

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 798**

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

H04W 8/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11158659 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2493259**

54 Título: **Procedimiento para transmitir datos entre terminales de un sistema de comunicación inalámbrica, nodo y sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

21.02.2011 EP 11155243

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

17.12.2013

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
SANNOKAWA TOWER, 36th Floor, 11-1, Nagata-
cho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**KHAN, ASHIQ;
KATSUTOSHI, KUSUME;
KAZUYUKI, KOZU;
WEITKEMPER, PETRA y
HIDEKAZU, TAOKA**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 434 798 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para transmitir datos entre terminales de un sistema de comunicación inalámbrica, nodo y sistema de comunicación inalámbrica.

5 [0001] Las realizaciones de la invención se refieren a un procedimiento para transmitir datos entre terminales de un sistema de comunicación inalámbrica, un producto de programa de computadora, un nodo de una red de acceso de radio de un sistema de comunicación inalámbrica, y un sistema de comunicación inalámbrica. De manera más específica, las realizaciones de la invención se relacionan con un procedimiento para una comunicación directa de terminales que se encuentran dentro de un área cubierta por una sola red de acceso de radio que comprende un nodo de estación base y una pluralidad de cabezas de radio remotas que proporcionan un enlace de radio a las terminales respectivas. Las realizaciones de la invención se relacionan en el área de los sistemas de comunicación inalámbricos que se basan en red óptica.

15 [0002] Convencionalmente, cuando se transmiten datos entre terminales dentro de un área de cobertura común (por ejemplo, una RAN - red de acceso de radio), todo el tráfico, es decir, los datos y tráfico de señalización, se desplaza todo el camino "hacia arriba" desde las terminales de origen hasta la red central y entonces de regreso "hacia abajo" hacia la terminal de destino. Más específicamente, el problema con sistemas de comunicación inalámbrica conocidos es que un enlace de comunicación local entre un par de terminales o equipos de usuario (UE) que se colocan dentro de la misma área de cobertura innecesariamente implica muchas entidades de red como la cabezal de radio remota (RRH), la estación base (BS), la entrada de red de datos de paquete (P-GW), la entrada de servicio (S-GW), y la entidad de administración de movilidad (MME). Estas entidades de red son realmente redundantes debido a que los datos esencialmente no necesitan salir de la red de acceso de radio (RAN). Sin embargo, los procedimientos convencionales que requieren las entidades de red mencionadas anteriormente para procesar una comunicación entre UE colocados dentro de la misma área de cobertura de la RAN conducen a una alta carga de proceso en la estación base o nodo de procesamiento de señales (BS/SPN) al cual están conectados muchos cabezales de radio remotos para dar servicio a un área grande. También, los recursos de enlace son derrochados por la señalización entre la pluralidad de entidades de red.

30 [0003] La Figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de comunicación inalámbrica que describe las limitaciones de las soluciones del estado de la técnica. En realidad, hasta ahora los cabezales de radio remoto han sido desplegados en sistemas comerciales, sin embargo, los aspectos particulares de las comunicaciones UE-UE locales aún no han sido considerados. La Figura 1 muestra una parte de un sistema de comunicaciones inalámbricas que comprende una estación base 100 que da servicio a un área de cobertura vía una pluralidad de cabezales de radio remotos 102a a 102c. Cada uno de los cabezales de radio remoto 102a a 102c se conecta a la estación base 100 vía un enlace respectivo 104a a 104c, por ejemplo, un enlace óptico. El área de cobertura común de la estación base 100 que es descrita en la Figura 1 permite dar servicio a una pluralidad de equipos de usuario UE1 a UE7. De manera más específica, la estación base 100 sirve a los equipos de usuario UE1 y el UE2 vía un cabezal de radio remoto 102a. Los equipos de usuario UE3 a UE5 son servidos por la estación base 100 vía un cabezal de radio remoto 102b y los equipos de usuario UE6 y UE7 son servidos por la estación base 100 vía el cabezal de radio remoto 102c. La estación base 100 es conectado vía una columna vertebral o una red de retroceso 106 a una red de paquetes, por ejemplo, la red de datos de paquetes PDN 108. La red de retroceso 106 que conecta la estación base 100 a la red de datos de paquete 108 comprende una entrada de servicio S-GW 110 y la entrada de red de datos de paquetes P-GW 112. La estación base 100, las conexiones 104a-c y los cabezales de radio remoto 102a-c forman la red de acceso de radio (RAN) 114.

[0004] Para una comunicación entre los equipos de usuario en diferentes áreas de cobertura, la trayectoria de datos se extiende desde el equipo de usuario a través de la estación base 100 y las entradas respectivas 110 y 112 a la red 108 la cual se conecta a estaciones base adicionales que tienen una estructura similar a la de la Figura 1, donde se localiza el equipo de usuario deseado con el cual va a establecerse una comunicación. También una comunicación de una unidad móvil o equipo de usuario a un equipo de usuario fijo es efectuada de la misma manera vía las entradas respectivas y la red 108. Por ejemplo, asúmase el equipo de usuario UE5. El equipo de usuario UE5 se comunica con un dispositivo remoto el cual no es parte del área de cobertura 114. La trayectoria de datos se comienza en el equipo de usuario UE5 y se extiende vía el cabezal de radio 102b a la estación base 100. De la estación base 100 las señales son transmitidas a la entrada de servicio 110 como es mostrado por la trayectoria de datos punteada "4". La trayectoria de datos "4" se extiende desde la entrada de servicio 110 hasta la entrada de la red de datos de paquete 112 y desde esta entrada, la trayectoria de datos "4" se extiende hasta la red 108. En el caso de una comunicación entre equipos de usuario que estén dentro de la misma área de cobertura 114, se requiere una comunicación entre el equipo de usuario, la estación base y las entradas respectivas. Por ejemplo, asúmase una comunicación entre el equipo de usuario UE1 y el equipo de usuario UE6. Para establecer una comunicación entre los dos equipos de usuario que están dentro de la misma área de cobertura 114, el equipo de usuario UE1 señala vía el cabezal de radio remoto 102a, el enlace óptico 104a y la estación base 100, una comunicación deseada a las entradas respectivas 110 y 112, como se muestra esquemáticamente en la trayectoria de datos "1" que se extiende desde la estación base 100 hasta la entrada de red de datos de paquete 112. La entrada de red de datos de paquete 112 comunica vía la red 108 con las entidades de red respectivas para determinar la ubicación del equipo de usuario UE6. Se obtiene la información de que el equipo de usuario UE6 es

servido por la estación base 100 de modo que la trayectoria respectiva "1" se extienda desde la entrada de la red de datos de paquete 112 vía la puerta de servicio 110 hasta la estación base 100 (véase la trayectoria de datos en el lado derecho de la estación base), y desde la estación base 100 los datos/señales son transmitidos vía el enlace óptico 104c y vía el cabezal de radio remoto 102c al equipo de usuario UE6. Se requiere el mismo procedimiento cuando, por ejemplo, se considere una comunicación entre los equipos de usuario UE2 y UE4. En la Figura 1, la trayectoria de datos respectiva es la trayectoria "2" que se extiende todo el camino hacia arriba de la entrada 112 después de haber determinado que la ubicación del equipo de usuario UE4 se encuentra dentro del área de cobertura de 114, todo el camino hacia abajo desde la compuerta 112 hasta la estación base 100 y vía el enlace óptico 104b y el cabezal de radio remoto 102b hasta el equipo de usuario UE4. Para una comunicación entre los equipos de usuario UE3 y el UE7, la trayectoria de datos es la trayectoria de datos "3" mostrada en la Figura 1.

[0005] Como puede notarse, en situaciones donde se desee una comunicación entre equipos de usuario dentro de la misma área de cobertura 114, el procedimiento convencional únicamente proporciona una trayectoria de datos subóptima, puesto que no existe comunicación directa entre los equipos de usuario. En realidad, como se mencionó anteriormente, la trayectoria de datos se extiende "todo el camino hacia arriba" hasta la entrada 112 y "todo el camino hacia abajo" hasta la estación base 100 nuevamente. Esto conduce a una carga de procesamiento innecesaria en la estación base 100. Considerando el arreglo de comunicación inalámbrica en las cuales las estaciones base cubrirán un área grande, la relación de comunicaciones UE-UE en la misma área se incrementará significativamente.

[0006] EP 2 264 960 A1 describe un procedimiento para el tratamiento conjunto de datos de enlace ascendente transmitidos desde al menos un equipo de usuario a una pluralidad de puntos de recepción coordinados de un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento comprende la estimación y preferentemente la compensación los retardos de propagación individuales de los datos de enlace ascendente transmitidos desde uno de los equipos de usuario a los puntos de recepción coordinados, y la compensación de una diferencia de tiempo entre un retardo de propagación de un punto de recepción coordinado que sirve al equipo de usuario y al menos un retardo de propagación de al menos un punto de recepción coordinado que no sirve al equipo de usuario para realizar el tratamiento conjunto de los datos de enlace ascendente, en el que la etapa de compensar la diferencia de temporización comprende modificar una matriz de canal asociada con canales de enlace ascendentes desde el al menos un equipo de usuario a los puntos de recepción coordinados.

[0007] Fabian Diehm, y otros: "The FUTON Prototype: Broadband Communication through Coordinated Multi-Point using a Novel integrated Optical/Wireless Architecture" Globecom Workshops (GC Workshops), 2010, IEEE, Piscataway, NJ, USA, de 6 de diciembre de 2010, páginas 757-762 describe resultados de medición de la arquitectura del sistema de prototipo FUTON que se basa en el uso de la tecnología de radio sobre fibra para crear un sistema de antenas distribuidas que es capaz de soportar los altos requisitos de las redes inalámbricas para permitir puntos múltiples coordinados.

[0008] Un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado que proporciona mejoras en la comunicación entre equipos de usuario en la misma área.

[0009] Este objetivo es logrado por un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, un nodo de acuerdo con la reivindicación 13 y un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 14.

[0010] Las realizaciones de la invención proporcionan un procedimiento para transmitir datos entre terminales de un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el sistema de comunicación inalámbrica una red central y al menos una red de acceso de radio acoplada a la red central, donde el procedimiento comprende transmitir datos entre al menos dos terminales del sistema de comunicación inalámbrica colocadas en un área de cobertura común de al menos una red de acceso de radio, y donde los datos son transmitidos entre al menos dos terminales vía las entidades de al menos una red de acceso de radio sin salir al menos una red de acceso de radio.

[0011] Las realizaciones de la invención proporcionan un nodo para una red de acceso de radio de un sistema de comunicación inalámbrica, donde el nodo está configurado para ser acoplado a una red central del sistema de comunicación inalámbrica, y a una pluralidad de unidades de radio remotas, y donde el nodo está configurado para transmitir datos entre terminales del sistema de comunicación inalámbrica colocalizado en un área de cobertura común de acuerdo con el procedimiento de las realizaciones de la invención.

[0012] Las realizaciones de la invención proporcionan un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende una red central, al menos un nodo acoplado a la red central, una pluralidad de unidades de radio remotas acopladas al nodo, y una pluralidad de terminales acopladas a la unidad de radio remota, donde el sistema de comunicación inalámbrica está configurada para transmitir datos entre las terminales colocalizadas en un área de cobertura común de acuerdo con el procedimiento de las realizaciones de la invención.

[0013] Además, las realizaciones de la invención proporcionan un producto de programa de computadora que comprende un programa de computadora que incluye instrucciones que ejecutan el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la invención cuando el programa de computadora se ejecuta en una computadora.

5 **[0014]** De acuerdo con realizaciones, las entidades de al menos una red de acceso de radio comprenden un nodo acoplado a la red central y una pluralidad de unidades de radio remotas, cada unidad de radio remota acoplada al nodo, donde al menos dos terminales están acopladas a las unidades de radio remotas, y donde los datos son transmitidos entre al menos dos terminales a lo largo de una trayectoria de datos que comprenden el nodo y las unidades de radio remotas. En esa realización, el nodo puede asignar un conjunto común de parámetros para la transmisión de datos y puede señalarlos a las terminales, y las terminales pueden transmitir / recibir datos sobre la base de los parámetros señalados por el nodo. De acuerdo con esta realización, el procedimiento puede comprender además determinar un terminal de origen y una terminal de destino en el área de cobertura común de al menos una red de acceso de radio, donde la transmisión de datos comprende el envío de datos de la terminal de origen a la terminal de destino, donde la trayectoria de datos comprende un enlace ascendente entre el terminal de origen y el nodo, y un enlace descendente entre el nodo y el terminal de destino. El procedimiento puede comprender además asignar conjuntamente de recurso y/o seleccionar una modulación y esquema de codificación para la trayectoria de datos sobre la base de los recursos de enlace ascendente y el enlace descendente para las terminales de origen y destino.

20 **[0015]** La asignación conjunta de un recurso y/o selección de una modulación y esquema de codificación puede comprender asignar recursos para el enlace ascendente y para el enlace descendente, y/o seleccionar un esquema de modulación y codificación común para el enlace ascendente y para el enlace descendente.

25 **[0016]** La asignación de un recurso puede comprender reasignación o reconfiguración de los recursos asociados con el enlace ascendente y el enlace descendente de modo que un canal efectivo entre la terminal de origen y la terminal de destino que comprende un canal del enlace ascendente entre la terminal de origen y el nodo y un canal del enlace descendente entre el nodo y la terminal de destino satisfaga un criterio predefinido. El criterio predefinido puede basarse el producto de los coeficientes del canal que describen la calidad de canal del canal del enlace ascendente y el canal del enlace descendente. La reasignación o reconfiguración puede comprender la reasignación o reconfiguración del enlace ascendente y el enlace descendente de modo que se logre un máximo del producto.

30 **[0017]** De acuerdo con realizaciones adicionales, el procedimiento puede comprender enviar una señal de referencia desde la terminal de origen hasta la terminal de destino, y estimar en la terminal de destino el canal efectivo.

35 **[0018]** Cada una de las terminales puede tener asociado con ésta un ID único almacenado en la terminal y en una entidad de la red central, y el procedimiento comprende determinar la terminal de origen y la terminal de destino en el área de cobertura común de la red de acceso de radio sobre la base de los ID únicos. En caso de que la terminal de origen desea establecer una sesión con la terminal de destino, el procedimiento puede comprender enviar el ID único de la terminal de destino a la entidad de la red central, verificar en la entidad de la red central si la terminal de destino reside en la misma área de cobertura de la red de acceso de radio en la cual reside la terminal de origen, y en el caso de la terminal de origen y la terminal de destino residan en un área de cobertura común, dar instrucciones al nodo por medio de la entidad de la red central para llevar a cabo el envío de los datos.

40 **[0020]** El ID único puede comprender un número de identificación único, una dirección de IP o una dirección de SIP, y donde la entidad de la red central comprende un servidor de suscriptor local o una entidad de administración de movilidad.

45 **[0021]** De acuerdo con realizaciones de la invención, se propone una "trayectoria de datos directa" que usa únicamente las entidades de red de acceso de radio, es decir, una trayectoria de datos que únicamente incluye sólo la terminal de origen, la unidad de radio remota a la cual está acoplada la terminal de origen, el nodo (por ejemplo, la estación base), una unidad de radio remota adicional a la cual se acopla la terminal de destino, y la terminal de destino. Sólo una pequeña cantidad de la información de señalización es enviada a las redes centrales, por ejemplo, para determinar si una terminal de destino deseada está realmente en la misma área que la terminal de origen.

