

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 992**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2011 E 15180460 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2975900**

54 Título: **Equipo y estación base para planificación de agregación de portadoras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.08.2017**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian  
Longgang District , Shenzhen, Guangdong  
518129, CN**

72 Inventor/es:

**LV, XINYAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 627 992 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**

Equipo y estación base para planificación de agregación de portadoras

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de comunicaciones móviles y, en particular, con una solución técnica para asignar recursos multiportadora.

**Antecedentes de la invención**

10 Con unos requisitos crecientes de servicios de datos móviles de banda ancha, para una red de acceso radio de banda ancha es necesario desplegar un sistema de comunicación inalámbrica con un gran número de recursos del espectro de frecuencias de radio adyacentes. Por otro lado, tras el despliegue del sistema de comunicación inalámbrica, con la creciente necesidad de tasas de datos cada vez más altas, también se mejoran los requisitos de rendimiento de la red de acceso radio de banda ancha. Por ejemplo, un vídeo en banda ancha requiere una gran cantidad de ancho de banda, pero cada vez es más difícil proporcionar el ancho de banda requerido utilizando unos recursos del espectro de frecuencias de radio limitados, generalmente asignados al sistema de comunicación inalámbrica. Además, para obtener sus servicios de comunicación, cada vez más usuarios se están pasando al sistema de comunicación inalámbrica. Esto puede incrementar la carga del sistema de comunicación inalámbrica y puede reducir aún más el ancho de banda disponible para cada usuario o el ancho de banda disponible de todo el sistema de comunicación inalámbrica. En consecuencia, es necesario mejorar el rendimiento del sistema de comunicación inalámbrica utilizando de forma más eficiente el espectro de frecuencias de radio disponible o el ancho de banda disponible del dispositivo, la red o el sistema.

20 En el sistema de comunicación inalámbrica, en una estación base cada celda dispone generalmente de una sola portadora y un terminal puede recibir y enviar datos solamente en una celda (sobre una portadora) en cada instante. La portadora puede ser una portadora componente (component carrier, CC para abreviar), puede ocupar una parte del ancho de banda del sistema de comunicación inalámbrica, y también puede ser una unidad mínima asignable, por ejemplo, múltiples dominios de tiempo sobre múltiples subportadoras planificables en una subtrama. En un sistema de tipo Evolución a Largo Plazo (LTE para abreviar), el ancho de banda máximo de una portadora es de 20 MHz. En un sistema de tipo Evolución a Largo Plazo - Avanzado (LTE-A para abreviar) se ha mejorado en gran medida la tasa máxima del sistema de comunicación inalámbrica en comparación con la de la LTE, y se requiere que la tasa máxima del enlace descendente alcance 1 Gbps y la tasa máxima del enlace ascendente alcance los 500 Mbps. Por consiguiente, un ancho de banda de transmisión de 20 MHz no puede satisfacer este requisito. Para proporcionar una mayor velocidad de transmisión, LTE-A adopta una tecnología de agregación de portadoras. La tecnología de agregación de portadoras consiste en que un terminal puede combinar múltiples portadoras y transmitir datos sobre dichas portadoras simultáneamente, mejorando de ese modo la tasa de transmisión de datos. El ancho de banda de cada portadora no supera los 20 MHz con el fin de asegurar que, en LTE-A, el terminal es capaz de operar bajo cada portadora agregada.

35 En la actualidad, un problema importante que debe resolver la industria es cómo planificar y asignar adecuadamente a un terminal, los recursos de portadora que se pueden agregar.

Los documentos CN 102 014 494 A y EP2485549A1 divulgan un método y un equipo para configurar información de planificación del enlace descendente, que se utilizan para controlar los tiempos de detección ciega en un sistema de múltiples portadoras.

**Resumen de la invención**

40 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un equipo de planificación de agregación de portadoras, un método de planificación de agregación de portadoras y una estación base, con el fin de resolver el problema de cómo asignarle de forma adecuada y eficiente recursos de multiportadora a un terminal.

45 En un aspecto, la presente invención proporciona un equipo de planificación de agregación de portadoras, que incluye:

50 un primer planificador de agregación de portadoras, configurado para recibir información de usuario de un primer equipo de usuario UE, información de portadora para agregación de portadoras e información sobre una primera tarjeta de banda base, y proporcionarles a diferentes planificadores secundarios de portadora un primer resultado de la planificación en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras, y la información sobre la primera tarjeta de banda base, en donde el primer resultado de la planificación indica la cantidad de datos a transmitir del UE que se asignan por separado a diferentes portadoras planificadas por los diferentes de planificadores secundarios de portadora; en donde la información sobre la primera tarjeta de banda base comprende la carga de la primera tarjeta de banda base o una restricción de recursos de la primera tarjeta de banda base.

55

En otro aspecto, la presente invención proporciona una estación base, que incluye:

5 una primera tarjeta de banda base, configurada para obtener la información de usuario de un equipo de usuario UE; y un primer planificador de agregación de portadoras, configurado para recibir la información de usuario del UE, información de portadora para agregación de portadoras e información sobre la primera tarjeta de banda base, y proporcionarles a diferentes de planificadores secundarios de portadora un primer resultado de la planificación en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras, y la información sobre la primera tarjeta de banda base, en donde el primer resultado de la planificación indica la cantidad de datos a transmitir del UE que se asignan por separado a diferentes portadoras planificadas por los diferentes planificadores secundarios de portadora; en donde la información sobre la primera tarjeta de banda base comprende la carga de la primera tarjeta de banda base o una restricción de recursos de la primera tarjeta de banda base.

10 De acuerdo con el equipo de planificación de agregación de portadoras y la estación base de la presente invención, se recopila información de usuario de un terminal, información de las portadoras para la agregación de portadoras e información sobre una tarjeta de banda base y, a continuación, se planifican y se le asignan diferentes portadoras al terminal con el fin de asignar apropiadamente los recursos de multiportadora al terminal.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

20 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un cuarto modo de realización de la presente invención;

25 la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un quinto modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un sexto modo de realización de la presente invención;

30 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un séptimo modo de realización de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un octavo modo de realización de la presente invención;

la FIG. 9 es un diagrama de flujo de un método de planificación de agregación de portadoras de acuerdo con un noveno modo de realización de la presente invención; y

35 la FIG. 10 es un diagrama esquemático de la estructura de una estación base de acuerdo con un décimo modo de realización de la presente invención.

**Descripción detallada de los modos de realización**

40 Con el fin de hacer más comprensibles los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, a continuación, se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de acuerdo con los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los modos de realización de la presente invención. Evidentemente, los modos de realización que se exponen en la siguiente descripción son tan solo una parte en lugar de todos los modos de realización de la presente invención. Cualesquiera otros modos de realización obtenidos sin efectos creativos por personas con un conocimiento normal de la técnica a partir de los modos de realización de la presente invención se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

45 Las personas con un conocimiento normal de la técnica deben entender que los dibujos adjuntos son solo diagramas esquemáticos de un modo de realización ilustrativo, y los módulos o procesos que se ilustran en los dibujos adjuntos no son requeridos necesariamente en la implementación de la presente invención.

Se describen diversos aspectos de la presente invención haciendo referencia a un terminal y/o una estación base.

50 El terminal se refiere a un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o datos para un usuario, y puede ser un terminal inalámbrico o un terminal por cable. El terminal inalámbrico puede ser un dispositivo portátil con una función

de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico, y es capaz de comunicarse con una o múltiples redes troncales a través de una red de acceso radio. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser un teléfono móvil (también llamado teléfono "celular") o un ordenador con un terminal móvil. En otro ejemplo, el terminal inalámbrico puede ser un equipo móvil portátil, de bolsillo, de mano, integrado en un ordenador o montado en un vehículo. En otro ejemplo adicional, el terminal inalámbrico puede ser una estación móvil (mobile station), un punto de acceso (access point) o un equipo de usuario (user equipment, UE para abreviar). Con el fin de facilitar la descripción, en cada uno de los modos de realización de la presente invención el terminal indicado más arriba se designa como UE.

La estación base puede ser un dispositivo que se comunica con el terminal inalámbrico a través de una o múltiples celdas a través de una interfaz aérea en una red de acceso. Por ejemplo, la estación base puede ser una estación base transceptora (base transceiver station, BTS para abreviar) en GSM o CDMA, un NodoB (NodeB) en WCDMA, un NodoB evolucionado (evolutional Node B, eNB o eNodoB para abreviar) en LTE, o una estación base en una red evolucionada posteriormente, lo cual no se limita en la presente invención.

En diferentes modos de realización de la presente invención, la tecnología de agregación de portadoras se utiliza sobre múltiples portadoras para incrementar el ancho de banda disponible de un sistema de comunicación inalámbrica y asignarle adecuadamente el ancho de banda a un UE. Las personas experimentadas en la técnica pueden comprender que, en este modo de realización, un enlace descendente se refiere a un canal para que una estación base le transmita datos a un UE y un enlace ascendente se refiere a un canal para que el UE le transmita datos a la estación base.

A continuación, se describe en detalle cada uno de los modos de realización específicos haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Un primer modo de realización de la presente invención proporciona un equipo 1 de planificación de agregación de portadoras, cuya estructura principal se ilustra en la FIG. 1 e incluye:

un primer planificador 101 de agregación de portadoras, configurado para recibir información de usuario de un primer UE, información de portadora para agregación de portadoras e información sobre una primera tarjeta de banda base, planificar las portadoras en función de la información de usuario del primer UE, la información de portadora para agregación de portadoras, y la información sobre la primera tarjeta de banda base, y generar un resultado de la planificación, en donde el resultado de la planificación indica las portadoras utilizadas para el primer UE.

En este modo de realización, cuando una estación base le transmite información al primer UE, el primer planificador 101 de agregación de portadoras planifica una o múltiples portadoras del enlace descendente y asigna dichas portadoras del enlace descendente utilizadas para el primer UE. Cuando el primer UE le transmite información a la estación base, el primer planificador 101 de agregación de portadoras planifica una o múltiples portadoras del enlace ascendente y asigna dichas portadoras del enlace ascendente utilizadas para el primer UE. Por ejemplo, el primer planificador 101 de agregación de portadoras puede utilizar portadoras con la misma cobertura o una intersección de coberturas de las múltiples portadoras del enlace descendente, y también puede utilizar portadoras con la misma cobertura o una intersección de coberturas como múltiples portadoras del enlace ascendente. El primer planificador 101 de agregación de portadoras puede planificar las portadoras en función de la configuración del ancho de banda de las portadoras en la L3 de la pila de protocolos de radio, la configuración de potencia de cada portadora, información de la carga periódica de las portadoras, o similares, lo cual no se limita en la presente invención. Por ejemplo, el primer planificador 101 de agregación de portadoras es responsable de controlar la transmisión de datos en el enlace ascendente y en el enlace descendente. Cuando se determina planificar el UE, el primer planificador 101 de agregación de portadoras le notifica al primer UE a través de un canal físico de control del enlace descendente (physical downlink control channel, PDCCH para abreviar) el tipo de recursos sobre los cuales se van a enviar y recibir los datos. El primer UE monitoriza el PDCCH. Cuando detecta que la información de planificación enviada por la estación base está relacionada con él mismo, según una indicación en el PDCCH, el primer UE le envía a la estación base los datos del enlace ascendente a través del enlace ascendente o recibe los datos del enlace descendente enviados por la estación base a través del enlace descendente.

Alternativamente, la información de usuario del primer UE puede ser la cantidad de datos a transmitir del UE y la calidad de canal de la interfaz aérea del UE. Por ejemplo, en el enlace ascendente, la calidad de canal de la interfaz aérea del UE es la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente del UE; y en el enlace descendente, la calidad de canal de la interfaz aérea del UE es la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente del UE. En otro ejemplo, en el enlace descendente, la cantidad de datos a transmitir del UE mantenida en la estación base se refiere a la cantidad de datos que hay que planificar en un descriptor del UE. El descriptor se corresponde con la cantidad de datos almacenados en una memoria intermedia en una capa de protocolo de convergencia de paquetes de datos (packet data convergence protocol, PDCP para abreviar) o de control de radioenlace (radio link control, RLC para abreviar); y en el enlace ascendente, la cantidad de datos a transmitir del UE mantenida en la estación base se refiere a la cantidad de datos que tiene que transmitirle a la estación base el UE.

Alternativamente, la información de portadora para agregación de portadoras puede ser el ancho de banda de una

portadora. Cuando existen múltiples portadoras, la información de portadora incluye información del ancho de banda de las múltiples portadoras.

Alternativamente, la primera tarjeta de banda base puede ser un sistema configurado en la estación base y utilizado para el procesamiento en banda base. La información sobre la primera tarjeta de banda base puede ser la carga de la tarjeta de banda base o una restricción de recursos de la tarjeta de banda base. Por ejemplo, la carga de la tarjeta de banda base puede ser la utilización de una unidad capital de proceso (central process unit, CPU para abreviar) en la primera tarjeta de banda base. La restricción de recursos de la tarjeta de banda base puede ser la velocidad de la interfaz de red, la capacidad de procesamiento de la portadora o del UE, o la capacidad de procesamiento de recursos de la interfaz aérea de la primera tarjeta de banda base, lo cual no se limita en la presente invención.

