componente de mensajes de punto de interceso 218 que puede tratar mensajes o paquetes transmitidos entre puntos de acceso conectados al componente concentrador 102, y un componente de radiobúsqueda 220 que envía datos de radiobúsqueda de dispositivos móviles a puntos de acceso de servicio en función de un área de seguimiento relacionada.

Según un ejemplo, el componente de conexión ascendente 210 puede establecer una conexión con la MME 202 y/o el punto de acceso 204. Por ejemplo, el componente de conexión ascendente 210, en un ejemplo, puede establecer una asociación SCTP con la MME y/o el punto de acceso 204 permitiendo una pluralidad de flujos o de conexiones de capa de aplicación (por ejemplo, S1-AP, X2, etc.). Durante el establecimiento de conexión, por ejemplo, el componente de conexión ascendente 210 puede recibir un identificador único de la MME 202 (por ejemplo, un identificador MME único global (GUMMEI)) o del punto de acceso 204 (por ejemplo, un identificador global eNB (EGI)) para utilizarse posteriormente en la identificación de paquetes enviados desde los mismos. Debe apreciarse que la utilización de tales identificadores puede ser útil cuando el componente de conexión ascendente 210 mantiene múltiples conexiones ascendentes con varias MME o puntos de acceso.

Además, por ejemplo, el componente de conexión descendente 212 puede establecer conexiones con los puntos de acceso 106, 108 y 110 tras la recepción de una solicitud correspondiente de acceso al componente concentrador 102 o a la MME 202 o punto de acceso ascendente 204 (por ejemplo, el componente concentrador 102 puede ser transparente para los puntos de acceso, tal y como se ha descrito). Por ejemplo, los puntos de acceso 106, 108 y 110 pueden establecer una asociación SCTP con el componente de conexión descendente 212, para la que el componente concentración 102 no realiza ninguna acción relacionada con la MME 202 o el punto de acceso ascendente 204. En un ejemplo, el componente de conexión descendente 212 puede transmitir un identificador de la MME 202 (por ejemplo, un

GUMMEI) o del punto de acceso ascendente 204 (por ejemplo, EGI) a los puntos de acceso 106, 108 y 110 como si los puntos de acceso hubieran establecido una conexión directamente con la MME 202 o el punto de acceso ascendente 204. Posteriormente, los puntos de acceso 106, 108 y 110 pueden enviar un mensaje de inicialización de capa de aplicación (por ejemplo, un mensaje S1-AP o X2), recibido por el componente de conexión descendente 212, para facilitar el establecimiento de conexión con el componente concentrador 102. El componente de conexión ascendente 210 puede reenviar el mensaje S1-AP/X2 a la MME 202 y/o al punto de acceso ascendente; en un ejemplo, esto puede basarse en información en el mensaje, tal como una MME o un punto de acceso ascendente identificados en el mensaje. La MME 202 o el punto de acceso ascendente 204 pueden establecer la conexión de capa de aplicación a través de la conexión SCTP con el componente de conexión ascendente 210. De este modo, por ejemplo, si falla la conexión entre los puntos de acceso 106, 108 o 110 y el componente de conexión descendente 212 (por ejemplo, en una capa de aplicación o de transporte), el componente de conexión descendente 212 puede cerrar la conexión de capa de aplicación relacionada con la MME 202 o el punto de acceso ascendente 204.

Además, tal y como se ha descrito, el componente concentrador 102 puede conectarse a múltiples MME o puntos de acceso ascendente. En este ejemplo, el componente concentrador 102 puede tener acceso a las diversas MME o puntos de acceso ascendente permitiendo que los puntos de acceso descendente, tales como los puntos de acceso 106, 108 y 110, seleccionen una MME o un punto de acceso ascendente deseados. Información relacionada con las MME o los puntos de acceso ascendente seleccionados puede almacenarse en una tabla de encaminamiento del componente de encaminamiento de puntos de acceso 214, por ejemplo. Además, uno o más de los puntos de acceso descendentes pueden conectarse a múltiples MME o puntos de acceso ascendente, en cuyo caso el punto de acceso descendente puede negociar una conexión a través del componente concentrador 102 utilizando una IP diferente u otra dirección para cada conexión. El componente de encaminamiento de puntos de acceso 214 puede almacenar las múltiples asociaciones, tal y como se describe en detalle posteriormente, basándose en la IP o en otra dirección y otra información.

Además, el componente de encaminamiento de puntos de acceso 214 puede almacenar una asociación entre el punto de acceso 106, 108 o 110, y la MME o el punto de acceso apropiado, tal como la MME 202 o el punto de acceso 204. La asociación puede almacenarse, por ejemplo, con un GUMMEI de la MME 202 o un EGI del punto de acceso ascendente 204 recibidos por el componente de conexión ascendente 210 (y/o indicados en la solicitud de inicialización de punto de acceso) y un identificador relacionado con el punto de acceso apropiado 106, 108 o 110, que puede recibirse por el componente de conexión descendente 212 en la solicitud de configuración de capa de transporte y/o de capa de aplicación. Éste puede ser un EGI, como el descrito, que identifica localmente el punto de acceso 106, 108 o 110. Además, el componente de encaminamiento de punto de acceso 214 puede asociar el identificador de punto de acceso con una dirección IP del punto de acceso. En un ejemplo, el componente de conexión descendente 212 puede recibir paquetes desde los puntos de acceso 106, 108 y 110, que incluyen, por ejemplo, el identificador del punto de acceso en cada paquete y el componente de encaminamiento de puntos de acceso 214 puede determinar una MME o un punto de acceso descendente de destino basándose en información del paquete y/o basándose en una asociación entre el identificador de punto de acceso o dirección IP y el identificador de MME almacenado en el componente de encaminamiento de punto de acceso 214. En ambos casos, el componente de encaminamiento de punto de acceso 214 puede reenviar el paquete al componente de conexión ascendente 210 para su propagación hasta la MME o el punto de acceso ascendente apropiado, por ejemplo.

Tras la recepción de paquetes desde la MME 202 o el punto de acceso 204, el componente de conexión ascendente 210 puede consultar el componente de encaminamiento de punto de acceso 214 para determinar uno o más puntos de acceso apropiados para recibir los paquetes. En un ejemplo, el componente de conexión ascendente 210 puede obtener el identificador de MME o de punto de acceso ascendente relacionado con el paquete y/o un identificador de punto de acceso relacionado con el punto de acceso descendente (tal como el EGI, como se ha descrito anteriormente) que identifica localmente el punto de acceso para recibir los paquetes. En un ejemplo, el identificador de punto de acceso descendente puede determinarse en función de otro identificador del paquete de enlace descendente recibido por la MME 202 o el punto de acceso 204 y de una entrada de una tabla de encaminamiento del componente de encaminamiento de puntos de acceso 214 que asocia el otro identificador con el identificador de punto de acceso recibido durante la configuración. El componente de conexión descendente 212 puede reenviar los paquetes al punto de acceso apropiado basándose en el identificador. Cuando el punto de acceso descendente está asociado con una pluralidad de MME o de puntos de acceso ascendente, el componente de conexión descendente 212 puede reenviar además los paquetes al punto de acceso descendente basándose en el identificador de MME o de punto de acceso ascendente. De este modo, por ejemplo, el punto de acceso descendente, tal como los puntos de acceso 106, 108 o 110, puede inicializar múltiples conexiones de capa de transporte y/o de aplicación con el componente de conexión descendente 212, uno o más para cada conexión con la MME o el punto de acceso ascendente. A este respecto, el componente de encaminamiento de puntos de acceso 214 puede determinar a través de qué conexión reenviar los paquetes al punto de acceso descendente basándose en el identificador de MME o de punto de acceso ascendente y el identificador de punto de acceso descendente.

En otro ejemplo, el punto de acceso 106 puede proporcionar a los dispositivos móviles 206 y 208 acceso a la red. A este respecto, el componente de conexión descendente 212 puede recibir paquetes específicos para un dispositivo móvil

desde el punto de acceso 106. Tras la recepción de un paquete inicial, el componente de conexión ascendente 210 puede establecer una conexión de capa de aplicación a través de la conexión de capa de transporte con la MME 202 o el punto de acceso ascendente 204 para el dispositivo móvil 206 o 208. Además, el componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 puede extraer un identificador relacionado con el dispositivo móvil 206 o 208 y/o un identificador relacionado con el punto de acceso 106. En un ejemplo, el identificador de dispositivo móvil puede asignarse por el punto de acceso 106, especificado en un paquete de enlace ascendente del dispositivo móvil 206 o 208 y/o similares. El componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 puede generar un identificador único relacionado con el identificador del punto de acceso 106 y el dispositivo móvil 206 o 208 (de hecho, el identificador único puede comprender ambos identificadores), y sustituir el identificador del paquete recibido por el identificador único. Posteriormente, el componente de conexión ascendente 210 puede comunicar el paquete a una MME 202 o a un punto de acceso ascendente 204 apropiados utilizando la conexión de capa de aplicación creada. Asimismo, la MME o el punto de acceso ascendente deseados pueden indicarse en el paquete del punto de acceso 106, en un ejemplo, y/o el componente de conexión ascendente 210 puede comunicar el paquete a una MME o a un punto de acceso ascendente asociados previamente con el punto de acceso 106.

Además, el componente de conexión ascendente 210 puede recibir paquetes de enlace descendente desde la MME 202 o el punto de acceso ascendente 204 relacionados con los dispositivos móviles 206 y 208, u otros dispositivos móviles. El componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 puede determinar un punto de acceso y un dispositivo móvil conectado a los que se refieren los paquetes de enlace descendente basándose en el identificador de dispositivo móvil único del paquete. Por ejemplo, cuando se almacena como una asociación (por ejemplo, se añade o se inserta en una tabla de encaminamiento), el componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 puede hacer corresponder el identificador único con un identificador de dispositivo móvil, tal como, por ejemplo, el dispositivo móvil 206 o 208, y con un identificador de punto de acceso asociado, tal como el punto de acceso 106. En otro ejemplo, si el identificador único está compuesto por identificadores de dispositivo móvil y de punto de acceso, el componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216 puede distinguir los identificadores a partir del identificador único. En cualquier caso, el componente de encaminamiento de dispositivo móvil 216 puede sustituir además el identificador único del paquete por el identificador de dispositivo móvil determinado, y el componente de conexión descendente 212 puede reenviar el paquete al punto de acceso apropiado basándose en el identificador de punto de acceso.

En otro ejemplo adicional, el componente de mensajes de punto de interceso 218 puede llevar a cabo funciones similares a las de una MME en la comunicación de mensajes entre puntos de acceso que reciben servicio mediante el componente concentrador 102. Por ejemplo, cuando dos puntos de acceso, tales como los puntos de acceso 106 y 108, están asociados con la misma MME 202 o el mismo punto de acceso ascendente 204, el componente de mensajes de punto de interceso 218 puede facilitar las comunicaciones entre los puntos de acceso 106 y 108. En un ejemplo, el punto de acceso 106 puede transmitir un comando de traspaso o de nueva selección de célula, el cual es recibido por el componente de conexión descendente 212, para facilitar el traspaso de la comunicación desde el dispositivo móvil 206. El componente de conexión descendente 212 puede detectar el comando de traspaso y determinar el punto de acceso origen 106 y el punto de acceso destino 108. Si los puntos de acceso 106 y 108 están asociados con la misma MME o el mismo punto de acceso ascendente, que pueden determinarse a partir del componente de encaminamiento de puntos de acceso 214, como se ha descrito, el componente de mensajes de punto de interceso 218 puede enviar el comando de traspaso al punto de acceso 108 a través del componente de conexión descendente 212. Por tanto, no es necesario que la MME o el punto de acceso ascendente estén implicados en el traspaso; sin embargo, debe apreciarse que el componente concentrador 102 puede notificar sobre el traspaso a la MME o al punto de acceso ascendente (por ejemplo, la MME 202 o el punto de acceso 204), en un ejemplo.

Sin embargo, en otro ejemplo, el componente de mensajes de punto de interceso puede sustituir los identificadores de punto de acceso origen y destino del comando de traspaso por el identificador del componente concentrador 102 y reenviar el comando a la MME o punto de acceso ascendente apropiados. A este respecto, la MME (por ejemplo, la MME 202) o el punto de acceso ascendente (por ejemplo, el punto de acceso 204) puede tratar el componente concentrador 102 como si realizara un traspaso a sí mismo, haciendo que el componente concentrador 102 reenvíe información de traspaso desde/hasta los puntos de acceso 106 y 108 apropiados. En otro ejemplo, el componente de mensajes de punto de interceso 218 puede tratar apropiadamente los mensajes de reinicialización recibidos desde los puntos de acceso 106, 108 o 110 a través del componente de conexión descendente 212. Por ejemplo, el componente de conexión descendente 212 puede recibir un comando de reinicialización desde el punto de acceso 106, y el componente de mensajes de punto de interceso 218, en un ejemplo, puede reenviar el mensaje a las MME y/o a los puntos de acceso ascendente relacionados, como indica el componente de encaminamiento de puntos de acceso 214, utilizando el componente de conexión ascendente 210. Además, el componente de mensajes de punto de interceso 218 puede retransmitir el mensaje de reinicialización a casi todos los puntos de acceso asociados con la misma MME o el mismo punto de acceso ascendente, como determina el componente de encaminamiento de puntos de acceso 214. Además, el componente de conexión descendente 212, en un ejemplo, puede enviar mensajes de reinicialización relacionados a dispositivos móviles que reciben servicio mediante el punto de acceso, como se indica en el componente de encaminamiento de dispositivos móviles 216. Como alternativa, por ejemplo, el componente de conexión descendente 212 puede recibir un comando de reinicialización desde el punto de acceso 106, y el componente de encaminamiento de

dispositivos móviles 216, en un ejemplo, puede enviar un mensaje de reinicialización para cada UE que recibe servicio del punto de acceso 106 a las MME 202 y/o los puntos de acceso ascendente 204 relacionados.

5 Debe apreciarse que el MME 202 o el punto de acceso ascendente 204 también pueden transmitir un mensaje de reiniciación, que puede ser recibido por el componente de conexión ascendente 210. Por consiguiente, el componente de encaminamiento de punto de acceso 214 puede notificar a los puntos de acceso asociados transmitiendo un mensaje de reinicialización utilizando el componente de conexión descendente 212, por ejemplo. En otro ejemplo adicional, el componente de radiobúsqueda 220 puede transmitir mensajes de radiobúsqueda, relacionados con dispositivos móviles que reciben servicio, a los puntos de acceso 106, 108 o 110 basándose en un área de seguimiento asociada con el mismo. En este ejemplo, cuando se establece una conexión con el componente concentrador 102, los puntos de acceso 10 106, 108 y 110 pueden transmitir información de área de seguimiento en solicitudes de establecimiento de conexión. El componente de radiobúsqueda 220 puede almacenar la información de área de seguimiento asociada con los puntos de acceso 106, 108 y 110. Si se define una nueva área de seguimiento (por ejemplo, una que no está almacenada con la información del componente de radiobúsqueda 220), el componente de radiobúsqueda 220 puede enviar un mensaje de actualización de configuración a las MME asociadas, tales como la MME 202, o a puntos de acceso ascendente, tales como el punto de acceso 204. A este respecto, la MME 202 y/o el punto de acceso ascendente 204 pueden enviar mensajes de radiobúsqueda a casi todos los dispositivos móviles de un área de seguimiento transmitiendo el mensaje al componente de conexión ascendente 210. El componente de radiobúsqueda 220 puede reenviar el mensaje a puntos de acceso basándose en el área de seguimiento identificada en el mensaje, y a puntos de acceso relacionados con el área de seguimiento, tal y como está almacenado en el componente de radiobúsqueda 220, por ejemplo. Debe apreciarse que el componente de radiobúsqueda 220 también puede implementar adicional o alternativamente un diseño sin estados, en el que reenvía mensajes de radiobúsqueda recibidos a casi todos los puntos de acceso conectados al componente concentrador 102, y los puntos de acceso pueden determinar si se aplica el mensaje basándose en un identificador de seguimiento almacenado en el mensaje.

25 Con referencia a la Fig. 3, se describe un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 que facilita el suministro de una comunicación de múltiples puntos de acceso con una MME o un punto de acceso ascendente a través de una única conexión de capa de transporte. Se proporciona un componente concentrador 102 que establece una conexión de capa de transporte con una MME o punto de acceso ascendente 104 para facilitar la comunicación con el/la mismo/a, y que establece conexiones de capa de transporte y de aplicación con una pluralidad de puntos de acceso 106, 108 y 110. El componente concentrador 102, como se ha descrito, establece conexiones de capa de aplicación con la MME o punto de acceso ascendente 104 para los puntos de acceso 106, 108 y 110 para facilitar el acceso a la red inalámbrica. Además, el componente concentrador 102 puede soportar múltiples MME o puntos de acceso ascendente, como se ha descrito. El punto de acceso 106 puede establecer una conexión con el componente concentrador 102 y proporcionar un identificador para su utilización en una comunicación posterior con la MME o el punto de acceso 104, como se ha descrito.

35 La MME o punto de acceso 104 puede constar de un componente de recepción de enlace ascendente 302 que puede obtener solicitudes desde el componente concentrador 102 (por ejemplo, en representación del punto de acceso 106, 108 o 110, y/o de un dispositivo móvil que se comunica con él), un componente de identificador de punto de acceso 304 que puede determinar un identificador asociado con paquetes de enlace ascendente desde el componente concentrador 102, un componente de comunicaciones de red central 306 que puede transmitir y recibir datos a/desde una red inalámbrica central, y un componente de transmisión de enlace descendente 308 que puede comunicar datos al componente concentrador 102 para su transmisión a uno o más puntos de acceso.

45 Según un ejemplo, el componente concentrador 102 puede establecer una conexión con la MME o punto de acceso 104, recibir un identificador asociado con el mismo, en un ejemplo. Uno o más de los puntos de acceso 106, 108 y 110 puede establecer conexiones con el componente concentrador 102 para recibir en última instancia acceso a la MME o punto de acceso 104, como se ha descrito, y el componente concentrador 102 puede establecer una conexión de capa de aplicación con la MME o punto de acceso 104 para los puntos de acceso 106, 108 y 110. Posteriormente, los puntos de acceso 106, 108 y 110 pueden transmitir paquetes al componente concentrador 102 que incluyen un identificador especificado en la configuración. Tal y como se ha descrito, éste puede ser un identificador de punto de acceso (por ejemplo, un EGI), parte de un identificador de un dispositivo móvil que recibe servicio y/o similares. Además, como se ha descrito en un ejemplo, el componente concentrador 102 puede, en un ejemplo, sustituir el identificador por un identificador único en el componente concentrador 102, tal como una asociación del identificador de punto de acceso con el identificador de dispositivo móvil, si ambos están presentes.

