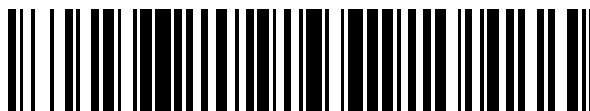


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 958**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2010 PCT/CN2010/073889**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.07.2011 WO11079579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2010 E 10840369 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2521390**

54 Título: **Método para agregación de portadoras y método para asignación dinámica de espectro**

30 Prioridad:

**31.12.2009 CN 200910260737**

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

**18.07.2017**

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)  
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial  
Park, Nanshan District  
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**DIAO, XINXI;  
ZHU, XIAODONG;  
LAI, ZHENGRONG;  
MA, ZHIFENG y  
YANG, GUANG**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 624 958 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 para agregación de portadoras y método para asignación dinámica de espectro.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de las radiocomunicaciones, y, en particular, a un método para agregación de portadoras y a un método para asignación dinámica de espectro.

10 **Antecedentes de la invención**

En la actualidad, la agregación de portadoras del LTE-A (Evolución a Largo Plazo Avanzada) en el 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación) no solamente puede lograr un mayor ancho de banda de transmisión, sino que también puede obtener un modo dúplex flexible. Por ejemplo, el uso combinado de la utilización bidireccional del espectro y la utilización unidireccional del mismo se puede lograr por medio de la agregación de portadoras, mejorándose así el índice de utilización del espectro y la flexibilidad en el uso del mismo, y mejorándose de este modo la eficacia del sistema de radiocomunicaciones en cuanto al uso del espectro bajo el complejo entorno de las redes.

20 Para reducir el coste de construcción de las redes en el entorno de coexistencia del sistema de redes 2G, el sistema de redes 3G y el sistema de LTE, los operadores construyen la red a través del modo de Compartición de RAN (Compartición de la Red de Acceso de Radiocomunicaciones). El modo de Compartición de RAN se logra principalmente haciendo que el sistema de TDD (Duplexado por División de Tiempo) y el sistema de FDD (Duplexado por División de Frecuencia) se desplieguen con compartición de emplazamiento o compartición de  
25 antena (en inglés, *co-site or co-antenna*).

En el modo de TDD tradicional, el punto de acceso de radiocomunicaciones adopta la misma banda para transmitir una señal de enlace descendente y recibir una señal de enlace ascendente. Para evitar la interferencia de la recepción y el envío de señales entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, es necesario disponer de una banda  
30 con un ancho suficiente, en calidad de banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, por ejemplo fijando el ancho de la banda de guarda a más de 10 MHz.

En la actualidad, existen principalmente dos modos para transmitir las señales utilizando la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD: modo 1, despliegue del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula en una estación diferente, debido a que el punto de acceso de radiocomunicaciones interior o el micro-  
35 punto de acceso de radiocomunicaciones y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula se despliegan en estaciones diferentes, existe un aislamiento espacial entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de macrocélula; por lo tanto, solamente es necesario fijar una banda de guarda de menor tamaño entre el sistema de TDD y el sistema de FDD (por ejemplo, fijando la banda  
40 de guarda a 3 MHz); y modo 2, cuando el sistema de TDD y el sistema de FDD se despliegan con compartición de emplazamiento o compartición de antena, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula o el punto de acceso de macrocélula utiliza una banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD para lograr la comunicación con un terminal de usuario.

45 Considerando el modo en el que el punto de acceso de radiocomunicaciones usa la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD para lograr la comunicación con el terminal de usuario cuando el sistema de TDD y el sistema de FDD se despliegan con compartición de emplazamiento o compartición de antena, en la figura 1 se muestra la solución técnica proporcionada por la solicitud de patente n.º US20070286156, titulada *utilizing guard band between FDD and TDD radio systems*.

50 En referencia a la figura 1, la misma es un diagrama esquemático de uso del espectro de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD en la solución técnica proporcionada por la anterior solicitud de patente (patente n.º US20070286156). En la figura 1, un sistema de FDD que funciona dentro de una primera banda 101 al menos proporciona un primer canal de FDD; un sistema de TDD que funciona dentro de una segunda banda 102  
55 proporciona al menos un primer canal de TDD; la primera banda 101 y la segunda banda 102 están separadas por una tercera banda 103; y un sistema de H-FDD (FDD semidúplex) que funciona dentro de la tercera banda 103 proporciona al menos un primer canal de H-FDD, estando sincronizada una transmisión del primer canal de H-FDD con una transmisión de enlace ascendente o una transmisión de enlace descendente del TDD. El sistema de FDD configura además por lo menos un segundo canal de FDD en una cuarta banda 104, y la cuarta banda 104 y la  
60 segunda banda 102 están separadas por una quinta banda 105; y el H-FDD configura además un segundo canal de H-FDD en la quinta banda 105. La tercera banda 103 y la quinta banda 105 componen un FDD semidúplex H-FDD).

Al adoptar la anterior solución técnica, aunque el índice de utilización de la banda de guarda se puede mejorar parcialmente por medio de la introducción del FDD semidúplex (es decir, H-FDD) en la banda de guarda, se producen los siguientes defectos tras introducir el HD-FDD en la banda de guarda: por un lado, cuando un punto de  
65 acceso de radiocomunicaciones envía una señal de enlace descendente a un terminal de usuario usando la tercera

banda 103, la quinta banda 105 se encuentra en el estado de reposo, cuando el punto de acceso de radiocomunicaciones recibe una señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando la quinta banda 105, la tercera banda 103 se encuentra en el estado de reposo, y por tanto, tras adoptar la solución técnica existente se produce el problema de que el índice de utilización de la banda de guarda es menor. Por otro lado, son necesarias dos bandas de guarda para garantizar que la banda de uso de doble cable logra las comunicaciones bidireccionales normales, pero no se puede garantizar que existe un ancho de banda suficiente para asegurar las comunicaciones bidireccionales en el entorno de red real, y por lo tanto, en la técnica relacionada, están presentes los problemas de que la implementación de las comunicaciones bidireccionales mediante el uso de la banda de guarda es inestable y el rendimiento del sistema es deficiente debido a la poca flexibilidad en el uso de la banda de guarda.

El documento de patente US 2009/059820 A1 da a conocer un método y un sistema para usar recursos de frecuencia en un sistema de comunicaciones con subbandas de frecuencia de TDD y FDD.

El documento de patente US 2007/286156 A1 da a conocer sistemas y métodos inalámbricos que implican un sistema de FDD y uno de TDD cuyas bandas de frecuencia están separadas por una tercera banda de frecuencia usada por un sistema de FDD semidúplex.

El documento de patente US 2008/151788 A1 da a conocer un método que libera una parte de espectro usado por aparatos de radiocomunicaciones de FDD para permitir el despliegue de aparatos de radiocomunicaciones de TDD, sustituyendo aparatos de radiocomunicaciones de FDD por aparatos de radiocomunicaciones de H-FDD en una banda de guarda entre las correspondientes usadas por los aparatos de radiocomunicaciones de FDD y TDD.

El documento de patente WO 2009/104435 A1 da a conocer una estación de base usada para comunicaciones de FDD, que señala qué partes de una banda de frecuencia se usan en función de que la estación base pertenezca a un área de frontera o que no sea frontera.

### Sumario de la invención

Las formas de realización de la presente invención proporcionan un método para agregación de portadoras y un método para asignar dinámicamente un espectro, con el fin de mejorar el índice de utilización del espectro de la banda de guarda y la flexibilidad en el uso del espectro de la banda de guarda.

Un método para agregación de portadoras comprende:

en una primera zona de tiempo, enviar, por un punto de acceso de radiocomunicaciones, una señal de enlace descendente a un terminal de usuario usando una primera banda de guarda entre un sistema de TDD y un sistema de FDD y una banda de comunicación bidireccional del sistema de TDD;

o/y,

en una segunda zona de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, una señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una segunda banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional.

En las formas de realización de la presente invención, por un lado en el sistema de TDD, debido a que el punto de acceso de radiocomunicaciones envía simultáneamente la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la banda de comunicación bidireccional en el sistema de TDD y la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD cuando se envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario, se mejora así el índice de utilización del espectro de la banda de guarda y se mejora la velocidad de transmisión de la señal de enlace descendente; por otro lado, el terminal de usuario también puede enviar simultáneamente la señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones usando la banda de comunicación bidireccional en el sistema de TDD y la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, mejorando así de este modo el índice de utilización del espectro de la banda de guarda y mejorando la velocidad de transmisión de la señal de enlace descendente. Por lo tanto, se mejora la flexibilidad de las comunicaciones entre el punto de acceso de radiocomunicaciones y el terminal de usuario y también se mejora la flexibilidad en el uso de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD usando la solución técnica de la presente invención.