Tomando a modo de ejemplo el enlace descendente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras obtiene la cantidad de datos a transmitir del UE, la calidad del canal de la interfaz aérea del enlace descendente del UE, el ancho de banda de diferentes portadoras y la carga y restricción de recursos de la tarjeta de banda base y, a continuación, planifica y asigna a diferentes portadoras la cantidad de datos a transmitir del UE. El procedimiento de planificación se puede realizar en cada intervalo de tiempo de transmisión (transmission time interval, TTI para abreviar) y también se puede realizar periódicamente en TTI diferentes. Mediante la planificación de las portadoras, el primer planificador 101 de agregación de portadoras puede asignar directamente a diferentes portadoras la cantidad de datos a transmitir del UE o asignar indirectamente, de forma proporcional, a diferentes portadoras la cantidad de datos a transmitir del UE. Por ejemplo, cuando la cantidad de datos a transmitir del UE es de 100 bytes y se puede asignar a dos portadoras, el primer planificador 101 de agregación de portadoras puede asignarle 60 bytes de los datos que hay que transmitir a una portadora y asignarle los 40 bytes restante de los datos que hay que transmitir a la otra portadora. En otro ejemplo, el primer planificador 101 de agregación de portadoras también puede asignarle el 60% de la cantidad de datos a transmitir del UE a una portadora y asignarle el 40% restante de los datos a la otra portadora.

En este modo de realización, el primer planificador de agregación de portadoras puede recopilar la información de usuario del primer UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la primera tarjeta de banda base, y planificar y asignar dinámicamente en el tiempo diferentes portadoras en función de la disponibilidad de recursos de la estación base, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

En un segundo modo de realización de la presente invención, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras, tal como se ilustra en la FIG. 2, puede incluir, además:

un primer planificador secundario 102 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras, en donde el primer planificador secundario 102 de portadora está configurado para planificar los recursos de portadora de una primera portadora en función del resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, y las portadoras utilizadas para el primer UE incluyen la primera portadora.

En este modo de realización, el planificador secundario 102 de portadora puede planificar los recursos de portadora de una o múltiples portadoras (la primera portadora en este modo de realización) entre las diferentes portadoras. Por ejemplo, el primer planificador secundario 102 de portadora puede planificar y asignar, en función del resultado de la planificación enviado por el primer planificador 101 de agregación de portadoras, el ancho de banda de la primera portadora utilizada para el primer UE.

En este modo de realización, el resultado de la planificación es la cantidad de datos a transmitir del UE que se asigna a las diferentes portadoras.

En este modo de realización, se pueden proporcionar uno o múltiples primeros planificadores secundarios 102 de portadora. Por ejemplo, cuando se proporcionan múltiples primeros planificadores secundarios 102 de portadora, los planificadores secundarios de portadora se pueden conectar en paralelo al primer planificador 101 de agregación de portadoras. En otro ejemplo, los planificadores secundarios de portadora se pueden conectar secuencialmente en serie y conectarse al primer planificador 101 de agregación de portadoras a través de uno de los planificadores secundarios de portadora. En el enlace descendente, cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede obtener el resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, planificar sus portadoras controladas en función de la calidad del canal de la interfaz aérea del UE, la prioridad de planificación del UE, la información de capacidad del UE y la información de las portadoras recopilada por cada uno de los planificadores secundarios de portadora y asignar entre sus portadoras controladas el ancho de banda de la portadora utilizada para el UE. En el enlace ascendente, cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede obtener el resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, planificar sus portadoras controladas en función de la calidad del canal de la interfaz aérea del UE, la potencia disponible del UE asignada a las diferentes portadoras, la prioridad de planificación del UE, la información de capacidad del UE y la información de portadora obtenida por cada uno de los planificadores secundarios de portadora, y asignar entre sus portadoras controladas el ancho de banda de la portadora utilizada para el UE. La información de las portadoras puede ser una restricción de potencia, un número de trama o un número de subtrama. La restricción de potencia

puede consistir en determinar, en función de la información de usuario del UE, una potencia diferente de las portadoras planificadas por el UE. El número de trama o el número de subtrama se puede utilizar para determinar el tiempo de la interfaz aérea actual.

5 En este modo de realización, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además, una primera tarjeta 10 de banda base. La primera tarjeta 10 de banda base puede incluir:

un procesador 103 de un primer UE, configurado para obtener la información de usuario del primer UE, en donde el procesador del primer UE está conectado al primer planificador de agregación de portadoras.

10 Alternativamente, se pueden proporcionar uno o múltiples procesadores 103 del primer UE. Por ejemplo, cuando se proporcionan múltiples procesadores 103 del primer UE, cada uno de los procesadores del UE se conecta al primer planificador 101 de agregación de portadoras, habilitando de ese modo al primer planificador 101 de agregación de portadoras para que reciba la información de usuario de cada uno de los UE, planifique las diferentes portadoras en función de la información de usuario de cada uno de los UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y determine las portadoras utilizadas para los diferentes UE.

15 Alternativamente, el primer planificador secundario 102 de portadora o el primer planificador 101 de agregación de portadoras puede estar situado en la primera tarjeta 10 de banda base y comunicarse directamente con la primera tarjeta 10 de banda base, y también puede no estar situado en la primera tarjeta 10 de banda base y comunicarse indirectamente con la primera tarjeta 10 de banda base a través de una interfaz, una plataforma inteligente, etc., lo cual no se limita en la presente invención.

20 Alternativamente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras puede estar situado en el procesador 103 de un primer UE. En consecuencia, el primer planificador 101 de agregación de portadoras recopila la información de usuario del primer UE en lugar de la información de usuario de otros UE, planifica las diferentes portadoras de acuerdo con la información de usuario del primer UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la primera tarjeta de banda base, y determina las portadoras utilizadas para el primer UE. En este caso, cada una de las portadoras para la agregación de portadoras también puede tener la misma cobertura o una intersección de coberturas.

En este modo de realización, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

30 una primera unidad 104 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP y una primera unidad 105 de control de radioenlace RLC, en donde tanto la primera unidad 104 PDCP como la primera unidad 105 RLC están configuradas para procesar la información de usuario del primer UE y generar la información de una unidad de datos del protocolo PDU del RLC. La primera unidad 104 PDCP está conectada a la primera unidad 105 RLC y la primera unidad 105 RLC está conectada al primer planificador 101 de agregación de portadoras. El primer planificador 101 de agregación de portadoras está configurado, además, para procesar la cantidad de datos a transmitir del primer UE enviada por la unidad PDCP o la unidad RLC, y asignarles la cantidad de datos a transmitir a diferentes primeros procesadores de subportadora, habilitando de ese modo a cada uno de los primeros procesadores de subportadora para que planifique, en función de información tal como la cantidad asignada de datos que hay que transmitir, los recursos de sus portadoras controladas utilizadas para el primer UE.

Alternativamente, la primera unidad 104 PDCP y la primera unidad 105 RLC pueden estar situadas en el procesador 103 de un primer UE.

40 Alternativamente, se pueden proporcionar una o múltiples primeras unidades 104 PDCP y primeras unidades 105 RLC, y el número de primeras unidades 104 PDCP es el mismo que el de primeras unidades 105 RLC. Por ejemplo, cuando se proporcionan múltiples primeras unidades 104 PDCP y primeras unidades 105 RLC, cada una de las primeras unidades 104 PDCP se conecta a cada una de las primeras unidades 105 RLC, y todas las primeras unidades 105 RLC se conectan al primer planificador 101 de agregación de portadoras. La prioridad de planificación del UE en el resultado de la planificación se puede utilizar para determinar las prioridades de procesamiento, por parte del procesador 103 de un primer UE, la información de usuario del UE a través de las diferentes primeras unidades 104 PDCP y primeras unidades 105 RLC.

En este modo de realización, el procesador 103 de un primer UE incluye, además:

50 una primera unidad de control de acceso al medio MAC (que no se ilustra), configurada para recibir la información de la PDU RLC y procesar la información de la PDU RLC.

Un primer extremo de la primera unidad MAC está conectado al primer planificador secundario 102 de portadora, y un segundo extremo de la primera unidad MAC está conectado a una primera unidad de procesamiento en banda base (que no se ilustra).

55 Alternativamente, la primera unidad de procesamiento en banda base está situada en la primera tarjeta 10 de banda base.

Alternativamente, la primera unidad MAC incluye:

una primera unidad 1001 de multiplexación y demultiplexación, configurada para multiplexar o demultiplexar la información de la PDU RLC para el enlace ascendente y el enlace descendente; y

5 una primera unidad 1002 de petición de repetición automática híbrida (hybrid automatic repeat-request, HARQ para abreviar), configurada para detectar o corregir automáticamente la información de la PDU RLC.

En este modo de realización, el número de primeras unidades 1002 HARQ es igual al de portadoras.

10 En este modo de realización, el primer planificador secundario de portadora puede planificar y asignar el ancho de banda sobre portadoras en un modo distribuido en función del resultado de la planificación enviado por el primer planificador de agregación de portadoras y deshacer un cuello de botella de procesamiento mediante una planificación a dos niveles, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

En un tercer modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 3, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

15 una segunda tarjeta 20 de banda de base, que incluye:

20 un procesador 203 de un segundo UE, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras, en donde el primer planificador 101 de agregación de portadoras planifica las portadoras en función de la información de usuario de un segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras, e información sobre la segunda tarjeta de banda base, y determina las portadoras utilizadas para el segundo UE. El procesador 203 de un segundo UE está configurado para obtener la información de usuario del segundo UE.

Alternativamente, la segunda tarjeta 20 de banda de base incluye, además:

25 un segundo planificador secundario 202 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras, en donde el segundo planificador secundario 202 de portadora está configurado para planificar los recursos de una segunda portadora en función del resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras.

Alternativamente, las portadoras utilizadas para el primer UE o el segundo UE incluyen la primera portadora y/o la segunda portadora.

En este modo de realización se pueden proporcionar más de dos tarjetas de banda base, lo cual no se limita en la presente invención.

30 En este modo de realización, la segunda tarjeta 20 de banda de base puede incluir, además:

35 una unidad 204 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP y una unidad 205 de control de radioenlace RLC, en donde tanto la unidad 204 PDCP como la unidad 205 RLC están configuradas para procesar la información de usuario del segundo UE y generar la información de una unidad de datos de protocolo (PDU) de la RLC. La unidad 204 PDCP está conectada a la unidad 105 RLC y la unidad 205 RLC está conectada al primer planificador 101 de agregación de portadoras. El primer planificador 101 de agregación de portadoras está configurado, además, para procesar la cantidad de datos a transmitir del segundo UE enviada por la unidad PDCP o la unidad RLC y asignarles la cantidad de datos a transmitir a diferentes segundos procesadores de subportadora, habilitando de ese modo a cada uno de los segundos procesadores de subportadora para que planifique, en función de información tal como la cantidad de datos a transmitir asignada, los recursos de sus portadoras controladas  
40 utilizadas para el primer UE o el segundo UE. La unidad 205 RLC está adaptada para procesar datos en el enlace descendente conectándose al primer planificador 101 de agregación de portadoras.

Alternativamente, la unidad 204 PDCP y la unidad 205 RLC pueden estar situadas en el procesador 203 del segundo UE.

45 Alternativamente, se pueden proporcionar una o múltiples unidades 204 PDCP y unidades 205 RLC, y el número de unidades 204 PDCP es igual al de unidades 205 RLC. Por ejemplo, cuando se proporcionan múltiples unidades 204 PDCP y unidades 205 RLC, cada una de las unidades 204 PDCP se conecta a cada una de las unidades 205 RLC y todas las unidades 205 RLC se conectan al primer planificador 101 de agregación de portadoras. La prioridad de planificación del segundo UE en el resultado de la planificación se puede utilizar para determinar las prioridades de procesamiento, por parte del procesador 203 del segundo UE, la información de usuario del segundo UE a través de  
50 las diferentes unidades 204 PDCP y las unidades 205 RLC.

En este modo de realización, el procesador 203 del segundo UE puede incluir, además:

una unidad de control de acceso al medio MAC (que no se ilustra), configurada para recibir la información de la PDU

RLC del segundo UE y procesar la información de la PDU RLC del segundo UE.

Un primer extremo de la unidad MAC está conectado al segundo planificador secundario 202 de portadora, y un segundo extremo de la unidad MAC está conectado a una unidad 207 de procesamiento en banda base.

5 Alternativamente, la unidad 207 de procesamiento en banda base está situada en la segunda tarjeta 20 de banda base.

10 En este modo de realización, en el enlace descendente, las unidades 107/207 de procesamiento en banda base pueden enviarles la información procesada a las unidades 108/208 de procesamiento de radiofrecuencia, respectivamente. De modo análogo, en el enlace ascendente, las unidades 108/208 de procesamiento de radiofrecuencia pueden enviarles la información procesada a las unidades 107/207 de procesamiento en banda base, respectivamente.

Alternativamente, la unidad MAC incluye:

una unidad 2001 de multiplexación y desmultiplexación, configurada para multiplexar o desmultiplexar la información de la PDU RLC para el enlace ascendente y el enlace descendente; y

15 una unidad 2002 de petición de repetición automática híbrida (hybrid automatic repeat-request, HARQ para abreviar), configurada para detectar o corregir automáticamente la información de la PDU RLC.

A continuación, se describe en detalle este modo de realización en relación con un procedimiento de procesamiento, en donde las tarjetas de banda base procesan cuatro portadoras (denominadas CC0-CC3 respectivamente para facilitar la descripción), la primera tarjeta 10 de banda base procesa CC0 y CC1 y la segunda tarjeta 20 de banda de base procesa CC2 y CC3.