50 **[0022]** De este modo, las realizaciones de la invención proporcionan un nuevo procedimiento de envío de datos para comunicaciones terminal-a-terminal (UE-UE) intraárea y el mecanismo de señalización necesario para la red celular inalámbrica con el propósito de reducir la complejidad, uso de energía y consumo de recursos de enlace. De acuerdo con las realizaciones de la invención, los datos para una comunicación UE-UE local en la misma área de cobertura son enviados en la estación base o el nodo de procesamiento de la señal sin salir de la red de acceso de radio (RAN). Los aspectos de la invención se relacionan no únicamente con la capa de red, sino también con las capas L1/L2. En la capa de red, los aspectos de señalización están dirigidos al intercambio/recolección eficiente de la información necesaria que sea señalada a los UE objetivo, de modo que la información pueda ser explotada para lograr la reducción deseada de la complejidad, uso de energía y consumo de recursos de enlace. De acuerdo con realizaciones, el esquema de señalización es el siguiente: una entidad como el servidor de suscriptor local (HSS) y la entidad de administración de movilidad (MME) tendrá una dirección de IP (Protocolo de Internet) del UE, una dirección de protocolo de inicio de sesión (SIP) y/o una nueva identificación (ID) que identifica de manera única al UE. El UE, de acuerdo con esta realización, tendrá su propia dirección de IP, identificación de SIP o el nuevo DI mencionado anteriormente. Cuando se solicite una entidad de red, como la MME establecer una sesión (de datos y/o voz) con otro UE, el UE solicitante mencionará explícitamente la dirección de IP, ID de SIP o ID de UE a la

entidad de administración de movilidad. La entidad de administración de movilidad verificará su base de datos interna. Si se encuentra que la dirección de IP/ID de SIP del UE de destino reside bajo la misma estación base, dará instrucciones a la estación base para llevar a cabo un envío interno de los datos desde el UE de origen al UE de destino. La MME puede informar a la estación base acerca de las direcciones IP del UE de origen y el UE de destino, de modo que la estación base sepa para cual equipo de usuario tiene que llevar a cabo el envío interno.

[0023] De acuerdo con otras realizaciones, el UE no puede tener una dirección de IP preasignada. En esa situación, el UE actualizará la MME responsable tan pronto reciba una dirección de IP de un módulo de asignación de IP, por ejemplo, de la entrada de red de datos de paquete proporcionada de acuerdo con LTE / EPC. Bajo la suposición de que la MME ya conoce el ID del SIP del UE (la MME es informada acerca de esto, durante el procedimiento de conexión o durante el establecimiento de una nueva sesión), éste almacenará la dirección de IP contra cualquier identificador del UE (ID de SIP, IMSI, etc.). De tal manera que la MME conozca las direcciones de IP de del UE de origen y el UE de destino que informará a la estación base respectiva en consecuencia, de modo que la estación base pueda usar las direcciones de IP (o cualquier otro ID) para determinar cuales sesiones deberán ser enviadas internamente, es decir, cuales sesiones deberán proporcionar una transferencia de datos entre los equipos de usuario únicamente dentro de la red de acceso de radio.

[0024] Las realizaciones de la invención se relacionan además con las capas L1/L2 y cómo pueden ser reducidos los esfuerzos de procesamiento de señales. Las realizaciones de la invención enseñan una asignación de recursos conjunta, así como una selección del esquema de codificación por modulación (MCS) que tome en cuenta los recursos del enlace ascendente y el enlace descendente respectivos para los UE de origen y destino de un enlace de comunicación UE-UE local. Las realizaciones de la invención permiten una comunicación extremo a extremo confiable del origen al destino asignando conjuntamente recursos para el enlace ascendente y para el enlace descendente y seleccionando también una MCS común. Las realizaciones de la invención permiten por lo tanto una reducción de la complejidad evitando procedimientos comunes como la codificación por modulación para el enlace ascendente y para el enlace descendente. También las realizaciones de la invención se proporcionan para hacer realidad una mejor eficiencia espectral que la asignación de recursos convencional y la selección de MCS que son efectuadas independientemente por el enlace ascendente y por el enlace descendente.

[0025] Las realizaciones de la invención consideran la interconexión óptica y se enfocan sobre un enlace de comunicación entre un par de equipos de usuario (UEs) los cuales se colocan en cierta área de cobertura común que es servida por una estación base o nodo de procesamiento de señales (SPN) y un conjunto de cabezales de radio remotos (RRH) múltiples que están conectados a la BS/SPN vía redes ópticas. Esa configuración de red puede ser útil y puede ser encontrada típicamente en áreas urbanas con situaciones de tráfico pesado. Puede observarse que la mayoría de las comunicaciones toman lugar entre UE dentro de la misma área durante un cierto periodo de tiempo en muchas áreas de la ciudad ocupadas. Las realizaciones de la invención pueden superar problemas de los sistemas convencionales, como la evolución a largo plazo (LTE) del 3GPP y LTE avanzada donde la comunicación UE-UE innecesariamente implica muchas entidades de red como RRH, BS, entrada de servicio, entrada de red de datos de paquete, y entidad de administración de movilidad que son redundantes debido a que los datos esencialmente no necesitan salir de la red de acceso de radio (RAN), al menos desde un punto de vista conceptual. De este modo, las realizaciones de la invención minimizan esa señalización/procesamiento conceptualmente innecesario para una comunicación UE-UE local en la misma área de cobertura. De este modo, las realizaciones de la invención reducen la complejidad, así como el consumo de recursos de enlace, y en consecuencia la energía requerida puede reducirse.

[0025] Las realizaciones de la invención son especialmente proporcionadas para redes celulares inalámbricas como una LTE/LTE 3GPP avanzada y más allá o sistemas comerciales futuros de redes móviles siguientes (NMN) que comprenden equipos de usuario, cabezales de radio remotos, estaciones base, entradas de servicio, entradas de red de datos de paquete, entidades de administración de movilidad y similares.

[0026] Las realizaciones de la invención son ventajosas, puesto que soportan eficientemente comunicaciones UE-UE dentro de la misma área de cobertura que es servida por una estación base/nodo de procesamiento de señales y un conjunto de cabezales remotos de radio múltiples que se conectan a la estación base/nodo de procesamiento de señales vía redes ópticas. Las realizaciones de la invención proporcionan medios para minimizar el número de la señalizaciones y comunicaciones implicados en la realización de esa comunicación UE-UE local en la misma área de cobertura. Esto permite una reducción significativa de la complejidad y el consumo de energía correspondiente, particularmente en la estación base en el procesamiento L1/L2, así como en el procesamiento de todas las funcionalidades de la capa superior. El consumo de recursos de enlace entre la estación base, la entrada de servicio y la entrada de la red de datos de paquete, así como la entidad de administración de movilidad puede guardarse en gran medida. Además, las realizaciones de la invención proporcionan un nuevo esquema en el procesamiento L1/L2 que proporciona un mejor uso espectral, lo que conduce a la posibilidad de soportar un mayor número de clientes al mismo tiempo usando el mismo ancho de banda limitado en la red de modo que se contribuya a la posibilidad de ofrecer servicios avanzados y mejorar la satisfacción del cliente con sistemas comerciales futuros.

[0027] Las realizaciones de la invención son ahora descritas con referencia a las figuras acompañantes, en las cuales:

La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de comunicación inalámbrica que describe las limitaciones de estado de las soluciones de la técnica;

5 La Figura 2(a) es una representación esquemática de una porción de un sistema de comunicación inalámbrica similar al descrito en la Figura 1, sobre la base de la cual se describe una realización de la invención;

10 La Figura 2(b) es una representación esquemática que explica las diferencias básicas entre los sistemas de reenvío convencionales y los sistemas de acuerdo con realizaciones de la invención;

15 La Figura 3 es una representación esquemática de la estación base y un cabezal de radio remoto conectado con detalles de los elementos de procesamiento de señales de la capa L1/L2 de la estación base;

20 La Figura 4 muestra diagramas que representan la asignación/reconfiguración de recursos en una estación base de la Figura 3, donde la Figura 4(a) muestra un ejemplo de una red de acceso de radio, la Figura 4(b) muestra las bandas de frecuencia usadas por una conexión del enlace ascendente desde las unidades móviles a la estación base, y la Figura 4(c) muestra las bandas de frecuencias del enlace descendente usadas para una conexión desde la estación base a las unidades móviles respectivas;

25 La Figura 5 muestran detalles adicionales del procesador de señales digitales de la estación base mostrada en la Figura 3, donde la Figura 5(a) muestra detalles del procesador de señales digitales de enlace descendente, y la Figura 5(b) muestra los detalles del procesador de señales digitales del enlace ascendente;

30 La Figura 6 muestra un ejemplo de una reducción de la complejidad cuando se aplican las realizaciones de la invención para una comunicación de equipo de usuario que están dentro de la misma red de acceso de radio;

La Figura 7 muestra la reconfiguración de recursos en la estación base de acuerdo con realizaciones de la invención;

35 La Figura 8 muestran un ejemplo de reconfiguración de recursos para un solo usuario, donde la Figura 8(a) muestra los canales disponibles para una conexión del enlace ascendente, La Figura 8(b) muestra los canales disponibles para la conexión de enlace descendente;

40 La Figura 9 muestra un ejemplo de la reconfiguración de recursos en la estación base de acuerdo con una realización;

Las Figuras 10(a)–10(e) representan la señalización usando una IP fija de acuerdo con una realización, y

45 Las Figuras 11(a)–11(d) representan la señalización usando una IP dinámica de acuerdo con una realización.

[0028] En la siguiente descripción de las realizaciones de la invención, los mismos o elementos similares son indicados por los mismos signos de referencia.

50 **[0029]** La Figura 2(a) es una representación esquemática de una porción de un sistema de comunicación inalámbrica similar al descrito en la Figura 1. Sobre la base de la Figura 2(a), serán discutidas las diferencias de las realizaciones de la invención cuando se comparen con procedimientos convencionales. La Figura 2(a) describe la red de acceso de radio RAN 114 la cual comprende la estación base 100, los cabezales de radio remotos 102a a 102c y la conexión óptica 104a a 104c entre los cabezales de radio 102a a 102c y la estación base 100. Además, los elementos de la red de retroceso 106, por ejemplo, la entrada de servicio 110 y la entrada de red de datos de paquetes 112 también se muestran. En la Figura 2(a), se asumió una comunicación entre el equipo de usuario UE1 servido por el cabezal de radio remoto 102a y el equipo de usuario UE2 servido por el cabezal de radio remoto 102c. De acuerdo con la invención, la estación de la terminal base o nodo de procesamiento de señales 100 actúa como un punto de anclaje para la comunicación entre los equipos de usuario UE1 y el UE2. Como es descrito esquemáticamente por la línea punteada el envío de datos entre el equipo de usuario UE1 y UE2 es a lo largo de una trayectoria de datos directa 118 que se extiende desde el equipo de usuario UE1 vía el cabezal de radio remoto 102a y el enlace óptico 104a hacia la estación base 100 y de la estación base 100 vía el enlace óptico 104c y el cabezal de radio remoto 102c hasta el equipo de usuario UE2. De este modo, de acuerdo con realizaciones de la invención, los datos que pasan a lo largo de la trayectoria de datos directa 118 son proporcionados de modo que el flujo de datos no salga de la red de acceso de radio 114, por ejemplo, el envío de datos ocurre en la estación base 100 en la capa L1. De este modo, puesto que no es necesario que los datos abandonen la red de acceso de radio

114 puede ahorrarse el consumo de recursos y complejidad/energía de procesamiento de acuerdo con las realizaciones de la invención.

5 **[0030]** La Figura 2(b) es una representación esquemática que explica las diferencias básicas entre sistemas de reenvío convencionales y sistemas de acuerdo con realizaciones de la invención. En el diagrama superior de la Figura 2(b) se muestra un sistema de reenvío convencional que establece una conexión (enlace ascendente y descendente) entre un eNB de la estación base y un equipo de usuario UE vía la estación de reenvío. Como puede observarse, existe un canal de enlace descendente entre la estación base eNB y la estación de reenvío, y un enlace descendente entre la estación de reenvío y un equipo de usuario UE. Además, existe un canal de enlace ascendente entre el equipo de usuario UE y la estación de reenvío, y un canal de enlace ascendente entre la estación de reenvío y el eNB de la estación base. Contrario a esto, de acuerdo con realizaciones de la invención, el eNB de la estación base (el cual puede ser considerado algún tipo de estación de relevo en un sentido amplio para la comunicación directa entre dos UE) proporciona una trayectoria de datos directa entre dos equipos de usuario UE1 y UE2. Sin embargo, la estación base opera para conectar los canales del enlace ascendente y descendente respectivos entre los UE y eNB de la estación base. Esto se es mostrado en la parte inferior de la Figura 2(b). Existe un canal de enlace ascendente entre el primer equipo de usuario UE1 y el eNB de la estación base, y un canal de enlace descendente entre el eNB de la estación base y el segundo equipo de usuario UE2. Además, existe un canal de enlace ascendente entre el segundo equipo de usuario UE2 y el eNB de la estación base, y un canal de enlace descendente entre el eNB de estación base y el primer equipo de usuario UE1.

20 **[0031]** Cuando se compara con los procedimientos convencionales como se describe, en la Figura 1, la trayectoria de datos 118 se limita básicamente a la capa física o L1. A través de esta invención, el procesamiento de paquetes en el nodo BTS/ SPN, S-GW y P-GW podría ser eliminado, lo cual no únicamente reduce el consumo de ancho de banda de control y datos a lo largo de la ruta hasta P-GW, sino que también reduce la carga de procesamiento y consumo de energía en el nodo BTS/SPN.

25 **[0032]** En lo siguiente, son discutidos detalles adicionales de realizaciones de la invención con respecto al procesamiento en las capas L1/L2 en el sistema como se muestra en la Figura 2(a). La Figura 3 muestra una representación esquemática de la estación base 100 y un cabezal de radio remoto 102 conectado vía la red óptica 104. La Figura 3 describe en detalle los elementos de la capa de L1/L2 de la estación base 100, y las funcionalidades de la capa superior son representadas esquemáticamente por el bloque 120. La capa L1/L2 comprende un procesador de señales digitales 122 el cual, a su vez, comprende un procesador de señales digitales del enlace descendente 122a y un procesador de señales digitales del enlace ascendente 122b. El procesador de señales digitales del enlace descendente 122a procesa señales recibidas vía la interfaz de SI de los elementos de la red de retroceso y envía las señales procesadas a un convertidor de digital a analógico DAC que a su vez, proporciona la señal analógica a un transductor electro / óptico E/O para proporcionar señales ópticas para la transmisión vía una primera ramificación 124 de la conexión óptica 104. El cabezal de radio remoto 102 comprende un transductor óptico/eléctrico O/E acoplado a la primera ramificación 124 de la conexión óptica 104. La señal eléctrica es convertida ascendentemente por el convertidor 126, amplificada por el amplificador 128 y enviada un duplexor para la salida vía la antena 130 del cabezal de radio remoto 102, estableciendo por lo tanto una comunicación inalámbrica y un canal de radio con un equipo de usuario. Las señales recibidas vía la antena 130 son procesadas por el duplexor y enviadas a un convertidor descendente 132. Las señales de salida del convertidor descendente 132 son alimentadas al transductor eléctrico/óptico y/o para proporcionar señales ópticas a ser transmitidas vía la segunda ramificación 134 de la conexión óptica 104 a la estación base 100. La señal es recibida en un transductor óptico/eléctrico O/E y la señal eléctrica es enviada a un convertidor de analógico a digital ADC el cual envía la señal digital al procesador de señales digitales del enlace ascendente 122b.

30 **[0033]** La Figura 4 muestra diagramas que representan la asignación / reconfiguración en una estación base como tal, por ejemplo, descrito en la Figura 3. En la Figura 4(a), se muestra un ejemplo de una red de acceso de radio que incluye el cabezal radio remoto 102a a 102c de los cuales el cabezal de radio 102a da servicio a dos equipos de usuario, el cabezal de radio 102b también da servicio a dos equipos de usuario y el cabezal de radio 102c da servicio a un equipo de usuario. La Figura 4(b) muestra las bandas de frecuencia usadas por una conexión del enlace ascendente de las unidades móviles a la estación base y la Figura 4(c) muestra las bandas de frecuencia del enlace descendente usadas para una conexión de la estación base a las unidades móviles respectivas. Como puede observarse, para el enlace descendente y para el enlace ascendente, pueden ser asignadas diferentes bandas de frecuencia y las señales de banda ancha dan como resultado canales selectivos de frecuencia. Esto requiere la asignación de un esquema de modulación y codificación (MCS) apropiado. En el ejemplo descrito en la Figura 4(a), se asumió que va a ser establecida una conexión dentro de la red de acceso de radio entre el equipo de usuario src1 servido por el cabezal de radio remoto 102a y el equipo de usuario sink1 servido por el cabezal de radio remoto 102c. La Figura 4(b) muestra la banda de frecuencia y la señal de banda ancha que es usada para la conexión del enlace ascendente del equipo de usuario src1 a la estación base (la banda de frecuencia y la señal son referidas por el número "1"). La Figura 4(c) muestra la banda de frecuencia y la señal usada para la conexión del enlace descendente de la estación base al equipo de usuario sink1 (la banda de frecuencia y la señal se hace son referidas por el número "1"). Como puede observarse, pueden ser usadas diferentes bandas de frecuencia para el enlace ascendente y para el enlace descendente. Las bandas de frecuencia descritas en la Figura 4(b) y la Figura 4(c) que están marcadas con "2" se refieren a la conexión del enlace ascendente y enlace descendente para una

comunicación UE-UE del equipo de usuario src2 servido por el segundo cabezal de radio remoto 102b al equipo de usuario sink2 servido por el primer cabezal de radio 102a. Las bandas de frecuencia y las señales marcadas como "3" en la Figura 4(b) y en la Figura 4(c) se refieren a la comunicación de un equipo de usuario servido por el cabezal de radio 102b con otros dispositivos que no son parte de la red de acceso de radio mostrada en la Figura 4.

