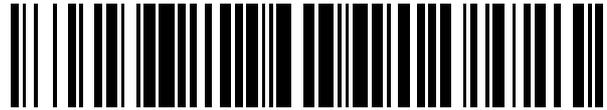


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 601**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04L 7/04 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08843271 .1**

96 Fecha de presentación: **24.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2206392**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Método y aparato para proporcionar una estructura de trama para soportar modos operativos diferentes**

30 Prioridad:

24.10.2007 US 982255 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

12.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

12.12.2012

73 Titular/es:

**NOKIA SIEMENS NETWORKS OY (100.0%)
KARAPORTTI 3
02610 ESPOO, FI**

72 Inventor/es:

**MAHESHWARI, SHASHIKANT;
KUCHI, KIRAN;
LI, ZEXIAN;
QI, XIN y
HAMITI, SHKUMBIN**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 392 601 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).

DESCRIPCION

Método y aparato para proporcionar una estructura de trama para soportar modos operativos diferentes

5 **Antecedentes**

10 Los sistemas de comunicación de radio, tales como sistemas de evolución a largo plazo (LTE) de redes de datos
 15 inalámbricas (por ejemplo, proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), los sistemas de espectro
 20 ensanchado (tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA)), redes de acceso múltiple por
 división de tiempo (TDMA), WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas), etc.), proporcionan a
 los usuarios la conveniencia de movilidad junto con un amplio conjunto de servicios y características. Esta
 conveniencia ha generado una adopción significativa por un número cada vez mayor de consumidores como un
 modo aceptado de comunicación para negocios y uso personal. Para fomentar una mayor adopción, la industria de
 la telecomunicación, de fabricantes a proveedores de servicios, ha acordado con un gran gasto y esfuerzo
 desarrollar normas para protocolos de comunicación que subyacen a los diversos servicios y características. Un
 área de esfuerzo implica la retrocompatibilidad de dispositivos de comunicación. Dado el desarrollo rápido de nuevos
 servicios y características, no sorprende que continúe reduciéndose el ciclo de desarrollo de los microteléfonos. Con
 el fin de mitigar la obsolescencia de estos dispositivos así como los elementos de red (por ejemplo, estaciones base)
 que los soportan, los fabricantes necesitan abordar los problemas de compatibilidad, concretamente, la
 retrocompatibilidad.

25 El documento US 2005/190724 (HANSEN CHRISTOPHER J [US] ET. AL. HANSEN CHRISTOPHER J [US] ET. AL.)
 1 de septiembre de 2005 (01-09-2005) describe un método para transmitir señales de ancho de banda amplio en
 una red que incluye dispositivos de herencia comenzando el método determinando el ancho de banda de canal de
 un canal que soporta las señales de ancho de banda amplio en la red.

Algunas realizaciones a modo de ejemplo

30 Por tanto, existe una necesidad de un enfoque para garantizar la compatibilidad entre dispositivos de red diferentes.

Según una realización de la invención, un método comprende generar una trama para una transmisión sobre una
 red a un primer dispositivo y un segundo dispositivo. La trama incluye un preámbulo para proporcionar
 compatibilidad operativa con el primer dispositivo y el segundo dispositivo sobre un primer ancho de banda y un
 segundo ancho de banda, respectivamente. El preámbulo proporciona una sincronización para una operación sobre
 el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda.

40 Según otra realización de la invención, un aparato comprende una lógica configurada para generar una trama para
 una transmisión sobre una red a un primer dispositivo y un segundo dispositivo sobre un primer ancho de banda y un
 segundo ancho de banda, respectivamente. El preámbulo proporciona una sincronización para una operación sobre
 el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda.

45 Según otra realización de la invención, un método comprende recibir una trama sobre una red. La trama incluye un
 preámbulo para proporcionar compatibilidad con una pluralidad de modos operativos. Una primera parte del
 preámbulo proporciona una sincronización para operar en un primer ancho de banda, y una segunda parte del
 preámbulo proporciona una sincronización para operar en un segundo ancho de banda.

50 Según todavía otra realización de la invención, un aparato comprende una lógica configurada para recibir una trama
 sobre una red, incluyendo la trama un preámbulo para proporcionar compatibilidad con una pluralidad de modos
 operativos. Una primera parte del preámbulo proporciona una sincronización para operar en un primer ancho de
 banda, y una segunda parte del preámbulo proporciona una sincronización para operar en un segundo ancho de
 banda.

55 Todavía otros aspectos, características y ventajas de la invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente
 descripción detallada, ilustrando simplemente varias realizaciones e implementaciones particulares, incluyendo el
 mejor modo contemplado para llevar a cabo la invención. La invención también puede realizar otras realizaciones y
 diferentes, y pueden modificarse varios de sus detalles en diversos sentidos obvios, todo sin apartarse del alcance
 de la invención. Por consiguiente, los dibujos y la descripción deben considerarse como ilustrativos de naturaleza y
 no como restrictivos.

60 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones de la invención se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los
 dibujos adjuntos:

65 las figuras 1A y 1B son diagramas de un sistema de comunicación que puede proporcionar una estructura de trama
 que permite usar modos operativos diferentes, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención;

la figura 2 es un diagrama de un sistema de comunicación de radio para soportar dispositivos con modos operativos variables, según diversas realizaciones de la invención;

5 las figuras 3-5 son diagramas de flujo de procesos para generar una estructura de trama que permite el uso de modos operativos diferentes, según diversas realizaciones a modo de ejemplo;

las figuras 6-8 son estructuras de trama a modo de ejemplo generadas por los procesos de las figuras 3-5, respectivamente, según diversas realizaciones a modo de ejemplo;

10 las figuras 9A y 9B son diagramas de una arquitectura de WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas) a modo de ejemplo, en la que pueden operar los sistemas de las figuras 1A y 1B, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención;

15 las figuras 10A-10D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) a modo de ejemplo, en las que pueden operar los dispositivos de las figuras 1A y 1B, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención;

20 la figura 11 es un diagrama de hardware que puede usarse para implementar una realización de la invención; y

la figura 12 es un diagrama de componentes a modo de ejemplo de un terminal de usuario configurado para operar en los sistemas de las figuras 9 y 10, según una realización de la invención.

Descripción detallada

25 Se describen un aparato, un método y un software para generar una estructura de trama que permite usar modos operativos diferentes. En la siguiente descripción, para propósitos de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la invención. Sin embargo, es evidente para un experto en la técnica que las realizaciones de la invención pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente. En otros ejemplos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar confundir de manera innecesaria las realizaciones de la invención.

35 Aunque las realizaciones de la invención se comentan con respecto a una red inalámbrica que tiene una arquitectura que cumple con las normas 802.16m y 802.16e del Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE), un experto habitual en la técnica reconoce que las realizaciones de las invenciones tienen aplicabilidad en cualquier tipo de sistema de comunicación basado en paquetes y capacidades funcionales equivalentes.

40 Las figuras 1A y 1B son diagramas de un sistema de comunicación que puede proporcionar una estructura de trama que permite usar modos operativos diferentes, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Tal como se muestra en la figura 1A, un sistema 100 de comunicación incluye nodos 101, 103 de diversos tipos de elemento de red, tales como equipo de usuario (UE), microteléfonos, terminales, estaciones móviles, estaciones base, unidades, dispositivos o cualquier tipo de interfaz al usuario (tal como un conjunto de circuitos "transportable", etc.). A modo de ejemplo, uno de los nodos es un equipo de usuario o una estación de abonado (SS) y uno de los nodos es una estación base; estos nodos pueden comunicarse según una interfaz aérea definida por la norma IEEE 802.16, por ejemplo. Además, también se contempla que el sistema 100 puede constituir una red de acceso (por ejemplo, LTE de 3GPP (o E-UTRAN), WiMAX, etc.). Por ejemplo, con la arquitectura de LTE de 3GPP (tal como se muestra en las figuras 9A-9D), la estación 103 base se indica como nodo B (eNB) mejorado.

50 Según determinadas realizaciones, el sistema 100 proporciona retrocompatibilidad para dispositivos (por ejemplo, estaciones 101a, 101b móviles) de capacidades y funciones diferentes. Según una realización, los dispositivos 101 incluyen un dispositivo 101a de la norma IEEE 802.16e ("dispositivo de herencia") y un dispositivo 101b de la norma IEEE 802.16m ("dispositivo nuevo"). Como tal, la estación 103a base que soporta el dispositivo 101a de herencia se indica como "estaciones base de herencia", mientras que la estación 103b base que da servicios de las capacidades del dispositivo 101b nuevo puede denominarse "estaciones base nuevas". En una realización a modo de ejemplo, la MS 101a y la BS 103a de herencia cumplen con el sistema de referencia de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) de WirelessMAN. Además, la estación 101b móvil nueva y la estación 103b base cumplen con la especificación de OFDM de WirelessMAN de la norma IEEE 802.16 especificada por la norma IEEE 802.16-2004 y modificada por las normas IEEE 802.16e-2005 y IEEE 802.16m, según determinadas realizaciones.

60 En el sistema 100 de la figura 1A, las estaciones 101 móviles y las estaciones 103 base presentan una variedad de características. Por ejemplo, la MS 101b de la norma IEEE 802.16m también puede operar con la BS 103a que está configurada para una operación con el dispositivo 101a de la norma IEEE 802.16e, a un nivel de rendimiento equivalente al de la MS 101a de la norma IEEE 802.16e. Además, los sistemas basados en la norma IEEE 802.16m y un sistema de referencia de OFDMA de WirelessMAN pueden operar en la misma portadora de RF, con el mismo ancho de banda de canal; además los sistemas pueden operar en la misma portadora de radiofrecuencia (RF) con

anchos de banda de canal diferentes. La BS 103b de la norma IEEE 802.16m puede soportar una mezcla de MS de las normas IEEE 802.16m y 802.16e cuando ambas están operando en la misma portadora de RF. El rendimiento de sistema asociado con una disposición de este tipo mejora las MS 101a, 101b de la norma IEEE 802.16m unidas a la BS 103a, 103b. La BS 103b de la norma IEEE 802.16m también soporta un traspaso (HO) de una MS 101a de herencia a y de la BS 103a de herencia a y de la BS de la norma IEEE 802.16m, a un nivel de rendimiento equivalente al traspaso (HO) entre dos BS 103a, 103b de herencia. Adicionalmente, la BS 103b de la norma IEEE 802.16m puede soportar una MS 101a de herencia, mientras que da servicio a las MS de la norma IEEE 802.16m en la misma portadora de RF, a un nivel de rendimiento equivalente al que proporciona una BS 103a de herencia a una MS 101a de herencia.

Tal como se observa en la figura 1B, la estación 103 base emplea un transceptor 105, que transmite información a la MS 101 a través de una o más antenas (no mostradas) para transmitir y recibir señales electromagnéticas. La MS 101, de la misma manera, emplea un transceptor 107 para recibir tales señales. Por ejemplo, la estación 103 base puede utilizar un sistema de antena de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) para soportar la transmisión paralela de flujos de datos independientes para conseguir tasas de transmisiones de datos altas entre la MS 101 y la estación 103 base. La estación 103 base, en una realización a modo de ejemplo, usa una OFDM (multiplexación divisional de frecuencias ortogonales) como esquema de transmisión de enlace descendente (DL) y una transmisión de única portadora (por ejemplo, SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora) con un prefijo cíclico para el esquema de transmisión de enlace ascendente (UL). El SC-FDMA también puede realizarse usando un principio de DFT-S-OFDM, que está detallado en 3GPP TR 25.814, titulado "Physical Layer Aspects for Evolved UTRA", v.1.5.0, mayo de 2006. El SC-FDMA, también denominado SCFDMA de multiusuario, permite que múltiples usuarios transmitan simultáneamente en subbandas diferentes. La estación 103 base, en otra realización a modo de ejemplo, usa la OFDM (multiplexación divisional de frecuencias ortogonales) para transmisiones tanto de enlace descendente (DL) como de enlace ascendente (UL).

Tal como se mencionó, la MS 101 y la BS 103 operan según la norma IEEE 802.16. La norma IEEE 802.16 soporta varios esquemas de codificación de canal, incluyendo un código convolucional (CC), código turbo convolucional (CTC), código turbo de bloque (BTC) y código de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC). Estos esquemas de codificación soportan un esquema de petición de repetición híbrida automática (ARQ) (HARQ) de combinación de Chase; el CC y el CTC soportan la HARQ de redundancia incremental (IR). La petición de repetición automática (ARQ) es un mecanismo de detección de errores usado en la capa de enlace. Este mecanismo permite que un receptor indique al transmisor que se ha recibido incorrectamente un paquete o subpaquete, y por tanto, solicita al transmisor que envíe de nuevo el/los paquete(s) particular(es). En el sistema 100, cualquiera de la MS 101 o la BS 103 puede comportarse como receptor o transmisor en cualquier momento particular.

Para garantizar la compatibilidad con dispositivos (por ejemplo, estaciones móviles) de capacidades diferentes, la BS 103 utiliza una lógica 109 de modo de múltiples operaciones para generar una trama que puede tratarse por la MS 101. La MS 101 emplea una lógica 111 de sincronización para sincronizar operaciones de la MS 101 con la red.

La figura 2 es un diagrama de un sistema de comunicación de radio para soportar dispositivos con modos operativos variables, según diversas realizaciones de la invención. Para propósitos de ilustración, se describe el sistema 200 de comunicación de la figura 2 con respecto a una red inalámbrica mallada (WMN) usando la tecnología WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas) para un acceso de banda ancha fija y móvil. WiMAX, similar al de la tecnología celular, emplea áreas de servicio que se dividen en células. Tal como se muestra, múltiples estaciones 103a-103n base o estaciones transceptoras base (BTS), constituyen la red de acceso de radio (RAN). WiMAX puede operar usando la línea de visión (LOS) así como sin LOS (NLOS). La red de acceso de radio, que comprende las estaciones 103 base y las estaciones 201a-201n de retransmisión, se comunica con una red 203 de datos (por ejemplo, red conmutada por paquetes), que tiene conectividad a una red 205 de datos pública (por ejemplo, Internet global) y una red 207 de telefonía conmutada por circuitos, tal como la red telefónica conmutada pública (PSTN).