20 El procedimiento de procesamiento en el enlace descendente es el siguiente:

25 El primer planificador 101 de agregación de portadoras planifica y recopila la cantidad de datos a transmitir transportados específicamente por los diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda de base y, a continuación, distribuye a las diferentes portadoras la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE para su planificación.

30 Para la implementación descrita más arriba es necesario transmitirle al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas, información tal como la cantidad de datos a transmitir del segundo UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente y el ancho de banda de la carga de CC2/CC3 en la segunda tarjeta 20 de banda de base. El primer planificador 101 de agregación de portadoras puede obtener información tal como la cantidad de datos a transmitir del primer UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente y el ancho de banda de la carga de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda base mediante compartición de memoria o mensajes.

35 A cada uno de los planificadores secundarios de portadora se le proporciona el resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras para planificar independientemente los recursos de portadora. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede necesitar introducir la siguiente información para planificar cada una de las portadoras: la calidad de canal de la interfaz aérea de cada uno de los UE, la cantidad de datos a transmitir asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la prioridad de planificación de cada uno de los UE, la información de capacidad de cada uno de los UE, y la información de la portadora. Por ejemplo, el primer planificador 101 de agregación de portadoras envía, a través de la unidad PDCP o la unidad RLC, la cantidad de datos a transmitir del UE sobre cada una de las portadoras al planificador secundario (102/202) de portadora correspondiente a cada una de las portadoras. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora planifica sus portadoras controladas en función de la calidad de canal de la interfaz aérea del UE, la prioridad de planificación del UE, la información de capacidad del UE y la información de las portadoras recopilada por cada uno de los planificadores secundarios de portadora así como la cantidad de datos a transmitir enviada por el primer planificador de agregación de portadoras, habilitando de ese modo que las capas RLC o las capas RLC y PDCP del primer UE y del segundo UE realicen el procesamiento de los paquetes, generen la información de la PDU RLC y, a continuación, le transmitan la información de la PDU RLC a las unidades MAC de los diferentes UE para su multiplexación y el procesamiento HARQ. En este modo de realización, el resultado de la planificación de cada uno de los planificadores secundarios de portadora es que a través de un canal PDCCH se les indica a diferentes UE que transmitan los datos sobre diferentes portadoras. Por ejemplo, el planificador secundario 202 de portadora para las CC2/CC3 necesita realizar una transmisión entre tarjetas para la planificación del primer UE, y el planificador secundario 102 de portadora para las CC0/CC1 no necesita realizar la transmisión entre tarjetas para la planificación del primer UE.

55 El planificador secundario 102 de portadora para las CC0/CC1 no necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del primer UE, pero sí necesita realizar la transmisión entre tarjetas al obtener la

información de usuario del segundo UE. De modo análogo, el planificador secundario 202 de portadora para las CC2/CC3 no necesita realizar la transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del segundo UE, pero sí necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del primer UE.

5 La unidad MAC del UE multiplexa, en cada una de las portadoras, una o múltiples partes de información de la PDU RLC del UE y genera la información de la PDU MAC en cada una de las portadoras. Las diferentes portadoras disponen de unidades HARQ independientes para completar el procesamiento HARQ.

Para la implementación descrita más arriba, en general no es necesario transmitir entre tarjetas la información de la PDU RLC. Si la unidad PDCP/unidad RLC y la unidad MAC del UE soportan el despliegue entre tarjetas, la información de la PDU RLC también soporta la transmisión entre tarjetas.

10 La información de la PDU MAC del UE en diferentes portadoras se transmite a las diferentes unidades (107/207) de procesamiento en banda base para su procesamiento.

15 Para la implementación descrita más arriba tiene que transmitirse la información de la PDU MAC entre tarjetas. Por ejemplo, la información relacionada con el procesamiento HARQ del primer UE en CC2 tiene que transmitirse a la segunda tarjeta 20 de banda de base mediante transmisión entre tarjetas, mientras que la información relacionada con el procesamiento HARQ del primer UE en CC0 no necesita ser transmitida entre tarjetas.

En la dirección del enlace ascendente:

20 El primer planificador 101 de agregación de portadoras recopila la cantidad de datos a transmitir transportados específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente de los diferentes UE, la información de capacidad de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda base y, a continuación, distribuye la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE y la potencia del enlace ascendente de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

25 Para la implementación descrita más arriba es necesario transmitir información tal como la cantidad de datos a transmitir del segundo UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente, la información de capacidad del segundo UE y el ancho de banda de CC2/CC3 en la segunda tarjeta 20 de banda base al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante una transmisión entre tarjetas. El primer planificador 101 de agregación de portadoras puede obtener información tal como la cantidad de datos a transmitir del primer UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente, la información de capacidad del primer UE y el ancho de banda de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda base mediante compartición de memoria o mensajes.

35 El resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras se le proporciona a cada uno de los planificadores secundarios de portadora para planificar independientemente los recursos de portadora. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede necesitar introducir la siguiente información para planificar cada una de las portadoras: la calidad de canal de la interfaz aérea de cada uno de los UE, la cantidad de datos a transmitir asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la potencia disponible asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la prioridad de planificación de cada uno de los UE, la información de capacidad de cada uno de los UE y la información de las portadoras.

40 El planificador secundario 102 de portadora para las CC0/CC1 no necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del primer UE, pero sí necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del segundo UE. De modo análogo, el planificador secundario 202 de portadora para las CC2/CC3 no necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del segundo UE, pero sí necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de usuario del primer UE.

45 El primer planificador de agregación de portadoras recopila la cantidad de datos del enlace ascendente a transmitir enviados por diferentes UE a una estación base. La información sobre los datos que hay que transmitir se puede obtener mediante una tasa de bits priorizada (priority bit rate, PBR para abreviar) configurada para el UE, una petición de estado de la memoria de almacenamiento temporal (buffer status request, BSR) transmitida por el UE, o una petición de planificación (schedule request, SR para abreviar) transmitida por el UE. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora planifica sus portadoras controladas en función de la calidad de canal de la interfaz aérea del UE, la prioridad de planificación del UE, la información de capacidad del UE, la potencia disponible asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, y la información de las portadoras recopilada por cada uno de los planificadores secundarios de portadora, así como la cantidad de datos a transmitir enviada por el primer planificador de agregación de portadoras. En este modo de realización se les puede enviar el resultado de la planificación del planificador secundario 102/202 de portadora para las CC0-CC3 a diferentes UE a través de una interfaz aérea, habilitando de ese modo a cada uno de los UE para que transmita los datos sobre diferentes portadoras. Por ejemplo, el planificador secundario 102 de portadora para la CC2 necesita transmitir el resultado de la planificación del primer UE entre tarjetas, mientras que el planificador secundario 102 de portadora para la CC0 no necesita transmitir el resultado de la planificación del primer UE entre tarjetas.

Las unidades (107/207) de procesamiento en banda base analizan los datos del enlace ascendente del UE y, a continuación, le envían los datos del enlace ascendente al procesador (103/203) del primer y segundo UE para su procesamiento. Las diferentes portadoras disponen de unidades HARQ independientes para completar el procesamiento HARQ.

5 Para la implementación descrita más arriba, la información de la PDU MAC debe transmitirse entre tarjetas. Por ejemplo, la información de la PDU MAC del primer UE en CC2 se obtiene a partir de la unidad de procesamiento en banda base en la segunda tarjeta 20 de banda base, y se procesa mediante una unidad de desmultiplexación para obtener la información de la PDU RLC del UE en diferentes portadoras; a continuación, se le envía la información de la PDU RLC obtenida a la unidad RLC para su procesamiento.

10 Para la implementación descrita más arriba, en general la información de la PDU RLC no necesita ser transmitida entre tarjetas. Si la unidad RLC/unidad PDCP y la unidad MAC del UE soportan la implementación entre tarjetas, la información de la PDU RLC también puede transmitirse entre tarjetas.

15 En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar el ancho de banda de las portadoras en modo distribuido de acuerdo con el resultado de la planificación obtenido, y mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

20 En un cuarto modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG 4, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

una tercera tarjeta 30 de banda base, que incluye:

un procesador 203 de un segundo UE, configurado para obtener la información de usuario de un segundo UE; y

25 un segundo planificador 201 de agregación de portadoras, conectado al procesador 203 del segundo UE y al primer planificador 101 de agregación de portadoras, y configurado para planificar las portadoras en función de la información de usuario del segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras e información sobre la tercera tarjeta de banda base, y determinar las portadoras utilizadas para el segundo UE.

30 Alternativamente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras implementan la interacción de la señalización a través de una conexión, habilitando de ese modo al primer planificador 101 de agregación de portadoras para que obtenga además información de carga de las portadoras de la tercera tarjeta 30 de banda base, planifique las portadoras en función de la información de carga de las portadoras de la tercera tarjeta 30 de banda base, y determine las portadoras utilizadas para el primer UE; y habilitar al segundo planificador 201 de agregación de portadoras para que reciba además información de carga de las portadoras de la primera tarjeta de banda base, planifique las portadoras en función de la información de carga de las portadoras de la primera tarjeta de banda base y determine las portadoras utilizadas para el segundo UE.

35 Alternativamente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras o el segundo planificador 201 de agregación de portadoras también pueden planificar un UE en una tarjeta de banda base en la que se encuentra situado un planificador secundario de portadora (este planificador secundario de portadora está configurado para planificar una portadora principal del UE). El UE obtiene información sobre la portadora principal en modo de acceso aleatorio.

40 En este modo de realización, el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo procesador 201 de agregación de portadoras coordinan diferentes portadoras en la primera tarjeta 10 de banda base y la tercera tarjeta 30 de banda base mediante una interacción de señalización. Por ejemplo, el primer procesador 101 de agregación de portadoras puede enviarle el resultado de su planificación al segundo procesador 201 de agregación de portadoras para notificarle al segundo procesador 201 de agregación de portadoras la información de carga de las portadoras (CC0/CC1) en la primera tarjeta de banda base, habilitando de ese modo al segundo procesador 201 de agregación de portadoras para que planifique adecuadamente el primer planificador secundario 102 de portadora y el segundo procesador secundario 202 de portadora en función de la información de carga de las portadoras (CC0/CC1).

50 En este modo de realización, cuando se proporcionan múltiples procesadores 203 de UE, cada uno de los procesadores 203 de UE está conectado al planificador 201 de agregación de portadoras, con el fin de habilitar al planificador 201 de agregación de portadoras para que reciba la información de usuario de cada uno de los UE, planifique las diferentes portadoras en función de la información de usuario de cada uno de los UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y determine las portadoras utilizadas para los diferentes UE.

55 Alternativamente, la tercera tarjeta 30 de banda base incluye, además:

5 un segundo planificador secundario 202 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras y al segundo planificador 201 de agregación de portadoras, en donde el segundo planificador secundario 202 de portadora está configurado para planificar los recursos de una segunda portadora en función de los resultados de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras.

Alternativamente, el primer planificador secundario 102 de portadora está conectado al segundo planificador 201 de agregación de portadoras y está configurado, además, para planificar los recursos de la primera portadora en función del resultado de la planificación del segundo planificador 201 de agregación de portadoras.

10 En este modo de realización, las portadoras utilizadas para el primer UE o el segundo UE incluyen la primera portadora y/o la segunda portadora.

15 En este modo de realización, la tercera tarjeta 30 de banda base puede incluir, además, una unidad 204 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP, una unidad 205 de control de radioenlace RLC, una unidad de control de acceso al medio MAC y una unidad 207 de procesamiento en banda base tal como se ha descrito en el tercer modo de realización. A diferencia del tercer modo de realización, en el enlace descendente, la unidad 205 RLC está conectada al segundo procesador 201 de agregación de portadoras.

La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace descendente en este modo de realización y el del tercer modo de realización consiste en que:

20 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras pueden planificar y recopilar, respectivamente, la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por el primer UE y el segundo UE, la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda base y, a continuación, distribuir la cantidad de datos a transmitir de los diferentes UE a las diferentes portadoras para su planificación.

25 Para la implementación descrita más arriba, la cantidad de datos a transmitir del segundo UE y la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente en la segunda tarjeta 20 de banda de base no necesitan ser transmitidas al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas, pero la información tal como el ancho de banda de carga de CC2/CC3 debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

30 La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace ascendente en este modo de realización y el del tercer modo de realización consiste en que:

35 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras recopilan, respectivamente, la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente de los diferentes UE, la información de capacidad de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda base y, a continuación, distribuyen la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE y la potencia del enlace ascendente de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

40 Para la implementación descrita más arriba, la cantidad de datos a transmitir del segundo UE y la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente en la segunda tarjeta 20 de banda de base no necesitan ser transmitidas al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas, pero la información tal como el ancho de banda de carga de CC2/CC3 debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

45 En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar ancho de banda a las portadoras en modo distribuido de acuerdo con el resultado de la planificación obtenido y, mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda. Además, los planificadores de agregación de portadoras se configuran en diferentes tarjetas de banda base, lo que puede reducir los requisitos de capacidad de procesamiento de cada uno de los planificadores de agregación de portadoras y el balanceo de carga entre las tarjetas de banda base se consigue mediante un despliegue simétrico de las diferentes tarjetas de banda base.