[0034] La Figura 5 muestra detalles adicionales del procesador de señales digitales de la estación base mostrada en la Figura 3. La Figura 5(a) muestra detalles del procesador de señales digitales del enlace descendente 122a, y la Figura 5(b) muestra detalles del procesador de señales digitales del enlace ascendente 122b. El procesador de señales digitales del enlace descendente 122a recibe una señal que es procesada por los bloques 140 a 160 en una forma convencional. Los pasos de procesamiento 140 a 160 son proporcionados para todos K usuarios y las señales procesadas son alimentadas al bloque de configuración de recursos 162 el cual produce una señal para el bloque de modulación OFDM 164. La señal de salida del bloque 164 es enviada al DAC mostrado en la Figura 3. El procesador de señales digitales del enlace ascendente en la estación base recibe del DAC mostrado en la Figura 3 una señal que es desmodulada por una desmultiplexión por división de frecuencia de un solo portador en el bloque 166, y la señal de salida del bloque 166 es enviada al bloque de desconfiguración de recursos 168 que genera señales desconfiguradas para todos los K usuarios. Para cada usuario, la señal del bloque de desconfiguración de recursos 168 es procesada por los bloques 170 a 182 para proporcionar la salida del procesador de señales digitales. De este modo, en sistemas convencionales para proporcionar una comunicación con una unidad móvil todos los bloques necesitan ser usados tanto en los procesadores de señales digitales del enlace descendente y el enlace ascendente, sin importar si una comunicación con una unidad remota la que es servida por la misma red de acceso de radio o no. Esto significa que también para una comunicación entre dos equipos de usuario en la misma red de acceso de radio se usan todas las entidades de procesamiento de señales mostradas en la Figura 5.

[0035] De acuerdo con realizaciones de la invención, los datos entre al menos dos terminales son transmitidas sin salir de la red de acceso de radio permitiendo por lo tanto evitar la mayoría del procesamiento en la capa de L1/L2 y también en todas las capas superiores. De acuerdo con realizaciones, para establecer la trayectoria de datos directa (véase la trayectoria 118 en la Figura 2 (a)) la estación base enlaza directamente el enlace ascendente del UE solicitante y el enlace descendente para el UE solicitado (véase la Figura 2(b)), por ejemplo, sobre la base de la información de control señalada desde la entidad de red de nivel superior (por ejemplo la MME). La Figura 6 muestra un ejemplo de una reducción de la complejidad cuando se aplica el procedimiento de acuerdo con realizaciones de la invención para una comunicación de equipos de usuario que están dentro de la misma red de acceso de radio. Las señales recibidas en esa comunicación son procesadas por el procesador de señales digitales del enlace ascendente 122b en la estación base, sin embargo, únicamente se requieren los bloques 166 a 170 y la señal enviada desde el bloque 170 es alimentada directamente al bloque de configuración de recursos 162 del procesador de señales digitales del enlace descendente 122a de modo que la reducción en la complejidad/requerimientos de energía y recursos enlace en la capa L1/L2 y, en consecuencia, en todas las capas superiores para una comunicación entre equipos de usuario en la misma red de acceso de radio sea evidente de una comparación de las Figuras 6 y 7. Debe notarse, que la Figura 6 muestra los recursos usados para la comunicación directa entre los equipos de usuarios de la misma red de acceso de radio, sin embargo, todos los otros recursos mostrados en las Figuras 5(a) y 5(b) también están presentes puesto que la estación base necesita estar en posición de permitir la comunicación con dispositivos remotos que no estén en la red de acceso de radio asociada con la estación base.

[0036] De acuerdo con realizaciones, es posible una reconfiguración de recursos en la estación base. Si se desea esto, es proporcionado un bloque adicional entre los bloques de procesamiento de señales digitales de enlace ascendente y el enlace descendente de la estación base en una forma como se describe en la Figura 7. La Figura 7 corresponde sustancialmente a la Figura 6 y muestra aquellos bloques del procesador de señales digitales y la estación base requerida para la comunicación entre el equipo de usuario en la misma red de acceso de radio de acuerdo con realizaciones de la invención. Además de la Figura 7, se proporciona un bloque de reconfiguración de recursos 184 entre los bloques 170 y 162 de modo que pueda ser considerado el canal efectivo para la selección de MCS en el equipo de usuario transmisor. El canal efectivo entre los dos equipos de usuario es una concatenación de canales del enlace ascendente y el enlace descendente, de manera más específica, esto es representado por el producto de los coeficientes de canal. Los canales efectivos pueden ser optimizados por la reconfiguración o reasignación en la estación base y en un caso multiusuario, es proporcionado un programa avanzado el cual encontrará el mejor par de canales del enlace ascendente y el enlace descendente para lograr un parámetro predefinido, por ejemplo, una tasa de suma máxima.

[0037] La Figura 8 muestra un ejemplo para la reconfiguración de recursos para un solo usuario. La Figura 8(a) muestra los canales disponibles para una conexión del enlace ascendente, la Figura 8(b) muestra los canales disponibles para la conexión del enlace descendente, la tabla 1 indica los canales específicos, de manera más específica el producto de los coeficientes de canal que representan la calidad de canal. En la Figura 8 (a) y en la Figura 8(b), se asume que tres canales del enlace ascendente y el enlace descendente UL1 a UL3 y DL1 a DL3 tienen los coeficientes de canal mostrados en la tabla 1. En la estación base los recursos son asignados o configurados de tal manera que el producto de los coeficientes del canal para los canales del enlace ascendente y el enlace descendente esté en un valor máximo. En el ejemplo de las Figuras 8(a) y 8(b), el canal del enlace ascendente IL1 es seleccionado y configurado o asignado al canal del enlace descendente DL2 en una banda de

frecuencia diferente, puesto que el coeficiente del canal para esos dos canales produce el valor más grande o máximo del producto de los coeficientes de canal.

5 **[0038]** La Figura 9 muestra un ejemplo para la reconfiguración de recursos en la estación base. De acuerdo con esta realización, es enviada una señal de referencia del enlace ascendente al enlace descendente, y el equipo de usuario receptor o final observa el "canal efectivo" de acuerdo con la reasignación o reconfiguración de recursos, y la estación base o eNB efectúa el procesamiento necesario para convertir la señal de referencia del enlace ascendente a la señal de referencia del enlace descendente, si es necesario, por ejemplo debido a las diferentes estructuras de las señales de referencia. La Figura 9 muestra sobre el lado izquierdo los recursos del enlace ascendente
10 respectivos para dos equipos de usuario que deseen comunicarse con equipos de usuario asociados en la misma red de área de radio. Los equipos de usuario asociados usan recursos del enlace descendente respectivos. Los equipos de usuario que van a comunicarse entre son denotados por los números, es decir el número "1" o el número "2". El canal del enlace ascendente para el equipo de usuario UE1 es reasignado al canal del enlace descendente 3 de modo que el canal efectivo sea calculado sobre la base de la ecuación mostrada en el lado inferior derecho de la
15 Figura 9. El canal del enlace ascendente del segundo equipo de usuario es reasignado al primer canal del enlace descendente de modo que el canal efectivo sea calculado como se muestra en el lado superior derecho de la Figura 9.

20 **[0039]** En lo siguiente, serán descritos aspectos de la red con respecto a la señalización con mayor detalle. De manera más específica, serán descritas realizaciones con respecto a la determinación para ver si un equipo de usuario de origen y un equipo de usuario de destino están en la misma área y cómo los nodos relevantes en la red proporcionan la señalización para permitir el envío de datos de acuerdo con realizaciones de la invención. El problema en las redes convencionales es que actualmente no existen soluciones para esas situaciones.

25 **[0040]** Con respecto a la Figura 10, se describirá un ejemplo para la señalización usando una IP fija. La Figura 10(a) describe un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica similar al mostrado en las Figuras 1 y 2(a), sin embargo, una red de acceso de radio que comprende la estación base 102 y dos cabezales de radio remotas 102a y 102b que da servicio a dos equipos de usuario UE1 y UE2 se muestra por simplicidad. Se asumió que una comunicación entre el equipo de usuario UE1 y el equipo de usuario UE2 es deseable. En la Figura 10(a), se muestran además de la e-MME 200 (extensión de la MME actual en la arquitectura LTE / EPC) y el e-HSS202 (extensión del HSS en la arquitectura de red actual). La entidad de administración de movilidad 200 contiene la IP de cada uno de los equipos de usuario UE1 y UE2. Como se muestra en la Figura 10(b) el equipo de usuario UE1 tiene asociado con este la dirección IPv6-1 y el equipo de usuario UE2 tiene asociado con este la dirección IPv6-2. En la porción derecha de la Figura 10(b), será explicada la señalización entre las unidades respectivas descritas en las
30 Figuras 10(a) a 10(e). En la Figura 10(b) se indica que las direcciones respectivas de los equipos de usuario UE1 y UE2 son conocidas en el sistema. De manera más específica, las direcciones IPv6-1 e IPv6-2 están disponibles en la entidad de administración de movilidad 200. Como se describe en la Figura 10(c), para establecer una conexión entre los equipos de usuario UE1 y UE2 que estén dentro de la misma red de acceso de radio, el equipo de usuario UE1 envía una petición de conexión 204 que incluye la dirección de destino, es decir, la dirección del equipo de usuario UE2 (IPv6-2) vía el cabezal de radio remoto 102a y la estación base a la entidad de administración de movilidad 200. En la entidad de administración de movilidad 200 se determina 205 para ver si la IP solicitada o de destino se encuentra "bajo la misma área" lo cual puede ser determinado por una consulta a la base de datos de la entidad de administración de movilidad. Puesto que la IP de destino está presente puede determinarse que el equipo de usuario UE2 está bajo la misma área que el equipo de usuario UE1 de modo que pueda ser usada una comunicación directa aplicando los principios de acuerdo con las realizaciones de la invención. Como se muestra en la Figura 10(d), después de la determinación de que el equipo de usuario UE2 está bajo la misma área que el equipo de usuario UE1, la entidad de administración 200 señala 206 a la estación base conectar el enlace ascendente con el enlace descendente usando las capas L1/L2/L3. Una vez que el enlace ascendente y el enlace descendente son conectados en la estación base 100, pueden ser intercambiados datos 208 entre el equipo de usuario UE1 y el
40 equipo de usuario UE2 vía la estación base 100 sin la necesidad de pasar componentes o de la red o entidades fuera de la red de acceso de radio (véase la Figura 10(e)).

55 **[0041]** Con respecto a las Figuras 11(a) a 11(e), son descritas realizaciones usando una IP dinámica y como es lograda la señalización en esa situación. Nuevamente, se muestra un sistema de comunicación inalámbrico como en la Figura 10(a). En las realizaciones de las Figuras 11(a) a 11(e), los equipos de usuario tienen números telefónicos respectivos, por ejemplo, el equipo de usuario UE1 tiene el número telefónico 203 y el equipo de usuario tiene el número telefónico 227. Además, cada uno de los equipos de usuario tiene un ID de SIP (identificación de IP de sesión). El equipo de usuario UE1 tiene el ID de SIP asociado 0162 -- 203@dcm.de y equipo de usuario UE2 tiene el ID de SIP asociado 0162 -- 227@dcm.de. El equipo de usuario conoce una o más de las direcciones de SIP de otros equipos de usuario, por ejemplo, el equipo de usuario UE1 conoce la dirección de SIP del equipo de usuario UE2, por ejemplo, está en el directorio telefónico del equipo de usuario UE1 solo como un número de cualquier otro amigo personal almacenado allí. Para iniciar una comunicación entre los equipos de usuario UE1 y UE2 que están dentro de la misma red de acceso de radio 114, el equipo de usuario UE1 usa una llamada 210 para la entidad proxy-CSCF 212 (CSCF = función de control de sesión de llamada). La llamada 210 indica la dirección de SIP del equipo de usuario UE2, es decir, una dirección de SIP 227@dcm.de. Vía la CSCF de servicio 214 para la dirección de SIP 227 y vía la proxy-CSCF 216 para la dirección 227, se establece una sesión con la dirección 227 de acuerdo a lo
60
65

indicado por la comunicación 218 entre el proxy 216 de 227 y la entrada de puerta 112. Como se muestra en la Figura 11(b), el equipo de usuario UE1 expide una llamada 220 indicando el destino 227, es decir, el número telefónico del equipo de usuario UE2, junto con su ID de SIP a la entidad de administración de movilidad 200. La entidad de administración de movilidad 200 contiene la información de origen, es decir, el número telefónico de UE1 el cual es 203 y el ID de SIP asociado y también la información de destino, es decir, el número telefónico 227 y el ID de SIP asociado con el UE2 del equipo de usuario. La entidad de administración de movilidad 200 entra en contacto con la entrada 112, que proporciona a los dos equipos de usuario UE1 y UE2 vía los mensajes de señalización 222 y 224 de las direcciones IP de UE generadas asociadas con UE1 y UE2 (véase la Figura 11(c)). Como se muestra en la Figura 11(d), las direcciones de IP del UE son señaladas desde el equipo de usuario respectivo UE1 y UE2 vía los mensajes respectivos 226 y 228 a la unidad de administración de movilidad 200. El MME 200, véase la Figura 11(e), señala vía el mensaje 230 a la estación base 100 conectar el enlace ascendente y el enlace descendente para el intercambio de datos entre los equipos de usuario UE1 y UE2 como es indicado por 232, estableciendo por lo tanto la trayectoria de datos directa entre los UE vía la estación base 100. Por lo tanto, la Figura 11(a) a 11(e) permite una comunicación directa entre los equipos de usuario entre la misma red de acceso de radio usando direcciones de IP que sean generadas dinámicamente sobre la base de la dirección SIP asociada con cada uno de los equipos de usuario.

[0042] Las realizaciones de la invención como se describieron anteriormente proporcionan una reducción de la carga de procesamiento de paquetes en estaciones base enormemente cargadas y permiten una ruta de trayectoria más corta que ahorra el consumo de recursos de enlace innecesario en la red. También, se requiere menos mantenimiento de estado en los otros nodos, por ejemplo, la entrada de servicio o la entrada de la red de datos de paquetes. Además, aunque los procedimientos convencionales muestran un retraso de ida y vuelta incrementado por petición de reconocimiento del procedimiento de acuerdo con realizaciones reduce el retraso total para intercambiar los mensajes de reconocimiento de extremo a extremo.

[0043] Además, de acuerdo con realizaciones de la invención es posible la reconfiguración de recursos y de adaptación MCS en la estación base donde la reconfiguración o reasignación de recursos en la selección de MCS pueden ser efectuadas por separado para los dos canales, el canal de enlace ascendente y el canal del enlace descendente debido a la recuperación total de un mensaje. En el caso en el que la estación base descodificó la información exitosamente, el impacto del canal de enlace ascendente puede ser ignorado, permitiendo por lo tanto un procedimiento más flexible.

[0044] El nodo de SPN/BTS es responsable de diseminar la UE de src. y dst. UE L2, cuando sea necesario las direcciones de L2.5 o L3 a cada uno de los otros de modo que src. UE puede establecer la sesión de datos con dst. UE. La función también puede ser efectuada por la red central, por ejemplo e-MME.

[0045] Aunque algunos aspectos han sido descritos en el contexto de un aparato, está claro que esos aspectos también representan una descripción del procedimiento correspondiente, donde un bloque o dispositivo corresponde a un paso etapa del procedimiento o una característica de un paso del procedimiento. De manera análoga, los aspectos descritos en el contexto de un paso del procedimiento también representan una descripción de un bloque o elemento o característica correspondiente de un aparato correspondiente.

