

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 736**

51 Int. Cl.:

<b>H04L 5/00</b>	(2006.01)
<b>H04L 27/00</b>	(2006.01)
<b>H04L 1/18</b>	(2006.01)
<b>H04L 27/26</b>	(2006.01)
<b>H04W 16/14</b>	(2009.01)
<b>H04W 72/04</b>	(2009.01)
<b>H04W 72/12</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2015 PCT/US2015/035144**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16003614**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015 E 15815875 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3164958**

54 Título: **Planificación de transportadoras por grupo para la red de evolución a largo plazo sin licencia**

30 Prioridad:

**01.07.2014 US 201462019778 P**  
**18.12.2014 US 201414575666**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.12.2019**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)**  
**2200 Mission College Boulevard**  
**Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**DAVYDOV, ALEXEI VLADIMIROVICH;**  
**SERGEYEV, VADIM SERGEYEVICH;**  
**BASHAR, SHAFI y**  
**MOROZOV, GREGORY VLADIMIROVICH**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 735 736 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**

Planificación de transportadoras por grupo para la red de evolución a largo plazo sin licencia

5 Campo técnico

Las formas de realización se refieren a la transmisión de datos de voz usando redes de acceso de radio. Algunas formas de realización se refieren a redes de comunicación de telefonía móvil.

10 Antecedentes de la invención

Las redes de acceso por radio se utilizan para proporcionar una o más de entre comunicaciones de datos, comunicaciones de voz y comunicaciones de video a equipos de usuario tales como un teléfono móvil o un teléfono inteligente. Algunas redes de radio son redes de paquetes conmutados y empaquetan información como datos de voz y video cuando se envían a través de la red. A medida que aumenta la demanda de comunicación de voz y video, la calidad del servicio puede deteriorarse a medida que las redes de acceso de radio se aproximan a su capacidad máxima. Por lo tanto, existen necesidades generales de dispositivos, sistemas y métodos que proporcionen un protocolo sólido para la comunicación con el equipo del usuario.

20 El documento US 2014/0036853 A1 da a conocer un método de transmisión de señal y un dispositivo en un sistema de comunicación inalámbrica. Una forma de realización de este documento se refiere a un método para transmitir señales a través de una fase de banda sin licencia de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende las etapas de: transmitir un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) desde una banda con licencia; y transmitir un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) a lo largo de un intervalo de tiempo de la banda sin licencia correspondiente a la subtrama transmitida por el PDCCH, en donde una señal de reserva puede transmitirse a un punto preestablecido desde el punto de la banda sin licencia que está disponible para la estación base, si la estación base realiza una detección de transmisión de onda para la banda sin licencia para la transmisión del PDSCH, y el punto preestablecido es anterior al punto en el que la banda sin licencia se hace disponible a partir de los resultados de la detección de transmisión.

30 Sumario

El objeto de la presente solicitud de patente se resuelve con las reivindicaciones independientes. Se describen formas de realización ventajosas por las reivindicaciones dependientes.

35 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un ejemplo de una parte de una arquitectura de red de extremo a extremo de una red LTE con varios componentes de la red de conformidad con algunas formas de realización;

40 La Figura 2 ilustra un ejemplo de una definición de elementos de información para la señalización de control de recursos de radio para una red de evolución a largo plazo (LTE);

45 La Figura 3 ilustra una representación de la planificación de portadora cruzada en una red LTE;

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo a modo ejemplo de un método para utilizar un dispositivo transceptor de RF de conformidad con algunas formas de realización;

50 La Figura 5 ilustra un ejemplo de una definición de elementos de información para la señalización de control de recursos de radio de conformidad con algunas formas de realización;

La Figura 6 ilustra una representación de la planificación de portadora cruzada de conformidad con algunas formas de realización; y

55 La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques funcional del equipo de usuario de conformidad con algunas formas de realización.

Descripción detallada

60 La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente formas de realización específicas para permitir a los expertos en esta técnica ponerles en práctica. Otras formas de realización pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de proceso y otros. Las partes y características de algunas formas de realización pueden incluirse o sustituirse de las de otras formas de realización.

65 La Figura 1 ilustra un ejemplo de una parte de una arquitectura de red de extremo a extremo de una red LTE con varios componentes de la red de conformidad con algunas formas de realización. La red 100 comprende una red de

acceso de radio (RAN) (por ejemplo, tal como se ilustra, la E-UTRAN o la red de acceso de radio terrestre universal evolucionada) 101 y la red central 120 (por ejemplo, tal como se ilustra como un núcleo de paquete evolucionado (EPC)) acoplada a través de una interfaz S1 115. Por conveniencia y brevedad, solo una parte de la red central 120, así como la RAN 101, se ilustran en el ejemplo.

La red central 120 incluye una entidad de gestión de movilidad (MME) 122, una pasarela de servicio (GW de servicio) 124, y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN GW) 126. La RAN incluye los nodos B (eNB) 104 mejorados (que pueden funcionar como estaciones base) para comunicarse con el equipo de usuario (UE) 102. Los nodos eNBs 104 pueden incluir macro eNBs y eNBs de baja potencia (LP).

La entidad MME tiene una función similar al plano de control de los nodos de soporte GPRS de servicio de legado (SGSN). La entidad MME gestiona aspectos de movilidad en el acceso, tal como la selección de pasarela y la gestión de listas de áreas de seguimiento. La pasarela GW de servicio 124 termina la interfaz hacia la RAN 101, y enruta los paquetes de datos entre la RAN 101 y la red central 120. Además, puede ser un punto de anclaje de movilidad local para las transferencias entre eNB y también puede proporcionar un anclaje de fijación para la movilidad entre 3GPP. Otras responsabilidades pueden incluir interceptación lícita, cargos y alguna aplicación de políticas. La pasarela GW de servicio 124 y la entidad MME 122 pueden ponerse en práctica en un nodo físico o en nodos físicos separados. La pasarela PDN GW 126 termina una interfaz SGi hacia la red de datos por paquetes (PDN). La PDN GW 126 enruta los paquetes de datos entre el EPC 120 y la PDN externa, y puede ser un nodo clave para la aplicación de políticas y la recopilación de datos de facturación. También puede proporcionar un punto de anclaje para la movilidad con accesos que no sean LTE. La PDN externa puede ser cualquier clase de red IP, así como un dominio de Subsistema Multimedia IP (IMS). La pasarela PDN GW 126 y la pasarela GW de servicio 124 pueden ponerse en práctica en un solo nodo físico o en nodos físicos separados.

Los nodos eNBs 104 (macro y micro) finalizan el protocolo de interfaz aérea y pueden ser el primer punto de contacto para un equipo UE 102. En algunas formas de realización, un nodo eNB 104 puede cumplir varias funciones lógicas para la RAN 101, que incluyen, pero no se limitan a, RNC (funciones del controlador de red de radio), tales como la gestión de soportes de radio, la gestión dinámica de recursos de radio de enlace ascendente y descendente y la planificación de paquetes de datos, así como la gestión de la movilidad. De conformidad con formas de realización, los equipos UEs 102 pueden configurarse para comunicar señales de comunicación OFDM con un nodo eNB 104 a través de un canal de comunicación multiportadora de conformidad con una técnica de comunicación OFDMA. Las señales OFDM pueden comprender una pluralidad de subportadoras ortogonales.

La interfaz S1 115 es la interfaz que separa la RAN 101 y la EPC 120. Está dividida en dos partes: la S1-U, que transporta datos de tráfico entre los nodos eNBs 104 y la pasarela GW 124 de servicio, y la S1 MME, que es una interfaz de señalización entre los nodos eNBs 104 y la entidad MME 122. La interfaz X2 es la interfaz entre los nodos eNBs 104. La interfaz X2 consta de dos partes, la X2-C y la X2-U. La X2-C es la interfaz del plano de control entre los nodos eNBs 104, mientras que la X2-U es la interfaz del plano de usuario entre los nodos eNBs 104.