Un método para implementar una asignación dinámica de espectro,

con vistas a su aplicación en la asignación dinámica de espectro en la compartición de una banda de guarda unilateral entre un punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en un sistema de TDD, que comprende:

en una primera zona de tiempo, enviar, por el punto de acceso de macrocélula, una primera señal de enlace descendente a un terminal de usuario usando una primera banda de guarda unilateral entre el sistema de TDD y un sistema de FDD y una banda de comunicación bidireccional del sistema de TDD;

5 en una segunda zona de tiempo, enviar, por el punto de acceso de microcélula, una segunda señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la primera banda de guarda unilateral entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional del sistema de TDD;

o,

10 en una tercera zona de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, una primera señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una segunda banda de guarda unilateral entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional;

15 en una cuarta zona de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, una segunda señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando la segunda banda de guarda unilateral entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional;

20 siendo respectivamente la primera zona de tiempo y la segunda zona de tiempo una zona de tiempo compuesta por diferentes ranuras de tiempo de enlace descendente en la misma trama de radiocomunicaciones;

siendo respectivamente la tercera zona de tiempo y la cuarta zona de tiempo una zona de tiempo compuesta por diferentes ranuras de tiempo de enlace ascendente en la trama de radiocomunicaciones; y

25 ajustar el número de ranuras de tiempo de enlace descendente que componen la zona de tiempo respectiva y ajustar el número de ranuras de tiempo de enlace ascendente que componen la zona de tiempo respectiva, de acuerdo con el tráfico respectivo de enlace descendente del punto de acceso de macrocélula y el punto de acceso de microcélula.

30 En las formas de realización de la presente invención, en el sistema de TDD, cuando el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula comparten la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, las ranuras de tiempo de enlace descendente compartidas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y la microcélula se asignan en la misma estructura de trama de radiocomunicaciones. Y el número de las ranuras de tiempo de enlace descendente ocupadas respectivamente se puede ajustar de acuerdo con el cambio de la situación del servicio de enlace descendente del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula. Así, los recursos del espectro se pueden utilizar más eficazmente, el índice de utilización del espectro se puede incrementar, y el rendimiento de la red se puede mejorar.

#### 40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama esquemático de uso del espectro de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD en la técnica relacionada;

45 la figura 2 es un diagrama de distribución espectral usando el sistema de TDD y el sistema de FDD de acuerdo con la forma de realización de la presente invención;

50 la figura 3A y la figura 3B son un diagrama esquemático estructural de implementación de la agregación de portadoras de enlace descendente y la agregación de portadoras de enlace ascendente de acuerdo con la forma de realización de la presente invención, respectivamente;

55 la figura 4 es un primer diagrama esquemático de implementación de la agregación asimétrica de portadoras en el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula de acuerdo con la forma de realización de la presente invención;

la figura 5 es un segundo diagrama esquemático de implementación de la agregación asimétrica de portadoras en el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula de acuerdo con la forma de realización de la presente invención;

60 la figura 6 es un tercer diagrama esquemático de implementación de la agregación asimétrica de portadoras en el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula según la forma de realización de la presente invención;

65 la figura 7 es un diagrama esquemático de implementación de la supresión de interferencias usando el modo de agregación de portadoras de la presente invención, de acuerdo con la forma de realización de la presente invención;

la figura 8 es un diagrama esquemático de uso del espectro de la banda de guarda por parte del punto de acceso de macrocélula según la forma de realización de la presente invención;

5 la figura 9 es un diagrama esquemático de uso del espectro de la banda de guarda por parte del punto de acceso de microcélula según la forma de realización de la presente invención; y

10 la figura 10 es un diagrama esquemático de implementación de la asignación dinámica del espectro entre el punto de acceso de macrocélula y el punto de acceso de microcélula según la forma de realización de la presente invención.

### Descripción detallada de formas de realización

15 En lo sucesivo en la presente se describirán detalladamente las formas de realización de la presente invención en combinación con los dibujos de la descripción.

20 En referencia a la figura 2, que es un diagrama de distribución espectral del espectro de un sistema de TDD y el espectro de un sistema de FDD en la forma de realización de la presente invención, el sistema de TDD y el sistema de FDD se despliegan con compartición de emplazamiento o compartición de antena. Y el diagrama de distribución comprende: una primera banda 201, una segunda banda 202, una tercera banda 203, una cuarta banda 204 y una quinta banda 205, en el que la primera banda 201 es una banda de enlace descendente de los espectros emparejados en el sistema de FDD; la segunda banda 202 es una banda usada para comunicación bidireccional en el sistema de TDD, y la segunda banda 202 es una banda usada en el modo de TDD tradicional en la banda con licencia de TDD; la tercera banda 203 es una banda de guarda entre la primera banda 201 y la segunda banda 202; 25 la cuarta banda 204 es una banda de enlace ascendente de los espectros emparejados en el sistema de FDD; y la quinta banda 205 es una banda de guarda entre la cuarta banda 204 y la segunda banda 202.

30 La forma de realización de la presente invención no se limita al diagrama de distribución espectral que se muestra en la figura 2, y también puede ser un diagrama de distribución espectral en el cual se intercambian las posiciones de la primera banda 201 y la segunda banda 202 y se intercambian las posiciones de la tercera banda 203 y la quinta banda 205.

35 En la forma de realización de la presente invención, un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula que funciona en la tercera banda 203 y la segunda banda 202 y un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula que funciona en la primera banda 201 o/y un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula que funciona en la cuarta banda 204 se despliegan con compartición de emplazamiento o compartición de antena. En unas circunstancias tales en las que se comparte la estación o se comparte la antena entre una pluralidad de nodos de radiocomunicaciones de macrocélula, es necesario fijar el tamaño de una banda de guarda unilateral (tal como la tercera banda 203 y la quinta banda 205 en la forma de realización de la presente invención) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD a más de 10 MHz. 40

La tercera banda 203 es una subbanda que está situada en la banda de frecuencias de TDD (tal como 1.880-1.920 MHz) en la forma de realización de la presente invención.

45 Preferentemente, en la forma de realización de la presente invención, la segunda banda 202 y la tercera banda 203 son bandas adyacentes o no adyacentes en la banda con licencia de TDD. Cuando son bandas no adyacentes, entre la segunda banda 202 y la tercera banda 203, hay una(s) banda(s) usada(s) para comunicación unidireccional o comunicación bidireccional que no participa en la agregación de portadoras.

50 Preferentemente, en la forma de realización de la presente invención, la segunda banda 202 y la quinta banda 205 son bandas adyacentes o no adyacentes en la banda con licencia de TDD. Cuando son bandas no adyacentes, entre la segunda banda 202 y la quinta banda 205, hay una(s) banda(s) usada(s) para comunicación unidireccional o comunicación bidireccional que no participa en la agregación de portadoras.

55 Preferentemente, la tercera banda 203 está situada entre la primera banda 201 del sistema de FDD y la segunda banda 202.

60 Preferentemente, la quinta banda 205 está situada entre la cuarta banda 204 del sistema de FDD y la segunda banda 202.

65 Preferentemente, para suprimir la existencia de interferencias mutuas en la recepción y envío de señales entre la tercera banda 203 y la primera banda 201, en la forma de realización de la presente invención, se fija una banda de aislamiento GB2 entre la primera banda 201 y la tercera banda 203 (es decir, la banda de aislamiento GB2 es retenida en el lado adyacente a la primera banda 201 del sistema de FDD en la tercera banda 203). De manera similar, en la forma de realización de la presente invención, para suprimir la existencia de interferencias mutuas en la recepción y envío de señales entre la quinta banda 205 y la cuarta banda 204, se fija una banda de aislamiento GB1

entre la quinta banda 205 y la cuarta banda 204 (es decir, la banda de aislamiento GB1 es retenida en el lado adyacente a la cuarta banda 204 del sistema de FDD en la quinta banda 205).

En la forma de realización de la presente invención, para diversos tipos del punto de acceso de radiocomunicaciones (incluyendo el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula), los modos con los cuales usan la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD son inconsistentes. Por tanto, en lo sucesivo en la presente, se describirá de forma detallada la solución técnica de la presente invención usando dos formas de realización.

## 10 Forma de realización 1

La forma de realización 1 se describirá de forma detallada teniendo como objetivo el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula que se comunica con el terminal de usuario mediante el uso de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD.

En la forma de realización de la presente invención, se adopta la distribución espectral del espectro del sistema de FDD y el espectro del sistema de TDD según se muestra en la figura 2. El punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía una señal de sincronización y una señal de difusión (en inglés "broadcast") celular sobre la segunda banda 202, de acuerdo con el método especificado por la normativa técnica del TDD, y proporciona los recursos espectrales para el terminal de usuario al que se acceda aleatoriamente de acuerdo con el modo especificado por la normativa técnica del TDD.

En el sistema de TDD, cuando es necesario que el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en el sistema de TDD envíe una señal de enlace descendente al terminal de usuario, en una primera zona de tiempo (la primera zona de tiempo es una zona de tiempo compuesta por ranuras de tiempo de enlace descendente asignadas para el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en una trama de radiocomunicaciones), el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando una portadora de enlace descendente sobre la tercera banda 203 y una portadora de enlace descendente sobre la segunda banda 202 en paralelo, tal como se muestra en la figura 3A. Después de haber recibido la señal de enlace descendente enviada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, el usuario envía información de acuse de recibo (tal como un ACK (Carácter de Acuse de Recibo) o NACK, etcétera) al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula usando una portadora de enlace ascendente sobre la segunda banda 202 en una segunda zona de tiempo (la segunda zona de tiempo es una zona de tiempo compuesta por ranuras de tiempo de enlace ascendente asignadas para el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en la trama de radiocomunicaciones, tal como se muestra en la figura 3B).