En una realización a modo de ejemplo, el sistema de comunicación de la figura 2 cumple con la norma IEEE 802.16. La norma IEEE 802.16 proporciona redes de área metropolitana (MAN) de banda ancha inalámbrica fijas, y define seis modelos de canal, de LOS a NLOS, para sistemas inalámbricos fijos que operan en frecuencias exentas de licencia de 2 GHz a 11 GHz. En una realización a modo de ejemplo, cada una de las estaciones 103 base usa una capa de control de acceso al medio (MAC) para asignar un ancho de banda de enlace ascendente y enlace descendente. Tal como se muestra, se utiliza la multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM) para comunicarse de una estación base a otra estación base. Por ejemplo, la norma IEEE 802.16x define una capa MAC (control de acceso al medio) que soporta múltiples especificaciones de capa física (PHY). Por ejemplo, la norma IEEE 802.16a especifica tres opciones PHY: una OFDM con 256 subportadoras; la OFDMA con 2048 subportadoras y una opción de única portadora para abordar los problemas de multitrayectoria. Adicionalmente, la norma IEEE 802.16a proporciona una modulación adaptativa. Por ejemplo, la norma IEEE 802.16j especifica una red de retransmisión de múltiples saltos, que puede emplear una o más estaciones de retransmisión para extender la cobertura de radio.

Las áreas de servicio de la RAN pueden extenderse, por ejemplo, de 31 a 50 millas (por ejemplo, usando 2-11 GHz).

La RAN puede utilizar topologías de punto a multipunto o de malla. Con la norma de móvil, los usuarios pueden comunicarse a través de microteléfonos dentro de aproximadamente una extensión de 50 millas. Además, la red de acceso de radio puede soportar las zonas activas de la norma IEEE 802.11.

5 El sistema de comunicación de la figura 2 puede proporcionar, según una realización, tanto duplexación de frecuencia como duplexación por división de tiempo (FDD y TDD). Se contempla que puede utilizarse cualquier esquema de duplexación. Con FDD, se usan dos pares de canales (uno para transmisión y uno para recepción), mientras que TDD emplea un único canal tanto para transmisión como recepción.

10 Las figuras 3-5 son diagramas de flujo de procesos para generar una estructura de trama que permite usar modos operativos diferentes, según diversas realizaciones a modo de ejemplo. Tal como se muestra en la figura 3, se asigna un preámbulo correspondiente a modos operativos diferentes, como en la etapa 301. Los sistemas convencionales no facilitan la coexistencia de dispositivos con anchos de banda diferentes. Se genera una trama para incluir el preámbulo, mediante la etapa 303. A modo de ejemplo, se describen tres opciones para la estructura de trama (con respecto a las figuras 6-8); sin embargo, se reconoce que pueden generarse otras estructuras equivalentes. En la etapa 305, la trama se transmite usando una frecuencia de portadora común a los dispositivos (por ejemplo, MS 101a, 101b del sistema 100). Por ejemplo, los dispositivos pueden configurarse para que operen en los siguientes modos: operación de 20 MHz y operación de 10 MHz.

20 La figura 4 muestra un diagrama de flujo de un proceso para dividir el ancho de banda y generar un preámbulo apropiado para operaciones de múltiples modos, según una realización. En la etapa 401, el ancho de banda se divide o separa en bandas iguales, por ejemplo, dos bandas de 10 MHz. El proceso, como en la etapa 403, determina si utilizar un preámbulo común (es decir, el mismo preámbulo); si es así, se designa el mismo preámbulo para ambas bandas (etapa 405). Por el contrario, el proceso designa diferentes preámbulos para bandas, mediante la etapa 407.

30 La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para generar un preámbulo para adaptarse a modos diferentes de operaciones, según una realización. En la etapa 501, se generan dos preámbulos para un dispositivo que opera con un primer dispositivo que opera con un primer ancho de banda (por ejemplo, 20 MHz y 10 MHz). Luego, estos preámbulos se concatenan, como en la etapa 503, para formar un único preámbulo para otro dispositivo que opera con un segundo ancho de banda. Luego, esta concatenación de preámbulos se usa para producir una trama para una transmisión a los dispositivos, mediante la etapa 505.

35 Las figuras 6-8 son estructuras de trama a modo de ejemplo generadas por los procesos de las figuras 3-5, respectivamente, según diversas realizaciones a modo de ejemplo. En una realización, el sistema 100 de la figura 1A proporciona soporte de retrocompatibilidad cuando la MS 101a de herencia, que se designa para operar en un primer ancho de banda (por ejemplo, 10 MHz), entra en una red de la norma 802.16m que opera en BW de 20 MHz. En este escenario, se introduce una estructura de trama para un dispositivo de 20 MHz de la norma 802.16m con retrocompatibilidad para una MS de herencia de 10 MHz, tal como se muestra en las figuras 6-8. Un diseño de preámbulo eficaz facilita una sincronización tanto para la MS 101a de herencia de 10 MHz como la MS 101b de 20 MHz de 16m. Según determinadas realizaciones, se proporcionan tres modos operativos distintos para un soporte de herencia.

45 En el primer caso (tal como se muestra en la figura 6), se emplea una única portadora de RF "F1" con 20 MHz de ancho de banda. Según una realización, puede asignarse sólo una parte de, por ejemplo, una subtrama 601 de DL para la MS 101a de 16e, mientras que la MS 101b de 16m puede asignarse, en principio, a la subtrama de DL completa (excluyendo partes de preámbulo, de FCH, de MAP). Es decir, se crea una parte 601a de preámbulo extendida para el dispositivo 101b "nuevo", mientras que el dispositivo 101a de herencia usa una parte 601b de preámbulo común. En este caso, la frecuencia central para la MS 101a de herencia de 10 MHz es la misma para la MS 101b de 20 MHz. En la subtrama 601 de enlace descendente, se garantiza la retrocompatibilidad asignando el preámbulo de 16e de herencia, FCH (cabecera de control de trama) y MAP para la parte de 10 MHz tal como se especifica en la norma 802.16e. Para la MS 101b de 16m de 20 MHz, el preámbulo común (16e) se extiende además para cubrir la banda de 20 MHz completa (con una asignación de banda de seguridad apropiada a través de portadoras nulas). La longitud del preámbulo nuevo puede establecerse para igualar a las subportadoras usadas en el caso de 20 MHz, de manera que la parte central del nuevo preámbulo definido sea la misma que los preámbulos de WiMAX de 10 MHz de herencia. En un ejemplo, la parte extendida del preámbulo de 20 MHz mantiene la simetría conjugada extendiendo el preámbulo de 10 MHz. De esta manera, los terminales tanto 16m como 16e pueden sincronizar con la BS 103 que usa preámbulos diferentes. En un sentido, los preámbulos 16m y 16e se superponen, pero no interfieren entre sí. Además, FCH, MAP se asigna exclusivamente para la MS 101b de 16m. Teniendo tanto FCH como MAP, la MS 101a de 16e puede examinar la parte de trama de 16e directamente, y las MS 101a, 101b de 16m pueden leer directamente la parte de 16m. Según una realización, pueden proporcionarse punteros dentro del MAP de 16m que indican la ubicación de la zona de 16e (en tiempo y/o frecuencia).

65 En el enlace ascendente, (como con la subtrama 601 de DL) puede asignarse una parte de una subtrama 603 de enlace ascendente correspondiente al sistema de 10 MHz a la MS 101a de herencia. Se designa una parte extendida del preámbulo para el sistema de 20 MHz.

5 Como segunda opción (mostrada en la figura 7), se representa una estructura de trama mediante la cual se separa el ancho de banda de 20 MHz (según el proceso de la figura 4) en dos bandas de 10 MHz distintas cada una con una frecuencia central, por ejemplo, "F1" y "F2", respectivamente. Por ejemplo, con una subtrama 701 de DL, es común una parte 701a de preámbulo para ambos dispositivos. Es decir, las MS 101a, 101b tanto de 16e como de 16m escuchan el preámbulo en la primera banda. El mismo preámbulo o diferente puede transmitirse en la segunda banda 701b de 10 MHz. Se observa que puede que no sea necesario el FCH/MAP en la segunda banda puesto que la MS 101b de 16m puede obtener información adicional acerca de la banda adicional o bien en FCH o en MAP de DL u otros mensajes en la primera banda. Puede crearse una zona separada para la MS 101b de 16m para utilizar la banda entera de 20 MHz. En este caso, puede utilizarse un mensaje de MAP separado para los usuarios de 20 MHz porque los parámetros tales como subportadoras de seguridad, estructura de subcanal, permutación, etc. pueden ser diferentes para los usuarios de 10 MHz y 20 MHz.

15 En una subtrama 703 de UL, se asigna una de las bandas al dispositivo 101a de herencia, mientras que el dispositivo 101b nuevo emplea el ancho 101b de banda entero.

20 En la tercera opción (mostrada en la figura 8), un único preámbulo (por ejemplo, un preámbulo de 20 MHz) puede basarse en la concatenación de dos preámbulos de 10 MHz. Por ejemplo, una subtrama 801 de DL proporciona dos bandas 801a, 801b de 10 MHz separadas para terminales de 10 MHz (por ejemplo, dispositivo 101a) y puede soportarse una banda de 20 MHz en las zonas de 16m para los terminales de 20 MHz (por ejemplo, dispositivo 101b). De manera similar, una subtrama 803 de UL proporciona dos bandas para los dispositivos 101a de herencia, y una banda entera para el dispositivo 101b nuevo.

25 Cada una de las disposiciones anteriores permite una retrocompatibilidad para dispositivos configurados para operar en sistemas con anchos de banda diferentes (por ejemplo, 10 MHz, 20 MHz, etc.).

Tal como se mencionó, los procesos descritos pueden implementarse en cualquier número de redes radio.

30 Las figuras 9A y 9B son diagramas de una arquitectura de WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas) a modo de ejemplo, en la que pueden operar los sistemas de las figuras 1A y 1B, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención. La arquitectura mostrada en las figuras 9A y 9B pueden soportar implementaciones fijas, nómadas y móviles y basarse en un modelo de servicio de protocolo de Internet (IP).

35 Las estaciones 901 móviles o de abonado pueden comunicarse con una red 903 de servicio de acceso (ASN), que incluye una o más estaciones 905 base (BS). En este sistema a modo de ejemplo, la BS 905, además de proporcionar la interfaz aérea a las estaciones 901 móviles, posee tales funciones de gestión como activación de entrega y establecimiento de túnel, gestión de recursos de radio, cumplimiento de políticas de calidad de servicio (QoS), clasificación de tráfico, proxy de DHCP (protocolo de control de anfitrión dinámico) proxy, gestión de claves, gestión de sesión y gestión de grupo de multidifusión.

40 La estación 905 base tiene conectividad a una red 907 de acceso. La red 907 de acceso utiliza una pasarela 909 de ASN 909 para acceder a una red 911 de servicio de conectividad (CSN) sobre, por ejemplo, una red 913 de datos. A modo de ejemplo, la red 913 puede ser una red de datos pública, tal como Internet global.

45 La pasarela 909 de ASN proporciona un punto de agregación de tráfico de capa 2 dentro de la ASN 903. La pasarela 909 de ASN puede proporcionar adicionalmente una gestión de ubicación de intraASN y radiomensajería, gestión de recursos de radio y control de admisión, almacenamiento intermedio de perfiles de abonado y claves de encriptación, funcionalidad de cliente de AAA, establecimiento y gestión de túnel de movilidad con estaciones base, QoS y cumplimiento de políticas, funcionalidad de agente externo para un IP móvil y encaminamiento a la CSN 911 seleccionada.

50 La CSN 911 se interconecta con diversos sistemas, tales como proveedor 915 de servicios de aplicaciones (ASP), una red 917 telefónica conmutada pública (PSTN) y un sistema 929 de proyecto de asociación de tercera generación (3GPP)/3GPP2, y redes de empresa (no mostradas).

55 La CSN 911 puede incluir los siguientes componentes: sistema 921 de acceso, autorización y contabilidad (AAA), un agente 923 propio de IP móvil (MIP-HA), un sistema de soporte de operación (OSS)/sistema 925 de soporte de negocio (BSS) y una pasarela 927. El sistema 921 de AAA, que puede implementarse como uno o más servidores, proporciona autenticación de soporte para los dispositivos, usuarios y servicios específicos. La CSN 911 también proporciona por usuario, gestión de políticas de QoS y seguridad, así como gestión de dirección de IP, soporte para itinerar entre proveedores de servicios de red (NSP) diferentes, gestión de ubicación entre las ASN.

60 La figura 9B muestra una arquitectura de referencia que define las interfaces (es decir, puntos de referencia) entre entidades funcionales que pueden soportar diversas realizaciones de la invención. El modelo de referencia de red de WiMAX define los puntos de referencia: R1, R2, R3, R4, y R5. R1 se define entre la SS/MS 901 y la ASN 903a; esta interfaz, además de la interfaz aérea, incluye protocolos en el plano de gestión. R2 se proporciona entre la SS/MS

901 y una CSN (por ejemplo, CSN 911a y 911b) para autenticación, autorización de servicio, configuración de IP y gestión de movilidad. La ASN 903a y la CSN 911a se comunican por R3, que soporta el cumplimiento de políticas y la gestión de movilidad.

- 5 R4 se define entre las ASN 903a y 903b para soportar la movilidad de interASN. R5 se define para soportar la itinerancia a través de múltiples NSP (por ejemplo, NSP 929a visitado y NSP 929b doméstico).

