

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 890**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2018 PCT/CN2018/109808**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019 WO19095900**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2018 E 18878580 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022 EP 3713346**

54 Título: **Método de conmutación de ancho de banda en espectro no emparejado, equipo de usuario y dispositivo de red**

30 Prioridad:

14.11.2017 CN 201711122345

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

13.03.2023

73 Titular/es:

**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.0%)**

**283 BBK Road, Wusha, Chang'An
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**JIANG, LEI y
PAN, XUEMING**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 935 890 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

Método de conmutación de ancho de banda en espectro no emparejado, equipo de usuario y dispositivo de red

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo de la tecnología de la comunicación, en particular a métodos de conmutación de la parte de ancho de banda (BWP) en un espectro no emparejado, a un equipo de usuario (UE) y a un dispositivo de red.

Antecedentes

10 En comparación con un sistema de comunicación móvil anterior, el próximo sistema de comunicación móvil de quinta generación (5G), también llamado sistema de Nueva radio (NR), tiene que adaptarse a escenarios y requisitos de servicio más diversificados. Los escenarios principales del sistema de comunicación móvil 5G incluyen banda ancha móvil mejorada (eMBB), tipo de comunicación de máquina masiva (mMTC) y comunicación ultra fiable y de baja latencia (URLLC), y el sistema tiene una gran demanda en estos escenarios en términos de alta fiabilidad, baja latencia, gran banda ancha y amplia cobertura. Para cumplir los requisitos de diferentes servicios y diferentes escenarios, la separación entre subportadoras en el sistema NR no es la misma que en un sistema de comunicación móvil de cuarta generación (4G) convencional (también llamado sistema de evolución a largo plazo (LTE)) en el que se adopta una separación entre subportadoras única a 15 kHz. El sistema NR puede soportar varias separaciones de subportadoras, y se pueden aplicar diferentes separaciones de subportadoras a diferentes escenarios. Por ejemplo, se puede proporcionar una mayor separación entre subportadoras con respecto a un escenario a frecuencia alta y con gran ancho de banda. Además, la separación grande entre subportadoras corresponde a una pequeña longitud de símbolo en un dominio de tiempo, por lo que puede cumplir los requisitos de un servicio de baja latencia.

20 En el sistema NR, el ancho de banda de canal de cada portadora es de hasta 400 MHz, pero debido a la capacidad del UE, el ancho de banda máximo soportado por un UE puede ser inferior a 400 MHz. Además, el UE puede funcionar en una pluralidad de BWP pequeñas, y cada BWP corresponde a una numerología respectiva, un ancho de banda respectivo y una ubicación de frecuencia respectiva. En un sistema de duplexación por división de frecuencia (FDD) o un sistema de espectro emparejado, como máximo cuatro BWP de enlace descendente (DL) y como máximo cuatro BWP de enlace ascendente (UL) están configuradas por un dispositivo de red para el UE. En un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD) o un sistema de espectro no emparejado, el dispositivo de red configura como máximo cuatro pares BWP DL/UL para el UE, y la BWP DL y la BWP UL en cada par BWP DL/UL tienen una misma frecuencia portadora central. Debe apreciarse que cada UE está configurado con una BWP DL por defecto o un par BWP DL/UL por defecto. Por lo general, la BWP DL por defecto es una BWP que tiene un ancho de banda relativamente pequeño o el par BWP DL/UL por defecto consta de BWP, cada una con un ancho de banda relativamente pequeño. Cuando el UE no puede recibir datos o detectar un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) durante un período de tiempo largo, el UE puede conmutar una BWP activa actual a la BWP DL por defecto o al par BWP DL/UL por defecto en función de un temporizador, para ahorrar energía.

35 Cuando el UE es conmutado de la BWP activa actual a una BWP DL diferente de la BWP DL por defecto, el UE inicia el temporizador. Cuando la información de control de enlace descendente (DCI) para un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) ha sido demodulada con éxito por el UE, el UE reinicia el temporizador y lo restablece a un valor inicial. Cuando expira el temporizador, el UE se conmuta a la BWP DL por defecto. Para el sistema de espectro no emparejado, cada BWP DL puede corresponder a una BWP UL respectiva, y cuando se va a conmutar la BWP DL, es necesario conmutar conjuntamente la BWP UL correspondiente. Sin embargo, el PDSCH se planifica con anticipación, es decir, es necesario transmitir una concesión de UL dentro de un intervalo antes que la transmisión de datos por K intervalos. En este momento, es probable que el UE no pueda planificar ningún dato de enlace descendente dentro de un cierto período de tiempo, por lo que es necesario conmutar el UE a la BWP DL por defecto debido a la expiración del temporizador y es necesario conmutar la BWP UL al mismo tiempo. Sin embargo, cuando no se cumple el retardo K pero el temporizador expira, es imposible realizar la planificación de enlace ascendente si la BWP de UL se conmuta junto con la BWP de DL.

50 El documento de MEDiatek INC: "Summary of Bandwidth Part Operation", BORRADOR 3GPP; R1-1718901_SUMMARY OF BWP OPERATION-R3, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG1, núm. Praga, CZ; 20171009 - 20171013 11 de octubre de 2017 (11/10/2017), XP051353382) se refiere al funcionamiento de la parte del ancho de banda.

55 El documento de MEDiatek INC: "Remaining Details on Bandwidth Part Operation in NR", BORRADOR 3GPP; R1-1718327_REMAINING DETAILS ON BANDWIDTH PART OPERATION IN NR, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, RUTA DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, vol. RAN WG1, núm. Praga, CZ; 20171009 - 20171013 8 de octubre de 2017 (08/10/2017), XP051341510) se refiere al funcionamiento de la parte de ancho de banda en Nueva radio.

Compendio

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Los aspectos o realizaciones de la descripción que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones no están incluidos en el alcance de la invención. Un método de conmutación de parte de ancho de banda, BWP, para un equipo de usuario se expone en la reivindicación 1. Además, se da a conocer un aparato para un equipo de usuario, UE, como se expone en la reivindicación 8. Un método para un dispositivo de red se expone en la reivindicación 11. En la reivindicación 15 se da a conocer un aparato para un dispositivo de red. En un aspecto, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un UE, que incluye: cuando no se detecta la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH; y cuando expira un temporizador de restablecimiento, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto.

En otro aspecto, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un UE, que incluye: un módulo de restablecimiento utilizado para, cuando no se detecta la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH; y un primer módulo de conmutación utilizado para, cuando expira un temporizador de restablecimiento, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto.

En otro aspecto más, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un UE, que incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y ejecutado por el procesador. El procesador se utiliza para ejecutar el programa informático que implementa el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado.

En otro aspecto más, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un dispositivo de red, que incluye, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE.

En otro aspecto más, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un dispositivo de red, que incluye un módulo de planificación utilizado para, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo consecutivas, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE.

En otro aspecto más, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un dispositivo de red, que incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y ejecutado por el procesador. El procesador se utiliza para ejecutar el programa informático que implementa el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado.

En otro aspecto más, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático. El programa informático es ejecutado por un procesador, implementa el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectros no emparejados.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar las soluciones técnicas de la presente invención de una manera más clara, los dibujos deseados para la presente invención se describirán a continuación brevemente. Obviamente, los siguientes dibujos simplemente se refieren a algunas realizaciones de la presente invención y, basándose en estos dibujos, un experto en la materia puede obtener los otros dibujos sin ningún esfuerzo creativo.

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un UE; la figura 2 es una vista esquemática que muestra una situación en la que se conmuta una BWP; la figura 3 es una vista esquemática que muestra el UE; la figura 4 es un diagrama de bloques del UE;

la figura 5 es un diagrama de flujo de un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un dispositivo de red; la figura 6 es una vista esquemática que muestra el dispositivo de red; y la figura 7 es un diagrama de bloques del dispositivo de red.

Descripción detallada

La presente invención se describirá a continuación en detalle junto con los dibujos y realizaciones. Debe apreciarse que, aunque los dibujos muestran realizaciones de la presente invención, las siguientes realizaciones tienen únicamente fines ilustrativos, pero no se utilizarán para limitar el alcance de la presente invención. En realidad, las

realizaciones se proporcionan para facilitar la comprensión del alcance de la presente invención y para transmitir el alcance de la presente invención a un experto en la materia de manera completa.