Cuando es necesario que el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envíe una instrucción de planificación de enlace ascendente al terminal de usuario para ordenar al terminal de usuario que envíe una señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula usando la portadora de enlace ascendente sobre la segunda banda 202 y una portadora de enlace ascendente sobre la quinta banda 205 en paralelo, en una tercera zona de tiempo, el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía la instrucción de planificación de enlace ascendente al terminal de usuario usando la portadora de enlace descendente sobre la segunda banda 202. Después de haber recibido la instrucción de planificación de enlace ascendente enviada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, el terminal de usuario envía la señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula usando la portadora de enlace ascendente sobre la segunda banda 202 y la portadora de enlace ascendente sobre la quinta banda 205, en paralelo en una cuarta zona de tiempo.

## 50 Forma de realización 2

Se describirá de forma detallada la forma de realización 2 teniendo como objetivo el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula que se comunica con el terminal de usuario usando la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD.

En la forma de realización de la presente invención, se adopta la distribución espectral del espectro del sistema de FDD y el espectro del sistema de TDD que se muestra en la figura 2.

El punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula que usa la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD comprende principalmente los siguientes tres modos.

Modo 1: puesto que el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en el sistema de TDD/sistema de FDD están desplegados en estaciones diferentes, por esta razón, debido al efecto del aislamiento espacial, la intensidad de la interferencia de la potencia de transmisión del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula dispuesto en la primera banda 201 que ha sido recibida por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula dispuesto en la tercera banda 203 es inferior. Por tanto, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula puede recibir la señal de enlace

ascendente enviada por el terminal de usuario utilizando una parte de la banda en la tercera banda 203. Tal como se muestra en la figura 4, la tercera banda 203 se puede dividir en una primera subbanda (que en lo sucesivo en la presente se representa con 203a) y una segunda subbanda (que en lo sucesivo en la presente se representa con 203b), en el que la primera subbanda 203a se usa para una comunicación de enlace descendente unidireccional; y la segunda subbanda 203b se usa para una comunicación bidireccional. El tamaño de la banda correspondiente a la primera subbanda 203a viene determinado por la interferencia producida por la señal de enlace ascendente transmitida por el terminal de usuario de TDD en la segunda subbanda 203b sobre la señal de enlace descendente recibida por el terminal de usuario de FDD sobre la primera banda 201. Por ejemplo, el tamaño de la primera subbanda 203a se fija para garantizar que, cuando el terminal de usuario del TDD de la primera subbanda 203a transmita la señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, la potencia de señal que se fuga desde el mismo al terminal de usuario de FDD de la primera banda 201 sea inferior a un umbral de potencia preestablecido.

La implementación de las comunicaciones entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el terminal de usuario usando el anterior modo 1 es la siguiente: cuando el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula necesita enviar una señal de enlace descendente al terminal de usuario, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula envía la señal de enlace descendente (la señal de enlace descendente comprende una o más de entre las siguientes señales: una señal de difusión celular de la macrocélula, una señal de difusión multimedia de la macrocélula, una señal de sincronización celular y datos de servicio de la macrocélula) al terminal de usuario usando una portadora de enlace descendente de la segunda banda 202 y una portadora de enlace descendente de la primera subbanda 203a o/y una portadora de enlace descendente de la segunda subbanda 203b en una primera zona de tiempo. Después de que el terminal de usuario haya recibido la señal de enlace descendente enviada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, el terminal de usuario envía el ACK o el NACK al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula usando una portadora de enlace ascendente de la segunda banda 202 ó/y una portadora de enlace ascendente de la segunda subbanda 203b en una segunda zona de tiempo.

Modo 2: puesto que el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en el sistema de TDD/el sistema de FDD están desplegados en estaciones diferentes, por esta razón, debido al efecto del aislamiento espacial, la intensidad de la interferencia del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula dispuesto en la quinta banda 205 sobre el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula dispuesto en la cuarta banda 204 es menor. Por tanto, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula puede enviar la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando una parte de la banda en la quinta banda 205. Tal como se muestra en la figura 5, la quinta banda 205 se puede dividir en una tercera subbanda (que en lo sucesivo en la presente se representa con 205a) y una cuarta subbanda (que en lo sucesivo en la presente se representa con 205b), en el que la tercera subbanda 205a se usa para la comunicación de enlace ascendente unidireccional; y la cuarta subbanda 205b se usa para la comunicación bidireccional. El tamaño de la banda correspondiente a la tercera subbanda 205a viene determinado por la interferencia producida por la señal de enlace ascendente transmitida por el terminal de usuario de FDD en la cuarta banda 204, sobre la señal de enlace descendente recibida por el terminal de usuario de TDD en la cuarta subbanda 205b. Por ejemplo, el tamaño de la tercera subbanda 205a se fija para garantizar que, cuando el terminal de usuario de FDD de la cuarta banda 204 transmita la señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, la potencia de señal que se fuga desde el mismo al terminal de usuario de TDD de la cuarta subbanda 205b sea inferior a un umbral de potencia preestablecido.

La implementación de las comunicaciones entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el terminal de usuario usando el anterior modo 2 se produce de la manera siguiente: cuando el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula necesita enviar una instrucción de planificación de enlace ascendente al terminal de usuario, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula puede enviar la instrucción de planificación de enlace ascendente al terminal de usuario usando una portadora de enlace descendente de la segunda banda 202 ó/y una portadora de enlace descendente de la cuarta subbanda 205b en una tercera zona de tiempo (la tercera zona de tiempo es una zona de tiempo compuesta por ranuras de tiempo de enlace descendente que se asignan por una trama de radiocomunicaciones para el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula). Después de haber recibido la instrucción de planificación de enlace ascendente enviada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, el terminal de usuario envía paralelamente una señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula usando una portadora de enlace ascendente de la segunda banda 202 y una portadora de enlace ascendente de la cuarta subbanda 205b o/y una portadora de enlace ascendente de la tercera subbanda 205a en una cuarta zona de tiempo (la cuarta zona de tiempo es una zona de tiempo compuesta por ranuras de tiempo de enlace ascendente que son asignadas por la trama de radiocomunicaciones para el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula).

Modo 3: con el fin de usar suficientemente además la tercera banda 203 y la quinta banda 205 para implementar la comunicación bidireccional, el nodo de radiocomunicaciones de microcélula se puede comunicar con el terminal de usuario usando la quinta banda 205, la tercera banda 203 y la segunda banda 202. Tal como se muestra en la figura 6, el anterior modo 1 se adopta en la tercera banda 203 y la segunda banda 202 para implementar las

comunicaciones con el terminal de usuario, y el anterior modo 2 se adopta en la quinta banda 205 y la segunda banda 202 para implementar las comunicaciones con el terminal de usuario.

5 Preferentemente, con el fin de controlar dentro de un intervalo aceptable la interferencia producida por la señal transmitida por el terminal de usuario de FDD en la cuarta banda 204, sobre la señal recibida por el terminal de usuario de TDD en la quinta banda 205, en la forma de realización de la presente invención, se fija un canal de recepción del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula en la cuarta subbanda 205b (es decir, la tercera subbanda 205a se fija entre la cuarta subbanda 205b y la cuarta banda 204, y la tercera subbanda 205a se adopta para servir como banda de guarda entre la cuarta subbanda 205b y la cuarta banda 204). Tal como se muestra en la figura 7, si el ancho de banda total de la quinta banda 205 es 10 MHz, el ancho de banda de la cuarta subbanda 205b se fija de manera que sea 5 MHz. De forma similar, con el fin de controlar la interferencia producida por la señal transmitida por el terminal de usuario de TDD en la tercera banda 203, sobre la señal recibida por el terminal de usuario de FDD en la primera banda 201, dentro de un intervalo aceptable, en la forma de realización de la presente invención, un canal de recepción del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula se fija en la segunda subbanda 203b (es decir, la primera subbanda 203a se fija entre la segunda subbanda 203b y la primera banda 201, y la primera subbanda 203a se adopta para servir como banda de guarda entre la segunda subbanda 203b y la primera banda 201). Tal como se muestra en la figura 8, si el ancho de banda total de la tercera banda 203 es 10 MHz, el ancho de banda de la segunda subbanda 203b se fija de manera que sea 5 MHz.

20 Preferentemente, con el fin de suprimir la interferencia producida por la señal de enlace ascendente transmitida por el terminal de usuario de TDD situada en la segunda subbanda 203b hacia el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula en el sistema de TDD, sobre la señal recibida por el terminal de usuario de FDD situada en la primera banda 201 en el sistema de FDD, en la forma de realización de la presente invención, el canal de recepción del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula se fija en la segunda subbanda 203b (es decir, la primera subbanda 203a se sitúa entre la segunda subbanda 203b y la primera banda 201 del sistema de FDD, y la primera subbanda 203a es la banda de guarda entre la segunda subbanda 203b y la primera banda 201 del sistema de FDD, tal como se muestra en la figura 9).

