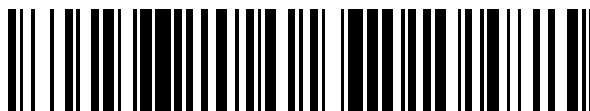


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 719**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/GB2012/051670**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13011286**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12737332 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2735113**

54 Título: **Sistema, aparato y método de telecomunicación para comunicar a una primera y una segunda clase de terminales utilizando un primer y/o un segundo soporte**

30 Prioridad:

21.07.2011 GB 201112528

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.12.2017

73 Titular/es:

**SCA IPLA HOLDINGS INC. (100.0%)
550 Madison Avenue
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**DARWOOD, PETER y
BEALE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 646 719 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

Sistema, aparato y método de telecomunicación para comunicar a una primera y una segunda clase de terminales utilizando un primer y/o un segundo soporte

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se refiere a sistemas, métodos y aparatos para comunicar datos hacia y desde terminales en redes de telecomunicaciones móviles.

ANTECEDENTES

- 10 La atención se centra a menudo en el desarrollo de redes de telecomunicaciones móviles de cuarta generación, tales como las basadas en la arquitectura de evolución a largo plazo (LTE) definida 3GPP, debido al aumento de las tasas de datos que estas redes avanzadas ponen a disposición. Por ejemplo, con las técnicas de interfaz y de transmisión de radio mejoradas proporcionadas por LTE, los usuarios podrán disfrutar de aplicaciones móviles, tales como la transmisión de vídeo y juegos en línea, las cuales hasta ahora sólo han estado disponibles a través de una conexión de línea fija.

- 15 Sin embargo, junto con aplicaciones de ancho de banda alto, están actualmente siendo desarrolladas otra clase de aplicaciones que, en vez de sacar ventaja de las altas velocidades de datos, en su lugar busca sacar ventaja de la interfaz de radio robusta y de una mayor área de cobertura, posible gracias a la tecnología de telecomunicaciones móviles de cuarta generación. Los ejemplos incluyen las llamadas aplicaciones de comunicación de tipo de máquina (MTC). Las aplicaciones MTC están tipificadas por dispositivos semiautónomos o autónomos de complejidad reducida que comunican pequeñas cantidades de datos en una base relativamente poco frecuente. Los ejemplos
- 20 incluyen los llamados contadores inteligentes los cuales, por ejemplo, pueden estar ubicados en la casa de un cliente y transmiten periódicamente información a un servidor central MTC en relación con el consumo del cliente de una utilidad como gas, agua, electricidad y así sucesivamente.

- 25 Desplegar una red completamente independiente de tipo MTC utilizando la arquitectura de telecomunicaciones móviles de cuarta generación sería probablemente poco rentable, por lo menos debido al coste de una licencia que permite el acceso a un operador adecuado (es decir, una sección designada del espectro de frecuencias reservada para el funcionamiento de la red, la cual un regulador asigna a los operadores de red). Un enfoque más práctico es el despliegue de una red de tipo MTC dentro de una red de cuarta generación convencional, la cual se utiliza de otro modo para soportar dispositivos de comunicación más convencionales (p. ej., teléfonos móviles, tarjetas de datos, teléfonos inteligentes y así sucesivamente).

- 30 Sin embargo, simplemente el despliegue de dispositivos de tipo MTC en una red de telecomunicaciones móviles de cuarta generación convencional es poco probable que sea muy eficiente. Por ejemplo, se esperaría que los dispositivos de tipo MTC que operan en una red generan un gran volumen de solicitudes de acceso aleatorio en proporción a la cantidad total de datos transmitidos. La transmisión de los datos de señalización asociados usaría una gran cantidad de recursos de radio de enlace ascendente y de enlace descendente y también consumen valiosa capacidad de procesamiento de la red. Si se desplegaron un número significativo de dispositivos MTC, esto podría
- 35 reducir bien los recursos de red disponibles para otros usuarios de la red y, por lo tanto, dar lugar a una reducción en la calidad del servicio disponible. Además, la entrega de datos para muchas aplicaciones MTC no es de prioridad temporal crítica (es decir, los retrasos en la transmisión de datos MTC pueden ser tolerados). Por otra parte, muchas otras aplicaciones sí implican la entrega de datos de prioridad temporal crítica, tales como llamadas de voz o transmisión de vídeo. Por consiguiente, el recurso de red podría ser consumido transmitiendo datos de prioridad temporal no crítica de dispositivos MTC a expensas de la transmisión de datos de prioridad temporal crítica por otros usuarios.
- 40

- 45 En consecuencia, es deseable proporcionar una técnica que permite a una red de tipo MTC estar integrada con una red de telecomunicaciones móviles de cuarta generación convencional sin tener un efecto sustancialmente adverso sobre la calidad del servicio disponible para dispositivos no MTC en la red.

La solicitud de patente US2011081913 da a conocer un método de extensión de ancho de banda agregando portadoras con compatibilidad retroactiva y con compatibilidad no retroactiva.

RESÚMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de telecomunicaciones según lo definido por la reivindicación 1 independiente.

En las redes de telecomunicaciones móviles de cuarta generación, tales como las basadas en la arquitectura evolución a largo plazo (LTE) definida 3GPP, se proporcionan características avanzadas que mejoran la interfaz de radio entre estaciones base y terminales móviles (es decir, dispositivos terminales) que operan en la red. En LTE, un ejemplo de tal característica es la agregación de portadoras. Cuando la funcionalidad de agregación de portadoras está habilitada en una red LTE, durante el funcionamiento normal los datos se comunican hacia y desde un terminal móvil usando una portadora primaria convencional. Sin embargo, si surge la necesidad de aumentar el ancho de banda disponible a un terminal móvil, por ejemplo para transmitir una cantidad inusualmente grande de datos al terminal móvil a través de un corto período de tiempo, puede ser asignada una portadora adicional para comunicar datos a ese terminal móvil. Esta portadora adicional se "agrega" con la portadora primaria, aumentando temporalmente el ancho de banda disponible para la comunicación de datos hacia o desde el terminal móvil.

De acuerdo con la presente invención se ha reconocido que esta conocida técnica de agregación de portadoras puede ser explotada para integrar ventajosamente una red de tipo MTC en una red de tipo LTE convencional.

De acuerdo con la presente invención, la portadora adicional que se utiliza para implementar la agregación de portadoras en una red LTE puede ser multiplexada en el tiempo entre el uso para la transmisión de datos LTE utilizando agregación de portadoras (es decir, ser agregada con la portadora primaria cuando surge la necesidad en la red LTE) y para la transmisión de datos de tipo MTC en una red de tipo MTC. Por consiguiente, durante un primer periodo de tiempo en el cual se transmiten los datos de tipo MTC sobre la portadora adicional, el formato de transmisión de los datos de usuario transmitidos sobre la portadora adicional puede ser diferente de (es decir, incompatible con) los datos de usuario transmitidos sobre la portadora primaria. Alternativa o adicionalmente, el formato de transmisión de la señalización de asignación (PDCCH (Physical Downlink Control Channel) en el caso de LTE) utilizado para los datos de tipo MTC, puede ser diferente del formato de transmisión de la señalización de asignación utilizado para los datos LTE. Sin embargo, durante los períodos fuera del primer periodo de tiempo (es decir, cuando se utiliza la portadora primaria y la portadora adicional para datos LTE), el formato de transmisión de los datos de usuario o de señalización de asignación será el mismo (es decir, compatible) en ambas portadoras.

Esta técnica permite a los terminales móviles de tipo MTC comunicar los datos utilizando un recurso de portadora de una red LTE convencional (es decir, la portadora adicional utilizada de otro modo para la agregación de portadoras), mientras reduce la verosimilitud de terminales móviles MTC, reduce la calidad de servicio disponible para los terminales móviles LTE consumiendo una cantidad desproporcionada del recurso de red. Esto es debido a que la portadora adicional se utiliza para la transmisión de datos de tipo MTC, asegurando de esta manera que la portadora primaria está siempre disponible para la transmisión de datos LTE.

Por otra parte, cuando se utiliza la portadora adicional para transmitir datos de tipo MTC (es decir, el primer periodo de tiempo) se transmite con los datos de control que garantizan que los terminales móviles LTE (es decir, dispositivos de la segunda clase) son capaces de permanecer sincronizado con la portadora adicional (la primera portadora). De esta manera, sigue siendo "transparente" para los terminales móviles LTE convencionales que la portadora adicional está siendo utilizada para la transmisión de datos de tipo MTC en lugar de la agregación de portadoras, debido a que los terminales móviles LTE son capaces de seguir monitorizando la portadora adicional en todo momento. Ventajosamente, el único impacto en terminales móviles LTE convencionales durante períodos en los cuales se utiliza la portadora adicional para la transmisión de datos de tipo MTC, es una incapacidad temporal para ser planificados con recursos en una portadora adicional (agregada). Como la utilización de agregación de portadoras se determina normalmente por un planificador en un eNodo B en base a las mediciones proporcionadas por el terminal de usuario, las reglas del planificador y así sucesivamente, esto no impacta en el funcionamiento de los terminales móviles LTE.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método según lo definido por la reivindicación 10 independiente.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona una estación base según lo definido por la reivindicación 15.