[0046] Dependiendo de ciertos requerimientos de implementación, las realizaciones de la invención pueden ser implementadas en hardware o software. La implementación ser efectuada usando un medio de almacenamiento digital, por ejemplo, un disco flexible, un DVD, un CD, una ROM, una PROM, una EPROM, EEPROM o una memoria instantánea que tenga señales de control almacenadas en ella, que cooperen (que sean capaces de cooperar) con un sistema de computadora programable de modo que sea efectuado el procedimiento respectivo. Algunas realizaciones de acuerdo con la invención comprenden un portador de datos que tiene señales de control legibles electrónicamente, las cuales son capaces de cooperar con un sistema de computadora programable, de modo que uno de los procedimientos descritos aquí sea efectuado. Generalmente, las realizaciones de la invención pueden ser implementadas como un producto de programa de computadora con un código de programa, operando el código de programa para efectuar uno de los procedimientos, cuando el producto de programa de computadora se ejecute en una computadora. El código de programa puede por ejemplo ser almacenado en un portador legible por la máquina. Otras realizaciones comprenden el programa de computadora para efectuar uno de los procedimientos descritos en aquí, almacenados en un soporte legible por máquina. En otras palabras, una realización del procedimiento de la invención es, por lo tanto, un programa de computadora que tiene un código de programa efectuar uno de los procedimientos descritos aquí, cuando el programa de computadora se ejecute en una computadora.

[0047] Una realización más en los procedimientos de la invención es, por lo tanto, un portador o soporte de datos (o un medio de almacenamiento digital, o un medio legible por computadora) que comprende, registrado en el, el programa de computadora para efectuar uno de los procedimientos descritos aquí.

[0048] Una realización más del procedimiento de la invención es, por lo tanto, un flujo de datos o una secuencia de señales que representan el programa de computadora para efectuar uno de los procedimientos descritos aquí. El flujo de datos o la secuencia de señales puede ser configurada por ejemplo para ser transferida vía una conexión de comunicación de datos, por ejemplo vía la Internet.

- 5 **[0049]** Una realización adicional comprende medios de procesamiento, por ejemplo una computadora, o un dispositivo lógico programable, configurado para o adaptado para efectuar uno de los procedimientos descritos aquí. En algunas realizaciones, un dispositivo lógico programable (por ejemplo, una FPGA) puede ser usado para efectuar algunas o todas las funcionalidades de los procedimientos descritos aquí. En algunas realizaciones, un arreglo de compuertas programable en el campo puede cooperar con un microprocesador para efectuar uno de los procedimientos descritos aquí. De manera general, los procedimientos son efectuados preferiblemente por cualquier aparato de hardware.
- 10 **[0050]** Una realización más comprende una computadora que tiene instalada en ella el programa de computadora para efectuar uno de los procedimientos descritos aquí.
- 15 **[0051]** Las realizaciones descritas anteriormente son meramente ilustrativas para los principios de la invención. Debe comprenderse que las modificaciones y variaciones de los arreglos y detalles descritos aquí serán evidentes a otros expertos en la técnica. Se pretende, por lo tanto, ser limitado únicamente por el alcance de las reivindicaciones de patente limitantes y no por los detalles específicos presentados a manera de descripción y explicación de las realizaciones de la presente.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Procedimiento para transmitir datos de una primera terminal (UE1) de un sistema de comunicación inalámbrica a una segunda terminal (UE2) del sistema de comunicación inalámbrica comprendiendo el sistema de comunicación inalámbrica una red central (106, 108) y al menos una red de acceso (114) de radio acoplada a la red central (106, 108), comprendiendo el procedimiento:
- 10 transmitir datos de una primera terminal (UE1) del sistema de comunicación inalámbrica a una segunda terminal (UE2) del sistema de comunicación inalámbrica, estando la primera y segunda terminales (UE1, UE2) colocalizadas en un área de cobertura común de al menos una red de acceso de radio (114),
- 15 donde los datos son transmitidos desde la primera terminal (UE1) a la segunda terminal (UE2) vía las entidades (100, 102a-c, 104a-c) de al menos una red de acceso de radio (114) sin salir de al menos una red de acceso de radio (114), y
- donde la transmisión de los datos comprende conectar, en el nodo (100) de la red de acceso de radio (114), el canal del enlace ascendente entre la primera terminal (UE1) y el nodo y el canal del enlace descendente entre el nodo (100) y la segunda terminal (UE2).
- 20 **2.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las entidades (100, 102a-c, 104a-c) de al menos una red de acceso de radio (114) comprenden un nodo (100) acoplado a la red central (106, 108) y una pluralidad de unidades de radio remotas (102a-c), cada unidad de radio remota (102a-c) acoplada al nodo,
- en el que al menos dos terminales (UE1, UE2) se acoplan a las unidades de radio remotas (102a-c);
- en el que los datos son transmitidos desde la primera terminal (UE1) a la segunda terminal (UE2) a lo largo de la trayectoria (118) que comprende el nodo (100) y las unidades de radio remotas (102a-c).
- 25 **3.** El procedimiento según la reivindicación 1 o la 2,
- en el que el nodo (100) asigna un conjunto común de parámetros para la transmisión de datos y los señala a las terminales (UE1, UE2), y
- en el que las terminales (UE1, UE2) transmiten/ reciben datos sobre la base de los parámetros señalados por el nodo (100).
- 30 **4.** El procedimiento según la reivindicación 2 o la 3 que comprende:
- determinar una terminal de origen (UE1) y una terminal de destino (UE2) en el área de cobertura común de al menos una red de acceso de radio (114);
- en el que la transmisión de datos comprende enviar datos de la terminal de origen (UE1) a la terminal de destino (UE2), donde la trayectoria de datos (118) comprende un enlace ascendente entre la terminal de origen (UE1) y el nodo (100), y un enlace descendente entre el nodo y la terminal de destino (UE2); y
- 35 asignar conjuntamente un recurso y/o seleccionar un esquema de modulación y codificación para la trayectoria de datos (118) sobre la base de los recursos del enlace ascendente y el enlace descendente para las terminales de origen y destino (UE1, UE2).
- 40 **5.** El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la asignación conjunta de un recurso y/o selección de un esquema de modulación y codificación comprende asignar recursos para el enlace ascendente y para el enlace descendente, y/o seleccionar un esquema de modulación o codificación común para el enlace ascendente y para el enlace descendente.
- 45 **6.** El procedimiento según la reivindicación 4 o 5, en el que la asignación de un recurso comprende:
- reconfigurar o reasignar los recursos asociados con el enlace ascendente y el enlace descendente de modo que un canal efectivo entre a la terminal de origen (UE1) y la terminal de destino (UE2) que comprende un canal del enlace ascendente entre la terminal de origen (UE1) y el nodo (100) y un canal del enlace descendente entre el nodo (100) y la terminal de destino (UE2) satisfaga un criterio predefinido.
- 50 **7.** El procedimiento según la reivindicación 6, en el que el criterio predefinido se basa en el producto de los coeficientes de canal que describen la calidad de canal del canal del enlace ascendente y el canal del enlace descendente.
- 55 **8.** El procedimiento según la reivindicación 7, en el que la reconfiguración o reasignación comprende reconfigurar o reasignar el enlace ascendente y el enlace descendente de modo que se logre un máximo del producto.
- 60 **9.** El procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende:
- enviar la señal de referencia de la terminal de origen (UE1) a la terminal de destino (UE2), y
- estimar en la terminal de destino (UE2) el canal efectivo.
- 65 **10.** El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que cada una de las terminales (UE1, UE2) ha asociado con ésta un ID único almacenado en la terminal (UE1, UE2) y en una entidad (200) de la red central, el procedimiento se caracteriza porque comprende:
- determinar la terminal de origen (UE1) y la terminal de destino (UE2) en el área de cobertura común de la red de acceso de radio (114) sobre la base de los ID únicos.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende:
en el caso de que la terminal de origen (UE1) desee establecer una sesión con la terminal de destino (UE2),
enviar el ID único de la terminal de destino (UE2) a la entidad de la red central (106, 108);
5 verificar en la entidad (200) de la red central (106, 108) si la terminal de destino (UE2) reside en la misma
área de cobertura de la red de acceso de radio (114) en la cual reside la terminal de origen (UE1); y
en el caso de la terminal de origen (UE1) y la terminal de destino (UE2) reside en un área de cobertura
común, instruir al nodo (100) por medio de la entidad (200) de la red central para llevar a cabo el envío de los datos.
12. El procedimiento según la reivindicación 10 o la 11, en el que el ID único comprende un número de identificación
10 único, una dirección de IP o una dirección de SIP, y donde la entidad de la red central (106, 108) comprende un
servidor de suscriptor local o una entidad de administración de movilidad (200).
13. Un producto de programa de computadora, caracterizado porque comprende un programa de computadora que
15 incluye instrucciones que ejecutan el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 12, cuando se ejecuta el
programa de computadora en una computadora.
14. Un nodo (100) para una red de acceso de radio (114) de un sistema de comunicación inalámbrica,
20 en el que el nodo (100) está configurado para ser acoplado a una red central (106, 108) del sistema de
comunicación inalámbrica, vía una pluralidad de unidades de radio remotas (102a-c),
en el que el nodo (100) está configurado para transmitir datos entre terminales (UE1, UE2) del sistema de
comunicación inalámbrico colocalizadas en un área de cobertura común de acuerdo con el procedimiento de una de
las reivindicaciones 1 a 12.
15. Un sistema de comunicación inalámbrica, caracterizado porque comprende:
25 una red central (106, 108);
al menos un nodo (100) acoplado a la red central (106, 108);
una pluralidad de unidades de radio remotas (102a-c) acopladas al nodo (100); y
una pluralidad de terminales (UE1, UE2) acopladas a la unidad de radio remota(102a-c),
30 donde el sistema de comunicación inalámbrica está configurado para transmitir datos entre las terminales (UE1,
UE2) colocalizadas en un área de cobertura común de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12.