30 Es necesario indicar que el motivo por el que la recepción de la señal en la quinta banda se puede implementar usando la solución técnica de la presente invención se puede explicar por medio de un ejemplo, y el ejemplo es el siguiente: en la forma de realización de la presente invención, la interferencia entre la cuarta banda 204 y la quinta banda 205 es principalmente la interferencia producida por la señal transmitida por el terminal de FDD en la cuarta banda 204, hacia el punto de acceso de radiocomunicaciones del sistema de FDD, sobre la señal enviada desde el punto de acceso de radiocomunicaciones y recibida por el terminal de TDD en la quinta banda 205. Tal como se muestra en la figura 7, cuando un terminal de FDD 701 que está funcionando en la cuarta banda 204 envía una señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones del sistema de FDD, una señal de fuga 703 hacia el exterior, transportada según lo mencionado, puede ser recibida por un terminal de TDD 702 que esté en ese momento en el estado de recepción. Puesto que la cuarta subbanda 205b y la cuarta banda 204 están separadas por la tercera subbanda 205a (el tamaño de la tercera subbanda 205a es aproximadamente 5 MHz de forma general), y debido a la limitación de la ACLR (Relación de Fugas del Canal Adyacente), la potencia de la señal de fuga 703 desde el terminal de FDD al terminal de TDD es más de 40 dB inferior a la potencia de transmisión del terminal de FDD. Y puesto que la potencia de transmisión del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula es superior o igual a la potencia de transmisión del terminal de FDD, la pérdida de trayecto desde el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula al terminal de TDD 702 es equivalente a la pérdida de trayecto desde el terminal de FDD 701 al terminal de TDD 702. Por lo tanto, incluso si la pérdida de trayecto desde el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula al terminal de TDD 702 es 30 dB mayor que la pérdida de trayecto desde el terminal de FDD 701 al terminal de TDD 702, bajo las circunstancias en la que la potencia de transmisión del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula es idéntica a la del terminal de FDD 701, la potencia que es recibida por el terminal de TDD desde el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula es 10 dB mayor que la potencia que se fuga desde el terminal de FDD 701 al terminal de TDD 702. Por lo tanto, puede garantizarse que el terminal de TDD recibe de manera normal las señales en la quinta banda usando la solución técnica de la presente invención.

55 El modo para agregar las portadoras proporcionadas por la forma de realización de la presente invención, se puede aplicar en el sistema de TDD, y también se puede aplicar en un sistema colaborativo compuesto por el sistema de FDD y el sistema de TDD.

60 En las formas de realización de la presente invención, en cuanto a un aspecto, en el sistema de TDD, puesto que el punto de acceso de radiocomunicaciones envía simultáneamente la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la banda de comunicación bidireccional en el sistema de TDD y la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD cuando se envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario, se mejora de este modo el índice de utilización espectral de la banda de guarda y se mejora la velocidad de transmisión de la señal de enlace descendente. En cuanto a otro aspecto, el terminal de usuario también puede enviar simultáneamente la señal de enlace ascendente al punto de acceso de radiocomunicaciones, usando la banda de comunicación bidireccional en el sistema de TDD y la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, mejorando así adicionalmente el índice de utilización espectral de la banda de guarda y mejorando la



velocidad de transmisión de la señal de enlace descendente. Todavía en cuanto a otro aspecto, teniendo como objetivo el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, se agregan la banda de guarda y una banda diferente para implementar las comunicaciones con el terminal de usuario, con lo cual se mejora la flexibilidad de las comunicaciones entre el punto de acceso de radiocomunicaciones y el terminal de usuario. Y también se mejora la flexibilidad en el uso de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD utilizando la solución técnica de la presente invención.

Basándose en el modo anterior en el cual el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula usan una banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, la forma de realización de la presente invención proporciona además un método para asignar dinámicamente recursos espectrales entre la macrocélula y la microcélula, y el método se aplica en la asignación dinámica del espectro en la compartición de una banda de guarda unilateral entre un punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en un sistema de TDD.

En la forma de realización de la presente invención, la manera en la que el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula adopta una banda de guarda entre el sistema de TDD y un sistema de FDD para implementar las comunicaciones con un terminal de usuario puede adoptar el modo de la forma de realización 1; y la manera en la que el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula adopta la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD para implementar las comunicaciones con el terminal de usuario puede adoptar el modo de la forma de realización 2, que no se describirá en la presente de forma redundante.

En la forma de realización de la presente invención, las tramas de radiocomunicaciones usadas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula mantienen una sincronización estricta en la asignación de ranuras de tiempo, y la configuración de las ranuras de tiempo de enlace descendente de la trama de radiocomunicaciones de duplexado por división de tiempo, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en la tercera banda 203 y la segunda banda 202, es estrictamente congruente con la configuración de las ranuras de tiempo de enlace descendente de la trama de radiocomunicaciones por parte del nodo de radiocomunicaciones de microcélula en la segunda subbanda 203b.

En la presente forma de realización, el nodo de radiocomunicaciones de microcélula que está funcionando en la segunda subbanda 203b es una estación base de distribución interior, y el nodo de radiocomunicaciones de macrocélula es una estación base de distribución de exteriores. Puesto que el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula se despliegan en estaciones diferentes, existe un aislamiento especial muy grande entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula. Si el aislamiento espacial entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula es mayor de 40 dB, el trayecto de retorno (BACKHAULL) del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula puede adoptar el modo de XDSL (Línea de Abonado Digital) o XPON (Red Óptica Pasiva) para la implementación.

En la forma de realización de la presente invención, la sincronización entre la configuración de las ranuras de tiempo de enlace descendente de la trama de radiocomunicaciones de duplexado por división de tiempo, adoptadas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, y las ranuras de tiempo de la trama de radiocomunicaciones, adoptadas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, se puede implementar mediante uno de los siguientes modos o la combinación de los mismos:

modo 1: se implementa mediante una señal de sincronización que cumple la norma IEEE 1588 y en el XDSL y el XPON; y

modo 2: se implementa recibiendo una señal de sincronización enviada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en la segunda banda 202 ó la tercera banda 203.

En la presente forma de realización, el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula comparten la tercera banda 203 para implementar la asignación dinámica de espectro entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, lo cual se puede ilustrar por medio de la figura 10.

La trama de radiocomunicaciones de duplexado por división de tiempo 901 adoptada por el nodo de radiocomunicaciones de macrocélula que funciona en la segunda banda 202, es una trama de radiocomunicaciones que presenta la estructura que cumple la especificación de LTD TDD; y la trama de radiocomunicaciones 902a adoptada por el nodo de radiocomunicaciones de macrocélula que funciona en la tercera banda 203 es una trama de radiocomunicaciones que presenta la estructura que tiene solamente las ranuras de tiempo de enlace descendente, y la trama de radiocomunicaciones 902a puede presentar la estructura de una trama de radiocomunicaciones de enlace descendente del FDD, y también puede presentar la estructura de una trama de radiocomunicaciones del LTE TDD servida como ranuras de tiempo de enlace descendente.

La trama de radiocomunicaciones 902a adoptada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula que funciona en la segunda subbanda 203b es una trama de radiocomunicaciones que presenta la estructura que tiene únicamente las ranuras de tiempo de enlace descendente, y la trama de radiocomunicaciones 902a es estrictamente síncrona con la trama de radiocomunicaciones 901. Y la configuración de las ranuras de tiempo de enlace descendente en la estructura de trama de radiocomunicaciones 902a es idéntica a la configuración de las ranuras de tiempo de enlace descendente de la trama de radiocomunicaciones en la segunda subbanda 203b.

Una trama de radiocomunicaciones 902b adoptada por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula que funciona en la segunda subbanda 203b es una trama de radiocomunicaciones que tiene la estructura que cumple con la especificación del LTD TDD, y las ranuras de enlace descendente que pueden ser compartidas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula están contenidas en la estructura de la trama de radiocomunicaciones. Y las ranuras de tiempo de enlace descendente que pueden ser compartidas se pueden asignar dinámicamente al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, de acuerdo con el tráfico de enlace descendente del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y de acuerdo con las diversas proporciones. Tal como se muestra en la figura 10, TS8 a TS19 en la trama de radiocomunicaciones son las ranuras de tiempo de enlace descendente que pueden ser compartidas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, en los cuales TS8 a TS13 se asignan al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula para enviar la señal de enlace descendente y TS13 a TS19 se asignan al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula para enviar la señal de enlace descendente. El número de las ranuras de tiempo de enlace descendente ocupadas respectivamente se puede ajustar de manera dinámica de acuerdo con el cambio de la situación del tráfico de enlace descendente del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula. Por ejemplo, cuando el tráfico de enlace descendente del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula es mayor, las ranuras de tiempo TS8 a TS17 se pueden asignar al punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula para enviar la señal de enlace descendente y las ranuras de tiempo TS18 a TS19 se pueden asignar al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula para enviar la señal de enlace descendente.