En la presente divulgación, se proporciona un dispositivo terminal para su uso en un sistema de telecomunicaciones en el cual una primera portadora se transmite a través de un primer ancho de banda de frecuencia y una segunda portadora se transmite a través de un segundo ancho de banda de frecuencia. Durante un primer periodo de tiempo el dispositivo terminal es operable para recibir datos sobre la primera portadora. Un formato de transmisión para los

5 datos en la primera portadora en el primer periodo de tiempo es incompatible con un formato de transmisión de datos sobre la segunda portadora durante el primer periodo de tiempo. El dispositivo terminal pertenece a una primera clase de dispositivo terminal y los datos de control en la primera portadora en el primer periodo de tiempo son admisibles por una segunda clase de dispositivo terminal diferente de la primera clase de dispositivo terminal para permitir que los dispositivos terminales de la segunda clase mantengan la sincronización con la primera portadora durante el primer periodo de tiempo.

Varios aspectos y realizaciones adicionales de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos adjuntos, donde las partes similares están provistas con números de referencia correspondientes y en los cuales:

La Figura 1 proporciona un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una red de telecomunicaciones móviles basada en la evolución a largo plazo (LTE) convencional;

15 La Figura 2 proporciona un diagrama esquemático que ilustra la asignación de frecuencias cuando se utiliza una técnica de agregación de portadoras;

La Figura 3 proporciona un diagrama esquemático que ilustra una red de mensajería dedicada;

La Figura 4 proporciona un diagrama esquemático que ilustra un sistema dispuesto de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;

20 La Figura 5 proporciona un diagrama esquemático que ilustra la utilización de dos portadoras con respecto al tiempo de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;

La Figura 6a proporciona un diagrama esquemático que ilustra una distribución de los símbolos de referencia y una señal de sincronización en una subtrama de enlace descendente LTE convencional;

25 La Figura 6b proporciona un diagrama esquemático que ilustra una señal transmitida sobre una portadora durante un período en el cual los datos de una red de mensajería dedicada se transmiten de acuerdo con un ejemplo de la presente invención, y

La figura 7 proporciona un diagrama esquemático de un terminal dispuesto de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación.

Red LTE convencional

30 La Figura 1 proporciona un diagrama esquemático de una red de telecomunicaciones móviles convencional dispuesto de acuerdo con los estándares de arquitectura 3GPP de evolución a largo plazo (LTE). La red LTE incluye una parte de red central 101 conectada a una estación base 102 a la cual en la técnica se le refiere como un Nodo B mejorado (eNodo B). El eNodo B 102 está dispuesto para transmitir datos y recibir datos de uno o más terminales 103 a través de una interfaz de radio. Los terminales 103, por lo general, se les refiere como "terminales móviles" e incluyen dispositivos tales como teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tarjetas de datos y así sucesivamente. Sin embargo, se entenderá que los términos "terminal" y "terminal móvil" también incluyen dispositivos terminales que durante su funcionamiento no son físicamente móviles (es decir, libres de moverse entre ubicaciones), pero normalmente permanecen estáticos tales como contadores inteligentes y otros dispositivos inalámbricos fijos.

40 La red central LTE 101 incluye una pasarela de servicio (S-GW) 104, la cual está dispuesta para encaminar los datos hacia y desde el eNodo B 102. La pasarela de servicio 104 está conectada a una pasarela de red de datos de paquetes (P-GW) 105, la cual encamina datos dentro y fuera de la red central LTE desde una red externa 109. La red central LTE 101 incluye también una entidad de gestión de movilidad (MME) 106 conectada a la pasarela de servicio 104, la cual es responsable de la autenticación de los terminales móviles 103 que intentan acceder a la red LTE recuperando la información de perfil del abonado almacenada en un servidor de abonados de hogares (HSS) 107. Típicamente, la MME 106 también está conectada al eNodo B 102. Como se conoce en la técnica, una red de

telecomunicaciones móviles LTE convencional tal como la ilustrada en la Figura 1 comprende elementos de red adicionales, sin embargo, por claridad estos se han omitido.

Un operador de una red móvil tal como la mostrada en la Figura 1, está normalmente asignado a una sección del espectro de radio en la cual las estaciones base y terminales móviles que pertenecen a esa red están autorizadas para transmitir datos. Por ejemplo, el sistema de telecomunicaciones móviles LTE mostrado en la Figura 1 podría haber asignado a ésta una sección designada del espectro de frecuencias en la cual se transmiten los datos desde el eNodo B 102 a los terminales móviles 103. Esto se ilustra en la Figura 1, la cual incluye un diagrama esquemático que ilustra una portadora (portadora 1) 108 la cual se extiende a través de un primer ancho de banda (BW1). En este ejemplo todos los datos transmitidos desde el eNodo B 102 a los terminales móviles 103 (es decir, datos de enlace descendente) se transmiten sobre la portadora 108. Como se entenderá, dependiendo de la técnica de modulación utilizada, los datos de enlace ascendente, es decir, los datos transmitidos desde los terminales móviles 103 al eNodo B 102, serán transmitidos sobre una portadora separada (en el caso de un esquema de duplexación por división de frecuencia) o en la misma portadora (en el caso de un esquema de duplexación por división de tiempo).

Agregación de portadoras

Como se ha explicado con referencia a la Figura 1, en redes de telecomunicaciones móviles LTE convencionales los datos se transmiten entre el eNodo B 102 y los terminales móviles 103 sobre la portadora 108 la cual se extiende a través del primer ancho de banda BW1. Junto con la calidad del canal de radio, el esquema de modulación empleado, la presencia de la interferencia y así sucesivamente, uno de los factores que limita la cantidad de datos que pueden ser transmitidos a través de la interfaz de radio entre el eNodo B 102 y los terminales móviles 103 es el ancho de banda BW1 de la portadora 108. Cuanto mayor sea el ancho de banda más datos pueden transmitirse. Por ejemplo, en el caso de LTE esto es debido a que un ancho de banda mayor significa que se pueden utilizar un mayor número de subportadoras ortogonales.

En algunas redes de telecomunicaciones móviles LTE convencionales, tales como las dispuestas de acuerdo con la versión 10 de los estándares 3GPP, los terminales móviles y los eNodos B pueden ser adaptados para variar dinámicamente el ancho de banda de la portadora a sobre la cual los datos se transmiten en orden, por ejemplo, para permitir un aumento temporal en la cantidad de datos que se transmiten. Esto se consigue dividiendo el ancho de banda total asignado a un operador de telecomunicaciones móviles por un número de las llamadas "portadoras de componente". Este concepto se ilustra en la Figura 2.

La Figura 2 proporciona un diagrama esquemático de una asignación de espectro de frecuencia para una red de telecomunicaciones móviles particular. A los efectos de la técnica de agregación de portadoras, se define una primera portadora de componente (CC1) 201 el cual se extiende a través de un primer ancho de banda BW1. Además, se define una segunda portadora de componente (CC2) 202 la cual se extiende a través de un segundo ancho de banda BW2.

De acuerdo con la técnica de agregación de portadoras, un terminal móvil durante el funcionamiento normal puede recibir datos de o transmitir datos a un eNodo B en la primera portadora de componente 201. Sin embargo, si hay una demanda repentina para el terminal móvil para enviar o recibir una gran cantidad de datos, por ejemplo, descargar o cargar un archivo grande o el inicio de una sesión de transmisión de video, la red puede permitir al eNodo B y/o al terminal móvil transmitir datos sobre la interfaz de radio utilizando la primera portadora de componente 201 y la segunda portadora de componente 202. El eNodo B puede, alternativamente, tener el control de ambas portadoras simultáneamente y tomar decisiones autónomas (independiente del resto de la red) acerca de qué portadoras o qué grupos de portadoras agregadas asignar a los terminales individuales.

Como se puede ver en la Figura 2, se proporciona un ancho de banda agregado BW3 el cual es la suma del ancho de banda de la primera portadora de componente BW1 y el ancho de banda de la segunda portadora de componente BW2.

La técnica de agregación de portadoras descrita en relación a la Figura 2, en la cual una portadora secundaria adyacente a una portadora primaria, se pone a disposición de un dispositivo con el fin de alcanzar temporalmente un mayor ancho de banda, es una de las formas más simples de agregación de portadoras. Sin embargo, como se conoce en la técnica, existen variaciones más complejas de la técnica. Por ejemplo, en algunas implementaciones están disponibles múltiples portadoras secundarias con diferentes anchos de banda. Por otra parte, las portadoras secundarias no necesitan ser adyacentes a la portadora primaria en el espectro de frecuencia como se muestra en la Figura 2 y, en su lugar, puede estar separada de la portadora principal. Sin embargo, por simplicidad se discutirá la agregación de portadoras con respecto a la presente invención en la forma simple mostrada en la Figura 2. Sin

embargo, se entenderá que la presente invención puede ser igualmente bien implementada usando versiones más complejas de agregación de portadoras.

