

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 384**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04L 29/12** (2006.01)

**H04W 12/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2007 E 07798241 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2033414**

54 Título: **Procedimientos de direccionamiento basados en el código PN y aparato para las comunicaciones de un enlace aéreo**

30 Prioridad:

**07.06.2006 US 812011 P**

**07.06.2006 US 812012 P**

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

**15.03.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PRAKASH, RAJAT;  
BENDER, PAUL E.;  
HORN, GAVIN BERNARD y  
ULUPINAR, FATIH**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 398 384 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

Procedimientos de direccionamiento basados en el código PN y aparato para las comunicaciones de un enlace aéreo

### Campo

- 5 La presente invención está dirigida a procedimientos y un aparato para comunicaciones y, más particularmente, a procedimientos y, a un aparato relacionados con el encaminamiento de paquetes.

### Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas a menudo incluyen una pluralidad de puntos de acceso (AP) y/u otros elementos de red además de los terminales de acceso, por ejemplo, móviles y otros dispositivos del nodo final. En muchos casos los terminales de acceso normalmente comunican con los puntos de acceso a través de enlaces de comunicaciones inalámbricas mientras que otros elementos en la red, por ejemplo los AP, generalmente comunican a través de enlaces no aéreos, por ejemplo, fibra, cable o enlaces cableados. En el caso de un enlace aéreo, el ancho de banda es un recurso valioso limitado. Por consiguiente, es deseable que las comunicaciones sobre el enlace aéreo se realicen de un modo eficaz sin excesiva información de control.

- 15 Los enlaces de comunicaciones entre puntos de acceso y/u otros dispositivos de red están a menudo menos limitados desde la perspectiva del ancho de banda que los enlaces aéreos entre los terminales de acceso y los puntos de acceso. Por consiguiente, puede ser aceptable más información de control en términos de la longitud de las direcciones y/u otra información sobre los enlaces de la red de retorno que sobre un enlace aéreo.

- 20 Aunque las direcciones IP se han usado satisfactoriamente en las redes durante muchos años, tienden a incluir un número de bits razonable. Para las comunicaciones sobre enlaces aéreos, sería deseable si se pudiesen usar direcciones más cortas sobre el enlace aéreo. Sin embargo, sería deseable que cualesquiera cambios en las direcciones usadas sobre el enlace aéreo no excluyan el uso de las direcciones IP sobre otros enlaces, por ejemplo los enlaces de la red de retorno.

- 25 Se llama la atención sobre el documento EP 1 445 919 que describe un modo de direccionamiento dual en el cual las direcciones de longitud reducida (denominadas como direcciones cortas) sustituyen a las direcciones normalizadas (denominadas como direcciones largas) para el tráfico cuyo origen o destino es interno a la topología de la red virtual determinada. La longitud requerida de la dirección corta usada para una topología virtual determinada depende el número de dispositivos alcanzables dentro de la topología. Para una topología virtual con menos de 256 dispositivos a asignar dirección, puede usarse, por ejemplo una dirección corta de 8 bits. Cuando un nodo dentro de la red virtual ve un paquete con una dirección de destino corta en la cabecera, el nodo entiende que la dirección está dentro de la red virtual y encamina el paquete en consecuencia. Si la dirección de origen es una dirección corta, la red virtual puede identificar la fuente dentro de la red virtual. Para paquetes que se originan en la red virtual cuyo destino está también en la red virtual, ambas direcciones de origen y de destino pueden ser direcciones cortas. De este modo, los dispositivos dentro de una topología de red virtual se pueden asignar direcciones en un modo dual sobre la capa del enlace de datos y/o la capa de red para el tráfico que fluye interno, o privado para la red virtual. También se describe una técnica para la asignación automática de direcciones de origen a los dispositivos dentro de la red virtual.

- 35 Se llama además la atención sobre el documento WO 03/081860 que describe que en una red de telecomunicaciones tal como una red de telefonía móvil, un usuario puede enviar y/o recibir mensajes tales como mensajes de texto usando las direcciones cortas. El mensaje se envía desde o hacia un nodo de red a través de medios de encaminamiento. Una vez recibido el mensaje, el medio de encaminamiento comunica con una tabla de traducción de direcciones respectiva provista para cada usuario. La tabla de traducción proporciona una sustitución de la dirección completa del nodo de red correspondiente a una dirección acortada recibida del nodo de red y viceversa, la dirección acortada consistente de menos caracteres que la dirección completa. La dirección recibida se reemplaza a continuación por la dirección de re-emplazamiento, y el medio de encaminamiento transmite el mensaje con la dirección de re-emplazamiento.

### Sumario

- 40 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan, un procedimiento de comunicación de información para un terminal de acceso, como se muestra en la reivindicación 1, un procedimiento de operación de un punto de acceso en servicio para comunicar información a un punto de acceso remoto, como se muestra en la reivindicación 9, un punto de acceso en servicio para comunicar información a un terminal de acceso, como se muestra en la reivindicación 10, un procedimiento de operación de un terminal de acceso para comunicar la información, como se muestra en la reivindicación 11, un procedimiento de operación de un terminal de acceso para recibir información desde un punto de acceso remoto a través de un punto en servicio, como se muestra en la reivindicación 12, y un terminal de acceso para comunicar información a un punto de acceso remoto a través de un punto de acceso en servicio, como se muestra en la reivindicación 15. Las realizaciones preferidas de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

Se describen procedimientos y un aparato para la comunicación entre un terminal de acceso (AT) y un Punto de Acceso (AP). Para las comunicaciones sobre el enlace aéreo, entre un AP y un AT se usa una dirección basada en el código PN Piloto como un identificador del AP, por ejemplo, la dirección. El código PN del piloto es un identificador del piloto que se usa para distinguir el canal o canales pilotos transmitidos por diferentes puntos o sectores de acceso. Cuando el canal piloto usa un tipo de Ruido Seudo Aleatorio (PN) de esquema de generación, este identificador se llama típicamente un PilotoPN. En esta aplicación el término "Código PN" se refiere a un identificador del piloto genérico y una dirección de Código PN se refiere a una dirección basada en el Código PN.

Otros ejemplos de generación de piloto incluyen la secuencia Oro, pilotos basados en Balizas, etc. y en tales casos una dirección de Código PN se refiere a una dirección basada en un identificador comunicada por el tipo de piloto que se usa.

La dirección basada en el código PN se puede basar en las señales basadas en el código PilotoPN recibidas desde un AP. De este modo, la dirección del AP basada en PN se puede determinar a partir de las señales del piloto recibidas desde un AP. La dirección del AP basada en PN puede ser una versión acortada del código PN correspondiente a un AP, un código PN completo correspondiente a un AP, o un valor que se puede deducir de un modo conocido a partir de un código PN correspondiente a un AP. Usando un valor basado en el código PN como una dirección para un AP, un AT puede identificar un AP en una comunicación del enlace aéreo sin tener que usar una dirección IP correspondiente al AP. Además, la asignación de direcciones basada en PN tiene la ventaja de usar información fácilmente disponible para un AT ya que esta información se puede obtener o deducir a partir de señales normalmente transmitidas a un AT para otras razones. De este modo, un AT puede identificar un AP local o remoto para un AP en servicio con el que el AT tiene una conexión activa sin tener que ir a través de un procedimiento de descubrimiento de la dirección IP u otros procedimientos de actualización de la asignación de direcciones. Por lo tanto, debido a que la identificación basada en el código PN que se usa para las comunicaciones sobre un enlace aéreo puede ser más corta que una dirección IP completa, se puede conseguir un uso eficiente de los enlaces aéreos.

La dirección basada en el código PN usada para identificar un AP se puede usar por el AP en servicio para la transmisión del enlace descendente y/o por un AT para las transmisiones del enlace ascendente. En el caso de transmisiones del enlace descendente, el AP en servicio indica la fuente de la carga útil que se transmite, por ejemplo, un AP remoto o el AP local en servicio, incluyendo la dirección basada en el código PN que corresponde al dispositivo transmisor. Por ejemplo, cuando un paquete de carga útil correspondiente a un AP remoto, se comunica al AP en servicio a través de un túnel de la Capa 2, el AP en servicio determina la dirección basada en el código PN usada para identificar el AP remoto a partir de la dirección IP del AP remoto. Esto se puede hacer usando una tabla de búsqueda mantenida por el AP en servicio que incluye la información de la dirección IP del dispositivo y la información del identificador del código PN. La tabla de búsqueda permite a un AP en servicio realizar un mapeo entre la IP del dispositivo y la dirección del código PN permitiendo por lo tanto la determinación de una dirección IP a partir del identificador del código PN o la determinación del identificador del código PN a partir de la dirección IP. En algunas realizaciones las direcciones del código PN real usadas sobre el enlace aéreo se almacenan en la tabla de búsqueda. Sin embargo, la información del código PN almacenada puede ser un valor, por ejemplo, del código PN de un AP, a partir del cual se puede deducir la dirección del código PN para las comunicaciones del enlace aéreo, por ejemplo, en un modo conocido, por ejemplo por el truncamiento y/o mediante el uso de una fórmula predeterminada. En algunas realizaciones, la tabla de búsqueda se puede mantener en base a la información de direcciones y el código PN transmitidos a través de los enlaces de comunicaciones de la red de retorno que conectan diversos dispositivos de red, tal información se puede enviar como parte de la información de actualización de encaminamiento, la información de configuración inicial del dispositivo AP y/o mediante otras técnicas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los AP se aprovisionan inicialmente con información sobre los códigos PN usados por los AP vecinos, por ejemplo, físicamente adyacente, y sus direcciones IP correspondientes.

En el caso de señales del enlace ascendente, un AT usa la dirección basada en el código PN para identificar el dispositivo de destino al cual se va a comunicar una carga útil transmitida, por ejemplo, la carga útil de un paquete MAC (Control de Acceso al Medio). El dispositivo de destino identificado por la dirección del código PN puede ser un AP remoto o el AP actualmente en servicio al cual se comunica el paquete sobre un enlace aéreo. Una vez recibido un paquete desde un AT, el AP en servicio determina si el paquete corresponde a un AP remoto y si es así, en algunas realizaciones se determina a continuación la longitud correspondiente, por ejemplo, la dirección IP (Protocolo de Internet) o el AP de destino a partir del identificador del código PN recibido sobre el enlace aéreo. La carga útil del paquete recibido se redirige a continuación al AP de destino usando la dirección de IP determinada como la dirección de destino del paquete que se envía. El paquete se puede comunicar, y en diversas realizaciones así se hace, al AP de destino identificado por la dirección IP determinada a través de un túnel de Capa 2 usado para comunicar los paquetes entre el AP remoto y el AP en servicio.

De este modo, un AT puede comunicar sobre el enlace aéreo usando menos bits para identificar un dispositivo de destino de los que se requerirían si fuese una dirección larga, por ejemplo, si se usa la dirección IP completa del dispositivo de destino, para comunicar sobre un enlace aéreo entre un AP en servicio y un AT.

Aunque se han tratado diversas realizaciones en el sumario anterior, debería apreciarse que no necesariamente todas las realizaciones incluyen las mismas características y algunas de las características descritas anteriormente

no son necesarias pero pueden ser deseables en algunas realizaciones. En la descripción detallada que sigue se tratan numerosas características, realizaciones y beneficios adicionales.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de acuerdo con una realización.

5 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones de ejemplo.

La Figura 3 ilustra una red de ejemplo que incluye una arquitectura de la red de acceso (AN) y un terminal de acceso (AT).

La Figura 4 ilustra una red de ejemplo que incluye una arquitectura AN centralizada y un AT.

10 La Figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo de operación de un punto de acceso para comunicar información a un terminal de acceso de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo de operación de un punto de acceso para comunicar con un punto de acceso remoto.

La Figura 7 es un dibujo de un punto de acceso de ejemplo de acuerdo con las diversas realizaciones.

15 La Figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo de la operación de un terminal de acceso para comunicar información de acuerdo con diversas realizaciones.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo de la operación de un terminal de acceso para recibir información desde un dispositivo remoto a través de un punto de acceso.

La Figura 10 es un dibujo de un terminal de acceso de ejemplo de acuerdo con diversas realizaciones.

**Descripción detallada**

20 Los sistemas de comunicaciones inalámbricos se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenidos de comunicaciones tales como voz, datos, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios que comparten los recursos del sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen la Interoperabilidad Mundial para el Acceso de Microondas (WiMAX), los protocolos de infrarrojos tales como la Asociación de Datos de Infrarrojos (IrDA), los protocolos / tecnologías inalámbricas de corto alcance, la tecnología Bluetooth®, el protocolo Zigbee®, el protocolo de banda ultra ancha (UWB), la frecuencia de radio local (HomeRF), el protocolo de acceso inalámbrico compartido (SWAP), la tecnología de banda ancha tal como la alianza de compatibilidad de Ethernet inalámbrica (WECA), la alianza de fidelidad inalámbrica (Alianza WiFi), la tecnología de red 802.11, la tecnología de la red telefónica conmutada pública, la tecnología de la red de comunicaciones heterogéneas pública tal como la Internet, la red de comunicaciones inalámbricas privada, la red de radio móvil terrestre, el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), el sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS), el servicio de telefonía móvil avanzada (AMPS), el acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), la tecnología de transmisión de radio (RTT) de portadora única (1X), la tecnología de evolución de solo datos (EV-DO), el servicio general de paquetes de radio (GPRS), el entorno de GSM de datos mejorados (EDGE), el acceso de paquetes de datos del enlace descendente de alta velocidad (HSP-DA), los sistemas de satélite analógicos y digitales y cualesquiera otros protocolos / tecnologías que se pueden usar en al menos una de las redes de comunicaciones inalámbricas y una red de comunicaciones de datos.

40 Generalmente, un sistema de comunicaciones de acceso múltiple inalámbrico puede soportar simultáneamente la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada uno de los terminales comunica con una o más estaciones base a través de transmisiones sobre los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere a un enlace de comunicaciones desde las estaciones base a los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicaciones desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicaciones se puede establecer a través de un sistema de una entrada - una salida, múltiples entradas - una salida o múltiples entradas - múltiples salidas (MIMO).

Refiriéndonos a la Fig.1, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de acuerdo con una realización. Un punto de acceso 100 (AP) incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y uno adicional que incluye 112 y 114. En la Fig. 1, solo se muestran dos antenas para cada uno de los grupos de antenas, sin embargo, se pueden usar más o menos antenas para cada uno de los grupos de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) es una comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 sobre el enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 sobre el enlace inverso 118. El terminal de acceso 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso 122 sobre el enlace

directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso 122 sobre el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicaciones 118, 120, 124 y 126 pueden usar diferentes frecuencias para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente de la usada por el enlace inverso 118.

5 Cada uno de los grupos de antenas y/o el área en el cual se designan para comunicar se denomina a menudo como un sector del punto de acceso. En la realización, los grupos de antenas se diseñan cada uno para comunicar con los terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por el punto de acceso 100.

10 En la comunicación sobre los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión del punto de acceso 100 utilizan la formación de haz para mejorar la proporción de señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. También, un punto de acceso que usa la formación de haz para transmitir a los terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura causa menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una antena única a todos sus terminales de acceso.