55 En cualquier caso, el componente concentrador 102 puede enviar el paquete de enlace ascendente a la MME o punto de acceso 104, y el componente de recepción de enlace ascendente 302 puede obtener el paquete de enlace ascendente. El componente de identificador de punto de acceso 304 puede, por ejemplo, determinar el identificador asociado con el paquete, y el componente de comunicaciones de red central 306 puede transmitir la solicitud a una red inalámbrica central (no mostrada). Debe apreciarse que el identificador puede incluirse en la solicitud o asociarse de otro modo, de manera que el componente de comunicaciones de red central 306 puede asociar paquetes de

5 respuesta al identificador. Además, debe apreciarse que no se requiere ninguna solicitud para recibir paquetes en el componente de comunicaciones de red central 306 (por ejemplo, desde la red inalámbrica central) para transmisiones a uno o más puntos de acceso 106, 108 o 110. Por ejemplo, la red central puede enviar paquetes de mensaje de radiobúsqueda al componente de comunicaciones de red central 306 para su reenvío a los puntos de acceso 106, 108 o 110, sin recibir primero una solicitud.

10 Tras la recepción de un paquete de enlace descendente desde la red central, el componente de comunicaciones de red central 306 puede determinar un punto de acceso asociado con el paquete de enlace descendente. Esto puede basarse en un identificador o contexto del paquete de enlace descendente, que puede ser un identificador o contexto enviado en un paquete de enlace ascendente relacionado por el componente de comunicaciones de red central 306, como se ha descrito. El componente de transmisión de enlace descendente 308 puede asociar el identificador de punto de acceso apropiado con el paquete de enlace descendente, si es diferente con respecto al identificador especificado en el paquete de enlace descendente de la red central, por ejemplo, y puede proporcionar la respuesta al componente concentrador 102. Por ejemplo, el componente de transmisión de enlace descendente 308 puede garantizar que casi todos los paquetes transmitidos al componente concentrador 102 tengan un identificador de punto de acceso asociado. Tal y como se ha descrito, el componente concentrador 102 también puede sustituir el identificador del paquete, por ejemplo, cuando el paquete está relacionado con un dispositivo móvil que recibe servicio mediante el punto de acceso. El componente concentrador 102 puede proporcionar el paquete de enlace descendente al punto de acceso 106, 108 y/o 110 apropiado basándose en el identificador, como se ha descrito anteriormente.

20 La MME o punto de acceso 104 puede soportar no solamente conexiones de capa de transporte directas habituales desde puntos de acceso, sino también la conexión de capa de transporte desde el componente concentrador 102. Debe apreciarse que la conexión de capa de transporte desde el componente concentrador 102 puede ser diferente de las conexiones directas convencionales con puntos de acceso ya que la conexión del componente concentrador 102 puede soportar múltiples conexiones de capa de aplicación a través de la única conexión o asociación de capa de transporte, como se ha descrito.

30 Con referencia a la Fig. 4, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 400 de ejemplo que multiplexa conexiones de punto de acceso con una MME o punto de acceso ascendente a través una única conexión de capa de transporte. El sistema 400 incluye un componente concentrador 102 que puede proporcionar acceso a MME o punto de acceso ascendente 104 a una pluralidad de puntos de acceso, tal como al punto de acceso 106, como se ha descrito. En particular, el punto de acceso 106 puede asociar un identificador durante la configuración y utilizarlo en cada transmisión de paquete subsiguiente al componente concentrador 102. Tal y como se ha descrito, esto permite al componente concentrador 102 asociar paquetes al punto de acceso 106 cuando está transmitiendo a o recibiendo desde la MME o punto de acceso 104. Cuando la MME o punto de acceso 104 envía paquetes de enlace descendente al componente concentrador 102, por ejemplo, el identificador también puede utilizarse a este respecto para asociar los paquetes de enlace descendente al punto de acceso 106.

40 El punto de acceso 106 puede comprender un componente de especificación de identificador 402 que puede generar u obtener de otro modo un identificador que va a utilizarse en la transmisión de paquetes de enlace ascendente al componente concentrador 102, un componente de solicitud de conexión 404 que puede establecer una conexión con el componente concentrador 102, como se ha descrito, un componente de transmisión de enlace ascendente 406 que puede transmitir paquetes de enlace ascendente al componente concentrador 102, un componente de recepción de enlace descendente 408 que puede recibir paquetes de enlace descendente desde el componente concentrador 102, y un componente de comunicaciones de dispositivo móvil 410 que puede proporcionar a uno o más dispositivos móviles (no mostrados) acceso a la red inalámbrica.

45 Según un ejemplo, el componente concentrador 102, como se ha descrito, puede establecer una conexión de capa de transporte con la MME o punto de acceso 104. Tal y como se ha descrito, por ejemplo, el componente concentrador 102 puede ser transparente para el punto de acceso 106, de manera que el punto de acceso 106 funciona como si estuviera conectado directamente con la MME o punto de acceso ascendente 104. El componente de especificación de identificador 402 puede generar u obtener un identificador relacionado con el punto de acceso 106, por ejemplo, y el componente de solicitud de conexión 404 puede formular una solicitud de acceso a la MME o punto de acceso 104 especificando el identificador. El componente de solicitud de conexión 404 puede transmitir la solicitud de acceso al componente concentrador 102, que puede almacenar el identificador y/o una asociación relacionada con el identificador tal y como se ha descrito, y establecer una conexión de nivel de aplicación con la MME o punto de acceso 104 relacionada con el punto de acceso 106.

55 El componente de transmisión de enlace ascendente 406 puede proporcionar paquetes de enlace ascendente al componente concentrador 102 y puede especificar el identificador de punto de acceso a partir del componente de especificación de identificador 402 en cada paquete. Tal y como se ha descrito, esto permite al componente concentrador 102 identificar el punto de acceso para transmisiones subsiguientes del paquete de enlace ascendente

a la MME o punto de acceso 104 correspondientes e identificar cualquier respuesta recibida desde la MME o punto de acceso 104 relacionada con el paquete de enlace ascendente. En un ejemplo, el componente concentrador 102 puede recibir una respuesta de este tipo en un paquete de enlace descendente. Tal y como se ha descrito, el componente concentrador 102 puede determinar el punto de acceso 106 relacionado y enviar el paquete de enlace descendente al componente de recepción de enlace descendente 408. El componente de recepción de enlace descendente 408 puede garantizar que el paquete se entregue de manera apropiada basándose en una variedad de factores, incluyendo el identificador utilizado, si los contenidos de paquete son una respuesta aceptable o esperada a una solicitud anterior y/o de manera similar.

Además, el componente de comunicaciones de dispositivo móvil 410 puede proporcionar acceso a red inalámbrica a uno o más dispositivos móviles a través del punto de acceso 106. En este ejemplo, el componente de comunicaciones de dispositivo móvil 410 puede recibir paquetes de enlace ascendente desde el dispositivo móvil. El componente de especificación de identificador 402 puede asignar un identificador al dispositivo móvil, por ejemplo, el que es localmente único respecto al punto de acceso 106. Esta asignación puede producirse en un establecimiento de conexión con el dispositivo móvil, en un ejemplo. El componente de transmisión de enlace ascendente 406 puede transmitir paquetes de enlace ascendente al componente concentrador 102 junto con el identificador asignado al dispositivo móvil mediante el componente de especificación de identificador 402. En un ejemplo, el identificador del dispositivo móvil puede recibirse en el paquete de enlace ascendente del dispositivo móvil en lugar de ser asignado por el componente de especificación de identificador 402. En ambos casos, el identificador puede utilizarse en comunicaciones subsiguientes entre el dispositivo móvil y el punto de acceso 106, como se ha descrito.

En ambos casos, el componente concentrador 102 puede crear un identificador localmente único basándose en el punto de acceso y el identificador de dispositivo móvil tras la recepción del paquete y puede utilizar el identificador único en lugar del identificador de dispositivo móvil original en la comunicación con la MME o punto de acceso 104, como se ha descrito. El componente concentrador 102 también puede recibir paquetes de enlace descendente desde la MME o punto de acceso 104 relacionados con el dispositivo móvil y puede reenviar estos paquetes al punto de acceso 106 (por ejemplo, basándose en el identificador localmente único) sustituyendo el identificador localmente único por el identificador de dispositivo móvil presentado originalmente al componente concentrador 102. Debe apreciarse que el componente concentrador 102 también puede utilizar el identificador de punto de acceso, si lo hubiera, para reenviar estos paquetes de enlace descendente al punto de acceso apropiado. El componente de recepción de enlace descendente 408 puede determinar un dispositivo móvil correspondiente para el paquete de enlace descendente basándose en el identificador, y el componente de comunicaciones de dispositivo móvil 410 puede enviar el paquete de enlace descendente al dispositivo móvil, por ejemplo.

Con referencia ahora a la Fig. 5, se ilustra una red de comunicaciones inalámbricas 500 de ejemplo que utiliza un componente concentrador para proporcionar multiplexación a puntos de acceso que acceden a una MME. La red 500 puede incluir un dispositivo móvil 502 que recibe acceso a la red desde un eNB/eNB local (HeNB) 504, que puede hacer referencia a un punto de acceso a pequeña escala, tal como un punto de acceso a femtocélula, un punto de acceso a picocélula, nodo de retransmisión, etc., o un punto de acceso a macrocélula, en un ejemplo. El acceso a la red puede ser de casi cualquier tipo de especificación, tal como E-UTRA, UBM, WiMAX, etc. El HeNB 504, como el descrito, puede comunicarse con el componente concentrador 102 utilizando una interfaz S1-MME en representación del dispositivo móvil 502 o de otra forma y, por consiguiente, puede proporcionar identificadores de puntos de acceso y/o de dispositivos móviles para permitir al componente concentrador 102 realizar un seguimiento de las comunicaciones con la MME 104, utilizando la interfaz S1-MME, como se describe en este documento. La MME 104, como se ha descrito, puede comunicarse con una red central.

La red central incluye diversos componentes. Por ejemplo, la MME 104 puede comunicarse con un nodo servidor de soporte (SGSN) de servicio general de transmisión de paquetes por radio (GPRS) a través de una especificación S3 para recibir acceso a una red UTRA 508 y/o a una red de acceso de radio GSM/EDGE (GERAN) 510. La MME 104 puede conectarse a un servidor de abonado local (HSS) 512 a través de una especificación S6a, para obtener información de abonado, por ejemplo.

En otro ejemplo, el eNB/HeNB 504 puede comunicarse con una pasarela de servicio (SGW) 514 mediante una interfaz S1-U para recibir acceso a Internet 518 y/o a un subsistema de múltiples IP (IMS) 520 y/o a otros sistemas IP. En otro ejemplo, el eNB/HeNB 504 también puede conectarse mediante el componente concentrador 102, que se comunica con la MME o el eNB/HeNB 104, como se ha descrito. La MME 104 puede establecer una conexión con la SGW 514 a través de una interfaz S11, a través del SGSN 506 utilizando una interfaz S4 y/o a mediante la red UTRA 508 a través de una interfaz S12. En cualquier caso, la SGW facilita acceso a la red comunicándose con una pasarela (PGW) 516 de red de datos por paquetes (PDN) a través de una interfaz S5/S8, y la PGW 516 puede comunicarse directamente con la red Internet 518 o el IMS 520 utilizando una interfaz SGi, o a través de una función de reglas de políticas y tarificación (PCRF) 522 a través de una interfaz Gx. En este último ejemplo, la PCRF 522 puede comunicarse con el IMS 520 a través de una interfaz Rx.

Con referencia ahora la Fig. 6, se ilustra una red de comunicaciones inalámbricas 600 de ejemplo que utiliza un componente concentrador para proporcionar multiplexación a puntos de acceso que acceden a un punto de acceso diferente. La red 600 puede incluir un dispositivo móvil 502 que recibe acceso a la red desde un eNB/HeNB 504, que puede hacer referencia a punto de acceso a pequeña escala, tal como un punto de acceso a femtocélula, un punto de acceso a picocélula, un nodo de retransmisión, etc., o un punto de acceso a macrocélula, en un ejemplo. El acceso a la red puede ser de casi cualquier tipo de especificación, tal como E-UTRA, UBM, WiMAX, etc. El HeNB 504, como se ha descrito, puede comunicarse con el componente concentrador 102 utilizando una interfaz X2 en representación del dispositivo móvil 502 o de otra forma y, por consiguiente, puede proporcionar identificadores de puntos de acceso y/o de dispositivos móviles para permitir al componente concentrador 102 realizar un seguimiento de las comunicaciones con el eNB/HeNB 602, utilizando la interfaz X2, como se describe en este documento. El eNB/HeNB 602, como se ha descrito, puede comunicarse con una MME 104, a través de una interfaz SOL-MIME, que puede comunicarse con una red central.

La red central incluye diversos componentes. Por ejemplo, la MME 104 puede comunicarse con un nodo servidor de soporte (SGSN) de servicio general de transmisión de paquetes por radio (GPRS) a través de una especificación S3 para recibir acceso a una red UTRA 508 y/o a una red de acceso de radio GSM/EDGE (GERAN) 510. La MME 104 puede conectarse a un servidor de abonado local (HSS) 512 a través de una especificación S6a, para obtener información de abonado, por ejemplo.

En otro ejemplo, el eNB/HeNB 504 puede comunicarse con una pasarela de servicio (SGW) 514 mediante una interfaz S1-U para recibir acceso a Internet 518 y/o a un subsistema de múltiples IP (IMS) 520 y/o a otros sistemas IP. En otro ejemplo, el eNB/HeNB 504 también puede conectarse mediante el componente concentrador 102, que se comunica con el eNB/HeNB 602, como se ha descrito. El eNB/HeNB 602 puede conectarse a una MME 104 relacionada, que puede establecer una conexión con la SGW 514 a través de una interfaz S11, a través del SGSN 506 utilizando una interfaz S4 y/o a mediante la red UTRA 508 a través de una interfaz S12. En cualquier caso, la SGW facilita acceso a la red comunicándose con una pasarela (PGW) 516 de red de datos por paquetes (PDN) a través de una interfaz S5/S8, y la PGW 516 puede comunicarse directamente con la red Internet 518 o el IMS 520 utilizando una interfaz SGI, o a través de una función de reglas de políticas y tarificación (PCRF) 522 a través de una interfaz Gx. En este último ejemplo, la PCRF 522 puede comunicarse con el IMS 520 a través de una interfaz Rx.

Con referencia a las Fig. 7 a 13, se ilustran metodologías que facilitan una multiplexación de comunicaciones entre puntos de acceso y puntos de acceso ascendente o MME. Aunque por motivos de simplicidad las metodologías se muestran y se describen como una serie de tareas, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las tareas, ya que algunas tareas, según uno o más aspectos, pueden llevarse a cabo en diferente orden y/o de manera concurrente con otras tareas respecto a lo que se muestra y describe en este documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología puede representarse de manera alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se necesiten todas las tareas ilustradas para implementar una metodología según uno o más aspectos.

Con referencia a la Fig. 7, se ilustra una metodología 700 de ejemplo que facilita el encaminamiento de paquetes entre puntos de acceso y componentes de red ascendentes. En 702, un paquete de enlace descendente puede recibirse desde un componente de red ascendente. En un ejemplo, el componente de red ascendente puede ser un punto de acceso, MME y/o similar. En 704, un punto de acceso relacionado con el paquete de enlace descendente puede determinarse en función de, al menos en parte, un identificador. Tal y como se ha descrito, el identificador puede ser localmente único, de manera que el identificador puede haberse generado y proporcionado al componente de red ascendente para su utilización en la transmisión de paquetes que van a ser recibidos en el punto de acceso correspondiente. En un ejemplo, el identificador localmente único puede almacenarse en un mapeo con un identificador recibido de manera que el paquete puede asociarse de manera adecuada con el punto de acceso. En un ejemplo, el identificador puede estar relacionado con una de múltiples conexiones desde el punto de acceso y puede generarse para identificar una de las conexiones. Aunque puede utilizarse un identificador generado, como se ha descrito, debe apreciarse que el identificador recibido puede utilizarse en otro ejemplo. En 706, el paquete de enlace descendente puede transmitirse al punto de acceso.

Con referencia a la Fig. 8, se muestra una metodología 800 de ejemplo que facilita la transmisión de paquetes de enlace descendente a puntos de acceso para su recepción por parte de los dispositivos móviles correspondientes. En 802, un paquete de enlace descendente puede recibirse desde un componente de red ascendente. El paquete de enlace descendente, como se ha descrito, puede comprender un identificador localmente único generado anteriormente para identificar paquetes relacionados con un punto de acceso y un dispositivo móvil. En 804, un punto de acceso relacionado con el paquete de enlace descendente puede determinarse en función de, al menos en parte, el identificador. Éste puede ser el identificador localmente único, como se ha descrito, que está asociado con el punto de acceso en función de un mapeo del identificador localmente único con un identificador recibido desde el punto de acceso, comprendiendo el identificador localmente único, el identificador recibido y/o similares. Asimismo,

en 806, un dispositivo móvil relacionado con el paquete de enlace descendente puede determinarse en función de, al menos en parte, el identificador. De este modo, por ejemplo, un mapeo puede hacer corresponder el identificador localmente único con los identificadores de puntos de acceso y de dispositivos móviles correspondientes, o puede determinarse a partir del propio identificador localmente único, como se ha descrito. En 808, el identificador del paquete de enlace descendente puede sustituirse por el identificador determinado del dispositivo móvil, y el paquete puede transmitirse al punto de acceso en 810. Esto, por ejemplo, permite al punto de acceso proporcionar el paquete al dispositivo móvil correspondiente proporcionando una multiplexación sin interrupciones de paquetes relacionados con dispositivos móviles desde puntos de acceso a componentes de red ascendentes.

5

Con referencia a la Fig. 9, se ilustra una metodología 900 de ejemplo que facilita el encaminamiento de paquetes entre un componente de red ascendente y uno o más puntos de acceso. En 902, un paquete de enlace ascendente se recibe desde un punto de acceso. En 904 se determina un componente de red ascendente asociado con el punto de acceso. Esto puede determinarse, por ejemplo, en función de un mapeo del punto de acceso con el componente de red ascendente, que puede inicializarse en función de una solicitud de configuración anterior. En otro ejemplo, el paquete de enlace ascendente puede especificar un componente de red ascendente. En 906, el paquete de enlace ascendente puede transmitirse al componente de red ascendente, como se ha descrito.