50 En un quinto modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 5, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

55 una cuarta tarjeta 40 de banda base, que incluye:

un procesador 203 de un segundo UE, configurado para obtener la información de usuario de un segundo UE; y

5 un segundo planificador 201 de agregación de portadoras, situado en el procesador 203 del segundo UE, y configurado para planificar las portadoras en función de la información de usuario del segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la cuarta tarjeta de banda base, y determinar las portadoras utilizadas para el segundo UE.

Alternativamente, la cuarta tarjeta 40 de banda base incluye, además:

10 un segundo planificador secundario 202 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras y al segundo planificador 201 de agregación de portadoras, en donde el segundo planificador secundario 202 de portadora está configurado para planificar los recursos de una segunda portadora en función de los resultados de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras.

Alternativamente, el primer planificador secundario 101 de portadoras está conectado al segundo planificador 201 de agregación de portadoras y está configurado, además, para planificar los recursos de la primera portadora en función del resultado de la planificación del segundo planificador de agregación de portadoras.

15 En este modo de realización, las portadoras utilizadas para el primer UE o el segundo UE incluyen la primera portadora y/o la segunda portadora.

20 En este modo de realización, la cuarta tarjeta 40 de banda base puede incluir, además, una unidad 204 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP, una unidad 205 de control de radioenlace RLC, una unidad de control de acceso al medio MAC y una unidad 207 de procesamiento en banda base tal como se ha descrito en el tercer modo de realización. A diferencia del tercer modo de realización, cuando la estación base le envía los datos del enlace descendente al UE, la unidad 205 RLC está conectada al segundo procesador 201 de agregación de portadoras.

La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace descendente en este modo de realización y el del tercer modo de realización consiste en que:

25 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras se despliegan en el procesador 103 de un primer UE y el procesador 203 de un segundo UE, respectivamente, para planificar y recopilar, respectivamente, la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por el primer UE y el segundo UE, la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda base y, a continuación, distribuir la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

30 Para la implementación descrita más arriba, la cantidad de datos a transmitir del segundo UE y la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente en la segunda tarjeta 20 de banda de base no necesitan ser transmitidos al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas, pero la información tal como el ancho de banda de carga de CC2/CC3 sí necesita transmitirse al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace ascendente en este modo de realización y el del tercer modo de realización consiste en que:

40 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras se despliegan en el procesador 103 de un primer UE y el procesador 203 de un segundo UE, respectivamente, para recopilar, respectivamente, la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente de los diferentes UE, la información de capacidad de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la segunda tarjeta 20 de banda base y, a continuación, distribuir la cantidad de datos a transmitir de cada UE y la potencia del enlace ascendente de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

45 Para la implementación descrita más arriba, la cantidad de datos a transmitir del segundo UE y la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente en la segunda tarjeta 20 de banda base no necesitan ser transmitidas al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas, pero la información tal como el ancho de banda de carga de CC2/CC3 debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

50 En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar el ancho de banda a las portadoras en modo distribuido de acuerdo con el resultado de la planificación obtenido, y mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad,

55

5 con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda. Además, los planificadores de agregación de portadoras se configuran en los procesadores de diferentes UE, lo que puede reducir aún más el requisito de capacidad de procesamiento de cada uno de los planificadores de agregación de portadoras y el balanceo de carga entre las tarjetas de banda base se consigue mediante un despliegue simétrico de las diferentes tarjetas de banda base.

En un sexto modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 6, la primera tarjeta 10 de banda base del equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

10 una unidad 203' de procesamiento de un segundo UE, conectada al primer planificador secundario 102 de portadora y configurada para procesar la información de usuario de un segundo UE, en donde la unidad 203' de procesamiento del segundo UE incluye:

15 una segunda unidad de control de acceso al medio MAC, configurada para recibir la información del segundo UE y procesar la información del segundo UE, en donde un primer extremo de la segunda unidad MAC está conectado al primer planificador secundario 102 de portadora, y un segundo extremo de la primera unidad MAC está conectado a la unidad 107 de procesamiento en banda base.

En este modo de realización, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

una quinta tarjeta 50 de banda base, que incluye:

20 un procesador 203 de un segundo UE, configurado para obtener la información de usuario del segundo UE, en donde el procesador 203 del segundo UE está conectado al primer procesador 101 de agregación de portadoras, habilitando de ese modo al primer planificador 101 de agregación de portadoras para que planifique las portadoras en función de la información de usuario del segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras e información sobre la quinta tarjeta de banda base, y determine las portadoras utilizadas para el segundo UE.

Alternativamente, la quinta tarjeta 50 de banda base incluye, además:

25 una unidad 103' de procesamiento de un primer UE, configurada para procesar la información de usuario del primer UE; y

30 un segundo planificador secundario 202 de portadora, conectado al primer procesador 101 de agregación de portadoras, a la unidad 103' de procesamiento del primer UE y al procesador 203 del segundo UE, en donde el segundo planificador secundario 202 de portadora está configurado para planificar los recursos de portadora de una segunda portadora en función del resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, y las portadoras utilizadas para el primer UE o el segundo UE incluyen la primera portadora y/o la segunda portadora.

35 En este modo de realización, la quinta tarjeta 50 de banda base puede incluir, además, una unidad 204 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP, una unidad 205 de control de radioenlace RLC, una unidad de control de acceso al medio MAC y una unidad 207 de procesamiento en banda base tal como se ha descrito en el tercer modo de realización.

En este modo de realización, la unidad 103' de procesamiento del primer UE puede incluir, además:

40 una primera unidad de control de acceso al medio MAC, configurada para recibir la información del primer UE y procesar la información del primer UE, en donde un primer extremo de la primera unidad MAC está conectado al segundo planificador secundario 202 de portadora, y un segundo extremo de la primera unidad MAC está conectado a la unidad 207 de procesamiento en banda de base.

A continuación, se describe en detalle este modo de realización haciendo referencia a un procedimiento de procesamiento, en el que las tarjetas de banda base procesan cuatro portadoras (denominadas CC0-CC3, respectivamente), la primera tarjeta 10 de banda base procesa las CC0 y CC1, y la quinta tarjeta 50 de banda base procesa las CC2 y CC3.

45 El procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace descendente es como sigue:

50 el primer planificador 101 de agregación de portadoras planifica y recopila la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la quinta tarjeta 50 de banda base y, a continuación, distribuye la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

Para la implementación descrita más arriba, la información tal como la cantidad de datos a transmitir del segundo UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente del primer UE y el segundo UE

5 en las CC2/CC3, y el ancho de banda de carga de CC2/CC3 en la quinta tarjeta 50 de banda base deben transmitirse al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas. El primer planificador 101 de agregación de portadoras puede obtener información tal como la cantidad de datos a transmitir del primer UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente del primer UE y el segundo UE en las CC0/CC1 y el ancho de banda de carga de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda base mediante compartición de memoria o mensajes.

10 El resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras se le proporciona a cada uno de los planificadores secundarios de portadora con el fin de planificar de forma independiente los recursos de portadora. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede necesitar introducir la siguiente información para planificar cada una de las portadoras: la calidad de canal de la interfaz aérea de cada uno de los UE, la cantidad de datos a transmitir asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la prioridad de planificación de cada uno de los UE, la información de capacidad de cada uno de los UE, y la información de la portadora.

15 El planificador secundario de portadora de CC0/CC1 no necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de canal de diferentes UE en las CC0/CC1, y el planificador secundario de portadora de las CC2/CC3 tampoco necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de canal de diferentes UE en las CC2/CC3. Sin embargo, el planificador secundario de portadora de CC2/CC3 sí necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la cantidad de datos a transmitir del primer UE.

20 Los resultados de planificación de los planificadores secundarios de portadora se les proporciona a las capas RLC o las capas RLC y PDCP del primer UE y el segundo UE para realizar el procesamiento de los paquetes, generar la información de la PDU RLC y, a continuación, transmitir la información de la PDU RLC a las unidades MAC de los diferentes UE para su multiplexación y procesamiento HARQ. Todos los resultados de la planificación de los planificadores secundarios de portadora deben ser transmitidos mediante transmisión entre tarjetas. Por ejemplo, el planificador secundario 202 de portadora de CC0/CC1 necesita realizar una transmisión entre tarjetas para la planificación del segundo UE, y el planificador secundario 102 de portadora de CC2/CC3 también necesita realizar una transmisión entre tarjetas para la planificación del primer UE.

25 La unidad MAC del UE multiplexa, en cada uno de las portadoras, uno o múltiples partes de información de la PDU RLC del UE y genera la información de la PDU MAC en cada una de las portadoras. Las diferentes portadoras disponen de unidades HARQ independientes para completar el procesamiento HARQ.

30 Para la implementación descrita más arriba, la información de la PDU RLC necesita generalmente ser transmitida entre tarjetas. Por ejemplo, la información de la PDU RLC del primer UE debe ser transmitida a la unidad MAC de la unidad de procesamiento del primer UE en la quinta tarjeta 50 de banda base de acuerdo con el resultado de la planificación del planificador secundario de portadora de CC2/CC3, y la información de la PDU RLC del segundo UE debe ser transmitida a la unidad MAC de la unidad de procesamiento del segundo UE en la primera tarjeta 10 de banda base de acuerdo con el resultado de la planificación de CC0/CC1.

35 La información de la PDU MAC del UE en diferentes portadoras se transmite a las diferentes unidades (107/207) de procesamiento en banda base para su procesamiento.

40 Para la implementación descrita más arriba, la información de la PDU MAC no necesita ser transmitida entre tarjetas. Por ejemplo, la información relacionada con el procesamiento HARQ del primer UE en CC0/CC1 no necesita ser transmitida a la unidad de procesamiento en banda base de la primera tarjeta 10 de banda base mediante transmisión entre tarjetas.

El procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace ascendente es como sigue:

45 el primer planificador 101 de agregación de portadoras recopila la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente de los diferentes UE, la información de capacidad de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la quinta tarjeta 50 de banda base y, a continuación, distribuye la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE y la potencia del enlace ascendente de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

50 Para la implementación descrita más arriba, la información tal como la cantidad de datos a transmitir del segundo UE, la información de capacidad del segundo UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente del primer UE y el segundo UE en CC2/CC3, y el ancho de banda de carga de CC2/CC3 en la quinta tarjeta 50 de banda base debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas. El primer planificador 101 de agregación de portadoras puede obtener información tal como la cantidad de datos a transmitir del primer UE, la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente del primer UE y el segundo UE en CC0/CC1, la información de capacidad del primer UE, y el ancho de banda de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda base mediante compartición de memoria o mensajes.

El resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras se le proporciona a cada uno de los planificadores secundarios de portadora con el fin de planificar de forma independiente los recursos de portadora. Cada uno de los planificadores secundarios de portadora puede necesitar introducir la siguiente información para planificar cada una de las portadoras: la calidad de canal de la interfaz aérea de cada uno de los UE, la cantidad de datos a transmitir asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la potencia disponible asignada por cada uno de los UE a cada una de las portadoras, la prioridad de planificación de cada uno de los UE, la información de capacidad de cada uno de los UE y la información de la portadora.

El planificador secundario de portadora de CC0/CC1 no necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de canal de los diferentes UE en CC1/CC2, y el planificador secundario de portadora de CC2/CC3 tampoco necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener la información de canal de los diferentes UE en CC2/CC3. Sin embargo, el planificador secundario de portadora de CC2/CC3 sí necesita realizar una transmisión entre tarjetas al obtener los resultados de la asignación de la cantidad de datos a transmitir y la potencia del primer UE.

El resultado de la planificación del planificador secundario de portadora de CC0/CC3 se les transmite a los diferentes UE a través de una interfaz aérea, habilitando de ese modo al UE para transportar la información de la PDU RLC sobre diferentes portadoras. Los diferentes UE pueden obtener los datos del enlace ascendente enviados por la estación base utilizando los PBR configurados para los UE, los BSR notificados por los UE, o los SR notificados por los UE. El planificador secundario 202 de portadora de CC2 debe transmitir el resultado de la planificación del primer UE mediante transmisión entre tarjetas, mientras que el planificador secundario 102 de portadora de CC0 no tiene que transmitir el resultado de la planificación del primer UE mediante transmisión entre tarjetas.

Las unidades (107/207) de procesamiento en banda base analizan los datos del enlace ascendente del UE y, a continuación, le envían los datos del enlace ascendente a los procesadores (103/203) del primer y segundo UE para su procesamiento. Las diferentes portadoras disponen de unidades HARQ independientes para completar el procesamiento HARQ.

Para la implementación descrita más arriba, la información de la PDU MAC no necesita ser transmitida entre tarjetas. La información del PUCCH debe ser transmitida entre tarjetas, lo cual se puede implementar de dos formas: la unidad de procesamiento en banda base le envía directamente la información del PUCCH a la unidad HARQ correspondiente del UE; o la unidad de procesamiento en banda base le envía directamente la información del PUCCH al procesador del UE correspondiente y, a continuación, el procesador del UE le reenvía la información del PUCCH a la tarjeta de banda base apropiada.

La información de la PDU RLC del UE en diferentes portadoras que se obtiene después del procesamiento por parte una unidad de demultiplexación se envía a la unidad RLC para su procesamiento. Para la implementación descrita más arriba, la información de la PDU RLC debe ser transmitida entre tarjetas. Por ejemplo, la información de la PDU RLC subida por la CC2 del primer UE1 debe ser transmitida a la primera tarjeta 10 de banda de base mediante transmisión entre tarjetas.