15 Un punto de acceso puede ser una estación fija usada para comunicar con los terminales y también puede denominarse como un nodo de acceso, un Nodo B, una estación base o alguna otra terminología. Un terminal de acceso también se puede llamar un dispositivo de acceso, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, un terminal, un terminal inalámbrico, un terminal móvil, un nodo móvil, un nodo final o alguna otra terminología.

20 La FIG. 2 es un diagrama de bloques de una realización de un punto de acceso 210 de ejemplo y un terminal de acceso 250 de ejemplo en un sistema MIMO 200. En el punto de acceso 210, los datos de tráfico para varios flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

En una realización, cada uno de los flujos de datos se transmite sobre una antena de transmisión respectiva, el procesador 214 de datos de TX formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada uno de los flujos de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

25 Los datos codificados para cada uno de los flujos de datos se puede multiplexar con los datos del piloto usando técnicas OFDM. Los datos del piloto típicamente son un patrón de datos conocido que se procesa en un modo conocido y se pueden usar en un sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada uno de los flujos de datos se modulan a continuación (es decir, se mapean a símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar los símbolos de modulación. La tasa de datos, la codificación, y la modulación para cada uno de los flujos de datos se puede determinar por instrucciones realizadas por el procesador 230.

30 Los símbolos de modulación para cada uno de los flujos de datos se proporcionan a continuación a un procesador 220 MIMO de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador 220 MIMO de TX proporciona a continuación  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a  $N_T$  transmisores (TMTR) 222a hasta 222t. En ciertas realizaciones, el procesador MIMO de TX aplica ponderaciones de formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.

35 Cada uno de los transmisores (222a, ..., 222t) recibe y procesa el flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte hacia arriba) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión sobre el canal MIMO. Las  $N_T$  señales moduladas de los transmisores 222a hasta 222t se transmiten a continuación desde las  $N_T$  antenas 224a hasta 224t, respectivamente.

40 En el terminal de acceso 250, las señales moduladas transmitidas se reciben por las  $N_R$  antenas 252a hasta 252r y la señal recibida desde cada una de las antenas 252 se proporciona al receptor respectivo (RCVR) 254a hasta 254r. Cada uno de los receptores (254a, ..., 254r) acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, y convierte hacia abajo) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras, y además procesa las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

45 Un procesador de datos de RX 260 recibe a continuación y procesa los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos de los  $N_R$  receptores (254a, ..., 254r) en base a una técnica de procesamiento del receptor particular para proporcionar  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". A continuación el procesador de datos de RX 260 demodula, des-intercala, y decodifica cada uno de los flujos de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 260 es complementario al realizado por el procesador 220 MIMO de TX y el procesador de datos de TX 214 en el sistema del transmisor 210.

55 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de pre-codificación usar (tratado más adelante). El procesador 270 formula un mensaje del enlace inverso que comprende una porción de índices de matriz y una porción de valores del intervalo.

5 El mensaje del enlace inverso puede comprender diversos tipos de información relativos al enlace de comunicaciones y/o el flujo de datos recibido. El mensaje del enlace inverso se procesa a continuación por un procesador de datos de TX 238, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulados por un modulador 280, se acondiciona por los transmisores 254a hasta 254r, y se transmite, a través de las antenas (252a, 252r), respectivamente de vuelta al punto de acceso 210.

10 En el punto de acceso 210, las señales moduladas del terminal de acceso 250 se reciben por las antenas 224, se acondicionan por los receptores 222, se demodulan por el demodulador 240, y se procesan por el procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje del enlace inverso transmitido por el sistema del receptor 250. El procesador 230 determina a continuación qué matriz de pre-codificación usar para determinar las ponderaciones de formación de haz, a continuación procesa el mensaje extraído.

15 La memoria 232 incluye rutinas y datos / información. Los procesadores 230, 220, y/o 242 ejecutan las rutinas y usan los datos / información en la memoria 232 para controlar la operación del punto de acceso 210 e implementar los procedimientos. La memoria 272 incluye rutinas y datos / información. Los procesadores 270, 260, y/o 238 ejecutan las rutinas y usan los datos / información en la memoria 272 para controlar la operación del terminal de acceso 250 e implementar los procedimientos.

20 En un aspecto, SimpleRAN está diseñado para simplificar significativamente los protocolos de comunicaciones entre los elementos de la red de acceso de retorno en la red de acceso de radio inalámbrica, mientras que proporciona una rápida transferencia para acomodar las demandas de aplicaciones de baja latencia, tales como la VoIP, en condiciones de radio rápidamente cambiantes.

20 En un aspecto, la red comprende terminales de acceso (AT) y una red de acceso (AN).

La AN soporta tanto un despliegue centralizado como distribuido. Las arquitecturas de red para los despliegues centralizados y distribuidos se muestran en la Fig. 3 y la Fig. 4 respectivamente.

La Figura 3 ilustra una red de ejemplo 300 que incluye una AN distribuida 302 y un AT 303.

25 En la arquitectura distribuida mostrada en la Fig. 3, la AN 302 comprende puntos de acceso (AP) y agentes locales (HA). La AN 302 incluye una pluralidad de puntos de acceso (APa 304, APb 306, APc 308) y un agente local 310. Además, la AN 302 incluye una nube de IP a través de los enlaces (314, 316, 318), respectivamente. La nube de IP 312 está acoplada al HA 310 a través del enlace de IP 320.

Un AP incluye:

Una Función de Red (NF):

- 30     ◦ Una por AP, y múltiples NF pueden servir a un único AT.
- Una única NF es el punto de conexión de la capa de IP (IAP) para cada uno de los AT, es decir, la NF a la cual el HA redirige los paquetes enviados al AT. En el ejemplo de la Figura 4, la NF 336 es el IAP actual para el AT 303, como se muestra por la línea 322 en la Fig. 4.
- 35     ◦ El IAP puede cambiar (transferencia de L3) para optimizar el encaminamiento de paquetes sobre la red de retorno al AT.
- El IAP puede realizar la función de maestro de la sesión para el AT. (En algunas realizaciones, solo el maestro de sesión puede realizar la configuración de sesión, o cambiar el estado de la sesión).
- La NF actúa como el controlador para cada una de las TF en el AP y realiza funciones como, la asignación, la gestión y el abandono de recursos para un AT en la TF.

40 Funciones del transceptor (TF) o sector:

- Múltiples por AP, y múltiples TF pueden servir a un único AT.
- Proporciona la conexión de la interfaz aire para el AT.
- Puede ser diferente para los enlaces directo e inverso.
- Cambia (transferencia de L2) en base a las condiciones de radio

45 En la AN 302 el APa incluye la NF 324, la TF 326, y la TF 328. En la AN 302 el APb 306 incluye la NF 330, la TF 332 y la TF 334. En la AN 302 el APc 308 incluye la NF 336, la TF 338, y la TF 340.

Un AT incluye:

Una interfaz I\_x presentada al nodo móvil (MN) para cada NF en el conjunto activo.

Un nodo Móvil (MN) para soportar la movilidad de la capa IP en el terminal de acceso.

5 AP que comunican usando un protocolo de tunelización definido sobre IP. El túnel es un túnel de IP en IP para el plano de datos y un túnel de L2TP para el plano de control.

El AT de ejemplo 303 incluye una pluralidad de interfaces (I\_a 342, I\_b 344, I\_c 346) y un MN 348. El AT 303 puede estar, y a veces lo está, acoplado a un AP\_a 304 a través de un enlace inalámbrico 350. El AT 303 puede estar, y a veces lo está, acoplado a un AP\_b 306 a través de un enlace inalámbrico 352. El AT 303 puede estar, y a veces lo está, acoplado a un AP\_c 308 a través de un enlace inalámbrico 354.

10 La Figura 4 ilustra una red de ejemplo 400 que incluye una AN distribuida 402 y un AT 403.

En una arquitectura centralizada mostrada en la Fig. 4, la NF ya no está asociada lógicamente con una TF única, de modo que la AN comprende funciones de red, puntos de acceso y agentes locales. La AN de ejemplo 402 incluye una pluralidad de NF (404, 406, 408), una pluralidad de AP (AP\_a 410, AP\_b 412, AP\_c 414), el HA 416 y la nube de IP 418. La NF 404 está acoplada a la nube de IP 418 a través del enlace 420. La NF 406 está acoplada a la nube de IP 418 a través del enlace 422. La NF 408 está acoplada a la nube de IP 418 a través del enlace 424. La nube de IP 418 está acoplada al HA 416 a través del enlace 426. La NF 404 está acoplada a los (AP\_a 410, AP\_b 412, AP\_c 414) a través de los enlaces (428, 430, 432), respectivamente. La NF 406 está acoplada a los (AP\_a 410, AP\_b 412, AP\_c 414) a través de los enlaces (434, 436, 438) respectivamente. La NF 408 está acoplada a los (AP\_a 410, AP\_b 412, AP\_c 414) a través de los enlaces (440, 442, 444) respectivamente.

20 El AP\_a 410 incluye la TF 462, y la TF 464. El AP\_b 412 incluye la TF 466 y la TF 468. El AP\_c 414 incluye la TF 470 y la TF 472.

Como una NF actúa como el controlador para una TF, y muchas NF pueden estar asociadas lógicamente con una única TF, el controlador de NF para un AT, es decir la NF que comunica con un AT como una parte del conjunto activo, realiza las funciones de asignación, gestión y abandono de los recursos para la TF en ese AT. Por lo tanto, múltiples NF pueden controlar los recursos en una TF única, aunque estos recursos se gestionan independientemente. En el ejemplo de la Figura 4, la NF 408 se activa como un IAP para el AT 403, como se muestra por la línea 460.

25 El resto de funciones lógicas realizadas son las mismas que para la arquitectura distribuida.

El AT de ejemplo 403 incluye una pluralidad de interfaces (I\_a 446, I\_b 448, I\_c 450) y un MN 452. El AT 403 puede estar, y a veces está acoplado a un AP\_a 410 a través de un enlace inalámbrico 454. El AT 403 puede estar, y a veces está acoplado a un AP\_b 412 a través de un enlace inalámbrico 456. El AT 403 puede estar, y a veces está acoplado a un AP\_c 414 a través de un enlace inalámbrico 458.

30 En sistemas como DO y 802.20, un AT obtiene el servicio desde un AP realizando un intento de acceso sobre un canal de acceso de un sector particular (TF). La NF asociada con la TF que recibe el intento de acceso contacta con el IAP que está en el maestro de la sesión para el AT y recupera una copia de la sesión del AT. (El AT indica la identidad del IAP incluyendo una UATI en la carga útil del acceso. La UATI se puede usar como una dirección de IP para dirigirse directamente al IAP, o se puede usar para buscar la dirección del IAP). En un intento de acceso satisfactorio, se asignan al AT recursos de la interfaz aire tal como una ID del MAC y canales de datos para comunicar con ese sector.

35 Adicionalmente el AT puede enviar un informe indicando los otros sectores que puede oír y sus intensidades de señal. La TF recibe el informe y lo redirige a un controlador basado en la red en la NF que a su vez proporciona al AT con un conjunto activo. Para DO y 802.20 como se implementan hoy en día, hay exactamente una NF con la que puede comunicar el AT (excepto durante una transferencia de la NF cuando hay temporalmente dos). Cada una de las TF en comunicación con el AT redirigirá los datos recibidos y la señalización a esta NF única. Esta NF también actúa como un controlador basado en la red para el AT y es responsable de la negociación y gestión de la asignación y el abandono de los recursos por el AT para usar con los sectores en el conjunto activo.

40 El conjunto activo es por lo tanto el conjunto de sectores en el cual se asignan recursos de la interfaz de aire al AT. El AT continuará enviando informes periódicos y el controlador basado en la red puede añadir o eliminar sectores del conjunto activo a medida que el AT se mueve alrededor de la red.

45 Las NF en el conjunto activo también buscarán una copia local de la sesión para el AT cuando se unen al conjunto activo. La sesión se necesita que comunique adecuadamente con el AT.

Para un enlace CDMA aéreo con transferencia suave, sobre el enlace ascendente, cada uno de los sectores en el conjunto activo puede intentar decodificar una transmisión del AT. Sobre el enlace descendente, cada uno de los sectores en el conjunto activo puede transmitir al AT simultáneamente, y el AT combina las transmisiones recibidas para decodificar el paquete.

5 Para un sistema de OFDMA, o un sistema sin transferencia suave, una función del conjunto activo es para permitir que el AT conmute rápidamente entre sectores en el conjunto activo y mantenga el servicio sin tener que realizar un nuevo intento de acceso. Un intento de acceso es generalmente mucho más lento que una conmutación entre miembros del conjunto activo, ya que el miembro del conjunto activo ya tiene la sesión y los recursos de la interfaz aire asignados al AT. Por lo tanto, un conjunto activo es útil para realizar una transferencia sin afectar a la QoS del servicio de las aplicaciones activas.

10 Cuando un AT y el maestro de la sesión en el IAP negocian atributos, o como alternativa cambia el estado de la conexión, es necesario distribuir los nuevos valores para los atributos o el nuevo estado a cada uno de los sectores en el conjunto activo en un modo oportuno para asegurar un servicio óptimo para cada sector. En algunos casos, por ejemplo si cambia el tipo de cabeceras, o cambian las claves de seguridad, un AT puede que no pueda comunicar en absoluto con un sector hasta que los cambios se propaguen a ese sector. De este modo, cada miembro del conjunto activo se debería actualizar cuando cambia la sesión. Algunos cambios pueden ser menos críticos para sincronizar que otros.

Hay tres tipos principales de estados o contexto, encontrados en la red para un AT que tiene una conexión activa.

15 El estado de datos es el estado en la red sobre la trayectoria de datos entre el AT y el IAP o una NF durante una conexión. El estado de datos incluye cosas tales como el estado del compresor de cabecera o los estados del flujo RLP que son muy dinámicos y difíciles de transferir.

20 El estado de la sesión es el estado en la red sobre la trayectoria de control entre el AT y el IAP que se conserva cuando se cierra una conexión. El estado de la sesión incluye el valor de los atributos que se negocian entre el AT y el IAP. Estos atributos afectan a las características de la conexión y el servicio recibido por el AT. Por ejemplo, un AT puede negociar la configuración de QoS para una nueva aplicación y suministrar un nuevo filtro y especificaciones del flujo a la red que indican los requisitos de la QoS del servicio para la aplicación. Como otro ejemplo el AT puede negociar el tamaño y el tipo de las cabeceras usadas en la comunicación con el AN. La negociación de un nuevo conjunto de atributos se define como un cambio de sesión.

25 El estado de la conexión es el estado en la red sobre la trayectoria de control entre el AT y el IAP o una NF que no se conserva cuando se cierra una conexión y el AT está en reposo. El estado de la conexión puede incluir información tal como valores del bucle de control de potencia, la temporización de la transferencia blanda y la información del conjunto activo.

30 En una transferencia de L3 o IAP se pueden necesitar transferir los tres tipos de estados entre el IAP antiguo el IAP nuevo. Si solo un AT en reposo puede hacer una transferencia de L3, entonces solo se necesita transferir el estado de la sesión. Para soportar la transferencia de L3 para un AT activo, puede que también se necesiten transferir los datos y el estado de la conexión.