Tal como se mencionó, pueden utilizarse otros sistemas inalámbricos, tales como LTE de 3GPP, tal como se explica a continuación.

10 Las figuras 10A-10D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) a modo de ejemplo, en las que pueden operar el equipo de usuario (UE) y la estación base de la figura 1, según diversas realizaciones a modo de ejemplo de la invención. A modo de ejemplo (mostrado en la figura 10A), una estación base (por ejemplo, nodo de destino) y un equipo de usuario (UE) (por ejemplo, nodo de origen) pueden comunicarse en el sistema 1000 usando un esquema de acceso, tal como acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) o acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora (FDMA) (SC-FDMA) o una combinación de los mismos. En una realización a modo de ejemplo, tanto el enlace ascendente como el enlace descendente pueden utilizar WCDMA. En otra realización a modo de ejemplo, el enlace ascendente utiliza el SC-FDMA, mientras que el enlace descendente utiliza OFDMA.

25 El sistema 1000 de comunicación cumple con la LTE de 3GPP, titulada "Long Tern Evolution of the 3GPP Radio Technology". Tal como se muestra en la figura 10A, uno o más equipos de usuario (UE) se comunican con un equipo de red, tal como una estación 103 base, que forma parte de una red de acceso (por ejemplo, WiMAX (interoperabilidad mundial para acceso por microondas), LTE de 3GPP (o E-UTRAN), etc.). Con la arquitectura de LTE de 3GPP, la estación 103 base se indica como nodo B (eNB) mejorado.

30 La(s) MME (entidad de gestión móvil)/pasarelas 1001 de servicio están conectadas a los eNB 103 en una configuración de malla completa o parcial usando una tunelización sobre una red 1003 de transporte de paquetes (por ejemplo, red de protocolo de Internet (IP)). Las funciones a modo de ejemplo de la MME/ GW 1001 de servicio incluyen distribución de mensajes por radiomensajería a los eNB 103, finalización de paquetes de plano U por motivos de radiomensajería, y conmutación de plano U para soportar la movilidad de UE. Puesto que las GW 1001 sirven como pasarela a redes externas, por ejemplo, las redes 1003 de Internet o privadas, las GW 1001 incluyen un sistema 1005 de acceso, autorización y contabilidad (AAA) para determinar de manera segura la identidad y privilegios de un usuario y seguir las actividades de cada usuario. Concretamente, la pasarela 1001 de servicio de MME es el nodo de control de claves para la red de acceso de LTE y es responsable del procedimiento de seguimiento y radiomensajería de UE de modo inactivo que incluye retransmisiones. Además, la MME 1001 está involucrada en el proceso de activación/desactivación de portadora y es responsable de seleccionar la SGW (pasarela de servicio) para un UE en la unión inicial y en el momento en el que el traspaso de intraLTE involucra la reubicación de nodo de la red principal (CN).

Se proporciona una descripción más detallada de la interfaz de LTE en 3GPP TR 25.813, titulada "E-UTRA y E-UTRAN: Radio Interface Protocol Aspects".

45 En la figura 10B, un sistema 1002 de comunicación soporta GERAN (acceso de radio de GSM/EDGE) 1004, y UTRAN 1006 basada en redes de acceso, E-UTRAN 1012 y no 3GPP (no mostrado) basados en redes de acceso, y se describe más completamente en TR 23.882. Una característica clave de este sistema es la separación de la entidad de red que realiza una funcionalidad de plano de control (MME 1008) desde la entidad de red que realiza una funcionalidad de plano de portadora (pasarela 1010 de servicio) con una interfaz abierta bien definida entre las mismas S11. Puesto que E-UTRAN 1012 proporciona mayores anchos de banda para permitir servicios nuevos así como mejorar los existentes, la separación de MME 1008 de la pasarela 1010 de servicio implica que la pasarela 1010 de servicio pueda basarse en una plataforma optimizada para señalar transacciones. Este esquema permite la selección de plataformas más económicas para, así como un ajuste a escala independiente de, cada uno de estos dos elementos. Los proveedores de servicios también pueden seleccionar ubicaciones topológicas optimizadas de pasarelas 1010 de servicio dentro de la red independiente de las ubicaciones de las MME 1008 con el fin de reducir latencias de ancho de banda optimizadas y evitar puntos de fallo concentrados.

60 Tal como se observa en la figura 10B, la E-UTRAN (por ejemplo, eNB) 1012 se interconecta con UE 101 a través de LTE-Uu. La E-UTRAN 1012 soporta la interfaz aérea de LTE e incluye funciones para una funcionalidad de control de recursos de radio (RRC) correspondiente a la MME 1008 de plano de control. La EUTRAN 1012 también realiza una variedad de funciones que incluyen la gestión de recursos de radio, control de admisión, planificación, cumplimiento de la QoS (calidad de servicio) de enlace ascendente (UL) negociada, difusión de información de célula, cifrado/descifrado de usuario, compresión/descompresión de cabeceras de paquetes de plano de usuario de enlace descendente y enlace ascendente y protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP).

65 La MME 1008, como nodo de control de claves, es responsable de gestionar las identidades de UE de movilidad y

- 5 los parámetros de seguridad y el procedimiento de radiomensajería incluyendo retransmisiones. La MME 1008 está involucrada en el proceso de activación/desactivación de portadora y también es responsable de elegir la pasarela 1010 de servicio para el UE 101. Las funciones de MME 1008 incluyen una señalización de estrato de no acceso (NAS) y la seguridad relacionada. La MME 1008 comprueba la autorización del UE 101 para acampar en la red móvil terrestre pública (PLMN) del proveedor de servicios y cumple con las restricciones de itinerancia de UE 101. La MME 1008 también proporciona la función de plano de control para una movilidad entre LTE y las redes de acceso 2G/3G con la interfaz S3 que termina en la MME 1008 desde SGSN (nodo de soporte de GPRS de servicio) 1014.
- 10 SGSN 1014 es responsable de la entrega de paquetes de datos de y a las estaciones móviles dentro de su área geográfica de servicios. Sus tareas incluyen encaminamiento y transferencia de paquetes, gestión de movilidad, gestión de enlace lógico y funciones de autenticación y cobros. La interfaz S6a permite transferir los datos de suscripción y autenticación para autenticar/autorizar el acceso de usuario al sistema evolucionado (interfaz de AAA) entre la MME 1008 y el HSS (servidor de abonado base) 1016. La interfaz S10 entre las MME 1008 proporciona la reubicación de MME y la transferencia de información de MME 1008 a MME 1008. La pasarela 1010 de servicio es el nodo que termina la interfaz hacia la E-UTRAN 1012 a través de S1- U.
- 15 La interfaz S1-U proporciona una tunelización de plano de usuario por portadora entre la E-UTRAN 1012 y la pasarela 1010 de servicio. Contiene un soporte para una conmutación de trayectoria durante el traspaso entre los eNB 103. La interfaz S4 proporciona un plano de usuario con un soporte de control y movilidad relacionado entre SGSN 1014 y la función de anclaje de 3GPP de la pasarela 1010 de servicio.
- 20 La S12 es una interfaz entre la UTRAN 1006 y la pasarela 1010 de servicio. La pasarela 1018 de red de datos por paquetes (PDN) proporciona conectividad al UE 101 a las redes de datos por paquetes externas siendo el punto de salida y entrada de tráfico para el UE 101. La pasarela 1018 de PDN realiza el cumplimiento de políticas, la filtración de paquetes para cada usuario, soporte de cobros, interceptación legal y filtrado de paquetes. Otro papel de la pasarela 1018 de PDN es actuar como el anclaje para movilidad entre las tecnologías 3GPP y no de 3GPP tales como WiMax y 3GPP2 (CDMA 1X y EvDO (sólo datos de evolución)).
- 25 La interfaz S7 proporciona una transferencia de política de QoS y reglas de cobros de PCRF (función de reglas de políticas y de cobros) 1020 a la función de cumplimiento de políticas y de cobros (PCEF) en la pasarela 1018 de PDN. La interfaz SGi es la interfaz entre la pasarela de PDN y los servicios de IP del operador incluyendo la red 1022 de datos por paquetes. La red 1022 de datos por paquetes puede ser una red de datos por paquetes pública o privada externa del operador o una red de datos por paquetes de intraoperador, por ejemplo, para la provisión de servicios IMS (subsistema multimedia de IP). Rx+ es la interfaz entre la PCRF y la red 1022 de datos por paquetes.
- 30 Tal como se observa en la figura 10C, el eNB 103 utiliza un E-UTRA (acceso de radio terrestre universal evolucionado) (plano de usuario, por ejemplo, RLC (control de enlace radio) 1015, MAC (control de acceso al medio) 1017, y PHY (físico) 1019, así como un plano de control (por ejemplo, RRC 1021)). El eNB 103 también incluye las siguientes funciones: RRM de intercélula (Gestión de recursos de radio) 1023, control 1025 de movilidad de conexión, control 1027 de RB (portadora de radio), control 1029 de admisión de radio, provisión 1031 y configuración de medición de eNB y asignación de recursos dinámica (planificador) 1033.
- 35 El eNB 103 se comunica con la aGW 1001 (pasarela de acceso) a través de una interfaz S1. La aGW 1001 incluye un plano 1001a de usuario y un plano 1001b de control. El plano 1001b de control proporciona los siguientes componentes: control 1035 de portadora de SAE (evolución de arquitectura de sistema) y entidad 1037 de MM (gestión móvil). El plano 1001b de usuario incluye un PDCP (protocolo de convergencia de datos por paquetes) 1039 y funciones 1041 de plano de usuario. Se observa que también puede proporcionarse la funcionalidad de la aGW 1001 mediante una combinación de una pasarela de servicio (SGW) y una GW de red de datos por paquetes (PDN). La aGW 1001 también puede interconectarse con una red de paquetes, tal como Internet 1043.
- 40 En una realización alternativa, tal como se muestra en la figura 10D, la funcionalidad de PDCP (protocolo de convergencia de datos por paquetes) puede residir en el eNB 103 en vez de la GW 1001. A diferencia de esta capacidad de PDCP, también se proporcionan las funciones de eNB de la figura 10C en esta arquitectura.
- 45 En el sistema de la figura 10D, se proporciona una funcionalidad separada entre E-UTRAN y EPC (núcleo de paquetes evolucionado). En este ejemplo, se proporciona la arquitectura de protocolo de radio de EUTRAN para el plano de usuario y el plano de control. Se proporciona una descripción más detallada de la arquitectura en 3GPP TS 86.300.
- 50 El eNB 103 se interconecta a través de la S1 a la pasarela 1045 de servicio, que incluye una función 1047 de anclaje de movilidad. Según esta arquitectura, la MME (entidad de gestión de movilidad) 1049 proporciona un control 1051 de portadora de SAE (evolución de arquitectura de sistema), un manejo 1053 de movilidad de estado inactivo y una seguridad 1055 de NAS (estrato de no acceso).
- 55 Un experto habitual en la técnica reconocería que los procesos para proporcionar una estructura de trama que permite usar los modos operativos diferentes pueden implementarse a través de software, hardware (por ejemplo,
- 60
- 65

procesador general, chip de procesamiento de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), disposiciones de puertas programables en campo (FPGA), etc.), *firmware* o una combinación de los mismos. A continuación se detalla tal hardware a modo de ejemplo para realizar las funciones descritas.

5 La figura 11 ilustra un hardware a modo de ejemplo con el que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención. Un sistema 1100 informático incluye un bus 1101 u otro mecanismo de comunicación para comunicar la información y un procesador 1103 acoplado al bus 1101 para procesar información. El sistema 1100 informático también incluye una memoria 1105 principal, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico, acoplado al bus 1101 para almacenar información e instrucciones que van a ejecutarse por el procesador 1103. También puede usarse la memoria 1105 principal para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones por el procesador 1103. El sistema 1100 informático puede incluir además una memoria de sólo lectura (ROM) 1107 u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 1101 para almacenar información e instrucciones estáticas para el procesador 1103. Se acopla un dispositivo 1109 de almacenamiento, tal como un disco magnético o disco óptico, al bus 1101 para almacenar información e instrucciones de manera continua.

El sistema 1100 informático puede acoplarse a través del bus 1101 a una pantalla 1111, tal como una pantalla de cristal líquido, o una pantalla de matriz activa, para presentar información a un usuario. Un dispositivo 1113 de entrada, tal como un teclado que incluye teclas alfanuméricas y otras teclas, puede acoplarse al bus 1101 para comunicar información y selecciones de orden al procesador 1103. El dispositivo 1113 de entrada puede incluir un control de cursor, tal como un ratón, un puntero o teclas de dirección de cursor, para comunicar la información de dirección y las selecciones de orden al procesador 1103 y para controlar el movimiento de cursor en la pantalla 1111.

Según diversas realizaciones de la invención, pueden proporcionarse los procesos descritos en el presente documento por el sistema 1100 informático en respuesta al procesador 1103 ejecutando una disposición de instrucciones contenida en la memoria 1105 principal. Tales instrucciones pueden leerse en la memoria 1105 principal desde otro medio legible por ordenador, tal como el dispositivo 1109 de almacenamiento. La ejecución de la disposición de instrucciones contenida en la memoria 1105 principal hace que el procesador 1103 realice las etapas del proceso descritas en el presente documento. También pueden emplearse uno o más procesadores en una disposición de multiprocesamiento para ejecutar las instrucciones contenidas en la memoria 1105 principal. En realizaciones alternativas, puede usarse el conjunto de circuitos cableado en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar la realización de la invención. En otro ejemplo, puede usarse el hardware reconfigurable tal como las disposiciones de puertas programables en campo (FPGA), en el que la topología de funcionalidad y conexión de sus puertas lógicas son personalizables en el tiempo de ejecución, normalmente programando las tablas de consulta de la memoria. Por tanto, las realizaciones de la invención no se limitan a ninguna combinación específica de conjunto de circuitos de hardware ni software.