10

15

Con referencia a la Fig. 10, se muestra una metodología 1000 de ejemplo que facilita la transmisión de paquetes de enlace ascendente con identificadores generados localmente únicos. En 1002, un paquete de enlace ascendente puede recibirse desde un punto de acceso. Tal y como se ha descrito, el paquete puede incluir un identificador localmente único. En 1004 puede determinarse un componente de red ascendente asociado con el punto de acceso. Esto puede resultar de una indicación anterior, una tabla de mapeo o de encaminamiento que almacena identificadores del punto de acceso y del componente de red ascendente relacionado, y/o similares, como se ha descrito. En 1006, un dispositivo móvil relacionado con el paquete de enlace ascendente puede determinarse en función de, al menos en parte, un identificador del paquete. Un identificador único relacionado con el punto de acceso y el dispositivo móvil puede generarse en 1008. Tal y como se ha descrito, el identificador único puede comprender los identificadores del dispositivo móvil y del punto de acceso o puede estar relacionado en una tabla de encaminamiento o asociación similar. En 1010, el identificador de dispositivo móvil del paquete puede sustituirse por el identificador único, y el paquete de enlace ascendente puede transmitirse al componente de red ascendente en 1012. Tal y como se ha descrito en las figuras anteriores, paquetes subsiguientes pueden recibirse desde el componente de red ascendente con el identificador único, y el punto de acceso relacionado y el dispositivo móvil pueden descubrirse en función del identificador único.

20

25

30

Con referencia a la Fig. 11, se ilustra una metodología de ejemplo 1100 que facilita la implementación de radiobúsqueda para una pluralidad de puntos de acceso conectados. En 1102, pueden recibirse datos de radiobúsqueda desde una MME, donde los datos de radiobúsqueda incluyen un identificador de área de seguimiento. En 1104, uno o más puntos de acceso asociados con los datos de radiobúsqueda pueden determinarse en función del identificador de área de seguimiento. Tal y como se ha descrito, los puntos de acceso pueden registrarse proporcionando una o más áreas de seguimiento relacionadas. Esto permite la asociación del punto de acceso con el área de seguimiento, de manera que cuando se transmiten datos de radiobúsqueda, los puntos de acceso del área de seguimiento pueden determinarse y localizarse. Por consiguiente, en 1106, los datos de radiobúsqueda pueden transmitirse al uno o más puntos de acceso.

35

Haciendo referencia a la Fig. 12, se muestra una metodología 1200 de ejemplo que facilita la indicación de identificadores de puntos de acceso en mensajes de enlace descendente. En 1202, un identificador único puede recibirse en un mensaje de enlace ascendente relacionado con un punto de acceso. En 1204, el identificador único puede insertarse en casi todos los mensajes de enlace descendente relacionados para asociar el mensaje con el punto de acceso. Por tanto, un componente de red que recibe los mensajes de enlace descendente puede encaminar de manera apropiada los mensajes a un punto de acceso. En 1206, el mensaje de enlace descendente puede transmitirse al componente de red. A este respecto, el componente de red puede multiplexar mensajes según los diferentes identificadores recibidos.

40

45

Haciendo referencia a la Fig. 13, se ilustra una metodología 1300 de ejemplo que facilita la comunicación de mensajes a un componente de red con identificadores asociados. En 1302, un identificador único puede comunicarse en un mensaje de configuración de capa de aplicación a un componente de red. El identificador único puede estar relacionado con un punto de acceso y puede proporcionarse para identificar el punto de acceso en mensajes subsiguientes. Por tanto, en 1304, el identificador único puede insertarse en casi todos los mensajes subsiguientes. En 1306, los mensajes subsiguientes pueden transmitirse al componente de red. Por consiguiente, tal y como se ha descrito, el componente de red, que puede ser un componente concentrador, puede identificar el punto de acceso según el identificador único.

50

55

Debe apreciarse que, según uno o más aspectos descritos en este documento, pueden hacerse inferencias con relación a la generación y/o asociación de identificadores únicos con paquetes transmitidos a través de un

componente concentrador. Tal y como se utiliza en este documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonamiento o a la inferencia de los estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones realizadas a través de eventos y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en función de una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para crear eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de evento almacenados, tanto si los eventos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no, y si los eventos y datos provienen de una o más fuentes de datos y eventos.

Con referencia ahora a la Fig. 14, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 1400 según varias realizaciones presentadas en este documento. El sistema 1400 comprende una estación base 1402 que puede incluir grupos de múltiples antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 1404 y 1406, otro grupo puede comprender las antenas 1408 y 1410, y un grupo adicional puede incluir las antenas 1412 y 1414. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, en cada grupo pueden utilizarse un número superior o inferior de antenas. La estación base 1402 puede incluir además 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 recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, desmoduladores, desmultiplexores, antenas, etc.), tal y como apreciará un experto en la técnica.

La estación base 1402 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles tales como el dispositivo móvil 1416 y el dispositivo móvil 1422; sin embargo, debe apreciarse que la estación base 1402 puede comunicarse con casi cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 1416 y 1422. Los dispositivos móviles 1416 y 1422 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicaciones de mano, dispositivos informáticos de mano, radios vía satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación a través del sistema de comunicaciones inalámbricas 1400. Tal y como se muestra, el dispositivo móvil 1416 está en comunicación con las antenas 1412 y 1414, donde las antenas 1412 y 1414 transmiten información al dispositivo móvil 1416 a través de un enlace directo 1418 y reciben información desde el dispositivo móvil 1416 a través de un enlace inverso 1420. Además, el dispositivo móvil 1422 está en comunicación con las antenas 1404 y 1406, donde las antenas 1404 y 1406 transmiten información al dispositivo móvil 1422 a través de un enlace directo 1424 y reciben información desde el dispositivo móvil 1422 a través de un enlace inverso 1426. En un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 1418 puede utilizar una banda de frecuencia diferente de la utilizada por el enlace inverso 1420, y el enlace directo 1424 puede utilizar una banda de frecuencia diferente de la utilizada por el enlace inverso 1426, por ejemplo. Además, en un sistema dúplex por división de tiempo (TDD), el enlace directo 1418 y el enlace inverso 1420 pueden utilizar una banda de frecuencia común y el enlace directo 1424 y el enlace inverso 1426 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designados para la comunicación puede denominarse como un sector de estación base 1402. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden designarse para la comunicación con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 1402. En comunicaciones a través de los enlaces directos 1418 y 1424, las antenas de transmisión de la estación base 1402 pueden utilizar una conformación de haces para mejorar la relación de señal a ruido de los enlaces directos 1418 y 1424 para los dispositivos móviles 1416 y 1422. Además, aunque la estación base 1402 utilice una conformación de haces para transmisiones a los dispositivos móviles 1416 y 1422 esparcidos de manera aleatoria por toda una cobertura asociada, los dispositivos móviles en las células cercanas pueden estar sujetos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmite a través de una única antena a todos sus dispositivos móviles. Además, los dispositivos móviles 1416 y 1422 pueden comunicarse directamente entre sí utilizando una tecnología de punto a punto o ad hoc (no mostrada).

Según un ejemplo, el sistema 1400 puede ser un sistema de comunicaciones de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Además, el sistema 1400 puede utilizar casi cualquier tipo de técnica de duplexación para dividir canales de comunicaciones (por ejemplo, enlace directo, enlace inverso,...) tales como FDD, FDM, TDD, TDM, CDM y similares. Además, los canales de comunicaciones pueden ortogonalizarse para permitir una comunicación simultánea con múltiples dispositivos a través de los canales; en un ejemplo, puede utilizarse OFDM a este respecto. Por tanto, los canales pueden dividirse en fragmentos de frecuencia a lo largo de un periodo de tiempo. Además, pueden definirse tramas como los fragmentos de frecuencia a lo largo de una colección de periodos de tiempo; de este modo, por ejemplo, una trama puede comprender una pluralidad de símbolos OFDM. La estación base 1402 puede comunicarse con los dispositivos móviles 1416 y 1422 a través de los canales, que pueden crearse para varios tipos de datos. Por ejemplo, los canales pueden crearse para comunicar varios tipos de datos de comunicación generales, datos de control (por ejemplo, información de calidad para otros canales, indicadores de asentimiento de recepción para datos recibidos a través de los canales, información de interferencias, señales de referencia, etc.) y/o similares.

Con referencia ahora a la Fig. 15, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 1500 configurado para soportar una pluralidad de dispositivos móviles. El sistema 1500 proporciona comunicación para múltiples células tales como, por ejemplo, las macrocélulas 1502A a 1502G, donde cada célula recibe servicio mediante un punto de acceso 1504A a 1504G correspondiente. Tal y como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, los puntos de acceso 1504A a 1504G relacionados con las macrocélulas 1502A a 1502G pueden ser estaciones base. Dispositivos móviles 1506A a 1506I se muestran dispersados en varias ubicaciones por todo el sistema de comunicaciones inalámbricas 1500. Cada dispositivo móvil 1506A a 1506I puede comunicarse con uno o más puntos de acceso 1504A a 1504G en un enlace directo y/o un enlace inverso, como se ha descrito. Además, se muestran puntos de acceso 1508A a 1508D. Éstos pueden ser puntos de acceso a pequeña escala, tales como puntos de acceso a femtocélulas, puntos de acceso a picocélulas, nodos de retransmisión, estaciones base móviles y/o similares, que ofrecen servicios relacionados con una ubicación de servicio particular, tal y como se ha descrito. Los dispositivos móviles 1506A a 1506I pueden comunicarse adicional o alternativamente con estos puntos de acceso a pequeña escala 1508A a 1508D para recibir los servicios ofrecidos. El sistema de comunicaciones inalámbricas 1500 puede proporcionar servicio a una gran región geográfica, en un ejemplo (por ejemplo, las macrocélulas 1502A a 1502G pueden cubrir algunos bloques de un barrio, y los puntos de acceso a pequeña escala 1508A a 1508D pueden estar presentes en zonas tales como residencias, oficinas y/o similares, tal y como se describe). En un ejemplo, los dispositivos móviles 1506A a 1506I pueden establecer una conexión con los puntos de acceso 1504A a 1504G y/o 1508A a 1508D mediante una conexión aérea y/o una conexión de retorno.

Según un ejemplo, los dispositivos móviles 1506A a 1506I pueden desplazarse por la red inalámbrica y re-seleccionar las células proporcionadas por los diversos puntos de acceso 1504A a 1504G y 1508A a 1508D. La nueva selección de células o traspaso puede llevarse a cabo por una variedad de razones, tales como la proximidad a un punto de acceso destino, los servicios ofrecidos por un punto de acceso destino, los protocolos o normas soportados por un punto de acceso destino, una facturación favorable asociada con un punto de acceso destino, etc. En un ejemplo, el dispositivo móvil 1506D puede comunicarse con el punto de acceso 1504D y puede iniciar una nueva selección de células o traspaso para el punto de acceso a pequeña escala 1508C cuando está dentro de una proximidad especificada o de intensidad de señal medida del mismo. Para facilitar la nueva selección del punto de acceso a pequeña escala 1508C, el punto de acceso origen 1504D puede transmitir información al punto de acceso a pequeña escala destino 1508C relacionada con el dispositivo móvil 1506D, tal como un contexto u otra información pertinente para mantener las comunicaciones con el mismo. Por tanto, el punto de acceso a pequeña escala destino 1508C puede proporcionar acceso a red inalámbrica al dispositivo móvil 1506D basándose en la información contextual para facilitar una nueva selección transparente desde el punto de acceso 1504D. En este ejemplo, una MME o punto de acceso ascendente (no mostrado) puede facilitar el traspaso cuando los puntos de acceso 1508C y 1504D están conectados al mismo.

La Fig. 16 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas 1600 de ejemplo. El sistema de comunicaciones inalámbricas 1600 muestra una estación base 1610 y un dispositivo móvil 1650 por motivos de brevedad. Sin embargo, debe apreciarse que el sistema 1600 puede incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, donde las estaciones base y/o los dispositivos móviles adicionales puede ser muy similares o diferentes de la estación base 1610 y del dispositivo móvil 1650 descritos a continuación. Además, debe apreciarse que la estación base 1610 y/o el dispositivo móvil 1650 pueden utilizar los sistemas (Fig. 1 a 6 y 14 y 15) y/o los procedimientos (Fig. 7 a 13) descritos en este documento para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos.

En la estación base 1610, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 1612 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1614. Según un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una antena respectiva. El procesador de datos TX 1614 formatea, codifica y entrelaza los flujos de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto utilizando técnicas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). Adicional o alternativamente, 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 normalmente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el dispositivo móvil 1650 para estimar respuestas de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (por ejemplo, mapeando sus símbolos) en función de 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-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo o proporcionadas por un procesador 1630.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador MIMO TX 1620, que puede procesar además los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO TX 1620

proporciona después N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 1622a a 1622t. En varios aspectos, el procesador MIMO TX 1620 aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

5 Cada transmisor 1622 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera 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 1622a a 1622t se transmiten desde N_T antenas 1624a a 1624t, respectivamente.

10 En el dispositivo móvil 1650, las señales moduladas transmitidas se reciben por N_R antenas 1652a a 1652r y la señal recibida desde cada antena 1652 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 1654a a 1654r. Cada receptor 1654 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente) una señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

15 Un procesador de datos RX 1660 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 1654 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 1660 puede desmodular, desentrelazar y descodificar cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador de datos RX 1660 es complementario al realizado por el procesador MIMO TX 1620 y el procesador de datos TX 1614 en la estación base 1610.

20 Un procesador 1670 puede determinar periódicamente qué matriz de precodificación utilizar, como se ha descrito anteriormente. Además, el procesador 1670 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

25 El mensaje de enlace inverso puede comprender varios tipos de información relacionados con el enlace de comunicaciones y/o con el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso puede procesarse mediante un procesador de datos TX 1638, que también recibe datos de tráfico para una pluralidad de flujos de datos desde una fuente de datos 1636, modulados por un modulador 1680, acondicionados por los transmisores 1654a a 1654r y transmitirlos de vuelta a la estación base 1610.

30 En la estación base 1610, las señales moduladas del dispositivo móvil 1650 son recibidas por las antenas 1624, acondicionadas por los receptores 1622, son demoduladas por un demodulador 1640 y procesadas por un procesador de datos RX 1642 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 1650. Además, el procesador 1630 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de precodificación utilizar para determinar las ponderaciones de conformación de haces.

35 Los procesadores 1630 y 1670 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 1610 y en el dispositivo móvil 1650, respectivamente. Los procesadores 1630 y 1670 respectivos pueden estar asociados con las memorias 1632 y 1672 que almacenan códigos de programa y datos. Los procesadores 1630 y 1670 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

40 Debe entenderse que los aspectos descritos en este documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices programables de puertas (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en este documento, o una combinación de los mismos.

45 Cuando los aspectos se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. Información, argumentos, parámetros, datos, etc., pueden pasarse, reenviarse o transmitirse utilizando cualquier medio adecuado, incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión en red, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en este documento pueden implementarse con módulos

(por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en este documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse en el procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa con el procesador a través de varios medios conocidos en la técnica.

5 Con referencia a la Fig. 17, se ilustra un sistema 1700 que facilita la multiplexación de comunicaciones de puntos de acceso con una MME. Por ejemplo, el sistema 1700 puede residir al menos parcialmente en una estación base, dispositivo móvil, etc. Debe apreciarse que el sistema 1700 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1700 incluye una agrupación lógica 1702 de
10 componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para recibir un paquete de enlace descendente desde una MME 1704. Por ejemplo, como se ha descrito, el paquete de enlace descendente puede tener un identificador asociado y puede generarse como respuesta a un paquete de enlace ascendente transmitido en representación de un punto de acceso relacionado con el identificador, por ejemplo. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para
15 determinar un punto de acceso relacionado con el paquete de enlace descendente en función de, al menos en parte, un identificador localmente único comprendido en el paquete de enlace descendente 1706.

Por lo tanto, como se ha descrito, esto puede basarse en un mapeo almacenado de identificadores de punto de acceso con identificadores localmente únicos, basarse en la identificación del identificador de punto de acceso respecto al identificador localmente único y/o similares. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un
20 componente eléctrico para transmitir el paquete de enlace descendente al punto de acceso 1708. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para determinar un dispositivo móvil relacionado con el paquete de enlace descendente en función de, al menos en parte, el identificador localmente único 1710. Asimismo, el identificador de dispositivo móvil puede determinarse a partir de un mapeo, una indicación en el identificador localmente único y/o de otras maneras similares. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un
25 componente eléctrico para extraer del paquete de enlace ascendente un identificador de dispositivo móvil y un identificador de punto de acceso y determinar el identificador localmente único relacionado con el identificador de dispositivo móvil y el identificador de punto de acceso 1712. Aunque no se muestra, el sistema 1700 también puede generar el identificador localmente único basándose en un paquete de enlace ascendente recibido; por tanto, el sistema 1700 puede determinar el punto de acceso y/o dispositivo móvil relacionados con el identificador basándose
30 en una generación previa del identificador asociado localmente único. Además, el sistema 1700 puede incluir una memoria 1714 que almacena instrucciones para ejecutar las funciones asociadas con los componentes eléctricos 1704, 1706, 1708, 1710 y 1712. Aunque se muestra de manera externa a la memoria 1714, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1704, 1706, 1708, 1710 y 1712 pueden residir en la memoria 1714.

Con referencia a la Fig. 18, se ilustra un sistema 1800 que facilita la multiplexación de comunicaciones de puntos de acceso con un punto de acceso ascendente. Por ejemplo, el sistema 1800 puede residir al menos parcialmente en una estación base, dispositivo móvil, etc. Debe apreciarse que el sistema 1800 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1800 incluye una agrupación lógica 1802 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1802 puede
40 incluir un componente eléctrico para extraer un identificador localmente único de un paquete de enlace descendente recibido desde un punto de acceso ascendente 1804. Por ejemplo, como se ha descrito, el paquete de enlace descendente puede tener un identificador asociado y puede recibirse como respuesta a un paquete de enlace ascendente transmitido en representación de un punto de acceso relacionado con el identificador, por ejemplo. Además, la agrupación lógica 1802 puede incluir un componente eléctrico para determinar un identificador de
45 dispositivo móvil relacionado con el identificador localmente único y sustituir el identificador localmente único del paquete de enlace descendente por el identificador de dispositivo 1806.

Además, la agrupación lógica 1802 puede incluir un componente eléctrico para determinar un identificador de punto de acceso descendente relacionado con el identificador localmente único 1808. Además, la agrupación lógica 1802 puede incluir un componente eléctrico para transmitir el paquete de enlace descendente a un punto de acceso descendente relacionado con el identificador de punto de acceso descendente 1810. Por tanto, como se ha descrito, el punto de acceso descendente recibe el paquete con el identificador de dispositivo móvil, que puede ser el mismo que un identificador utilizado para transmitir un paquete de enlace ascendente relacionado al sistema 1802, tal y como se describe en este documento. Además, el sistema 1800 puede incluir una memoria 1812 que contiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 1804, 1806, 1808 y 1810. Aunque
50 se muestra como externos a la memoria 1812, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1804, 1806, 1808 y 1810 pueden residir en la memoria.