35 Sistemas tales como el DO y 802.20, realizan la transferencia de L3 del simple estado de datos definiendo múltiples rutas (o pilas de datos), donde el estado de los datos para cada ruta es local para esa ruta, es decir cada una de las rutas tiene un estado de datos independiente. Asociando cada uno de los IAP con una ruta diferente, no se necesita transferir el estado de los datos en una transferencia. Además, una etapa adicional, incluso mejor, es asociar cada una de las NF con una ruta diferente en cuyo caso la transferencia de L3 es completamente transparente al estado de datos, excepto por una posible reordenación de paquetes.

40 Como el estado de datos tiene múltiples rutas, la siguiente etapa lógica para soportar la transferencia de L3 para un AT activo es mover el control del estado de la conexión desde el IAP y hacerlo local para cada una de las NF en el conjunto activo. Esto se hace definiendo múltiples rutas de control (o pilas de control) y definiendo la interfaz aire de modo que las pilas de control son independientes y locales para cada una de las NF. Esto puede requerir que algunas de las negociaciones y gestión de la asignación y abandono de recursos del estado de la conexión se transfieren al AT ya que ya no hay una NF única para gestionar todos los miembros del conjunto activo. También pueden hacerse algunos requisitos adicionales sobre el diseño de la interfaz aire para evitar un estrecho acoplamiento entre las TF - ya que las diferentes TF no pueden compartir la misma NF - en el conjunto activo. Por ejemplo, para operar en un modo óptimo, es preferible eliminar toda la estrecha sincronización entre las TF que no tienen la misma NF, tal como los bucles de control de potencia, la transferencia blanda, etc.

La introducción de los datos y el estado de la conexión a las NF elimina la necesidad de transferir este estado sobre la transferencia de L3, y también podría hacer más simple la interfaz de NF a NF.

50 El sistema define por lo tanto múltiples datos independientes y pilas de control (llamadas interfaces en la Fig. 3 y la Fig. 4), en el AT para comunicar con diferentes NF cuando sea necesario, así como los mecanismos de direccionamiento para el AT y las TF para distinguir lógicamente entre estas pilas.

55 Fundamentalmente, algunos estados de sesión (perfil de QoS, claves de seguridad, valores de atributos, etc.) no se pueden hacer en local para una NF (o un IAP) porque es demasiado caro negociar cada vez que hay una transferencia de una NF (o una L3). También el estado de la sesión es relativamente estático y fácil de transferir. Se necesitan mecanismos para gestionar y actualizar el estado de la sesión a medida que cambia y durante la transferencia de IAP donde se mueve el maestro de la sesión.

La optimización de la transferencia del estado de la sesión para la transferencia de L3 es una característica útil para cada sistema independientemente de la arquitectura de red ya que simplifica las interfaces de red y también debería mejorar la continuidad de la transferencia.

#### Control frente a la consciencia de la transferencia

5 Un tema separado pero relacionado es el control del AT sobre la transferencia de L3. Hoy en día, en sistemas como los DO y 802.20, el AT es consciente de la transferencia de L3 ya que asigna y abandona las pilas locales, pero no tiene ningún control sobre cuándo se produce la transferencia de L3. Esto se llama gestión de movilidad basada en la red. La cuestión es si hacer del AT el controlador de la transferencia, es decir que use la gestión de movilidad basada en el AT.

10 Para soportar la falta de tolerancia y el equilibrio de carga, la red necesita bien ser capaz de realizar la transferencia o tener un mecanismo para señalar al AT para que realice una transferencia. De este modo, si se usa la gestión de movilidad basada en el AT, la red aún necesita un mecanismo para indicar cuándo debería producirse.

15 La gestión de movilidad basada en el AT tiene algunas ventajas obvias, tales como permitir un mecanismo único para la inter e intra tecnología, o la movilidad global y local. También simplifica las interfaces de red además al no requerir de los elementos de red la determinación de cuando hacer la transferencia.

20 La razón principal de que sistemas como el DO y 802.20 usen la movilidad basada en la red es que la movilidad basada en el AT no está optimizada para funcionar lo suficientemente rápida para soportar la voz. Una razón secundaria es la tunelización de la información de cabecera introducida por la terminación de los túneles de IP móviles en el AT (para MIPv6). La latencia de la movilidad se puede resolver redirigiendo los datos por el uso de túneles entre el sector actual y el sector en servicio del enlace directo anterior, así como el posible uso de la bi-difusión, donde los datos se envían a múltiples NF en el conjunto activo simultáneamente.

#### Transferencia de L2 y L3

25 En SimpleRAN, hay dos tipos de transferencias. Por ejemplo, la transferencia de la Capa 2 o L2 se refiere al cambio del sector en servicio del enlace directo o el enlace inverso (TF) y la transferencia de L3 se refiere al cambio del IAP. La transferencia de L2 debería ser tan rápida como sea posible en respuesta al cambio de las condiciones de radio. Sistemas como el DO y 802.20 usan la señalización de la capa física (PHY) para realizar una transferencia de L2 rápida.

30 La transferencia de L2 es la transferencia del sector en servicio de TF para los enlaces directo (FL) o inverso (RL). Una transferencia ocurre cuando el AT selecciona un nuevo sector en servicio en el conjunto activo en base a las condiciones de RF vistas en el AT para ese sector. El AT realiza las mediciones filtradas sobre las condiciones de RF para los enlaces directo e inverso para todos los sectores en el conjunto activo. Por ejemplo, en el 802.20 para el enlace directo el AT puede medir la SNIR sobre los pilotos de adquisición, el canal piloto común (si está presente), y los pilotos sobre el canal de señalización compartido, para seleccionar su sector en servicio del FL deseado. Para el enlace inverso, el AT estima la tasa de borrado de CQI para cada uno de los sectores en el conjunto activo en base a los comandos de control de subir / bajar la potencia para el AT desde el sector.

35 La transferencia de L2 se inicia cuando el AT solicita un FL o RL del sector en servicio diferente a través de un canal de control del enlace inverso. Los recursos dedicados se asignan en una TF cuando se incluye en el conjunto activo para un AT. La TF está ya configurada para soportar el AT antes de la petición de transferencia. El sector en servicio objetivo detecta la petición de transferencia y completa la transferencia con la asignación de recursos de tráfico para el AT. La transferencia de TF del enlace directo requiere una ida y vuelta del mensaje entre la TF fuente o el IAP y la TF objetivo para recibir los datos a transmitir por la TF objetivo. Para la transferencia de la TF del enlace inverso, la TF objetivo puede asignar recursos inmediatamente al AT.

40 La transferencia de L2 se inicia cuando el AT solicita un FL o RL del sector en servicio diferente a través de un canal de control del enlace inverso. Los recursos dedicados se asignan en una TF cuando se incluye en el conjunto activo para un AT. La TF está ya configurada para soportar el AT antes de la petición de transferencia. El sector en servicio objetivo detecta la petición de transferencia y completa la transferencia con la asignación de recursos de tráfico para el AT. La transferencia de TF del enlace directo requiere una ida y vuelta del mensaje entre la TF fuente o el IAP y la TF objetivo para recibir los datos a transmitir por la TF objetivo. Para la transferencia de la TF del enlace inverso, la TF objetivo puede asignar recursos inmediatamente al AT.

45 La transferencia de L3 es la transferencia del IAP. La transferencia de L3 involucra una actualización de la atadura del HA con el nuevo IAP y requiere una transferencia de sesión al nuevo IAP para el plano de control. La transferencia de L3 es asíncrona con la transferencia de L2 en el sistema de modo que la transferencia de L2 no está limitada por la velocidad de señalización de la transferencia MIPv6.

50 La transferencia de L3 se soporta sobre el aire en el sistema definiendo una ruta independiente para cada NF. Cada uno de los flujos proporciona múltiples rutas para la transmisión y recepción de paquetes de capa más alta. La ruta indica qué NF procesó el paquete. Por ejemplo, una NF puede estar asociada con la TF y sobre el aire como Ruta A, mientras que otra NF puede estar asociada con la Ruta B. Una TF en servicio puede enviar simultáneamente paquetes a un AT tanto desde la Ruta A como la Ruta B, es decir, desde ambas NF, usando un espacio de secuencias separadas e independientes para cada una.

Hay dos ideas clave en el diseño del sistema para asegurar que se mantenga el tratamiento de QoS para un móvil y su tráfico sobre cada modo de transferencia: Desacoplando las transferencias de L2 y de L3.

La reserva de recursos de la interfaz aire y la búsqueda de sesión en la NF o la TF objetivo antes de la transferencia se produce para minimizar la interrupción del flujo de datos durante la transferencia. Esto se hace añadiendo la TF y la NF objetivo al conjunto activo.

5 El sistema está diseñado para separar la transferencia de L2 y de L3 para permitir al sistema soportar tráfico EF durante las altas tasas de la transferencia de L2. La transferencia de L3 requiere una actualización de ligaduras, que se limita a una tasa de 2 a 3 por segundo. Para permitir una tasa de transferencia de L2 más rápida de 20 a 30 Hz, las transferencias de L2 y L3 se diseñan para ser independientes y asíncronas.

Para la transferencia de L2, la gestión del conjunto activo permite a todas las TF en el conjunto activo configurarse y asignarse recursos dedicados para que estén listos para servir al AT en el caso de una transferencia de L2.

10 Consideremos un Sistema de Comunicaciones Móviles Inalámbricas con múltiples puntos de acceso (AP) que proporcionan servicio a los terminales de acceso (AT). Muchos sistemas tienen un conjunto activo, que es un conjunto del AP que tienen asignados recursos para el AT. En un punto determinado en el tiempo, un AT puede estar dentro de un rango de la comunicación de radio con uno de los AP, o para el propósito de optimización de la potencia de la batería y la reducción de interferencias de radio, puede comunicar solo con un AP seleccionado cuidadosamente (AP en servicio). El problema considerado en este punto es el suministro de mensajes y datos entre 15 los diversos AP en el sistema, de modo que el AP en servicio pueda suministrar mensajes a y desde el AT.

Los AP pueden intercambiar datos sobre un túnel L2TP (protocolo de tunelización de la capa dos). Si el AP1 tiene que enviar un mensaje o datos al AT, mientras que el AP2 es el AP en servicio, entonces el AP1 usa en primer lugar el túnel L2TP para suministrar el paquete al AP2, y el AP2 suministra este paquete al AT usando un mecanismo que 20 incluye el uso de un bit identificador, por ejemplo un bit de reprocesado.

De forma similar, si el AT tiene que enviar un mensaje o datos el AP1 mientras que el AP2 está en servicio, envía el mensaje al AP2 con un bit remoto fijado, y el AP2 envía este paquete al AP1 a través del túnel L2TP.

La cabecera de L2TP incluye los siguientes campos

1. IDUsuario: Esto es la dirección del usuario al cual se dirige el paquete de L2TP
- 25 2. DirectoOInverso: Este campo identifica si el AT es el destino o el origen del paquete.
3. IDFlujo: En un diseño, este campo puede estar presente solo en los paquetes del enlace directo (paquetes destinados al AT), e identifica el flujo que el AP en servicio debería usar para suministrar el paquete al AT.
4. CampoSeguridad: En un diseño, este campo puede estar presente solo en los paquetes del enlace inverso (paquetes originados en el AT). El CampoSeguridad puede incluir un bit EsSeguro, un campo de IndiceClave 30 (para identificar las claves usadas para la operación de seguridad) y un campo de SincCripto.

En un aspecto, se comunican los Paquetes de L2TP del enlace directo. En este punto describimos el procedimiento usado por un AP para enviar y recibir un paquete de L2TP de un enlace directo.

Un AP envía un paquete de L2TP del enlace directo cuando tiene que enviar datos o un mensaje al AT. El AP forma la cabecera adecuada y envía el paquete de L2TP al AP en servicio (o si no conoce la identificación del AP en 35 servicio, posiblemente reencamina el paquete a través del nodo central - el IAP).

Cuando un AP recibe un paquete de L2TP del enlace directo, realiza las siguientes etapas:

1. Si el AP no está en servicio para la IDUsuario determinada (en la cabecera de L2TP), redirige el paquete al AP en servicio actual (posiblemente encaminando el paquete a través de un nodo central - el IAP).
2. Si el AP está en servicio para la IDUsuario determinada, suministra el paquete al AT usando el flujo de RLP y 40 los atributos de QoS asociados para la IDFlujo determinada (en la cabecera de L2TP).

En un aspecto, se comunican los Paquetes de L2TP del enlace inverso. En este punto se describe el procedimiento usado por un AP para enviar y recibir un paquete de L2TP del enlace inverso. Un AP envía un paquete de L2TP del enlace inverso cuando recibe un paquete desde el AT, y se fija el bit remoto para ese paquete. La primera etapa para el AP que envía el paquete de L2TP es la determinación de la dirección.

45 Determinación de la dirección: si se fija el bit remoto para el paquete, el paquete también incluye un campo de dirección para identificar a qué AP se debería suministrar este paquete (AP objetivo). El AP receptor mapea el campo de dirección a la dirección de IP del AP. Este mapeo se puede establecer por

1. Un procedimiento asistido por el AT en el que se envían los mensajes que describen un mapeo desde el AT al AP, y la información de mapeo se usa a continuación por el AP para mapear entre la dirección usada sobre el 50 enlace aéreo y la dirección de IP.

2. Un procedimiento asistido por la red en el que se usa la información de mapeo proporcionada por una entidad central o por el AP objetivo.

5 3. Un procedimiento basado en el PilotoPN. En este caso el campo de dirección puede ser simplemente igual al PilotoPN (o los bits más altos de PilotoPN) del AP que corresponden a la dirección. El AP receptor conoce las direcciones PilotoPN y las direcciones de IP de todos los AP vecinos como una parte de la configuración de red (que se puede asistir por la propia red) y usa esta información para realizar el mapeo entre la dirección basada en el PN y la dirección de IP correspondiente.

10 4. Un procedimiento de dirección de IAP donde se usa un tipo de dirección especial por el AT para definir el AP que es el punto de conexión de Internet para el AT. Cada uno de los AP en un conjunto activo de AP correspondientes a un AT conoce la dirección de IP del IAP para el AT particular y puede realizar un mapeo entre la dirección de IAP y la dirección de IP del IAP del AT.

Después de la determinación de la dirección, el AP que transmite el paquete de L2TP también puede insertar campos relacionados con la seguridad si es necesario, y según se determine por el diseño de seguridad.

Cuando un AP recibe un paquete de L2TP del enlace inverso, realiza las siguientes etapas

15 1. Si el AP no está sirviendo la IDUsuario determinada indicada en un paquete recibido (en el túnel L2TP), ignora el paquete.  
2. Si el AP está sirviendo la IDUsuario determinada del paquete recibido, procesa el paquete como si el paquete se hubiese recibido desde su propia capa MAC. El procesamiento del paquete puede depender del CampoSeguridad recibido en el túnel de L2TP.