Con las redes móviles, las células LP se suelen utilizar para extender la cobertura a áreas interiores donde las señales al aire libre no llegan bien, o para agregar capacidad de red en áreas con un uso muy denso de telefonía, tales como las estaciones de trenes. Tal como se utiliza en este documento, el término eNB de baja potencia (LP) se refiere a cualquier nodo eNB de potencia relativamente baja adecuado para poner en práctica una célula más estrecha (más angosta que una macro célula) tal como una femtocélula, una picocélula o una microcélula. Los eNBs de femtocélulas se suelen proporcionar por un operador de red móvil a sus clientes residenciales o empresariales. Una femtocélula suele ser del tamaño de una pasarela residencial o más pequeña, y generalmente se conecta a la línea de banda ancha del usuario. Una vez conectada, la femtocélula se conecta a la red móvil del operador móvil y proporciona cobertura adicional en un alcance de 30 a 50 metros para las femtocélulas residenciales. Por lo tanto, un LP eNB podría ser una femtocélula eNB ya que se acopla a través de la pasarela PDN GW 126. De manera similar, una picocélula es un sistema de comunicación inalámbrico que suele cubrir un área pequeña, tal como en el interior de edificios (oficinas, centros comerciales, estaciones de tren, etc.), o más recientemente, en el avión. Un eNB de picocélula puede conectarse a través del enlace X2 a otro eNB, tal como un macro eNB a través de su funcionalidad de controlador de estación base (BSC). Por lo tanto, LP eNB puede ponerse en práctica con una picocélula eNB ya que está acoplada a una macro eNB a través de una interfaz X2. Los nodos eNBs de picocélula u otros eNBs de LP pueden incorporar algunas o todas las funciones de un nodo eNB de macro. En algunos casos, esto se puede denominar estación base de punto de acceso o femtocélula empresarial.

En algunas formas de realización, se puede usar una retícula de recursos de enlace descendente para las transmisiones de enlace descendente desde un nodo eNB a un equipo UE. La retícula puede ser una retícula de frecuencia de tiempo, llamada retícula de recursos, que es el recurso físico en el enlace descendente en cada ranura. Dicha representación de plano tiempo-frecuencia es una práctica común para los sistemas OFDM, lo que le hace intuitiva para la asignación de recursos de radio. Cada columna y cada fila de la retícula de recursos corresponden a un símbolo OFDM y a una subportadora OFDM, respectivamente. La duración de la retícula de recursos en el dominio del tiempo corresponde a una ranura en una trama de radio. La unidad de frecuencia de tiempo más pequeña en una retícula de recursos se indica como un elemento de recurso. Cada retícula de recursos comprende una serie de bloques de recursos, que describen la asignación de ciertos canales físicos a elementos de

recursos. Cada bloque de recursos comprende un conjunto de elementos de recursos y, en el dominio de la frecuencia, representa la cantidad más pequeña de recursos que actualmente se pueden asignar. Existen varios canales de enlace descendente físicos diferentes que se transmiten utilizando dichos bloques de recursos. Dos de estos canales físicos de enlace descendente son el canal físico compartido de enlace descendente y el canal físico de control de enlace descendente.

El canal compartido físico de enlace descendente (PDSCH) transporta datos de usuario y señalización de capa superior a un equipo UE 102 (Figura 1). El canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) transmite información sobre el formato de transporte y las asignaciones de recursos relacionadas con el canal PDSCH, entre otras cosas. También informa al equipo UE sobre el formato de transporte, la asignación de recursos y la información de demanda de repetición automática híbrida (H-ARQ) relacionada con el canal compartido de enlace ascendente. Por lo general, la planificación de enlace descendente (asignando el control y los bloques de recursos de canal compartidos a los equipos UEs dentro de una célula) se realiza en el nodo eNB en función de la información de calidad de canal realimentada desde los equipos UEs al nodo eNB, y luego la información de asignación de recursos del enlace descendente se envía a un equipo UE en el canal de control (PDCCH) utilizado para (asignado a) el equipo UE.

El PDCCH utiliza CCE (elementos de canal de control) para transmitir la información de control. Antes de asignarse a los elementos de recursos, los símbolos de valor complejo de PDCCH primero se organizan en cuádruplos, que luego se permutan utilizando un inter-calador de sub-bloques para la adaptación de las tasas. Cada PDCCH se transmite utilizando uno o más de estos elementos de canal de control (CCE), donde cada CCE corresponde a nueve conjuntos de cuatro elementos de recursos físicos conocidos como grupos de elementos de recursos (REG). Cuatro símbolos QPSK se asignan a cada REG. El PDCCH se puede transmitir utilizando uno o más elementos CCEs, en función de la magnitud de la información de control del enlace descendente (DCI) y de la condición del canal. Pueden existir cuatro o más formatos de PDCCH diferentes definidos en LTE con diferentes números de CCE (por ejemplo, nivel de agregación,  $L$ , = 1, 2, 4 u 8).

Tal como se explicó anteriormente, la demanda de comunicación de uno o ambos datos de voz y video continúa aumentando. Una RAN 101 puede experimentar una sobrecarga de tráfico de comunicación que puede dar lugar a efectos adversos en la red, tal como la latencia de la comunicación, por ejemplo. Tal como se ilustra en la Figura 1, una RAN puede incluir dispositivos UE y dispositivos de eNB tales como eNBs de LP y/o macro eNBs. Para atenuar el tráfico de red, se puede agregar capacidad de red al proporcionar capacidad de comunicación a los dispositivos RAN desde redes que funcionan utilizando un espectro de comunicación sin licencia para uso de los dispositivos de red celular. Los picos de comunicación pueden ocurrir localmente y la RAN que sirve a la localidad puede experimentar una demanda máxima. La localidad puede incluir una red WiFi para dispositivos informáticos, tales como ordenadores portátiles y tabletas informáticas, pero los dispositivos celulares inalámbricos no tienen licencia para funcionar en el espectro de comunicación WiFi (por ejemplo, canales de comunicación de 2.4 gigahercios (GHz) o 5 GHz). Según algunas formas de realización, los dispositivos celulares inalámbricos de una RAN (por ejemplo, una red LTE) planifican el tiempo de comunicación en el canal de comunicación WiFi y comunican información utilizando el espectro de comunicación WiFi sin licencia para el funcionamiento del dispositivo. El uso de una red sin licencia para dispositivos de red LTE a veces se denomina LTE sin licencia (LTE-U) o una red de acceso asistido con licencia (LAA).

Para aumentar el ancho de banda de las comunicaciones de la red de RF, una red de telefonía celular puede usar la agregación de portadora. En la agregación de portadoras, un dispositivo de red utiliza más de una portadora o canal para aumentar el ancho de banda de transmisión. Se pueden agrupar múltiples portadoras de enlace ascendente o descendente en bandas contiguas o no contiguas. Una banda contigua se refiere a la combinación de múltiples bandas de frecuencia adyacentes en una sola portadora o canal. Una banda no contigua se refiere a combinar bandas de frecuencia no adyacentes en una sola portadora o canal. La agregación de canales no contiguos puede necesitar múltiples transceptores en un dispositivo único (por ejemplo, UE).

Para extender una plataforma LTE a LTE-U, las bandas de frecuencia de LTE-U se pueden considerar como portadoras disponibles para la agregación de portadoras. Sin embargo, las plataformas LTE actuales sí proporcionan señalización de control para poner en práctica portadoras en LTE-U. Cualquier expansión de la señalización de control para poner en práctica LTE-U debe proporcionar compatibilidad inversa con los dispositivos terminales de red de legado.

La planificación de portadoras cruzadas se puede usar para planificar datos comunicados (por ejemplo, datos de voz o datos de video) a través de las portadoras agregadas y para informar a un dispositivo terminal de red de las tasas de datos de enlace descendente para las diferentes portadoras componentes. En la planificación de portadoras cruzadas, la planificación y el recurso pueden no estar en la misma portadora. La información de planificación se puede comunicar utilizando una portadora componente primaria y los datos se pueden comunicar con una portadora componente secundaria como recurso. Las portadoras componentes primarias y secundarias pueden corresponder a portadoras diferentes y pueden ser contiguas o no contiguas.

Las portadoras componentes secundarias pueden gestionarse por una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) de un equipo UE. Los circuitos de MAC pueden actuar como una entidad de multiplexación para las portadoras componentes agregadas a medida que son activadas o desactivadas por elementos de control de circuitos de MAC. Los usuarios pueden ser planificados en las diferentes portadoras componentes. Un equipo UE podría recibir un canal de control PDCCH en una sola portadora con una asignación de recursos para otra portadora.