En las formas de realización de la presente invención, en el sistema de TDD, cuando el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula comparten la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, las ranuras de tiempo de enlace descendente compartidas por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y la microcélula se asignan en la misma estructura de trama de radiocomunicaciones. Y el número de las ranuras de tiempo de enlace descendente ocupadas respectivamente, se puede ajustar de acuerdo con el cambio de la situación del servicio de enlace descendente del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula. Por lo tanto, se pueden utilizar los recursos espectrales más eficazmente, se puede incrementar el índice de utilización del espectro y se puede mejorar el rendimiento de la red.

Preferentemente, en la forma de realización de la presente invención, el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula puede enviar la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la portadora única o multi-portadora en la banda de guarda. Por ejemplo, el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando una portadora en la segunda subbanda 203b o la primera subbanda 203a, o el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando una portadora en la primera subbanda 203a y la segunda subbanda 203b. El punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula envía la señal de enlace descendente al terminal de usuario usando una portadora en la segunda subbanda 203b y la primera subbanda 203a respectivamente. De manera similar, el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula también puede recibir la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario por medio de la portadora única o la multi-portadora. Por ejemplo, el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula recibe la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una portadora en la segunda subbanda 203b o la primera subbanda 203a, o el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula recibe la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una portadora en la primera subbanda 203a y la segunda subbanda 203b. El punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula recibe la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una portadora en la segunda subbanda 203b y la primera subbanda 203a respectivamente.

Usando la solución técnica de la presente invención, en cuanto a un aspecto, la agregación asimétrica del espectro de enlace ascendente y de enlace descendente se introduce en la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda del sistema de TDD en el sistema de TDD, mejorando así la flexibilidad de utilización de la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD en el sistema de TDD. En cuanto a otro aspecto, para el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, introduciendo la agregación asimétrica de espectro de enlace ascendente y de enlace descendente en la banda de guarda entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, se ha implementado una comunicación bidireccional del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula en la banda de guarda y se ha suprimido la interferencia mutua que existe en la recepción y el envío de la señal entre el terminal de usuario de TDD que lleva a cabo la comunicación bidireccional en la banda de guarda y el terminal de FDD en las bandas adyacentes. Todavía en cuanto a otro aspecto, por medio de la configuración

flexible del punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula (el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula es un punto de acceso en el sistema de TDD) en el uso del espectro se mejoran la flexibilidad y la eficacia en el uso de la banda de guarda.

- 5 Evidentemente, para los expertos en la materia se pondrán de manifiesto varias alteraciones y cambios de la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. Como tales, si estas alteraciones y cambios sobre la presente invención pertenecen al alcance de las reivindicaciones de la presente invención y a la tecnología equivalente, la presente invención está destinada también a comprender estas alteraciones y cambios.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para agregación de portadoras, que se aplica para un sistema de duplexado por división de tiempo, TDD, o un sistema colaborativo compuesto por un sistema de TDD y un sistema de duplexado por división de frecuencia, FDD, y que comprende:

en un primer intervalo de tiempo, enviar, por un punto de acceso de radiocomunicaciones, una señal de enlace descendente a un terminal de usuario usando una primera banda de guarda (203) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, y una banda de comunicación bidireccional (202) del sistema de TDD;

o/y,

en un segundo intervalo de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, una señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando una segunda banda de guarda (205) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, y la banda de comunicación bidireccional (202);

en el que la primera banda de guarda (203) está situada entre una banda de enlace descendente (201) del sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional (202); y la segunda banda de guarda (205) está situada entre una banda de enlace ascendente (204) del sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional (202);

en el que el punto de acceso de radiocomunicaciones es un punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula; la primera banda de guarda (203) comprende una primera subbanda (203a) usada para comunicación unidireccional y una segunda subbanda (203b) usada para comunicación bidireccional; y la etapa de enviar, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, la señal de enlace descendente al terminal de usuario comprende: usar, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, la primera subbanda (203a) o/y la segunda subbanda (203b) de la primera banda de guarda (203), y la banda de comunicación bidireccional (202) para enviar la señal de enlace descendente al terminal de usuario;

en el que el punto de acceso de radiocomunicaciones es un punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula; la segunda banda de guarda (205) comprende una tercera subbanda (205a) usada para una comunicación unidireccional y una cuarta subbanda (205b) usada para una comunicación bidireccional; y la etapa de recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario comprende: recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, la señal de enlace ascendente que es enviada por el terminal de usuario al punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula usando la tercera subbanda (205a) o/y la cuarta subbanda (205b) de la segunda banda de guarda (205) y la banda de comunicación bidireccional (202).

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que una primera banda de aislamiento es retenida asimismo en el lado adyacente a la banda de enlace descendente (201) del sistema de FDD sobre la primera banda de guarda (203); y

una segunda banda de aislamiento es retenida asimismo en el lado adyacente a la banda de enlace ascendente (204) del sistema de FDD sobre la segunda banda de guarda (205).

3. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que, después de que el punto de acceso de radiocomunicaciones envíe la señal de enlace descendente al terminal de usuario, comprende además:

en el segundo intervalo de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, una segunda señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando la segunda subbanda (203b) de la primera banda de guarda (203) o/y la banda de comunicación bidireccional (202).

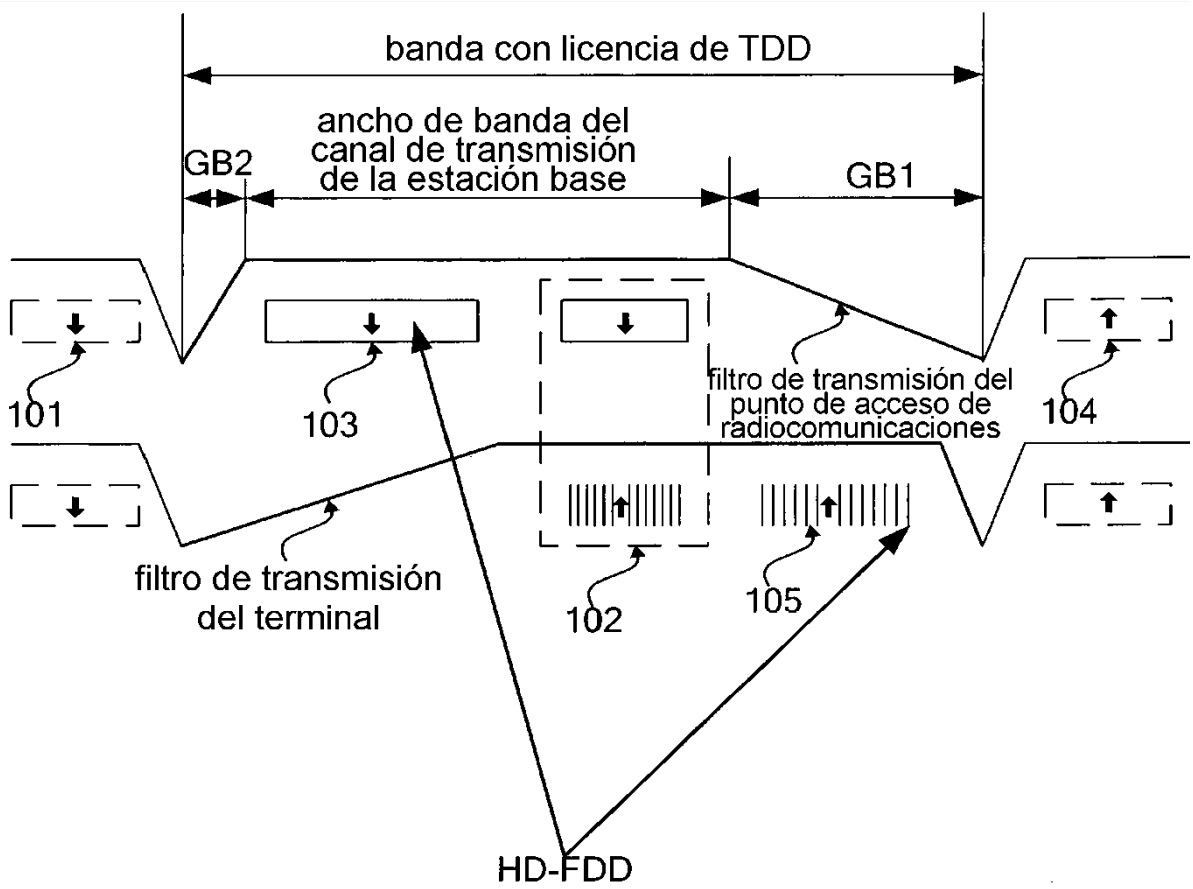
4. Método según la reivindicación 1 o 3, caracterizado por que la segunda subbanda (203b) está situada entre la primera subbanda (203a) y la banda de comunicación bidireccional (202).

5. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que, antes de que el punto de acceso de radiocomunicaciones reciba la señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario, comprende además:

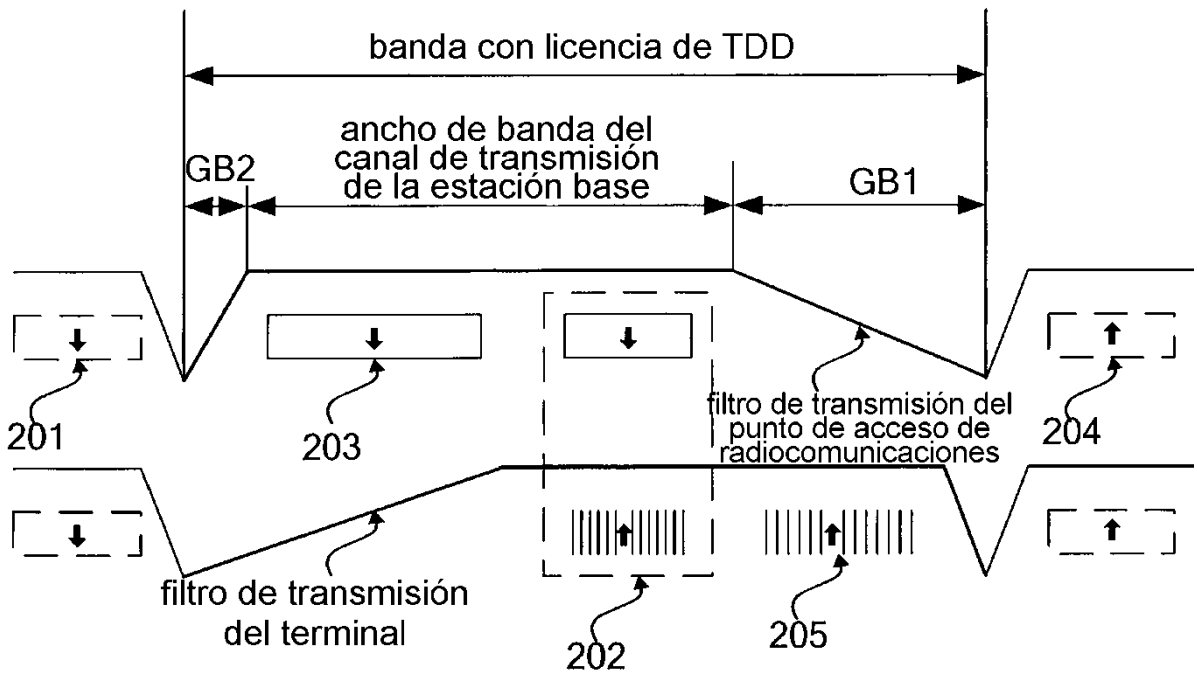
en el primer intervalo de tiempo, enviar, por el punto de acceso de radiocomunicaciones, una segunda señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la cuarta subbanda (205b) de la segunda banda de guarda (205) o/y la banda de comunicación bidireccional (202).

6. Método según la reivindicación 1 o 5, caracterizado por que la cuarta subbanda (205b) está situada entre la tercera subbanda (205a) y la banda de comunicación bidireccional (202).

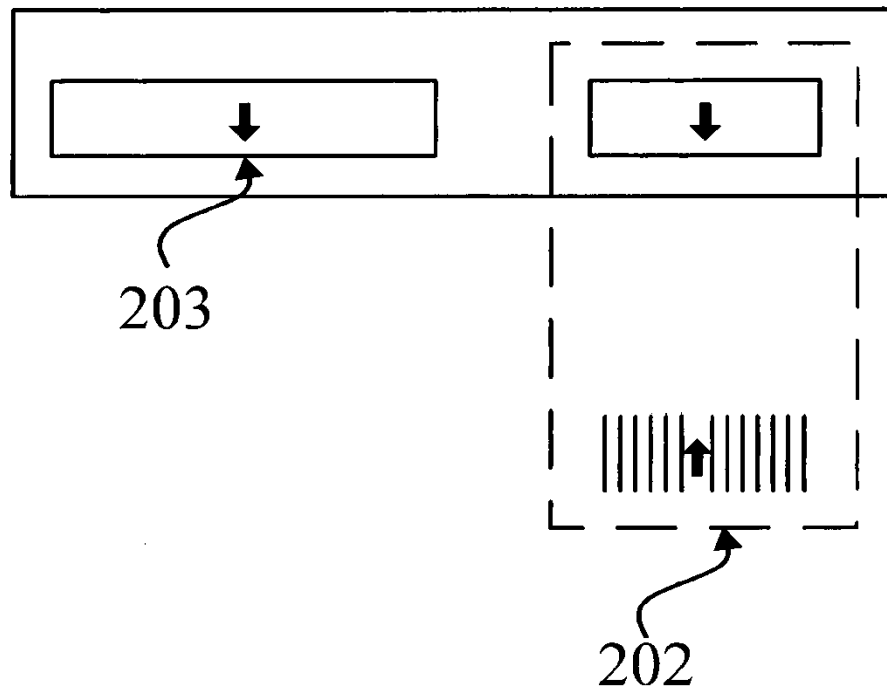
7. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la primera banda de guarda (203) y la segunda banda de guarda (205) son unas bandas de guarda entre una macrocélula de TDD y una macrocélula de FDD desplegadas con compartición de emplazamiento o compartición de antena.
- 5 8. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que se aplica para la asignación dinámica de espectro de compartición de una banda de guarda entre el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula y un punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula en el sistema de duplexado por división de tiempo (TDD), y comprende:
- 10 en el primer intervalo de tiempo, enviar, por el punto de acceso de macrocélula, una primera señal de enlace descendente a un terminal de usuario usando la primera banda de guarda (203) entre el sistema de TDD y el sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD) y la banda de comunicación bidireccional (202) del sistema de TDD;
- 15 en el segundo intervalo de tiempo, enviar, por el punto de acceso de microcélula, una segunda señal de enlace descendente al terminal de usuario usando la primera banda de guarda (203) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD, y la banda de comunicación bidireccional (202) del sistema de TDD;
- 20 o,
- en un tercer intervalo de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, una primera señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando la segunda banda de guarda (205) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional (202);
- 25 en un cuarto intervalo de tiempo, recibir, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de microcélula, una segunda señal de enlace ascendente enviada por el terminal de usuario usando la segunda banda de guarda (205) entre el sistema de TDD y el sistema de FDD y la banda de comunicación bidireccional (202);
- 30 siendo respectivamente el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo un intervalo de tiempo compuesto por diferentes ranuras de tiempo de enlace descendente en la misma trama de radiocomunicaciones;
- siendo, respectivamente, el tercer intervalo de tiempo y el cuarto intervalo de tiempo un intervalo de tiempo compuesto por diferentes ranuras de tiempo de enlace ascendente en la trama de radiocomunicaciones; y
- 35 ajustar el número de ranuras de tiempo de enlace descendente que componen el intervalo de tiempo respectivo y ajustar el número de ranuras de tiempo de enlace ascendente que componen el intervalo de tiempo respectivo de acuerdo con el tráfico de enlace descendente del punto de acceso de macrocélula y el punto de acceso de microcélula.
- 40 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado por que
- en el primer intervalo de tiempo, enviar, por el punto de acceso de macrocélula, la primera señal de enlace descendente al equipo de usuario usando la primera banda de guarda (203), comprende las etapas siguientes:
- 45 enviar, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, la primera señal de enlace descendente al equipo de usuario en la segunda subbanda (203b) o/y la primera subbanda (203a) usando una portadora de enlace descendente;
- 50 o, enviar, por el punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula, la primera señal de enlace descendente al equipo de usuario usando dos portadoras de enlace descendente, en el que una portadora de enlace descendente de las dos portadoras de enlace descendente se envía a través de la segunda subbanda (203b), y la otra portadora de enlace descendente se envía a través de la primera subbanda (203a).
10. Método según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que la primera señal de enlace descendente es una o más de entre las siguientes señales: una señal de difusión multimedia, una señal de sincronización celular, unos datos de servicio, y una señal de difusión de información celular del punto de acceso de radiocomunicaciones de macrocélula.
- 55



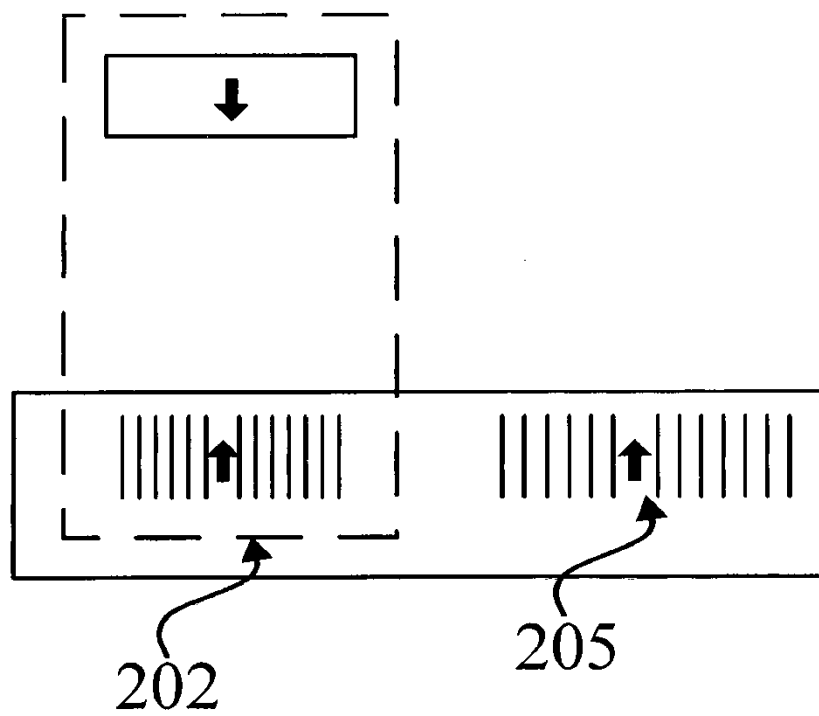
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3A**