20 La Figura 5 es un diagrama de flujo 500 de un procedimiento de ejemplo de funcionamiento de un punto de acceso para comunicar información a un terminal de acceso de acuerdo con diversas realizaciones. El funcionamiento comienza en la etapa 502 donde se alimenta el punto de acceso y se inicializa. El punto de acceso que realiza el procedimiento del diagrama de flujo 500 es, por ejemplo, un punto de acceso en servicio que tiene un enlace aéreo activo con el terminal de acceso. De este modo, el punto de acceso es un punto de acceso en servicio desde la perspectiva del terminal de acceso. Las etapas 504 y/o 506 se realizan en algunas realizaciones, pero se omiten en otras realizaciones. El flujo se describirá como si ambas etapas 504 y 506 estuviesen incluidas; sin embargo, se entenderá que el flujo de la operación puede evitar una etapa omitida.

30 La operación procede desde la etapa de comienzo 502 a la etapa 504. En la etapa 504 el punto de acceso, por ejemplo, el punto de acceso en servicio, recibe un paquete desde un punto de acceso remoto, incluyendo dicho paquete recibido una dirección de IP correspondiente al punto de acceso remoto e información a comunicar al terminal de acceso. A continuación, en la etapa 506 el punto de acceso, por ejemplo el punto de acceso en servicio, recupera de la base de datos de información que mapea una dirección de IP a un código PN, la información de dirección del código PN correspondiente a dicha dirección de IP del punto de acceso remoto. La operación procede desde la etapa 506 a la etapa 508.

35 En la etapa 508, el punto de acceso, por ejemplo el punto de acceso en servicio, genera un paquete, incluyendo dicho paquete una dirección del código PN que identifica el punto de acceso, por ejemplo, dicho punto de acceso remoto y la información a comunicar. La etapa 508 incluye la sub-etapa 510, en la cual el punto de acceso que realiza el procedimiento del diagrama de flujo 500, por ejemplo el punto de acceso en servicio, determina la dirección del código PN a partir de otra dirección, por ejemplo una dirección de IP correspondiente a dicho punto de acceso, por ejemplo dicho punto de acceso remoto, incluyendo dicha otra dirección más bits que dicha dirección del código PN. En algunas realizaciones, la sub-etapa 510 incluye la sub-etapa 512. En la sub-etapa 512, el punto de acceso que realiza el procedimiento del diagrama de flujo 500, por ejemplo, el punto de acceso en servicio, determina la dirección del código PN, correspondiente al punto de acceso remoto a partir de la información de dirección del código PN recuperada correspondiente a dicha dirección IP de dicho punto de acceso remoto. A continuación, en la etapa 512, el punto de acceso, por ejemplo, el punto de acceso en servicio, transmite el paquete generado sobre un enlace aéreo.

50 En algunas realizaciones, la información de dirección del código PN incluye la dirección del código PN correspondiente al punto de acceso remoto, y la etapa de realización de la operación de determinación de la dirección incluye usar la dirección recuperada del código PN como dicha dirección del código PN en el paquete transmitido. En algunas otras realizaciones, la información de dirección del código PN recuperada incluye un valor a partir del cual se puede deducir la dirección del código PN correspondiente a dicho punto de acceso remoto por una función predeterminada, y la determinación de la dirección del código PN correspondiente al dispositivo remoto incluye el uso de dicha función predeterminada para generar dicha dirección del código PN a partir del valor incluido en la información de dirección recuperada del código PN. En algunas realizaciones, la dirección determinada del código PN es una porción del código PilotoPN usado por dicho punto de acceso remoto y la generación de un paquete incluye en dicho paquete generado la información incluida en dicho paquete recibido.

La Figura 6 es un diagrama de flujo 600 de un procedimiento de ejemplo del funcionamiento de un punto de acceso para comunicar con un punto de acceso remoto. La operación comienza en la etapa 602, donde el punto de acceso

se alimenta y se inicializa y procede a la etapa 604. En la etapa 604, el punto de acceso recibe información indicando los códigos PN usados por otros puntos de acceso en el sistema. A continuación, en la etapa 606 el punto de acceso almacena la información del código PN correspondiente a otros nodos en el sistema con las direcciones largas correspondientes que corresponden a los otros nodos. La operación procede de la etapa 606 a la etapa 608.

5 En la etapa 608, el punto de acceso, por ejemplo un punto de acceso en servicio desde la perspectiva de un terminal de acceso recibe un paquete desde el terminal de acceso, incluyendo dicho paquete una dirección del código PN e información a comunicar a un dispositivo remoto. La operación procede desde la etapa 608 a la etapa 610. En la etapa 610 el terminal de acceso determina una dirección larga correspondiente a dicha dirección del código PN a usar para comunicar un paquete a dicho dispositivo remoto, incluyendo dicha dirección larga más bits que dicha dirección del código PN. La etapa 610 incluye la sub-etapa 612 en la cual el punto de acceso recupera, a partir de una base de datos de la información de mapeo de una dirección IP a la dirección del código PN, una dirección IP correspondiente a la dirección del código PN. La operación precede desde la etapa 610 a la etapa 614. En la etapa 614 el punto de acceso envía la información a comunicar con la dirección larga a dicho dispositivo remoto. En algunas realizaciones, el envío de la información a comunicar con la dirección larga, a dicho dispositivo remoto incluye el envío de la información recibida a dicho punto de acceso remoto usando la dirección de IP determinada como un identificador de destino en una cabecera usada para encaminar dicho paquete a dicho punto de acceso remoto a través de un túnel de la Capa 2.

En algunas realizaciones, la información almacenada del código PN incluye un valor que se puede determinar en un modo conocido predeterminado a partir de una dirección del código PN. En algunas realizaciones la información almacenada del código PN incluye la dirección del código PN correspondiente a la dirección de IP del punto de acceso remoto.

La Figura 7 es un dibujo de un punto de acceso de ejemplo 700 de acuerdo con diversas realizaciones. El punto de acceso 700 comunica información, a través de un enlace inalámbrico, con un terminal de acceso para el cual está actuando como un punto de acceso en servicio. El punto de acceso de ejemplo 700 incluye un módulo de receptor inalámbrico 702, un módulo transmisor inalámbrico 704, un procesador 706, un módulo de la interfaz de red 708 y la memoria 710 acoplados juntos a través de un bus 712 sobre el cual los diversos elementos pueden intercambiar datos e información. La memoria 710 incluye rutinas 718 y datos / información 720. El procesador 706, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 718 y usa los datos / información 720 en la memoria 710 para controlar la operación de un punto de acceso e implementar procedimientos, por ejemplo un procedimiento de acuerdo con el diagrama de flujo 500 de la Figura 5 y/o el diagrama de flujo 600 de la Figura 8.

El módulo receptor inalámbrico 702, por ejemplo un receptor OFDM y/o CDMA, está acoplado a la antena del receptor 714 a través de la cual el punto de acceso recibe las señales del enlace ascendente a partir de los terminales de acceso. El módulo receptor inalámbrico 702 recibe un paquete desde un terminal de acceso, incluyendo dicho paquete recibido una dirección del código PN e información a comunicar a un dispositivo remoto, por ejemplo un punto de acceso remoto.

El módulo transmisor inalámbrico 704, por ejemplo un transmisor OFDM y/o CDMA, está acoplado a la antena de transmisión 716 a través de la cual el punto de acceso transmite las señales del enlace descendente a los terminales de acceso. El módulo transmisor inalámbrico 704 transmite, sobre un enlace de comunicaciones inalámbrico, paquetes del enlace descendente, por ejemplo un paquete del enlace descendente generado desde el módulo 724 que incluye una dirección del código PN como parte de una cabecera y una porción de la carga útil del paquete que incluye la información a comunicar.

En algunas realizaciones se usan múltiples antenas y/o múltiples elementos de antena para la recepción. En algunas realizaciones se usan múltiples antenas y/o múltiples elementos de antena para la transmisión. En algunas realizaciones al menos algunas de las mismas antenas o elementos de antena se usan tanto para transmisión como para recepción. En algunas realizaciones, el punto de acceso usa técnicas MIMO.

El módulo de la interfaz de red 708 acopla el punto de acceso 700 a otros nodos de la red, por ejemplo otros puntos de acceso, nodos AAA, nodos de agente local, etc., y/o la Internet a través del enlace de red 709. En diversas realizaciones, los túneles entre AP, por ejemplo los túneles del Protocolo de Tunnelización de la Capa 2, se establecen sobre la red de retorno a través del módulo de interfaz de red 708 y la trayectoria del túnel incluye el enlace de red 709. El módulo de la interfaz de red 708 recibe un paquete desde un dispositivo remoto, por ejemplo un punto de acceso remoto, a través de una conexión de red, por ejemplo, el enlace 709, incluyendo dicho paquete una dirección larga e información a comunicar.

Las rutinas 718 incluyen una dirección larga para el módulo de mapeo de direcciones de código PN 722, un módulo de generación de paquetes del enlace descendente 724, un módulo de actualización de la base de datos 726, un módulo de mapeo de las direcciones del código PN a direcciones largas 728, y un módulo de generación del paquete en túnel 730. Los datos / información 720 incluyen una base de datos de la información de dirección 732 y una información del estado del terminal de acceso 742. La base de datos de la información de direcciones 732, que es accesible al módulo de mapeo de la dirección larga a la dirección el código PN 722, incluye información almacenada que asocia las direcciones largas con la información de dirección del código PN correspondiente. La

base de datos de la información de direcciones 732 incluye una pluralidad de conjuntos de información correspondiente a diferentes puntos de acceso en el sistema de comunicaciones (información 733 del punto de acceso 1, ..., información 735 del punto de acceso n). La información 733 del punto de acceso 1 incluye la dirección larga 1 734 y la información 1 736 de la dirección correspondiente del código PN. La información del punto de acceso n 735 incluye la dirección larga n 738 y la información n 740 de la dirección del código PN correspondiente. En algunas realizaciones las direcciones largas (734, 738) son direcciones de IP. En diversas realizaciones, una dirección del código PN se basa en un código PN piloto usado por un punto de acceso que tiene la dirección larga correspondiente a la dirección de código PN. En diversas realizaciones, la dirección larga es una dirección usada para el encaminamiento de paquetes entre puntos de acceso, por ejemplo, entre un punto de acceso remoto y un punto de acceso en servicio, a través de un túnel de capa 2, por ejemplo un túnel del protocolo de tunelización de la capa 2, y la información del código PN incluye un código PN usado para comunicar paquetes sobre un enlace aéreo. La información del estado del terminal de acceso incluye información del estado correspondiente a una pluralidad de terminales de acceso, por ejemplo, terminales de acceso que tienen un enlace inalámbrico activo con el punto de acceso 700 (información de estado 744 del terminal de acceso 1, ..., información de estado 746 del terminal acceso N).

El módulo de mapeo 722 de la dirección larga a la dirección de código PN determina una dirección de código PN correspondiente a una dirección larga, dicha dirección del código PN para su uso sobre un enlace de comunicaciones inalámbricas, incluyendo dicha dirección de código PN menos bits que dicha dirección larga. El módulo de generación de paquetes del enlace descendente 724 genera un paquete que incluye dicha dirección del código PN y dicha información a comunicar.

El módulo de mapeo 728 de la dirección del código PN a una dirección larga determina una dirección larga correspondiente a una dirección del código PN a usar para la comunicación de información a un dispositivo remoto, por ejemplo un punto de acceso remoto, incluyendo dicha dirección larga más bits que dicha dirección de código PN. El módulo de generación de paquetes en túnel 730 genera un paquete a enviar al dispositivo remoto, por ejemplo, un punto de acceso remoto, generando dicho módulo de generación de paquetes en túnel 730 un paquete que incluye: i) una dirección larga determinada a partir de una dirección de código PN incluida en un paquete recibido y ii) una información a comunicar que se incluyó en el paquete recibido que incluye la dirección corta usada para determinar la dirección larga.

La Figura 8 es un diagrama de flujo 800 de un procedimiento de ejemplo de funcionamiento de un terminal de acceso para comunicar la información de acuerdo con diversas realizaciones. El funcionamiento comienza en la etapa 802 donde se alimenta el terminal de acceso y se inicializa y se procede a la etapa 804. En la etapa 804, el terminal de acceso recibe una señal desde un dispositivo, por ejemplo, una señal piloto desde un punto de acceso remoto. A continuación, en la etapa 806 el terminal de acceso genera una dirección del código PN a partir de la señal recibida. En diversas realizaciones la etapa 806 incluye la sub-etapa 808 en la cual el terminal de acceso usa una función predeterminada para generar la dirección del código PN a partir de un código PN piloto determinado a partir de la señal piloto recibida. En algunas de tales realizaciones, la función predeterminada usa un código de piloto PN completo como la dirección de código PN del dispositivo remoto. En algunas otras realizaciones, la función predeterminada usa una porción de un código piloto PN como la dirección del código del dispositivo remoto, siendo dicha porción menor que el código PN del piloto completo.

El funcionamiento procede de la etapa 806 a la etapa 810. En la etapa 810 el terminal de acceso almacena en una base de datos la información de un enlace aéreo para una dirección IP, información de mapeo entre una dirección IP correspondiente a dicho dispositivo, por ejemplo, dicho punto de acceso remoto, y dicha dirección del código PN generada en la etapa 806.

El funcionamiento procede de la etapa 810 a la etapa 812, en la cual el terminal de acceso determina si el terminal de acceso tiene una dirección del enlace aéreo no basada en PN para dicho dispositivo, por ejemplo, dicho punto de acceso remoto. En diversas realizaciones, la etapa 812 incluye la sub-etapa 814 en la cual el terminal de acceso comprueba para determinar si dicho terminal de acceso tiene uno de i) una dirección reservada predeterminada; ii) una dirección suministrada por el terminal de acceso al primer punto de acceso a usar para las comunicaciones sobre un enlace aéreo para dicho primer punto de acceso para los paquetes dirigidos a dicho punto de acceso remoto, y iii) una dirección suministrada de red a usar para paquetes comunicados sobre un enlace aéreo para dicho punto de acceso remoto.

El funcionamiento procede de la etapa 812 a la etapa 816. En la etapa 816 el flujo se dirige como una función de si se encontraron o no, una o más direcciones del enlace aéreo no basadas en PN para el dispositivo, por ejemplo, para el punto de acceso remoto. Si no se encontró una dirección no basada en PN en la etapa 812, entonces el funcionamiento procede de la etapa 816 a la etapa 818; de lo contrario la operación procede de la etapa 816 a la etapa 820.

Volviendo a la etapa 818, en la etapa 818, el terminal de acceso genera un paquete que incluye dicha dirección de código PN, estando dirigido dicho paquete a dicho dispositivo, por ejemplo a dicho punto de acceso remoto. La operación procede desde la etapa 818 a la etapa 822.

Volviendo a la etapa 820, en la etapa 820, el terminal de acceso genera un paquete que incluye una dirección del enlace aéreo no basada en PN, estando dirigido dicho paquete a dicho dispositivo, por ejemplo a dicho punto de acceso remoto. La operación procede desde la etapa 820 a la etapa 822.

5 En la etapa 822, el terminal de acceso transmite dicho paquete generado a un primer dispositivo de comunicaciones, por ejemplo, un primer punto de acceso, sobre un enlace de comunicaciones inalámbricas. El paquete transmitido se dirige a dicho dispositivo remoto, por ejemplo a dicho punto de acceso remoto. El primer punto de acceso remoto, se acopla al dispositivo, por ejemplo el punto de acceso remoto, a través de una red de retorno que proporciona un enlace de comunicaciones.