En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar ancho de banda a las portadoras en modo distribuido de acuerdo con el resultado de la planificación obtenido, y mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

En un séptimo modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 7, el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras puede incluir, además:

una sexta tarjeta 60 de banda base, que incluye:

un procesador 203 de un segundo UE, configurado para obtener la información de usuario de un segundo UE; y

un segundo planificador 201 de agregación de portadoras, conectado al procesador 203 del segundo UE, y configurado para planificar las portadoras en función de la información de usuario del segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras e información sobre la sexta tarjeta de banda base, y determinar las portadoras utilizadas para el segundo UE.

Alternativamente, la sexta tarjeta 60 de banda base incluye, además:

una unidad 103' de procesamiento de un primer UE, configurada para procesar la información de usuario del primer UE; y

un segundo planificador secundario 202 de portadora, conectado al primer procesador 101 de agregación de portadoras, al segundo planificador 102 de agregación de portadoras, a la unidad 103' de procesamiento del primer UE y al procesador 203 del segundo UE, en donde el segundo planificador secundario 202 de portadora está

configurado para planificar los recursos de portadora de una segunda portadora en función de los resultados de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 102 de agregación de portadoras, y las portadoras utilizadas para el primer UE o el segundo UE incluyen la primera portadora y/o la segunda portadora.

- 5 Alternativamente, el primer planificador secundario 101 de portadora está conectado al segundo planificador 102 de agregación de portadoras y está configurado, además, para planificar los recursos de la primera portadora en función del resultado de la planificación del segundo planificador 102 de agregación de portadoras.

10 En este modo de realización, cuando se proporcionan múltiples procesadores 203 del segundo UE, cada uno de los procesadores 203 del segundo UE se conecta al segundo planificador 201 de agregación de portadoras, habilitándose de este modo al segundo planificador 201 de agregación de portadoras para recibir la información de usuario de cada uno de los UE, planificar las diferentes portadoras en función de la información de usuario de cada uno de los UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y determinar las portadoras utilizadas para los diferentes UE.

15 En este modo de realización, la sexta tarjeta 60 de banda base puede incluir, además, una unidad 204 del protocolo de convergencia de paquetes de datos PDCP, una unidad 205 de control de radioenlace RLC, una unidad de control de acceso al medio MAC y una unidad 207 de procesamiento en banda base tal como se ha descrito en el tercer modo de realización. A diferencia del tercer modo de realización, en el enlace descendente, la unidad 205 RLC está conectada al segundo procesador 201 de agregación de portadoras.

20 En este modo de realización, para la unidad 103' de procesamiento del primer UE se puede hacer referencia a la descripción relacionada en el quinto modo de realización, por lo que no se vuelven a proporcionar los detalles en la presente solicitud.

La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace descendente en este modo de realización y el del quinto modo de realización consisten en que:

25 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras planifican y recopilan, respectivamente, la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la sexta tarjeta 60 de banda base y, a continuación, distribuyen la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

30 Para la implementación descrita más arriba, la información tal como la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente del primer UE en CC2/CC3 y el ancho de banda de carga de CC2/CC3 en la sexta tarjeta 60 de banda de base debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas. La información tal como la información de calidad de canal de la interfaz aérea del enlace descendente del primer UE en CC0/CC1 y el ancho de banda de carga de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda de base debe ser transmitida al segundo planificador 201 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

La diferencia entre el procedimiento de procesamiento en la dirección del enlace ascendente en este modo de realización y el del quinto modo de realización consiste en que:

40 el primer planificador 101 de agregación de portadoras y el segundo planificador 201 de agregación de portadoras recopilan la cantidad de datos a transmitir transportada específicamente por diferentes UE (el primer UE y el segundo UE), la calidad de canal de la interfaz aérea del enlace ascendente de los diferentes UE, la información de capacidad de los diferentes UE, el ancho de banda de diferentes portadoras, la información de carga de la primera tarjeta 10 de banda base y la información de carga de la sexta tarjeta 60 de banda base y, a continuación, distribuyen la cantidad de datos a transmitir de cada uno de los UE y la potencia del enlace ascendente de los UE a las diferentes portadoras para su planificación.

45 Para la implementación descrita más arriba, la información tal como la información de calidad de canal de la interfaz aérea del primer UE en CC2/CC3 y el ancho de banda de carga de CC2/CC3 en la sexta tarjeta 60 de banda base debe ser transmitida al primer planificador 101 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas. La información tal como la información de calidad de canal de la interfaz aérea del segundo UE en CC0/CC1 y el ancho de banda de carga de CC0/CC1 en la primera tarjeta 10 de banda base debe ser transmitida al segundo planificador 201 de agregación de portadoras mediante transmisión entre tarjetas.

50 En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar ancho de banda a las portadoras en modo distribuido de acuerdo con el resultado de la planificación obtenido, y mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

En un octavo modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 8, la diferencia entre el equipo 1 de planificación de agregación de portadoras y el del séptimo modo de realización consiste en que:

5 el segundo planificador 201 de agregación de portadoras está situado en el procesador 203 del segundo UE, y está configurado para planificar las portadoras en función de la información de usuario del segundo UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la sexta tarjeta de banda base, y determinar las portadoras utilizadas para el segundo UE.

10 En este modo de realización, los planificadores de agregación de portadoras y los planificadores secundarios de portadora pueden planificar y asignar ancho de banda a las portadoras en modo distribuido en función del resultado de la planificación obtenido, y mediante la utilización de una planificación a dos niveles, deshacer el cuello de botella de procesamiento y reducir la cantidad de información que se transmite entre las tarjetas a alta velocidad, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda. Además, los planificadores de agregación de portadoras están configurados en diferentes procesadores de UE, lo cual puede reducir aún más el requisito de capacidad de procesamiento de cada uno de los planificadores de agregación de portadoras, y el balanceo de carga entre las tarjetas de banda base se consigue mediante un despliegue simétrico de las diferentes tarjetas de banda base.

Un noveno modo de realización de la presente invención, tal como se ilustra en la FIG. 9, proporciona un método de planificación de agregación de portadoras, que incluye:

20 S901: Un equipo de planificación de agregación de portadoras recibe información de usuario de un UE, información de portadora para agregación de portadoras e información sobre una tarjeta de banda base.

S902: El equipo de planificación de agregación de portadoras planifica las portadoras en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y genera un resultado de la planificación, en donde el resultado de la planificación indica las portadoras utilizadas para el UE.

25 Alternativamente, el equipo de planificación de agregación de portadoras planifica los recursos de portadora de una primera portadora en función del resultado de la planificación, en donde las portadoras utilizadas para el UE incluyen la primera portadora.

Alternativamente, el resultado de la planificación incluye la cantidad de datos a transmitir del UE que se asigna a las portadoras.

30 Alternativamente, la información de usuario del UE incluye la cantidad de datos a transmitir del UE y la calidad de canal de la interfaz aérea del UE.

La información de portadora para agregación de portadoras incluye el ancho de banda de una portadora.

La información sobre la tarjeta de banda base incluye la carga de la tarjeta de banda base o una restricción de recursos de la tarjeta de banda base.

35 Alternativamente, el equipo de planificación de agregación de portadoras es una tarjeta de banda base.

40 El método de este modo de realización se puede implementar mediante el equipo de planificación de agregación de portadoras de cada uno de los modos de realización anteriores. Por ejemplo, el planificador 101 de agregación de portadoras se puede configurar para implementar los pasos S101 y S102 en el noveno modo de realización, el planificador secundario 102 de portadora se puede configurar para planificar los recursos de portadora de la primera portadora en función del resultado de la planificación, y el procesador 103 de un primer UE se puede configurar para obtener el equipo de usuario del primer UE.

45 En este modo de realización, el equipo de planificación de agregación de portadoras puede recopilar la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y planificar y asignar dinámicamente en el tiempo diferentes portadoras en función de la disponibilidad de recursos de la estación base, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

Un décimo modo de realización de la presente invención proporciona una estación base 2, cuya estructura principal se ilustra en la FIG. 10, e incluye:

50 una primera tarjeta 10 de banda base, configurada para obtener la información de usuario de un primer equipo de usuario UE; y

un primer planificador 101 de agregación de portadoras, configurado para recibir la información de usuario del primer UE, la información de portadora para agregación de portadoras e información sobre la primera tarjeta de banda

base, planificar unas portadoras en función de la información de usuario del primer UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la primera tarjeta de banda base, y generar un resultado de la planificación, en donde el resultado de la planificación indica las portadoras utilizadas para el primer UE.

Alternativamente, la estación base 2 incluye, además:

- 5 un primer planificador secundario 102 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras, en donde el primer planificador secundario 102 de portadora está configurado para planificar los recursos de portadora de una primera portadora en función del resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, y las portadoras utilizadas para el primer UE incluyen la primera portadora.

Alternativamente, la estación base incluye, además:

- 10 un tercer planificador secundario 104 de portadora, conectado al primer planificador 101 de agregación de portadoras o al primer planificador secundario 102 de portadora, en donde el tercer planificador secundario 104 de portadora está configurado para planificar los recursos de portadora de una tercera portadora en función del resultado de la planificación del primer planificador 101 de agregación de portadoras, y las portadoras utilizadas para el primer UE incluyen la tercera portadora.

- 15 Alternativamente, la primera tarjeta 10 de banda base incluye, además:

un procesador 103 de un primer equipo de usuario UE, configurado para obtener la información de usuario del primer UE, en donde el procesador del primer UE está conectado al primer planificador de agregación de portadoras.

- 20 Alternativamente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras, el primer planificador secundario 102 de portadora y el tercer planificador secundario 104 de portadora pueden estar todos situados en la primera tarjeta 10 de banda base.

Alternativamente, el primer planificador 101 de agregación de portadoras está situado en la primera tarjeta 10 de banda base o en el procesador 103 del primer UE.

- 25 Para la primera tarjeta de banda base, el procesador del primer UE, el primer planificador de agregación de portadoras, el primer planificador secundario de portadora y el tercer planificador secundario de portadora en la estación base de este modo de realización, se puede hacer referencia a la descripción relativa al equipo de planificación de agregación de portadoras en cada uno de los modos de realización anteriores, por lo que no se vuelven a proporcionar los detalles en la presente solicitud.

- 30 En este modo de realización, el planificador de agregación de portadoras en la estación base puede recopilar la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y planificar y asignar dinámicamente en el tiempo diferentes portadoras en función de la disponibilidad de recursos de la estación base, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

- 35 Un undécimo modo de realización de la presente invención proporciona una estación base, cuya estructura principal incluye:

un equipo de planificación de agregación de portadoras, configurado para asignar portadoras a un equipo de usuario UE y transmitir datos entre el UE y la estación base sobre las portadoras; y

una unidad de procesamiento de radiofrecuencia, configurada para procesar los datos.

- 40 Para el equipo de agregación de portadoras de la estación base de este modo de realización, se puede hacer referencia a la descripción relativa al equipo de planificación de agregación de portadoras en cada uno de los modos de realización anteriores, por lo que no se vuelven a proporcionar los detalles en la presente solicitud.

- 45 En este modo de realización, el equipo de planificación de agregación de portadoras puede recopilar la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la tarjeta de banda base, y planificar y asignar dinámicamente en el tiempo diferentes portadoras en función de la disponibilidad de recursos de la estación base, con el fin de adaptarse a los cambios en el requisito de ancho de banda del UE y equilibrar dinámicamente la asignación de ancho de banda, maximizando de este modo la utilización del ancho de banda.