Red de mensajería dedicada

Se ha concebido una denominada red de mensajería dedicada (DMN), la cual es una red para la comunicación de datos de tipo MTC hacia y desde una pluralidad de, normalmente, terminales móviles de complejidad reducida. La red de mensajería dedicada puede ser implementada utilizando cualquier arquitectura de red e interfaz de radio adecuadas, pero en algunas implementaciones se puede implementar preferiblemente utilizando una arquitectura de red y una interfaz de radio derivada de una arquitectura LTE. Sin embargo, el formato de transmisión utilizado para redes de mensajería dedicada, normalmente, diferenciadas de las redes móviles convencionales, tales como las redes LTE en una o más de las siguientes maneras:

- La interfaz de radio puede ser diferente. LTE utiliza una interfaz de radio OFDMA en el enlace descendente y una interfaz de radio SC-FDMA en el enlace ascendente. Las dos interfaces de radio utilizan una pluralidad de subportadoras transmitidas a través de un ancho de banda predeterminado. Los datos sobre el enlace descendente se transmiten en forma de una serie de tramas consecutivas las cuales comprenden un número predeterminado de subtramas (normalmente diez). Cada una de las subtramas comprende una pluralidad de símbolos (por lo general catorce), los cuales incluyen un número predeterminado de símbolos de referencia/piloto. Las interfaces de radio de enlace ascendente y de enlace descendente de la red de mensajería dedicada pueden ser diferentes de ésta. Por ejemplo, se puede utilizar un esquema de OFDM pero que comprende un número reducido de subportadoras y una estructura de trama de radio simplificada con diferentes símbolos de referencia/pilotos y/o una densidad símbolos de referencia/pilotos diferente a la utilizada en una red LTE estándar.

- La señalización de control puede ser diferente. En las redes LTE convencionales, la transmisión de datos de control se optimiza para la asignación de grandes secciones de recurso de radio de enlace ascendente y de enlace descendente a un número relativamente pequeño de terminales móviles. Sin embargo, se puede optimizar la señalización de control DMN para asignar secciones más pequeñas de recurso de enlace ascendente y de enlace descendente a un mayor número de terminales móviles. En algunos ejemplos, esto puede requerir el aumento de la duración de tiempo que se dedica a las asignaciones de enlace ascendente y de enlace descendente (p. ej., equivalente a la LTE PDCCH). En otros ejemplos:

- Puede haber PDCCH más pequeños (donde los PDCCH se codifican utilizando un menor número de bits que para LTE estándar).

- Los PDCCH pueden existir en diferentes ubicaciones (diferentes símbolos) a los LTE PDCCH estándar.

- El tamaño de CRC (verificación de redundancia cíclica) de PDCCH podría ser menor que para LTE estándar.

- El ancho de banda DMN PDCCH puede no cubrir la totalidad del ancho de banda de la portadora.

- El espacio de búsqueda PDCCH en el DMN puede ser diferente del espacio de búsqueda para LTE estándar.

- La codificación del PDCCH puede ser diferente de la LTE estándar.

- El procesamiento de canal de transporte aplicado en el DMN puede ser diferente del de LTE estándar.

- En LTE, el ancho de banda máximo de la portadora de enlace ascendente y de enlace descendente es de 20 MHz. Con el fin de permitir transceptores de complejidad reducida que se utilizarán para terminales móviles DMN, se puede reducir el ancho de banda máximo de las portadoras de enlace ascendente y de enlace descendente.

- La funcionalidad avanzada proporcionada por LTE, tal como uno o más de MIMO, agregación de portadoras, HARQ y así sucesivamente, no está necesariamente habilitada en la red de mensajería dedicada.

Sin embargo, en el sentido más amplio, como mínimo, el formato de transmisión de los datos de usuario (es decir, datos transmitidos hacia y desde los terminales móviles DMN) o señalización de asignación (p. ej., PDCCH) es diferente (es decir, incompatible) para el formato de transmisión utilizado en la transmisión de datos LTE convencionales en una red LTE convencional como la de un terminal móvil LTE, sería normalmente incapaz de

decodificar los datos de usuario DMN y/o la señalización de asignación, y un terminal móvil DMN sería incapaz de decodificar los datos de usuario transmitidos a un terminal móvil LTE.

La Figura 3 proporciona un diagrama esquemático que ilustra una red de mensajería dedicada. En el ejemplo mostrado en la Figura 3, la red de mensajería dedicada comprende componentes de red los cuales corresponden a aquellos componentes de la red de telecomunicaciones móviles LTE mostrada en la Figura 1. Específicamente, la red de mensajería dedicada incluye terminales móviles DMN (DMT) 303 dispuestos para comunicar datos hacia y desde un eNodo B DMN (DeNode B) 302 y una pasarela de servicio DMN (DS-GW) 304 dispuesta para encaminar los datos hacia y desde el eNodo B DMN 302. Como explicado anteriormente, los terminales móviles DMN 303 mostrados en la Figura 3 abarcan dispositivos terminales que durante su funcionamiento no son físicamente móviles (es decir, libres de moverse entre ubicaciones), pero normalmente permanecen estáticos tales como contadores inteligentes y otros dispositivos inalámbricos fijos. La red también incluye una puerta de enlace de paquetes DMN (DP-GW) 305 dispuesta para encaminar los datos dentro y fuera de la DMN hacia y desde una red externa 309. La DMN también incluye una entidad de gestión de movilidad DMN (DMME) 306 conectada a un servidor de abonados de hogares DMN (DHSS) 307. La funcionalidad de estos componentes corresponde con los componentes de red correspondientes de la red LTE mostrada en la Figura 1 y por brevedad no se discuten más. La funcionalidad de estos componentes puede estar integrada en la misma entidad física que se utiliza para la red LTE. Los datos se transmiten y se reciben de los terminales móviles DMN 303 a través de una portadora 308 con un ancho de banda BW2. Normalmente, el ancho de banda BW2 de la portadora DMN (portadora 2) es menor que el ancho de banda BW1 de la portadora (portadora 1) 108, utilizado para transmitir datos hacia y/o desde los terminales móviles 103 mostrados en la red de telecomunicaciones móviles LTE en la Figura 1.

En muchas situaciones no sería práctico implementar la red de mensajería dedicada mostrada en la Figura 3 como una red independiente, debido sobre todo al coste de una licencia para utilizar la portadora requisito (es decir, portadora 2). Por tanto, es deseable compartir algún recurso de portadora utilizado en la red LTE mostrada en la Figura 1. Sin embargo, idealmente, esto se debe hacer mientras que la mitigación de las ineficiencias que pueden surgir simplemente por el despliegue de dispositivos de tipo MTC junto con dispositivos convencionales en una red LTE, tales como el consumo desproporcionado de recursos de señalización por los dispositivos de tipo MTC.

Uso de multiplexado por tiempo de portadoras de componente para transmisión de datos DMN

La Figura 4 proporciona un diagrama esquemático que ilustra un sistema dispuesto de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema incluye una red LTE que incluye una parte de red central LTE 401 dispuesta en correspondencia con la red central LTE 101 mostrada en la Figura 1. El sistema también incluye una red de mensajería dedicada la cual incluye la parte de la red central DMN 402 dispuesta de acuerdo con la red central DMN 301 mostrada en la Figura 3.

La red central LTE 401 está unida a un eNodo B 403, el cual está dispuesto para comunicar datos hacia y desde un terminal móvil 404 a través de una portadora primaria CC1. El terminal móvil 404 es un terminal móvil LTE convencional. De manera correspondiente, la red central DMN 402 está unida a un eNodo B DMN 405 el cual está dispuesto para comunicar datos hacia y desde un terminal móvil DMN 406 a través de una portadora secundaria CC2. En la Figura 4, el eNodo B 403 y el eNodo B DMN 405 se muestran como entidades físicas separadas. Sin embargo, en muchas implementaciones de ejemplo de la invención, se espera que el eNodo B 403 y el eNodo B DMN 405 estén ubicados en la misma estación de base física, indicada en la Figura 4 por una línea a trazos 408 que abarca al eNodo B 403 y al eNodo B 405 DMN. En estos ejemplos, la designación del eNodo B 403 y el eNodo B DMN 405 como entidades separadas es puramente lógico y, en la práctica, se implementan como un eNodo B individual.

La red central LTE 401, el eNodo B 403 y los terminales móviles LTE 404 incluyen la funcionalidad de agregación de portadoras que, como se explicó antes, permite asignar temporalmente portadoras adicionales para la transmisión de datos hacia y/o desde uno o más de los terminales móviles. En el caso del enlace descendente, durante el funcionamiento normal, la portadora primaria CC1 se asigna para la transmisión de datos desde el eNodo B 403 al terminal móvil LTE 404. Sin embargo, si aumenta la cantidad de datos a transmitir al terminal móvil LTE 404, (por ejemplo, un usuario del terminal móvil LTE 404 inicia una aplicación de transmisión de vídeo, la cual requiere la transmisión de altos niveles de datos de la red central LTE 401), la portadora secundaria CC2 se "agrega" a la primera portadora aumentando el ancho de banda total a través del cual se transmiten datos desde el eNodo B 403 al terminal móvil LTE 404.