10 La Figura 9 es un diagrama de flujo 900 de un procedimiento de ejemplo del funcionamiento de un terminal de acceso para recibir información desde un dispositivo remoto a través de un punto de acceso. La operación comienza en la etapa 902 donde el terminal de acceso se alimenta y se inicializa y se procede a la etapa 904. En la etapa 904, el terminal de acceso recibe una señal piloto desde un dispositivo remoto. A continuación, en la etapa 906 el terminal de acceso genera una dirección del código de piloto a partir de dicha señal piloto recibida. La etapa 906 incluye una sub-etapa 908 en la cual el terminal de acceso usa una función predeterminada para generar la dirección del código de piloto a partir de un código PN piloto determinado a partir de la señal del piloto recibida. En algunas realizaciones, la función predeterminada usa el código PN del piloto completo como la dirección de código PN del dispositivo remoto. En algunas otras realizaciones, la función predeterminada usa una porción del código PN piloto como la dirección de código PN del dispositivo remoto, siendo dicha porción menor que el código PN del piloto completo. El funcionamiento procede de la etapa 906 a la etapa 910.

20 En la etapa 910, el terminal de acceso almacena la dirección del piloto generada a partir de la señal piloto recibida en una base de datos de la información usada para el mapeo entre las direcciones del código PN y las direcciones largas. En diversas realizaciones, el almacenamiento de la dirección del piloto generada a partir de la señal del piloto recibida en una base de datos de información incluye el almacenamiento de dicha dirección del código de piloto con una dirección larga correspondiente a dicho dispositivo remoto. En algunas de tales realizaciones, la dirección larga es una dirección IP correspondiente al dispositivo remoto.

25 El funcionamiento procede de la etapa 910 a la etapa 912. En la etapa 912, el terminal de acceso recibe de dicho punto de acceso un paquete que incluye una dirección del código PN correspondiente a dicho dispositivo remoto e información desde dicho dispositivo remoto. A continuación, en la etapa 914, el terminal de acceso identifica el dispositivo remoto que proporcionó la información a partir de dicha dirección de código PN y la información almacenada relativa a la dirección del código PN recibido para un punto de acceso.

30 En una realización de ejemplo, el dispositivo remoto es un punto de acceso remoto y el dispositivo remoto servido anteriormente como el punto de conexión de red activo del terminal de acceso, y el punto de acceso sirve como el punto de conexión de red activo actual del terminal de acceso.

35 La Figura 10 es un dibujo de un terminal de acceso de ejemplo 1000 de acuerdo con diversas realizaciones. El terminal de acceso de ejemplo 1000 puede comunicar información, y a veces lo hace, al dispositivo remoto a través de un punto de acceso. El terminal de acceso de ejemplo 1000 incluye un módulo de receptor inalámbrico 1002, un módulo transmisor inalámbrico 1004, un procesador 1006, dispositivos I/O de usuario 1008 y memoria 1010 acoplados juntos a través del bus 1012 sobre el cual los diversos elementos pueden intercambiar datos e información. La memoria 1010 incluye rutinas 1018 y datos / información 1020. El procesador 1006, por ejemplo una CPU, ejecuta las rutinas 1018 y usa los datos / información 1020 en la memoria 1010 para controlar la operación del terminal de acceso implementar los procedimientos, por ejemplo, los procedimientos del diagrama de flujo 800 de la figura 8 y el diagrama de flujo 900 de la Figura 9.

40 El módulo del receptor inalámbrico 1002, por ejemplo un receptor CDMA o OFDMA, está acoplado a la antena de recepción 1014 a través de la cual el terminal de acceso 1000 recibe las señales del enlace descendente desde los puntos de acceso. El módulo receptor inalámbrico 1002 recibe un paquete comunicado sobre el aire para dicho terminal de acceso que incluye una dirección de código PN que identifica la fuente de información incluida en el paquete recibido, por ejemplo, el paquete recibido 1058.

45 El módulo de transmisor inalámbrico 1004, por ejemplo un transmisor CDMA o OFDMA, está acoplado con la antena de transmisión 1016 a través de la cual el terminal de acceso 1000 transmite las señales del enlace ascendente a los puntos de acceso. El módulo transmisor inalámbrico 1004 transmite un paquete generado, por ejemplo, el paquete generado 1052, sobre el aire a un punto de acceso.

50 En algunas realizaciones, se usa la misma antena para transmisión y recepción. En algunas realizaciones se usan múltiples antenas y/o múltiples elementos de antena para recepción. En algunas realizaciones se usan múltiples antenas y/o múltiples elementos de antena para transmisión. En algunas realizaciones se usan al menos algunas de las mismas antenas o elementos de antena tanto para transmisión como para recepción. En algunas realizaciones, el terminal de acceso usa técnicas MIMO.

55 El dispositivo I/O de usuario 1008 incluye, por ejemplo, un micrófono, un teclado, conmutadores, una cámara, un altavoz, una pantalla, etc. Los dispositivos I/O de usuario 1008 permiten a un usuario del terminal de acceso 1000

introducir datos / información de entrada, acceder a la salida de datos / información, y controlar al menos algunas funciones del terminal de acceso 1000, por ejemplo, iniciar la sesión de comunicaciones con un nodo par, por ejemplo, otro terminal de acceso.

5 Las rutinas 1018 incluyen un módulo de determinación de la dirección de código PN 1022, un módulo de generación de paquetes 1024, un módulo de identificación de la fuente del paquete recibido 1026, y un módulo de actualización de la base de datos de direcciones 1031. En algunas realizaciones, las rutinas 1018 incluyen un módulo de disponibilidad de direcciones no basadas en PN 1027, y un módulo de decisión del tipo de dirección 1029. Los datos / información 1020 incluyen una señal del piloto recibida 1028, un código PN correspondiente de la señal del piloto recibida 1030 y una dirección del código PN determinada correspondiente 1032. Los datos / información 1020 también incluyen una base de datos de información de dirección 1034 que incluye la información de mapeo de direcciones correspondiente a una pluralidad de puntos de acceso (información 1036 del punto de acceso 1, ..., información 1038 del punto de acceso n). La base de datos de la información de direcciones 1034 es por ejemplo, una base de datos de la información del enlace aéreo para la dirección de IP. La información 1036 del punto de acceso 1 incluye la dirección larga 1 1040 y la dirección del código PN correspondiente 1 1042. La información 1038 del punto de acceso n incluye la dirección larga n 1044 y la dirección de código PN correspondiente n 1046. La base de datos 1034 almacena las direcciones del código PN determinadas a partir de la señal piloto recibida. En algunas realizaciones, las direcciones del código PN almacenadas (1042, ..., 1046) son los códigos PN de la señal piloto desde la cual se determinó la dirección del código PN. Por ejemplo, en algunas realizaciones el código PN de la señal piloto 1030 es el mismo que la dirección del código PN determinada 1032. En algunas realizaciones, se deduce una dirección del código PN almacenada a partir del código PN de la señal piloto desde la cual se determina la dirección del código PN, de acuerdo con una función predeterminada. Por ejemplo, la dirección del código PN determinada 1032 se deduce del código PN de la señal piloto 1030 y los dos valores pueden ser y algunas veces son diferentes.

25 En algunas realizaciones la base de datos de la información de direcciones 1034 puede incluir, y a veces incluye, una o más direcciones alternativas no basadas en PN correspondientes a una dirección larga. Por ejemplo, la información 1038 del punto de acceso n, en algunas realizaciones, incluye una dirección alternativa n no basada en un código PN 1047 que también corresponde a una dirección larga n 1044. Una dirección no basada en un código PN tal como la dirección alternativa no basada en un código PN 1047 es por ejemplo una de las direcciones reservadas predeterminadas, una dirección suministrada por el terminal de acceso 1000 a un primer punto de acceso a usar para las comunicaciones sobre un enlace aéreo con dicho primer punto de acceso para paquetes dirigidos a un punto de acceso remoto, y una dirección suministrada por la red a usar para paquetes comunicados sobre un enlace aéreo para dicho punto de acceso remoto.

35 Los datos / información 1020 también incluyen la información del estado del terminal de acceso 1048, por ejemplo, la información que incluye una lista de puntos de acceso con los cuales el terminal de acceso tiene un enlace activo actual. La información de datos 1020 también incluye una dirección de destino 1050 y un paquete generado correspondiente 1052. La dirección de destino es por ejemplo, una dirección larga tal como una dirección de IP correspondiente a un AP. El paquete generado 1052 incluye una dirección de código PN 1054, por ejemplo la dirección del código PN correspondiente a la dirección de destino 1050, y la información de la carga útil 1056. Los datos / información 1020 también incluyen un paquete recibido 1058 y una dirección de origen identificada correspondiente 1064. El paquete recibido 1058 incluye una dirección del código PN 1060 e información de la carga útil 1062. La dirección de origen identificada 1064 es la dirección larga que coincide con la dirección del código PN 1060.

45 El módulo de generación de paquetes 1024 genera un paquete, por ejemplo el paquete generado 1052, que incluye una dirección de código PN e información a comunicar a un dispositivo remoto. En algunas realizaciones, el módulo de generación de paquetes 1024, a veces, genera un paquete que incluye una dirección no basada en un código PN e información a comunicar a un dispositivo remoto. En algunas de tales realizaciones, el módulo de generación de paquetes 1024 incluye un sub-módulo de generación de paquetes basados en un código PN y un sub-módulo de generación de paquetes no basados en un código PN.

50 El módulo de determinación de direcciones de código PN 1022 determina, por ejemplo, genera, una dirección de código PN a partir de una señal piloto, correspondiendo dicha dirección de código PN a un punto de acceso desde el cual se recibió la señal piloto. Por ejemplo, el módulo de determinación de la dirección de código PN, correspondiente a un punto de acceso 1022 determina la dirección del código PN 1032 a partir de la señal piloto recibida 1028. En algunas realizaciones, la determinación, por ejemplo, en la generación de una dirección del código PN incluye el uso de una función predeterminada para generar la dirección del código PN a partir de un código PN del piloto determinada a partir de una señal piloto recibida. En algunas de tales realizaciones, la función predeterminada usa un código PN del piloto completo como la dirección de código PN del dispositivo remoto desde el cual se recibió la señal piloto. En algunas otras realizaciones, la función predeterminada usa una porción de un código PN del piloto como la dirección de código PN del dispositivo remoto, siendo dicha porción menor que el código PN del piloto completo.

60 El módulo de identificación de la fuente del paquete recibido 1026 identifica una fuente del paquete recibido usando la base de datos de la información de dirección 1034. Por ejemplo, el módulo de identificación de la fuente del

paquete recibido 1026 procesa el paquete recibido 1058, examina la dirección del código PN, y determina a partir de la base de datos de la información de dirección 1034 la fuente de la información, por ejemplo, la dirección larga asociada con la dirección del código PN 1060. La dirección de la fuente identificada 1064 es una salida del módulo de identificación de la fuente del paquete recibido 1026 y es una de las direcciones largas (1040, ..., 1044) en la base de datos 1034.

El módulo de actualización de la base de datos de direcciones 1031 actualiza y mantiene la base de datos de la información de direcciones 1034, por ejemplo, almacenando en una base de datos de la información de direcciones 1034 la información de mapeo entre una dirección IP correspondiente a un dispositivo remoto y una dirección de código PN. Por ejemplo, la dirección de código PN determinada 1032 se almacena en una base de datos de la información de dirección 1034 y se asocia con su punto de acceso y la correspondiente dirección larga.

El módulo de disponibilidad de dirección no basada en PN 1027 determina si el terminal de acceso 1000 tiene una dirección del enlace aéreo no basada en un código PN para un punto de acceso remoto. En algunas realizaciones, el módulo de generación de paquetes 1024 usa la dirección del código PN para generar un paquete cuando el módulo de disponibilidad 1027 determina que no está disponible una dirección no basada en un código PN para un punto de acceso remoto; de lo contrario el módulo de generación de paquetes 1024 usa una de las direcciones no basadas en un código PN disponibles. El módulo de decisión del tipo de dirección 1029 determina qué tipo de dirección usar. En algunas realizaciones, el módulo de decisión del tipo de dirección 1029 decide si usar una dirección basada en PN o una dirección no basada en PN. En algunas realizaciones, el módulo de decisión del tipo de dirección 1029 decide qué tipo de dirección no basada en PN usar cuando están disponibles una pluralidad de direcciones alternativas no basadas en PN. En algunas realizaciones se asocian diferentes tipos de direcciones alternativas con porciones diferentes de un sistema de comunicaciones, diferentes dispositivos y/o diferentes niveles de prioridad.

En las diversas realizaciones, los nodos descritos en este documento se implementan usando uno o más módulos para realizar las etapas correspondientes a uno o más procedimientos del aspecto, por ejemplo, el procesamiento de señales, la generación de mensajes y/o las etapas de transmisión. De este modo, en algunas realizaciones se implementan diversas características usando módulos. Tales módulos se pueden implementar usando software, hardware o una combinación de software y hardware. Muchos de los procedimientos descritos anteriormente o etapas de procedimientos se pueden implementar usando instrucciones ejecutables por una máquina, tal como el software, incluido en un medio legible por máquina, tal como un dispositivo de memoria, por ejemplo, RAM, un disco flexible, un disco compacto, un DVD, etc. para controlar una máquina, por ejemplo, un ordenador de propósito general con o sin hardware adicional, para implementar todos o porciones de los procedimientos descritos anteriormente, por ejemplo en uno o más nodos. Por consiguiente, entre otras cosas, el aspecto se dirige a un medio legible por máquina que incluye instrucciones ejecutables por máquina para causar que una máquina, por ejemplo, un procesador y hardware asociado, realicen una o más de las etapas de los procedimientos descritos anteriormente.

En diversas realizaciones los nodos descritos en este documento se implementan usando uno o más módulos para realizar las etapas correspondientes a uno o más procedimientos, por ejemplo, el procesamiento de señales, la generación de mensajes y/o las etapas de transmisión. Algunas etapas de ejemplo incluyen la transmisión de una petición de conexión, la recepción de una respuesta de conexión, la actualización de un conjunto de información indicando un punto de acceso con el cual un terminal de acceso tiene una petición de conexión activa, la redirección de una petición de conexión, la redirección de una respuesta de conexión, la determinación de la asignación de recursos, la solicitud de recursos, la actualización de recursos, etc. En algunas realizaciones las diversas características se implementan usando módulos. Tales módulos se pueden implementar usando software, hardware o una combinación de software y hardware. Muchos de los procedimientos o etapas de procedimientos descritos anteriormente se pueden implementar usando instrucciones ejecutables por una máquina, tal como un software, incluido en un medio legible por máquina tal como un dispositivo de memoria, por ejemplo, RAM, un disco flexible, un disco compacto, un DVD, etc. para controlar una máquina, por ejemplo, un ordenador de propósito general con o sin hardware adicional, para implementar todos o porciones de los procedimientos descritos anteriormente, por ejemplo en uno o más nodos. Por consiguiente, entre otras cosas, las diversas realizaciones se dirigen a un medio legible por máquina que incluye las instrucciones ejecutables por máquina para causar que una máquina, por ejemplo, un procesador y el hardware asociado realicen una o más etapas de los procedimientos descritos anteriormente.