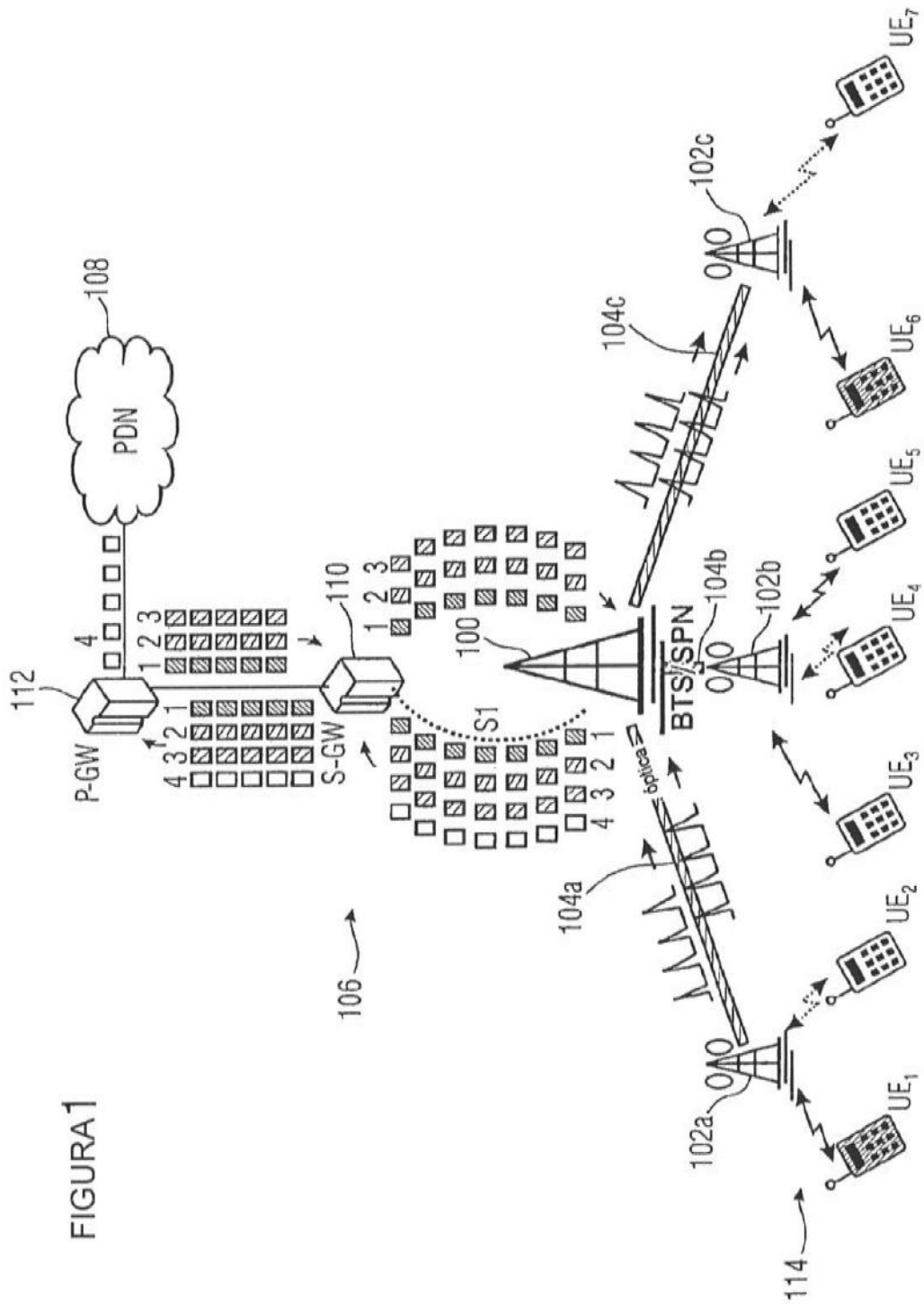


FIGURA 1

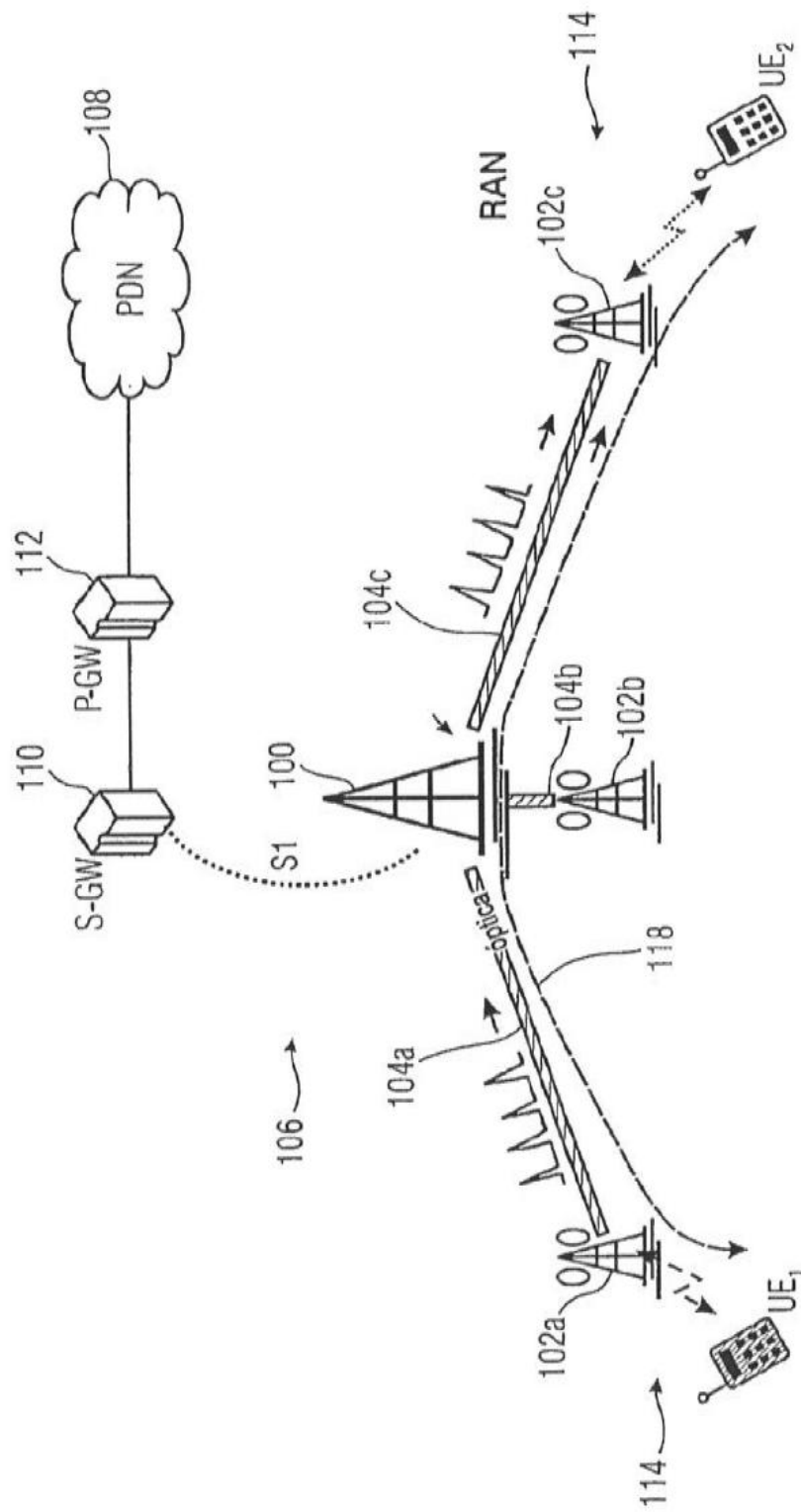


FIGURA 2A

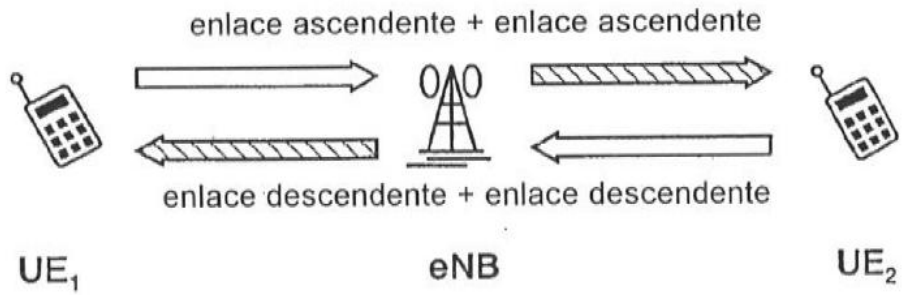
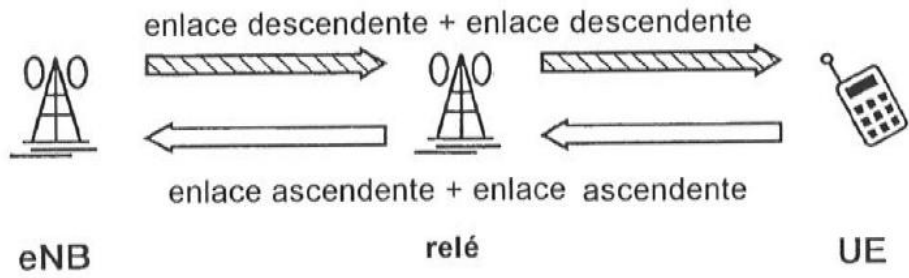