Con referencia a la Fig. 19, se ilustra un sistema 1900 que implementa radiobúsqueda para múltiples puntos de acceso que se comunican con un concentrador para recibir acceso a una MME. Por ejemplo, el sistema 1900 puede

residir al menos parcialmente en una estación base, dispositivo móvil, etc. Debe apreciarse que el sistema 1900 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1900 incluye una agrupación lógica 1902 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1902 puede incluir un componente eléctrico para recibir datos de radiobúsqueda desde una MME que comprenden un identificador de área de seguimiento 1904. Además, la agrupación lógica 1902 puede incluir un componente eléctrico para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento basándose, al menos en parte, en un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento 1906.

- 10 Tal y como se ha descrito, los puntos de acceso pueden registrarse en el sistema 1900 especificando identificadores de área de seguimiento, que pueden almacenarse en asociación con el punto de acceso en una tabla de mapeo o de encaminamiento. Además, la agrupación lógica 1902 puede incluir un componente eléctrico para transmitir datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso 1908. Además, el sistema 1900 puede incluir una memoria 1910 que contiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 1904, 1906 y 1908.
- 15 Aunque se muestra como externos a la memoria 1910, debe entenderse que uno o más de los de los componentes eléctricos 1904, 1906 y 1908 pueden residir en la memoria 1910.

Con referencia a la Fig. 20, se ilustra un sistema 2000 que inserta identificadores de punto de acceso en mensajes de enlace descendente para facilitar la multiplexación de comunicaciones de puntos de acceso. Por ejemplo, el sistema 2000 puede residir al menos parcialmente en una estación base, dispositivo móvil, etc. Debe apreciarse que el sistema 2000 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 2000 incluye una agrupación lógica 2002 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 2002 puede incluir un componente eléctrico para recibir un identificador único en un mensaje de enlace ascendente relacionado con un punto de acceso 2004. Por ejemplo, como se ha descrito, el identificador puede utilizarse para identificar la fuente del mensaje así como para asociar el punto de acceso con un mensaje de enlace descendente correspondiente. Además, la agrupación lógica 2002 puede incluir un componente eléctrico para insertar el identificador único en un mensaje de enlace descendente de capa de aplicación para facilitar la determinación del punto de acceso relacionado con el mensaje de enlace ascendente y para transmitir el mensaje de enlace descendente de capa de aplicación a un componente de red 2006. Tal y como se ha descrito, el componente de red puede determinar el punto de acceso apropiado para reenviar el mensaje basándose en el identificador. Además, el sistema 2000 puede incluir una memoria 2008 que contiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 2004 y 2006. Aunque se muestra como externos a la memoria 2008, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 2004 y 2006 pueden residir en la memoria 2008.

- 35 Con referencia a la Fig. 21, se ilustra un sistema 2100 que recibe mensajes desde componentes de red ascendentes a través de un concentrador. Por ejemplo, el sistema 2100 puede residir al menos parcialmente en una estación base, MME, dispositivo móvil, etc. Debe apreciarse que el sistema 2100 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 2100 incluye una agrupación lógica 2102 de componentes eléctricos que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 2102 puede incluir un componente eléctrico para insertar un identificador único en un mensaje de establecimiento de conexión de capa de aplicación y en casi todos los mensajes de enlace ascendente correspondientes para facilitar la determinación de un punto de acceso relacionado con los mensajes de enlace ascendente 2104. Además, la agrupación lógica 2102 puede incluir un componente eléctrico para transmitir los mensajes de enlace ascendente a un componente de red 2106.

Por tanto, el componente de red puede identificar el punto de acceso que transmite los mensajes, tal y como se ha descrito. Además, los mensajes de enlace ascendente pueden comprender un identificador de dispositivo móvil cuando sea aplicable. Además, la agrupación lógica 2102 puede incluir un componente eléctrico para recibir uno o más mensajes de enlace descendente como respuesta a los mensajes de enlace ascendente 2108. Tal y como se ha descrito, los mensajes de enlace descendente pueden comprender el identificador de dispositivo móvil. Además, la agrupación lógica 2102 puede incluir un componente eléctrico para reenviar los mensajes de enlace descendente a uno o más dispositivos móviles basándose el menos en parte en un identificador diferente en los mensajes de enlace descendente 2110. Además, el sistema 2100 puede incluir una memoria 2112 que contiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 2104, 2106, 2108 y 2110. Aunque se muestra como externos a la memoria 2112, debe entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 2104, 2106, 2108 y 2110 pueden residir en la memoria 2112.

Los diversos circuitos, módulos y bloques lógicos ilustrativos descritos en conexión con las realizaciones dadas a conocer en este documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un

procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz programable de puertas (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, puerta lógica o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en este documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, microcontrolador o máquina de estados. 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.

Además, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a los aspectos dados a conocer en este documento pueden representarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por 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 conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del 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. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario. Además, en algunos aspectos, las etapas y/o acciones de un procedimiento o algoritmo pueden residir como una o cualquier combinación o conjunto de códigos y/o instrucciones en un medio legible por máquina y/o medio legible por ordenador, que puede incorporarse en un producto de programa informático.

En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en 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 por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse como un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si se transmite el software desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal y como se utilizan en este documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos *blue-ray*, donde los discos reproducen datos normalmente de manera magnética así como de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo anterior también deben incluirse dentro del alcance del término medio legible por ordenador.

Aunque la descripción anterior analiza aspectos y/o realizaciones ilustrativos, debe observarse que pueden realizarse varios cambios y modificaciones en los mismos sin apartarse del alcance de los aspectos y/o realizaciones descritos definidos en las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque elementos de los aspectos y/o realizaciones descritos pueden estar descritos o reivindicados en singular, el plural se contempla a no ser que se indique explícitamente la limitación al singular. Además, todos o algunos de los aspectos y/o realizaciones pueden utilizarse con el todo o parte de los demás aspectos y/o realizaciones, a no ser que indique lo contrario. Además, en lo que respecta a la utilización del término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de manera similar al término "que comprende", ya que "que comprende" se interpreta como una palabra de transición cuando se utiliza en una reivindicación. Además, aunque los elementos de los aspectos y/o realizaciones descritos pueden estar descritos o reivindicados en forma singular, el plural se contempla a no ser que se indique explícitamente la limitación al singular. Además, todos o algunos de los aspectos y/o realizaciones pueden utilizarse con todos o algunos de los demás aspectos y/o realizaciones, a no ser que indique lo contrario.

A continuación se describirán aspectos adicionales para facilitar el entendimiento de la invención.

En un primer aspecto adicional, se describe un procedimiento que comprende la recepción de datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME) que comprende un identificador de área de seguimiento, y la determinación de uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de

seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento; y la transmisión de los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso. Además, el procedimiento puede comprender recibir uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso y almacenar una asociación entre el punto de acceso y el uno o más identificadores de área de seguimiento en el mapeo almacenado. Además, el procedimiento puede comprender determinar que al menos uno del uno o más identificadores de área de seguimiento es un nuevo identificador de área de seguimiento; y transmitir un mensaje de actualización de configuración que incluye el nuevo identificador de área de seguimiento a la MME. En este método, el uno o más identificadores de área de seguimiento pueden estar asociados con una o más ubicaciones que reciben servicio mediante el punto de acceso. Además, comprende indicar el identificador de área de seguimiento en un mensaje transmitido a la MME en representación del uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento. Además, los datos de radiobúsqueda pueden comprender uno o más identificadores correspondientes a uno o más dispositivos móviles para recibir los datos de radiobúsqueda a través del uno o más puntos de acceso.

En otro aspecto adicional se describe un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende al menos un procesador configurado para recibir datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME) que comprenden un identificador de área de seguimiento; distinguir uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, una asociación almacenada de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento; y transmitir los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso; y una memoria acoplada al al menos un procesador. En el que el al menos un procesador puede estar configurado además para obtener uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso y almacenar una asociación entre el punto de acceso y el uno o más identificadores de área de seguimiento de la asociación almacenada. Además, una radiobúsqueda pueden incluir uno o más identificadores correspondientes a uno o más dispositivos móviles para recibir los datos de radiobúsqueda a través del uno o más puntos de acceso.

En otro aspecto adicional se describe un aparato que comprende medios para recibir datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME) que incluye un identificador de área de seguimiento; medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento; y medios para transmitir los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso. En el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento pueden recibir uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso y almacenar una asociación entre el punto de acceso y el uno o más identificadores de área de seguimiento del mapeo almacenado. En el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso que pueden estar asociados con el identificador de área de seguimiento determinan que al menos uno del uno o más identificadores de área de seguimiento es un nuevo identificador de área de seguimiento, y los medios para recibir los datos de radiobúsqueda desde la MME transmiten a la MME un mensaje de actualización de configuración que incluye el nuevo identificador de área de seguimiento. En el que el uno o más identificadores de área de seguimiento pueden estar asociados con una o más ubicaciones que reciben servicio mediante el punto de acceso. Además, en el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento pueden indicar el identificador de área de seguimiento en un mensaje transmitido a la MME en representación del uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento. En el que los datos de radiobúsqueda pueden incluir uno o más identificadores correspondientes a uno o más dispositivos móviles para recibir los datos de radiobúsqueda a través del uno o más puntos de acceso.

En otro aspecto adicional se describe un producto de programa informático, comprendiendo el producto un medio legible por ordenador que incluye código que hace que al menos un ordenador reciba una radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME) que incluye un identificador de área de seguimiento, código para hacer que el al menos un ordenador determine uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento, y código para hacer que el al menos un ordenador transmita los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso. En el que el medio legible por ordenador puede comprender además código para hacer que el al menos un ordenador reciba uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso y pueda almacenar una asociación entre el punto de acceso y el uno o más identificadores de área de seguimiento en el mapeo almacenado.

En otro aspecto adicional se describe un aparato, que comprende un componente de comunicaciones ascendente que recibe datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME) que incluye un identificador de área de seguimiento, un componente de radiobúsqueda que determina uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso con identificadores de área de seguimiento, y un componente de comunicaciones descendente que transmite los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso. En el que el componente de radiobúsqueda puede

- recibir uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso y que puede almacenar una asociación entre el punto de acceso y el uno o más identificadores de área de seguimiento en el mapeo almacenado. Por tanto, el componente de radiobúsqueda puede determinar que al menos uno del uno o más identificadores de área de seguimiento es un nuevo identificador de área de seguimiento y el componente de comunicaciones ascendente puede transmitir a la MME un mensaje de actualización de configuración que comprende el nuevo identificador de área de seguimiento. Además, el componente de radiobúsqueda puede indicar el identificador de área de seguimiento en un mensaje transmitido a la MME en representación del uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento.
- 5

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento, que comprende:

recibir (1102) datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad, MME, que comprenden un identificador de área de seguimiento, en el que los datos de radiobúsqueda comprenden uno o más identificadores correspondientes a uno o más dispositivos móviles (1506);

5 determinar (1104) uno o más puntos de acceso (1504, 1508) asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso (1504, 1508) con identificadores de área de seguimiento; y

10 transmitir (1106) los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso (1504, 1508) para permitir que el uno o más puntos de acceso (1504, 1508) localicen el uno o más dispositivos móviles (1506) identificados en los datos de radiobúsqueda.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso (1504, 1508) y almacenar una asociación entre el punto de acceso (1504, 1508) y el uno o más identificadores de área de seguimiento en el mapeo almacenado.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además:

15 determinar que al menos uno del uno o más identificadores de área de seguimiento es un nuevo identificador de área de seguimiento; y

transmitir un mensaje de actualización de configuración que comprende el nuevo identificador de área de seguimiento a la MME.
4. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el uno o más identificadores de área de seguimiento están asociados con una o más ubicaciones (1502) que reciben servicio mediante el punto de acceso (1504, 1508).
5. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la asociación entre el punto de acceso (1504, 1508) y el uno o más identificadores de área de seguimiento se almacena en una tabla de mapeo o de encaminamiento.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además indicar el identificador de área de seguimiento en un mensaje transmitido a la MME en representación del uno o más puntos de acceso (1504, 1508) asociados con el identificador de área de seguimiento.
7. Un aparato, que comprende:

25 medios para recibir (1102) datos de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad, MME, que comprende un identificador de área de seguimiento, en el que los datos de radiobúsqueda comprenden uno o más identificadores correspondientes a uno o más dispositivos móviles (1506);

30 medios para determinar (1104) uno o más puntos de acceso (1504, 1508) asociados con el identificador de área de seguimiento en función de, al menos en parte, un mapeo almacenado de puntos de acceso (1504, 1508) con identificadores de área de seguimiento; y

35 medios para transmitir (1106) los datos de radiobúsqueda al uno o más puntos de acceso (1504, 1508) para permitir que el uno o más puntos de acceso (1504, 1508) localicen el uno o más dispositivos móviles (1506) identificados en los datos de radiobúsqueda.
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento reciben uno o más identificadores de área de seguimiento asociados con un punto de acceso (1504, 1508) y almacenan una asociación entre el punto de acceso (1504, 1508) y el uno o más identificadores de área de seguimiento en el mapeo almacenado.
9. El aparato según la reivindicación 8, en el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso (1504, 1508) asociados con el identificador de área de seguimiento determinan que al menos uno del uno o más identificadores de área de seguimiento es un nuevo identificador de área de seguimiento, y los medios para recibir los datos de radiobúsqueda desde la MME transmiten un mensaje de actualización de configuración que comprende el nuevo identificador de área de seguimiento a la MME.
10. El aparato según la reivindicación 8, en el que el uno o más identificadores de área de seguimiento están asociados con una o más ubicaciones (1502) que reciben servicio mediante el punto de acceso (1504, 1508).

11. El aparato según la reivindicación 8, en el que la asociación entre el punto de acceso (1504, 1508) y el uno o más identificadores de área de seguimiento se almacena en una tabla de mapeo o de encaminamiento.
- 5 12. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para determinar uno o más puntos de acceso asociados con el identificador de área de seguimiento indican el identificador de área de seguimiento en un mensaje transmitido a la MME en representación del uno o más puntos de acceso (1504, 1508) asociados con el identificador de área de seguimiento.
13. Un producto de programa informático, que comprende:
un medio legible por ordenador, que comprende:
10 código para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo las etapas según el procedimiento definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