**Fig. 3B**

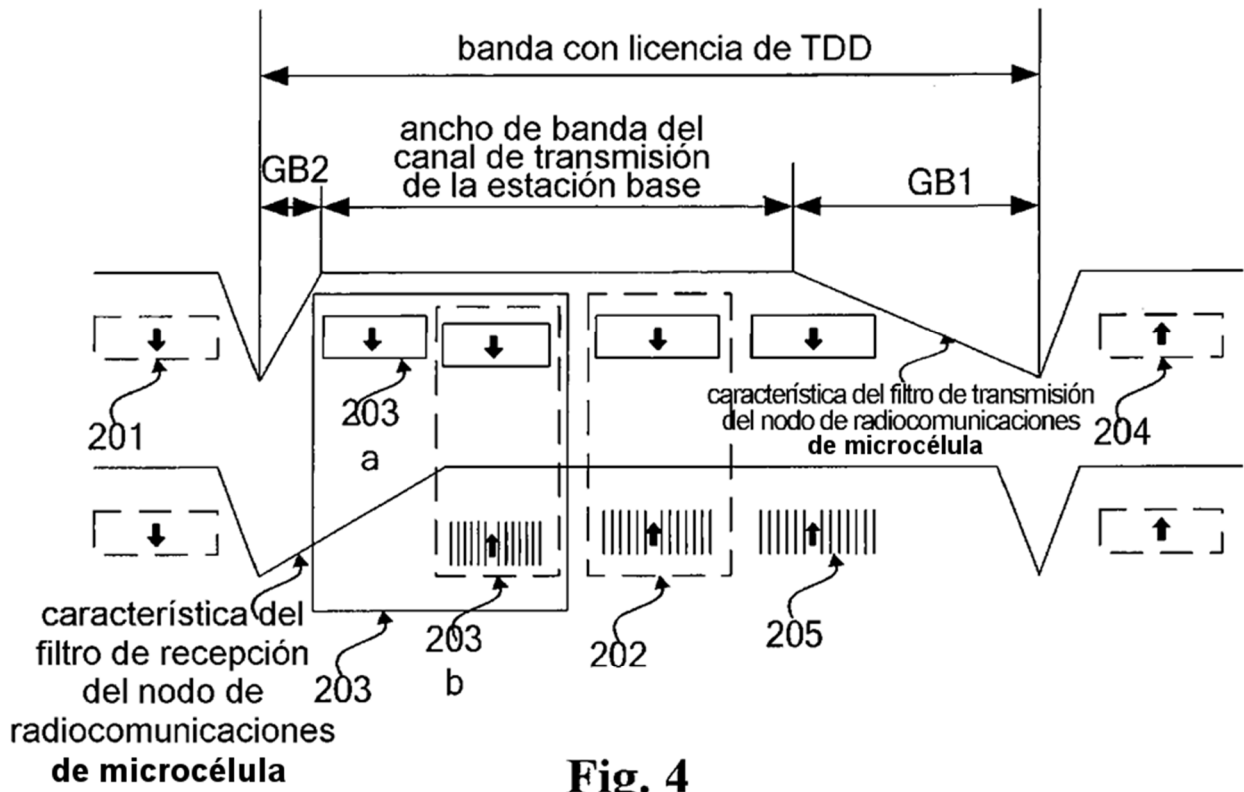


Fig. 4

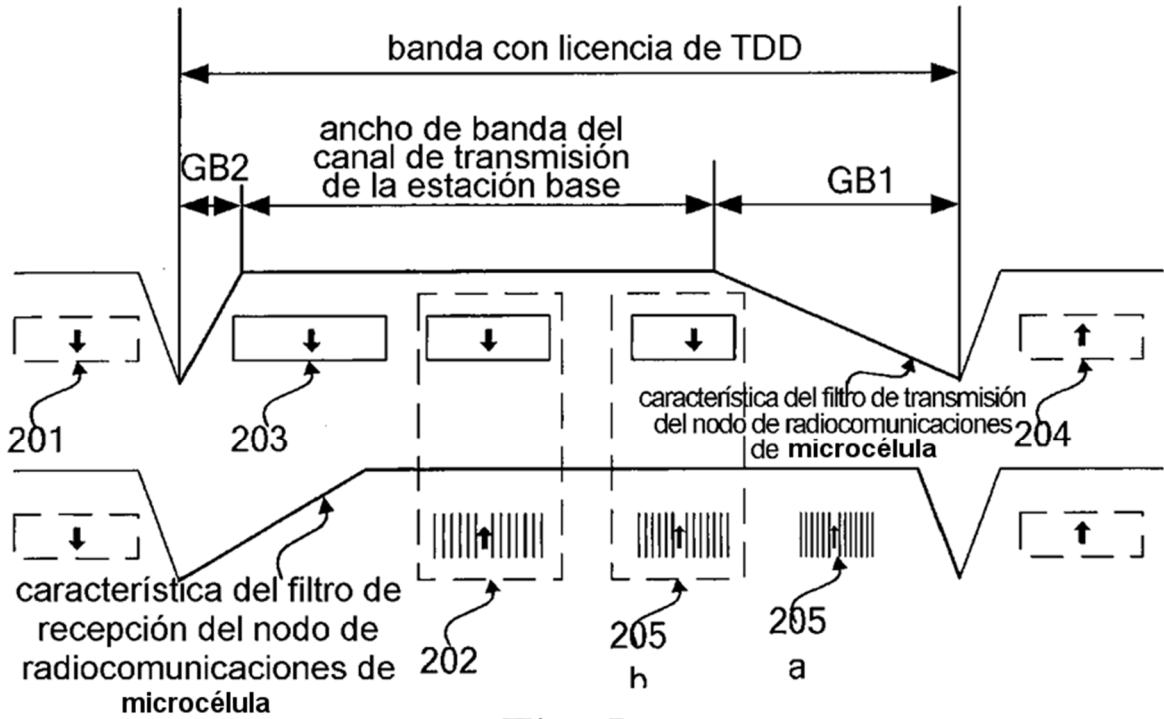


Fig. 5



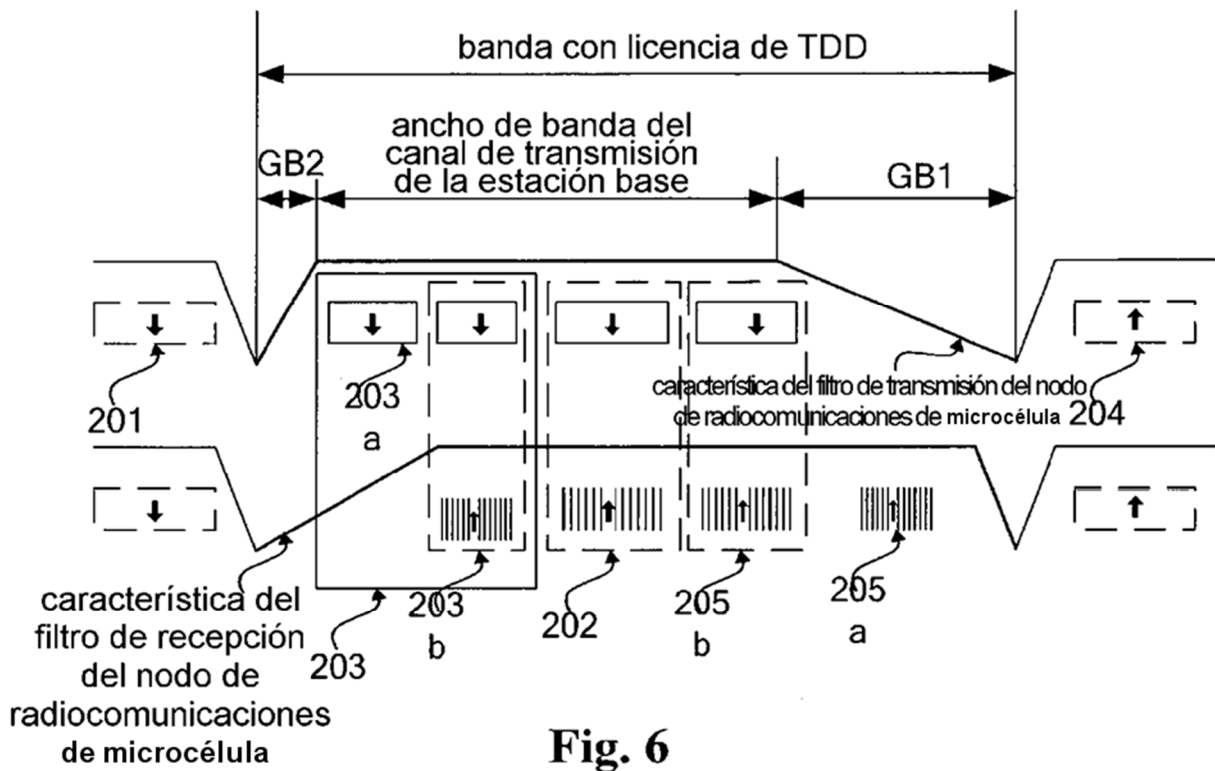