Palabras tales como "primero" y "segundo" involucradas en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas se usan tan solo para diferenciar objetos similares y no para representar cualquier orden o secuencia específica. Debe apreciarse que los datos utilizados de esta manera pueden reemplazarse entre sí, para implementar más las realizaciones en un orden diferente al que se muestra en los dibujos o se describe en la memoria descriptiva. Además, los términos como "incluir" o "incluyendo" o cualquier otra variación involucrada en la presente invención pretenden proporcionar una cobertura no exclusiva, de modo que un procedimiento, método, sistema, producto o dispositivo que incluye una serie de etapas o unidades puede también incluir cualquier otro elemento no enumerado aquí, o puede incluir etapas o unidades inherentes del procedimiento, método, producto o dispositivo.

La presente invención da a conocer en algunas realizaciones un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un UE que, como se muestra en la figura 1, incluye las siguientes etapas.

Etapa 11: cuando no se detecta la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH.

La primera DCI y la segunda DCI pueden transmitirse a través de un PDCCH. Tras la detección de la primera DCI para planificar el PDSCH, el UE puede restablecer el temporizador. Para ser específicos, cuando el UE detecta la primera DCI para planificar el PDSCH, el UE puede restablecer el temporizador a un valor inicial, es decir, reiniciar el temporizador. Cuando el UE aún no ha detectado la primera DCI para planificar el PDSCH, el temporizador puede continuar funcionando (puede incrementarse o disminuirse en uno). Cuando el UE no puede detectar la primera DCI y la segunda DCI dentro de un período de tiempo entre el momento en que se inicia el temporizador y el momento en que expira el temporizador, el UE puede conmutar de una BWP actual a una BWP por defecto, para ahorrar energía. Como se muestra en la figura 2, cuando el temporizador del UE está a punto de expirar dentro de una segunda unidad de transmisión del dominio de tiempo (por ejemplo, un intervalo) y el UE no detecta la primera DCI y la segunda DCI dentro de un primer intervalo y un segundo intervalo, el UE puede conmutarse de la BWP actual a la BWP por defecto después del segundo intervalo. La BWP actual puede ser una de las BWP correspondientes al UE que no sea la BWP por defecto. La unidad de transmisión del dominio de tiempo puede incluir una trama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo (un símbolo de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM)), y aquí el intervalo puede tomarse como ejemplo. Cuando el UE ha detectado la segunda DCI dentro de el primer intervalo y está adoptado actualmente un mecanismo de conmutación de BWP convencional, la planificación de enlace ascendente correspondiente a la segunda DCI detectada por el UE puede ser una planificación no válida. En las realizaciones de la presente invención, en este escenario, el temporizador se puede restablecer y se puede determinar un valor a restablecer del temporizador de acuerdo con el momento en que se detecta la segunda DCI, una relación entre un valor inicial, un valor actual y un valor de tiempo límite del temporizador, un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, para evitar el fallo de la planificación de enlace ascendente.

Etapa 12: cuando el temporizador de restablecimiento ha expirado, conmutar la BWP actual a la BWP por defecto.

Como se muestra en la figura 2, el temporizador del UE está a punto de expirar dentro del segundo intervalo. Cuando el UE detecta la segunda DCI dentro del primer intervalo, el temporizador puede restablecerse. Cuando se ha completado la transmisión del PUSCH y el temporizador de restablecimiento ha expirado, el UE puede conmutarse de la BWP actual a la BWP por defecto. El temporizador puede ser restablecido por el UE para evitar que se detecte el fallo de la planificación de enlace ascendente correspondiente a la segunda DCI durante la operación del temporizador. Una vez que se ha restablecido el temporizador, se puede garantizar la finalización de la planificación de enlace ascendente correspondiente a la segunda DCI. El UE puede conmutar la BWP actual a la BWP por defecto después de la expiración del temporizador, para garantizar la transmisión de enlace ascendente normal del UE en la BWP actual.

Cuando se detecta la segunda DCI, el UE puede determinar además si es necesario restablecer el temporizador de acuerdo con una relación entre la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador y el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH. Para ser específicos, la etapa 11 puede incluir, cuando se detecta la segunda DCI y la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador es menor que el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, restablecer el temporizador. En otras palabras, cuando es imposible garantizar la transmisión normal del PUSCH planificado por la segunda DCI dentro de un período de tiempo desde el valor actual del temporizador hasta el valor de tiempo límite del temporizador, el UE tiene que restablecer el temporizador. Además, cuando se detecta la segunda DCI y la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador es mayor o igual al lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, no es necesario restablecer el temporizador. En otras palabras, cuando se puede garantizar la transmisión normal del PUSCH planificado por la segunda DCI dentro de un período de tiempo desde el valor actual del valor de tiempo límite del temporizador, el UE no tiene que restablecer el temporizador.

Para ser específicos, cuando sea necesario restablecer el temporizador, el temporizador puede restablecerse en los siguientes modos.

Modo 1: el valor actual del temporizador puede hacerse retroceder una primera cantidad predeterminada de unidades

de transmisión del dominio de tiempo.

La primera cantidad predeterminada puede ser el menor entre un primer valor y un segundo valor. El primer valor puede ser la diferencia entre el valor actual y el valor inicial del temporizador, y el segundo valor puede ser la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo dentro del lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH. Se supone que el temporizador incluye T unidades de transmisión del dominio de tiempo. Cuando se detecta la segunda DCI para planificar el PUSCH, el valor actual del temporizador puede ser t , y el temporizador puede contar en orden descendente. Cuando t es mayor o igual que el lapso de tiempo $(M+N)$ para esperar y transmitir el PUSCH, no es necesario restablecer el temporizador. Cuando t es menor que $(M+N)$, es necesario restablecer el temporizador. Para ser específicos, el valor del temporizador puede restablecerse directamente al valor inicial, es decir, el temporizador puede reiniciarse; o el valor del temporizador puede revertirse directamente $\min\{M+N, T-t\}$. Alternativamente, cuando se detecta la segunda DCI para planificar el PUSCH, el valor actual del temporizador puede ser t' , y el temporizador puede contar en orden ascendente. Cuando $T-t'$ es mayor o igual a $(M+N)$, no es necesario restablecer el temporizador, y cuando $T-t'$ es menor que $(M+N)$, es necesario restablecer el temporizador. Para ser específicos, el valor del temporizador puede restablecerse directamente al valor inicial, es decir, el temporizador puede reiniciarse; o el valor del temporizador puede hacerse retroceder directamente $\min\{M+N, T-t'\}$.

En una posible realización de la presente invención, la primera cantidad predeterminada puede ser mayor o igual a la diferencia entre un segundo valor y un tercer valor. El segundo valor puede ser la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo dentro del lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, y el tercer valor puede ser la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador. Se supone que el temporizador incluye T unidades de transmisión del dominio de tiempo. Cuando se detecta la segunda DCI para planificar el PUSCH, el valor actual del temporizador puede ser t , y el temporizador puede contar en orden descendente. Cuando t es mayor o igual que el lapso de tiempo $(M+N)$ para esperar y transmitir el PUSCH, no es necesario restablecer el temporizador. Cuando t es menor que $(M+N)$, es necesario restablecer el temporizador. Para ser específicos, el valor del temporizador puede hacerse retroceder directamente al menos $(M+N-t)$ unidades de transmisión del dominio de tiempo. Alternativamente, cuando se detecta la segunda DCI para planificar el PUSCH, el valor actual del temporizador puede ser t' , y el temporizador puede contar en orden ascendente. Cuando $T-t'$ es mayor o igual a $(M+N)$, no es necesario restablecer el temporizador, y $T-t'$ es menor que $(M+N)$, es necesario restablecer el temporizador. Para ser específicos, el valor del temporizador puede hacerse retroceder al menos $(M+N-T+t')$ unidades de transmisión del dominio de tiempo.

Debe apreciarse que, cuando el temporizador se ha restablecido, el UE puede continuar detectando la primera DCI y la segunda DCI. Cuando se detecta la primera DCI, el temporizador puede restaurarse al valor inicial, es decir, el temporizador puede reiniciarse. Cuando no se detecta la primera DCI, el temporizador puede continuar funcionando (es decir, el valor del temporizador puede incrementarse o disminuirse en uno). Además, cuando no se detecta la primera DCI y se detecta la segunda DCI, el temporizador puede restablecerse de acuerdo con el modo 1.