- 50 Las personas con un conocimiento normal de la técnica deberían comprender que la totalidad o una parte de los procesos de los métodos en los modos de realización se pueden implementar mediante un programa que controle un hardware apropiado. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Al ejecutarse el programa se realizan los procesos de los métodos descritos en los modos de realización. El medio de almacenamiento incluye: cualquier medio que pueda almacenar códigos de programa como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

- En los modos de realización proporcionados en la presente solicitud, se debe entender que el sistema, el equipo y los métodos divulgados se pueden implementar de otras formas. Por ejemplo, los modos de realización del equipo descritos son meramente ilustrativos. Por ejemplo, las unidades se dividen simplemente de acuerdo con las funciones lógicas, aunque en la implementación real se pueden dividir de otras formas. Por ejemplo, se pueden
- 5 combinar o integrar múltiples unidades o componentes en otros sistemas, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos o acoplamientos directos o conexiones de comunicación expuestos o analizados se implementan mediante algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los equipos o unidades se pueden implementar de forma eléctrica, mecánica u otras.
- 10 Las unidades descritas como componentes independientes pueden o no estar físicamente separadas, y los componentes que se muestran como unidades pueden o no ser unidades físicas, y pueden estar situados en una misma posición o distribuidos en múltiples elementos de la red. Algunas o todas las unidades se pueden seleccionar en función de las necesidades reales con el fin de lograr los objetivos de las soluciones de los modos de realización.
- Además, las unidades funcionales de los modos de realización de la presente invención se pueden integrar en un procesador o existir como unidades físicas independientes, o se integran dos o más unidades en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.
- 15 Cuando se implementa en forma de una unidad funcional de software y se comercializa o se utiliza como un producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Sobre la base de dicha comprensión, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o la totalidad o una parte de las soluciones técnicas, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software de ordenador se almacena en un medio de almacenamiento e incluye múltiples instrucciones para controlar un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) con el fin de ejecutar todos o una parte de los pasos
- 20 de los métodos descritos en los modos de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento incluye: cualquier medio que pueda almacenar códigos de programa como, por ejemplo, una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de sólo lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco magnético o un disco óptico.
- 25 Las personas experimentadas en la técnica pueden entender que los módulos de los equipos que se proporcionan en los modos de realización pueden estar distribuidos en los equipos de acuerdo con la descripción de los modos de realización, o se pueden disponer tras las correspondientes variaciones en uno o múltiples equipos diferentes de los descritos en los modos de realización. Los módulos descritos en los modos de realización se pueden combinar en un solo módulo o segregar en múltiples submódulos.
- 30 Las personas experimentadas en la técnica deberían comprender que los módulos de los equipos de acuerdo con los modos de realización de la presente invención están divididos por funciones y, en la práctica, los módulos funcionales se pueden separar o combinar para una estructura específica.
- 35 Los números de secuencia de los modos de realización anteriores responden tan solo a conveniencia de la descripción, y no implican una preferencia entre los modos de realización.
- 40 Las soluciones técnicas que se divulgan en las reivindicaciones adjuntas también se consideran dentro del alcance de protección de los modos de realización de la presente invención.
- Por último, se debe observar que los modos de realización de la presente invención pretenden describir las soluciones técnicas de la presente invención en lugar de limitar la presente invención. Aunque la presente invención se describe en detalle haciendo referencia a los modos de realización anteriores, las personas con un conocimiento normal de la técnica deberían comprender que aún es posible realizar modificaciones a las soluciones técnicas descritas en los modos de realización anteriores o realizar sustituciones equivalentes a algunas características técnicas de las mismas, sin apartarse del alcance de las soluciones técnicas descritas en los modos de realización de la presente invención.
- 45

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo, que comprende:

un primer planificador (101) de agregación de portadoras, configurado para recibir información de usuario de un equipo de usuario UE, información de portadora para agregación de portadoras e información sobre una primera tarjeta de banda base, y proporcionar a diferentes planificadores secundarios (102, 202) de portadora un primer resultado de la planificación en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la primera tarjeta de banda base, en donde el primer resultado de la planificación indica la cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a diferentes portadoras planificadas por los diferentes planificadores secundarios de portadora;

en donde la información sobre la primera tarjeta de banda base comprende la carga de la primera tarjeta de banda base o una restricción de recursos de la primera tarjeta de banda base.

2. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

una primera tarjeta (10) de banda base, que comprende:

un procesador (103) de un primer equipo de usuario UE, configurado para obtener la información de usuario del UE,

en donde el primer planificador de agregación de portadoras está conectado al procesador del UE.

3. El equipo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer planificador de agregación de portadoras está situado en la primera tarjeta de banda base.

4. El equipo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer planificador de agregación de portadoras está situado en el procesador del UE.

5. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la primera tarjeta de banda base comprende, además, un primer planificador secundario (102) de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el primer planificador secundario de portadora, estando adaptado dicho primer planificador secundario de portadora para planificar una primera portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada por separado a la primera portadora en función del primer resultado de la planificación, comprendiendo las diferentes portadoras la primera portadora.

6. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además:

una segunda tarjeta (20) de banda base, que comprende un segundo planificador secundario (202) de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el segundo planificador secundario de portadora;

en donde el primer resultado de la planificación es conforme, además, con información sobre la segunda tarjeta de banda base, y el segundo planificador secundario de portadora está adaptado para planificar una segunda portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada por separado a la segunda portadora en función del primer resultado de la planificación, comprendiendo las diferentes portadoras la segunda portadora; en donde la información sobre la segunda tarjeta de banda base comprende la carga de la segunda tarjeta de banda base.

7. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además:

una segunda tarjeta de banda base que comprende:

un segundo planificador secundario de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el segundo planificador secundario de portadora;

un segundo planificador (201) de agregación de portadoras conectado al segundo planificador secundario de portadora; y

en donde el primer resultado de la planificación es conforme, además, con información sobre la segunda tarjeta de banda base, el segundo planificador de agregación de portadoras está adaptado para indicarle al segundo planificador secundario de portadora un segundo resultado de la planificación en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras, la información sobre la segunda tarjeta de banda base y la información sobre la primera tarjeta de banda base, estando adaptado el segundo planificador secundario de portadora para planificar una segunda portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a la segunda portadora en función del segundo resultado de la planificación, comprendiendo las diferentes portadoras la segunda portadora; en donde la información sobre la segunda tarjeta de banda base comprende la carga de la segunda tarjeta de banda base.

8. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la información de usuario del primer UE comprende la cantidad de datos a transmitir del UE y la calidad de canal de la interfaz aérea del UE.

9. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la información de portadora para agregación de portadoras comprende el ancho de banda de una portadora.

5 10. Una estación base, que comprende:

una primera tarjeta (10) de banda base, configurada para obtener la información de usuario de un equipo de usuario UE; y

10 un primer planificador (101) de agregación de portadoras, configurado para recibir la información de usuario del UE, información de portadora para agregación de portadoras, e información sobre la primera tarjeta (10) de banda base, y proporcionarles a los diferentes planificadores secundarios de portadora un primer resultado de la planificación en función de la información de usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras y la información sobre la primera tarjeta (10) de banda base, en donde el primer resultado de la planificación indica la cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a las diferentes portadoras planificadas por los diferentes planificadores secundarios de portadora;

15 en donde la información sobre la primera tarjeta (10) de banda base comprende la carga de la primera tarjeta (10) de banda base o una restricción de recursos de la primera tarjeta (10) de banda base.

11. La estación base de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además:

un procesador de un primer equipo de usuario UE situado en la primera tarjeta de banda base y configurado para obtener la información de usuario del UE,

20 en donde el primer planificador de agregación de portadoras está conectado al procesador del UE.

12. La estación base de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el primer planificador de agregación de portadoras está situado en la primera tarjeta de banda base.

13. La estación base de acuerdo con la reivindicación 11, en la que el primer planificador de agregación de portadoras está situado en el procesador del UE.

25 14. La estación base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en la que la primera tarjeta de banda base comprende, además, un primer planificador secundario de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el primer planificador secundario de portadora, el primer planificador secundario de portadora está adaptado para planificar una primera portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a la primera portadora en función del primer resultado de la planificación, las diferentes portadoras comprenden la primera portadora.

30 15. La estación base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que comprende, además:

una segunda tarjeta de banda base, que comprende un segundo planificador secundario de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el segundo planificador secundario de portadora;

35 en donde el primer resultado de la planificación es conforme, además, con información sobre la segunda tarjeta de banda base y el segundo planificador secundario de portadora está adaptado para planificar una segunda portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a la segunda portadora en función del primer resultado de la planificación, las diferentes portadoras comprenden la segunda portadora; en donde la información sobre la segunda tarjeta de banda base comprende la carga de la segunda tarjeta de banda base.

40 16. La estación base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que comprende, además:

una segunda tarjeta de banda base que comprende:

45 un segundo planificador secundario de portadora y los diferentes planificadores secundarios de portadora comprenden el segundo planificador secundario de portadora;

un segundo planificador de agregación de portadoras conectado al segundo planificador secundario de portadora; y

50 en donde el primer resultado de la planificación es conforme, además, con información sobre la segunda tarjeta de banda base, estando adaptado el segundo planificador de agregación de portadoras para indicarle al segundo planificador secundario de portadora un segundo resultado de la planificación en función de la información de

- 5 usuario del UE, la información de portadora para agregación de portadoras, la información sobre la segunda tarjeta de banda base y la información sobre la primera tarjeta de banda base, estando adaptado el segundo planificador secundario de portadora para planificar una segunda portadora para una cantidad de datos a transmitir del UE asignada independientemente a la segunda portadora en función del segundo resultado de la planificación, comprendiendo las diferentes portadoras la segunda portadora; en donde la información sobre la segunda tarjeta de banda base comprende la carga de la segunda tarjeta de banda base.