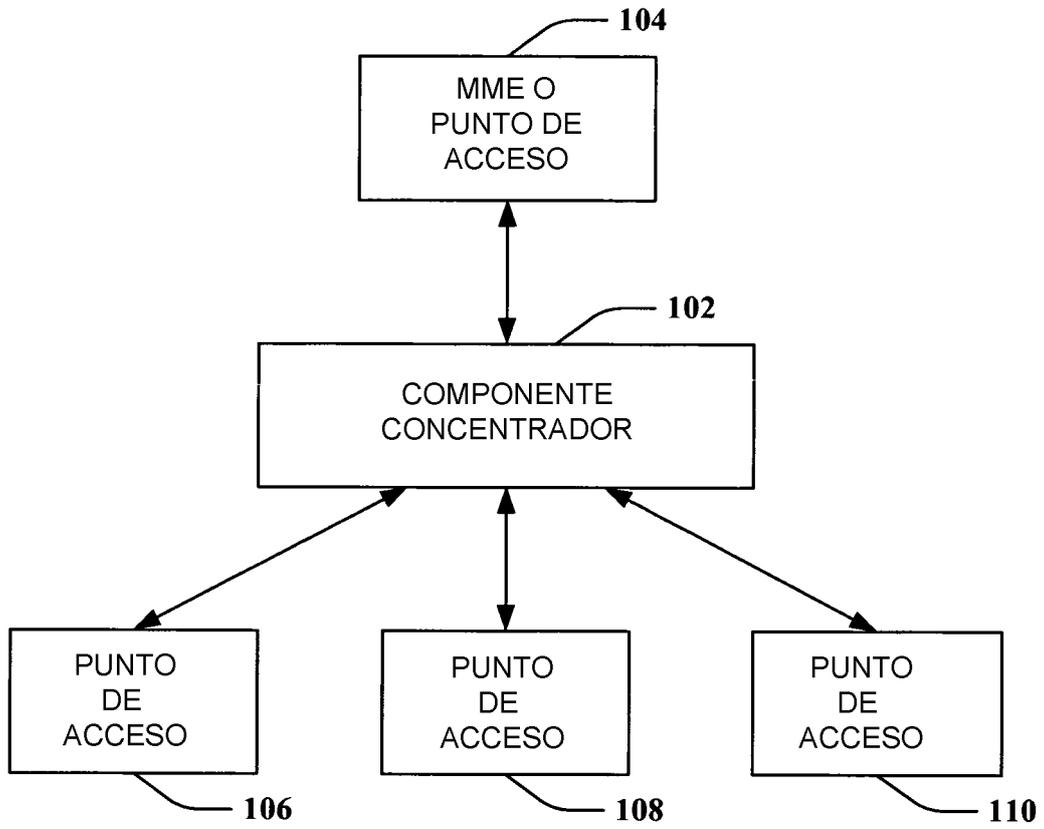


FIG. 1

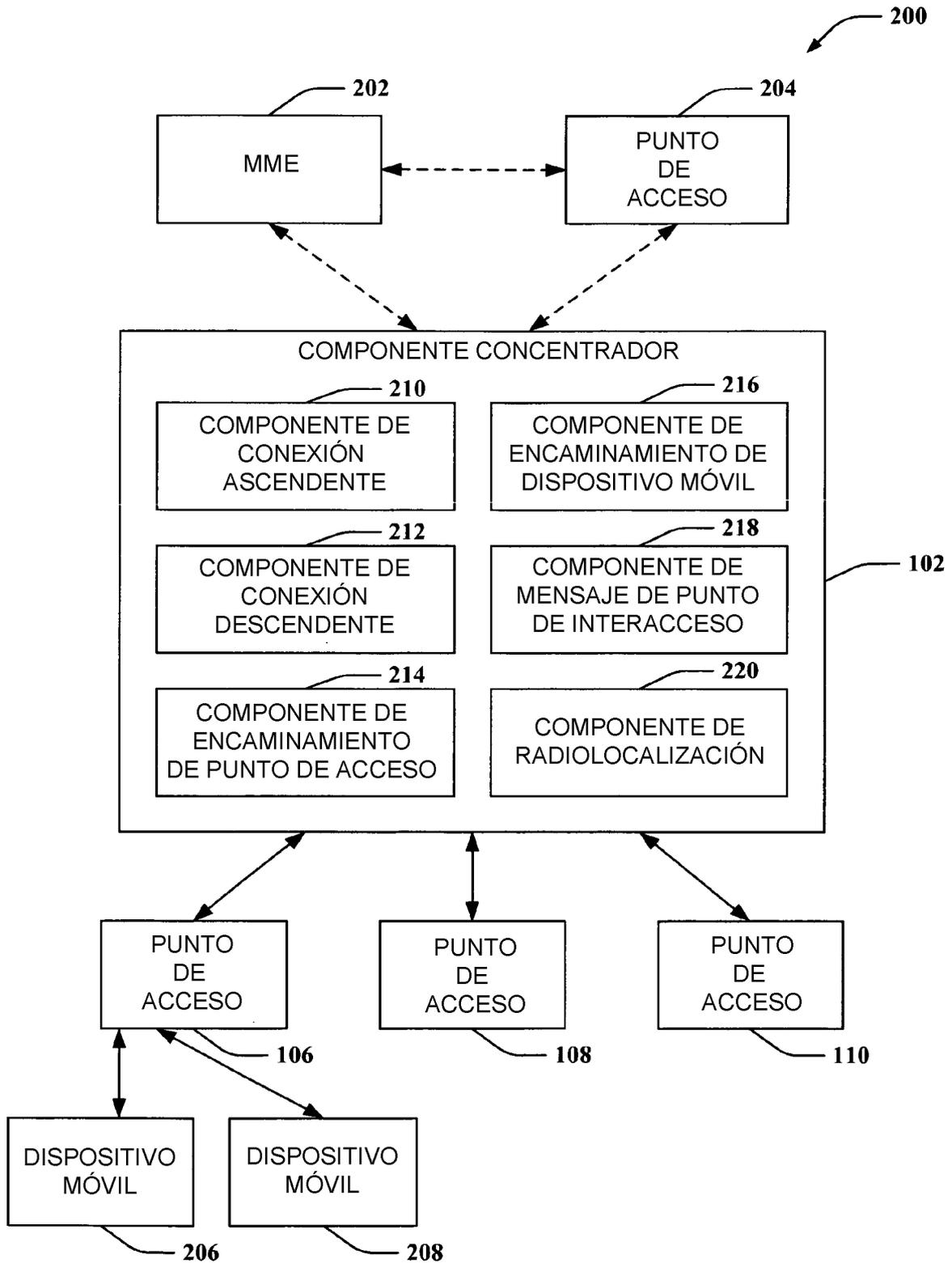


FIG. 2

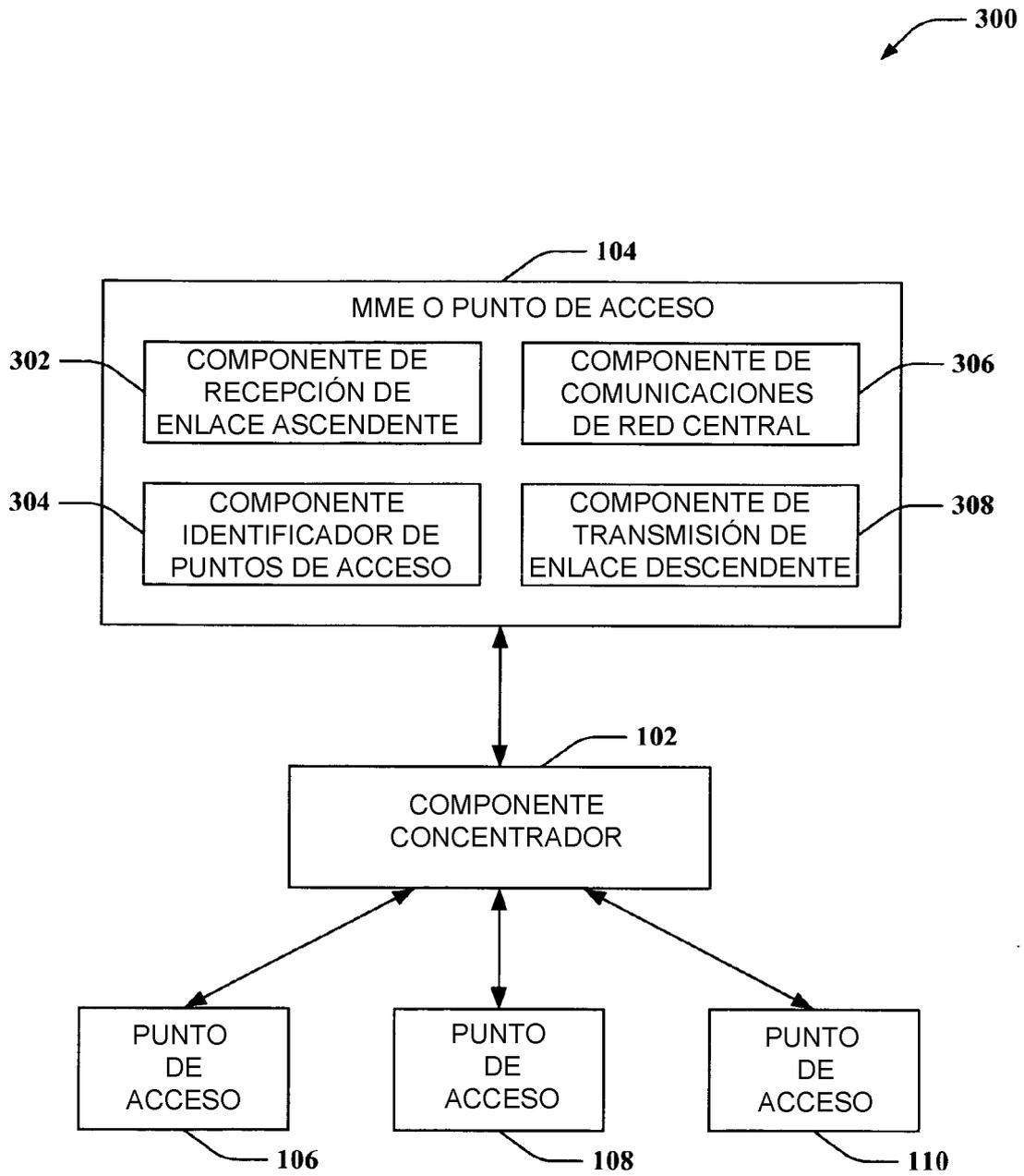


FIG. 3

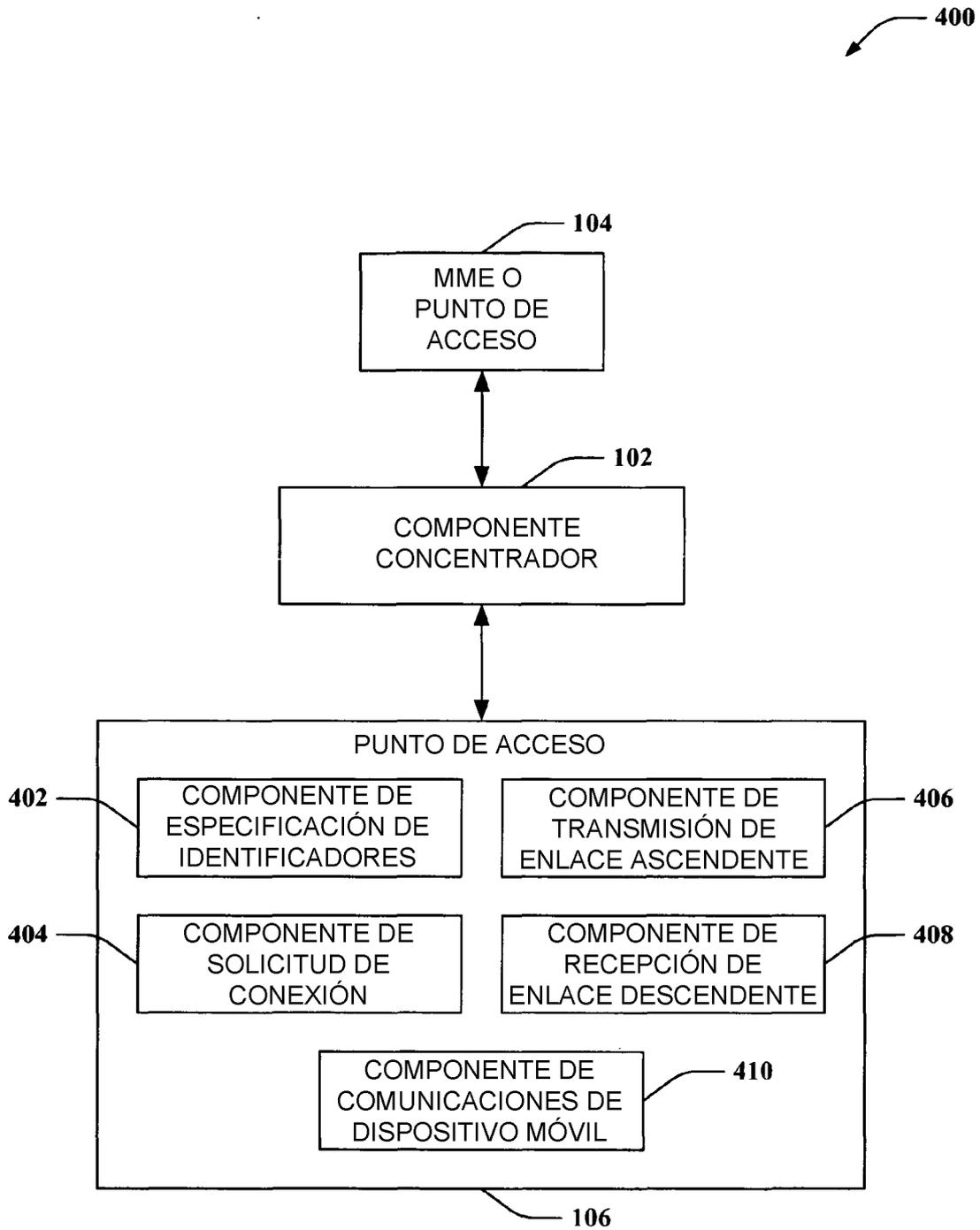


FIG. 4

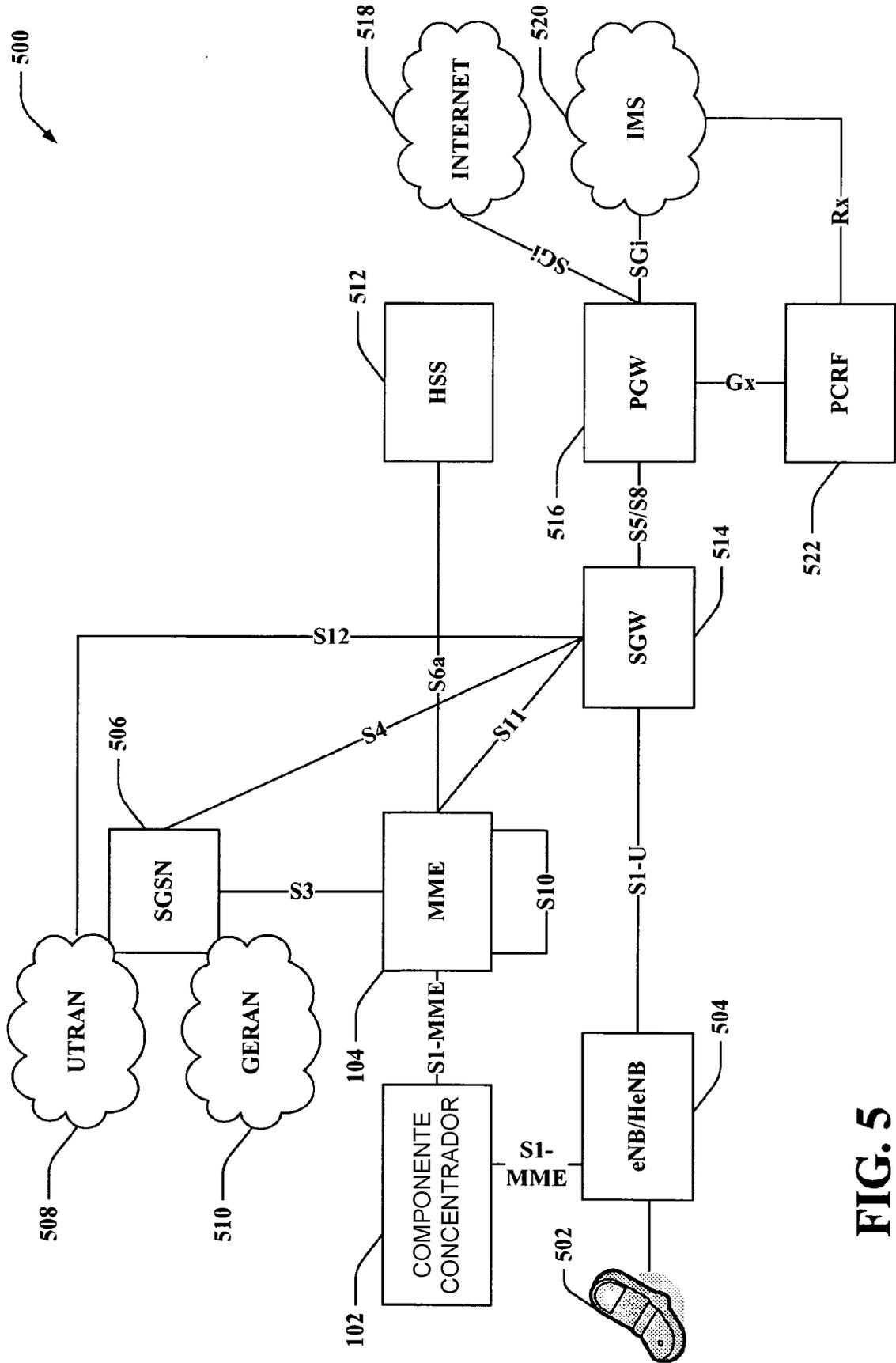


FIG. 5