Modo 2: cuando el temporizador expira, el valor de tiempo límite del temporizador puede hacerse retroceder una segunda cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo.

La segunda cantidad predeterminada puede ser mayor o igual a la diferencia entre un segundo valor y un tercer valor. El segundo valor puede ser la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo dentro del lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, y el tercer valor puede ser la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador. Cuando el temporizador expira y hay datos de enlace ascendente para el UE que han sido planificados pero que aún no se han transmitido, el UE puede esperar la segunda cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo sobre la base de la expiración del temporizador, y a continuación se conmutará de la BWP actual a la BWP por defecto, para garantizar la transmisión normal de los datos de enlace ascendente planificados. La segunda cantidad predeterminada puede determinarse de acuerdo con el lapso de tiempo $(M+N)$ para esperar y transmitir el PUSCH y la diferencia entre el momento en que se detecta la segunda DCI (es decir, el valor actual del temporizador) y el valor de tiempo límite del temporizador. Aquí, durante la conmutación de la BWP por parte del UE, puede tenerse en cuenta la planificación de enlace ascendente antes de la expiración del temporizador, en lugar de la planificación de enlace ascendente dentro de un período de tiempo de espera después de la expiración del temporizador. Para ser específicos, después de la expiración del temporizador, el UE puede no detectar más ninguna información del dispositivo de red, incluyendo la primera DCI y la segunda DCI.

Debe apreciarse que el segundo valor puede ser una suma de la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo entre la segunda DCI y el PUSCH planificado (es decir, el lapso de tiempo M para esperar el PUSCH) y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo ocupadas por el PUSCH (es decir, lapso de tiempo N para transmitir el PUSCH). Por ejemplo, para la planificación de subtrama única en el sistema LTE, un retardo de planificación de enlace ascendente K puede ser 4, es decir, $M=3$ y $N=1$.

Además, el método de conmutación de BWP en espectro no emparejado puede incluir también, cuando no se detecta la primera DCI, se detecta la segunda DCI y se detecta que la segunda DCI indica que el PUSCH está asignado a la BWP por defecto, habilitar el temporizador para funcionar continuamente, y cuando el temporizador ha expirado, conmutar la BWP actual a la BWP por defecto. En otras palabras, cuando el UE no detecta la primera DCI pero ha detectado la segunda DCI durante la operación del temporizador, es necesario determinar si la BWP asignada al

PUSCH planificado por la segunda DCI es la BWP actual o la BWP por defecto. Cuando la BWP es la BWP actual, el UE puede determinar si es necesario restablecer el temporizador como se mencionó anteriormente, y cuando la BWP es la BWP por defecto, el UE puede conmutar directamente de la BWP actual a la BWP por defecto después de la expiración del temporizador. De esta manera, sin importar si la planificación de enlace ascendente se asigna a la BWP actual o a la BWP por defecto, el UE puede garantizar la transmisión normal de los datos del enlace ascendente planificados.

De acuerdo con el método de conmutación de BWP en espectro no emparejado en las realizaciones de la presente invención, el UE puede restablecer el temporizador de acuerdo con la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH, a fin de evitar que se confunda la planificación de enlace ascendente debido a la conmutación de la BWP, asegurando así la transmisión de enlace ascendente normal del UE durante la conmutación de la BWP.

El método de conmutación de BWP en espectro no emparejado se ha descrito anteriormente en diferentes escenarios, y el UE correspondiente se describirá a continuación junto con los dibujos.

Como se muestra en la figura 3, la presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un UE 300 capaz de implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado, es decir, restablecer el temporizador de acuerdo con una segunda DCI detectada para planificar un PUSCH cuando no se ha detectado la primera DCI para planificar un PDSCH, y conmutar una BWP actual a una BWP por defecto cuando expira el temporizador de restablecimiento, con el mismo efecto técnico. El UE 300 puede incluir: un módulo de restablecimiento 310 utilizado para, cuando no se detecta la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH; y un primer módulo de conmutación 320 utilizado para, cuando expira el temporizador de restablecimiento, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto.

El módulo de restablecimiento 310 puede incluir un primer submódulo de restablecimiento que se usa para, cuando se detecta la segunda DCI y la diferencia entre un valor actual del temporizador y un valor de tiempo límite del temporizador es menor que el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, restablecer el temporizador.

El módulo de restablecimiento 310 puede incluir además un segundo submódulo de restablecimiento que se usa para hacer retroceder el valor actual del temporizador una primera cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo. La primera cantidad predeterminada puede ser un primer valor y un segundo valor, el primer valor puede ser la diferencia entre el valor actual del temporizador y un valor inicial del temporizador, y el segundo valor puede ser la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, o la primera cantidad predeterminada puede ser mayor o igual a la diferencia entre el segundo valor y un tercer valor, y el tercer valor puede ser la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador.

El módulo de restablecimiento 310 puede incluir además un tercer submódulo de restablecimiento utilizado para, cuando el temporizador expira, hacer retroceder el valor de tiempo límite del temporizador una segunda cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo. La segunda cantidad predeterminada puede ser mayor o igual a la diferencia entre un segundo valor y un tercer valor, el segundo valor puede ser la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, y el tercer valor puede haber una diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador.

El segundo valor puede ser una suma de la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo entre la segunda DCI y el PUSCH planificado, y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo ocupadas por el PUSCH.

La unidad de transmisión del dominio de tiempo puede incluir uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo.

El UE 300 puede incluir además: un módulo de temporización utilizado para, cuando se detecta que la segunda DCI indica que el PUSCH está asignado a la BWP por defecto, mantener el temporizador en marcha; y un segundo módulo de conmutación utilizado para, cuando expira el temporizador, conmutar la BWP actual a la BWP por defecto.

Debe apreciarse que, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el UE puede restablecer el temporizador de acuerdo con la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH, para evitar que se confunda la planificación de enlace ascendente debido a la conmutación de la BWP, para garantizar así la transmisión de enlace ascendente normal del UE durante la conmutación de la BWP.

Para conseguir el objetivo anterior de una mejor manera, la presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un UE 40 que, como se indica en el hardware que se muestra en la figura 4, incluye, entre otros, una unidad de RF 41, un módulo de red 42, una unidad de salida de audio 43, una unidad de entrada 44, un sensor 45, una unidad de visualización 46, una unidad de entrada de usuario 47, una unidad de interfaz 48, una memoria 49, un procesador 410 y una fuente de alimentación 411. Debe apreciarse que la estructura de la figura 4 no debe interpretarse como una limitación del UE. El UE puede incluir más o menos elementos, o algunos elementos pueden combinarse, o el UE puede incluir algunos otros elementos no mostrados en la figura 4. En las realizaciones de la presente invención, el UE puede incluir, entre otros, teléfono móvil, ordenador de pantalla plana, ordenador portátil,

Asistente digital personal (PDA), terminal montado en vehículo, dispositivo portátil o podómetro.

La unidad de RF 41 se usa para recibir y transmitir datos bajo el control del procesador 410. El procesador 410 se usa para: cuando falla la detección de la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH; y cuando el temporizador de restablecimiento ha expirado, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto.

5 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el UE puede restablecer el temporizador de acuerdo con la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH, a fin de evitar que la planificación de enlace ascendente se confunda debido a la conmutación de la BWP, para garantizar así la transmisión de enlace ascendente normal del UE durante la conmutación de la BWP.

10 Debe apreciarse que, en las realizaciones de la presente invención, la unidad de RF 41 se usa para transmitir y recibir señales durante la transmisión de información o la llamada telefónica. Para ser específicos, la unidad de RF 41 puede, al recibir los datos de enlace descendente desde una estación base, transmitir los datos de enlace descendente al procesador 410 para su tratamiento posterior. Además, la unidad de RF 41 puede transmitir datos de enlace ascendente a la estación base. Normalmente, la unidad de RF 41 puede incluir, entre otros, una antena, al menos un amplificador, un transceptor, un acoplador, un amplificador de bajo ruido y un duplexor. Además, la unidad de RF 41 puede comunicarse con una red y los otros dispositivos a través de un sistema de comunicación inalámbrica.