En algunas realizaciones el procesador o procesadores, por ejemplo, CPU, de uno o más dispositivos, por ejemplo, dispositivos de comunicaciones tales como los terminales de acceso y/o los puntos de acceso, se configuran para realizar las etapas de los procedimientos descritos a medida que se realizan por el dispositivo de comunicaciones. La configuración del procesador se puede conseguir usando uno o más módulos, por ejemplo, módulos software, para controlar la configuración del procesador y/o incluyendo hardware en el procesador, por ejemplo, los módulos hardware para realizar las etapas referidas y/o la configuración del procesador de control. Por consiguiente, algunas pero no todas las realizaciones se dirigen a un dispositivo, por ejemplo un dispositivo de comunicaciones, con un procesador que incluye un módulo correspondiente a cada una de las etapas de los diversos procedimientos descritos realizados por el dispositivo en el cual está incluido el procesador. En algunas pero no en todas las realizaciones un dispositivo, por ejemplo un dispositivo de comunicaciones, incluye un módulo correspondiente a

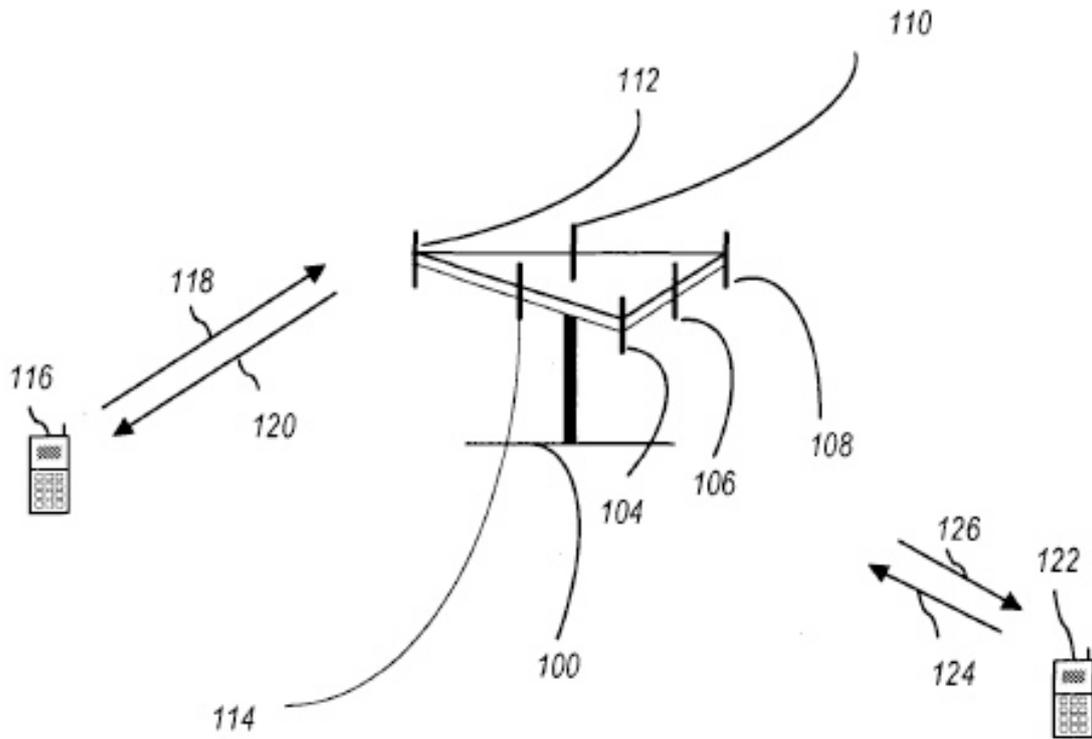
cada una de las etapas de los diversos procedimientos descritos realizados por el dispositivo, en los cuales está incluido el procesador. Los módulos se pueden implementar usando software y/o hardware.

- 5 Numerosas variaciones adicionales de los procedimientos y el aparato descrito anteriormente serán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las descripciones anteriores. Tales variaciones se considerarán dentro del alcance. Los procedimientos y aparatos de las diversas realizaciones se pueden usar, y en diversas realizaciones se usan, con CDMA, multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM), y/o diversos otros tipos de técnicas de comunicaciones que se pueden usar para proporcionar enlaces de comunicaciones inalámbricas entre los nodos de acceso y los nodos móviles. En algunas realizaciones los nodos de acceso se implementan como estaciones base que establecen enlaces de comunicaciones con nodos móviles usando OFDM y/o CDMA.
- 10 En diversas realizaciones los nodos móviles se implementan como ordenadores portátiles, asistentes de datos personales (PDA), u otros dispositivos portátiles que incluyen circuitos de receptor / transmisor y lógica y/o rutinas, para la implementación de los procedimientos de las diversas realizaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para comunicar información (500, 600) a un terminal de acceso (1000), comprendiendo el procedimiento:
  - 5 la generación (508) por un punto de acceso en servicio, de un paquete que incluye una dirección de código de Ruido Seudo Aleatorio, PN, que identifica un punto de acceso remoto e incluyendo además dicho paquete información a comunicar a dicho terminal de acceso;
  - la transmisión (514, 614) de dicho paquete generado sobre un enlace aéreo, y
  - la determinación (610) en el punto de acceso en servicio de una dirección larga en base a la dirección del código PN para su uso en la comunicación de otra información al punto de acceso remoto.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de dicho paquete incluye la determinación de dicha dirección de código PN a partir de otra dirección correspondiente a dicho punto de acceso remoto, incluyendo dicha otra dirección más bits que dicha dirección de código PN.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha otra dirección es una dirección de IP.
- 15 4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el punto de acceso en servicio tiene un enlace aéreo activo con dicho terminal de acceso, comprendiendo el procedimiento además, antes de la generación de dicho paquete:
  - la recepción de un paquete desde dicho punto de acceso remoto, incluyendo dicho paquete recibido una dirección IP correspondiente a dicho punto de acceso remoto y la información a comunicar al terminal de acceso; y
  - 20 la recuperación, a partir de una base de datos de información de mapeo de direcciones de IP a direcciones de código PN, la información de dirección de código PN correspondiente a dicha dirección de IP de dicho punto de acceso remoto.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la realización de la operación de determinación de la dirección de código PN incluye además:
  - 25 la determinación de la dirección del código PN correspondiente a dicho punto de acceso remoto a partir de dicha información de dirección de código PN recuperada correspondiente a dicha dirección de IP de dicho punto de acceso remoto.
6. El procedimiento de la reivindicación 5,
  - en el que dicha información de dirección de código PN incluye la dirección del código PN correspondiente a dicho punto de acceso remoto; y
  - 30 en el que dicha etapa de realización de la operación de determinación de la dirección incluye el uso de la dirección de código PN recuperada como dicha dirección de código PN incluida en el paquete transmitido.
7. El procedimiento de la reivindicación 5,
  - en el que dicha información de dirección de código PN recuperada incluye un valor a partir del cual se puede deducir la dirección del código PN correspondiente a dicho punto de acceso remoto por una función predeterminada; y
  - 35 en el que la determinación de la dirección del código PN correspondiente al punto de acceso remoto incluye el uso de dicha función predeterminada para generar dicha dirección de código PN a partir del valor incluido en la información de dirección de código PN recuperada.
8. El procedimiento de la reivindicación 7,
  - 40 en el que la dirección de código PN determinada es una porción de un código PN Piloto usado para dicho punto de acceso remoto; y
  - en el que la generación de un paquete incluye la inclusión en dicho paquete generado de la información incluida en dicho paquete recibido.
9. Un procedimiento (600) de operación de un punto de acceso en servicio para comunicar información a un punto de acceso remoto, comprendiendo el procedimiento:
  - 45 la recepción (608) de un paquete de un terminal de acceso, incluyendo dicho paquete una dirección de código, PN, de Ruido Seudo Aleatorio e información a comunicar a un punto de acceso remoto;
  - la determinación (610) de una dirección larga correspondiente a dicha dirección de código PN a usar para la comunicación de un paquete a dicho punto de acceso remoto, incluyendo dicha dirección larga más bits que dicha dirección de código PN; y
  - 50 el envío (614) de dicha información a comunicar, con la dirección larga, a dicho dispositivo de acceso remoto.
10. Un punto (700) de acceso en servicio para la comunicación de información a un terminal de acceso (1000), que comprende:
  - un medio(708) de interfaz de red para recibir un primer paquete desde un dispositivo de acceso remoto a través de una conexión de red, incluyendo dicho primer paquete, una primera dirección larga e información a comunicar;

- medios para la determinación (722) de una primera dirección de código, PN, de Ruido Seudo Aleatorio, correspondiente a dicha primera dirección larga, para usar dicha primera dirección de código PN sobre un enlace de comunicaciones inalámbricas, incluyendo dicha primera dirección de código PN menos bits que dicha primera dirección larga;
- 5 medios para la generación (724, 730) de un paquete que incluye dicha primera dirección de código PN y dicha información a comunicar;
- medios para la transmisión (704), sobre dicho enlace de comunicaciones inalámbricas, paquetes del enlace descendente;
- 10 medios para la recepción (702) de un segundo paquete desde el terminal de acceso, incluyendo dicho segundo paquete una segunda dirección del código PN e información a comunicar al dispositivo de acceso remoto; y
- medios para la determinación (728) de una segunda dirección larga en base a la segunda dirección de código PN para su uso en la comunicación de información al dispositivo de acceso remoto, incluyendo dicha segunda dirección larga más bits que dicha segunda dirección de código PN.
11. Un procedimiento (800) de operación de un terminal de acceso (1000) para comunicar información, comprendiendo el procedimiento:
- 15 recibir (804) una señal desde un dispositivo de acceso;
- generar (806) una dirección de código, PN, de Ruido Seudo Aleatorio a partir de dicha señal recibida, en el que la dirección del código PN es operable para la determinación de una dirección larga para comunicar información a dicho dispositivo; y
- 20 generar (818) un paquete que incluye dicha dirección de código PN, estando dirigido dicho paquete a dicho dispositivo de acceso; y
- transmitir (822) dicho paquete a un primer punto de acceso sobre un enlace de comunicaciones inalámbricas.
12. Un procedimiento (900) de operación de un terminal de acceso para recibir información desde un punto de acceso remoto a través de un punto de acceso en servicio, comprendiendo el procedimiento:
- 25 la recepción (912) desde dicho punto de acceso en servicio de un paquete que incluye una dirección de código, PN, de Ruido Seudo Aleatorio correspondiente a dicho punto de acceso remoto e información desde dicho punto de acceso remoto, en el que la dirección de código PN es operable para la determinación de una dirección larga para la comunicación de información al punto de acceso remoto; y
- 30 la identificación (914) del punto de acceso remoto al que se proporciona la información a partir de dicha dirección de código PN.
13. Un aparato que comprende:
- un procesador configurado para realizar las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, 11, 12.
14. Un medio legible por ordenador que incorpora instrucciones ejecutables por ordenador para la realización de las etapas de cualquiera de las realizaciones de 1 a 9, 11, 12.
- 35 15. Un terminal de acceso (1000) para la comunicación de información a un punto de acceso remoto a través de un punto de acceso en servicio, que comprende:
- un medio (1024) de generación de paquetes para la generación de un paquete que incluye una dirección de código, PN, de Ruido Seudo Aleatorio correspondiente a dicho punto de acceso remoto y la información a comunicar a dicho punto de acceso remoto, en el que la dirección de código PN es operable para la
- 40 determinación de una dirección larga para la comunicación de la información al punto de acceso remoto; y
- medios para la transmisión (1004) del paquete generado por el aire a dicho punto de acceso en servicio.