Actualmente, para una red de evolución a largo plazo avanzada (LTE-A), la planificación de portadoras cruzadas requiere la transmisión de DCI para planificar cada una de las portadoras componentes. DCI se comunica en el PDCCH o mediante PDCCH mejorado. La DCI incluye un campo indicador de portadora (CIF) que indica una célula de servicio o una célula de recurso que está planificada para la transmisión de PDSCH. La Figura 2 ilustra un ejemplo de una definición de elementos de información CrossCarrierConfigSchedulingConfig para la señalización RRC para una red LTE-A. En la planificación de portadora cruzada, el identificador de célula física de la célula de planificación se configura mediante la planificación paramétrica CellId-r10. Una célula de planificación puede planificar PDSCH para una o más células planificadas. Para diferenciar entre diferentes células de planificación, el CIF de la DCI indica un índice de célula de servicio. El valor de CIF determina el índice de la portadora que se ha planificado para la transmisión PDSCH. Actualmente, el CIF puede admitir ocho valores para indicar hasta 8 posibles portadoras, pero actualmente solo se utilizan cinco elementos que utiliza LTE-A.

Si se desea un orden superior de agregación de portadoras (por ejemplo, para expandir portadoras componentes en una banda sin licencia), se necesitarían múltiples transmisiones de PDCCH en la misma subtrama para el mismo equipo UE. La Figura 3 ilustra una representación de la planificación de portadora cruzada en LTE-A. La portadora componente 1 incluye la información de planificación y, muestra las transmisiones 305A, 305B y 305C del PDCCH en la misma subtrama 310 para planificar la portadora componente 1, la portadora componente 3 y la portadora componente 2, respectivamente. Sin embargo, la transmisión de múltiples PDCCH en una sola subtrama puede resultar difícil (por ejemplo, debido a la probabilidad de bloqueo de PDCCH). Para atenuar la necesidad de las múltiples transmisiones de PDCCH, el CIF se puede expandir y desplazarse a un nivel diferente de comunicación, lo que permite una sola transmisión de PDCCH para planificar múltiples portadoras componentes y para planificar portadoras componentes que se encuentran en el espacio LTE-U.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo a modo de ejemplo de un método 400 para utilizar un dispositivo transceptor de RF de una red de comunicación de extremo a extremo. En la referencia 405, las múltiples portadoras componentes se agregan en un conjunto de portadoras para la comunicación por el dispositivo transceptor de RF. Las portadoras agregadas incluyen al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada. En algunas formas de realización, la portadora componente de planificación es una portadora componente primaria y la portadora componente planificada es una portadora componente secundaria o una portadora componente de recurso. Pueden existir múltiples portadoras componentes de planificación y múltiples portadoras componentes planificadas utilizadas para la agregación de portadoras.

En la referencia 410, la información de control de planificación para las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras se comunica utilizando la portadora componente de planificación. La información de planificación se configura mediante un nuevo parámetro RRC en el protocolo de señalización RRC. El nuevo parámetro es un elemento de información que indica el valor del CIF que se utilizará para planificar el PDSCH en las portadoras componentes del conjunto de portadoras. La Figura 5 muestra una forma de realización de una definición de CrossCarrierConfigSchedulingConfig de elementos de información para la señalización RRC. Las portadoras componentes con el mismo valor de carrierIndicatorField-r13 determinan el conjunto de portadoras componentes en el conjunto de portadoras para la planificación simultánea de PDSCH. El carrierIndicatorField-r13 puede asumir un solo valor en el conjunto {5, 6, 7} y define el valor CIF que se utilizará en la planificación del conjunto de portadoras. No existe limitación alguna sobre el número máximo de portadoras componentes que pueden configurarse con el mismo valor de carrierIndicatorField-r13. Esto permite una expansión de las portadoras componentes de planificación que pueden planificarse, tal como las que se encuentran en el espacio LTE-U.

Volviendo a la referencia 415 de la Figura 4, la información se comunica usando las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación.

La Figura 6 ilustra una representación de la planificación de portadora cruzada de conformidad con algunas formas de realización. La transmisión de un solo PDCCH 605A en una subtrama 610 puede planificar todas las portadoras componentes 1 a 3.

La forma de realización de la Figura 5 también ilustra una extensión del parámetro de inicio PDSCH en los bits 0-4 de la planificación de portadoras. Actualmente, en redes LTE (por ejemplo, LTE-A), la transmisión PDSCH dentro de una subtrama puede ocupar los símbolos OFDM 1 a 13. No se admite el inicio en el símbolo cero de OFDM. Según se indica en el ejemplo de la Figura 2, no se permite un inicio de PDSCH hasta que el OFDM tenga el índice de símbolos 1. Las formas de realización de la Figura 5 y de la Figura 6 ilustran que la definición de PDSCH se extiende para incluir la transmisión en el índice de símbolos 0. Esto significa que una transmisión de PDSCH en un espectro sin licencia puede comenzar desde cualquier símbolo OFDM dentro de una subtrama de enlace descendente que incluye un símbolo OFDM con un índice de símbolos 0. Esta circunstancia aumenta el ancho de banda en el

espectro sin licencia permitiendo un mayor número de recursos de dominio de tiempo del espectro sin licencia para ser utilizado para la transmisión de PDSCH.

La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques funcional de un equipo UE de conformidad con algunas formas de realización. El equipo UE 700 puede ser adecuado para uso como el equipo UE 102 (Figura 1). En algunas formas de realización, el equipo UE 700 puede ser parte de un dispositivo de comunicación inalámbrico portátil, tal como un asistente digital personal (PDA), un laptop u ordenador portátil con capacidad de comunicación inalámbrica, una tableta web, un teléfono inalámbrico, un teléfono inteligente, una red inalámbrica, auriculares, un buscapersonas, un dispositivo de mensajería instantánea, una cámara digital, un punto de acceso, un televisor, un dispositivo médico (por ejemplo, un monitor de frecuencia cardíaca, un monitor de presión arterial, etc.), u otro dispositivo que pueda recibir y/o transmitir información de forma inalámbrica. En algunas formas de realización, el equipo UE 700 puede incluir uno o más de entre un teclado, una pantalla, un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un procesador de gráficos, un procesador de aplicaciones, altavoces y otros elementos de dispositivos móviles. La pantalla puede ser una pantalla LCD que incluye una pantalla táctil.

Aunque el equipo UE 700 se ilustra con varios elementos funcionales separados, uno o más de los elementos funcionales pueden combinarse y pueden ponerse en práctica mediante combinaciones de elementos configurados por software, tales como elementos de procesamiento que incluyen procesadores de señales digitales (DSP), y/o mediante otros elementos de hardware. Por ejemplo, algunos elementos pueden comprender uno o más microprocesadores, DSPs, circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFIC), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFIC) y combinaciones de varios hardwares y circuitos lógicos para realizar al menos las funciones aquí descritas. En algunas formas de realización, los elementos funcionales pueden referirse a uno o más procesos que operan en uno o más elementos de procesamiento.

Las formas de realización pueden ponerse en práctica en uno o en una combinación de hardware, firmware y software. Las formas de realización también pueden ponerse en práctica como instrucciones memorizadas en un soporte de memorización legible por ordenador, que puede ser objeto de lectura y ejecutarse por al menos un procesador para realizar las operaciones descritas en este documento. Un medio de memorización legible por ordenador puede incluir cualquier mecanismo no transitorio para memorizar información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un medio de memorización legible por ordenador puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), soporte de memorización en disco magnético, soporte de memorización óptico, dispositivos de memoria instantánea y otros dispositivos y soportes de memorización. En estas formas de realización, uno o más procesadores pueden configurarse con las instrucciones para realizar las operaciones descritas en este documento.

El equipo UE 700 incluye circuitos de capa física (PHY) 702 dispuestos para comunicar señales eléctricas de radiofrecuencia (RF) directamente con uno o más dispositivos inalámbricos separados (por ejemplo, los nodos eNBs 104 de la Figura 1) que usan una o más antenas 701 acopladas conductivamente a los circuitos PHY 702. El equipo UE 700 también puede incluir los circuitos 704 de la capa de control de acceso al medio (MAC) para controlar el acceso al medio inalámbrico. Los circuitos MAC 704 pueden estar dispuestos para competir por un soporte inalámbrico para configurar tramas o paquetes para comunicarse a través del soporte inalámbrico. El equipo UE 700 también puede incluir los circuitos de procesamiento 706 y la memoria 708 dispuesta para realizar las operaciones descritas en este documento. La memoria 708 puede almacenar información para configurar los circuitos de procesamiento 706 para realizar operaciones de configuración y transmisión de tramas HEW y para realizar las diversas operaciones descritas en este documento.