El módulo de red 42 se usa para permitir que el UE acceda a internet de banda ancha de manera inalámbrica, por ejemplo, ayudar a un usuario a recibir y enviar un correo electrónico, navegar por una página web o acceder a un medio de transmisión continua.

20 La unidad de salida de audio 43 se usa para convertir datos de audio recibidos por la unidad de RF 41 o el módulo de red 42, o datos de audio almacenados en la memoria 49, en una señal de audio y emitir la señal de audio como un sonido. Además, la unidad de salida de audio 43 se utiliza además para proporcionar una salida de audio relacionada con una función específica ejecutada por el UE 40 (por ejemplo, un sonido que se produce cuando se recibe una señal de llamada o un mensaje). La unidad de salida de audio 43 puede incluir un altavoz, un zumbador y un receptor.

25 La unidad de entrada 44 se usa para recibir una señal de audio o video. Esta puede incluir una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) 441 y un micrófono 442. La GPU 441 se usa para procesar datos de imagen de una imagen estática o un video adquiridos por una unidad de recogida de imágenes (por ejemplo, una cámara) en un modo de captura de video o un modo de captura de imagen, y la unidad de visualización 46 puede mostrar un cuadro de imagen procesado. El cuadro de imagen procesado por la GPU 441 puede almacenarse en la memoria 49 (o cualquier otro medio de almacenamiento) o transmitirse a través de la unidad de RF 41 o el módulo de red 42. El micrófono 442 se usa para recibir un sonido y convertir el sonido en datos de voz. En un modo de llamada, los datos de audio procesados pueden convertirse en datos en un formato que puede ser transmitido por la unidad de RF 41 a una estación base de comunicación móvil.

30 El UE puede incluir además al menos un sensor 45, que puede incluir un sensor de luz, un sensor de movimiento y los demás sensores. Para ser específicos, el sensor de luz puede incluir un sensor de luz ambiental o un sensor de proximidad. El sensor de luz ambiental se usa para ajustar un valor de brillo de un panel de visualización 461 de acuerdo con la luz ambiental. El sensor de proximidad se usa para apagar el panel de visualización 461 y/o una fuente de luz de fondo cuando el UE 40 se aproxima al oído. Como uno de los sensores de movimiento, un acelerómetro puede detectar la aceleración en varias direcciones (generalmente un acelerómetro de tres ejes) y detectar el nivel y la dirección de una fuerza gravitatoria en un estado estático. A través del acelerómetro, se puede identificar la postura del UE (por ejemplo, realizar una operación de conmutación entre orientaciones vertical y horizontal, jugar juegos pertinentes y calibrar la postura de un magnetómetro) y realizar funciones relacionadas con la vibración (por ejemplo, contar pasos y golpes). El sensor 45 puede incluir además un sensor de huellas dactilares, un sensor de presión, un sensor de iris, un sensor de moléculas, un giroscopio, un barómetro, un higrómetro, un termómetro o un sensor de infrarrojos, que no se definirán particularmente aquí.

45 La unidad de visualización 46 se utiliza para visualizar información introducida por el usuario o proporcionada al usuario. La unidad de pantalla 46 puede incluir el panel de pantalla 461, por ejemplo, un panel de pantalla de cristal líquido (LCD) o un panel de diodo orgánico emisor de luz (OLED).

50 La unidad de entrada de usuario 47 se usa para recibir información digital o de caracteres introducida por el usuario y generar una entrada de señal clave relacionada con la configuración del usuario y el control de funciones del UE. Para ser específicos, la unidad de entrada de usuario 47 puede incluir un panel táctil 471 y un dispositivo de entrada 472. El panel táctil 471, también llamado pantalla táctil, se usa para recopilar una operación táctil realizada por el usuario en, o cerca del panel táctil (por ejemplo, una operación realizada por el usuario a través de cualquier objeto o accesorio apropiado (por ejemplo, un dedo o un lápiz óptico) en, o cerca del panel táctil 471). El panel táctil 471 puede incluir una unidad de detección táctil y un controlador táctil. La unidad de detección táctil se utiliza para detectar una posición táctil y una señal generada debido a la operación táctil y transmitir la señal al controlador táctil. El controlador táctil se usa para recibir información táctil desde la unidad de detección táctil, convertirla en coordenadas de un punto táctil, transmitir las coordenadas al procesador 410 y recibir y ejecutar un comando desde el procesador 410. Además, el

panel táctil 471 puede ser de tipo resistivo, de tipo capacitivo, de tipo de infrarrojos o de onda acústica superficial (SAW). La unidad de entrada de usuario puede incluir además otro dispositivo de entrada 472, que puede incluir, entre otros, un teclado físico, un botón funcional (por ejemplo, un botón de control de volumen o un botón de encendido/apagado), una bola de seguimiento, un ratón y una palanca de mando, que no se definirá particularmente en este documento.

Además, el panel táctil 471 puede cubrir el panel de visualización 461. Cuando la operación táctil realizada en, o cerca del panel táctil 471 es detectada por el panel táctil 471, el panel táctil 471 puede transmitir la información táctil al procesador 410, para determinar un tipo de evento táctil. A continuación, el procesador 410 puede controlar el panel de visualización 461 para proporcionar una salida visual correspondiente en el panel de visualización 461 de acuerdo con el tipo de evento táctil. Aunque el panel táctil 471 y el panel de visualización 461 están configurados como dos elementos separados en la figura 4 para conseguir las funciones de entrada y salida del UE, en algunas realizaciones de la presente invención, pueden estar integrados para conseguir las funciones de entrada y de salida del UE, lo que no se definirá particularmente en este documento.

La unidad de interfaz 48 se utiliza para proporcionar una interfaz entre un dispositivo externo y el UE 40. Por ejemplo, el dispositivo externo puede incluir un puerto para auriculares por cable o inalámbrico, un puerto de fuente de alimentación externa (o un puerto de carga), un puerto de datos por cable o inalámbrico, un puerto de tarjeta de memoria, un puerto para un dispositivo que tenga un módulo de identificación, un puerto de entrada/salida (E/S) de audio, un puerto de E/S de vídeo y un puerto para auriculares. La unidad de interfaz 48 se usa para recibir una entrada del dispositivo externo (por ejemplo, información de datos y electricidad) y transmitir la entrada a uno o más elementos del UE 40, o transmitir datos entre el UE 40 y el dispositivo externo.

La memoria 49 se usa para almacenar una aplicación de software y diversos datos. Esta puede incluir principalmente un área de almacenamiento de aplicaciones y un área de almacenamiento de datos. Un sistema operativo (OS) y al menos una aplicación para las funciones (por ejemplo, una función de reproducción de audio/imagen) pueden almacenarse en el área de almacenamiento de aplicaciones. Los datos creados de acuerdo con la operación del teléfono móvil (por ejemplo, datos de audio y libros de texto) pueden almacenarse en el área de almacenamiento de datos. Además, la memoria 49 puede incluir una memoria de acceso aleatorio (RAM) de alta velocidad, o una memoria no volátil (por ejemplo, al menos un disco magnético o una memoria flash), o cualquier otra memoria de estado sólido volátil.

Como centro de control del UE, el procesador 410 puede conectarse a los otros elementos del UE a través de varias interfaces y circuitos, y usarse para ejecutar el programa y/o módulo de software almacenado en la memoria 49, y recuperar los datos almacenados en la memoria 49, para ejecutar las funciones del UE y procesar los datos, monitorizando así todo el UE. El procesador 410 puede incluir una o más unidades de procesamiento. En una posible realización de la presente invención, un procesador de aplicaciones y un módem pueden estar integrados en el procesador 410. El procesador de aplicaciones se usa principalmente para procesar el sistema operativo, una interfaz de usuario, la aplicación y similares. El módem se utiliza principalmente para procesar la comunicación inalámbrica. Debe apreciarse que el módem también puede no estar integrado en el procesador 1610.

La fuente de alimentación 411 (por ejemplo, una batería) se usa para suministrar alimentación a los elementos del UE 40. En una posible realización de la presente invención, la fuente de alimentación 411 está conectada lógicamente al procesador 410 a través de un sistema de administración de fuente de alimentación para conseguir funciones tales como carga, descarga y administración del consumo de energía a través del sistema de administración de la fuente de alimentación.