FIGURA 2B

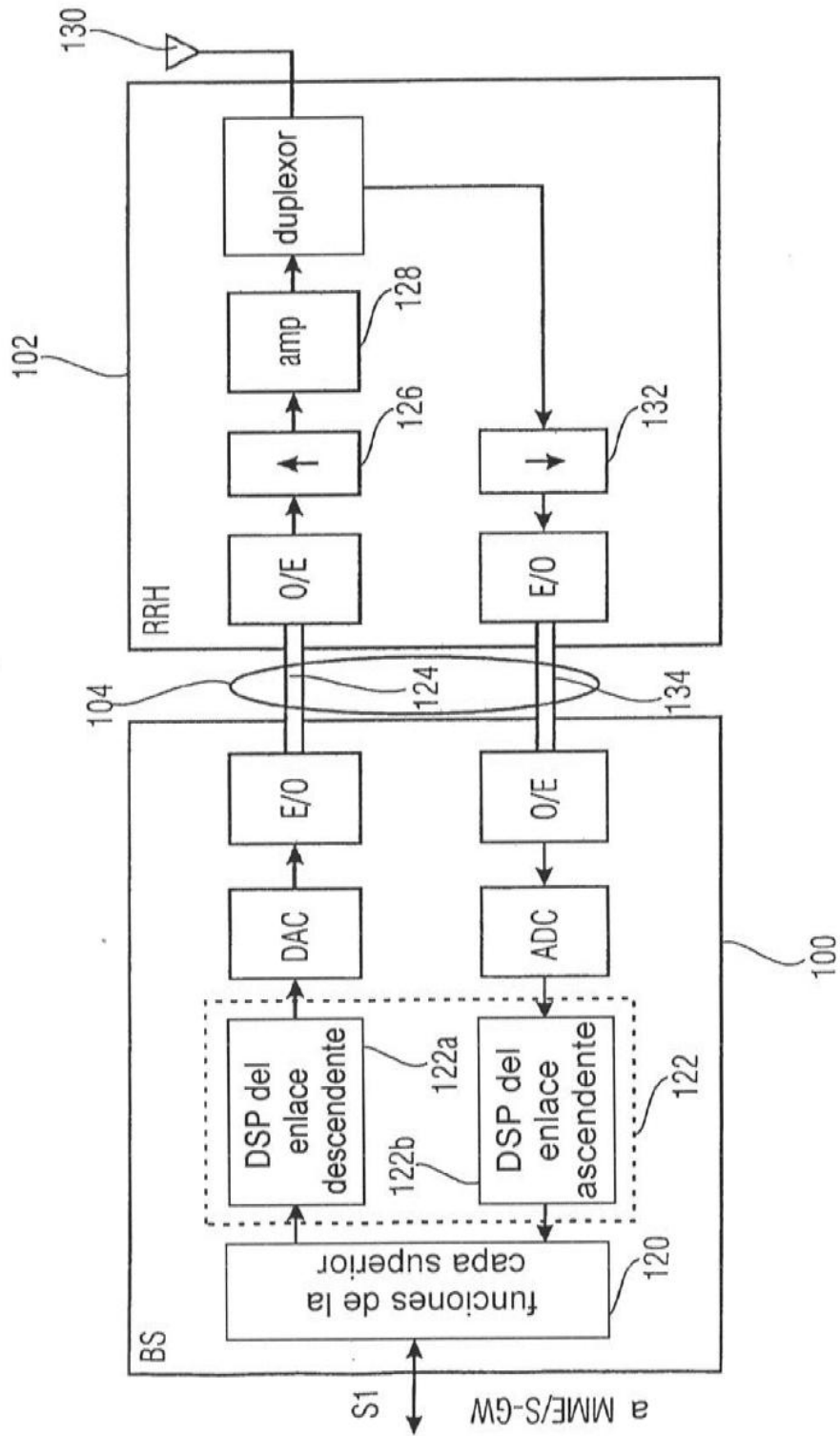


FIGURA 3

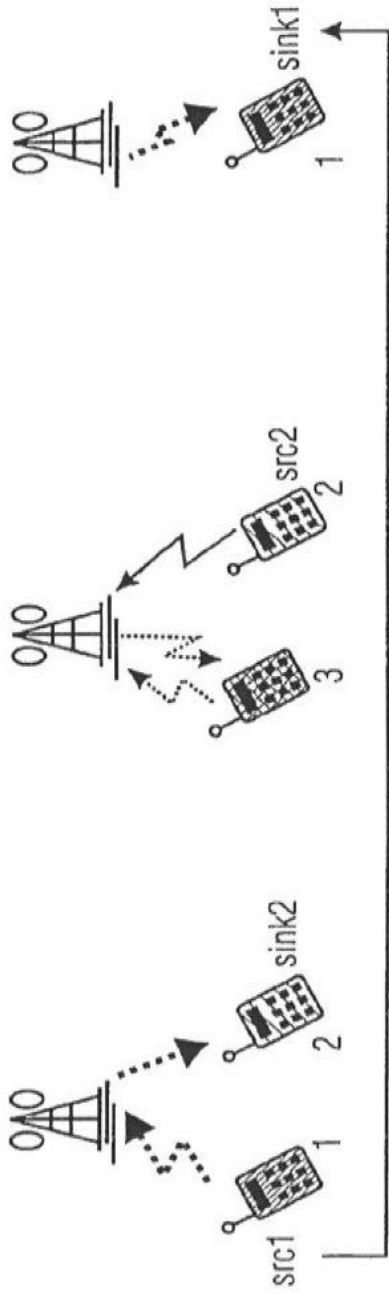


FIGURA 4A

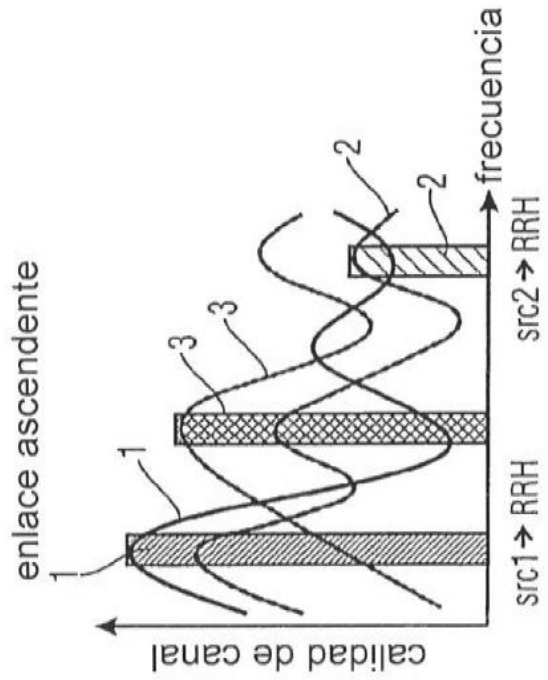


FIGURA 4B

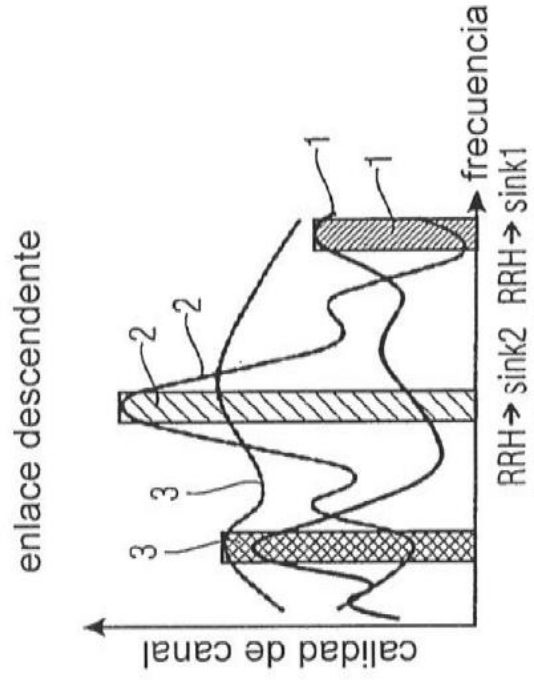


FIGURA 4C

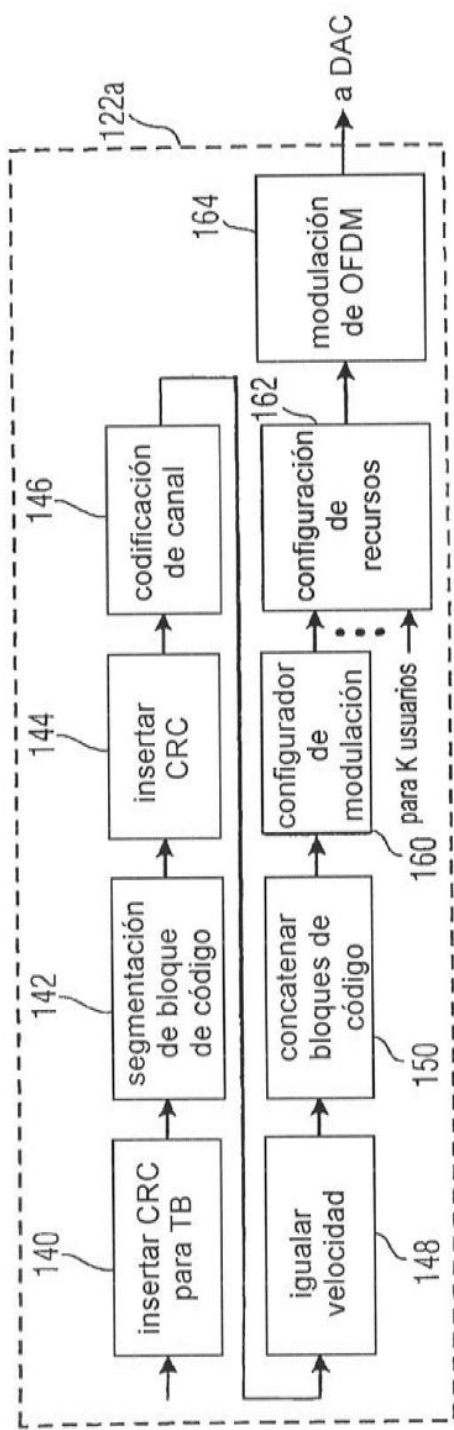


FIGURA 5A

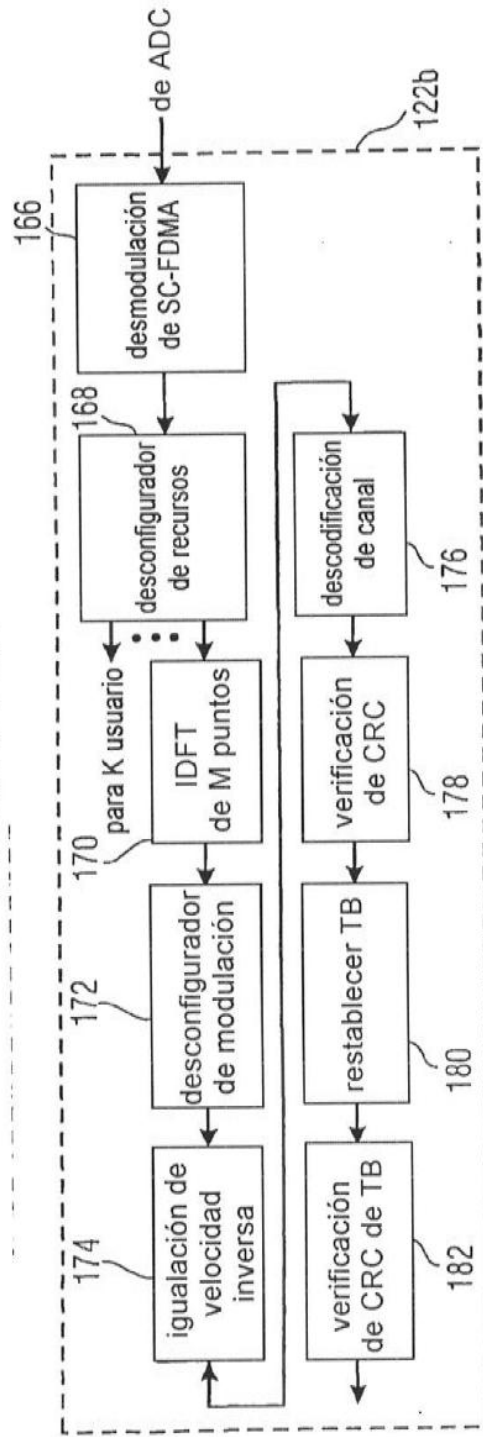


FIGURA 5B

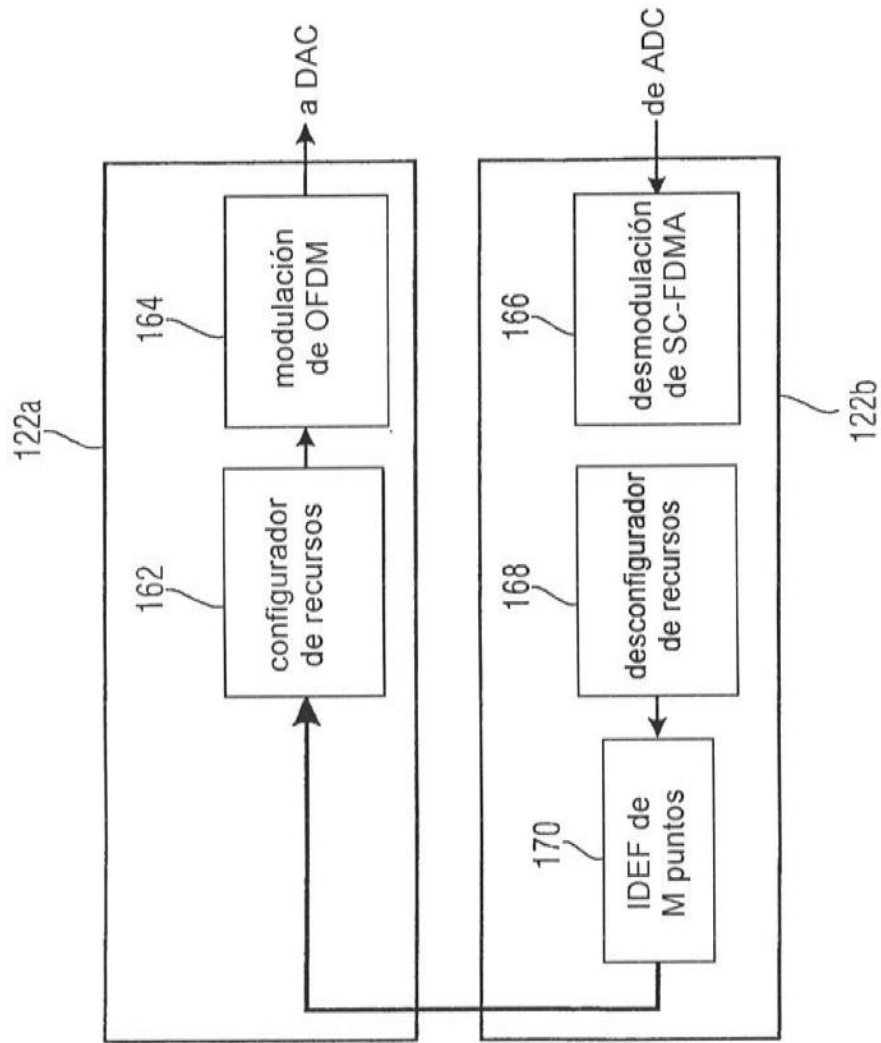


FIGURA 6