En algunas formas de realización, se pueden acoplar dos o más antenas a los circuitos de capa física dispuestos para enviar y recibir señales. Las antenas 701 utilizadas por el equipo UE 700 pueden comprender una o más antenas direccionales u omnidireccionales, que incluyen, por ejemplo, antenas dipolo, antenas monopolares, antenas de parche, antenas de bucle, antenas de microcinta u otros tipos de antenas adecuadas para la transmisión de señales de RF. En algunas formas de realización, en lugar de dos o más antenas, se puede usar una sola antena con múltiples aberturas. En estas formas de realización, cada abertura puede considerarse una antena separada. En algunas formas de realización de múltiples entradas, múltiples salidas (MIMO), las antenas pueden separarse efectivamente para aprovechar la diversidad espacial y las diferentes características del canal que pueden resultar entre cada una de las antenas y las antenas de una estación transmisora. En algunas formas de realización MIMO, las antenas pueden estar separadas por hasta  $1/10$  de una longitud de onda o más.

El conjunto de circuitos PHY 702 puede incluir un conjunto de circuitos para modulación/demodulación, conversión ascendente/descendente, filtrado, amplificación, etc. En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos de procesamiento 706 del equipo UE 700 puede incluir uno o más procesadores. El conjunto de circuitos PHY 702 está dispuesto para recibir una indicación de múltiples portadoras componentes agregadas en un conjunto de portadoras. Las múltiples portadoras componentes incluyen al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada. Un ejemplo de una portadora componente planificada es un recurso.

Los circuitos PHY 702 también reciben la información de control de planificación para las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras que usa la portadora componente de planificación. En algunas formas de

realización, la información de planificación se incluye en DCI de conformidad con un protocolo de señalización RRC. En algunas formas de realización, la información de planificación se incluye en un CIF de la DCI. La información de control de planificación asigna los canales físicos determinados a la portadora componente planificada. La información de control de planificación también puede incluir información de configuración para planificar portadoras componentes de planificación y las portadoras componentes planificadas.

La información se comunica utilizando las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación. En algunas formas de realización, los circuitos 702 de PHY multiplexan los múltiples componentes de conformidad con la información de control de planificación. En algunos ejemplos, los circuitos 702 de PHY multiplexan los múltiples componentes utilizando una banda de frecuencia autorizada para una red de evolución a largo plazo (LTE) y al menos una de una banda de frecuencia sin licencia para una red LTE (LTE-U) o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA). Los recursos no definidos en la banda de frecuencia LTE con licencia se pueden usar para designar recursos en la banda de frecuencia sin licencia. La información de control de planificación puede asignar las portadoras componentes a bandas de frecuencia sin licencia. En algunas formas de realización, la información de control de planificación incluye información de asignación de recursos (por ejemplo, un mapeado de correspondencia) que abarca múltiples portadoras componentes planificadas del conjunto de portadoras.

En algunas formas de realización, el equipo UE 700 puede configurarse para recibir señales de comunicación OFDM a través de un canal de comunicación multiportadora de conformidad con una técnica de comunicación OFDMA. Las señales OFDM pueden comprender una pluralidad de subportadoras ortogonales. En algunas formas de realización de multiportadora de banda ancha, los nodos eNBs pueden ser parte de una red de comunicación de red de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA), tal como una red de comunicación de Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX) o una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN) del Proyecto de Asociación de 3<sup>a</sup> Generación (3GPP) o una red de comunicación LTE o una red de comunicación de alta velocidad de enlace descendente/ascendente (HSDPA/HSUPA), aunque el alcance de la invención no está limitado a este respecto. En estas formas de realización de multiportadora de banda ancha, el equipo UE 700 y los nodos eNBs pueden configurarse para comunicarse de conformidad con una técnica de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA). En algunas formas de realización, la técnica OFDMA puede ser una técnica de duplexación en el dominio de la frecuencia (FDD) que utiliza un espectro diferente de enlace ascendente y descendente o una técnica de duplexación en el dominio del tiempo (TDD) que usa el mismo espectro para el enlace ascendente y el enlace descendente.

El primer símbolo OFDM en una portadora componente de planificación puede estar reservado para PDCCH. En algunas formas de realización, el primer símbolo OFDM de una portadora componente planificada puede incluirse en un canal PDSCH. Como se explicó anteriormente, el nuevo parámetro RRC permite que el símbolo OFDM con índice cero de una subtrama de enlace descendente se incluya en el PDSCH.

El canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH) es una forma de aumentar la capacidad del canal de control. Se puede incluir información de control adicional más allá de la subtrama PDCCH, por ejemplo, al incluir CCEs mejorados en el PDSCH. En algunas formas de realización, la información de planificación incluida en la DCI indica que un primer símbolo OFDM de una subtrama de enlace descendente de al menos una portadora componente planificada se incluye en un EPDCCH. Debido a que el símbolo OFDM con índice de símbolo de cero está disponible, el símbolo OFDM cero se puede incluir en el EPDCCH.

Tal como se explicó anteriormente, DCI en PDCCH informa al equipo UE sobre el formato de transporte, la asignación de recursos y la información de demanda de repetición automática híbrida (H-ARQ) relacionada con el canal compartido de enlace descendente. Debido a que una DCI enviada en PDCCH puede incluir información de control para múltiples portadoras componentes en el conjunto de portadoras, los parámetros de control en la DCI pueden ser comunes para múltiples PDSCHs. Por ejemplo, los múltiples PDSCHs pueden tener el mismo valor del número de proceso H-ARQ indicado en la DCI. En otro ejemplo, los múltiples PDSCHs pueden tener el mismo sistema de modulación y codificación (MCS) indicado en el DCI. En otro ejemplo, la asignación de recursos indicada en DCI puede ser la misma para el conjunto de portadoras componentes.

Los diversos ejemplos proporcionados describen dispositivos celulares que acceden a recursos de red de acceso de radio sin licencia con el fin de aumentar la capacidad de la red de dispositivo celular. Los mecanismos de las redes LTEs se han mejorado para expandirse al espacio de comunicación sin licencia.

#### Notas y ejemplos adicionales

El Ejemplo 1 puede incluir material (tal como el equipo de usuario (UE)) que comprende circuitos de capa física configurados para comunicar señales eléctricas de radiofrecuencia (RF) directamente con uno o más dispositivos inalámbricos separados, que incluyen: recibir una indicación de múltiples portadoras componentes agregadas en un conjunto de portadoras que incluye al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada; y recibir información de control de planificación para las múltiples portadoras componentes

del conjunto de portadoras utilizando la portadora componente de planificación en la información de control de enlace descendente (DCI) de conformidad con un protocolo de señalización de control de recursos de radio (RRC).

5 En el Ejemplo 2, el contenido del Ejemplo 1 incluye, de manera opcional, circuitos de capa física configurados para multiplexar la comunicación entre las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación utilizando una banda de frecuencia autorizada para una red de evolución a largo plazo (LTE) y al menos una de entre una banda de frecuencia sin licencia a una red LTE (LTE-U) o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA).

10 En el Ejemplo 3, el contenido de uno o ambos entre los Ejemplos 1 y 2 incluye, de manera opcional, circuitos de procesamiento configurados para recibir la información de control de planificación desde un campo indicador de portadora (CIF) de la DCI de conformidad con el protocolo de señalización RRC.

15 En el Ejemplo 4, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 3 incluye, de manera opcional, información de control de planificación que tiene información de configuración para al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada del conjunto de portadoras.

20 En el Ejemplo 5, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 4 incluye, de manera opcional, información de control de planificación que indica que se incluya un primer símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de al menos una portadora componente planificada en un canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH), y en donde el primer símbolo OFDM se reserva en la portadora componente de planificación para un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH)

25 En el Ejemplo 6, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 5 incluye, de manera opcional, información de planificación que indica un inicio de un canal PDSCH en un símbolo OFDM que tiene un índice de símbolo cero en la sub-trama de enlace descendente de la portadora componente planificada.

30 En el Ejemplo 7, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 6 incluye, de manera opcional, la información de planificación que indica que un primer símbolo OFDM de una subtrama de enlace descendente de al menos una portadora componente planificada se incluye en un canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH).