Además, el UE 40 puede incluir algunos módulos funcionales no mostrados en la figura 4, que no se definirán en particular en este documento.

La presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un UE que incluye un procesador 410, una memoria 49 y un programa informático almacenado en la memoria 49 y ejecutado por el procesador 410. El procesador 410 se utiliza para ejecutar el programa informático a fin de implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado con un mismo efecto técnico, que no se definirá en particular en este documento. El UE puede ser un UE inalámbrico o un UE cableado. El UE inalámbrico puede ser un dispositivo capaz de proporcionar datos de voz y/o cualesquiera otros datos de servicio a un usuario, por ejemplo, un dispositivo portátil que tenga una función de conexión inalámbrica o cualquier otro dispositivo de procesamiento capaz de conectarse a un módem inalámbrico. El UE inalámbrico puede comunicarse con una o más redes centrales a través de una red de acceso por radio (RAN). El UE inalámbrico puede ser un terminal móvil, por ejemplo, un teléfono móvil (o teléfono celular), o un ordenador que tenga el terminal móvil, por ejemplo, un dispositivo móvil portátil, de bolsillo, de mano, incorporado o montado en un vehículo, que pueda intercambiar voz y/o datos con la RAN. Por ejemplo, el UE inalámbrico puede ser un teléfono de servicio de comunicación personal (PCS), un teléfono inalámbrico, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL) o un asistente digital personal (PDA). Además, el terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario o dispositivo de usuario, lo que no se definirá en particular en este documento.

La presente invención da a conocer además, en algunas realizaciones, un medio de almacenamiento legible por

ordenador que almacena un programa informático. El programa informático es ejecutado por un procesador para implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado con un mismo efecto técnico, que no se definirá en particular en este documento. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

El método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para el UE se ha descrito anteriormente, y un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para el dispositivo de red se describirá a continuación junto con los dibujos.

Como se muestra en la figura 5, la presente invención da a conocer en algunas realizaciones un método de conmutación de BWP en espectro no emparejado para un dispositivo de red que incluye la etapa 51 de, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE.

La cantidad predeterminada puede ser un valor predefinido en un protocolo o por el dispositivo de red, o la diferencia entre la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un temporizador del UE y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH. Para ser específicos, se supone que el temporizador incluye T unidades de transmisión del dominio de tiempo, y el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH es (M+N). La cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH puede incluir una suma de la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo entre el PUSCH planificado y el PDCCH detectado (es decir, un retardo de planificación M del PUSCH) y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo ocupadas por el PUSCH (es decir, un lapso de tiempo N para transmitir el PUSCH). En otras palabras, no hay planificación de enlace descendente o planificación de enlace ascendente dentro de T-M-N intervalos para el dispositivo de red. Cuando sea necesario realizar la planificación de enlace ascendente dentro de los últimos (M+N) intervalos del temporizador, el dispositivo de red puede planificar directamente el PUSCH a la BWP por defecto, para garantizar que el PUSCH planificado aún pueda transmitirse a la BWP por defecto cuando el temporizador del UE expira y la BWP actual se ha conmutado a la BWP por defecto. Debe tenerse en cuenta que la numerología de la BWP actual puede ser diferente de la numerología de la BWP por defecto, y en este momento, es necesario tener en cuenta un retardo de planificación máximo M del PUSCH. La unidad de transmisión del dominio de tiempo puede incluir uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo. En las realizaciones de la presente invención, el intervalo puede tomarse como ejemplo.

Para ser específicos, el dispositivo de red puede planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto a través de la BWP actual o la BWP por defecto. La etapa 51 puede incluir, cuando el UE se ha conmutado de la BWP actual a la BWP por defecto, transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de la BWP por defecto. En otras palabras, no hay planificación de enlace descendente o planificación de enlace ascendente dentro de los T-M-N intervalos para el dispositivo de red. Cuando es necesario realizar la planificación de enlace ascendente dentro de los últimos (M+N) intervalos del temporizador, el dispositivo de red puede no planificar el PUSCH dentro de los M+N intervalos posteriores y, en su lugar, después de que el temporizador del UE haya expirado, el dispositivo de red puede planificar el siguiente PUSCH a través de la BWP por defecto. Alternativamente, la etapa 51 puede incluir transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de la BWP actual. En otras palabras, no hay planificación de enlace descendente o planificación de enlace ascendente dentro de T-M-N intervalos para el dispositivo de red, y cuando es necesario realizar la planificación de enlace ascendente dentro de los últimos M+N intervalos del temporizador, el dispositivo de red puede planificar el PUSCH a la BWP por defecto aunque el PUSCH está planificado dentro de los M+N intervalos subsiguientes.

De acuerdo con el método de conmutación de BWP en espectro no emparejado en las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de red puede planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto cuando la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH no se transmiten a el UE dentro de la cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo. Como resultado, este puede impedir que la planificación de enlace ascendente se confunda debido a la conmutación de la BWP, asegurando así la transmisión normal del enlace ascendente del UE durante la conmutación de la BWP.

El método de conmutación de BWP en espectro no emparejado se ha descrito anteriormente en diferentes escenarios, y el dispositivo de red correspondiente se describirá a continuación junto con los dibujos.

Como se muestra en la figura 6, la presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un dispositivo de red 600 capaz de implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado, es decir, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un PUSCH siguiente a una BWP por defecto del UE, con el mismo efecto técnico. El dispositivo de red 600 puede incluir un módulo de planificación 610 utilizado para, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH para una BWP por

defecto del UE.

La cantidad predeterminada puede ser la diferencia entre la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un temporizador del UE y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH.

- 5 El módulo de planificación 610 puede incluir: un primer submódulo de planificación utilizado para, cuando el UE se ha conmutado de una BWP actual a la BWP por defecto, transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de la BWP por defecto; o un segundo submódulo de planificación utilizado para transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de la BWP actual.

- 10 La unidad de transmisión del dominio de tiempo puede incluir uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo.

- 15 Debe apreciarse que, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de red puede planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto para el UE cuando la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH no se transmiten a el UE dentro de la cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo. Como resultado, este puede impedir que la planificación de enlace ascendente se confunda debido a la conmutación de la BWP, asegurando así la transmisión normal del enlace ascendente del UE durante la conmutación de la BWP.

- 20 Debe apreciarse además que los módulos anteriores del dispositivo de red y el UE están divididos simplemente en base a sus funciones lógicas y, en el uso real, pueden estar integrados total o parcialmente en una entidad física, o separados físicamente entre sí. Todos estos módulos pueden implementarse invocando un software a través de un elemento de procesamiento, o implementarse en forma de hardware, o algunos de estos módulos pueden implementarse invocando un software a través de un elemento de procesamiento y algunos de estos módulos pueden implementarse en forma de hardware. Por ejemplo, el módulo de determinación puede ser un elemento de procesamiento dispuesto por separado o integrado en un chip del dispositivo mencionado anteriormente. Además, el módulo de determinación puede estar almacenado en la memoria del dispositivo mencionado anteriormente en forma de un código de programa, y puede ser invocado y ejecutado por un elemento de procesamiento del dispositivo mencionado anteriormente para conseguir la función del módulo de determinación. Los otros módulos pueden implementarse de manera similar. Todos o partes de los módulos pueden estar integrados juntos o dispuestos por separado. Aquí, cada uno de los elementos de procesamiento puede ser un circuito integrado (IC) que tenga una capacidad de procesamiento de señales. Durante la implementación, las etapas del método o los módulos pueden implementarse a través de un circuito lógico integrado del elemento de procesamiento en forma de hardware o mediante instrucciones en forma de software.

- 30 Por ejemplo, los módulos anteriores pueden ser uno o más IC capaces de implementar el método mencionado anteriormente, por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), uno o más microprocesadores, uno o más procesadores de señales digitales (DSP), o una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA). Para otro ejemplo, cuando un determinado módulo se implementa invocando un código de programa a través de un elemento de procesamiento, el elemento de procesamiento puede ser un procesador de uso general, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o cualquier otro procesador capaz de invocar el código de programa. Estos módulos pueden estar integrados conjuntamente e implementados en forma de sistema en un chip (SOC).