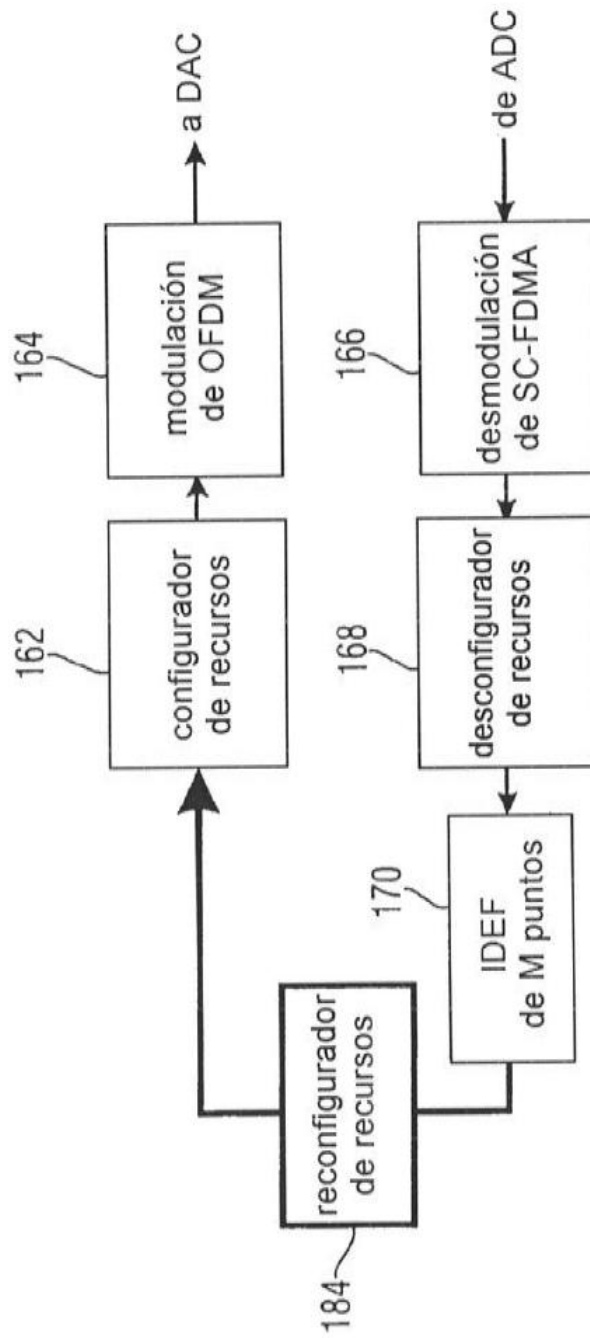


FIGURA 7

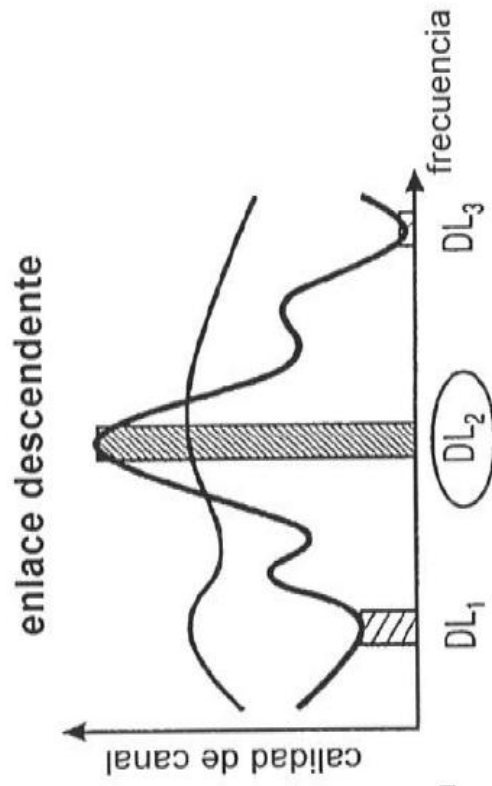


FIGURA 8B

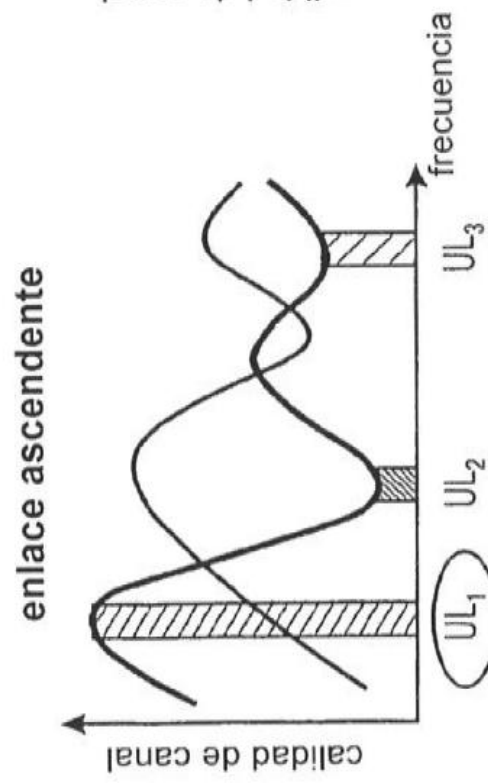


FIGURA 8A

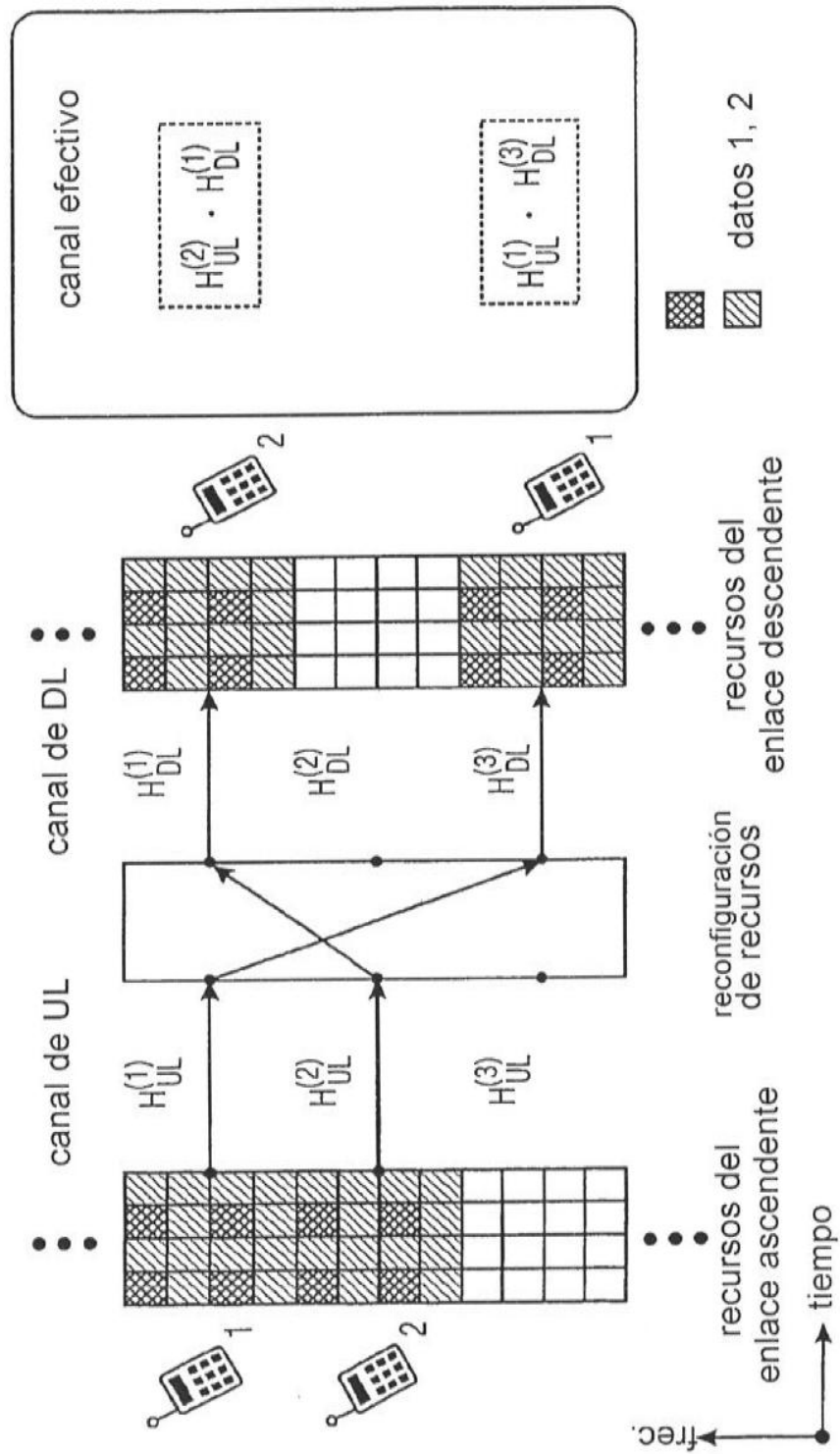


FIGURA 9

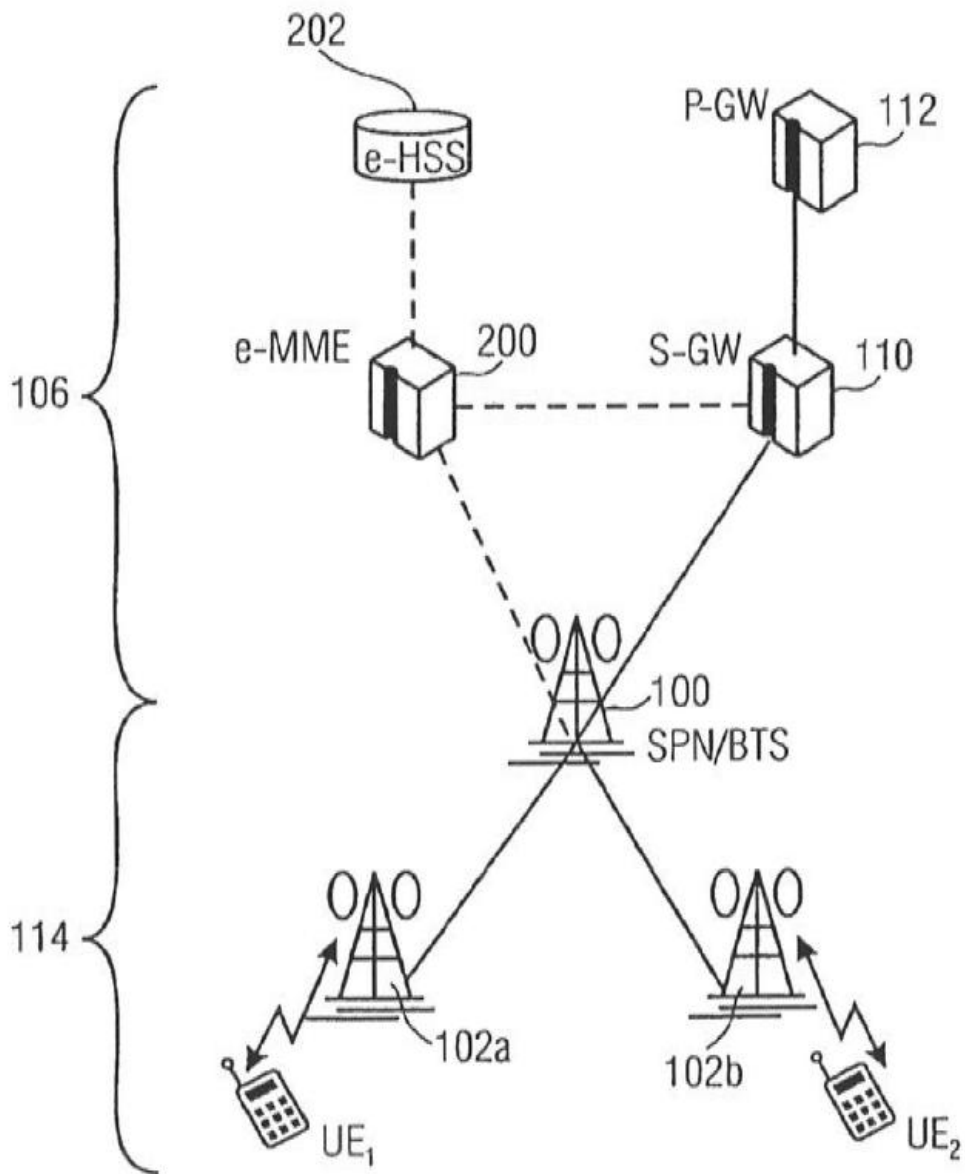


FIGURA 10A

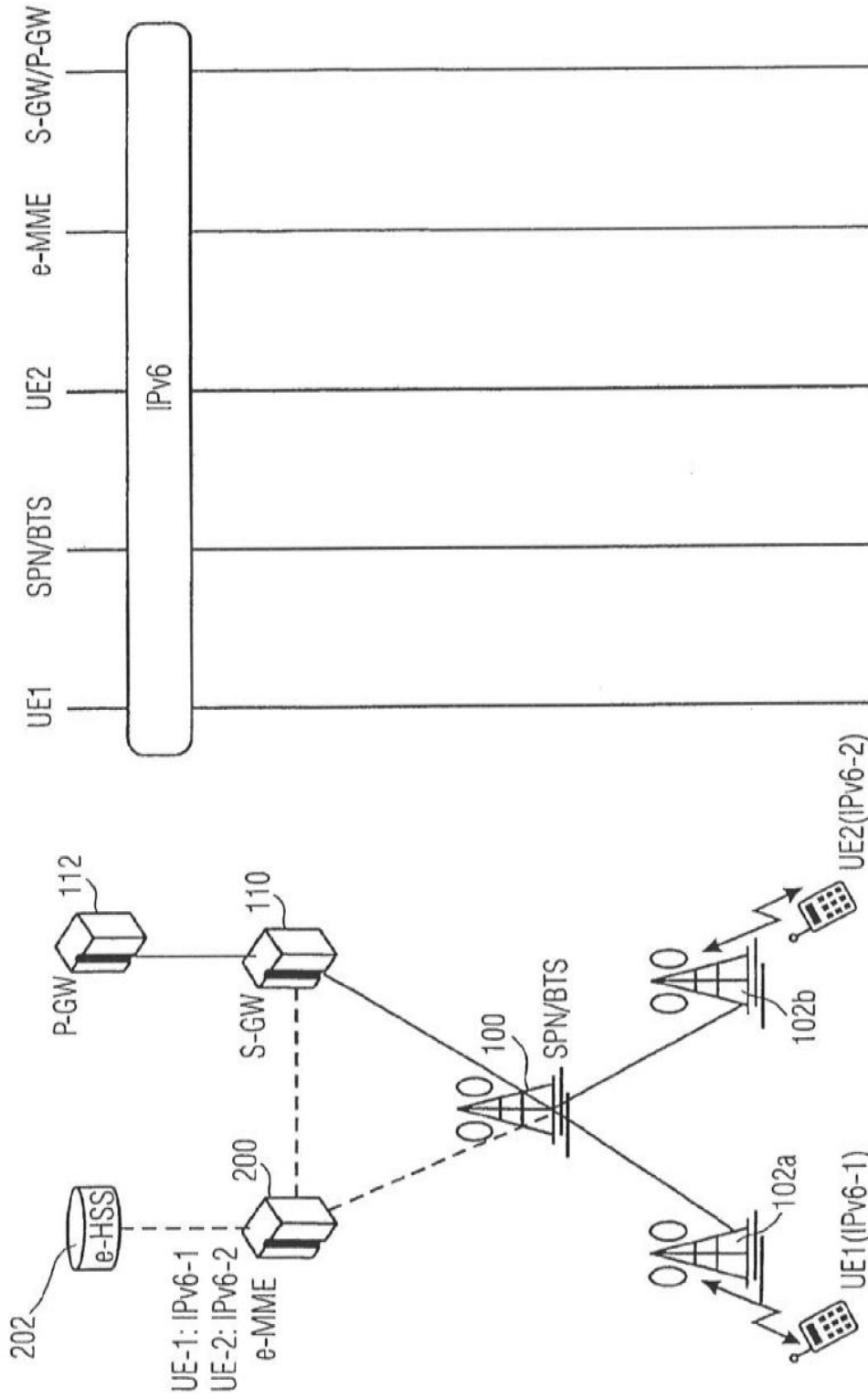


FIGURA 10B

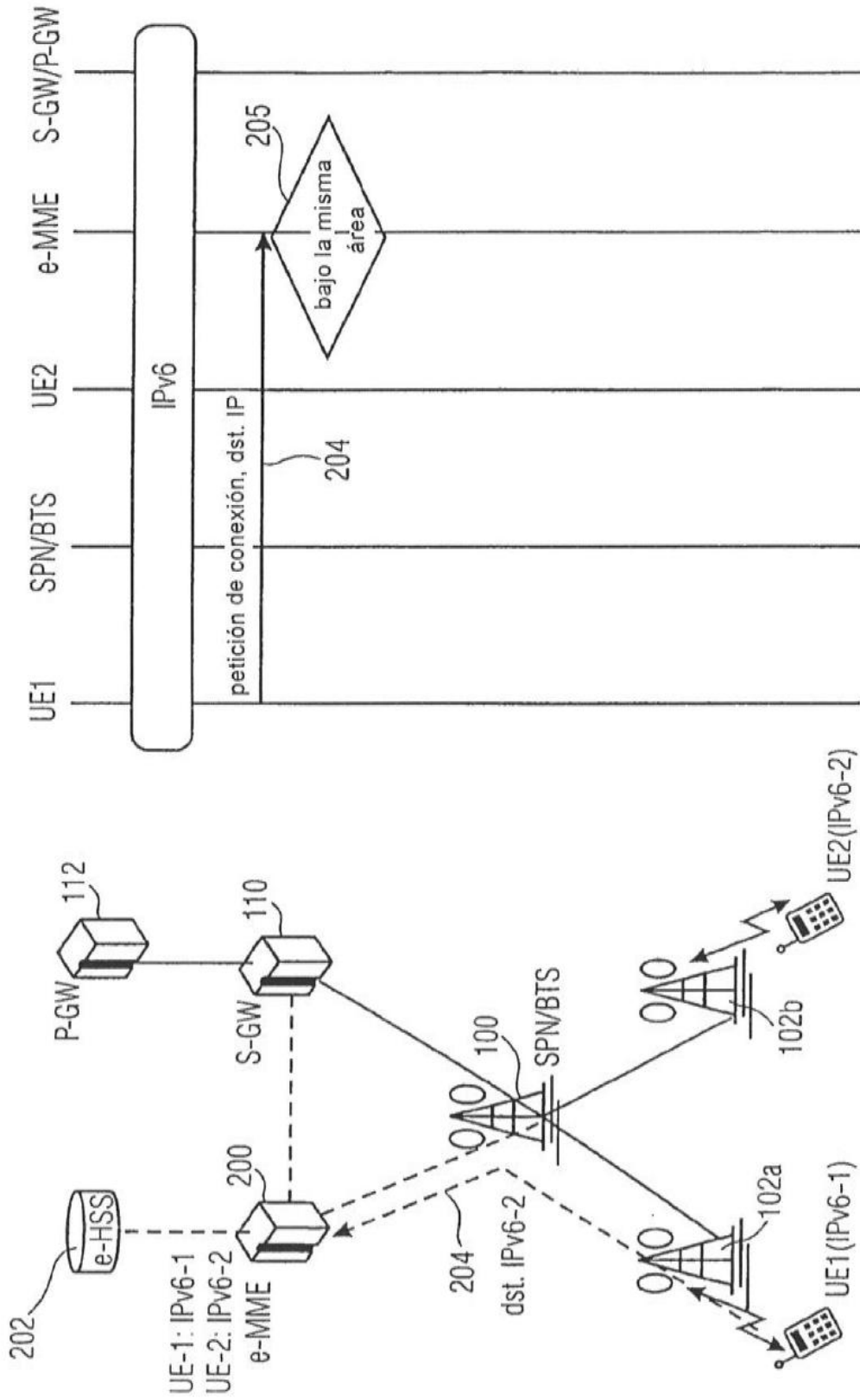


FIGURA 10C