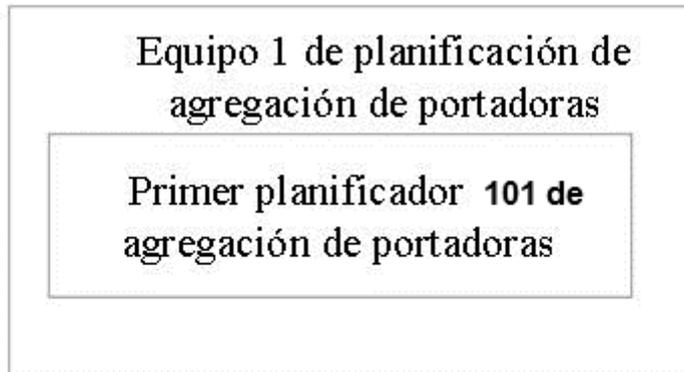


FIG. 1

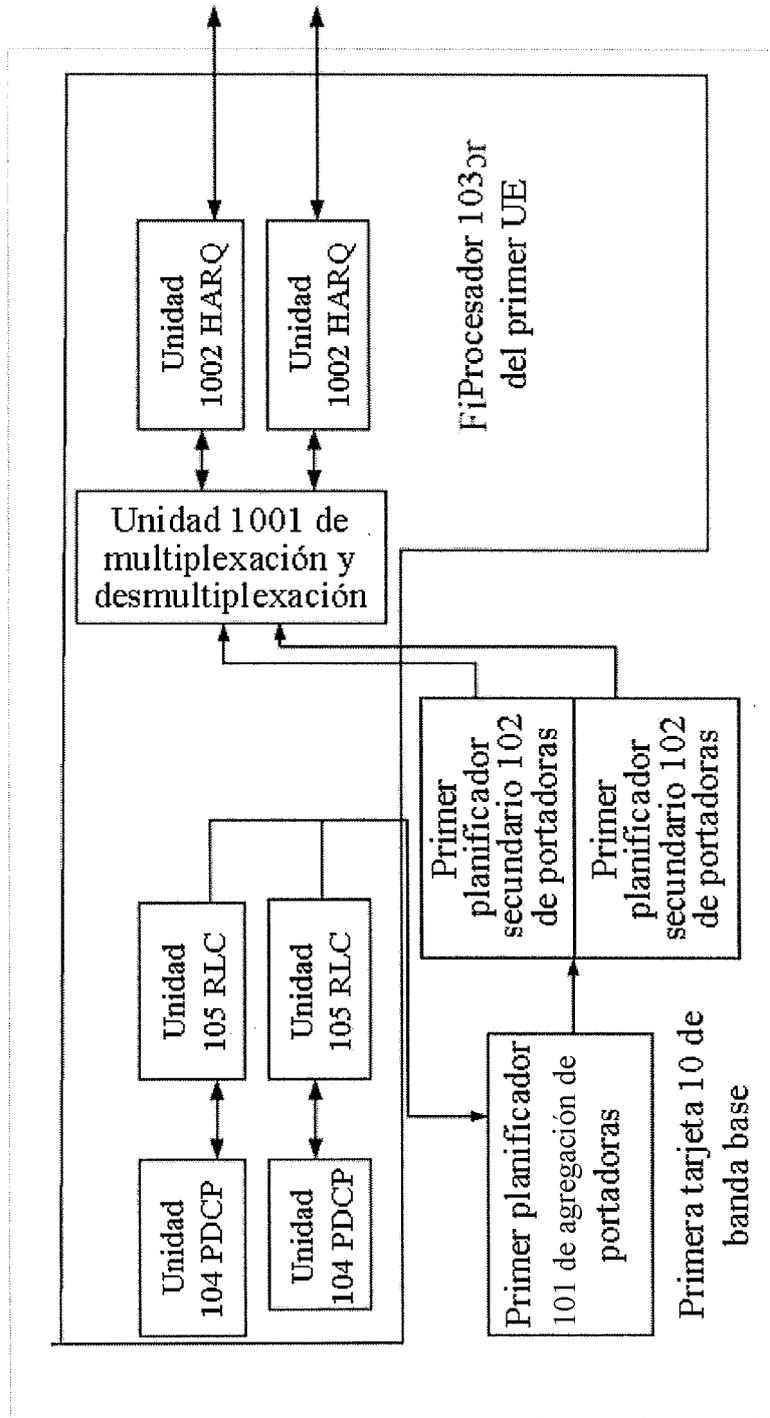


FIG. 2

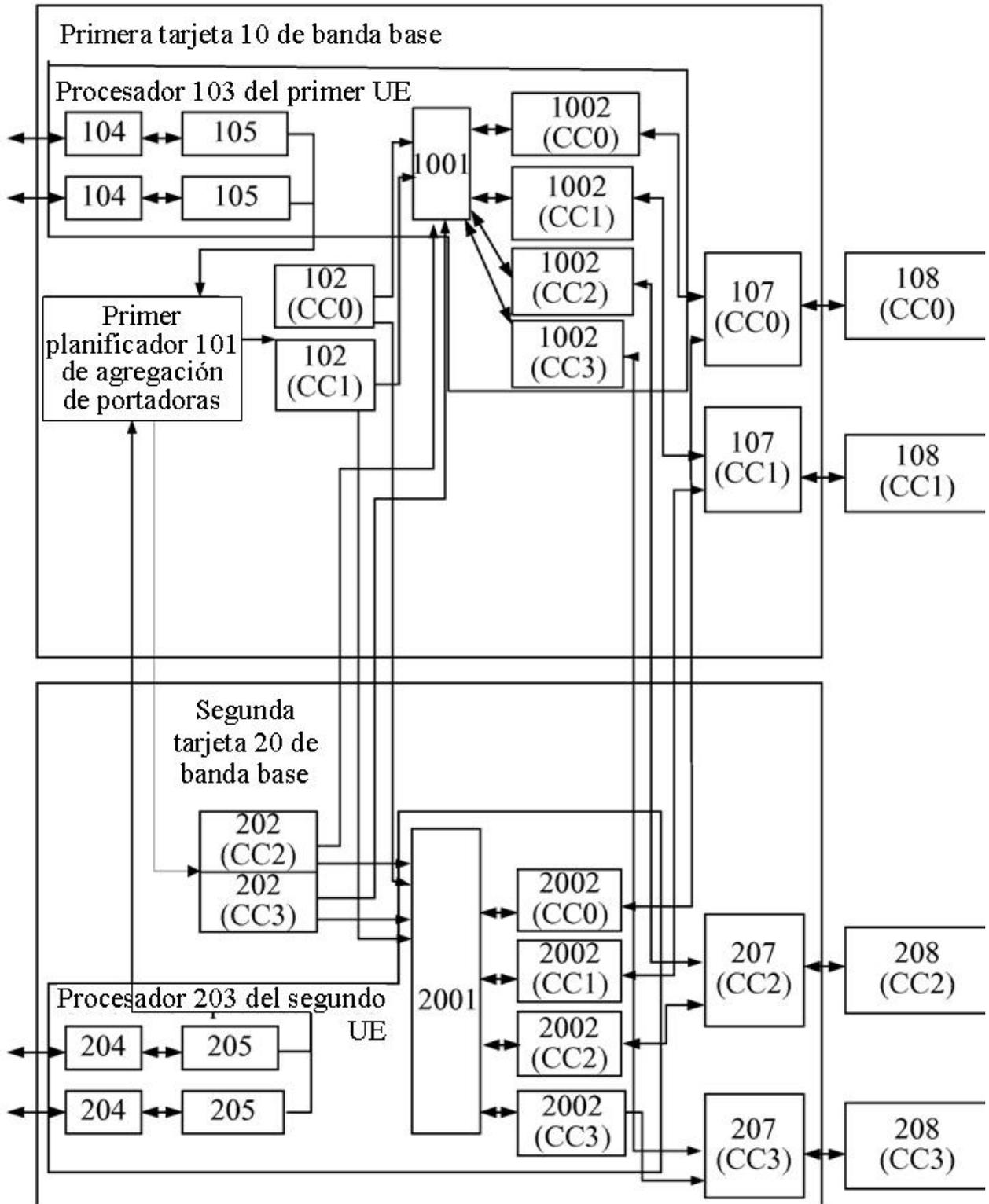


FIG. 3

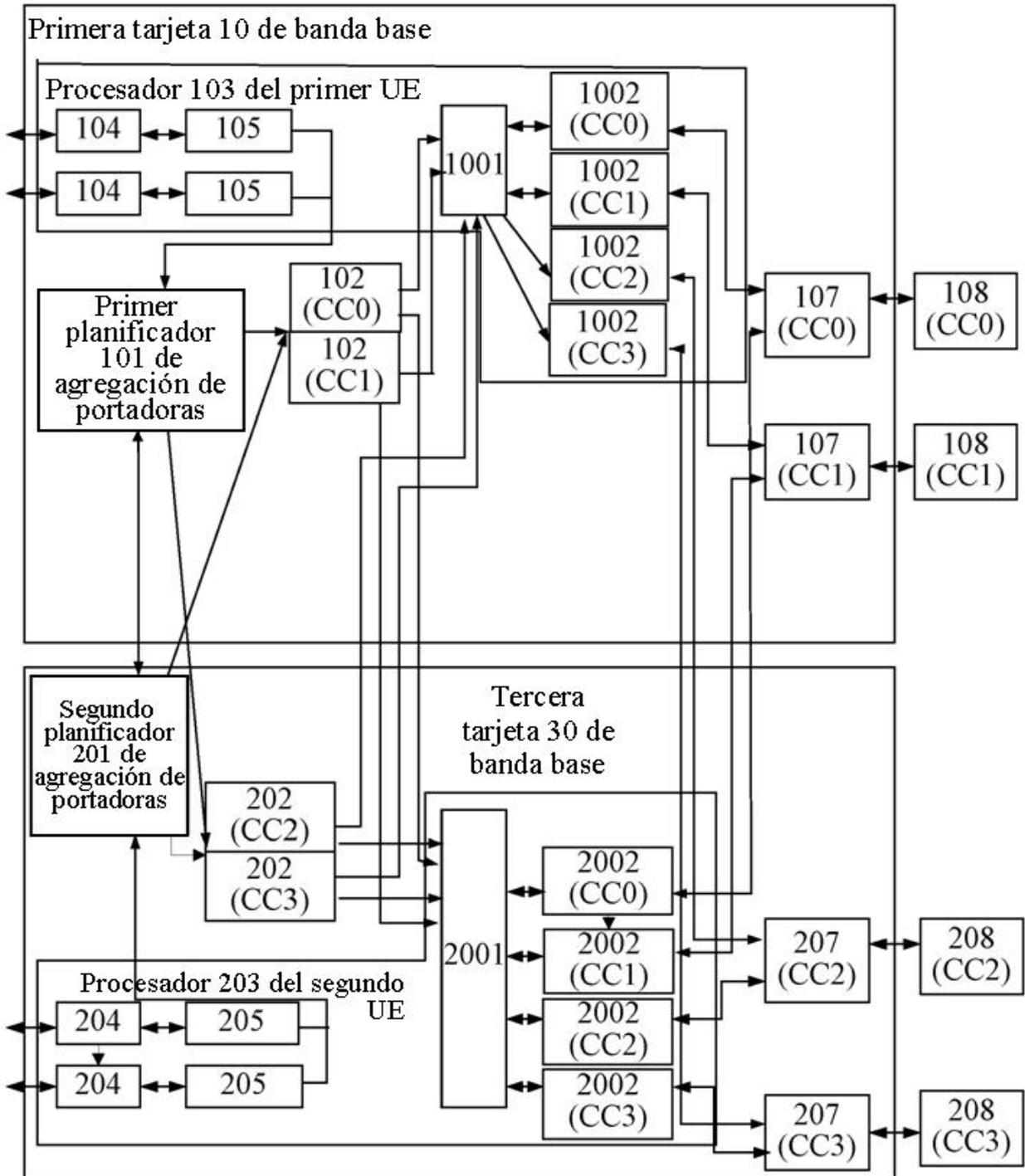


FIG. 4

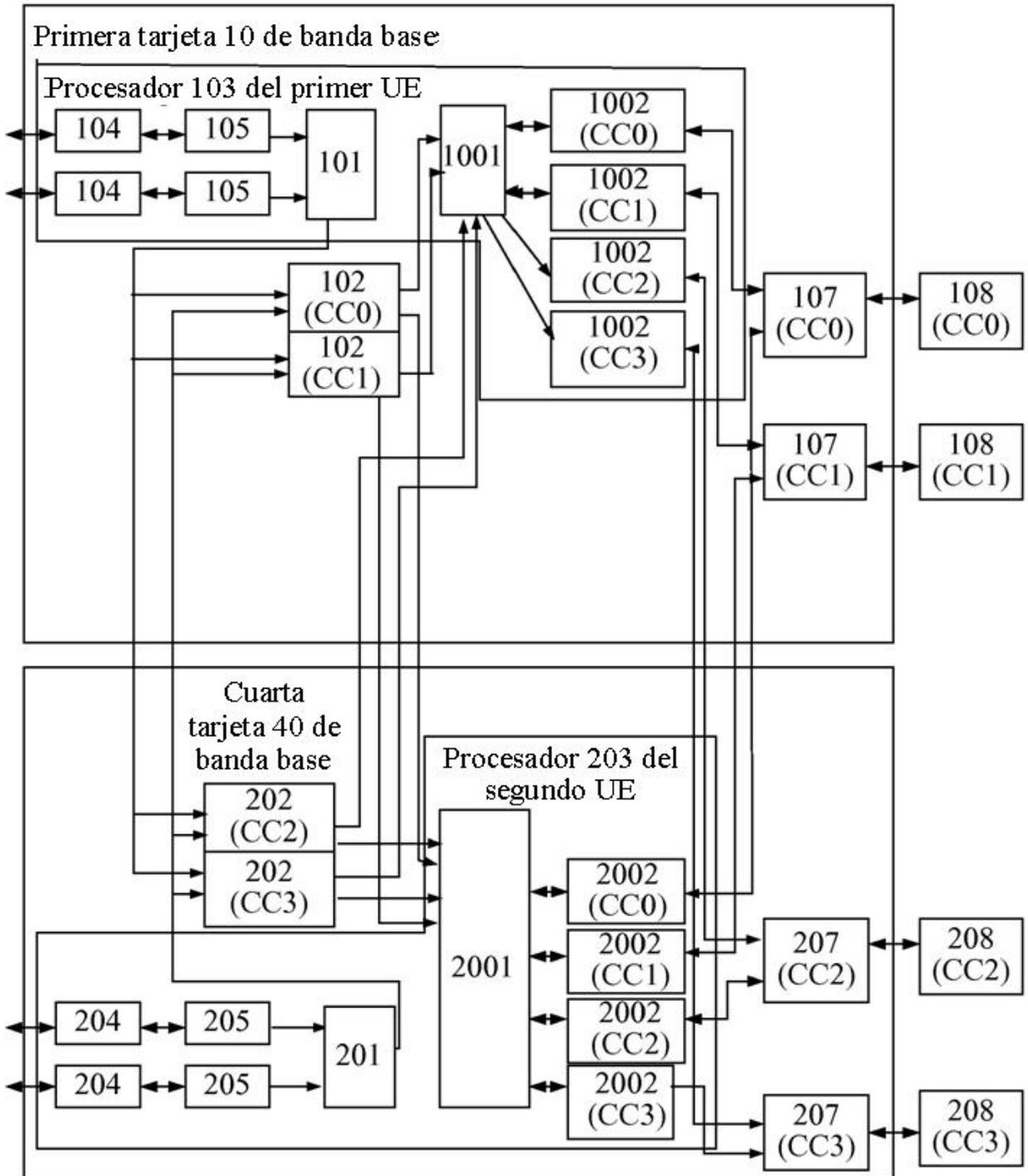


FIG. 5