- 40 Para conseguir el objetivo anterior de una mejor manera, la presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un dispositivo de red que incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y ejecutado por el procesador. El procesador se utiliza para ejecutar el programa informático, a fin de implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado. La presente invención da a conocer además, en algunas realizaciones, un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático. El programa informático es ejecutado por un procesador para implementar el método mencionado anteriormente de conmutación de BWP en espectro no emparejado.

- 50 Para ser específicos, la presente invención da a conocer además en algunas realizaciones un dispositivo de red 700 que, como se muestra en la figura 7, incluye una antena 71, una unidad de RF 72 y una unidad de banda base 73. La antena 71 está conectada a la unidad de RF 72. En una dirección de enlace ascendente, la unidad de RF 72 se utiliza para recibir información a través de la antena 71 y transmitir la información recibida a la unidad de banda base 73 para su procesamiento. En una dirección de enlace descendente, la unidad de banda base 73 se usa para procesar la información que se va a transmitir y transmitir la información procesada a la unidad de RF 72. La unidad de RF 72 se usa para procesar la información recibida y transmitir la información procesada a través de la antena 71.

- 55 Una unidad de procesamiento de banda de frecuencia puede ubicarse dentro de la unidad de banda base 73, de modo que el método anterior para el dispositivo de red puede implementarse dentro de la unidad de banda base 73. La unidad de banda base 73 puede incluir un procesador 84 y una memoria 75.

La unidad de banda base 73 puede, por ejemplo, incluir al menos una placa de banda base en la que se ubica una pluralidad de chips, como se muestra en la figura 7. Un chip puede ser, por ejemplo, el procesador 74 conectado a la

memoria 75 y utilizado para invocar un programa almacenado en la memoria 75 para realizar operaciones para el dispositivo de red en las realizaciones de método mencionadas anteriormente.

La unidad de banda base 73 puede incluir además una interfaz de red 76 utilizada para intercambiar información con la unidad de RF 72. La interfaz de red puede ser, por ejemplo, una interfaz de radio pública común (CPRI).

5 Aquí, el procesador puede incluir simplemente un procesador o una pluralidad de elementos de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede ser una CPU, un ASIC o uno o más IC configurados para implementar el método mencionado anteriormente para el dispositivo de red, por ejemplo, uno o más microprocesadores, uno o más DSP o uno o más FPGA. La memoria puede incluir simplemente una memoria o una pluralidad de elementos de almacenamiento.

10 La memoria 75 puede ser una memoria volátil, una memoria no volátil o ambas. La memoria no volátil puede ser una memoria de sólo lectura (ROM), una ROM programable (PROM), una PROM borrable (EPROM), una EPROM eléctrica (EEPROM) o una memoria flash. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (RAM) que sirve como caché externa de alta velocidad. De manera ilustrativa pero no restrictiva, la RAM puede incluir RAM estática (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDRSDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) o RAM Rambus directa (DRRAM). Se prevé que la memoria 15 incluya, pero sin limitarse a, las memorias mencionadas anteriormente y cualquier otra memoria apropiada.

Para ser específicos, en las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de red puede incluir además un programa informático almacenado en la memoria 75 y ejecutado por el procesador 74. El procesador 74 se usa para invocar el programa informático en la memoria 75 para conseguir las funciones de los módulos en la figura 6.

20 Para ser específicos, el procesador 74 se usa para invocar el programa informático, de modo que, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planifica un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE.

25 La cantidad predeterminada puede ser la diferencia entre la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un temporizador del UE y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH.

30 Para ser específicos, el procesador 74 está configurado además para invocar el programa informático para: cuando el UE se ha conmutado de una BWP actual a la BWP por defecto, transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de la BWP por defecto; o transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE a través de una BWP actual.

La unidad de transmisión del dominio de tiempo puede incluir uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo.

35 El dispositivo de red puede ser una estación transceptora base (BTS) en un sistema de sistema global de comunicación móvil (GSM) o un sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA), un nodo B (NB) en un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), un nodo B evolucionado (eNB, o eNodeB) en un sistema LTE, un repetidor o un punto de acceso, o una estación base en una futura red 5G, lo que no se definirá en particular en este documento.

40 De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de red puede planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto cuando la primera DCI para planificar el PDSCH y la segunda DCI para planificar el PUSCH no se transmiten al UE dentro de la cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo. Como resultado, se puede impedir que la planificación de enlace ascendente se confunda debido a la conmutación de la BWP, asegurando así la transmisión normal del enlace ascendente del UE durante la conmutación de la BWP.

45 Debe apreciarse que las unidades y las etapas descritas en las realizaciones de la presente invención pueden implementarse en forma de hardware electrónico, o de una combinación de un programa informático y del hardware electrónico. Que estas funciones sean ejecutadas o no por hardware o software depende de las aplicaciones específicas o de las restricciones de diseño de la solución técnica. Un experto en la materia puede adoptar diferentes métodos con respecto a las aplicaciones específicas para conseguir las funciones descritas, sin apartarse del alcance de la presente invención.

50 Debe apreciarse además que, por conveniencia y aclaración, los procedimientos de funcionamiento del sistema, del dispositivo y de las unidades descritos anteriormente pueden referirse a los procedimientos correspondientes en la realización del método y, por lo tanto, no se definirán en particular aquí.

55 Debe apreciarse además que el dispositivo y el método pueden implementarse de cualesquiera otras formas. Por ejemplo, las realizaciones del aparato tienen meramente propósitos ilustrativos, y las unidades se proporcionan meramente sobre la base de sus funciones lógicas. Durante la aplicación real, algunos componentes o unidades

5 pueden combinarse o integrarse en otro sistema. Alternativamente, algunas funciones de los componentes o unidades pueden omitirse o no ejecutarse. Además, la conexión de acoplamiento, la conexión de acoplamiento directo o la conexión de comunicación entre los componentes o unidades se puede implementar a través de interfaces, y la conexión de acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación entre los dispositivos o unidades se puede implementar de forma eléctrica o mecánica o de cualquier otra forma.

Las unidades pueden estar o no separadas físicamente entre sí. Las unidades de visualización pueden ser, o no, unidades físicas, es decir, pueden estar dispuestas en una posición idéntica o distribuidas en una pluralidad de elementos de red. Se pueden seleccionar partes de, o todas las unidades de acuerdo con la necesidad práctica, para conseguir el propósito de la presente invención.

10 Además, las unidades funcionales en las realizaciones de la presente invención pueden integrarse en una unidad de procesamiento, o las unidades funcionales pueden existir independientemente, o dos o más unidades funcionales pueden combinarse entre sí.

15 En caso de que las unidades funcionales se implementen en forma de software y se vendan o utilicen como un producto separado, pueden almacenarse en un medio legible por ordenador. En base a esto, las soluciones técnicas de la presente invención, parcial o total, o partes de las soluciones técnicas de la presente invención que contribuyan a la técnica relacionada, pueden aparecer en forma de productos de software, que pueden almacenarse en un medio de almacenamiento y incluir múltiples instrucciones para permitir que el equipo informático (por ejemplo, un ordenador personal, un servidor o un equipo de red) ejecute todas o parte de las etapas del método según las realizaciones de la presente invención. El medio de almacenamiento incluye cualquier medio capaz de almacenar códigos de programa, por ejemplo, un disco flash de bus serie universal (USB), un disco duro móvil, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o un disco óptico.

20 Debe apreciarse además que, de acuerdo con el dispositivo y el método en las realizaciones de la presente invención, los elementos y/o etapas pueden subdividirse y/o recombinarse. Además, las etapas para ejecutar los procesos antes mencionados pueden o no realizarse en orden cronológico. Además, algunas etapas también se pueden realizar en paralelo o independientemente unas de otras. Debe apreciarse además que, después de leer las descripciones de la presente invención, un experto en la materia puede implementar, utilizando conocimientos básicos de programación, cualquiera de, o todas las etapas del método y cualquiera de, o todos los elementos del dispositivo en cualquier dispositivo informático (incluido un procesador y un medio de almacenamiento) o en una red que conste de los dispositivos informáticos, en forma de hardware, firmware, software o una combinación de los mismos.