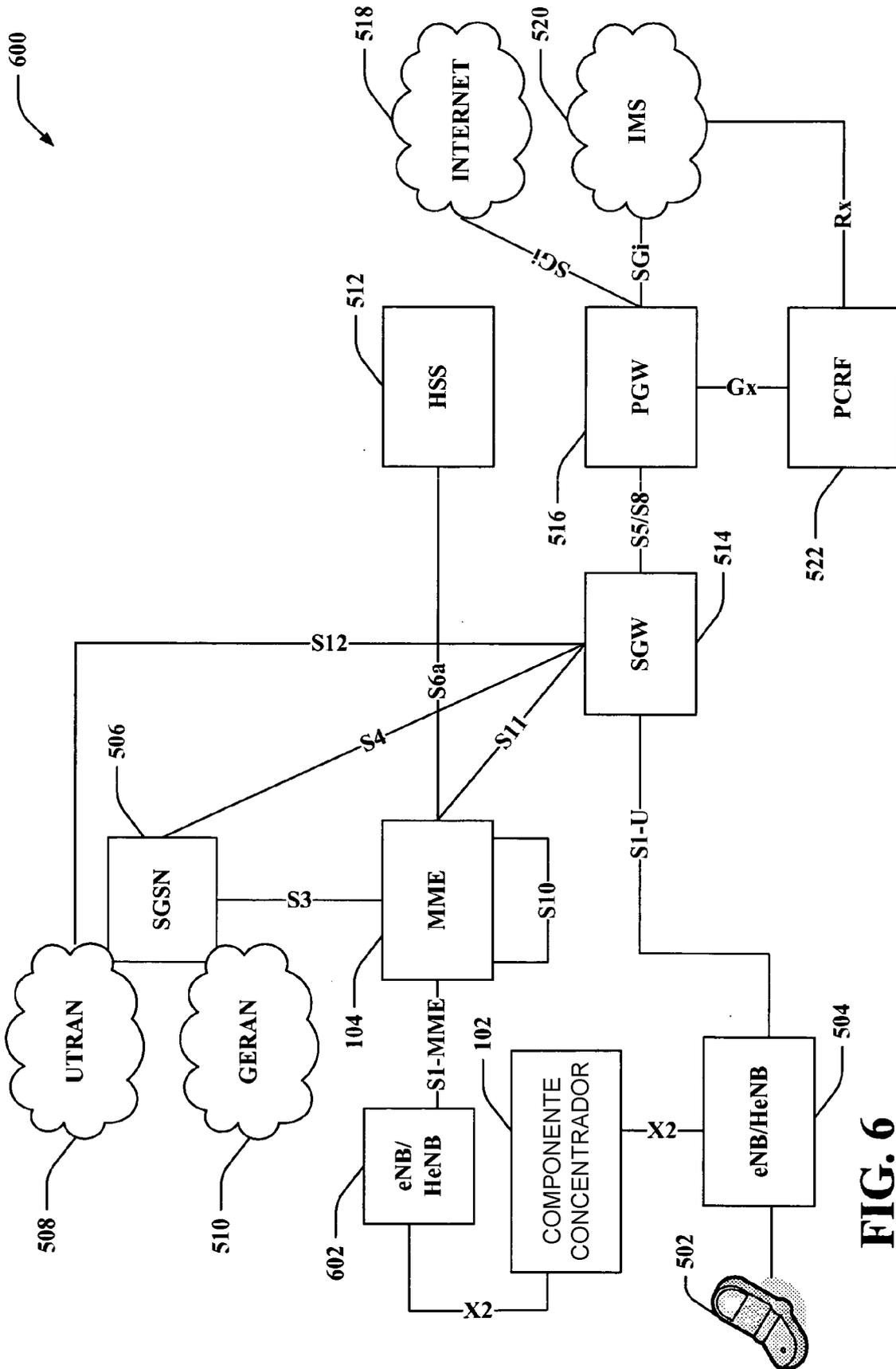


FIG. 6

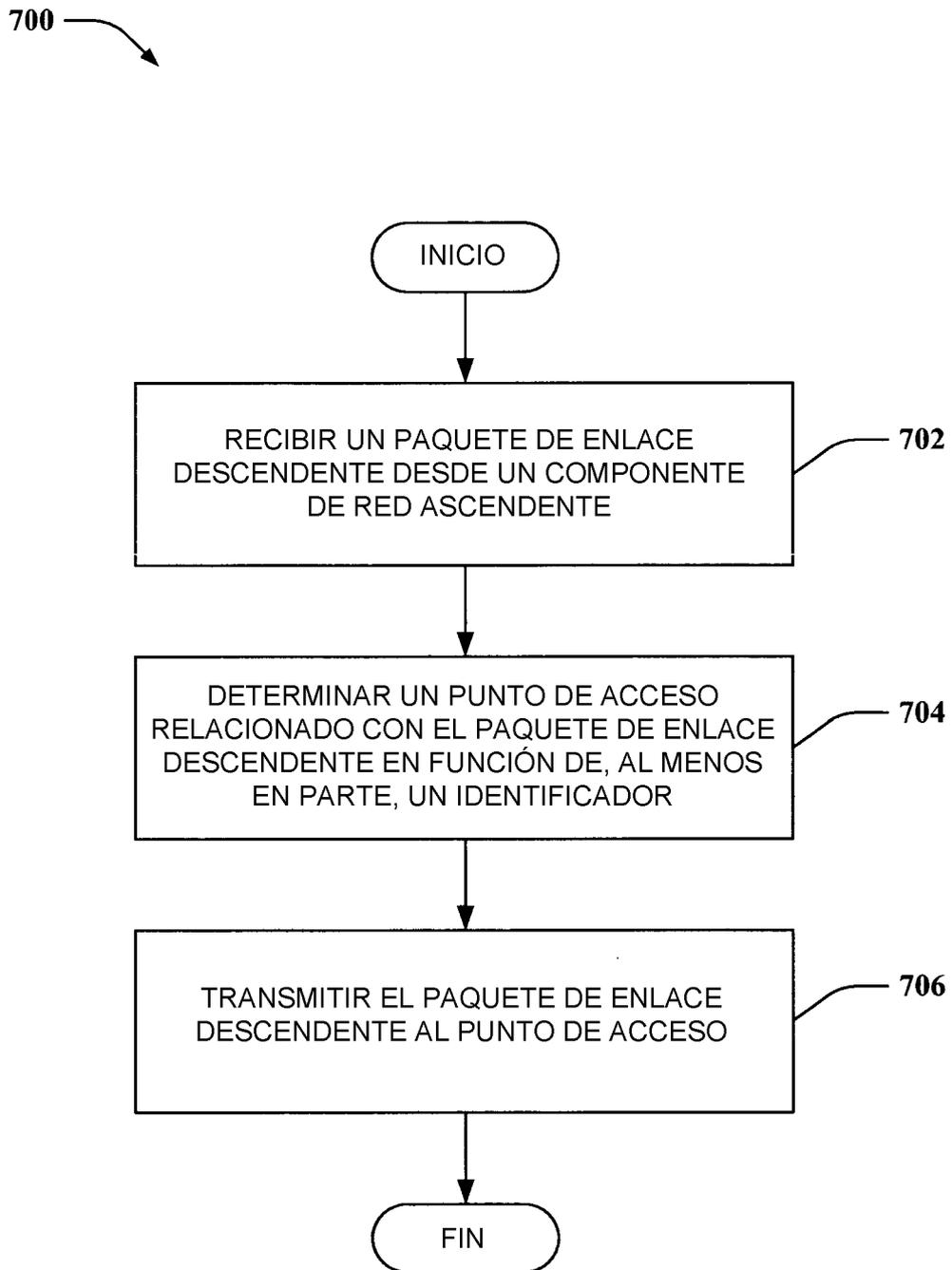


FIG. 7

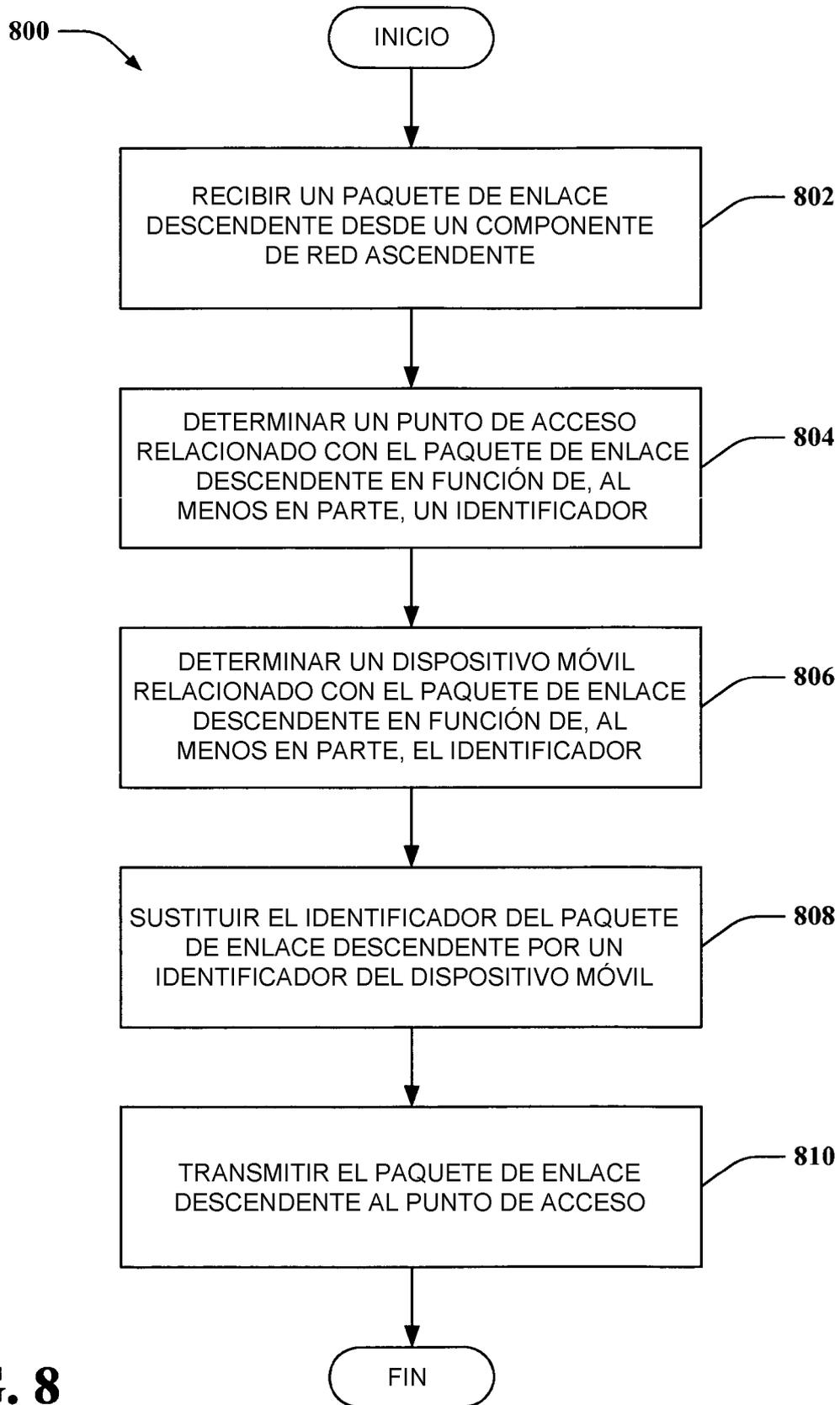


FIG. 8

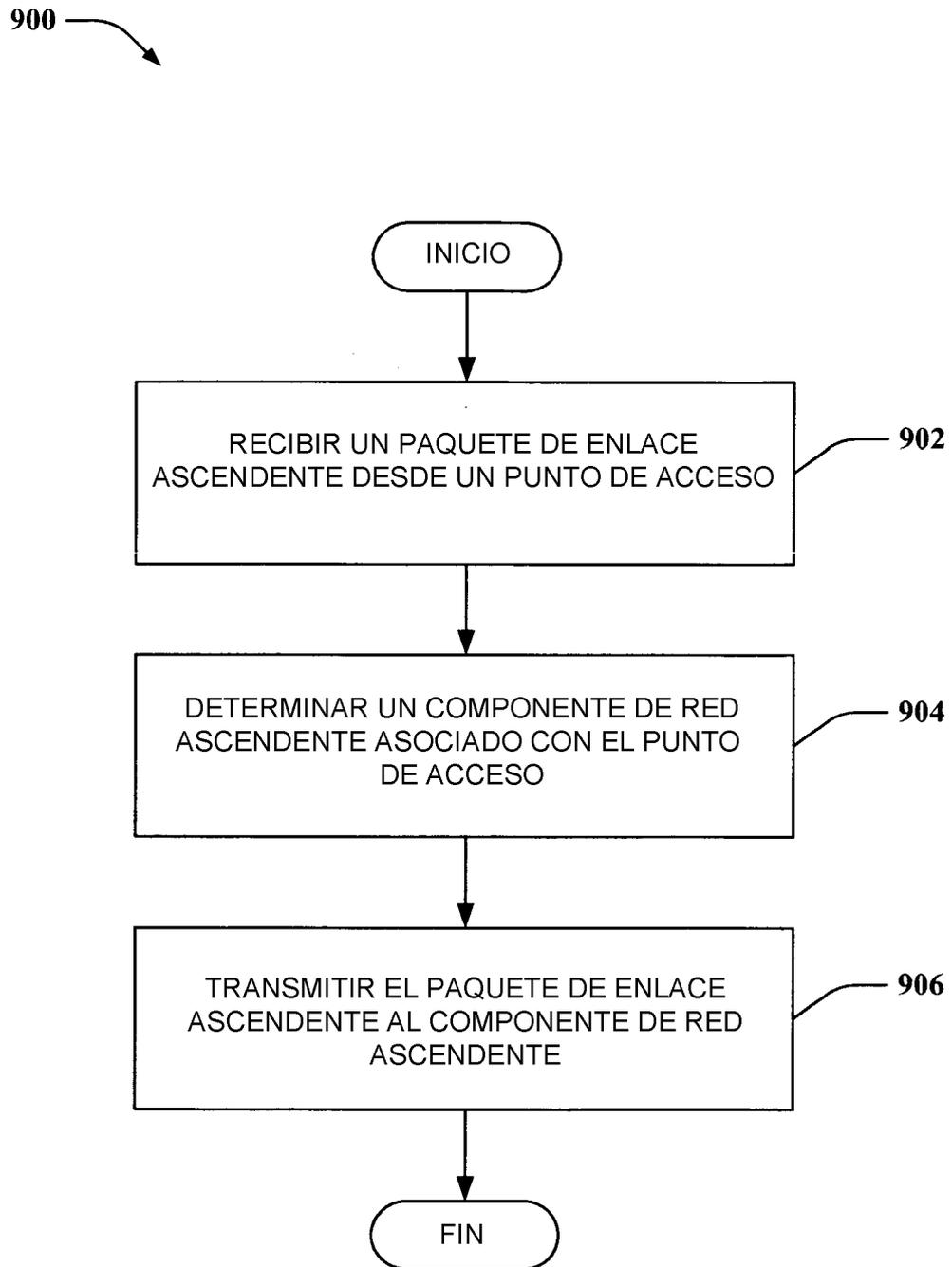


FIG. 9

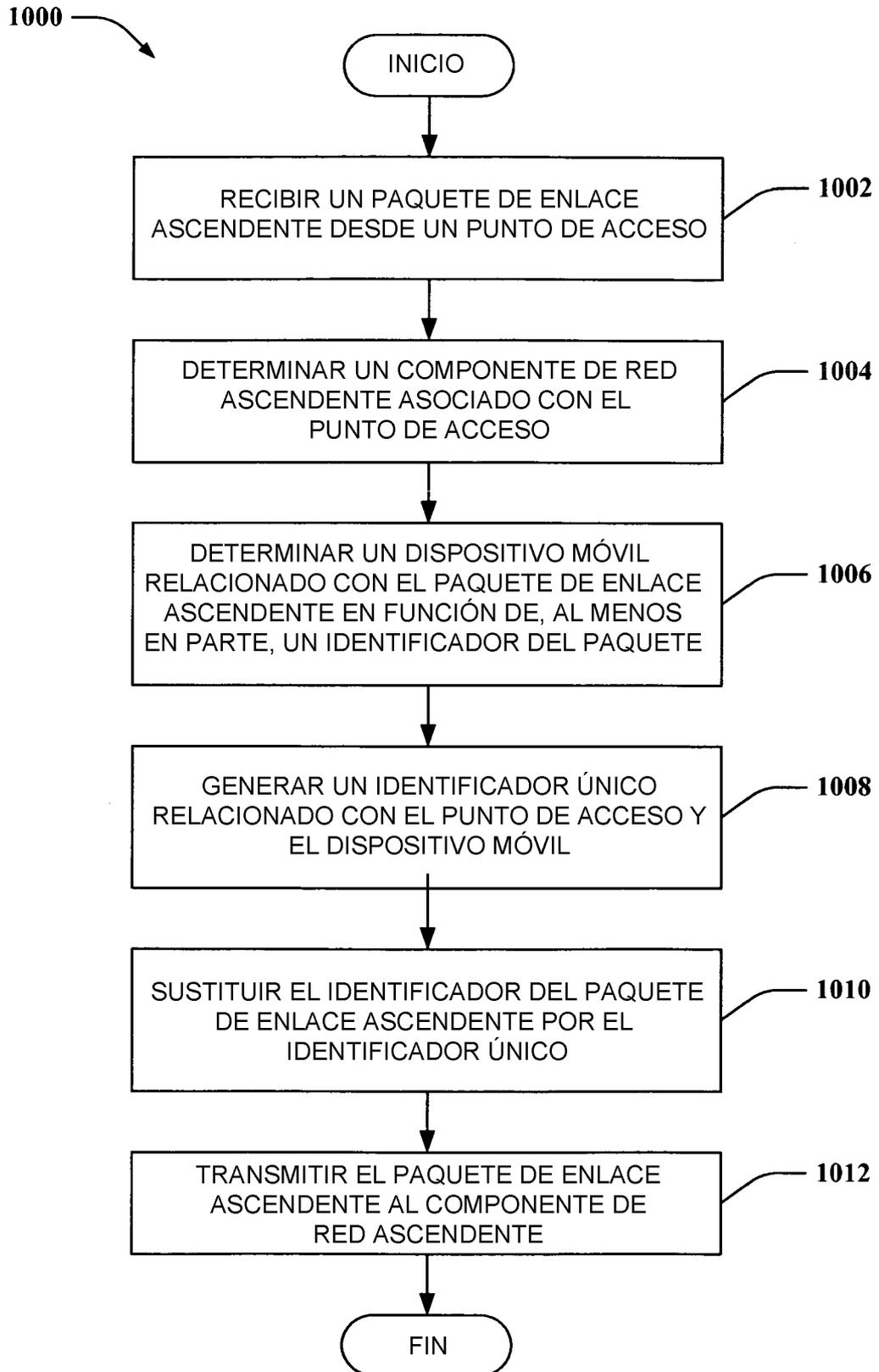


FIG. 10

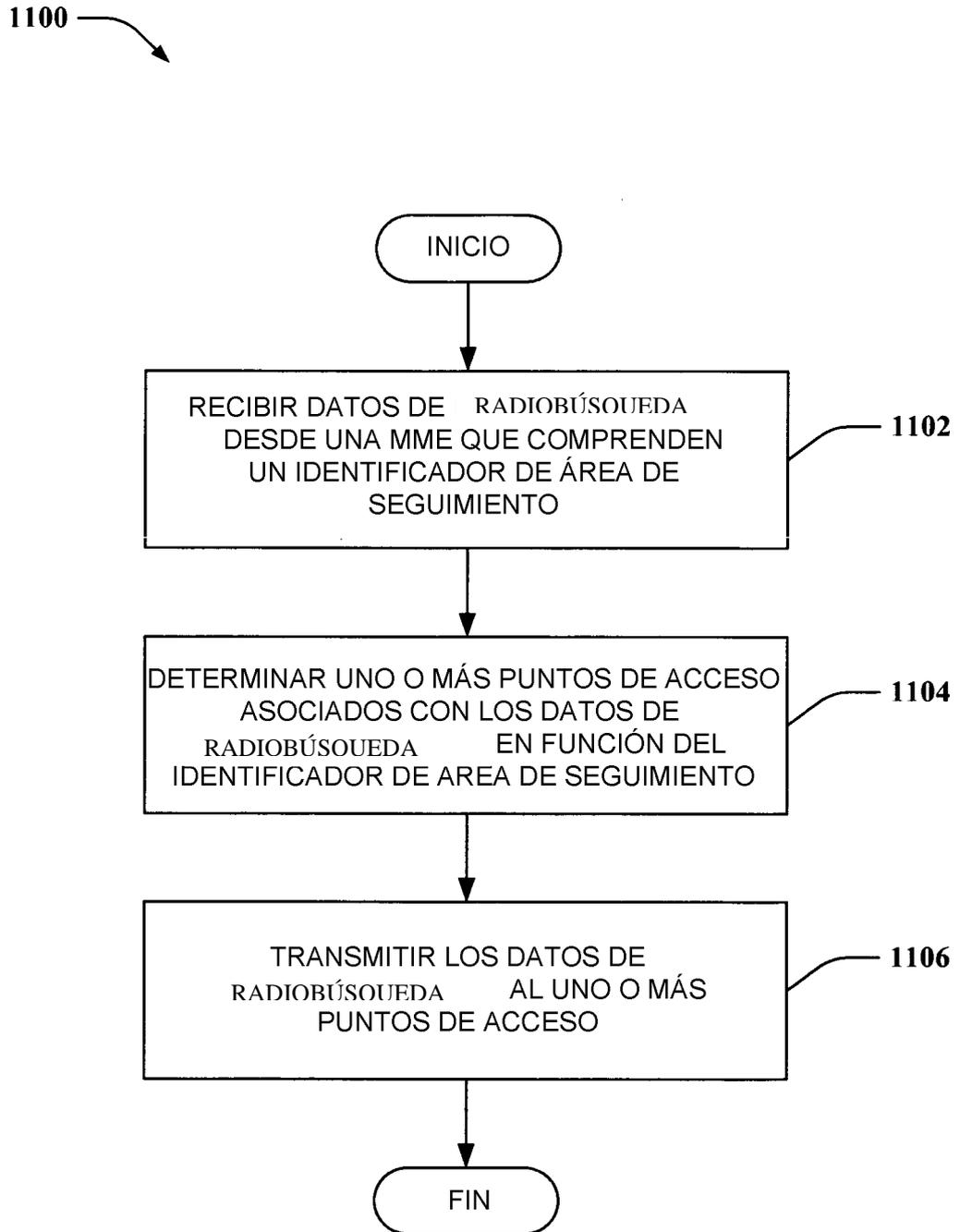