El sistema 1100 informático también incluye al menos una interfaz 1115 de comunicación acoplada al bus 1101. La interfaz 1115 de comunicación proporciona una comunicación de datos de dos vías que se acopla a un enlace de red (no mostrado). La interfaz 1115 de comunicación envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que llevan flujos de datos digitales representando diversos tipos de información. Además, la interfaz 1115 de comunicación puede incluir dispositivos de interfaz periféricos, tales como una interfaz de bus universal en serie (USB), una interfaz de PCMCIA (asociación internacional centrada en el desarrollo de tarjetas de memoria para ordenadores), etc.

El procesador 1103 puede ejecutar el código transmitido mientras que se recibe y/o almacenar el código en el dispositivo 1109 de almacenamiento u otro almacenamiento no volátil para una ejecución posterior. De esta manera, el sistema 1100 informático puede obtener su código de aplicación en forma de onda portadora.

El término "medio legible por ordenador" tal como se usa en el presente documento se refiere a cualquier medio que participa en la entrega de instrucciones al procesador 1103 para su ejecución. Un medio de este tipo puede adoptar muchas formas, que incluyen pero no se limitan a medios no volátiles, medios volátiles y medios de transmisión. Los medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tales como el dispositivo 1109 de almacenamiento. Los medios volátiles incluyen una memoria dinámica, tal como una memoria 1105 principal. Los medios de transmisión incluyen cables coaxiales, hilo de cobre y fibras ópticas, incluyendo los hilos que comprenden el bus 1101. Los medios de transmisión también pueden adoptar la forma de ondas acústicas, ópticas o electromagnéticas, tales como las generadas durante las comunicaciones de datos de radiofrecuencia (RF) y infrarrojos (IR). Las formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo, un disquete, un disco flexible, un disco duro, cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, CDRW, DVD, cualquier otro medio óptico, tarjetas perforadas, cinta perforada, láminas ópticas de marcas, cualquier otro medio físico con patrones de orificios u otros indicios ópticamente reconocibles, una RAM, una PROM y una EPROM, una FLASH-EPROM, cualquier otro chip o cartucho de memoria, una onda portadora o cualquier otro medio del que pueda leer un ordenador.

Pueden implicarse diversas formas de medios legibles por ordenador al proporcionar instrucciones a un procesador

para su ejecución. Por ejemplo, las instrucciones para llevar a cabo al menos parte de la invención pueden llevarse inicialmente en un disco magnético de un ordenador remoto. En tal caso, el ordenador remoto carga las instrucciones en la memoria principal y envía las instrucciones por cable telefónico usando un módem. Un módem de un sistema local recibe los datos en la línea telefónica y usa un transmisor infrarrojo para convertir los datos en una señal infrarroja y transmitir la señal infrarroja en un dispositivo informático portátil, tal como un asistente digital personal (PDA) o un ordenador portátil. Un detector de infrarrojos en el dispositivo informático portátil recibe la información e instrucciones llevadas por la señal infrarroja y sitúa los datos en un bus. El bus transporta los datos a la memoria principal, de la que un procesador recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal pueden almacenarse opcionalmente en el dispositivo de almacenamiento o bien antes o bien después de la ejecución por el procesador.

La figura 12 es un diagrama de componentes a modo de ejemplo de un terminal de usuario configurado para operar en los sistemas de las figuras 8 y 9, según una realización de la invención. Un terminal 1200 de usuario incluye un sistema 1201 de antena (que puede utilizar múltiples antenas) para recibir y transmitir señales. El sistema 1201 de antena se acopla al conjunto 1203 de circuitos de radio, que incluye múltiples transmisores 1205 y receptores 1207. El conjunto de circuitos de radio abarca todo el conjunto de circuitos de radiofrecuencia (RF) así como un conjunto de circuitos de procesamiento de banda base. Tal como se muestra, el procesamiento de la capa 1 (L1) y la capa 2 (L2) se proporciona por las unidades 1209 y 1211, respectivamente. Opcionalmente, pueden proporcionarse las funciones de la capa 3 (no mostrado). El módulo 1213 ejecuta todas las funciones de capa control de acceso al medio (MAC). Un módulo 1215 de sincronismo y calibración mantiene un sincronismo apropiado interconectando, por ejemplo, una referencia de sincronismo externo (no mostrada). Adicionalmente, se incluye un procesador 1217. En este escenario, el terminal 1200 de usuario se comunica con un dispositivo 1219 informático, que puede ser un ordenador personal, una estación de trabajo, un asistente digital personal (PDA), dispositivo web, teléfono celular, etc.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con varias realizaciones e implementaciones, la invención no se limita a ello sino que cubre diversas modificaciones obvias y disposiciones equivalentes, que entran dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Aunque las características de la invención se expresan en determinadas combinaciones en las reivindicaciones, se contempla que estas características pueden disponerse en cualquier combinación y orden.

REIVINDICACIONES

1. Método que comprende:

5 generar una trama para una transmisión sobre una red (100) a un primer dispositivo (101a) y un segundo dispositivo (101b), incluyendo la trama un preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) para proporcionar compatibilidad operativa con el primer dispositivo (101a) y el segundo dispositivo (101b) sobre un primer ancho (F1) de banda y un segundo ancho (F2) de banda, respectivamente,

10 en el que el preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) proporciona una sincronización para una operación sobre el primer ancho (F1) de banda y el segundo ancho (F2) de banda,

 en el que el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda se asignan a dos bandas distintas no superpuestas.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, en el que el primer dispositivo (101a) está configurado para operar usando el primer ancho (F1) de banda, y el segundo dispositivo (101b) está configurado para operar usando el segundo ancho (F2) de banda o ambos anchos (F1, F2) de banda.
- 20 3. Método según la reivindicación 1, en el que la primera parte del preámbulo (601b, 701a, 801a) se usa de manera conjunta por el primer dispositivo (101a) y el segundo dispositivo (101b).
4. Método según la reivindicación 1, en el que la trama incluye además un campo de cabecera de control de trama, FCH, y un campo MAP.
- 25 5. Método según la reivindicación 4, en el que la trama corresponde a una estructura que utiliza una pluralidad de bandas, comprendiendo además el método:

30 concatenar dos preámbulos (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) correspondientes a las bandas para formar el preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b).
- 35 6. Método según la reivindicación 1, en el que el primer ancho (F1) de banda cumple con la norma 802.16e del Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos, IEEE, y el segundo ancho (F2) de banda cumple con la norma IEEE 802.16m.
7. Medio de almacenamiento legible por ordenador que porta una o más secuencias de una o más instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores (1103), hacen que uno o más procesadores (1103) realicen el método según la reivindicación 1.
- 40 8. Aparato que comprende:

45 una lógica configurada para generar una trama para una transmisión sobre una red (100) a un primer dispositivo (101a) y un segundo dispositivo (101b), incluyendo la trama un preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) para proporcionar compatibilidad operativa con el primer dispositivo (101a) y el segundo dispositivo (101b) sobre un primer ancho (F1) de banda y un segundo ancho (F2) de banda, respectivamente,

50 en el que el preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) proporciona una sincronización para una operación sobre el primer ancho (F1) de banda y el segundo ancho (F2) de banda,

 en el que el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda se asignan a dos bandas distintas no superpuestas.
- 55 9. Aparato según la reivindicación 8, en el que el primer dispositivo (101a) está configurado para operar usando el primer ancho (F1) de banda, y el segundo dispositivo (101b) está configurado para operar usando el segundo ancho (F2) de banda o ambos anchos (F1, F2) de banda.
- 60 10. Aparato según la reivindicación 8, en el que la primera parte del preámbulo (601b, 701a, 801a) se usa de manera conjunta por el primer dispositivo (101a) y el segundo dispositivo (101b).
11. Aparato según la reivindicación 8, en el que el segundo ancho (F2) de banda es más grande que el primer ancho (F1) de banda, y los anchos (F1, F2) de banda se superponen.
- 65 12. Aparato según la reivindicación 11, en el que la trama corresponde a una estructura que utiliza una pluralidad de bandas, estando la lógica configurada adicionalmente para concatenar dos preámbulos (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) correspondientes a las bandas para formar el preámbulo (601b, 601a, 701a,

701b, 801a, 801b).

13. Método que comprende:

5 recibir una trama sobre una red (100), incluyendo la trama un preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) para proporcionar compatibilidad con una pluralidad de modos operativos,

10 en el que una primera parte del preámbulo (601b, 701a, 801a) proporciona una sincronización para operar en un primer ancho (F1) de banda, y una segunda parte del preámbulo (601a, 701b) proporciona una sincronización para operar en un segundo ancho (F2) de banda,

en el que el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda se asignan a dos bandas distintas no superpuestas.

15 14. Medio de almacenamiento legible por ordenador que porta una o más secuencias de una o más instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores (1103, 1217) hacen que uno o más procesadores (1103, 1217) realicen el método según la reivindicación 13.

20 15. Aparato que comprende:

una lógica configurada para recibir una trama sobre una red (100), incluyendo la trama un preámbulo (601b, 601a, 701a, 701b, 801a, 801b) para proporcionar compatibilidad con una pluralidad de modos operativos,

25 en el que una primera parte del preámbulo (601b, 701a, 801a) proporciona una sincronización para operar en un primer ancho (F1) de banda, y una segunda parte del preámbulo (601a, 701b) proporciona una sincronización para operar en un segundo ancho (F2) de banda,

30 en el que el primer ancho de banda y el segundo ancho de banda se asignan a dos bandas distintas no superpuestas.

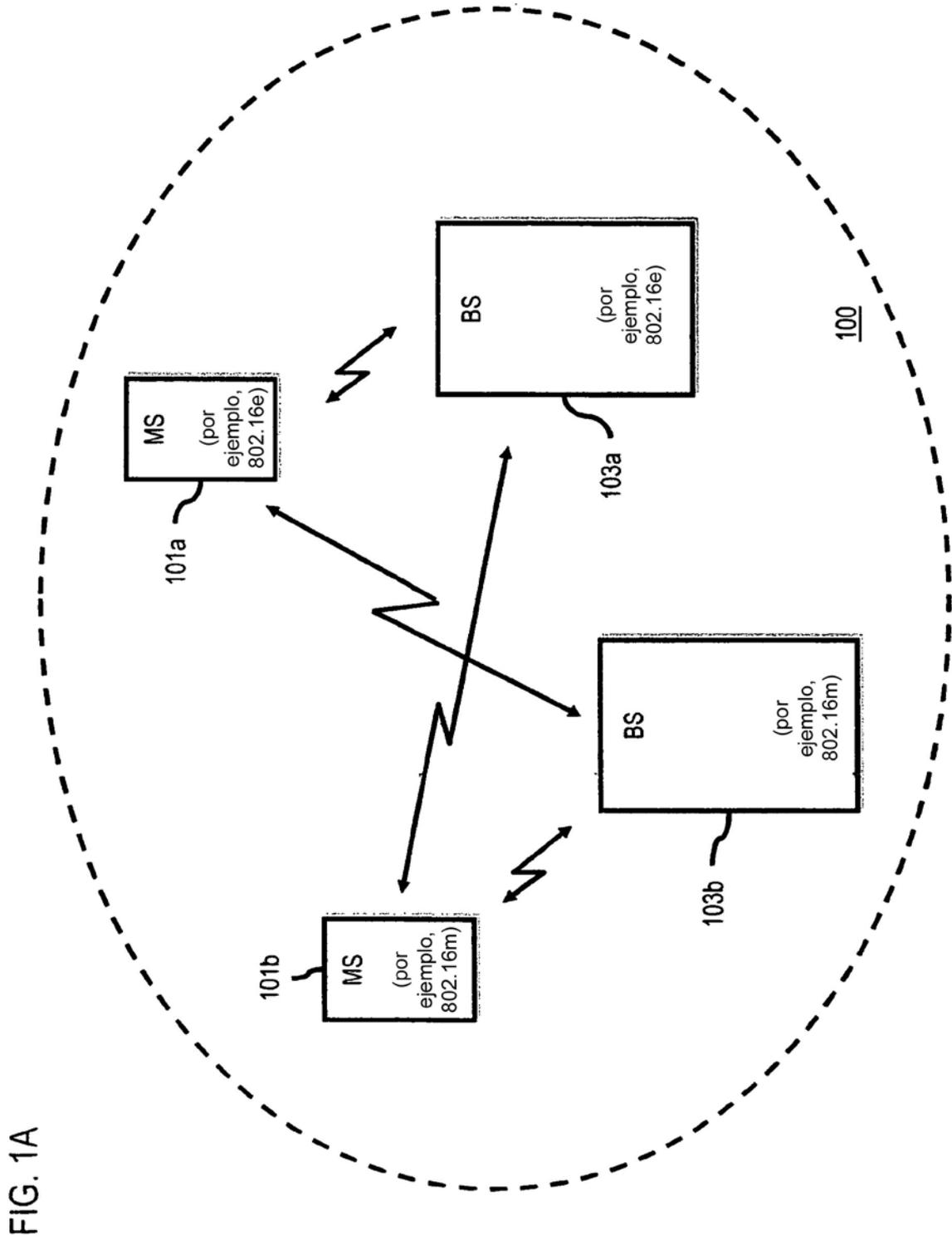
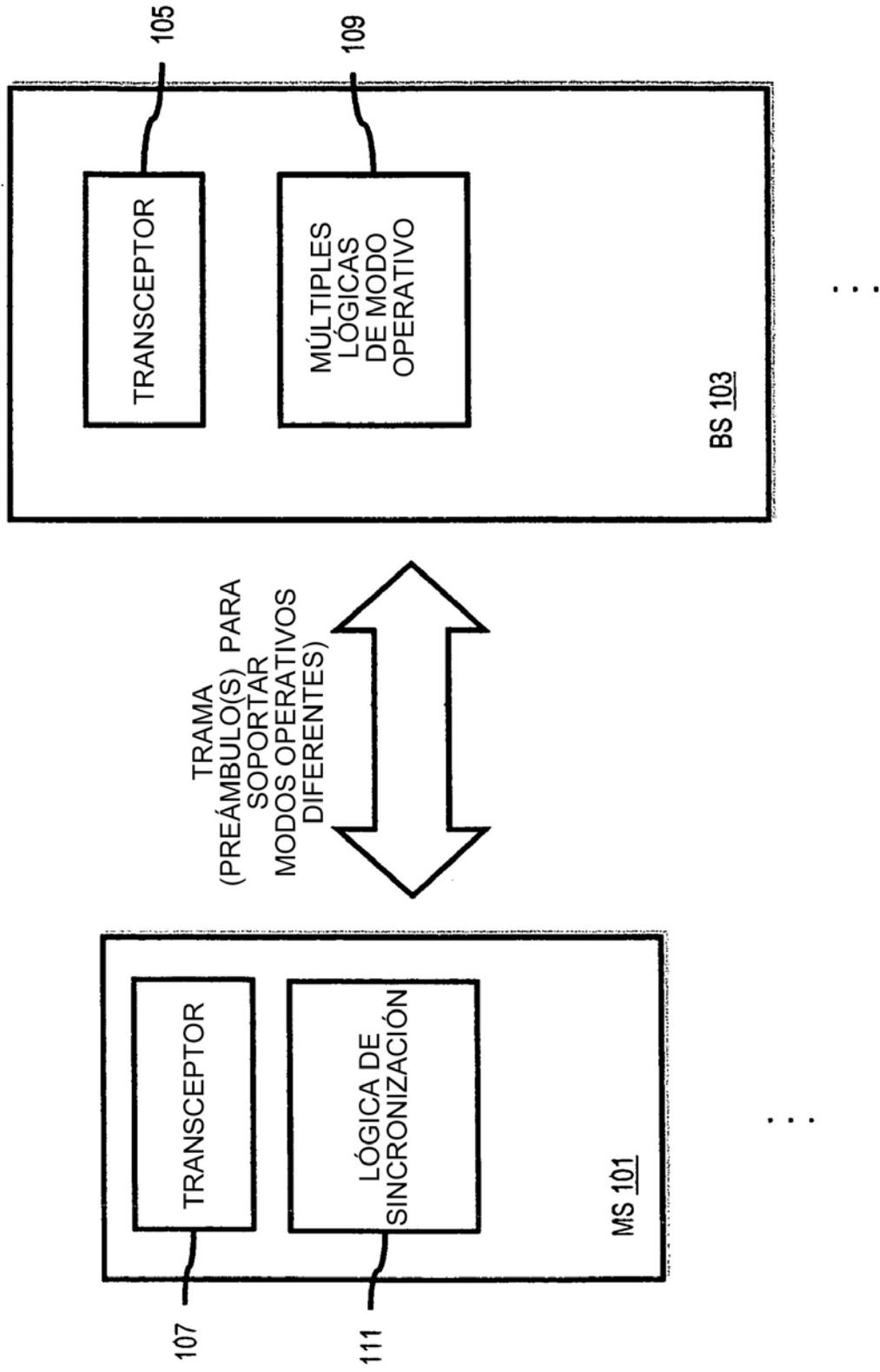