30 Por lo tanto, los propósitos de la presente invención también pueden implementarse mediante un programa o un conjunto de programas que se ejecutan en cualquier dispositivo informático, por ejemplo, un ordenador conocido de propósito general, o implementarse simplemente mediante un producto de programa que incluye códigos de programa capaces de implementar el método o dispositivo. En otras palabras, este producto de programa y un medio de almacenamiento que almacena el producto de programa también constituyen parte de la presente invención.

35 Obviamente, el medio de almacenamiento puede ser cualquier medio de almacenamiento conocido o un medio de almacenamiento que se pueda producir en el futuro. Debe apreciarse además que, de acuerdo con el dispositivo y el método en las realizaciones de la presente invención, los elementos y/o etapas pueden subdividirse y/o recombinarse, lo que también se considerará equivalente a la presente invención. Además, las etapas para ejecutar los procesos antes mencionados pueden realizarse o no en orden cronológico. Además, algunas etapas también se pueden realizar en paralelo o independientemente unas de otras.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método de conmutación de parte de ancho de banda, BWP, para un equipo de usuario, UE (300), en espectro no emparejado, caracterizado por que comprende:
 - 5 cuando no se detecta una primera información de control de enlace descendente, DCI, para planificar un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un canal físico compartido de enlace ascendente, PUSCH (11); y
 - cuando expira un temporizador de restablecimiento, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto (12).
2. El método según la reivindicación 1, en el que restablecer el temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar el PUSCH comprende:
 - 10 cuando se detecta la segunda DCI y la diferencia entre un valor actual del temporizador y un valor de tiempo límite del temporizador es menor que un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, restablecer el temporizador.
3. El método según la reivindicación 1, en el que el restablecimiento del temporizador comprende:
 - 15 hacer retroceder el valor actual del temporizador una primera cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo,
 - donde la primera cantidad predeterminada es el menor entre un primer valor y un segundo valor, el primer valor es la diferencia entre el valor actual del temporizador y un valor inicial del temporizador, y el segundo valor es la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH; o
 - 20 la primera cantidad predeterminada es mayor o igual a la diferencia entre el segundo valor y un tercer valor, y el tercer valor es la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador.
4. El método según la reivindicación 1, en el que el restablecimiento del temporizador comprende:
 - cuando el temporizador expira, hacer retroceder el valor de tiempo límite del temporizador una segunda cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo,
 - 25 donde la segunda cantidad predeterminada es mayor o igual a la diferencia entre un segundo valor y un tercer valor, el segundo valor es la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, y el tercer valor es la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador.
5. El método según la reivindicación 3 ó 4, en el que el segundo valor es una suma de la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo entre la segunda DCI y el PUSCH planificado, y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo ocupadas por el PUSCH.
6. El método según la reivindicación 3, en el que la unidad de transmisión del dominio de tiempo comprende uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo.
7. El método según la reivindicación 1, en el que
 - 35 el restablecimiento del temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar el PUSCH comprende: cuando la segunda DCI detectada indica que el PUSCH está asignado a la BWP por defecto, mantener el temporizador en marcha, y
 - después de mantener el temporizador en marcha, el método comprende además: cuando el temporizador expira, conmutar la BWP actual a la BWP por defecto.
8. Un UE (300), caracterizado por que comprende:
 - 40 un módulo de restablecimiento (310) utilizado para, cuando no se detecta la primera DCI para planificar un PDSCH, restablecer un temporizador de acuerdo con la segunda DCI detectada para planificar un PUSCH; y
 - un primer módulo de conmutación (320) utilizado para, cuando expira un temporizador de restablecimiento, conmutar una BWP actual a una BWP por defecto.
9. El UE (300) según la reivindicación 8, en el que el módulo de restablecimiento (310) comprende:
 - 45 un primer submódulo de restablecimiento utilizado para, cuando se detecta la segunda DCI y la diferencia entre un valor actual del temporizador y un valor de tiempo límite del temporizador es menor que un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH, restablecer el temporizador .

10. El UE (300) según la reivindicación 8, en el que el módulo de restablecimiento (310) comprende además:
- un segundo submódulo de restablecimiento utilizado para hacer retroceder el valor actual del temporizador una primera cantidad predeterminada de unidades de transmisión del dominio de tiempo,
- 5 donde la primera cantidad predeterminada es el menor entre un primer valor y un segundo valor, el primer valor es la diferencia entre el valor actual del temporizador y un valor inicial del temporizador, y el segundo valor es la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en el lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH; o
- la primera cantidad predeterminada es mayor o igual a la diferencia entre el segundo valor y un tercer valor, y el tercer valor es la diferencia entre el valor actual del temporizador y el valor de tiempo límite del temporizador.
- 10 11. Un método para un dispositivo de red (600), caracterizado por que comprende:
- cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE (300) dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE (300) (51).
- 15 12. El método según la reivindicación 11, en el que la cantidad predeterminada es la diferencia entre la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un temporizador del UE (300) y la cantidad de unidades de transmisión del dominio de tiempo en un lapso de tiempo para esperar y transmitir el PUSCH.
13. El método según la reivindicación 11, en el que la planificación del siguiente PUSCH a la BWP por defecto del UE (300) comprende:
- 20 cuando el UE (300) se ha conmutado de una BWP actual a la BWP por defecto, transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE (300) a través de la BWP por defecto; o
- transmitir la segunda DCI para planificar el siguiente PUSCH a la BWP por defecto al UE (300) a través de la BWP actual.
14. El método según la reivindicación 11, en el que la unidad de transmisión del dominio de tiempo comprende uno de una subtrama, un intervalo, un miniintervalo y un símbolo de transmisión del dominio de tiempo.
- 25 15. Un dispositivo de red (600), caracterizado por que comprende:
- un módulo de planificación (610) utilizado para, cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE (300) dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión del dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE (300).
- 30