Por consiguiente, en el sistema mostrado en la Figura 4, la CC2 se puede utilizar para la transmisión de datos desde la red central LTE 401 y para la transmisión de datos desde la red central DMN 402. Con el fin de evitar que los

datos LTE y los datos DMN se transmitan simultáneamente sobre la CC2, se proporciona una unidad de control 407. La unidad de control 407 está dispuesta para coordinar cuándo y en qué portadora se transmiten los datos LTE hacia y desde el eNodo B 403 y cuándo y sobre qué portadora se transmiten los datos DMN hacia y desde el eNodo B DMN 405. En algunas implementaciones en las cuales el eNodo B 403 y el eNodo B DMN 405 se implementan como una entidad física individual, la funcionalidad asociada con la unidad de control 407 también se encuentra en esta entidad física. De esta manera, la línea de trazos 408 mostrada en la Figura 4 también incluye la unidad de control 407.

En un ejemplo, durante ciertos períodos la unidad de control 407 está dispuesta para controlar el sistema a fin de evitar la transmisión de cualquier dato DMN del eNodo B 405 DMN sobre la CC2 y, en su lugar, garantizar que la CC2 está reservada para la agregación de portadoras en la red LTE si surgiese la necesidad. Durante otros períodos, la unidad de control 407 está dispuesta para permitir que los datos DMN sean transmitidos utilizando la CC2. Este concepto se ilustra en la Figura 5.

La Figura 5 proporciona un diagrama esquemático que muestra el uso de la CC1 y la CC2 en el tiempo. Como se muestra en la Figura 5, no se permite la transmisión DMN en la CC1 en cualquier momento. Sin embargo, durante el período de tiempo T_1 , se permite la transmisión DMN en la CC2. Fuera de T_1 , la transmisión DMN no se permite en la CC2. De esta manera, se asegura que no hay colisión entre transmisiones DMN y transmisiones LTE en la CC2.

T_1 puede ser cualquier periodo de tiempo adecuado. Por ejemplo, en algunos escenarios puede ser óptimo identificar un período durante el cual la red LTE está ligeramente cargada (por ejemplo entre las 0200 y las 0400 horas, cuando la mayoría de los usuarios humanos de la red estarán dormidos) y disponer T_1 para extenderse a través este periodo. En este caso, T_1 duraría dos horas. En otros escenarios, T_1 puede ser mucho más corto, por ejemplo podría ser el primer minuto en cada hora, o incluso los primeros treinta segundos en cada período de cinco minutos. En otros ejemplos, T_1 podría ser sincronizado para corresponder con la transmisión de ciertas tramas de radio (descrito más adelante). Por lo tanto, en algunos ejemplos T_1 podría corresponder con una o más tramas de transmisión transmitidas sobre un mayor número de tramas de transmisión, por ejemplo T_1 podría extenderse sobre las últimas diez tramas de cada 100 tramas transmitidas. En algunos ejemplos, T_1 puede ser una subtrama individual. Como se explica más en detalle a continuación, la asignación de la CC2 a la DMN o a la LTE puede ser dinámica, donde es controlada por un planificador en la red (por ejemplo, en la unidad de control 407, el eNodo B 403 o el eNodo B DMN 405).

Como se entenderá, los componentes de red que constituyen el sistema mostrado en la Figura 4 son designaciones meramente lógicas. La parte de red central LTE y la red central DMN pueden de hecho ser implementadas como una red central individual. Además, como se explicó anteriormente, en algunos ejemplos la unidad de control 407, el eNodo B 405 DMN y el eNodo B LTE 403 podrían estar configurados como una estación de base física individual.

Transmisión de información de control sobre portadoras de componente durante periodos de transmisión DMN

Con el fin de garantizar la compatibilidad retroactiva óptima con terminales móviles LTE convencionales y, en particular, terminales móviles que incluyen la funcionalidad de agregación de portadoras convencional, es deseable para asegurar que el uso de la CC2 para la transmisión de datos DMN es "transparente" para los terminales móviles LTE convencionales. En otras palabras, es deseable que la CC2 se transmita de tal manera que tan pronto como termina el periodo T_1 , la CC2 está inmediatamente disponible para la planificación de agregación de portadoras sin necesidad de que los terminales móviles LTE descubran o esperen a la CC2 de nuevo (los conceptos de terminales móviles que descubren y esperan a una portadora son bien conocidos en el arte y por brevedad no se describirán en detalle).

Para lograr esto, debe ser transmitida suficiente información sobre la CC2 durante T_1 para permitir que los terminales móviles LTE permanezcan sincronizados con la CC2. Como se conoce en la técnica, cuando un terminal móvil se sincroniza con la señal transmitida sobre una portadora desde una estación de base, éste es capaz de:

- a) monitorizar o realizar mediciones en el canal de radio (p. ej., en términos de intensidad de la señal y calidad de la señal), y
- b) realizar el seguimiento de tramas, mediante el cual puede ser seguida la sincronización de las tramas de radio transmitidas sobre la portadora.

Para permitir que los terminales móviles LTE mantengan la sincronización con la CC2 durante T_1 , cuando la CC2 es transmitida por el eNodo B DMN 405, las señales de control LTE que están presentes en la CC2 en períodos fuera de T_1 se retienen dentro de la CC2 durante T_1 . En algunos ejemplos, estas señales de control incluyen símbolos de referencia LTE y señales de sincronización LTE. Este concepto se ilustra en la Figura 6a y en la Figura 6b.

5 La Figura 6a proporciona un diagrama esquemático simplificado de una subtrama de enlace descendente LTE 603 como se conoce en la técnica. Juntas, una pluralidad de subtramas LTE (normalmente diez) forman una trama LTE. La subtrama incluye una pluralidad de símbolos de referencia (es decir, símbolos piloto) 601 y una señal(es) de sincronización 602. Los símbolos de referencia 601 se distribuyen por toda la subtrama y se utilizan por un terminal móvil receptor para estimar las condiciones de canal entre el transmisor de la estación base y el receptor del terminal móvil. Estimar las condiciones de canal permite que un terminal móvil procese señales recibidas para reducir los efectos de canal a los cuales la señal está sujeta durante la transmisión desde la estación base y para reportar las mediciones de calidad de canal a la estación base. La señal(es) de sincronización 602 es una señal de sincronización que una vez detectada permite que el terminal móvil LTE logre mantener la sincronización de trama y determine la identidad de célula del eNodo B particular, transmitiendo la señal de enlace descendente. Adicional o
10 alternativamente, las señales de referencia pueden ser empleadas para mantener la sincronización de trama. La señal(es) de sincronización 602 no se transmite normalmente en cada una de las subtramas pero, habitualmente, será transmitida al menos una vez con cada trama LTE. Las partes restantes de la subtrama del enlace descendente LTE se utilizan para la transmisión de otros datos LTE, tales como datos de usuario y otros datos de control. La estructura de subtrama mostrada en la Figura 6a corresponde a la normalmente transmitida por la CC2 durante los
15 períodos fuera de T_1 , cuando la CC2 está siendo utilizada para agregación de portadoras. Como se comprenderá, la subtrama LTE incluye elementos adicionales, tales como un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Sin embargo, por simplicidad, estos elementos adicionales no se muestran en la Figura 6a.

Con el fin de ayudar a un terminal móvil LTE convencional para permanecer sincronizado con la CC2 durante T_1 cuando la CC2 está siendo utilizada para la transmisión de datos DMN, el terminal móvil LTE, de manera ideal,
25 continuaría recibiendo los símbolos de referencia y/o la señal(es) de sincronización. La Figura 6b proporciona un diagrama esquemático simplificado que muestra una señal transmitida en la CC2 durante T_1 de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. Para facilitar la comparación, la señal mostrada en la Figura 6b corresponde con la estructura de subtrama mostrada en la Figura 6a, sin embargo, se entenderá que la señal transmitida sobre la CC2 puede tomar cualquier forma adecuada.

30 Como se puede ver en la Figura 6b, de acuerdo con ejemplos de la presente invención, durante T_1 , la CC2 se transmite con los símbolos de referencia 601 y una señal(es) de sincronización 602 que corresponden a aquellas transmitidas en la CC2 en períodos fuera de T_1 , es decir, cuando la CC2 está siendo utilizada para la agregación de portadoras convencional. Las partes restantes de la subtrama 605 pueden ser utilizadas para la transmisión de datos DMN. Por ejemplo, la Figura 6b muestra el bloque de datos DMN 606 posicionado dentro de las partes restantes de
35 la subtrama 605 que no están ocupadas por los símbolos de referencia 601 y la señal de sincronización 602. En este ejemplo, el bloque de datos DMN 606 es incompatible con el funcionamiento LTE normal ya que no abarca todos los símbolos disponibles para los datos de usuario.

La planificación de la CC2 en el modo DMN

40 Como se ha explicado anteriormente, cuando la CC2 está siendo utilizada para transmitir datos DMN esto es transparente para los terminales móviles LTE porque la CC2 retiene los datos de control relevantes para asegurar que los terminales móviles LTE pueden permanecer sincronizados con y hacer mediciones en la CC2.

Sin embargo, con el fin de evitar que los terminales móviles DMN intenten utilizar la CC2 cuando está siendo utilizada para la transmisión de datos LTE y para permitir a los terminales DMN monitorizar la CC2 para mensajes de asignación y para determinar cuando existen oportunidades de solicitud de acceso aleatorio, es deseable
45 proporcionar un mecanismo que permite a los terminales móviles DMN determinar cuando la CC2 está disponible para la transmisión de datos DMN, es decir, el punto en el tiempo en el cual se produce el período de T_1 .