35 En el Ejemplo 8, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 7 incluye, de manera opcional, al menos una portadora componente planificada del conjunto de portadoras que tiene una pluralidad de portadoras componentes planificadas en el conjunto de portadoras, y en donde la información de control de planificación incluye una asignación de recursos que abarca múltiples portadoras componentes planificadas del conjunto de portadoras.

40 En el Ejemplo 9, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 8 incluye, de manera opcional, circuitos de procesamiento configurados para recibir una indicación de que una pluralidad de canales PDSCHs están planificados para una pluralidad de portadoras componentes planificadas, en donde la pluralidad planificada de PDSCHs tiene el mismo valor de un número de proceso de demanda de repetición automática híbrida (H-ARQ) indicado en el DCI.

45 En el Ejemplo 10, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 9 incluye, de manera opcional, los PDSCHs planificados que tienen un mismo sistema de modulación y codificación (MCS) indicado en el DCI.

50 En el Ejemplo 11, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 10 incluye, de manera opcional, los circuitos de capa física configurados para: comunicarse con al menos uno de entre un dispositivo de nodo de red u otro equipo UE utilizando una banda de frecuencia autorizada para una red de evolución a largo plazo (LTE); y para comunicarse con un dispositivo de punto de acceso o un dispositivo de estación de red utilizando al menos una de entre una banda de frecuencia sin licencia a una red LTE (LTE-U) o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA).

55 En el Ejemplo 12, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 11 incluye, de manera opcional, una pluralidad de antenas acopladas de forma conductiva a los circuitos de capa física.

60 El Ejemplo 13 puede incluir el contenido (tal como un método, un medio para realizar actos, o un medio legible por máquina que incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por la máquina, hacen que la máquina realice actos), o se puede combinar opcionalmente con el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 12 para incluir dicho contenido, que comprende la agregación de múltiples portadoras componentes en un conjunto de portadoras para la comunicación por el dispositivo transceptor de RF que incluye, al menos, una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada, la comunicación de información de control de planificación para las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras que utilizan la portadora componente de planificación en la información de control de enlace descendente (DCI) de conformidad con un protocolo de señalización de control de recursos de radio (RRC), y la comunicación de información utilizando

65

las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación.

5 En el Ejemplo 14, el contenido del Ejemplo 13 puede incluir opcionalmente comunicar información utilizando la portadora componente de planificación a través de una banda de frecuencia autorizada para una red de evolución a largo plazo (LTE) y comunicarse utilizando al menos una portadora componente planificada a través de una o ambas de entre una banda de frecuencia sin licencia a una red de evolución a largo plazo (LTE-U) y una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA).

10 En el Ejemplo 15, el contenido de uno o ambos de los Ejemplos 13 y 14 incluye, de manera opcional, comunicar una indicación de al menos una portadora componente planificada utilizando un campo indicador de portadora (CIF) de la DCI.

15 En el Ejemplo 16, el contenido de los Ejemplos 13 a 15 incluye, de manera opcional, configurar la al menos una portadora componente de planificación y la al menos una portadora componente planificada de conformidad con la información de control de planificación recibida utilizando el protocolo de señalización RRC.

20 En el Ejemplo 17, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 16 incluye, de manera opcional, planificar un primer símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de la al menos una portadora componente planificada para un canal compartido físico de enlace descendente (PDSCH), en donde el primer símbolo OFDM se reserva en la portadora componente de planificación para un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH).

25 En el Ejemplo 18, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 17 incluye, de manera opcional, planificar un inicio de un canal PDSCH en un símbolo OFDM que tiene un índice de símbolo cero en una subtrama de enlace descendente de la portadora componente planificada.

30 En el Ejemplo 19, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 18 comprende, de manera opcional, incluir la planificación de un primer símbolo OFDM de una subtrama de enlace descendente de la al menos una portadora componente planificada para un canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH).

35 En el Ejemplo 20, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 19 comprende, de manera opcional, una pluralidad de portadoras componentes planificadas en el conjunto de portadoras, en donde la comunicación de la información de control de la planificación incluye indicar una asignación de recursos que abarca múltiples portadoras componentes planificadas del conjunto de componentes.

40 En el Ejemplo 21, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 20 incluye, de manera opcional, planificar, usando la portadora componente de planificación, una pluralidad de canales PDSCHs para una pluralidad de portadoras componentes planificadas, en donde la pluralidad planificada de PDSCHs de la pluralidad de las portadoras componentes planificadas incluyen un mismo valor de un número de proceso de demanda de repetición automática híbrida (H-ARQ) indicado en la información de control del enlace descendente.

45 En el Ejemplo 22, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 21 incluye, de manera opcional, la pluralidad planificada de PDSCH, de la pluralidad de portadoras componentes planificadas, que comprenden un mismo sistema de modulación y codificación (MCS) indicado en el DCI.

50 En el Ejemplo 23, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 22 incluye, de manera opcional, comunicar la información de control de planificación al equipo de usuario (UE) utilizando un dispositivo de nodo de red celular.

55 En el Ejemplo 24, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 13 a 23 incluye, de manera opcional, la comunicación, de conformidad con la información de planificación, con al menos uno de entre un dispositivo de nodo de red u otro equipo UE que utiliza una banda de frecuencia con licencia para una red de evolución a largo plazo (LTE); y la comunicación con un dispositivo de punto de acceso o un dispositivo de estación de red utilizando al menos una de entre una banda de frecuencia sin licencia a una red LTE (LTE-U) o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA).

60 El Ejemplo 25 puede incluir el contenido, o puede combinarse opcionalmente con el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 1 a 24 para incluir dicho contenido, tal como un medio de memorización legible por ordenador que incluye instrucciones que, cuando se realizan por circuitos de procesamiento de hardware de un dispositivo de comunicación inalámbrica, hace que el dispositivo de comunicación inalámbrica agregue múltiples portadoras componentes en un conjunto de portadoras para la comunicación por el dispositivo transceptor de RF, que incluye al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada; comunicar información de control de planificación para las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras en información de control de enlace descendente (DCI) de conformidad con un protocolo de señalización

65

de control de recursos de radio (RRC); comunicar la información utilizando las múltiples portadoras componentes del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación.

5 En el Ejemplo 26, el contenido del Ejemplo 25 incluye, de manera opcional, instrucciones que cuando se ejecutan mediante los circuitos de procesamiento de hardware, hacen que el dispositivo de comunicación inalámbrica comunique información utilizando la portadora componente de planificación a través de una banda de frecuencia autorizada a una red de evolución a largo plazo (LTE) y se comunique información que utiliza la al menos una portadora componente planificada a través de una o ambas bandas de frecuencia sin licencia para una red de evolución a largo plazo (LTE-U) y una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia (LAA).

10 En el Ejemplo 27, el contenido de uno o ambos de los Ejemplos 25 y 26 incluye, de manera opcional, instrucciones que, cuando se ejecutan por los circuitos de procesamiento de hardware, hacen que el dispositivo de comunicación inalámbrica planifique un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de la portadora componente planificada que tiene un índice de símbolo cero para un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), y se reserve el primer símbolo OFDM de la portadora componente de planificación para un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH).

15 En el Ejemplo 28, el contenido de uno o cualquier combinación de los Ejemplos 25 a 27 incluye, de manera opcional, instrucciones que, cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento de hardware, hacen que el dispositivo de comunicación inalámbrica planifique un primer símbolo OFDM de una subtrama de enlace descendente de la al menos una portadora componente planificada para un canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH).

20 El Ejemplo 29 puede incluir o de manera opcional, puede combinarse con cualquier parte o combinación de cualesquiera partes de uno o más de los Ejemplos 1 a 28 para incluir, materia que pueda comprender medios para realizar una o más de las funciones de los Ejemplos 1 a 28, o un soporte legible por máquina que incluya instrucciones que, cuando son ejecutadas por una máquina, hagan que la máquina realice una o más de las funciones de los Ejemplos 1 a 28.

25 Estos ejemplos no limitantes pueden combinarse en cualquier permutación o combinación.

30 La descripción detallada anterior incluye referencias a los dibujos adjuntos, que constituyen una parte de la descripción detallada. Los dibujos ilustran, a modo de ejemplo, formas de realización específicas en las que se puede practicar la invención. La presente invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas con las reivindicaciones dependientes que proporcionan detalles adicionales de la invención. A continuación, las formas de realización que no están dentro del alcance de las reivindicaciones deben entenderse como ejemplos útiles para comprender la invención.