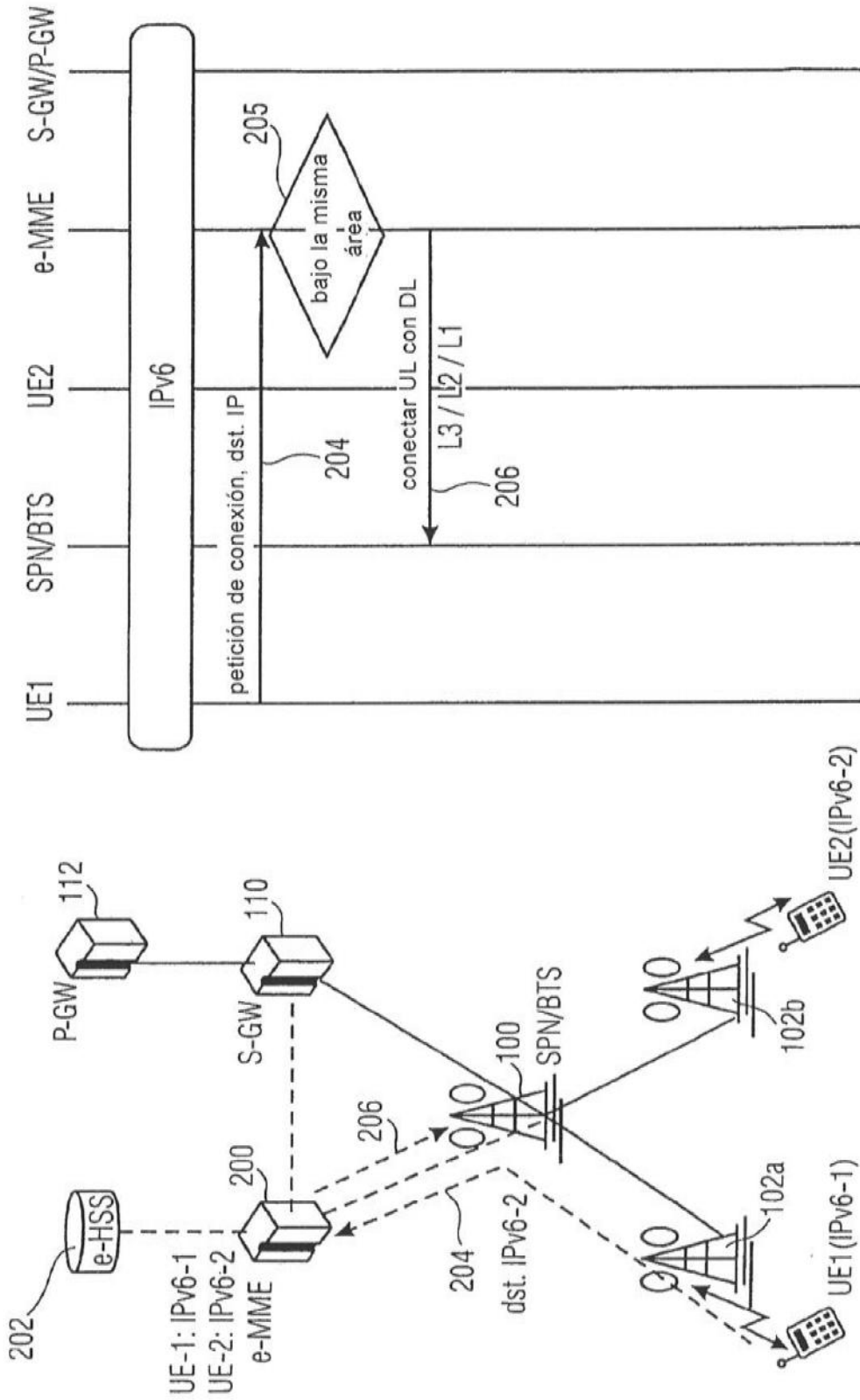


FIGURA 10D

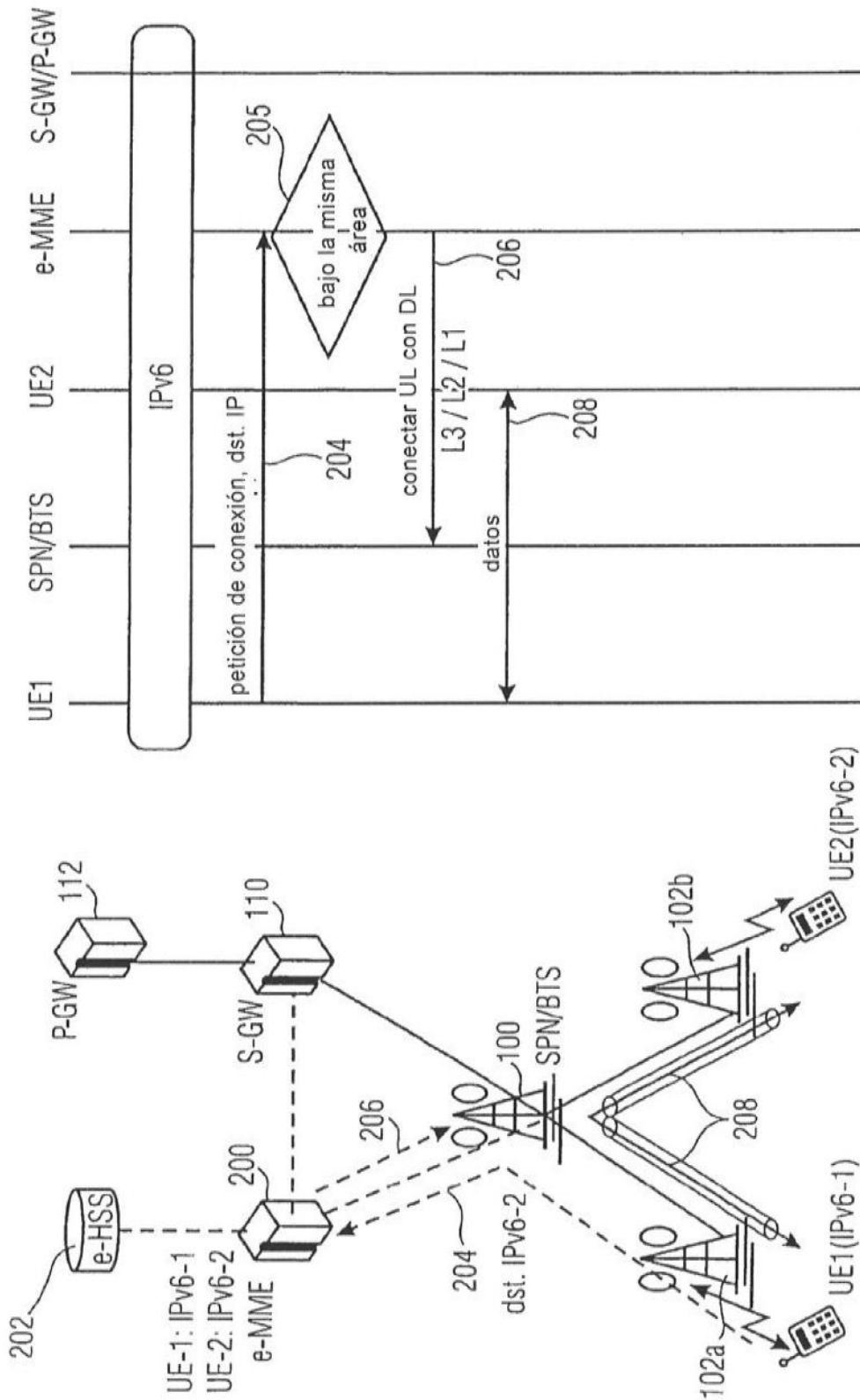


FIGURA 10E

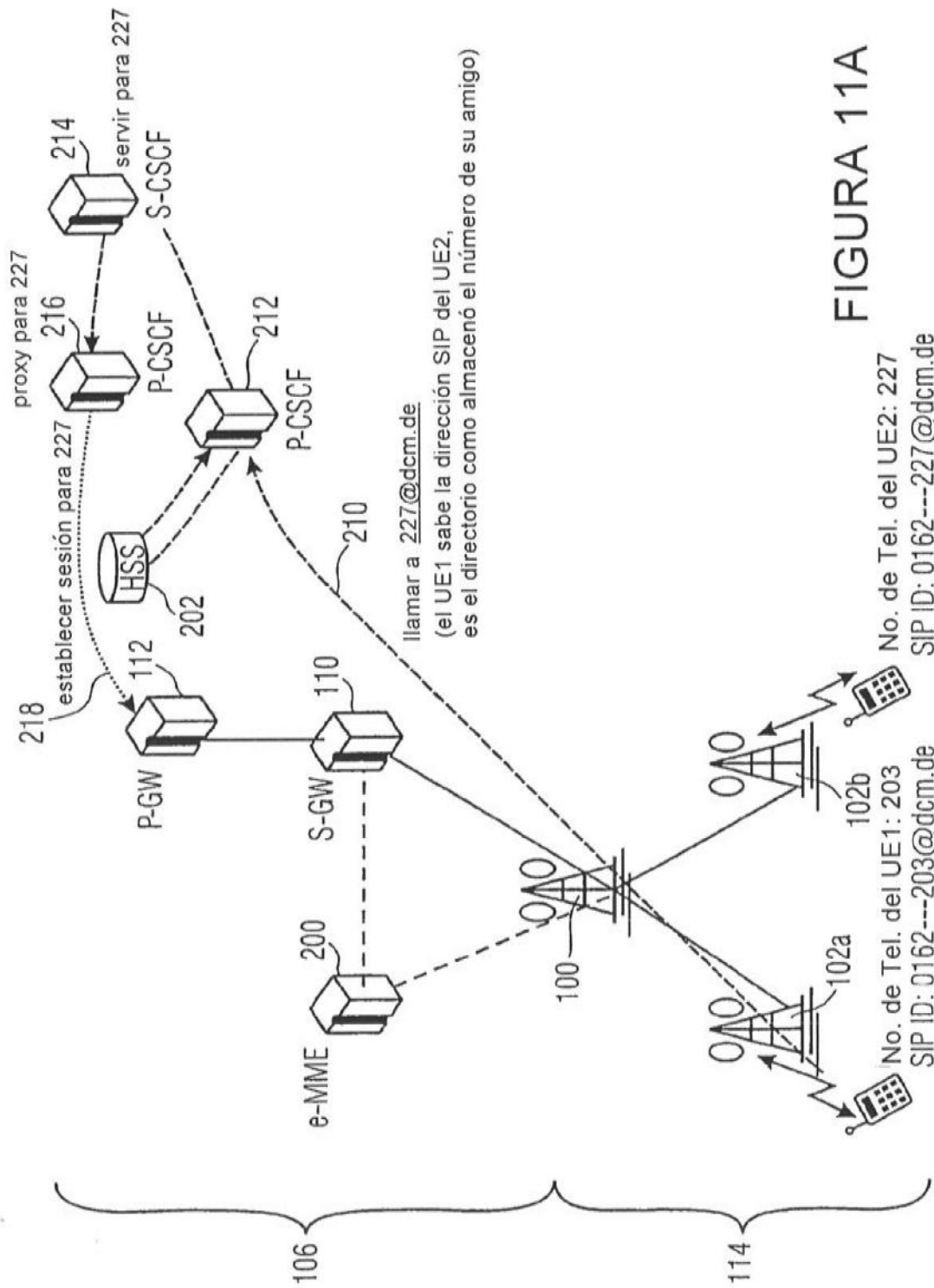


FIGURA 11A

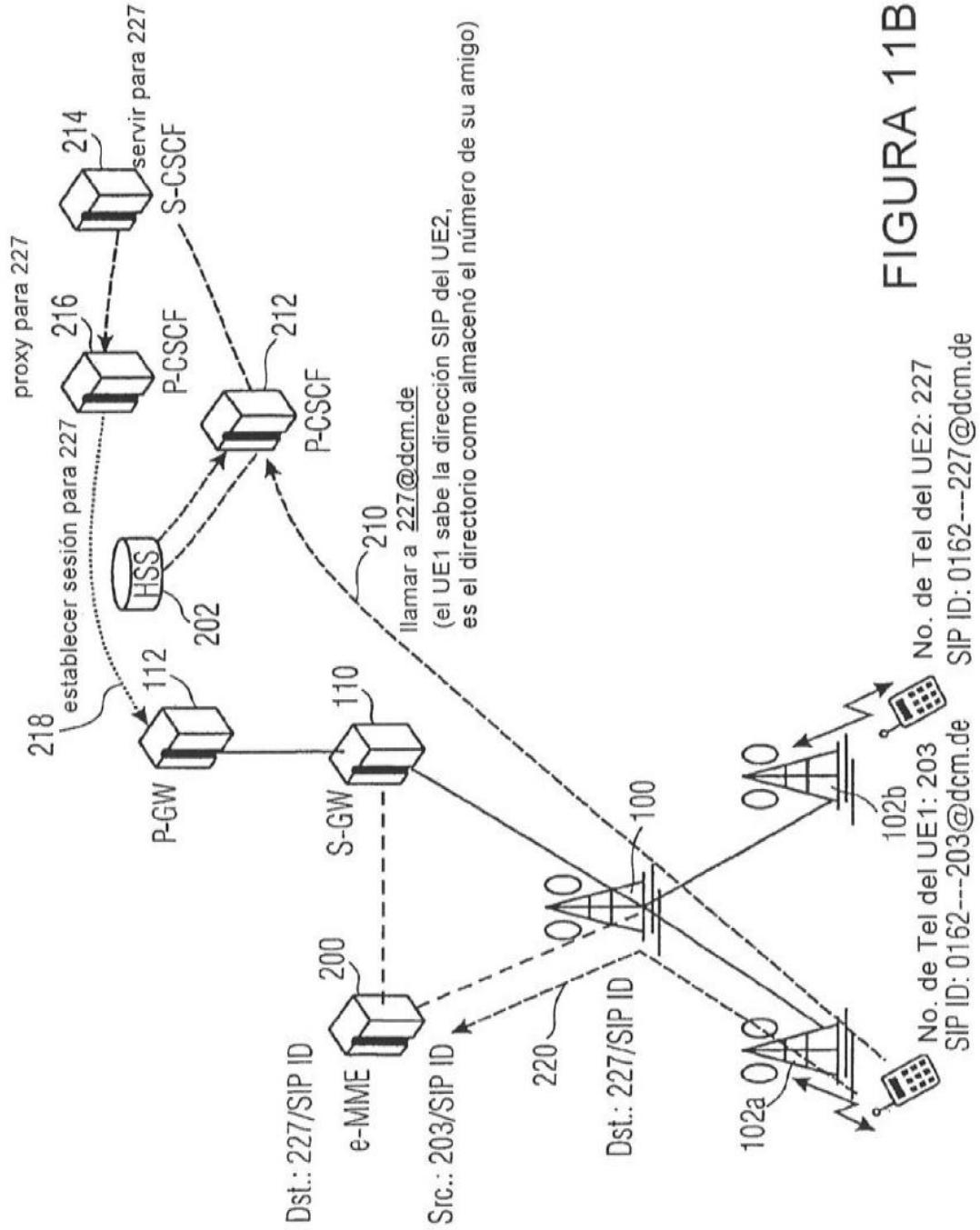


FIGURA 11B

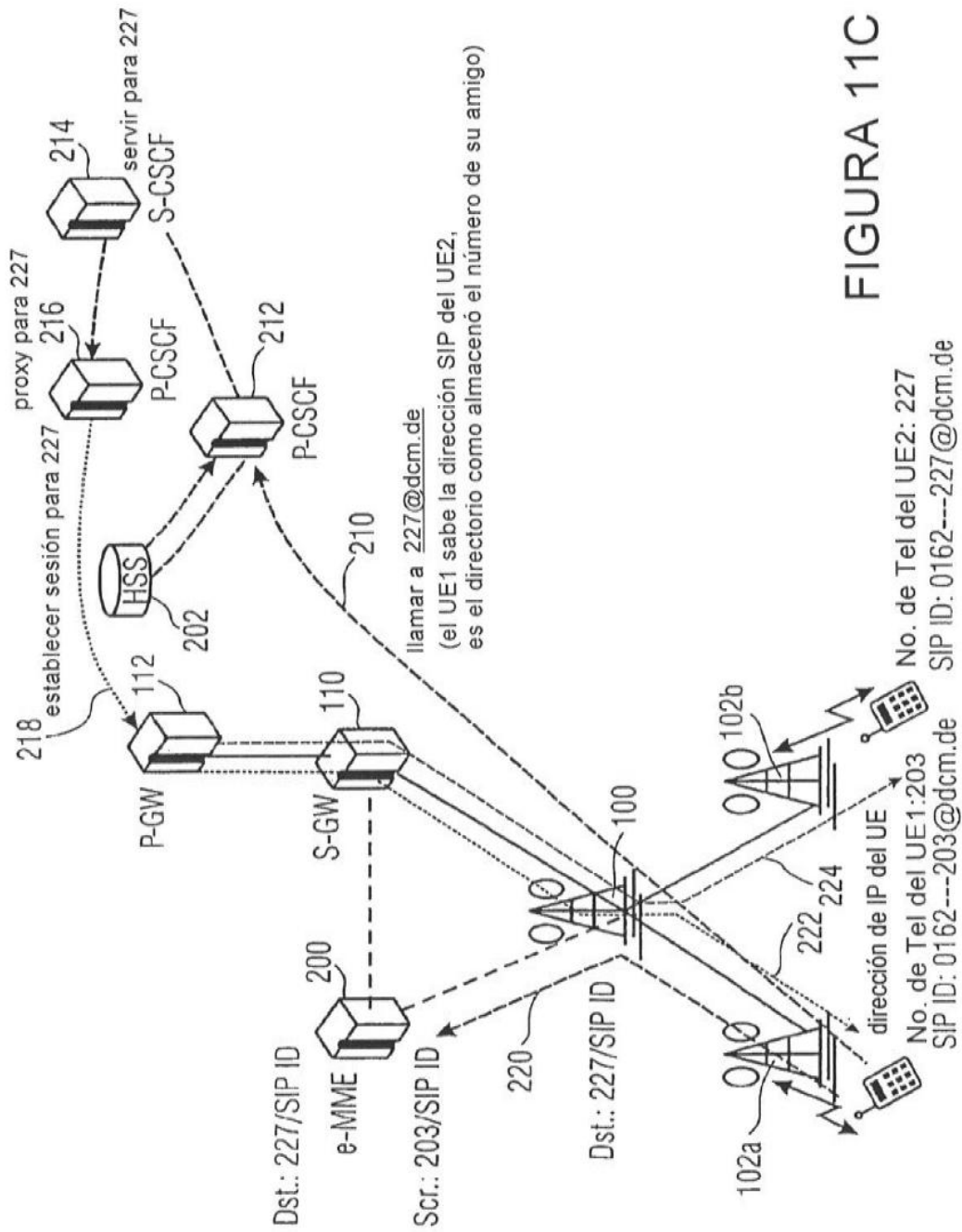


FIGURA 11C

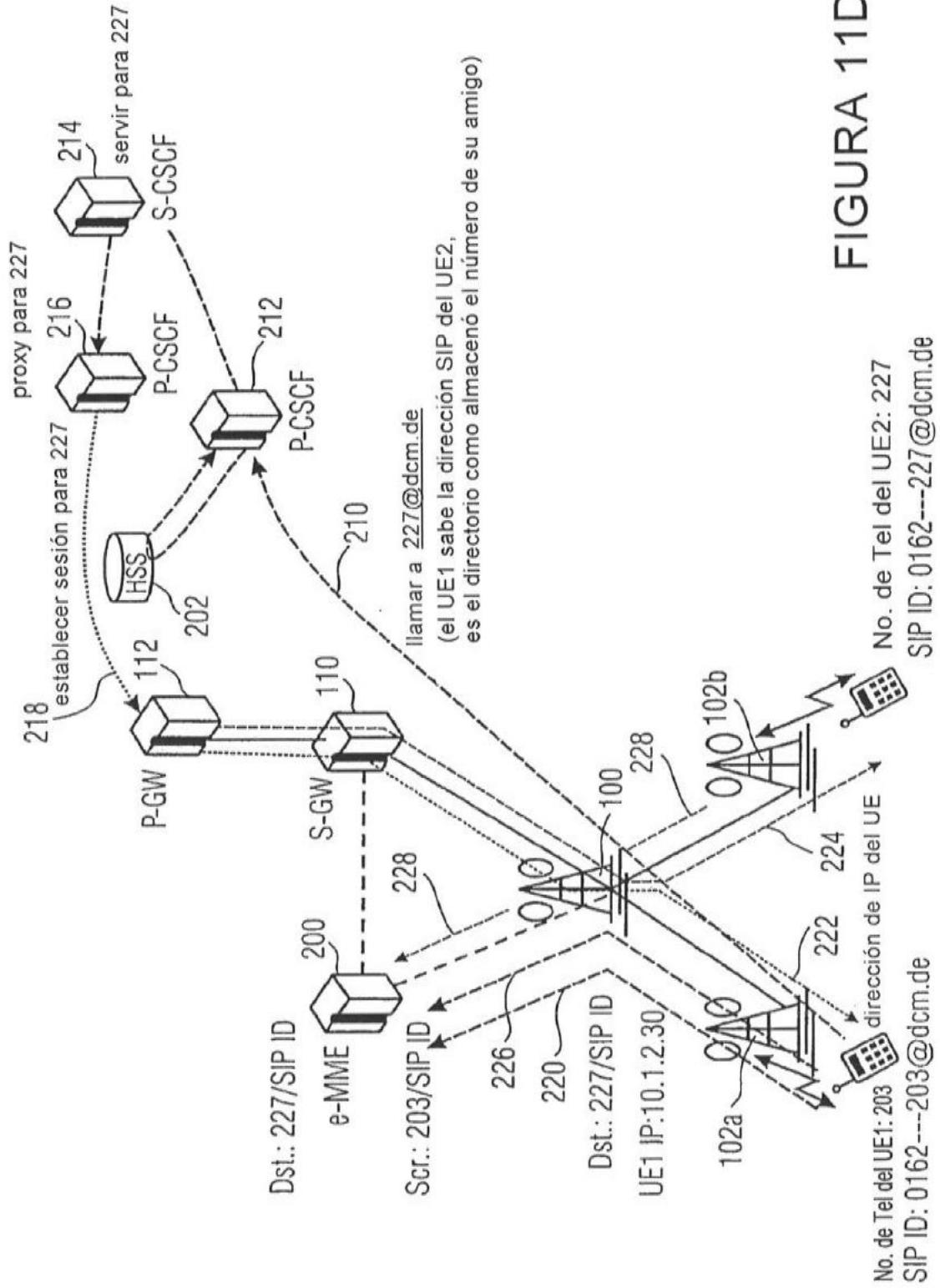


FIGURA 11D

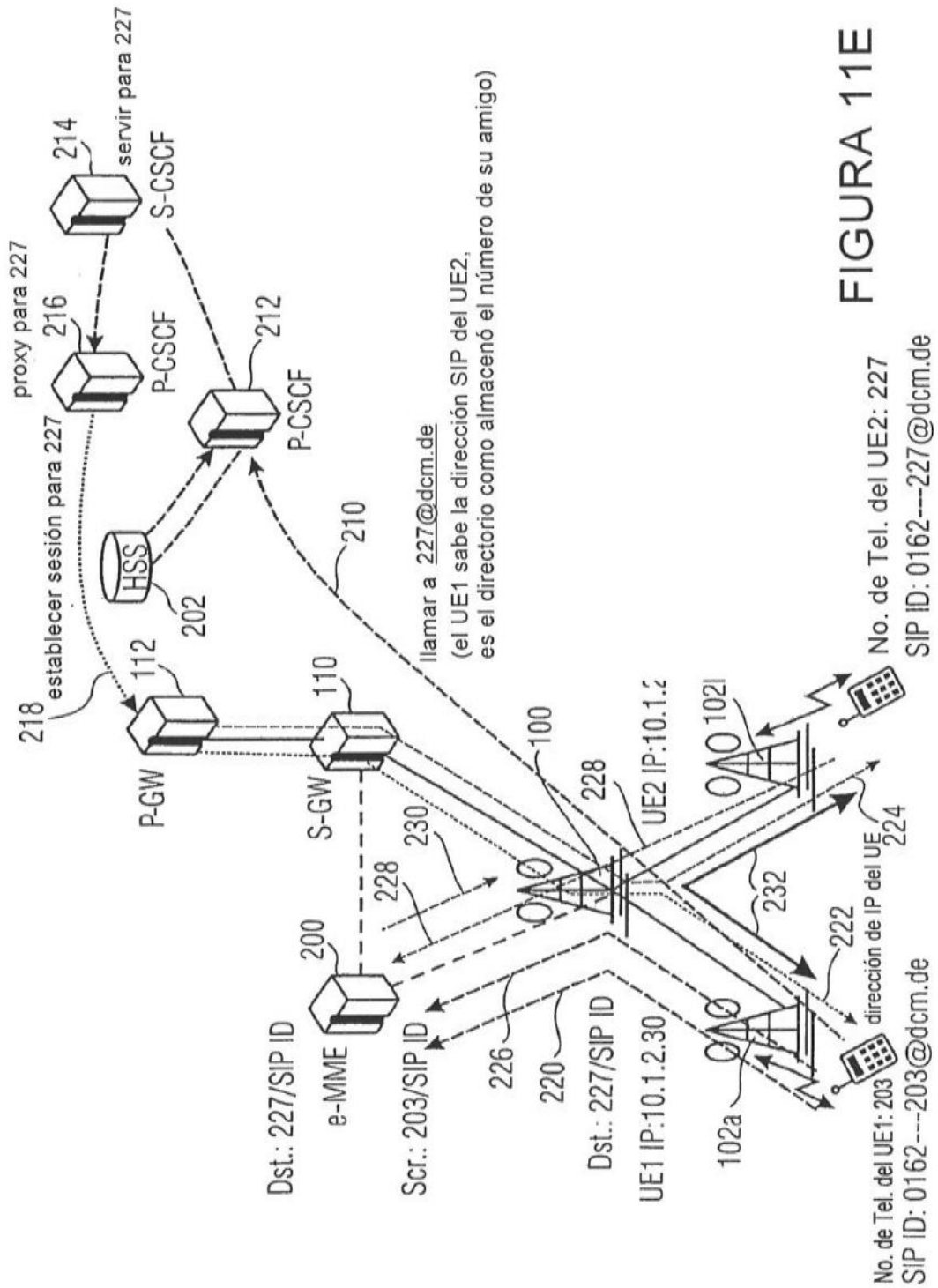


FIGURA 11E