Planificación estática

En un ejemplo, se emplea una técnica denominada planificación estática. En este ejemplo, los terminales móviles DMN están preconfigurados con información de planificación que indica una duración predeterminada y el momento
50 predeterminado en el cual se produce T_1 . La duración se podría indicar explícitamente como un tiempo transcurrido en relación con T_1 o implícitamente como el tiempo final de la utilización de la CC2 como una DMN. Esta información de planificación preconfigurada se podría proporcionar a los terminales móviles de cualquier forma adecuada. Por

ejemplo, la información de planificación se podría almacenar en el USIM de cada uno de los terminales móviles DMN antes del despliegue en la red. De esta manera, en un escenario en el cual la CC2 se conmuta entre el modo LTE (es decir, los períodos fuera de T_1) al modo DMN (es decir, durante T_1) relativamente con frecuencia, pero durante cortos períodos de tiempo, cada uno de los terminales móviles DMN podría ser capaz de determinar a partir de la información de planificación preconfigurada que, por ejemplo, las primeras 10 tramas de cada 100 tramas que se transmiten sobre la CC2 serán utilizadas para la transmisión de datos DMN.

En otro escenario en el cual la CC2 conmuta entre el modo LTE al modo DMN con menor frecuencia pero para períodos de tiempo más largos, cada uno de los terminales móviles DMN podría ser capaz de determinar a partir de la información de planificación preconfigurada que, por ejemplo, entre las 0200 y las 0400 horas, la CC2 será utilizada para la transmisión de datos DMN.

Planificación semiestática

En otro ejemplo, se emplea una técnica denominada planificación semiestática. Esta técnica es similar a la técnica de planificación estática descrita anteriormente en que los terminales móviles DMN se proporcionan con información de planificación preconfigurada que indica la duración de T_1 y el momento en que se produce T_1 . Sin embargo, en este ejemplo, la información de planificación preconfigurada almacenada en cada uno de los terminales móviles DMN puede ser reconfigurada a través de señalización de capas superiores enviada desde la red central DMN al terminal móvil DMN. Por ejemplo, durante T_1 , la CC2 se transmite con un canal de control DMN a recibir por cada uno de los terminales móviles DMN. Si hubo cambios que debían realizarse en el momento en el cual se produjo T_1 o la duración de T_1 , esta información se transmite sobre el canal de control DMN y se recibe por cada uno de los terminales móviles DMN. Cada uno de los terminales móviles DMN actualizaría entonces la información de planificación almacenada de manera correspondiente.

Planificación dinámica

En otro ejemplo se emplea una técnica de programación dinámica. En este ejemplo se utiliza una señal de capa física DMN la cual indica a los terminales móviles DMN que la CC2 está disponible para la transmisión de datos DMN. Esta señal de la capa física podría ser implementada de cualquier manera adecuada, por ejemplo una señal de sincronización específica DMN insertada en tramas que se transmiten durante T_1 . En este ejemplo, los terminales móviles DMN están dispuestos para monitorizar periódica o constantemente la CC2 y, si se detecta la señal de sincronización específica DMN, se alerta a los terminales móviles DMN del hecho que la CC2 está disponible para la transmisión de datos DMN. Alternativamente, los bits de reserva en el bloque de información maestro (MIB) transportado sobre el canal de difusión físico (PBCH), se podrían utilizar para indicar que la CC2 está disponible para la transmisión de datos DMN. Este modo sería apropiado cuando el formato de transmisión de la PBCH es compatible con los terminales LTE y con los terminales DMN. Para las versiones LTE hasta e incluyendo la versión 10, hay diez bits de reserva en el MIB que un terminal móvil LTE convencional ignoraría. Como tal, se podría señalar a un terminal móvil DMN que existe una DMN utilizando uno o más de estos bits MIB.

En algunas realizaciones, no es necesario señalar a los terminales móviles DMN si la DMN está activa o no. En estas realizaciones, el terminal móvil DMN intentará decodificar la subtrama y sólo decodificará correctamente las asignaciones cuando la DMN está de hecho activa.

En el enlace ascendente, un terminal móvil DMN puede solicitar recursos de enlace ascendente DMN cuando el enlace descendente DMN está inactivo, mediante el envío de una petición de canal de acceso aleatorio (RACH) en el enlace ascendente LTE de la CC2. Normalmente, un elemento de red tal como la unidad de control 407, está dispuesta para controlar la comunicación de la información de planificación a los terminales móviles DMN.

A fin de facilitar las técnicas de planificación descritas anteriormente, en algunos ejemplos los terminales móviles DMN incluyen una unidad de planificación operable para determinar un momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y una duración del primer periodo de tiempo. La duración podría indicarse explícitamente como un tiempo transcurrido o implícitamente como el momento final de la utilización de la CC2 como una DMN. Esto se muestra en la Figura 7.

La figura 7 proporciona un diagrama esquemático de un terminal de DMN 701 dispuesto de acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación. El terminal DMN 701 incluye una unidad de transceptor 702 para transmitir y recibir datos de las estaciones base. La unidad de transceptor 702 está conectada a una unidad de planificación 703. Cuando se emplea la técnica de planificación estática descrita anteriormente, la unidad de planificación 703 es operable para determinar el momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y la duración del primer periodo de tiempo

en base a la información preconfigurada almacenada en la unidad de planificación 703. Cuando se emplea la técnica de planificación dinámica descrita anteriormente, la unidad de planificación 703 es operable para determinar el momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y, opcionalmente, la duración del primer periodo de tiempo en base a la información de programación transmitida sobre la CC2, por ejemplo en base a bits en la MIB como se ha descrito anteriormente.

Conmutar entre el modo DMN y el modo LTE en la CC2

En los ejemplos descritos anteriormente, en los cuales se realiza la transición entre el modo LTE y el modo DMN en una base semiestática o una base totalmente dinámica, normalmente, la programación será coordinada por un elemento de red común a la red central LTE y a la red central DMN, tales como la unidad de control 407 mostrada en la Figura 4. En algunos ejemplos, la planificación de la utilización de la CC2, ya sea para LTE o para la transmisión de datos DMN, se hará sobre una base arbitraria, por ejemplo, para reflejar un patrón de planificación introducido a la unidad de control por un operador de red. Este podría ser el caso en el cual la CC2 está dispuesta para transmitir datos DMN durante un periodo de horas predeterminado durante la noche, o para transmitir datos durante cada décima trama y así sucesivamente. Sin embargo, en otros ejemplos, la planificación de la utilización de la CC2 se puede adaptar dinámicamente en respuesta a ciertas condiciones en la red. Por ejemplo, en algunos escenarios, la unidad de control 407 puede estar dispuesta para monitorizar la carga de tráfico en uno o más de los elementos de red de la red LTE y/o uno o más elementos de la DMN, o recibir datos de monitorización correspondientes a la carga de tráfico en los elementos de red de la LTE de la red DMN. Por ejemplo, cuando el tráfico cae por debajo de un nivel umbral, la unidad de control 407 puede estar dispuesta para conmutar la CC2 de la transmisión de datos LTE a la transmisión de datos DMN. Cuando la carga de tráfico excede el nivel de umbral otra vez y/o una vez que haya transcurrido un periodo de tiempo predeterminado, la unidad de control controla la red para empezar a transmitir datos LTE en la CC2.

En otro ejemplo, la unidad de control puede estar dispuesta para recibir datos que indican la presencia de terminales móviles DMN dentro de la red y, en respuesta, dispuesta para conmutar la CC2 al modo DMN. En algunos ejemplos, esto se consigue mediante la disposición de la estación base que opera en la CC2 para decodificar las transmisiones de preámbulo de acceso aleatorio de terminales móviles DMN, independientemente de si la CC2 estaba operando en el modo LTE o DMN.

Transmisión de datos DMN y LTE en el enlace ascendente

Hasta ahora, los ejemplos de la presente invención se han descrito principalmente en términos del enlace descendente, con referencia a los datos que se comunican desde la DMN a los terminales móviles DMN y desde la red LTE a los terminales móviles LTE. En estos ejemplos, la CC2 se utiliza para la agregación de portadoras de enlace descendente o para transmitir datos DMN de enlace descendente.

Sin embargo, se entenderá que el concepto de alternancia entre la utilización de una portadora secundaria para la agregación de portadoras en un sistema LTE y para la transmisión de datos DMN, también se puede aplicar al enlace ascendente. En la agregación de portadoras de enlace ascendente, el acceso a portadoras de componente de enlace ascendente está planificado por la red de una manera similar al acceso a la portadora de componente de enlace descendente. La red puede asignar portadoras de componente agregadas a un terminal, en base a decisiones de planificación determinadas utilizando los informes de estado de búfer y mediciones de calidad de canal. La red a continuación planifica al terminal móvil para acceder a la portadora componente adicional y envía un mensaje de asignación apropiado para ese terminal móvil.

Se pueden hacer varias modificaciones a las realizaciones descritas anteriormente. Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención se han descrito con referencia a una implementación la cual utiliza una red de radio móvil que funciona de acuerdo con el estándar de evolución a largo plazo (LTE) 3GPP. Sin embargo, se entenderá que los principios de la presente invención se pueden implementar utilizando cualquier tecnología de telecomunicaciones por radio adecuada y utilizando cualquier arquitectura de red adecuada en la cual se podría emplear la agregación de portadoras.