35 Los ejemplos de métodos descritos en el presente documento pueden ser puestos en práctica por máquina o por ordenador al menos en parte. Algunos ejemplos pueden incluir un soporte de memorización legible por ordenador o un soporte de memorización legible por máquina codificado con instrucciones utilizables para configurar un dispositivo electrónico para realizar los métodos descritos en los ejemplos anteriores. Una puesta en práctica de dichos métodos puede incluir código, como microcódigo, código de lenguaje ensamblador, código de idioma de nivel superior o similar. Dicho código puede incluir instrucciones legibles por ordenador para realizar varios métodos. El código puede formar partes de productos de programas informáticos. El código puede memorizarse de manera tangible en uno o más soportes legibles por ordenador volátiles, no transitorios o no volátiles tangibles, tal como durante la ejecución o en otros momentos. Los ejemplos de estos soportes de memorización tangibles legibles por ordenador pueden incluir, entre otros, discos duros, discos magnéticos extraíbles, discos ópticos extraíbles (por ejemplo, discos compactos y discos de video digital), casetes magnéticos, tarjetas de memoria o lápices de memoria, memorias de acceso aleatorio, (RAMs), memoria de solamente lectura (ROMs), y similares.

40 En las siguientes reivindicaciones, los términos "incluyendo" y "que comprende" son de carácter abierto, es decir, un sistema, dispositivo, artículo o proceso que incluye elementos adicionales a los enumerados después de dicho término en una reivindicación se consideran todavía que caen dentro del alcance de esa reivindicación. Además, en las siguientes reivindicaciones, los términos "primera", "segunda" y "tercera", etc. se utilizan solamente como etiquetas y no pretenden imponer requisitos numéricos sobre sus objetos.

**REIVINDICACIONES**

- 5     **1.** Un equipo de usuario, UE, (102, 700) que comprende circuitos de capa física (702) configurados para comunicar señales eléctricas de radiofrecuencia, RF, directamente con uno o más dispositivos inalámbricos separados, incluyendo medios para:
- 10     recibir información de control de planificación para múltiples portadoras componentes agregadas en un conjunto de portadoras que incluye, al menos, una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada, utilizando la portadora componente de planificación en la información de control de enlace descendente, DCI, de conformidad con un protocolo de señalización de protocolo de señalización de control de recursos de radio, RRC, en donde las portadoras componentes con el mismo valor que un campo indicador de portadora, carrierIndicatorField-r13, determina un conjunto de portadoras componentes en el conjunto de portadoras para planificación simultánea del canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, y una transmisión PDSCH del conjunto de portadoras componentes en un espectro sin licencia puede iniciarse desde cualquier símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM, dentro de una subtrama de enlace descendente que incluye un símbolo OFDM con un índice de símbolo 0.
- 15     **2.** El equipo UE (102, 700) según la reivindicación 1, en donde el conjunto de circuitos de capa física (702) está configurado para multiplexar la comunicación entre las múltiples portadoras componente del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación utilizando una banda de frecuencias autorizada a una red de evolución a largo plazo, LTE, y al menos una de entre una banda de frecuencia sin licencia para una red LTE, LTE-U, o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia, LAA.
- 20     **3.** El equipo UE (102, 700) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que incluye circuitos de procesamiento (706) configurados para recibir la información de control de planificación desde un campo indicador de portadora, CIF, de una información de control de enlace descendente, DCI, de conformidad con el protocolo de señalización RRC.
- 25     **4.** El equipo UE (102, 700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la información de control de planificación indica que un primer símbolo OFDM de al menos una portadora componente planificada está incluido en un canal PDSCH, y en donde el primer símbolo OFDM está reservado en la portadora componente de planificación para un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH.
- 30     **5.** El equipo UE (102, 700) según la reivindicación 4, en donde la información de planificación indica el inicio de un canal PDSCH en un símbolo OFDM que tiene un índice de símbolo cero en la subtrama de enlace descendente de la portadora componente planificada.
- 35     **6.** El equipo UE (102, 700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la información de planificación indica que un primer símbolo OFDM de una subtrama de enlace descendente de la al menos una portadora componente planificada está incluido en un canal de control de enlace descendente físico mejorado EPDCCH.
- 40     **7.** El equipo UE (102, 700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye circuitos de procesamiento (706) configurados para recibir una indicación de que una pluralidad de canales PDSCHs están planificados para una pluralidad de portadoras componentes planificadas, teniendo la pluralidad planificada de PDSCH un mismo valor que un número de proceso de demanda de repetición automática híbrida, H-ARQ, indicado en una información de control de enlace descendente, DCI.
- 45     **8.** El equipo UE (102, 700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el conjunto de circuitos de capa física (702) está configurado para: comunicarse con al menos uno de entre un dispositivo de nodo de red u otro equipo UE utilizando una banda de frecuencia con licencia a una red de evolución a largo plazo, LTE; y para comunicarse con un dispositivo de punto de acceso o un dispositivo de estación de red utilizando al menos una de entre una banda de frecuencia sin licencia para una red LTE, LTE-U, o una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia, LAA.
- 50     **9.** Un método (400) que permite utilizar un dispositivo transceptor de RF de una red de comunicación de extremo a extremo, cuyo método comprende:
- 55     agregar (405) múltiples portadoras componentes en un conjunto de portadoras para la comunicación por el dispositivo transceptor de RF que incluye al menos una portadora componente de planificación y al menos una portadora componente planificada;
- 60     comunicar (410) información de control de planificación para las múltiples portadoras componente del conjunto de portadoras utilizando la portadora componente de planificación en la información de control de enlace descendente, DCI, de conformidad con un protocolo de señalización de control de recursos de radio, RRC; y
- 65

comunicar (415) información usando las múltiples portadoras componente del conjunto de portadoras de conformidad con la información de control de planificación;

5 en donde las portadoras componentes con el mismo valor de un campo indicador de portadora, carrierIndicatorField-  
r13, determinan un conjunto de portadoras componentes en el conjunto de portadoras para la planificación  
simultánea del canal compartido físico de enlace descendente, PDSCH, y una transmisión de PDSCH del conjunto  
de portadoras componentes en un espectro sin licencia puede iniciarse desde cualquier símbolo de multiplexación  
por división de frecuencia ortogonal, OFDM, dentro de una subtrama de enlace descendente que incluye un símbolo  
OFDM con índice de símbolo 0.

10 **10.** El método según la reivindicación 9, en donde la comunicación (415) de información utilizando las múltiples  
portadoras componente incluye la comunicación usando la portadora componente de planificación a través de una  
banda de frecuencia autorizada para una red de evolución a largo plazo, LTE, y la comunicación utilizando al menos  
un portadora componente planificada a través de una o ambas bandas de frecuencia sin licencia para una red de  
15 evolución a largo plazo, LTE-U, y una banda de frecuencia de una red de acceso asistido con licencia, LAA.

20 **11.** El método según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en donde la comunicación (410) de la información de  
control de planificación incluye la comunicación de una indicación de la al menos una portadora componente  
planificada utilizando un campo indicador de portadora, CIF, de una información de control de enlace descendente,  
DCI.

25 **12.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que incluye la planificación de un primer símbolo  
OFDM de la al menos una portadora componente planificada para un canal PDSCH, en donde el primer símbolo  
OFDM está reservado en la portadora componente de planificación para un canal de control de enlace descendente  
físico, PDCCH.

30 **13.** El método según la reivindicación 12, en donde planificar un primer símbolo OFDM incluye planificar un inicio  
de un canal PDSCH en un símbolo OFDM que tiene un índice de símbolo cero en una subtrama de enlace  
descendente de la portadora componente planificada.

35 **14.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, que incluye la planificación, utilizando la portadora  
componente de planificación, de una pluralidad de canales PDSCHs para una pluralidad de portadoras componente  
planificadas, en donde la pluralidad planificada de PDSCH de la pluralidad de portadoras componentes planificadas  
incluye un mismo valor de un número de proceso de demanda de repetición automática híbrida, H-ARQ, indicado en  
una información de control de enlace descendente.

40 **15.** Un medio de memorización legible por ordenador, que incluye instrucciones que cuando se ejecutan mediante  
circuitos de procesamiento de hardware (706) de un dispositivo de comunicación inalámbrico, hacen que el  
dispositivo de comunicación inalámbrica realice el método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14.