FIG. 11

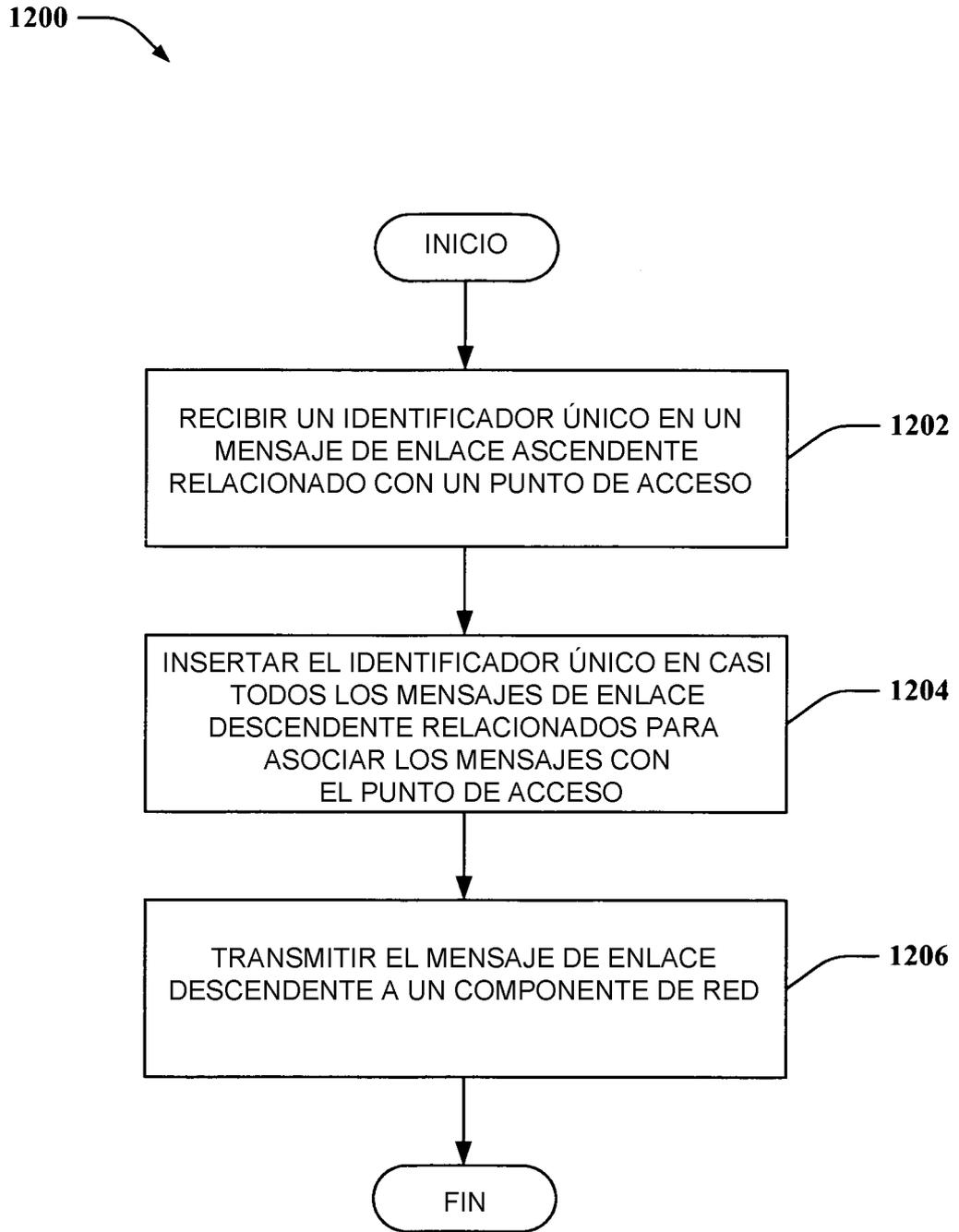


FIG. 12

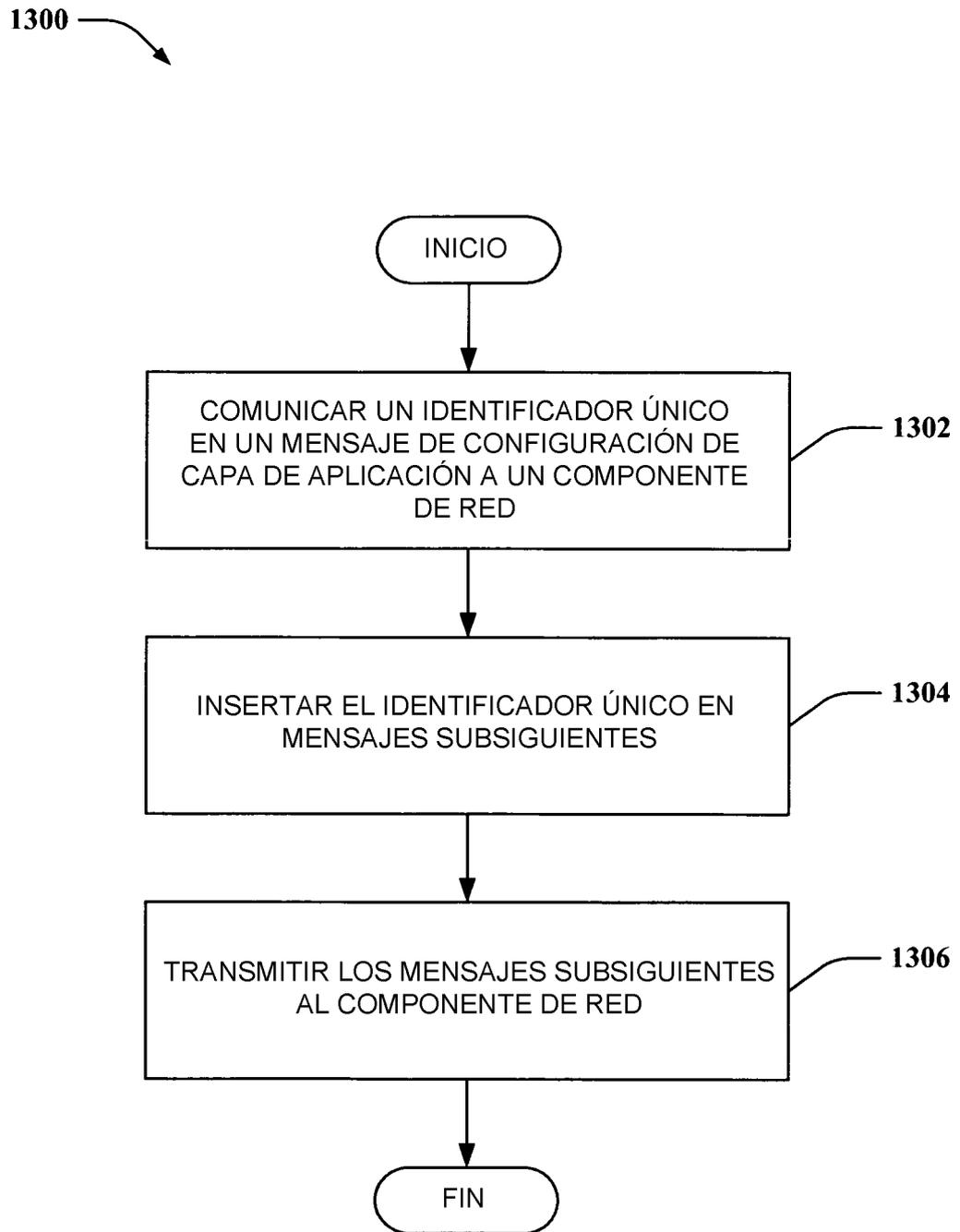


FIG. 13

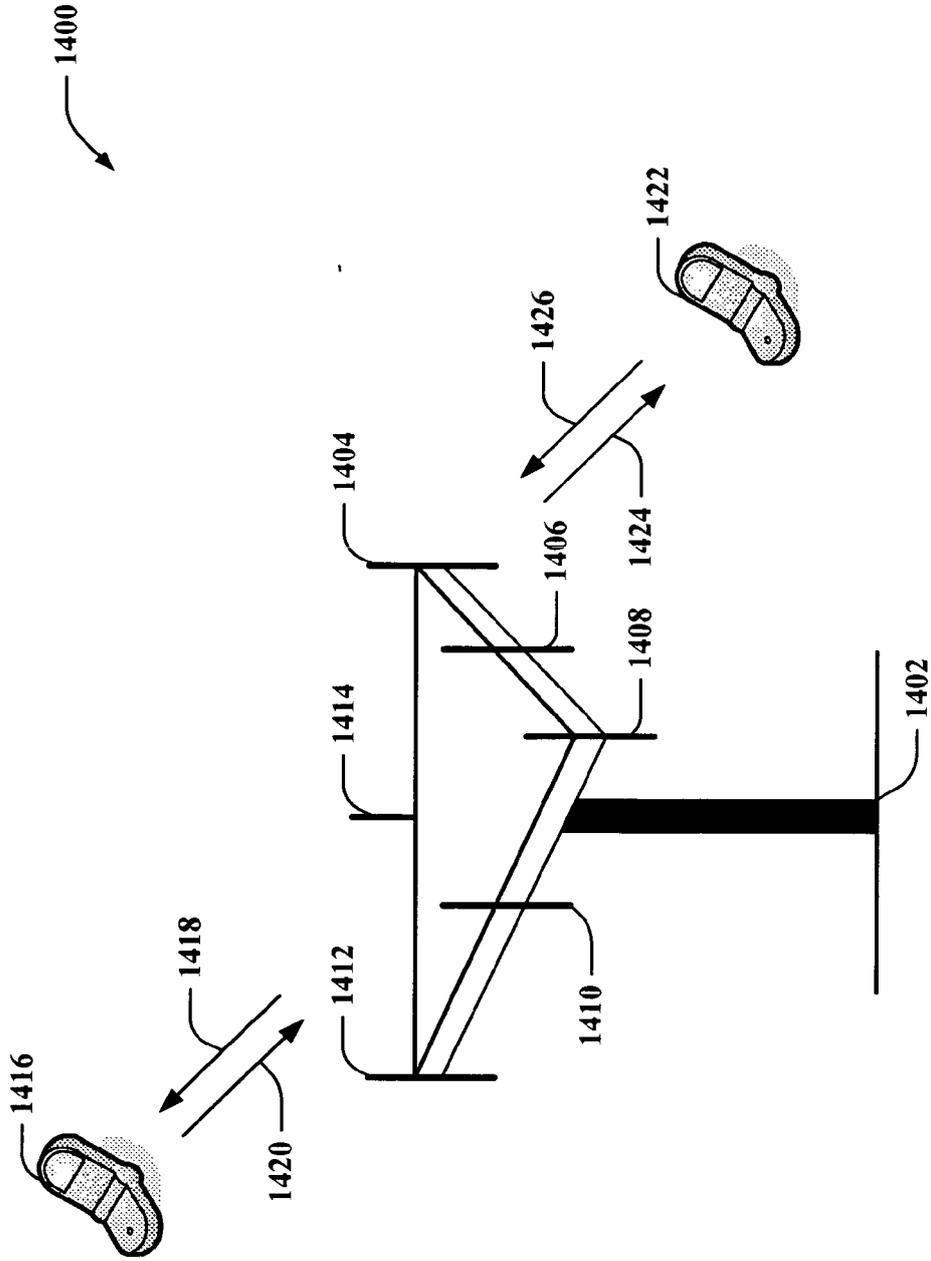


FIG. 14

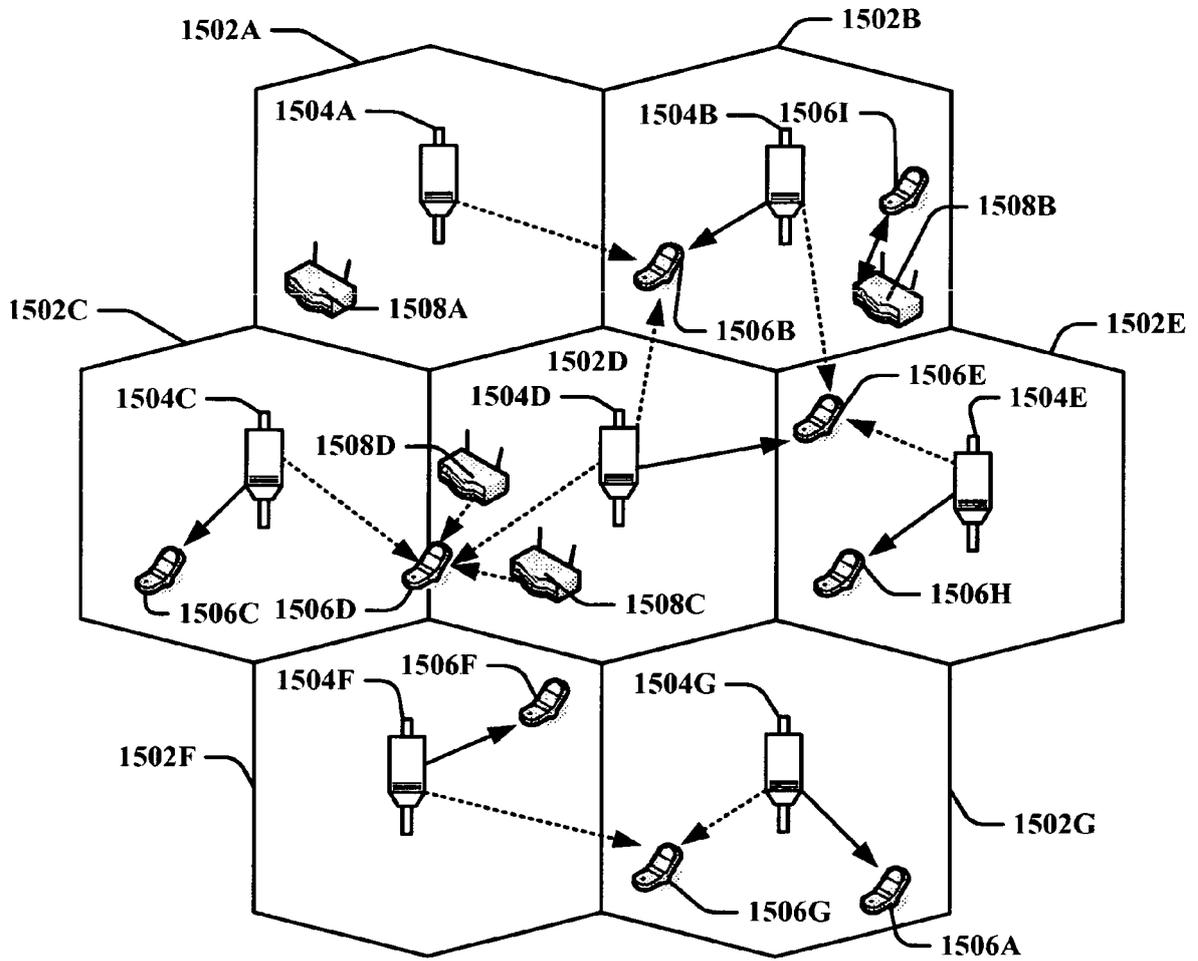


FIG. 15

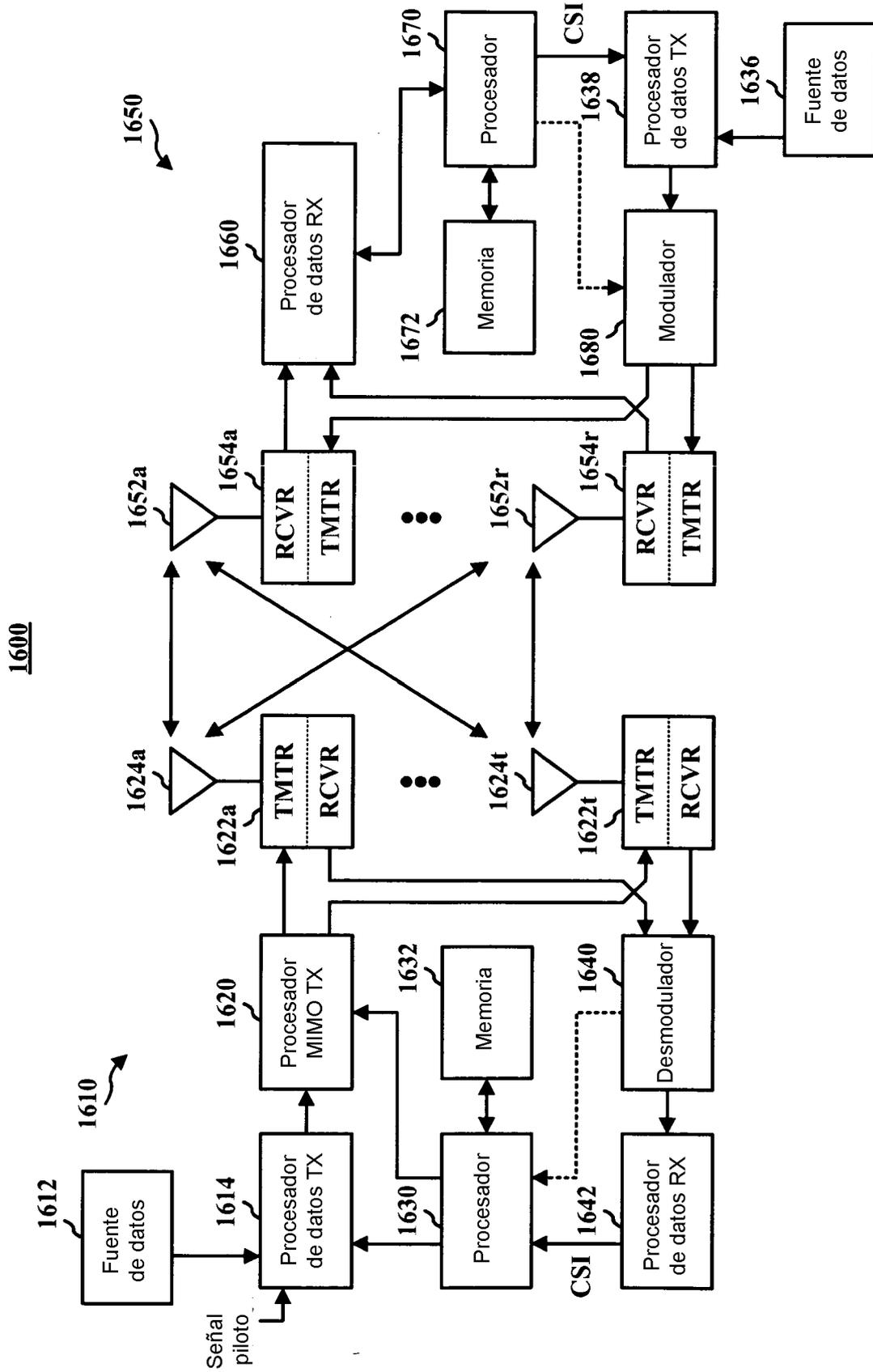