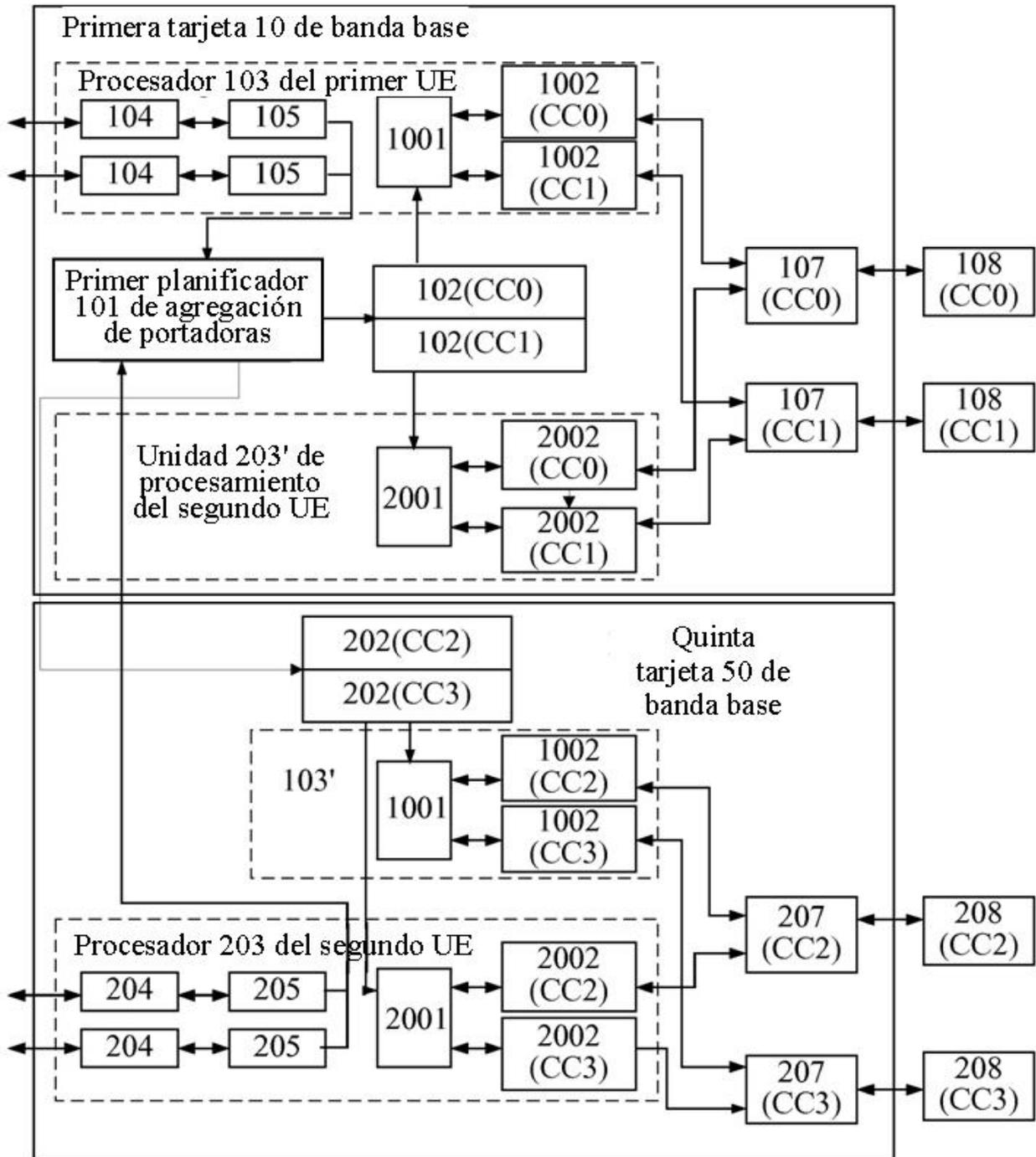


FIG. 6

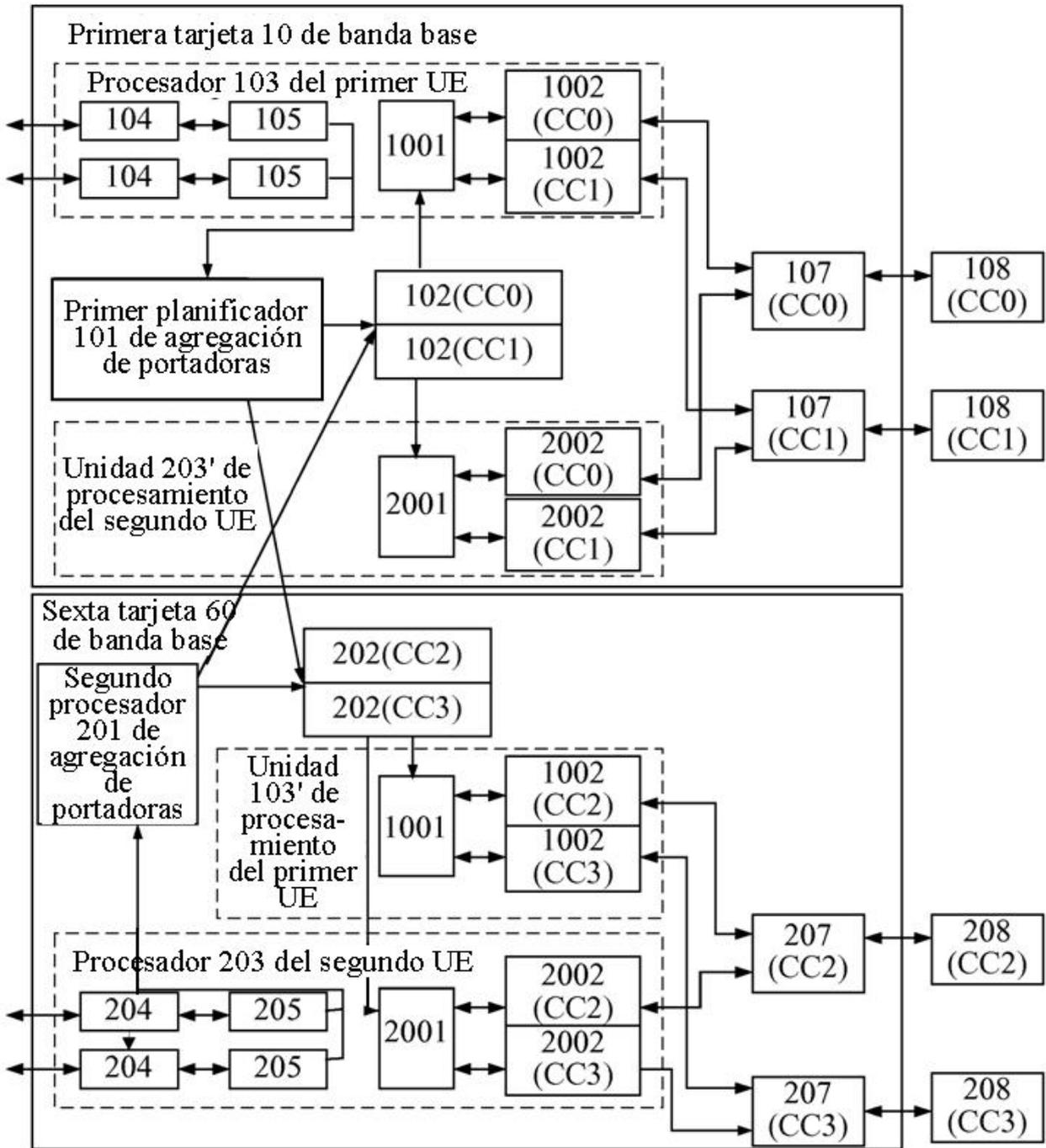


FIG. 7

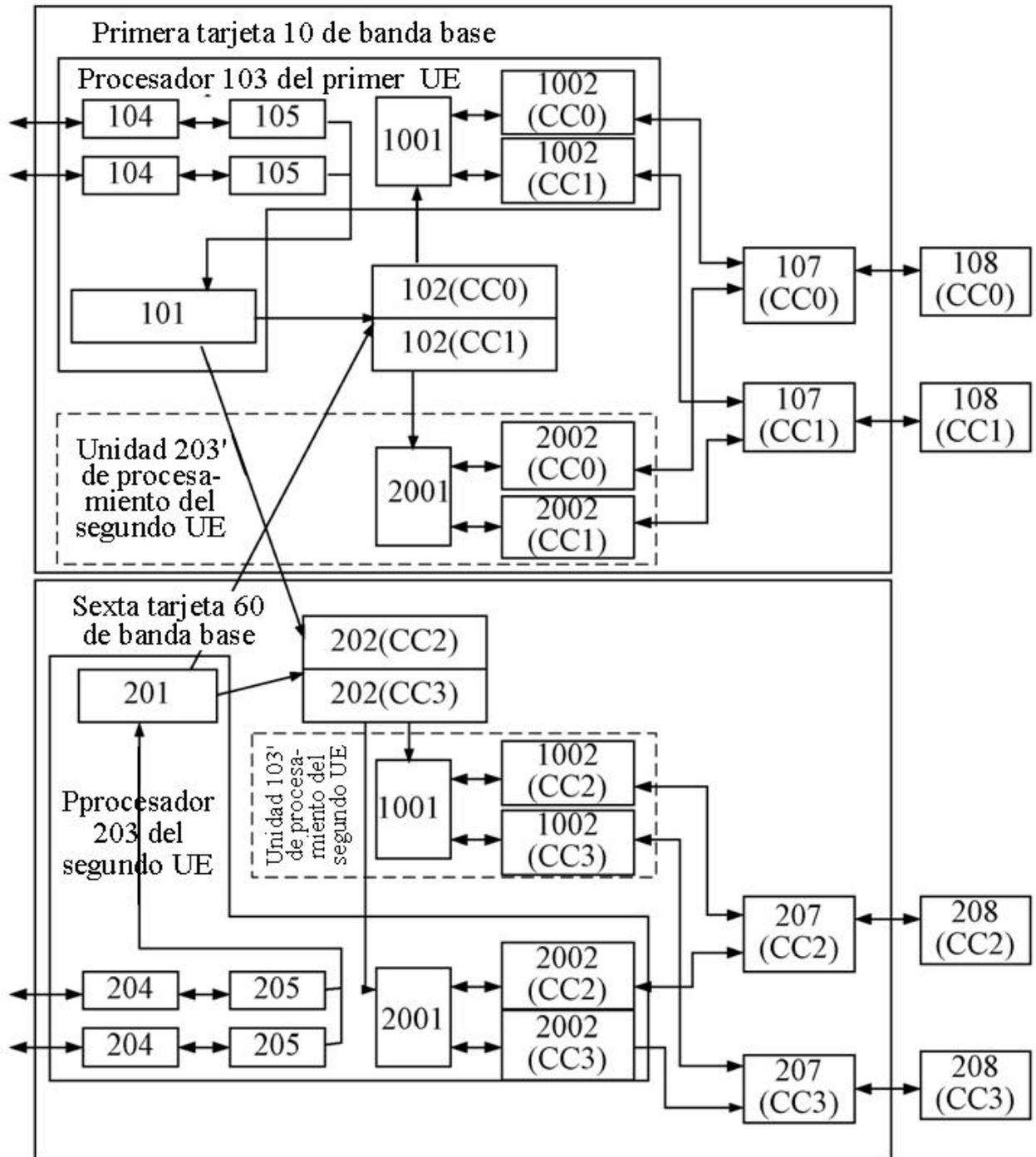


FIG. 8

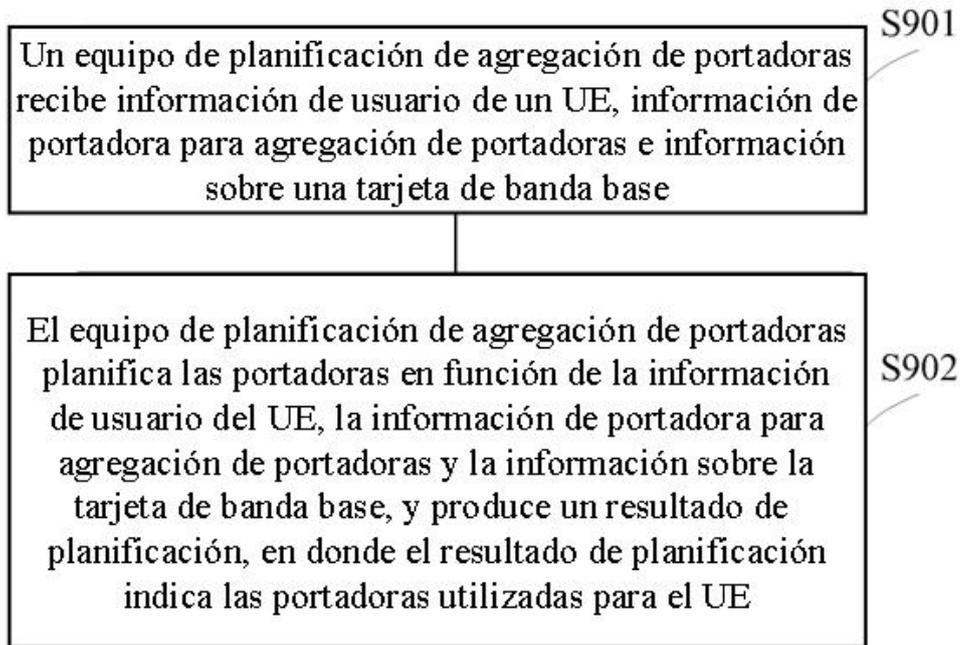


FIG. 9

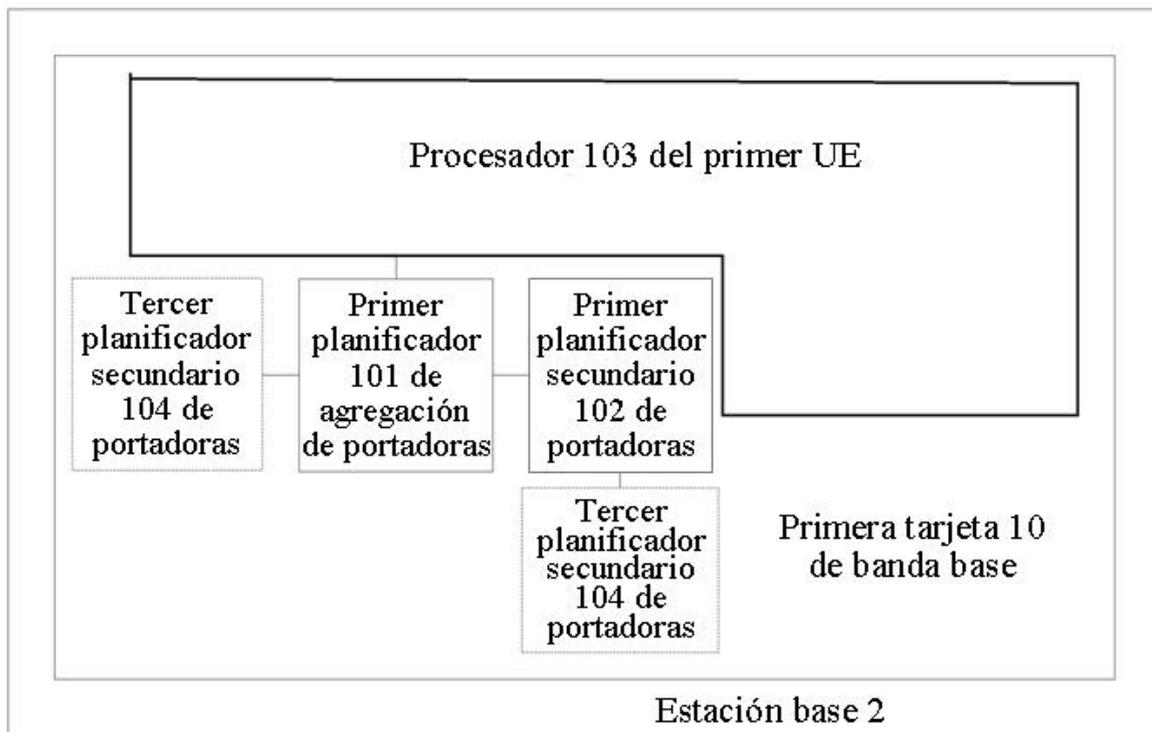


FIG. 10