FIG. 1A

FIG. 1B



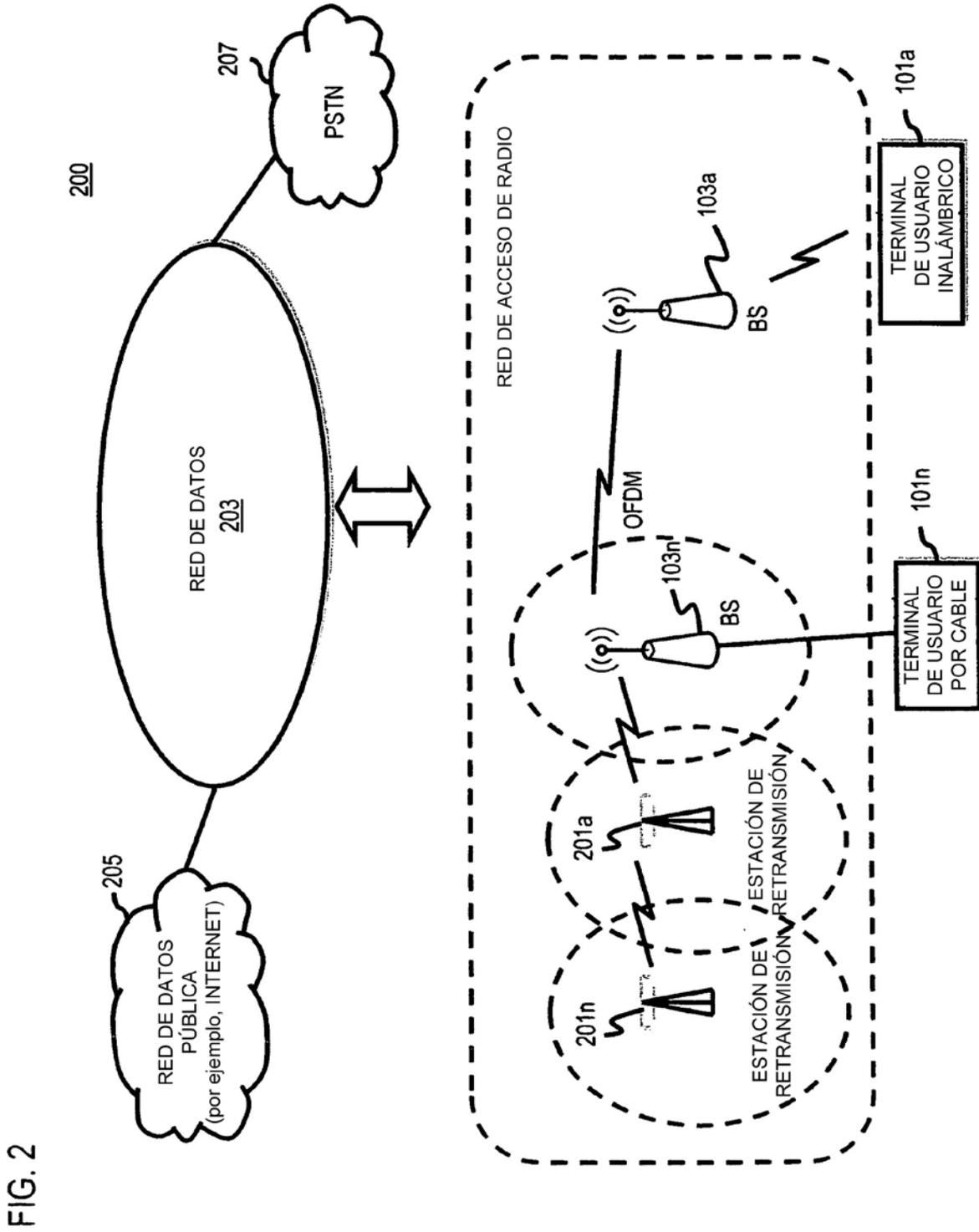


FIG. 2

FIG. 3

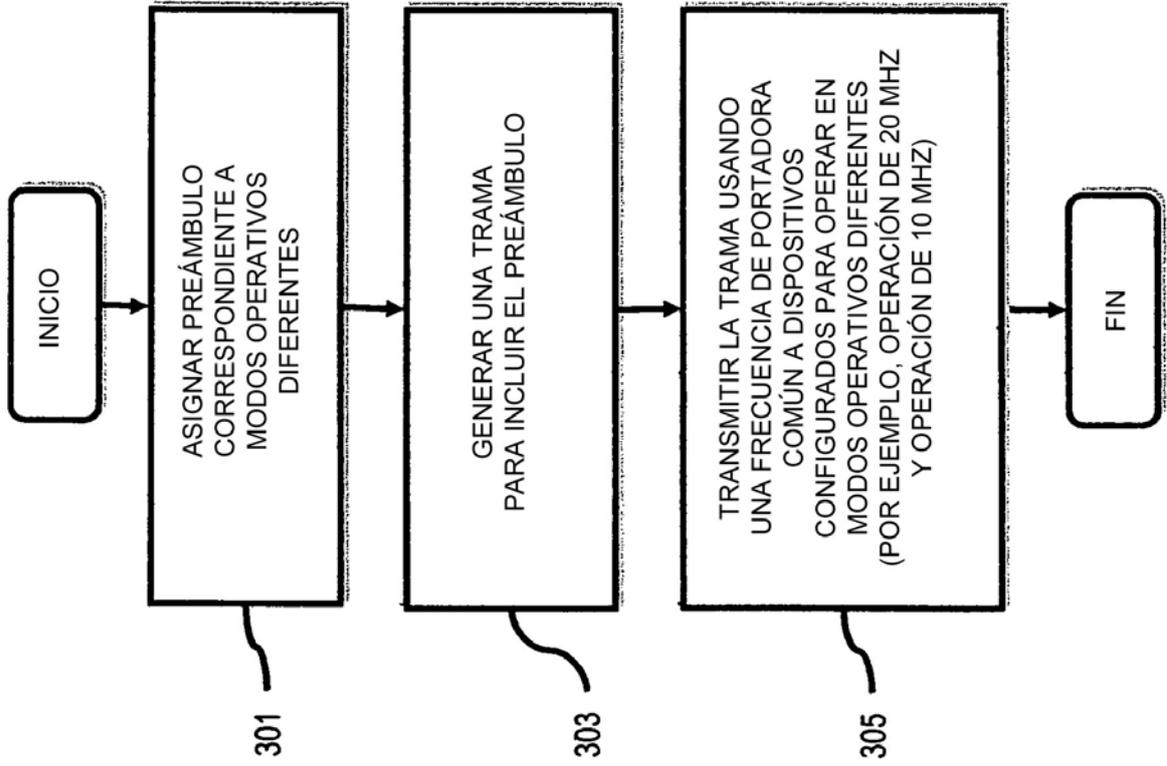


FIG. 4

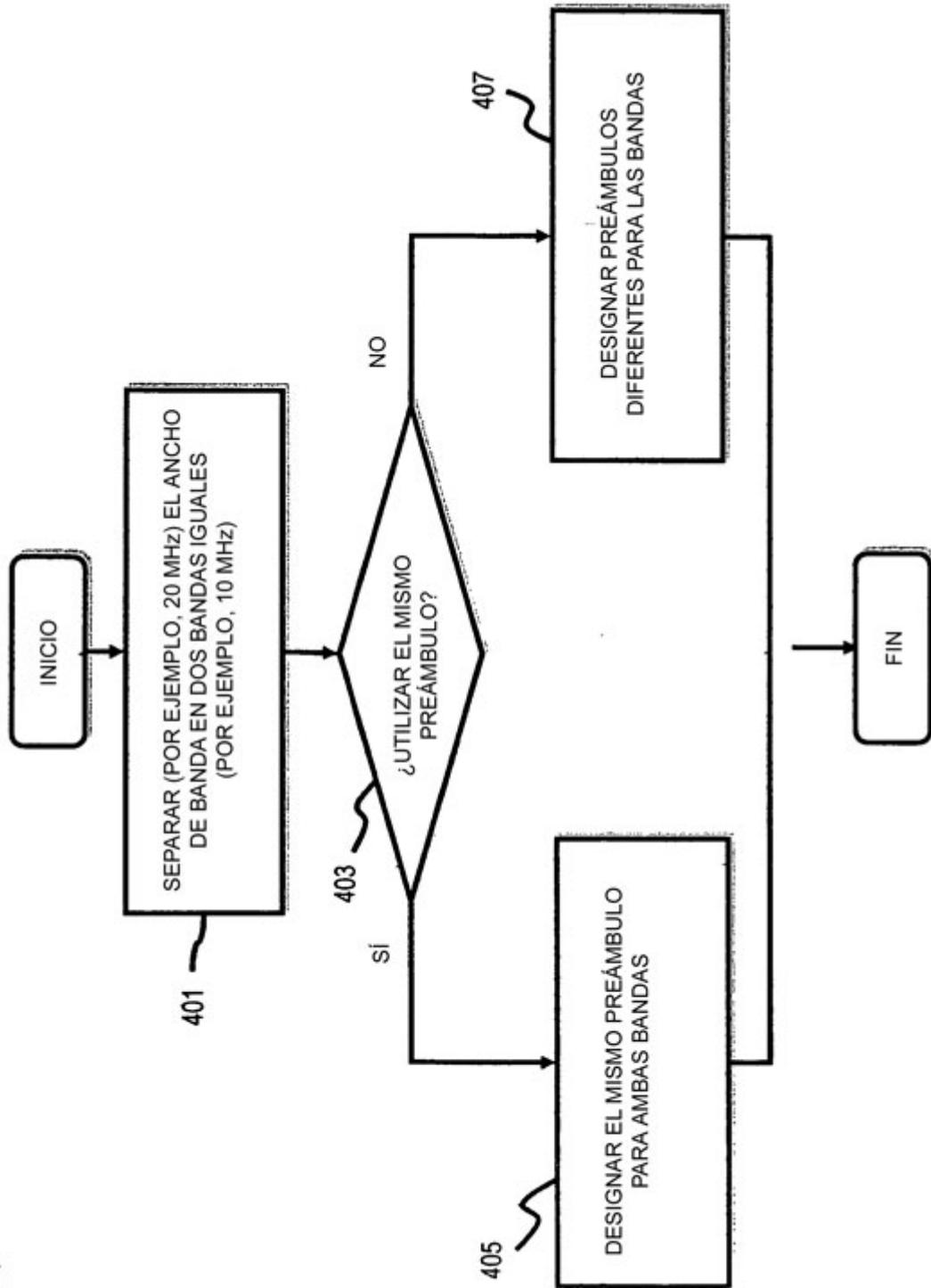


FIG. 5