**FIGURA 1**

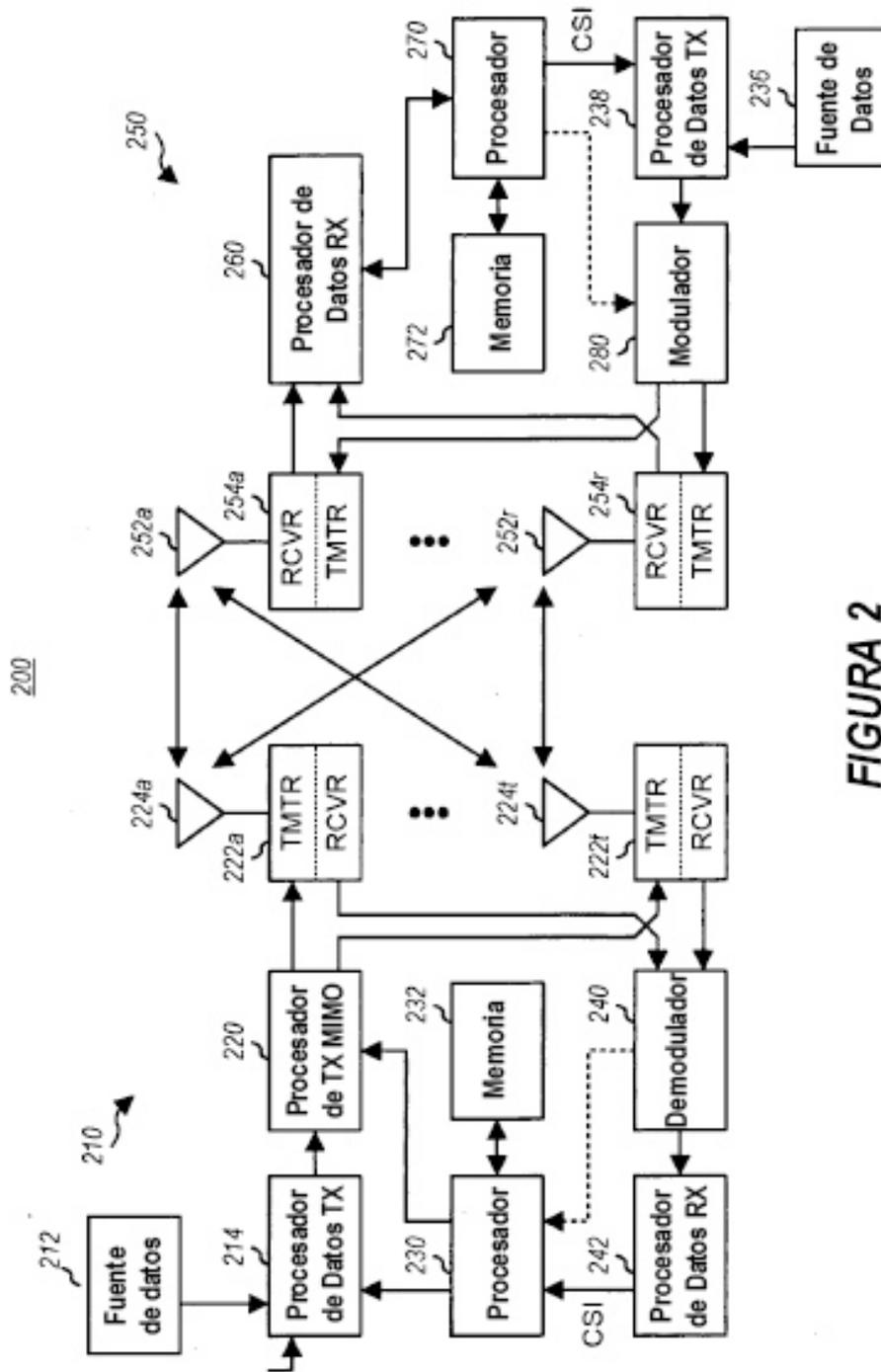


FIGURA 2

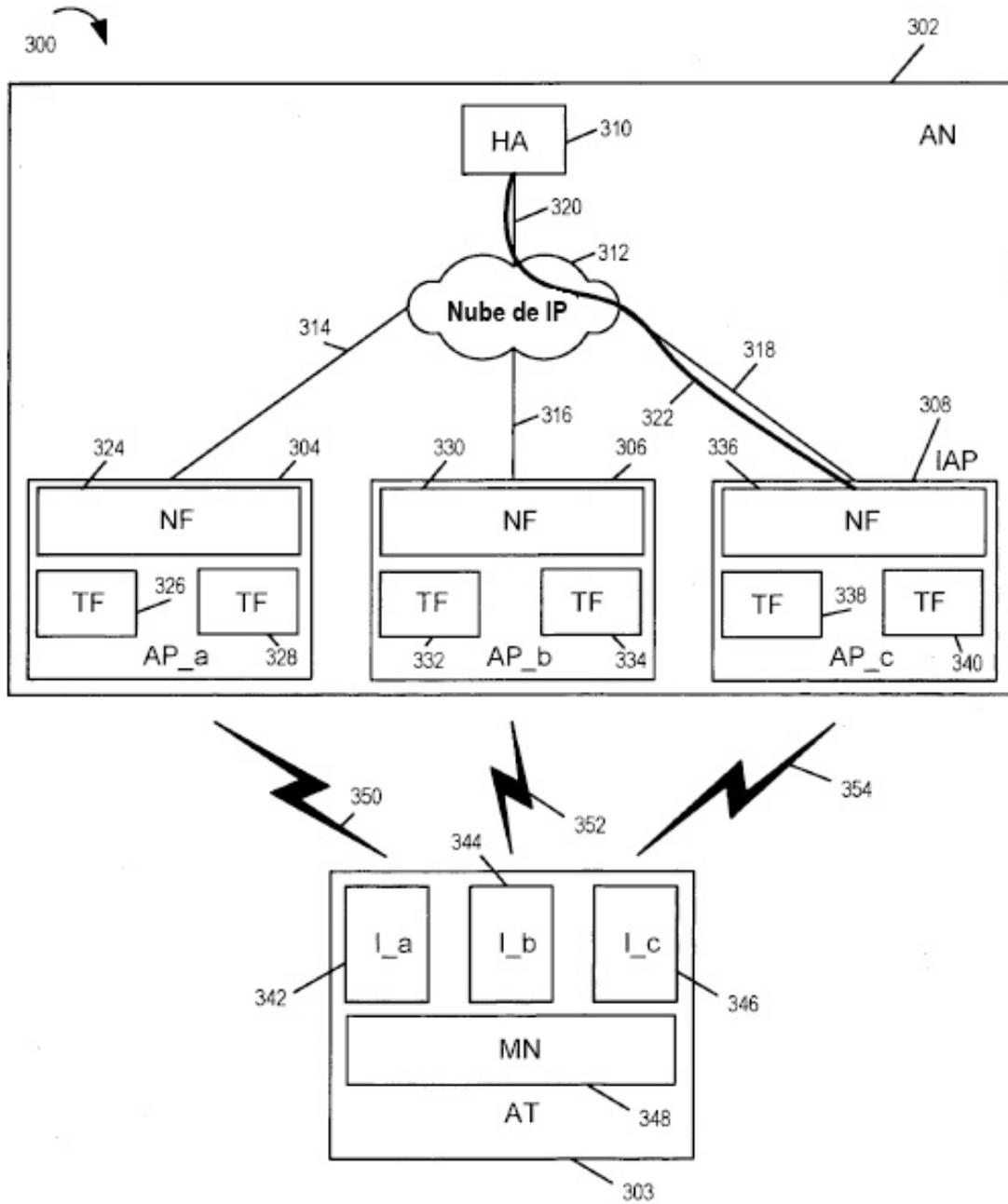


FIGURA 3

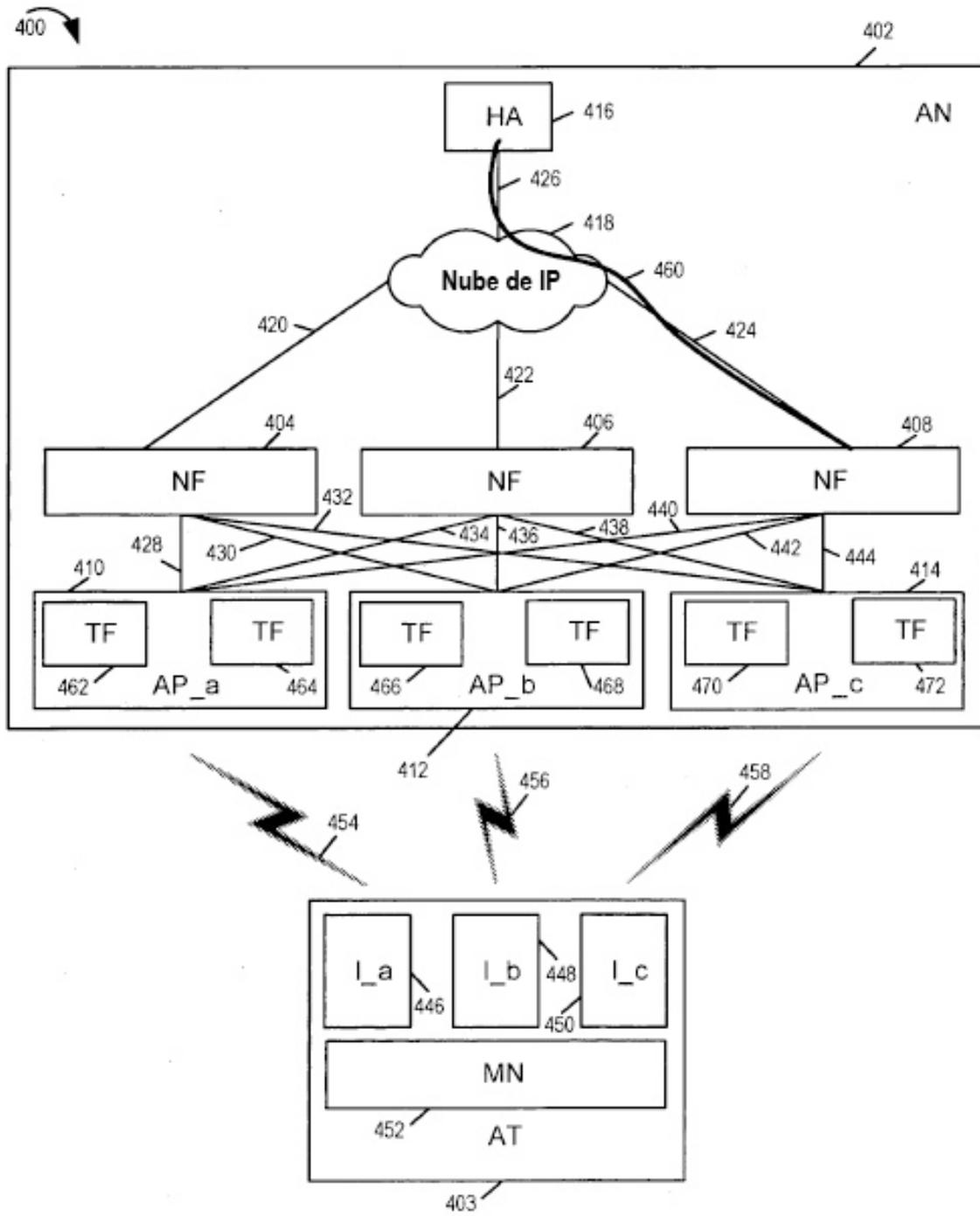


FIGURA 4

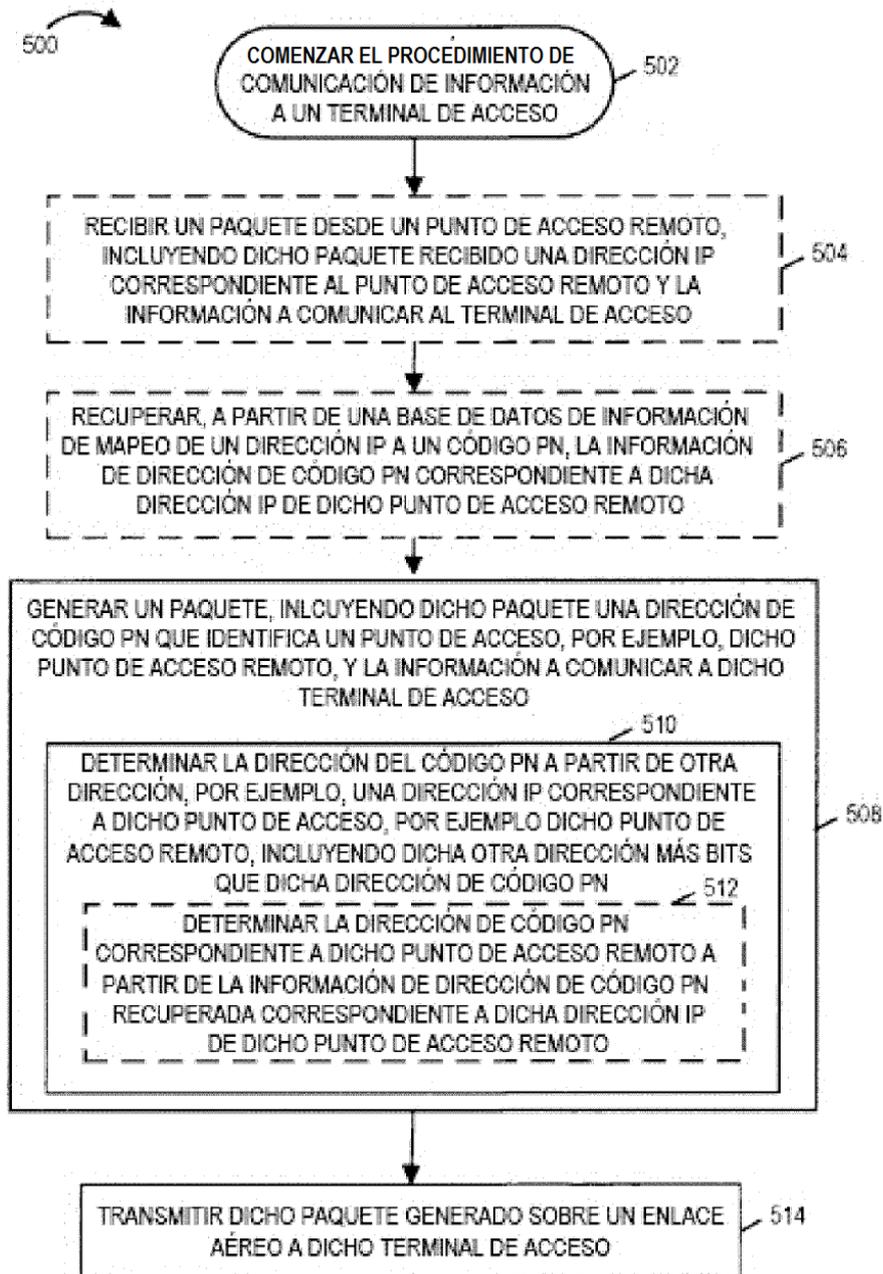


FIGURA 5

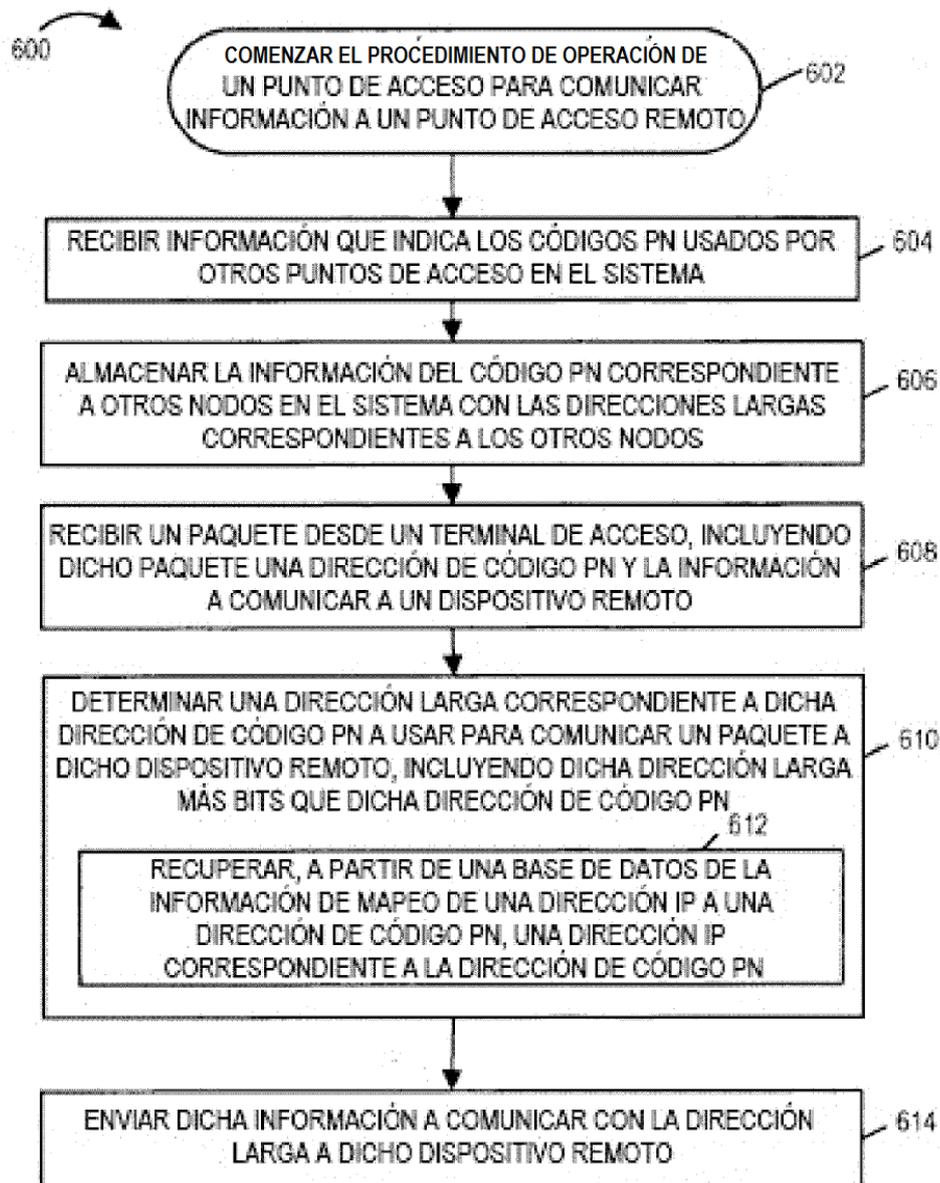