FIG. 16

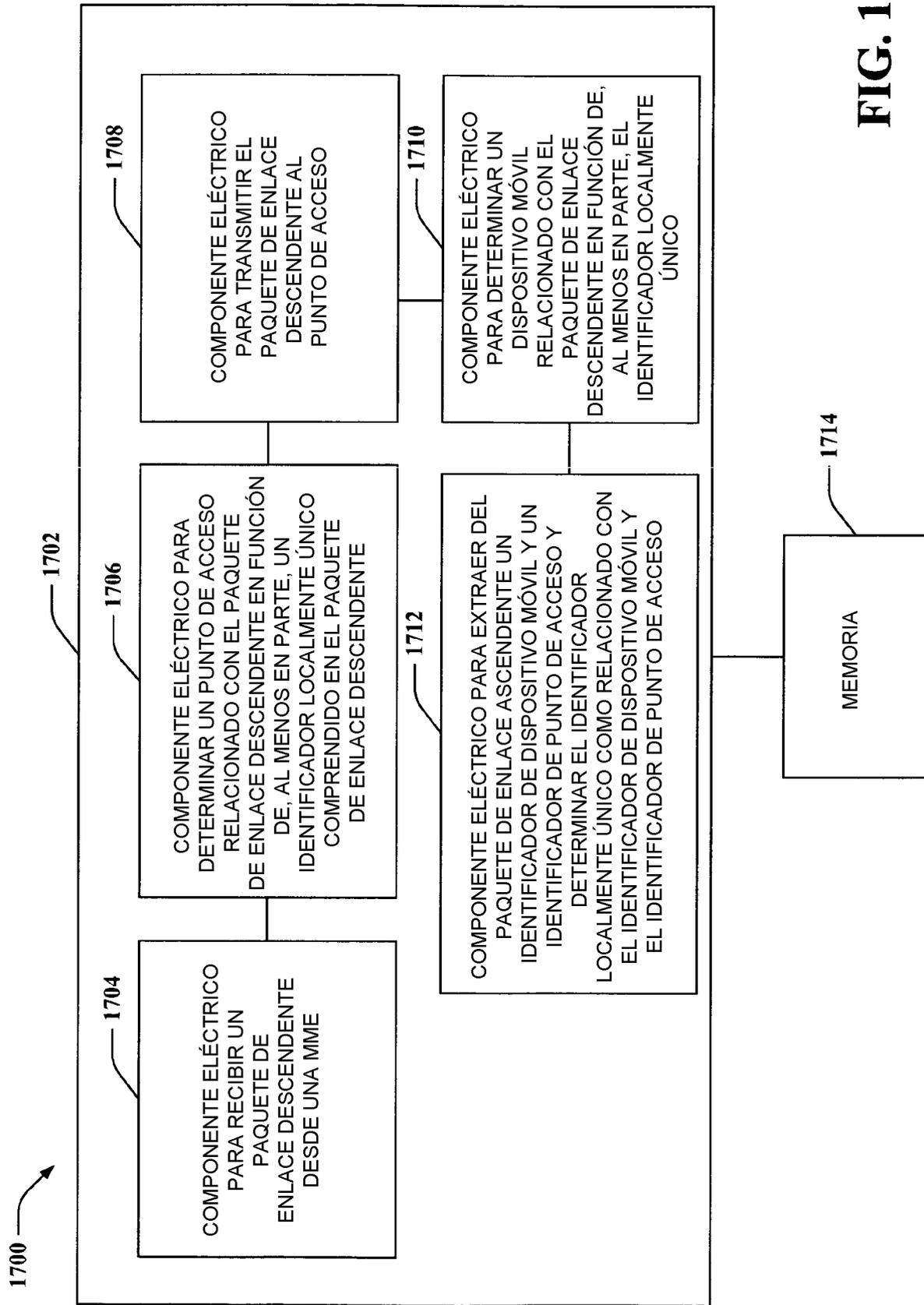


FIG. 17

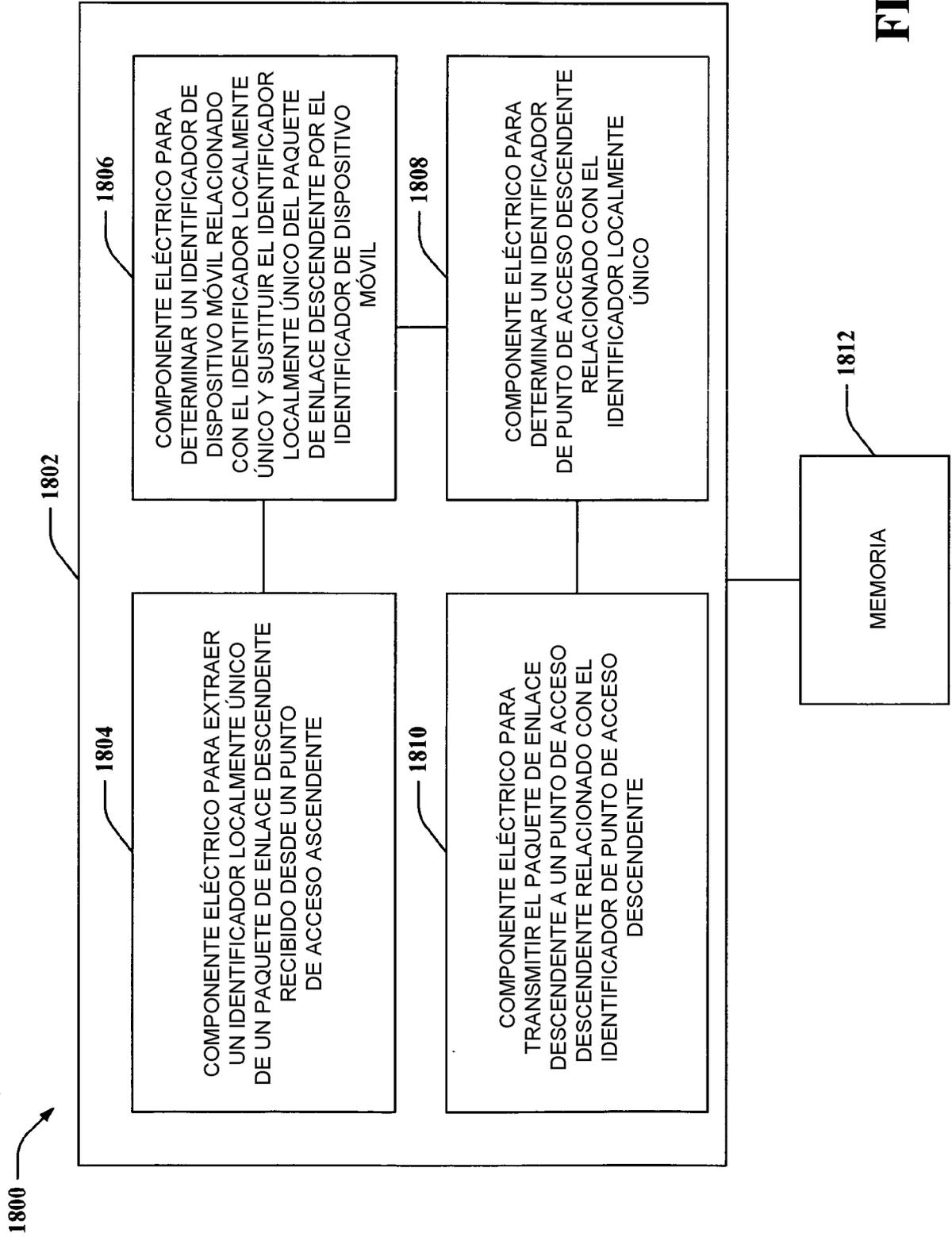


FIG. 18

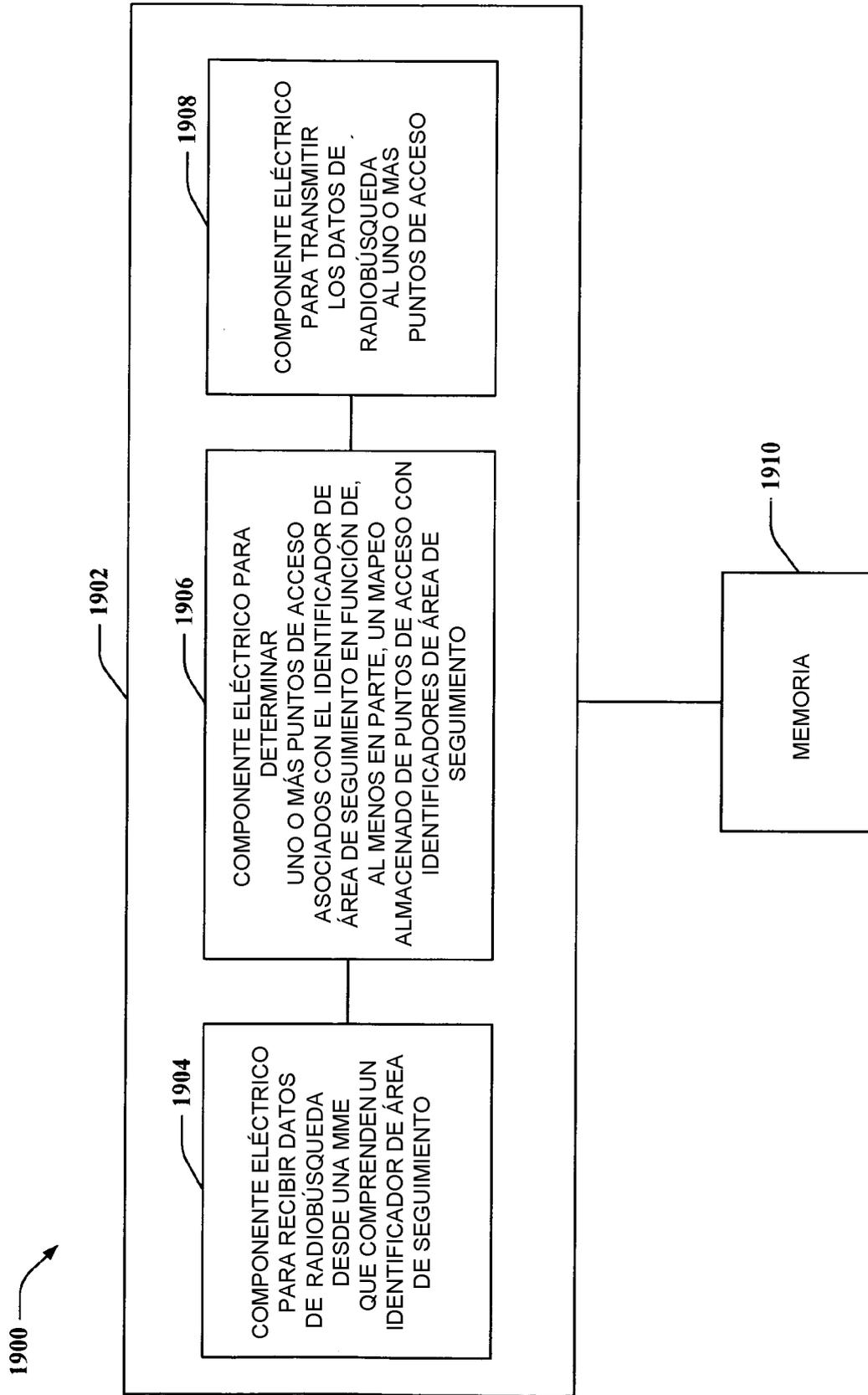


FIG. 19

2000 →

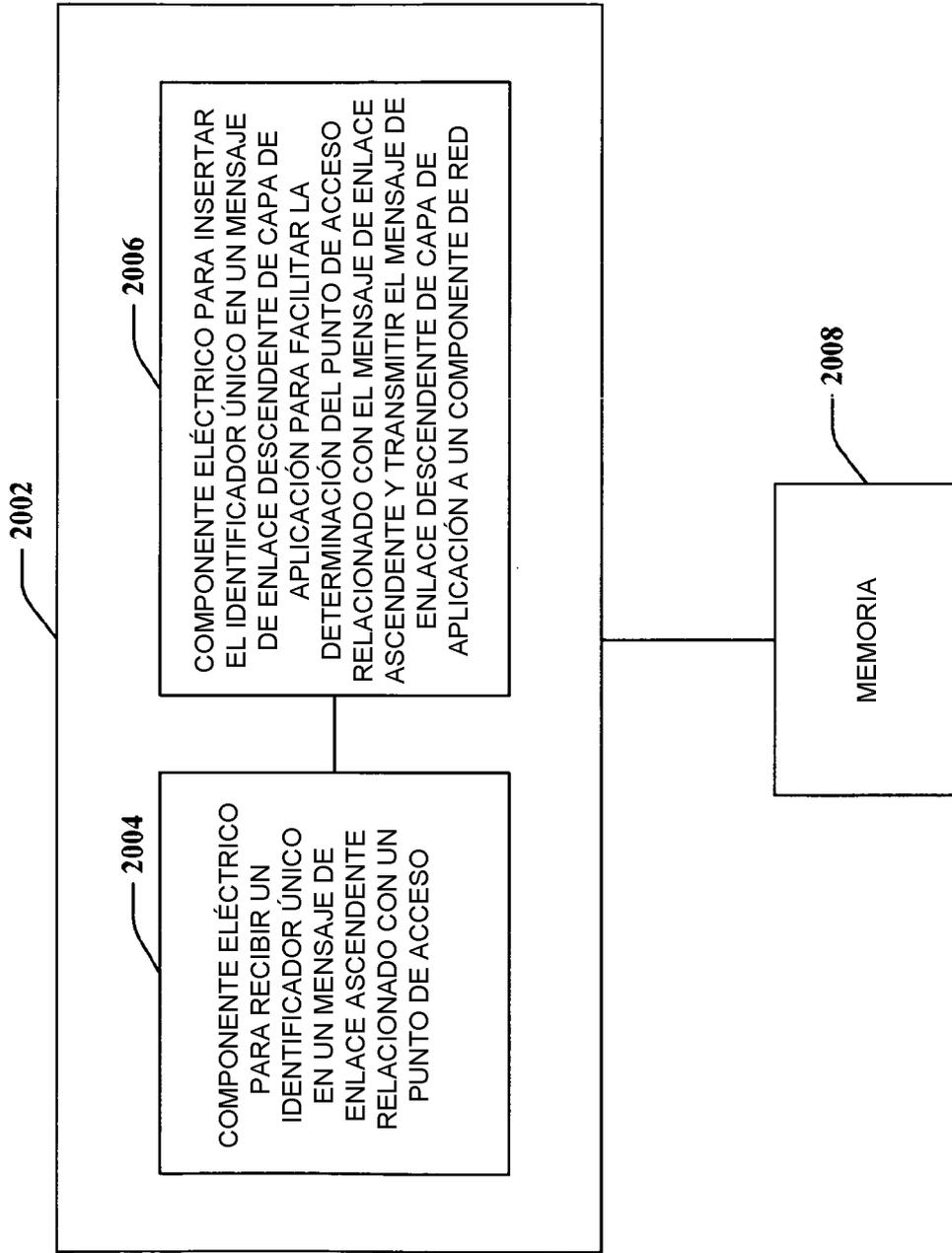


FIG. 20

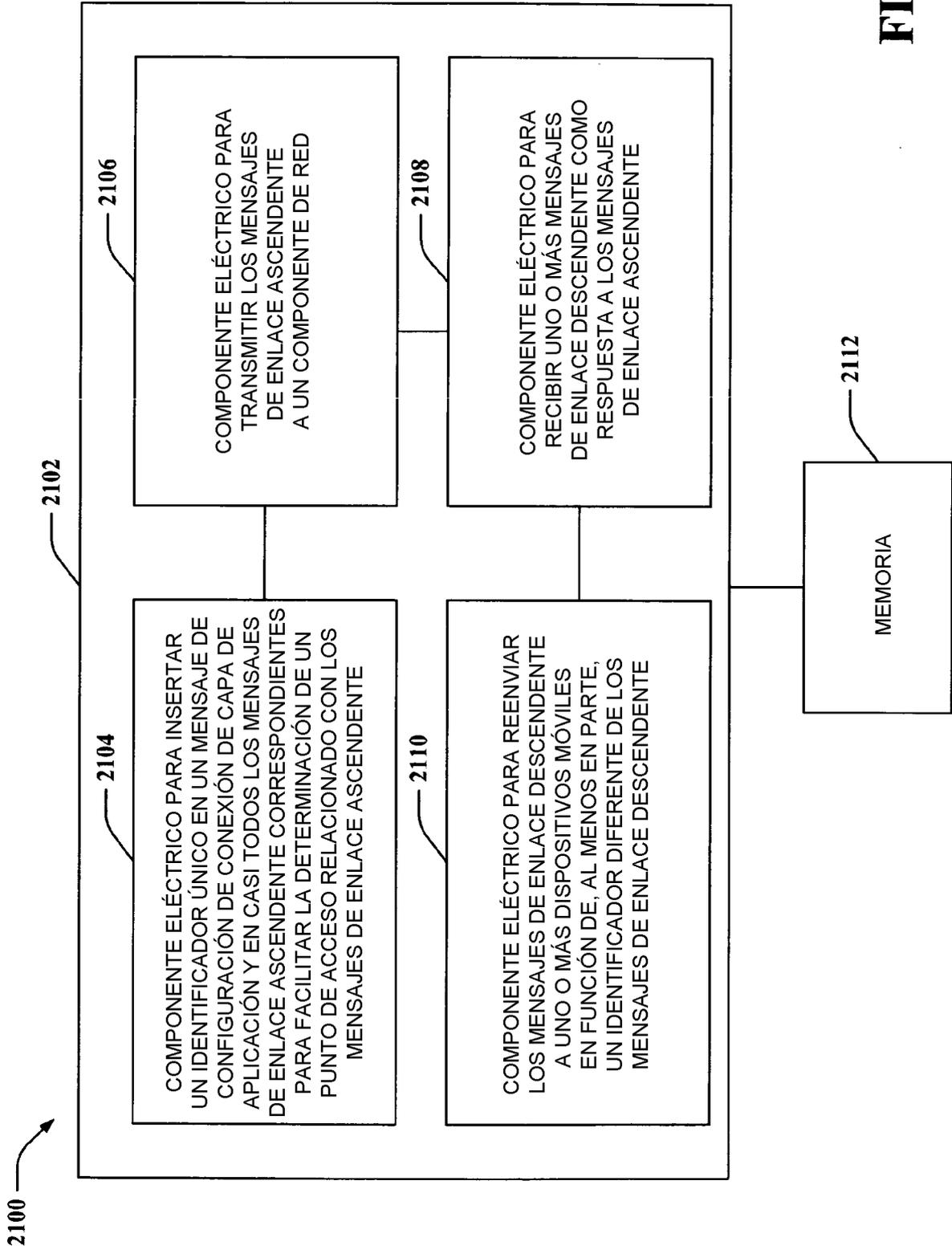


FIG. 21