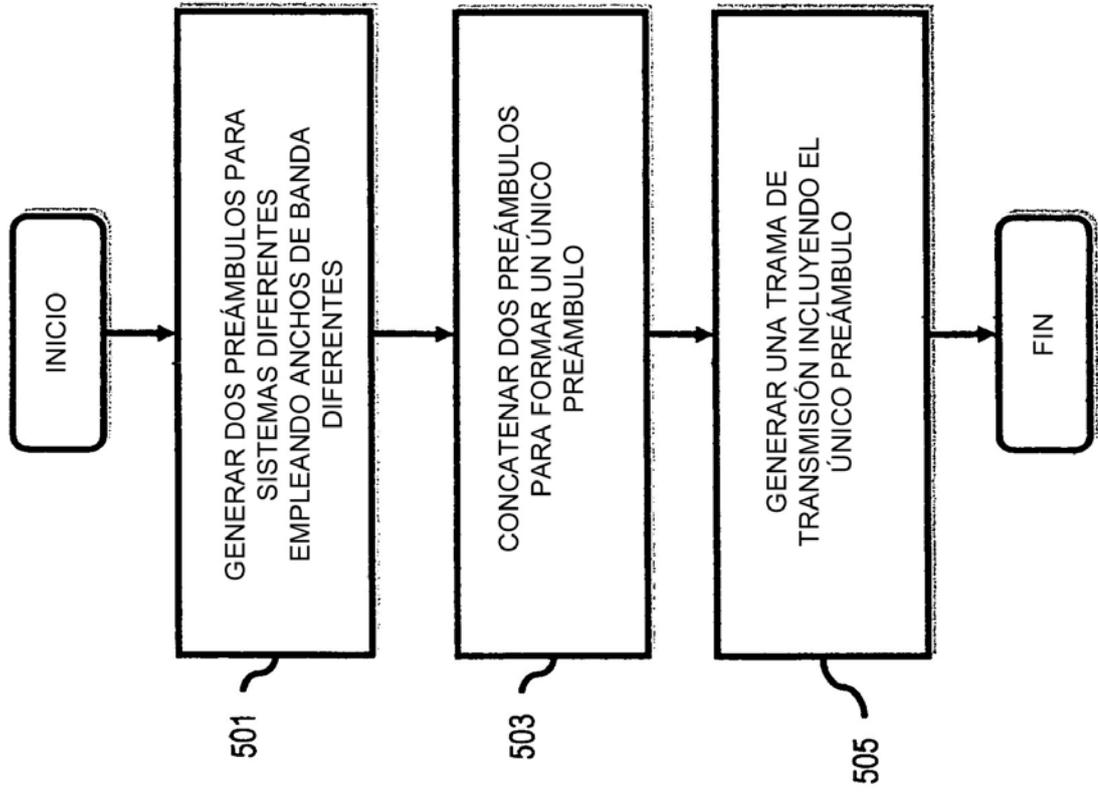


FIG. 6

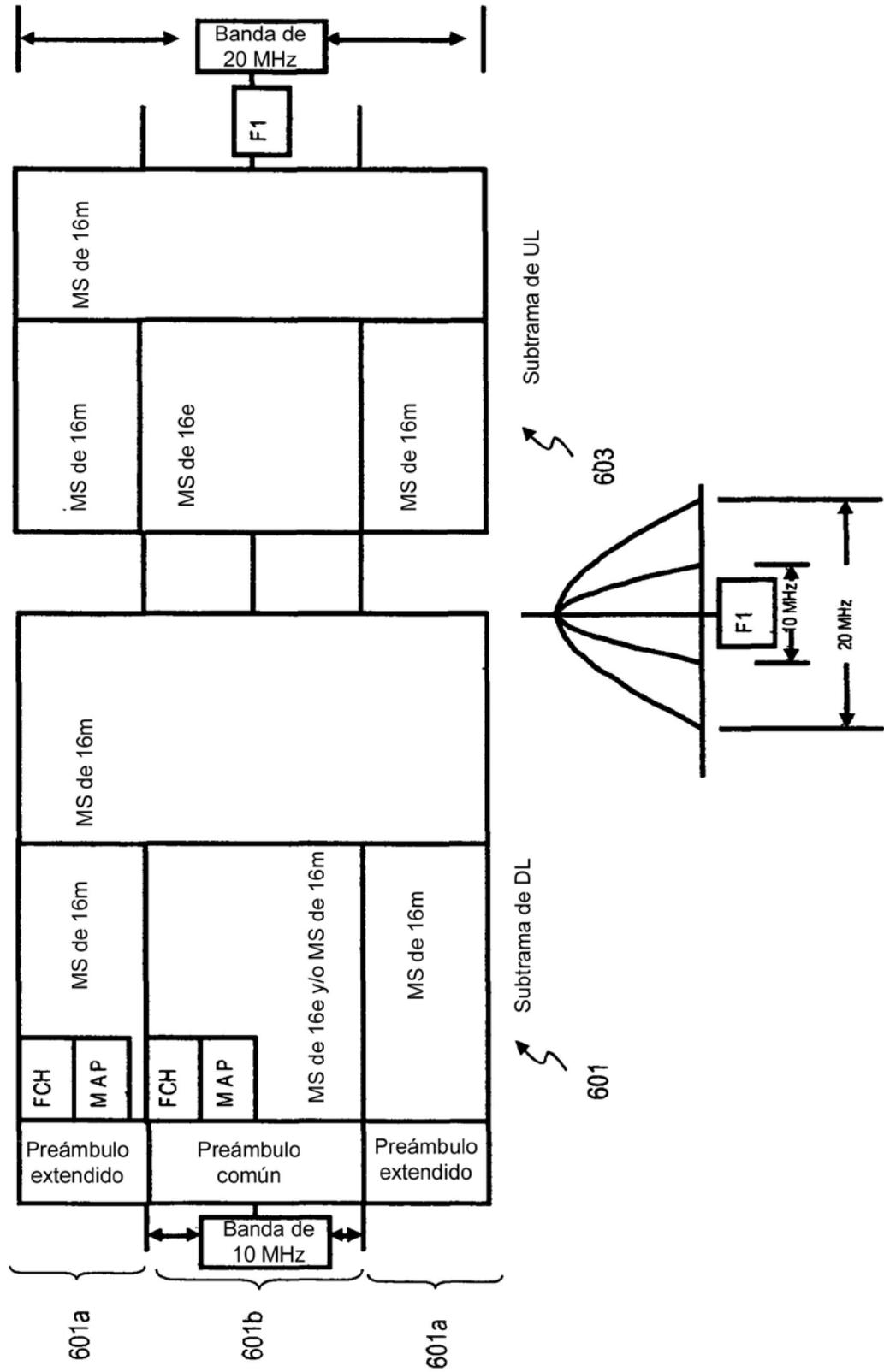


FIG. 7

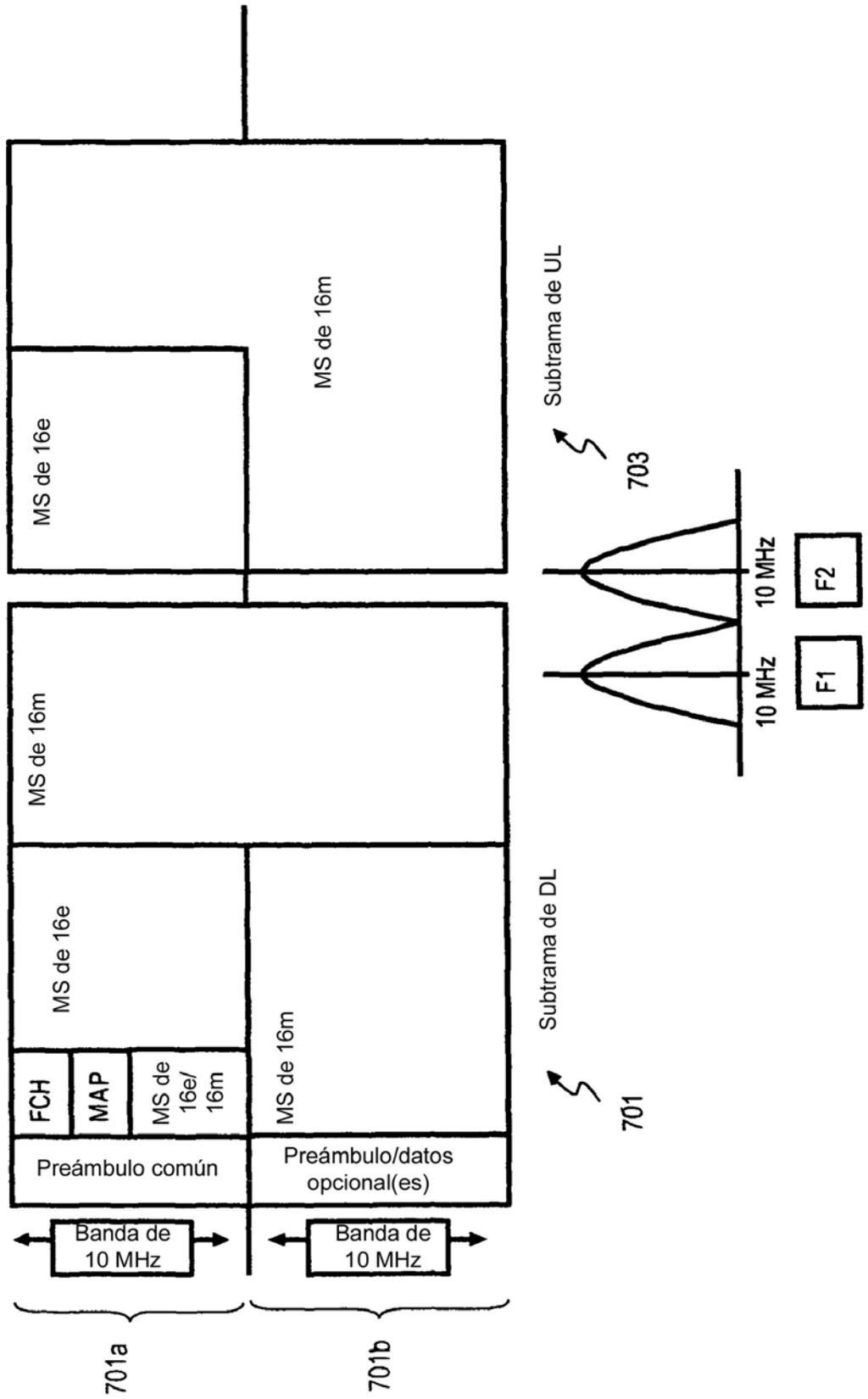


FIG. 8

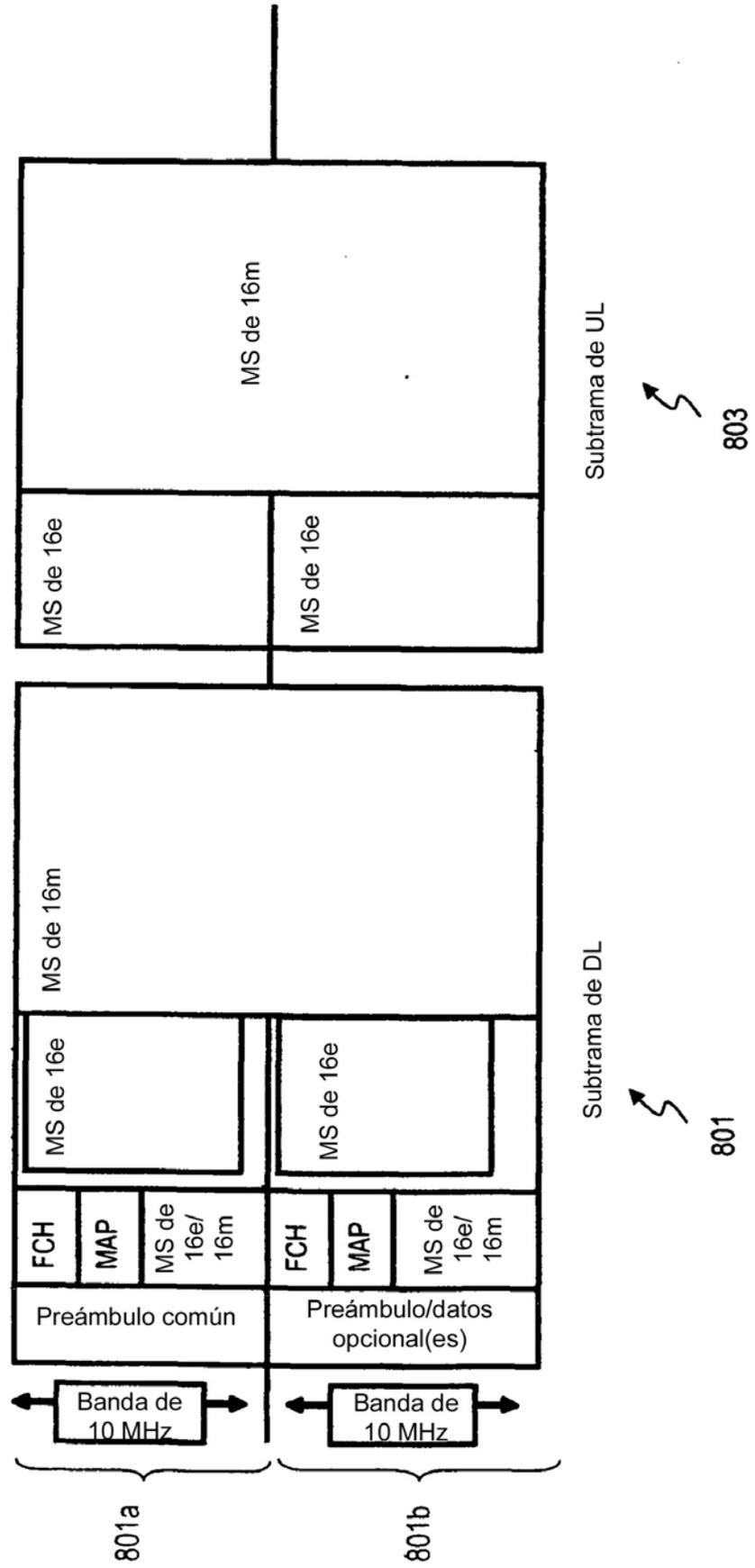