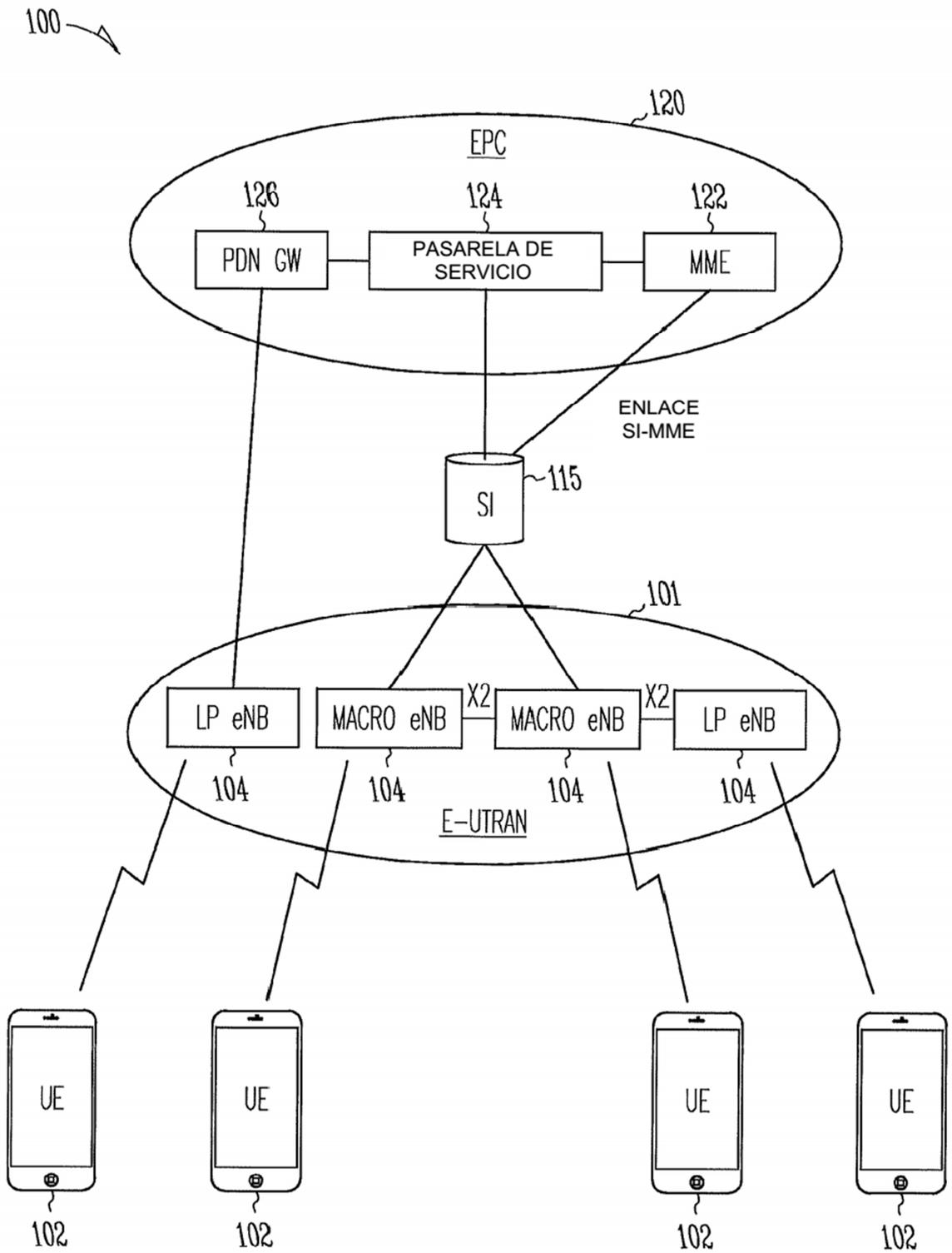
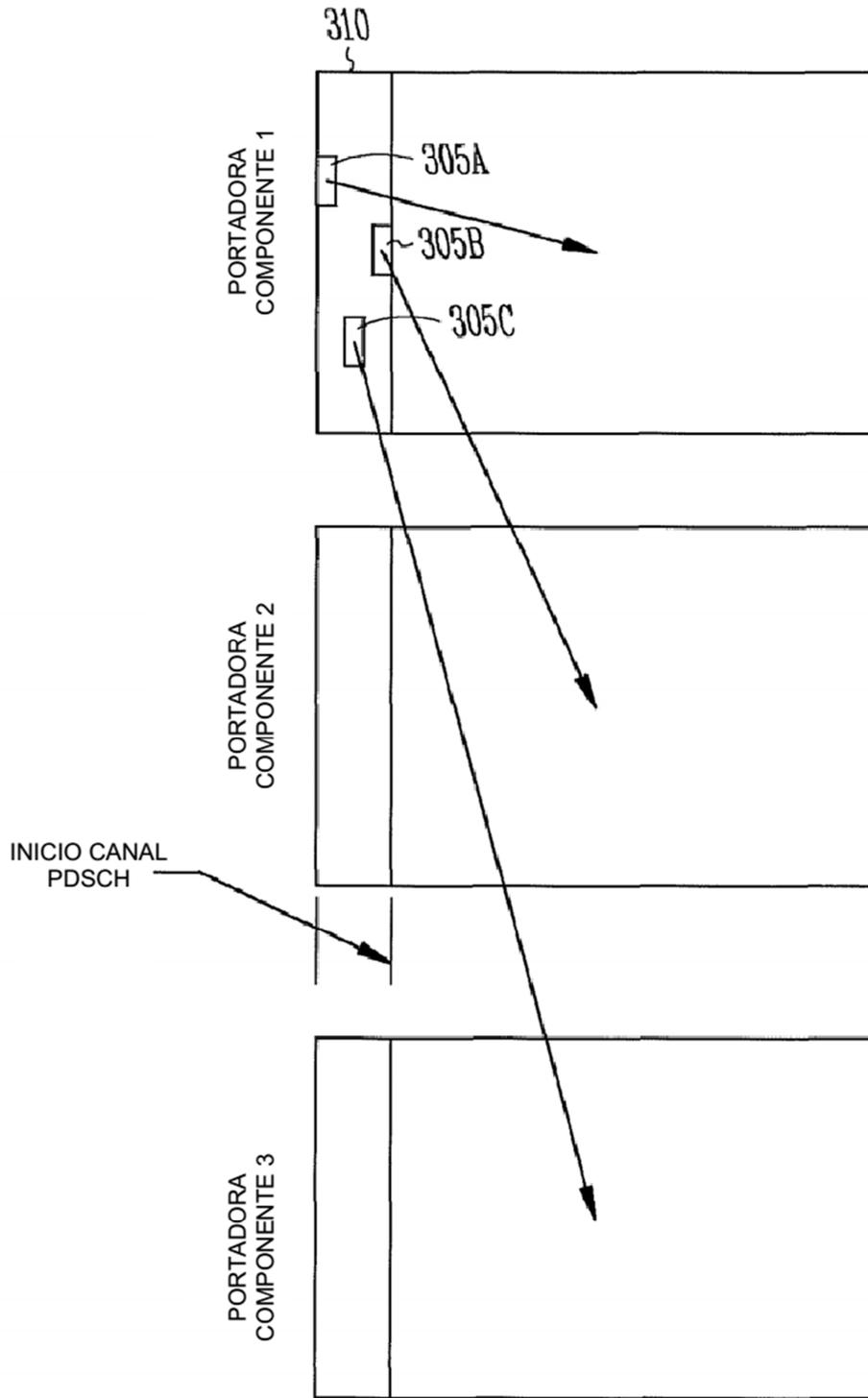