Además, se entenderá que las partes de componente particulares de las cuales se compone el sistema descrito anteriormente, por ejemplo los diversos componentes de la red tales como la unidad de control y los eNodos B y los eNodos B DMN, son en algunos ejemplos designaciones lógicas. En consecuencia, la funcionalidad que estas partes de componente proporcionan se puede manifestar en formas que no se ajustan exactamente a las formas descritas anteriormente y mostradas en los diagramas. Por ejemplo, los aspectos de la invención se pueden implementar en forma de un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones (es decir, un

- 5 programa de ordenador) que pueden ser implementadas en un procesador almacenado en una subportadora de datos tal como un disco flexible, disco óptico, disco duro , PROM, RAM, memoria flash o cualquier combinación de estos u otros medios de almacenamiento, o transmitida a través de señales de datos en una red como una red Ethernet, una red inalámbrica, Internet, o cualquier combinación de éstas de otras redes, o realizada en hardware como un ASIC (circuito integrado de aplicación específica) o una FPGA (matriz de puertas programable en campo) u otro circuito configurable o personalizado, adecuado para utilizar en la adaptación del dispositivo equivalente convencional.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de telecomunicaciones (408) para comunicar datos hacia y desde uno o más terminales y una red, comprendiendo el sistema uno o más transmisores (403, 405) operables para transmitir una primera portadora (CC2) a través de un primer ancho de banda de frecuencia y para transmitir una segunda portadora (CC1) a través de un
5 segundo ancho de banda de frecuencia, en donde

durante un primer periodo de tiempo, el uno o más transmisores son operables para transmitir datos de usuario a recibir por una primera clase de terminal (406) en la primera portadora y para transmitir datos a recibir por una segunda clase de terminal (404) en la segunda portadora; y

10 durante un segundo período de tiempo fuera del primer periodo de tiempo, el uno o más transmisores son operables para transmitir datos a la segunda clase de terminal sobre la primera y segunda portadora en combinación, en donde

un formato de transmisión para los datos en la primera portadora en el primer periodo de tiempo es incompatible con un formato de transmisión de los datos sobre la segunda portadora durante el primer periodo de tiempo, dicho sistemas de telecomunicaciones caracterizado por que:

15 un formato de transmisión para los datos en la primera portadora en el segundo periodo de tiempo es compatible con un formato de transmisión para los datos en la segunda portadora durante el segundo periodo de tiempo, y en donde el uno o más transmisores son operables para transmitir datos de control sobre la primera portadora en el primer periodo de tiempo, los cuales se pueden recibir por la segunda clase de terminal para permitir que la segunda clase de terminal mantenga la sincronización con la primera portadora durante el primer periodo de tiempo.
2. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los datos de control comprenden
20 símbolos de referencia a partir de los cuales se puede determinar una estimación de canal y una señal de sincronización que permite a un terminal de la segunda clase conseguir la sincronización con la primera portadora.
3. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde están predeterminados un momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y una duración del primer periodo de tiempo, y los terminales de la primera clase están preconfigurados con información correspondiente al tiempo predeterminado y
25 duración del primer periodo de tiempo.
4. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende una entidad de planificación dispuesta para establecer un momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y una duración del primer periodo de tiempo, y para comunicar estos a los terminales de la primera clase.
5. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la entidad de planificación está
30 dispuesta para ajustar el momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y la duración del primer periodo de tiempo en respuesta a la carga de tráfico detectada en uno o más elementos de red del sistema de telecomunicaciones.
6. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la entidad de planificación está dispuesta para ajustar el momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y la duración del primer periodo
35 de tiempo en respuesta a una detección de terminales de la primera clase.
7. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de telecomunicaciones comprende una entidad de planificación dispuesta para establecer el primer periodo de tiempo mediante el control del momento en el cual el uno o más transmisores son operables para transmitir los datos a recibir por la primera
40 clase de terminal en la primera portadora y operable para transmitir los datos a recibir por la segunda clase de terminal en la segunda portadora, y para ajustar el segundo período de tiempo mediante el control del momento en el cual el uno o más transmisores son operables para transmitir los datos a la segunda clase de terminal sobre las primeras y segundas portadoras en combinación, en donde

la entidad de planificación está dispuesta para establecer el primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo en una subtrama en base a una subtrama.

8. Un sistema de telecomunicaciones según la reivindicación 5, en donde el uno o más elementos de red comprenden uno o más elementos de red LTE para transmitir los datos sobre la primera y la segunda portadora y/o uno o más elementos de red de una red de mensajería dedicada para soportar la transmisión de datos de comunicación de tipo de máquina y para transmitir los datos sobre la primera portadora.

5 9. Un sistema de telecomunicaciones de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde uno o más transmisores son operables para transmitir los datos a la segunda clase de terminal sobre la primera portadora en combinación con la segunda portadora, de acuerdo con una técnica de agregación de portadoras definida 3GPP.

10 10. Un método de comunicar datos hacia y desde uno o más terminales y una red en un sistema de telecomunicaciones, el sistema comprende uno o más transmisores operables para transmitir sobre una primera portadora transmitida a través de un primer ancho de banda de frecuencia y una segunda portadora transmitida a través de un segundo ancho de banda de frecuencia, comprendiendo el método:

durante un primer periodo de tiempo transmitir, por dicho uno o más transmisores, datos a recibir por una primera clase de terminal sobre la primera portadora y transmitir datos a recibir por una segunda clase de terminal sobre la segunda portadora; y

15 durante un segundo período de tiempo fuera del primer periodo de tiempo, transmitir, por dicho uno o más transmisores, datos a la segunda clase de terminal sobre la primera y la segunda portadora en combinación, en donde un formato de transmisión para los datos sobre la primera portadora en el primer periodo de tiempo es incompatible con un formato de transmisión para los datos sobre la segunda portadora durante el primer periodo de tiempo, dicho método caracterizado por que:

20 un formato de transmisión para los datos sobre la primera portadora en el segundo periodo de tiempo es compatible con un formato de transmisión para los datos sobre la segunda portadora durante el segundo periodo de tiempo, y en donde los datos de control transmitidos sobre la primera portadora en el primer periodo de tiempo, los cuales se pueden recibir por la segunda clase de terminal para permitir a la segunda clase de terminal mantener la sincronización con la primera portadora durante el primer periodo de tiempo.

25 11. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 10, que comprende

detectar la carga de tráfico en uno o más elementos de red del sistema de telecomunicaciones,

establecer un momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y una duración del primer periodo de tiempo de acuerdo con la carga de tráfico detectada, y

comunicar esto a los terminales de la primera clase.

30 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende

detectar de terminales de la primera clase,

establecer un momento en el cual se produce el primer periodo de tiempo y una duración del primer periodo de tiempo en respuesta a la detección de los terminales de la primera clase, y

comunicar esto a los terminales de la primera clase.

35 13. Un programa de ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador, el cual cuando se carga en un ordenador hace que el ordenador realice el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12.

14. Un producto de programa de ordenador que tiene un medio legible por ordenador que tiene grabado en el mismo señales de información representativas del programa de ordenador según la reivindicación 13.