FIG. 9A

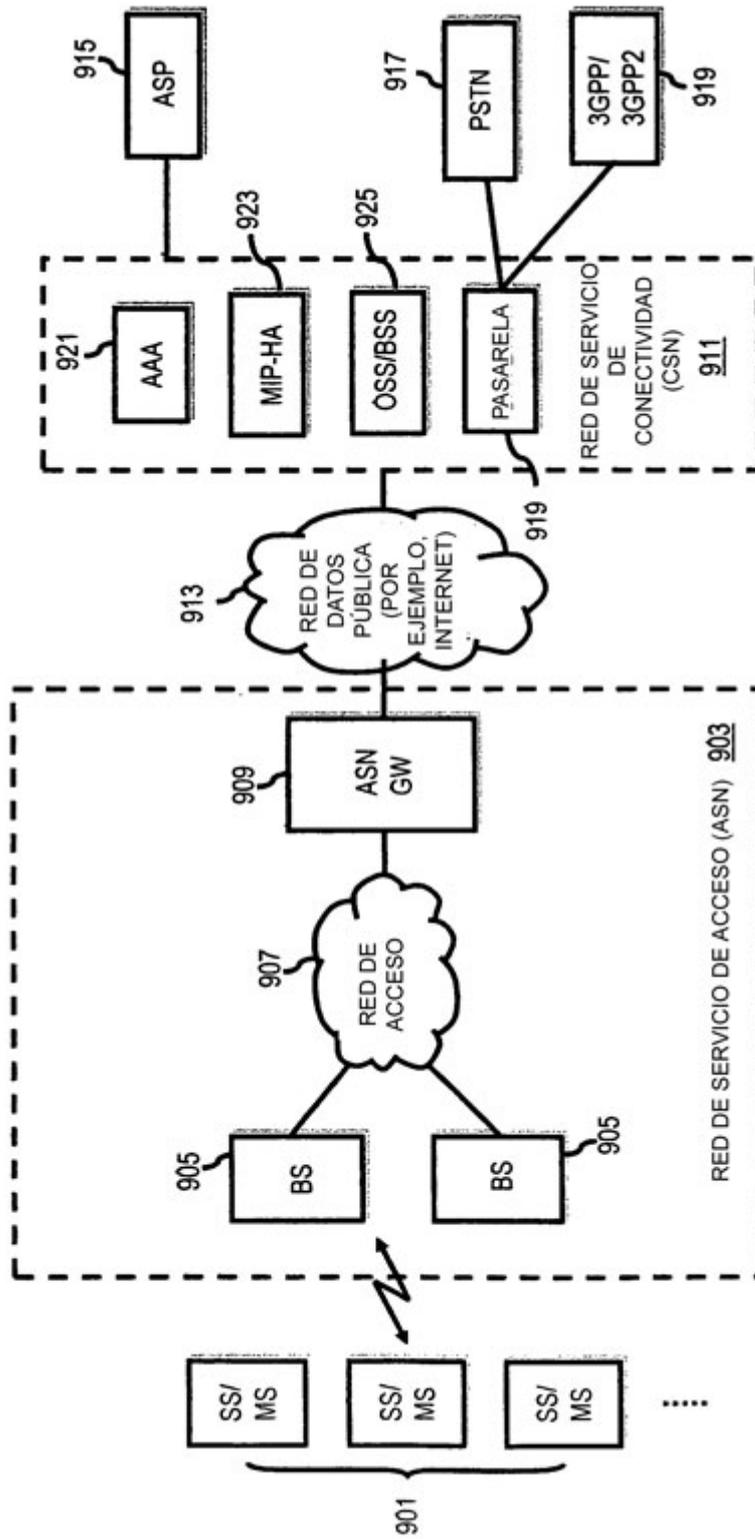


FIG. 9B

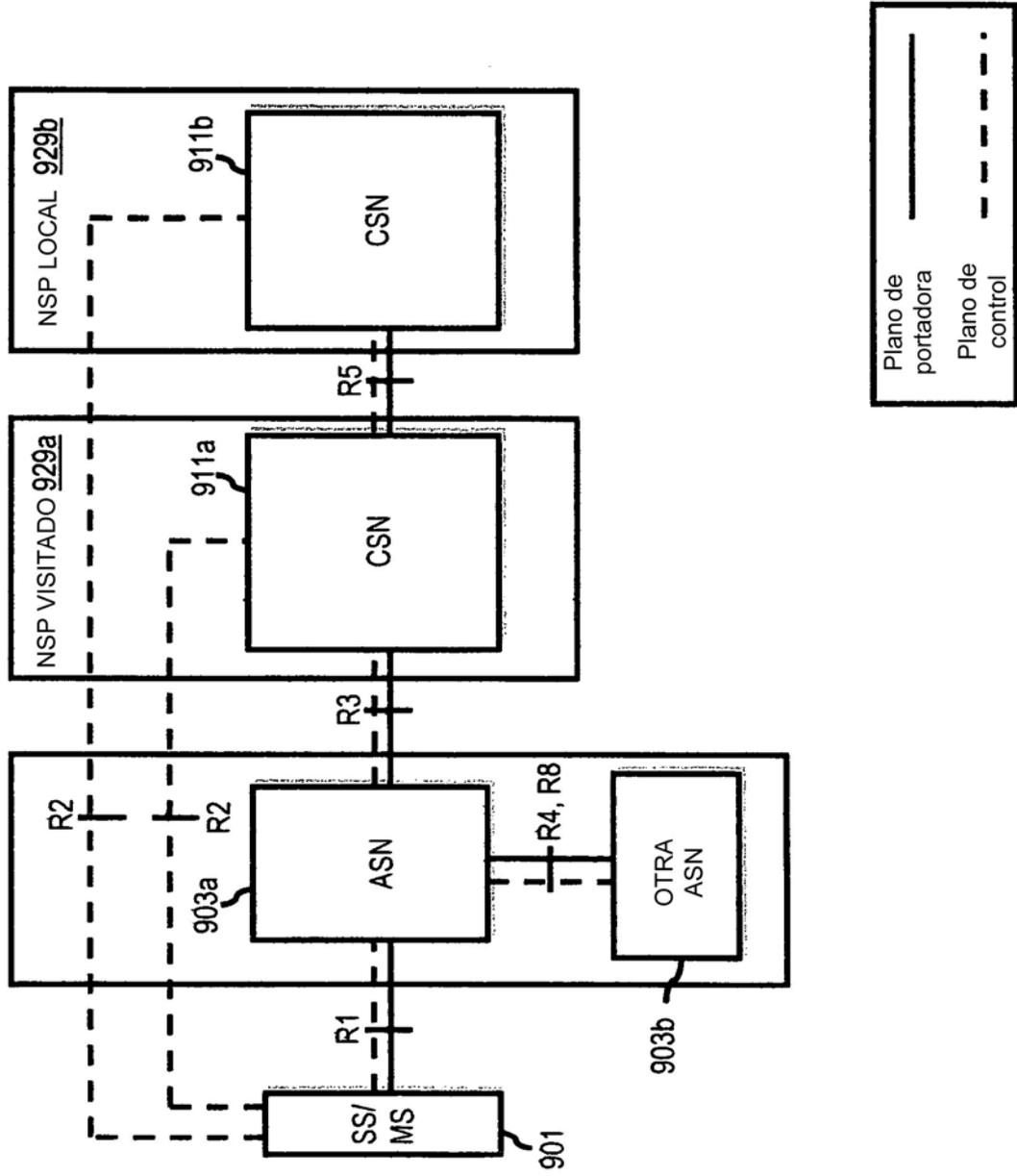


FIG. 10A

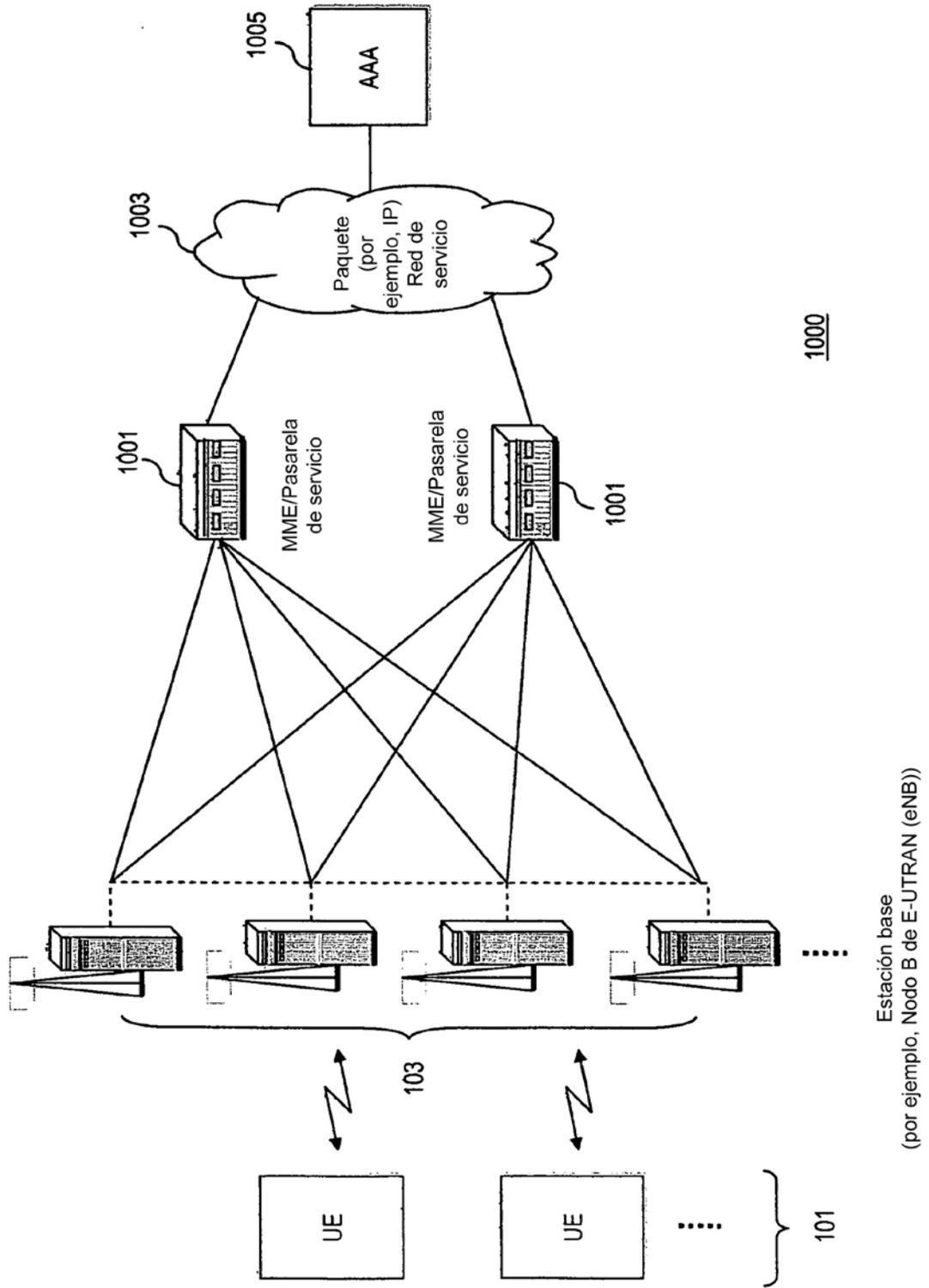


FIG. 10B