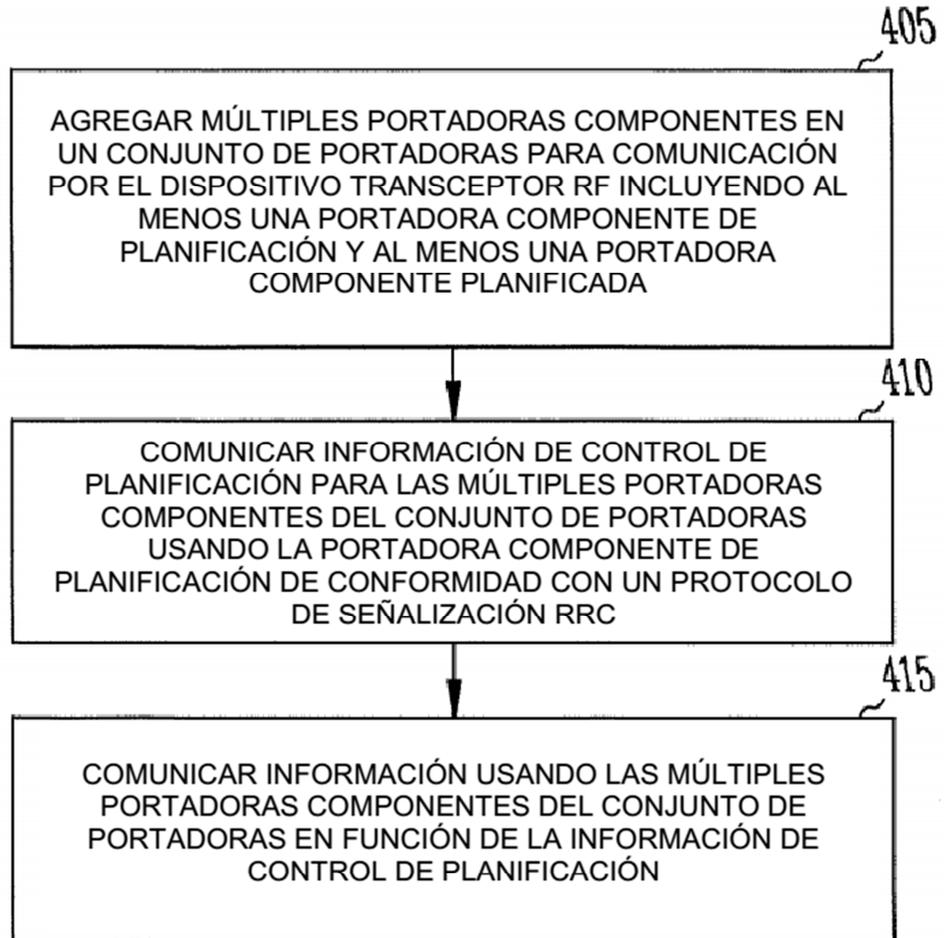
Fig. 1





*Fig. 3*

400 ↗



*Fig. 4*

```

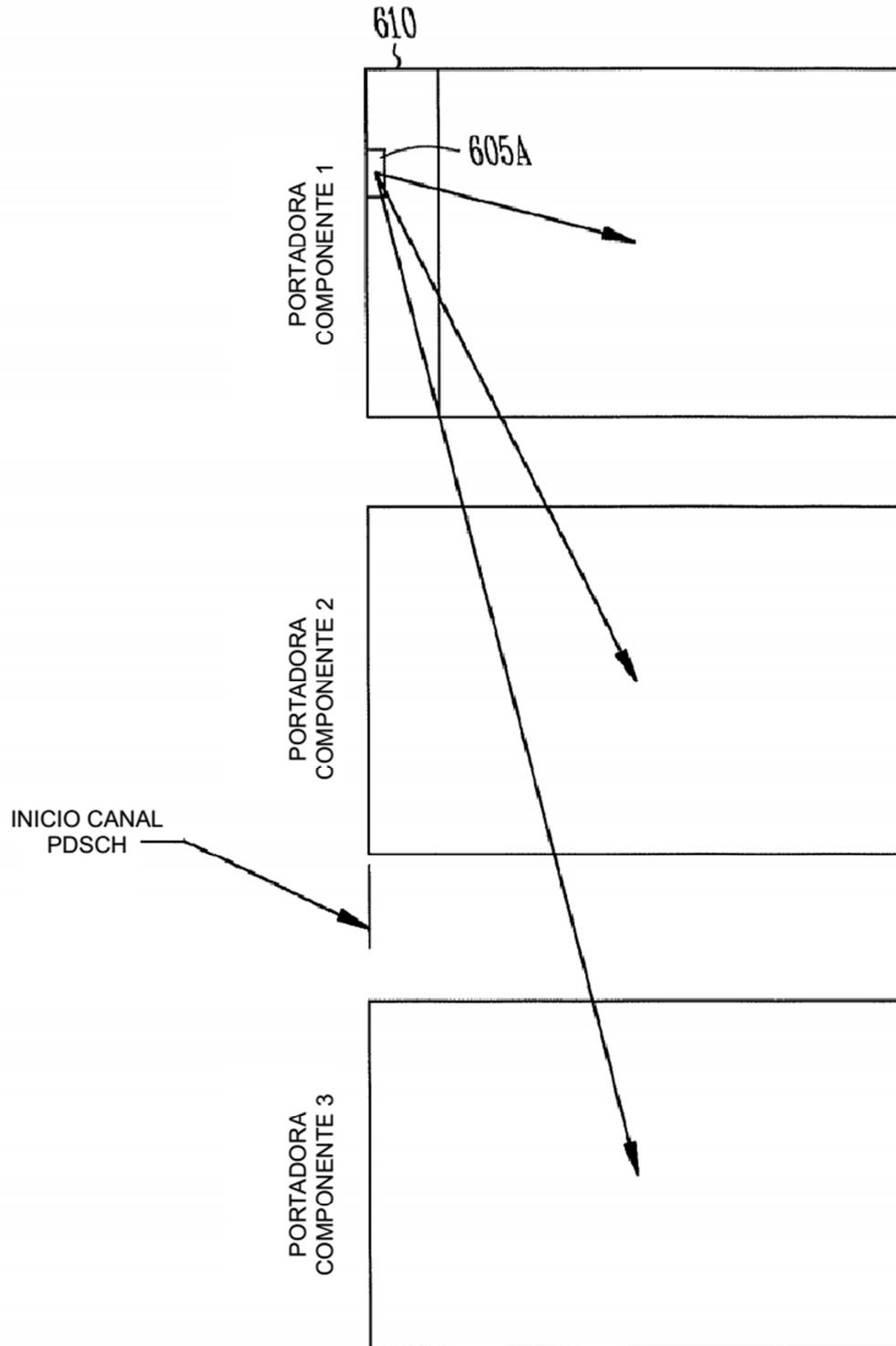
-- ASN1START
CrossCarrierSchedulingConfig-r13 ::= SECUENCIA {
  schedulingCellInfo-r13          OPCIÓN {
    propia-r13                    SECUENCIA {
      cif-Presence-r13            BOOLEANA
    },
    otro-r13                      SECUENCIA {
      schedulingCellId-r13        ServCellIndex-r13,
      carrierIndicatorField-r13 |  ENTERO (5..7),
      pdsch-Start-r13            ENTERO (0..4)
    }
  }
}
-- ASN1STOP

```

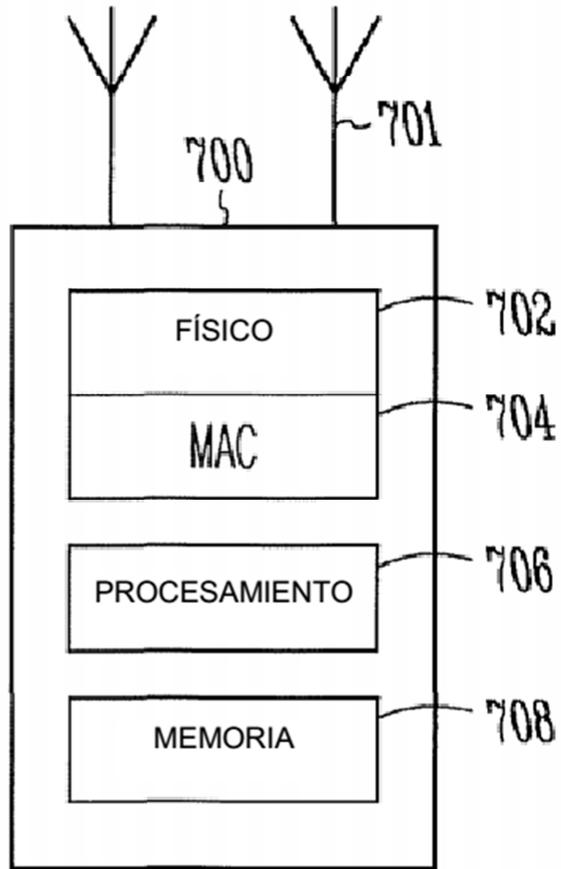
--- Sin portadora cruzada

--- Portadora cruzada

*Fig.5*



*Fig. 6*



*Fig. 7*