15. Una estación base que comprende el sistema de telecomunicaciones de acuerdo con la reivindicación 1.

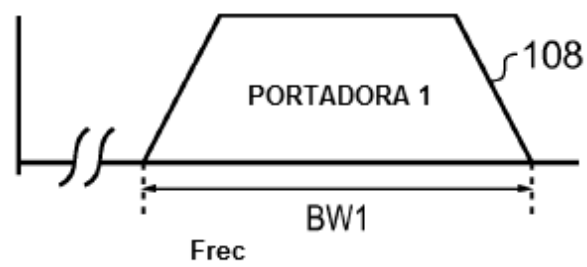
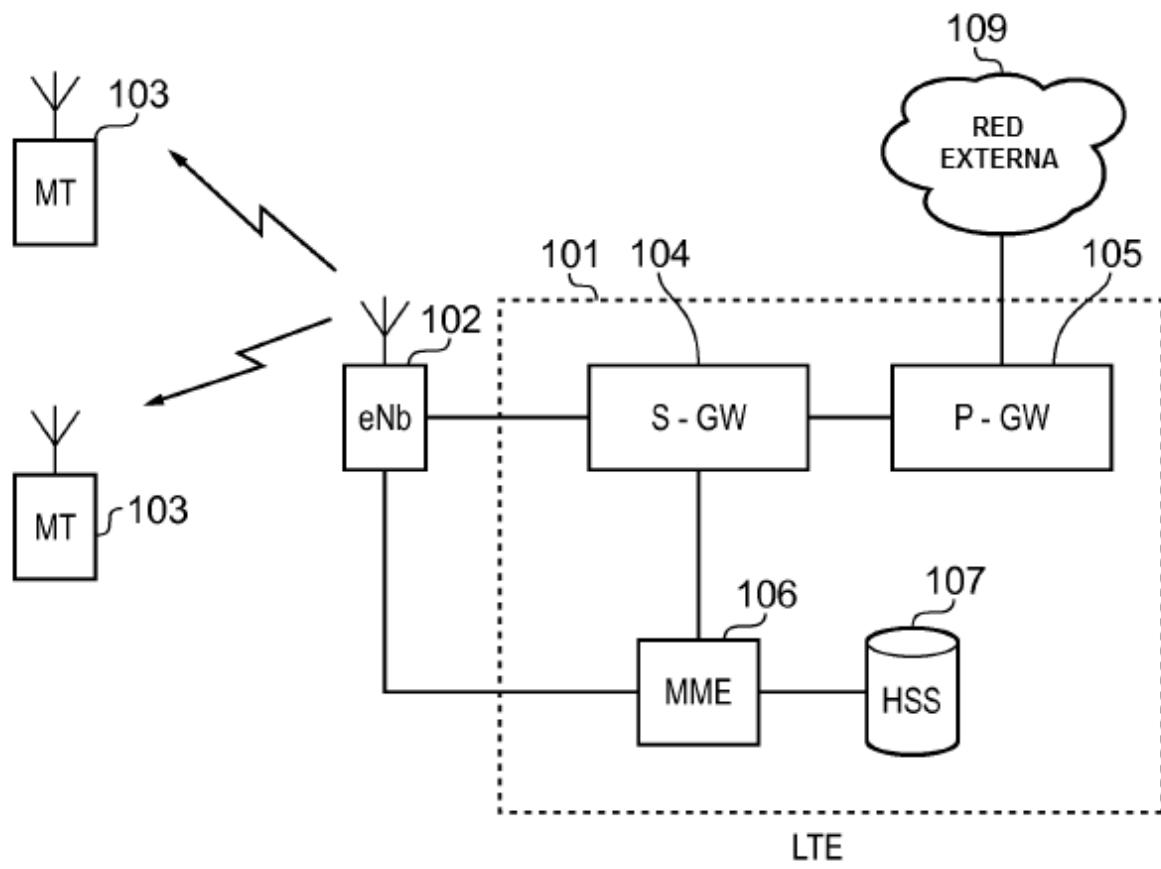


FIG. 1

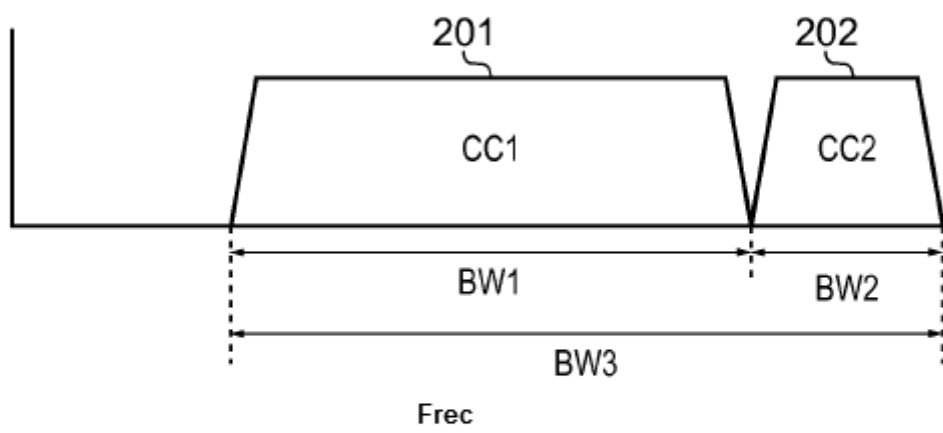


FIG. 2

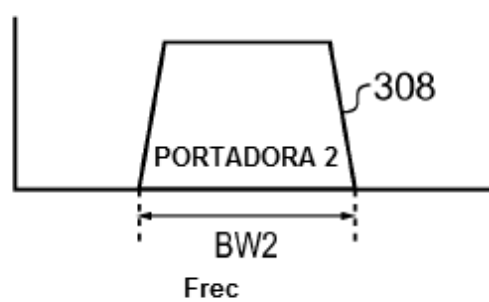
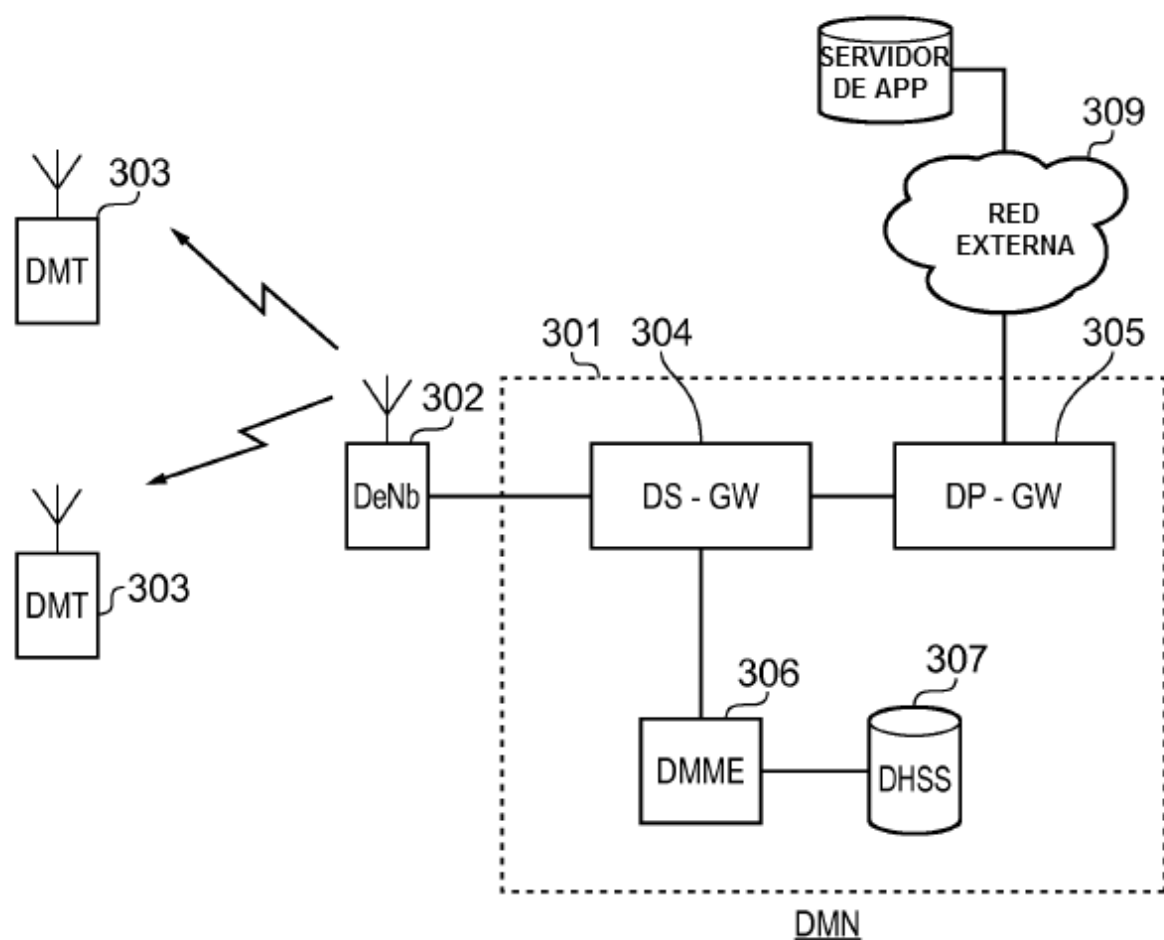