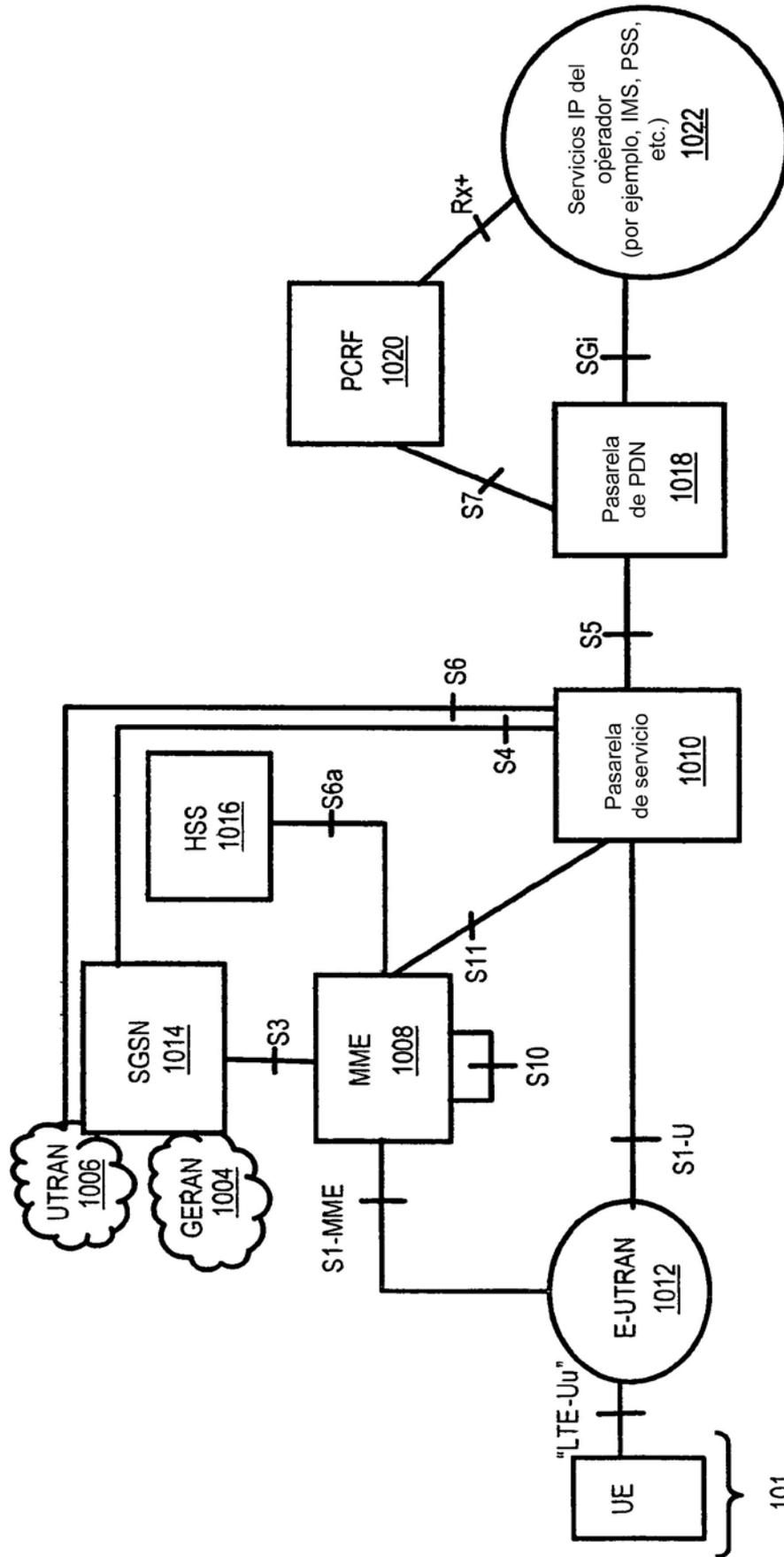


FIG. 10C

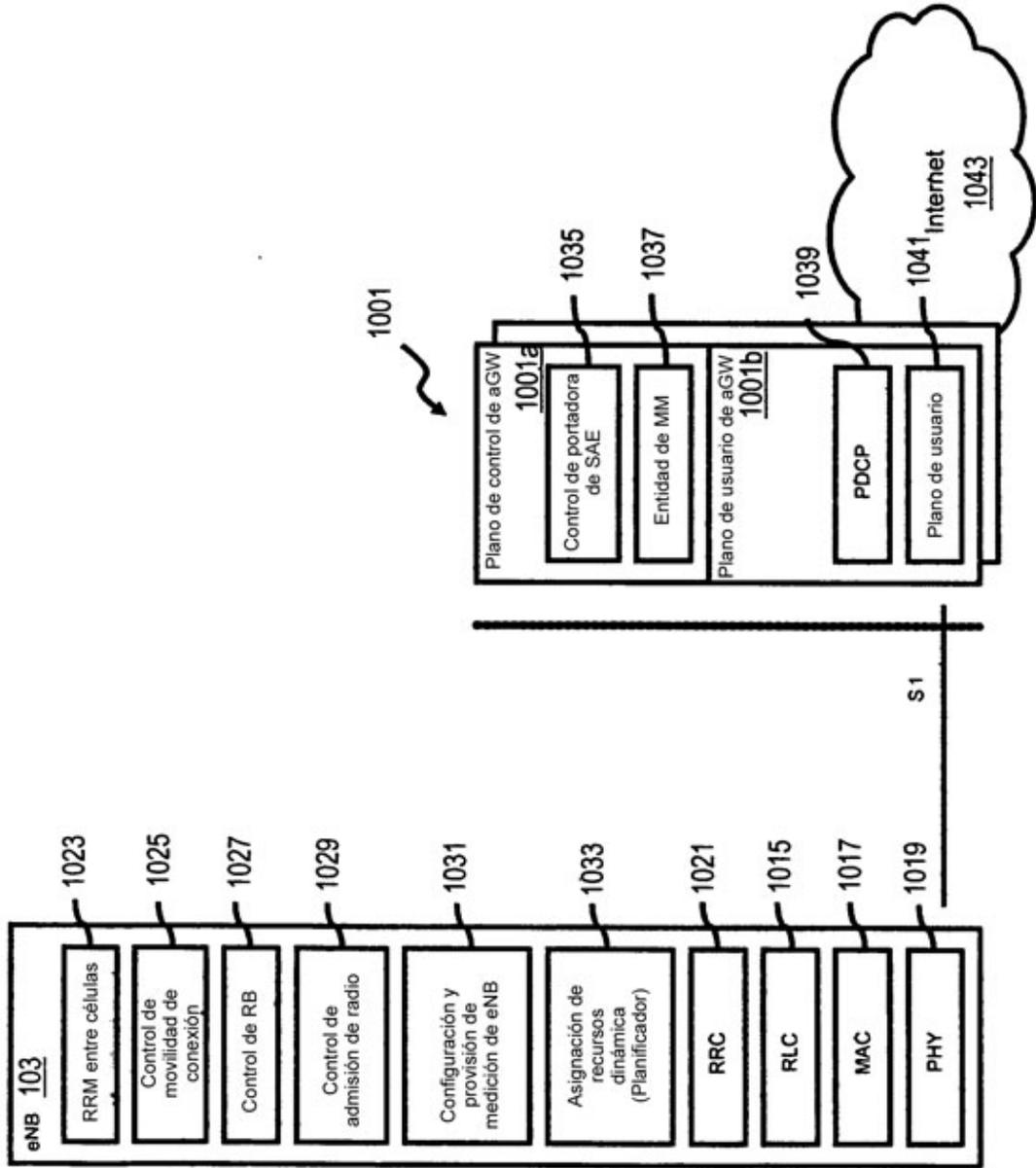


FIG. 10D

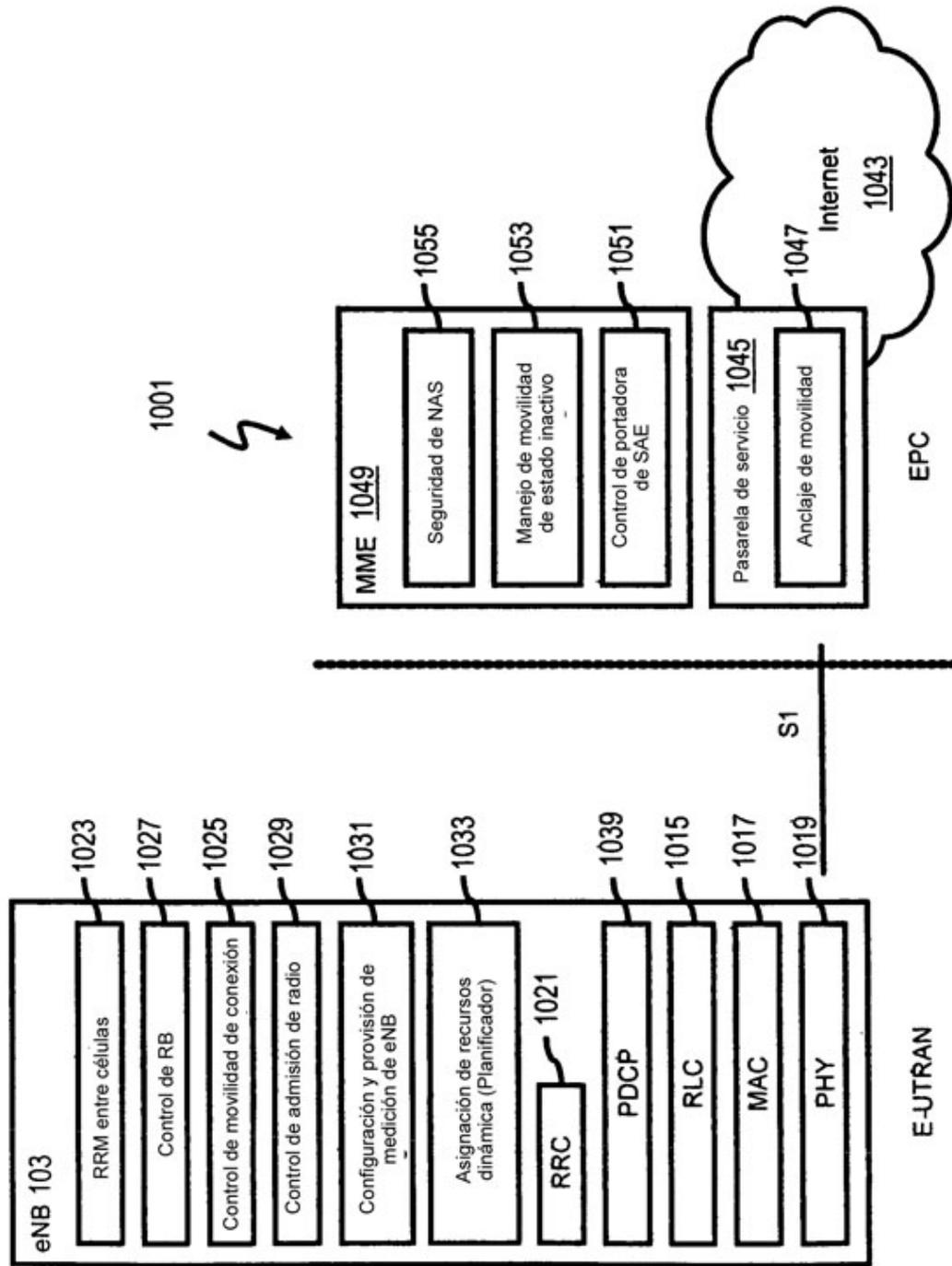


FIG. 11

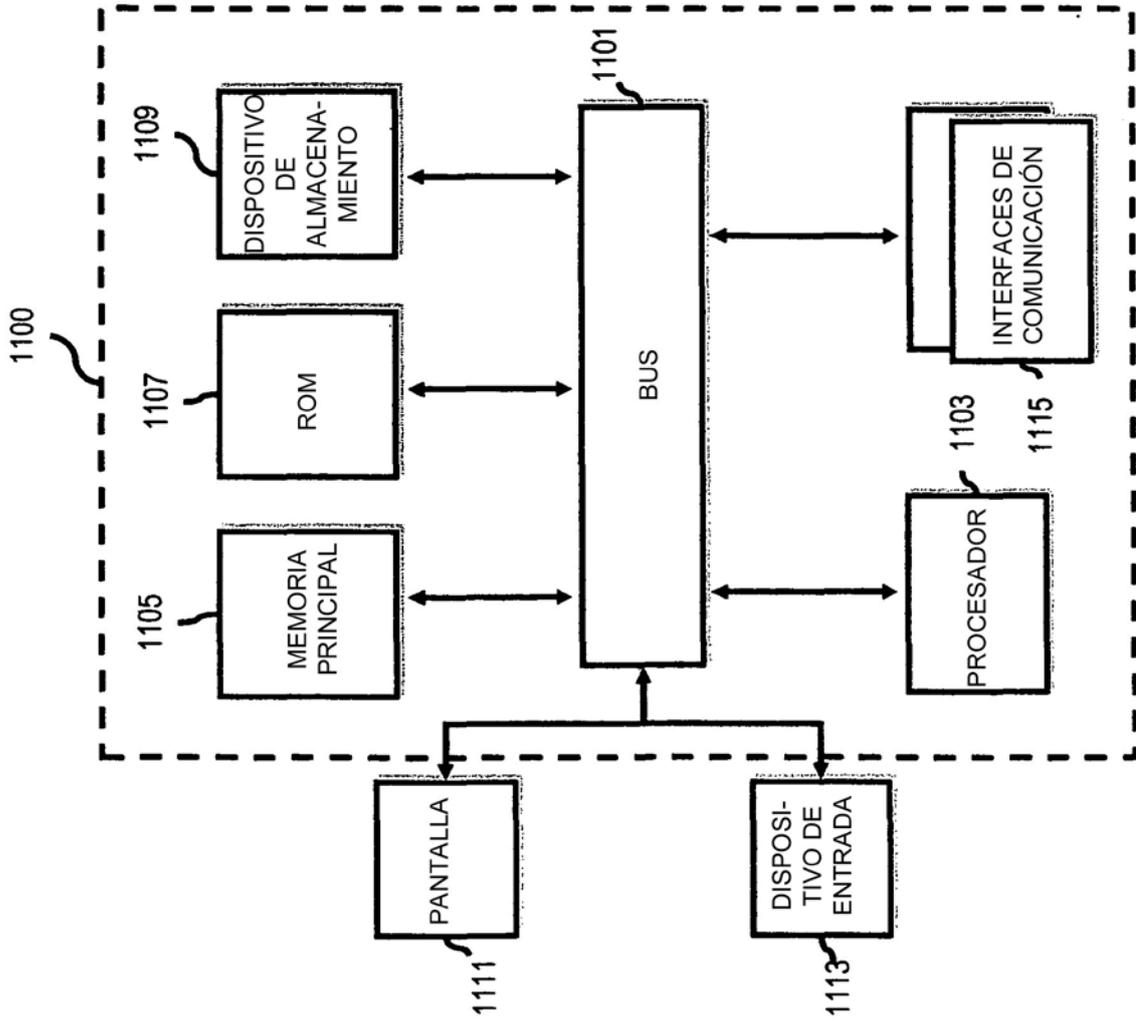


FIG. 12