FIGURA 6

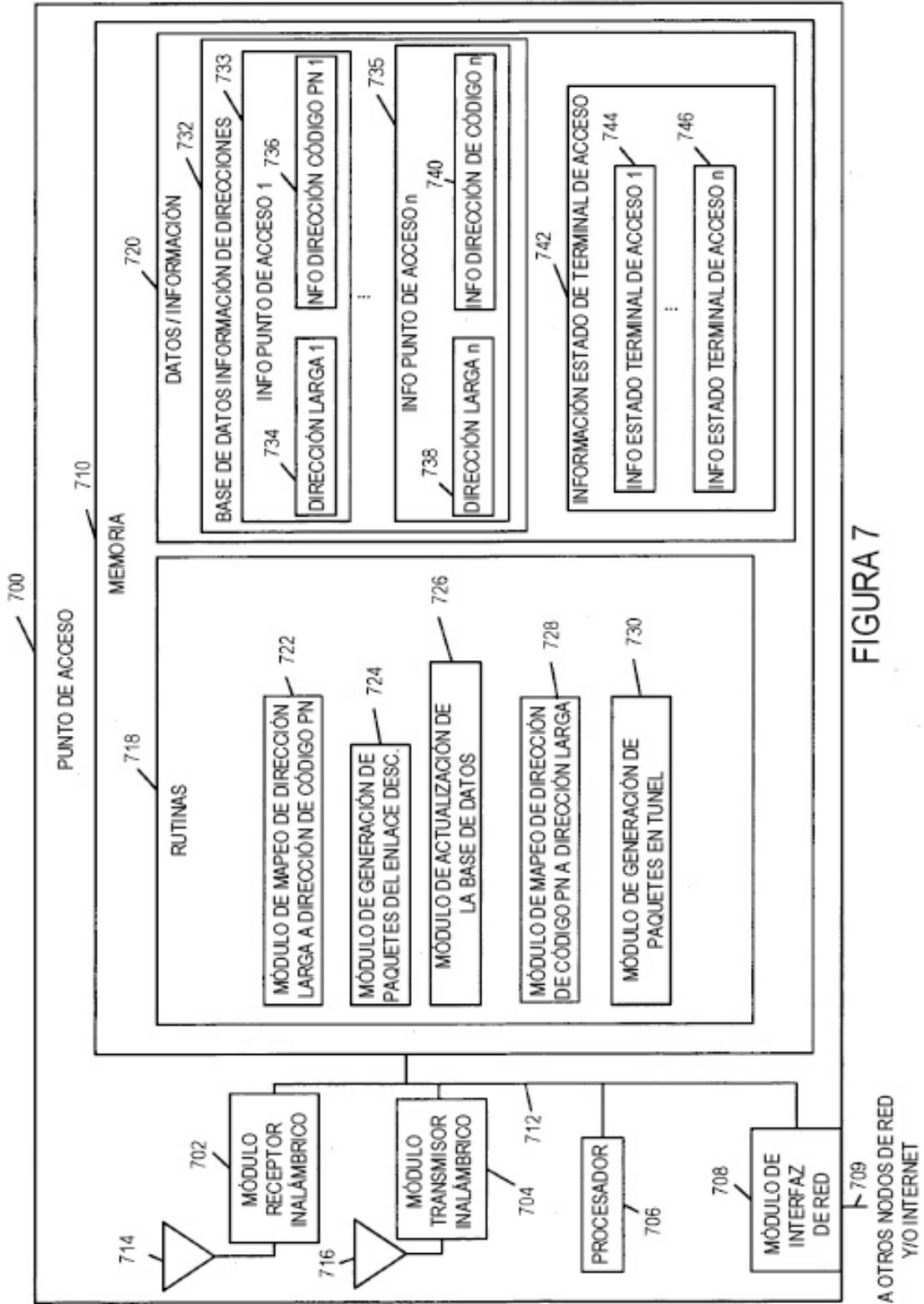


FIGURA 7

A OTROS NODOS DE RED Y/O INTERNET

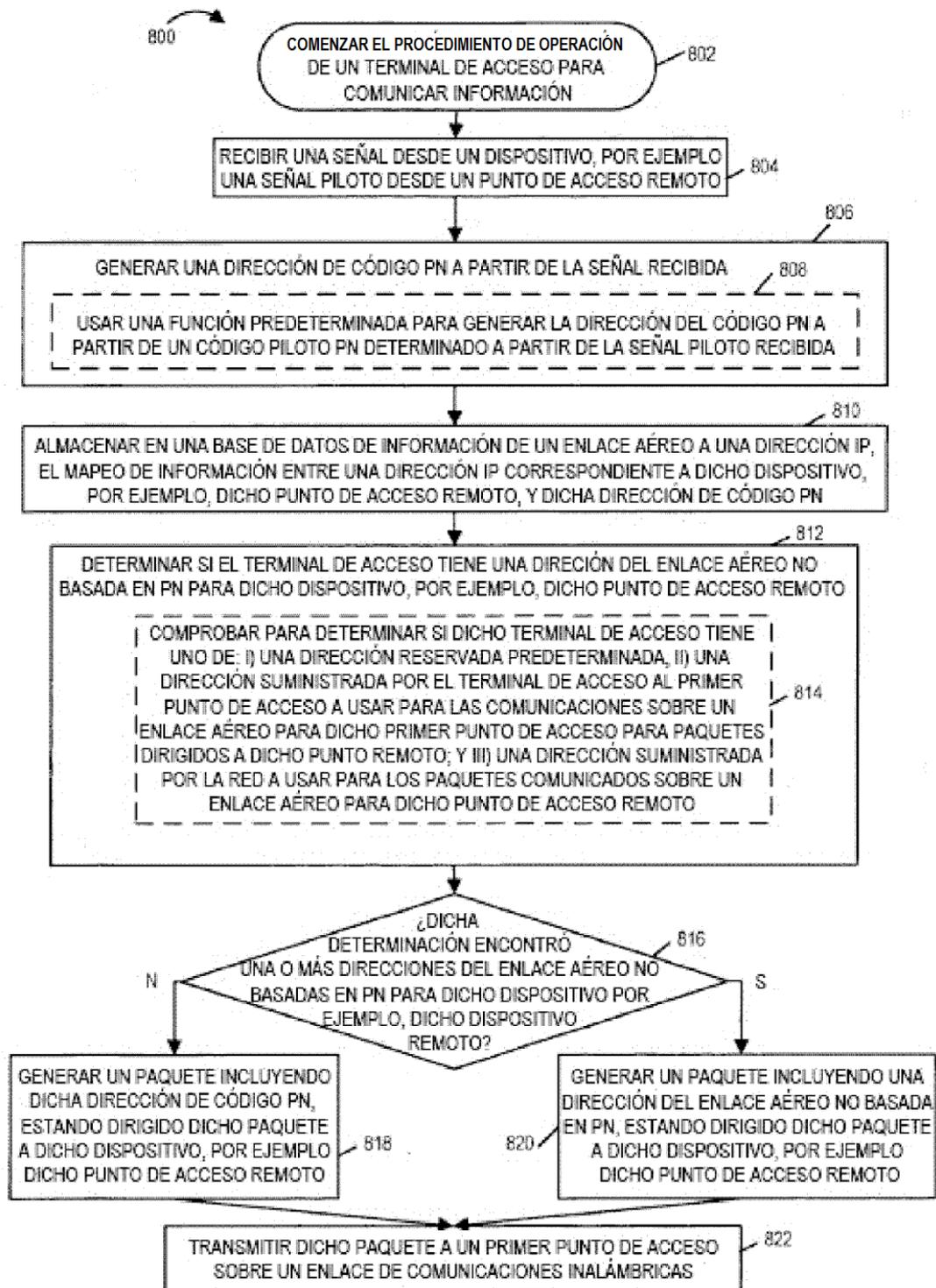


FIGURA 8

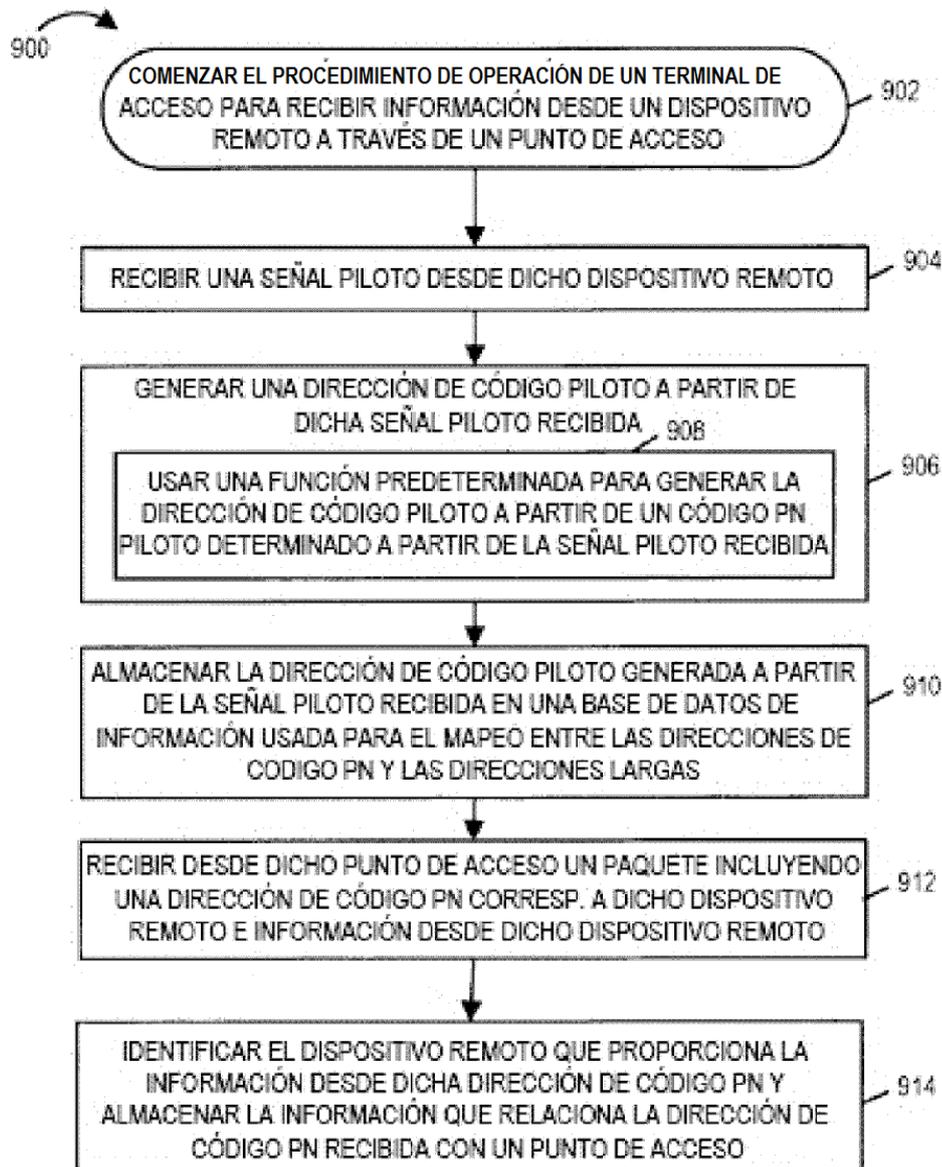


FIGURA 9

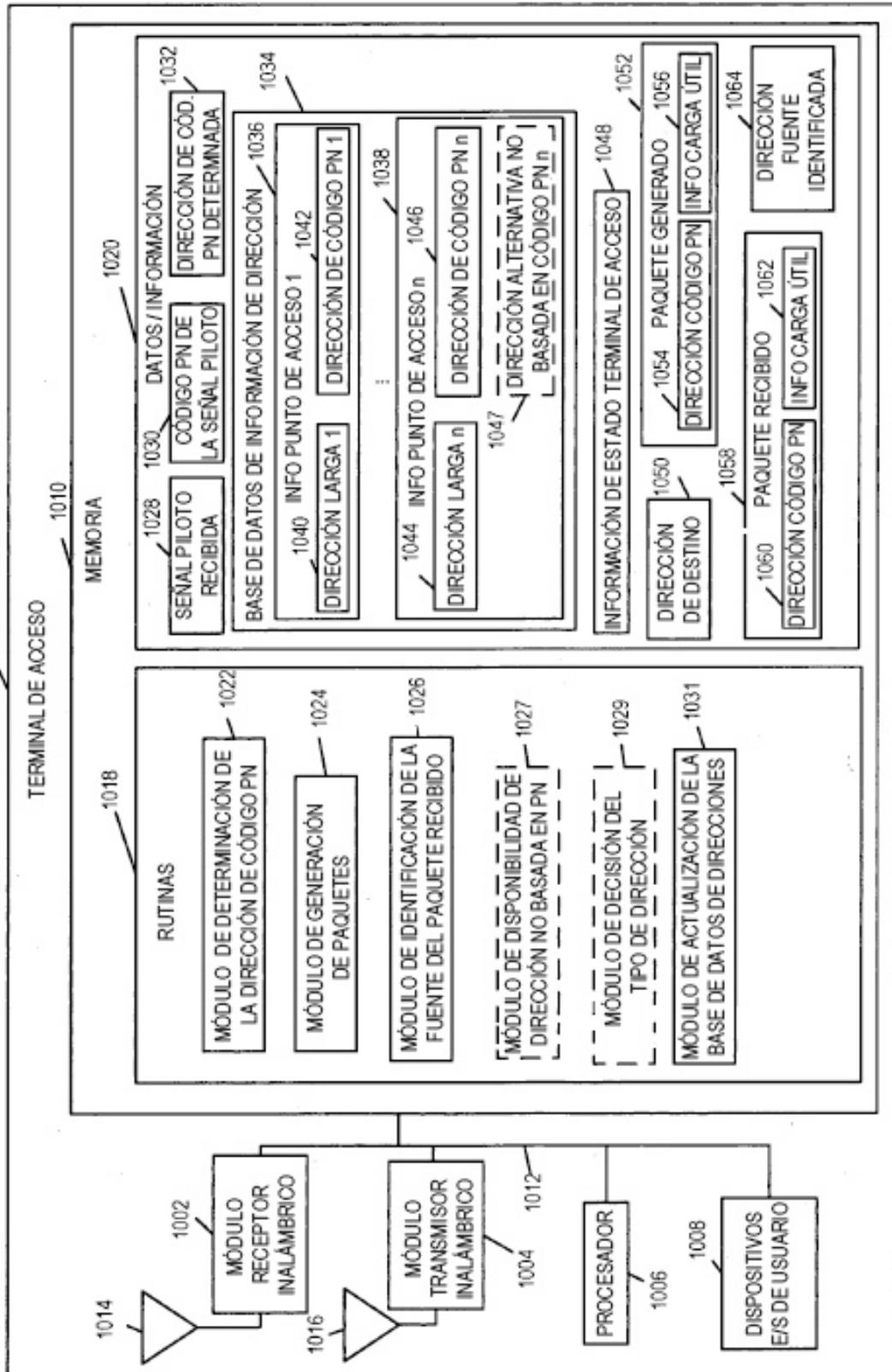


FIGURA 10