FIG. 3

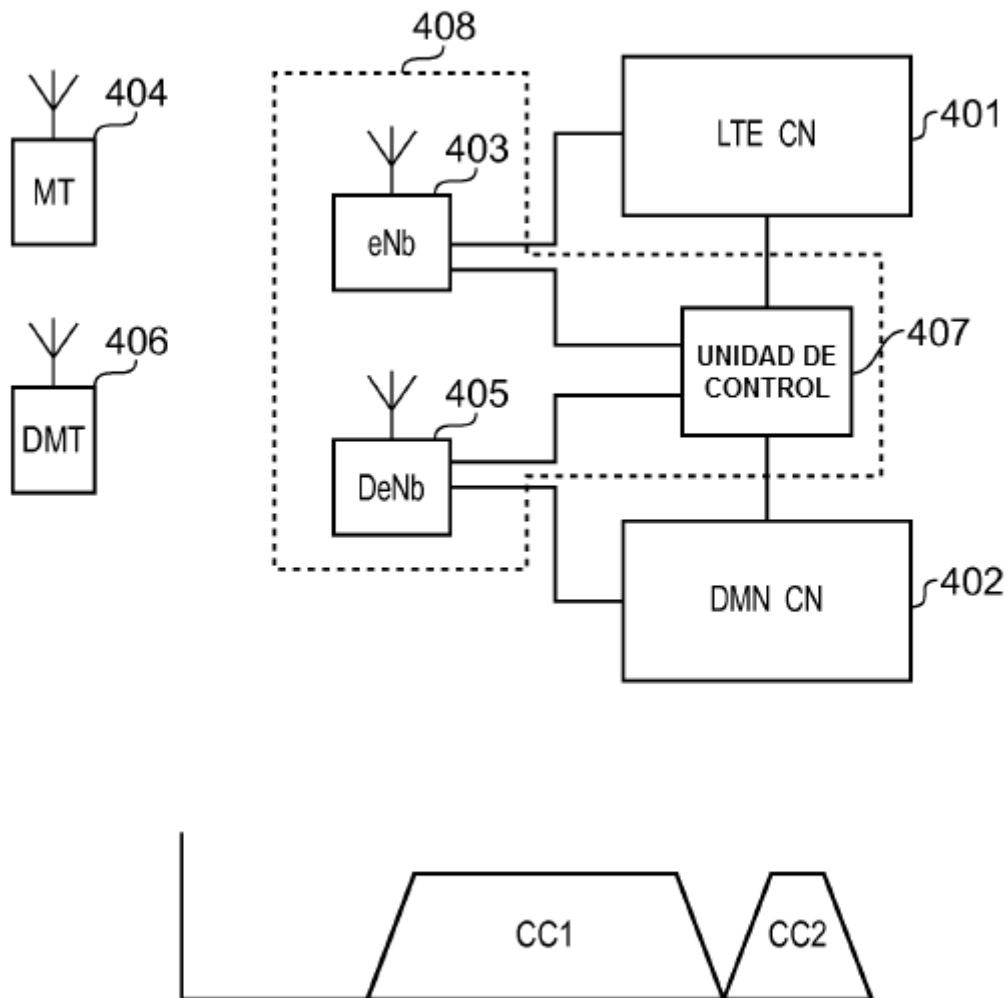


FIG. 4

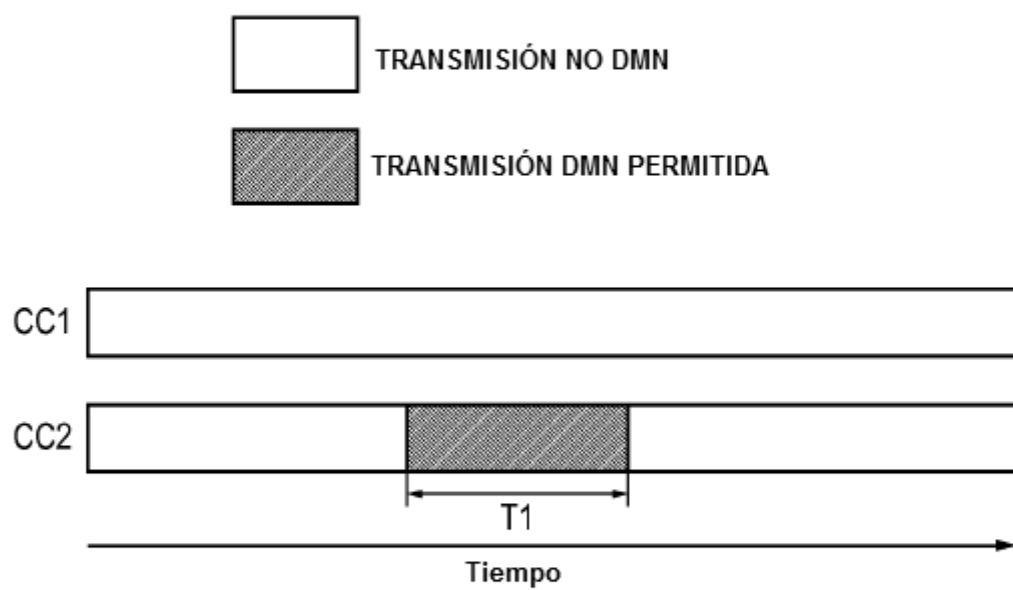


FIG. 5

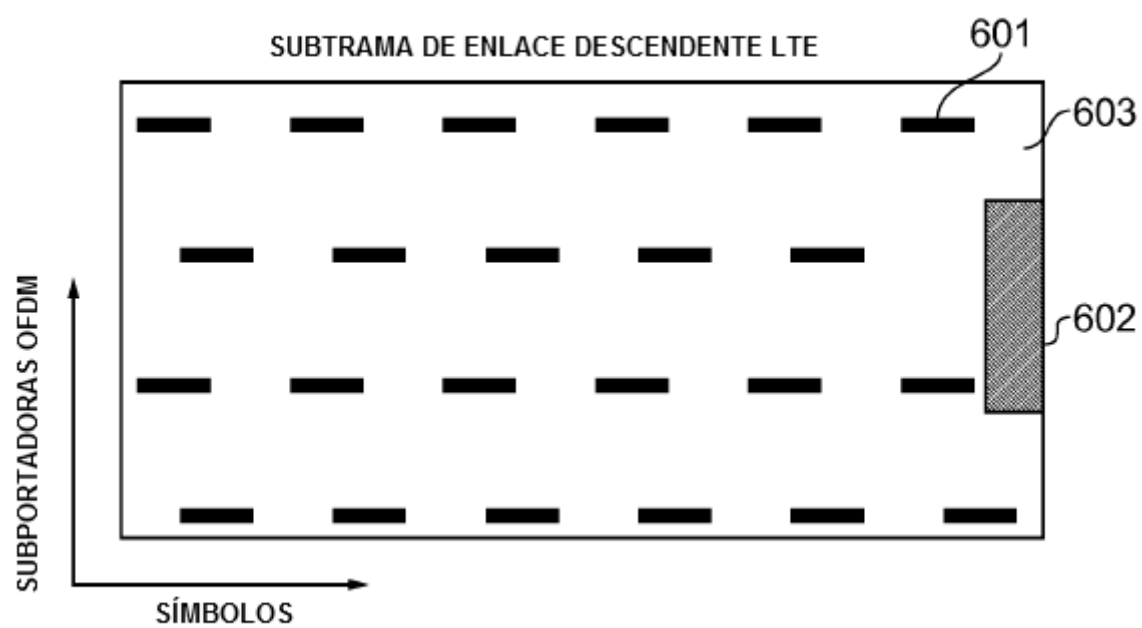


FIG. 6a

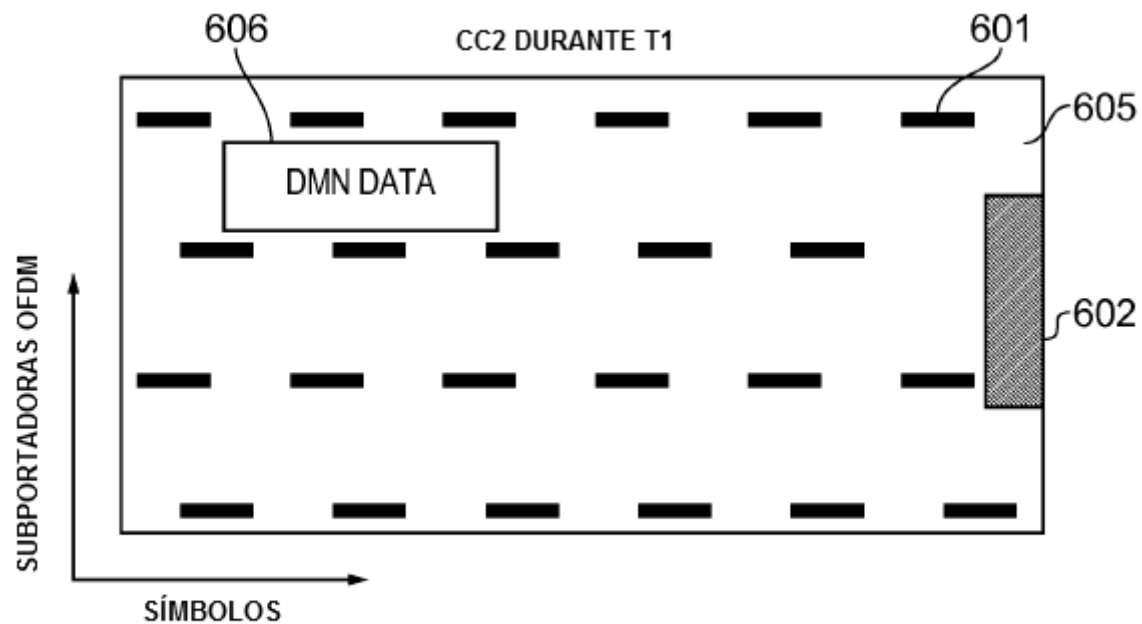


FIG. 6b

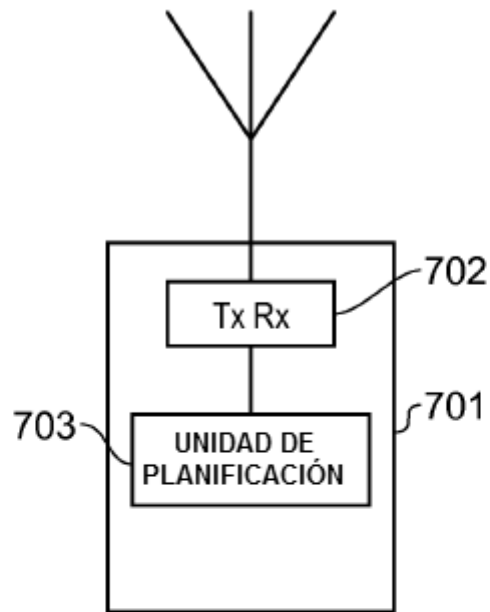


FIG. 7