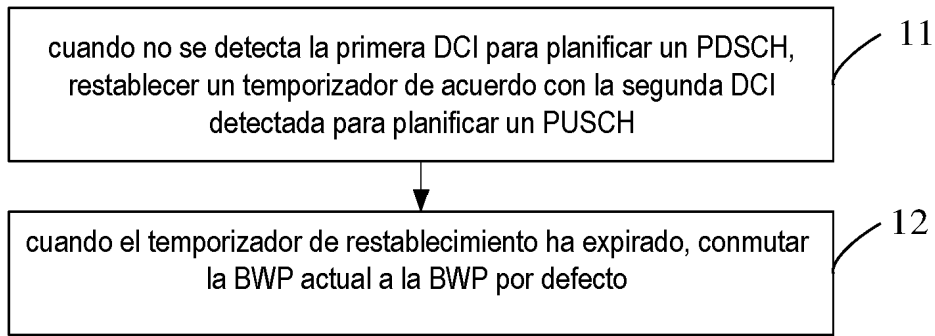


Fig.1

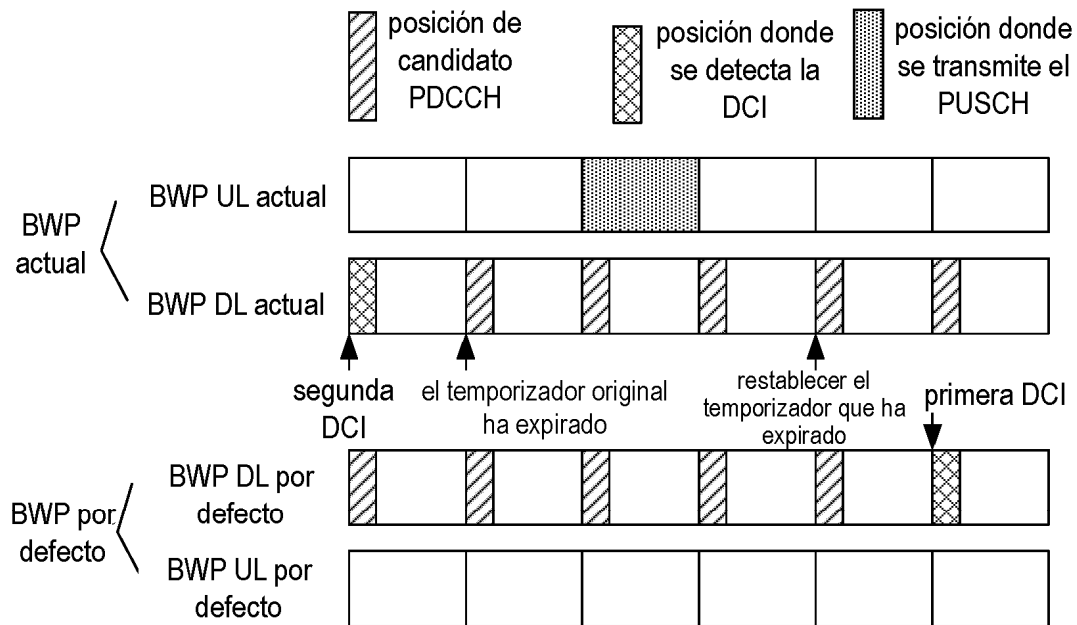


Fig.2

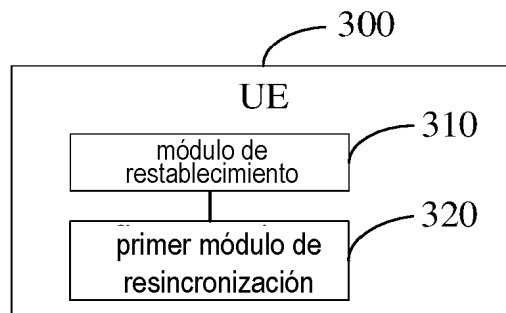


Fig.3

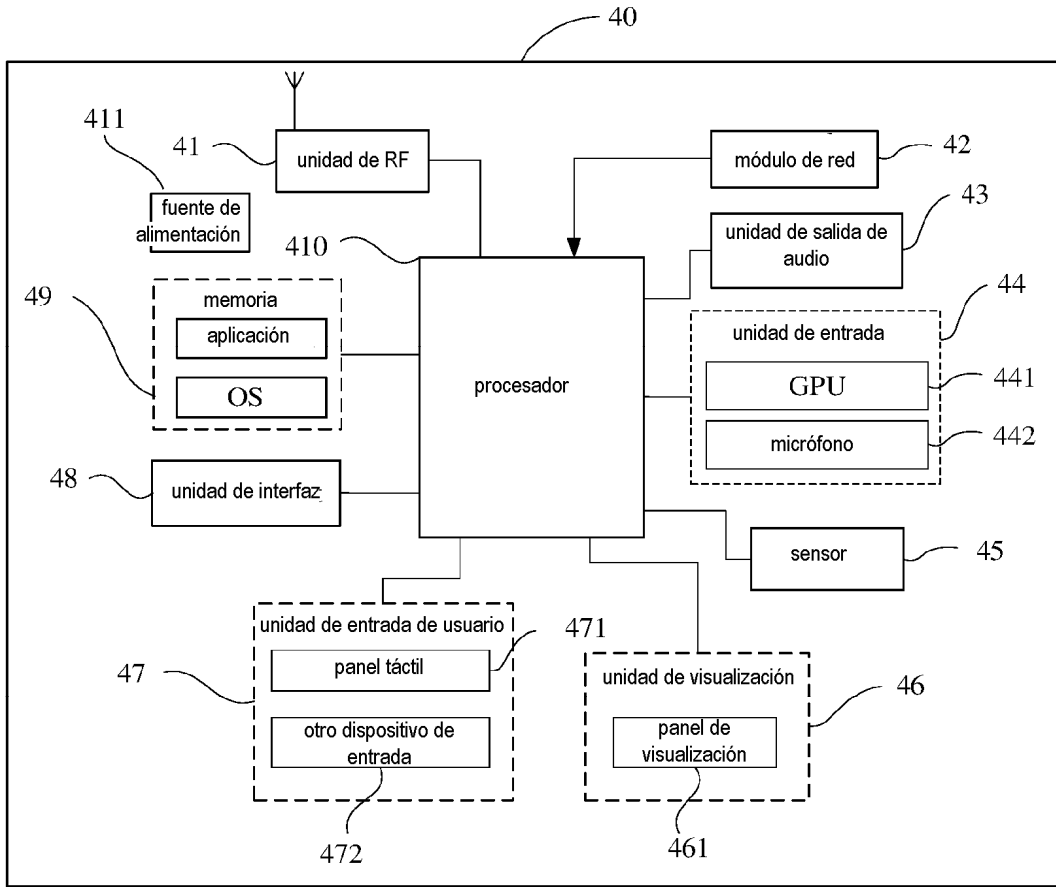


Fig.4

cuando la primera DCI para planificar un PDSCH y la segunda DCI para planificar un PUSCH no se transmiten a un UE dentro de una cantidad predeterminada de unidades consecutivas de transmisión en el dominio de tiempo, planificar un siguiente PUSCH a una BWP por defecto del UE

Fig.5

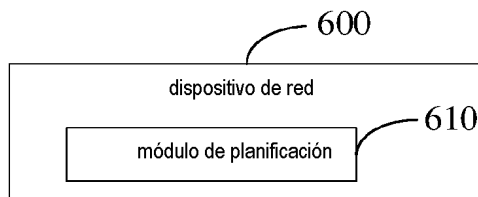


Fig.6

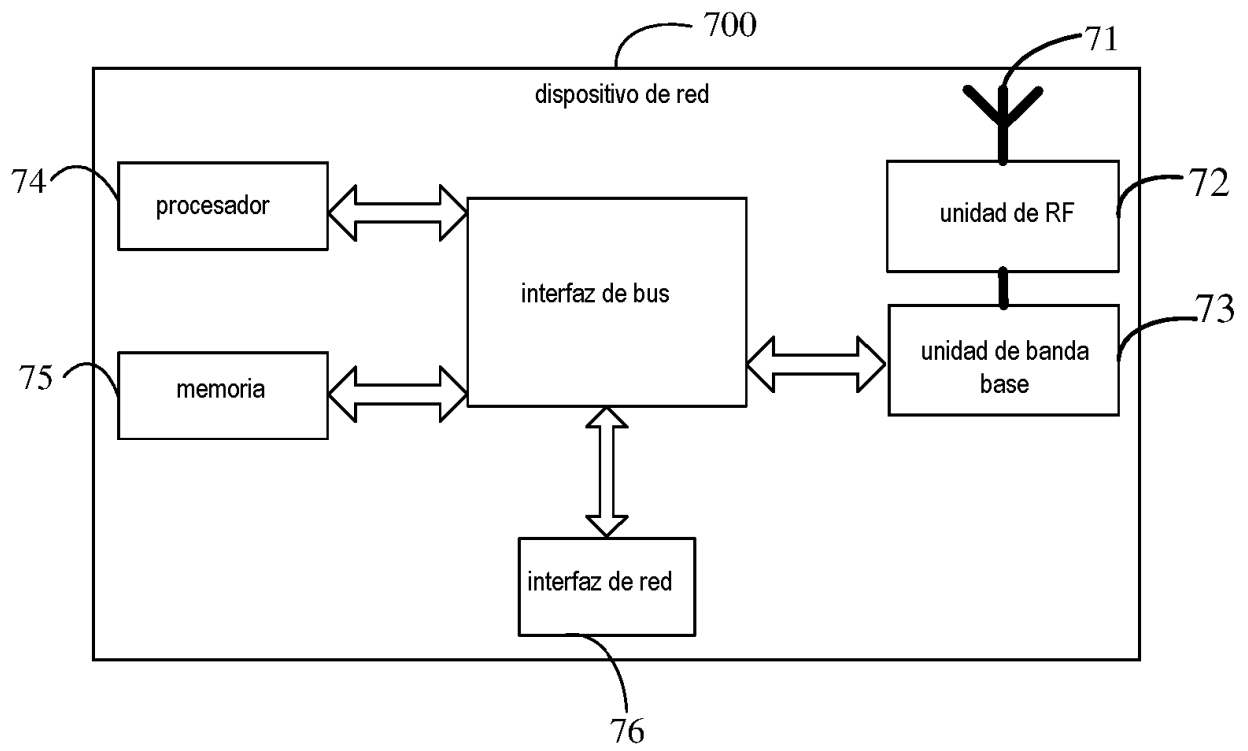


Fig.7