Fig. 6

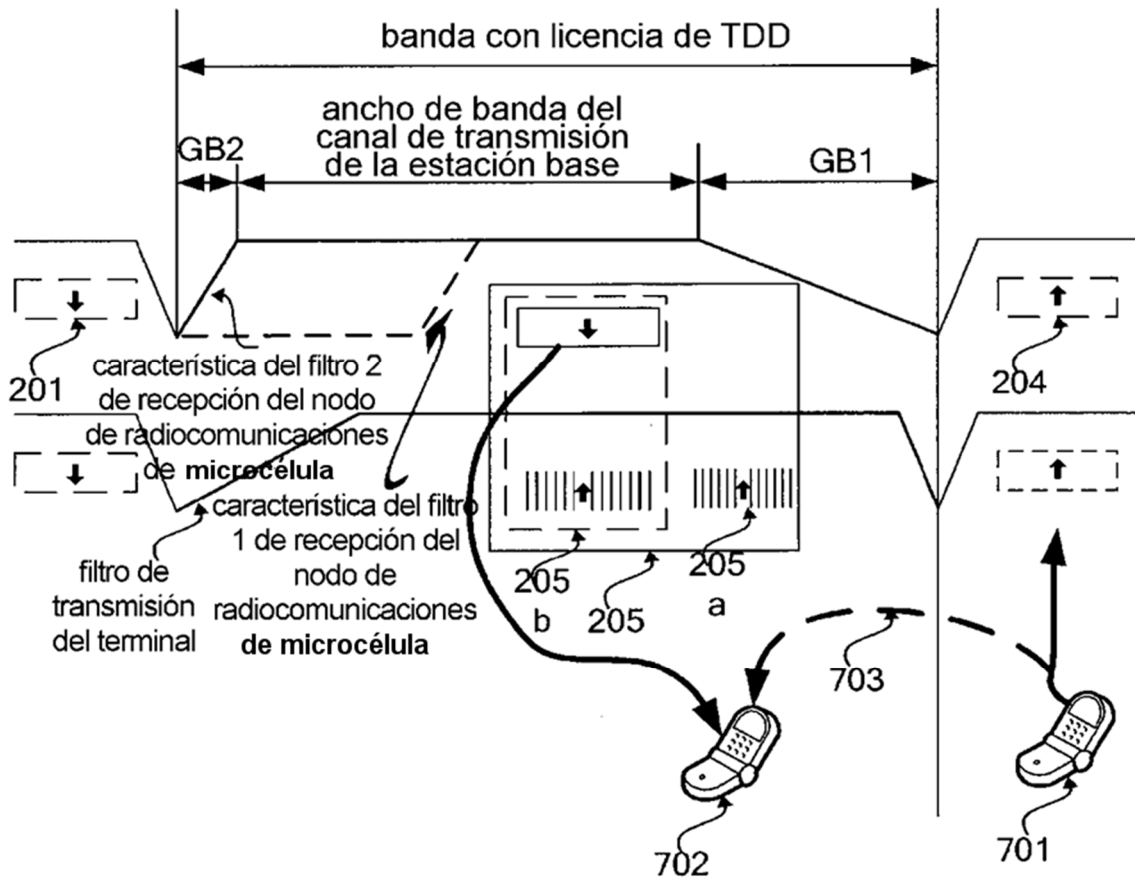
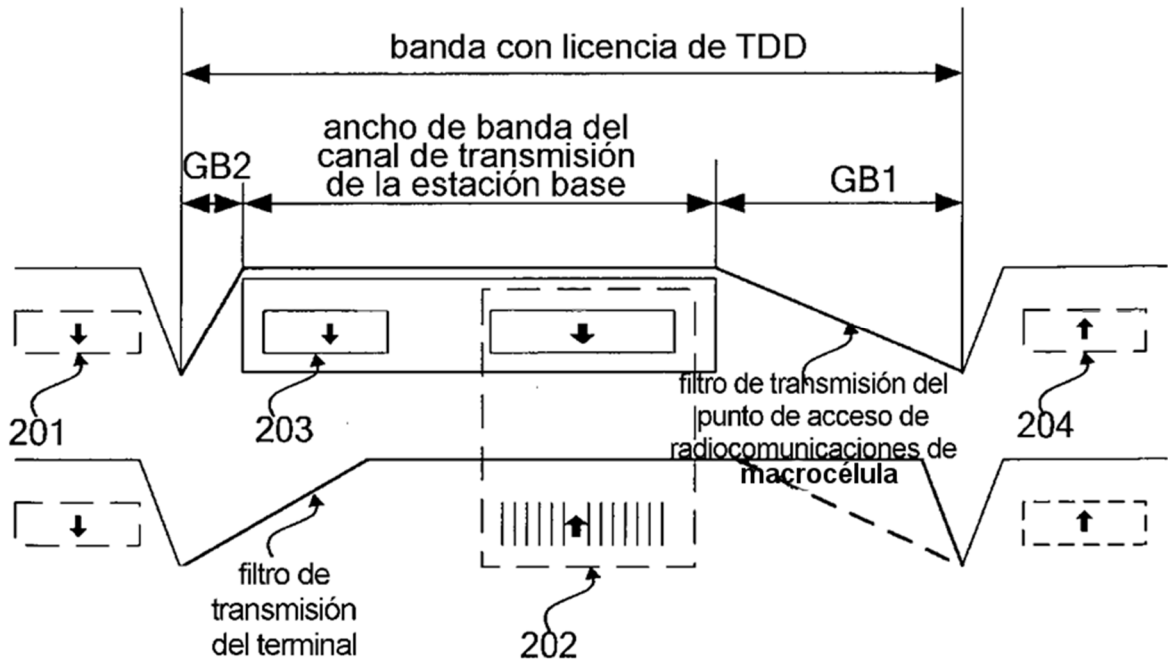
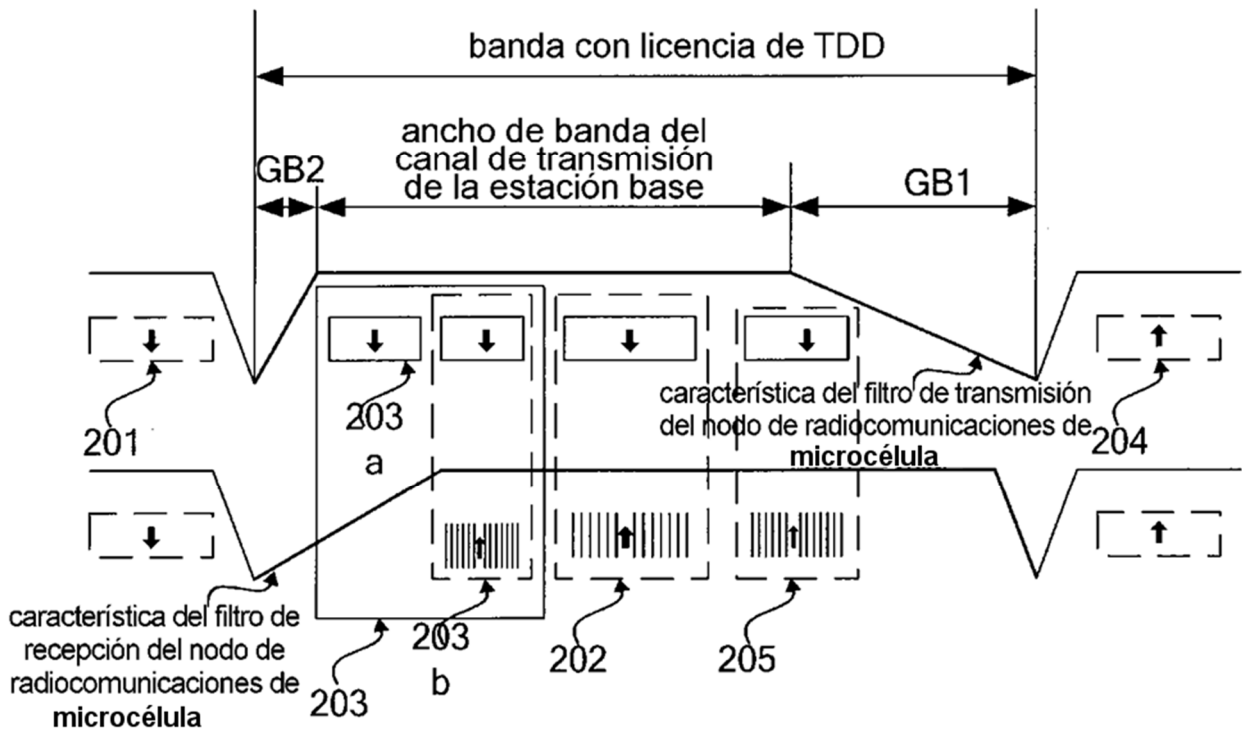


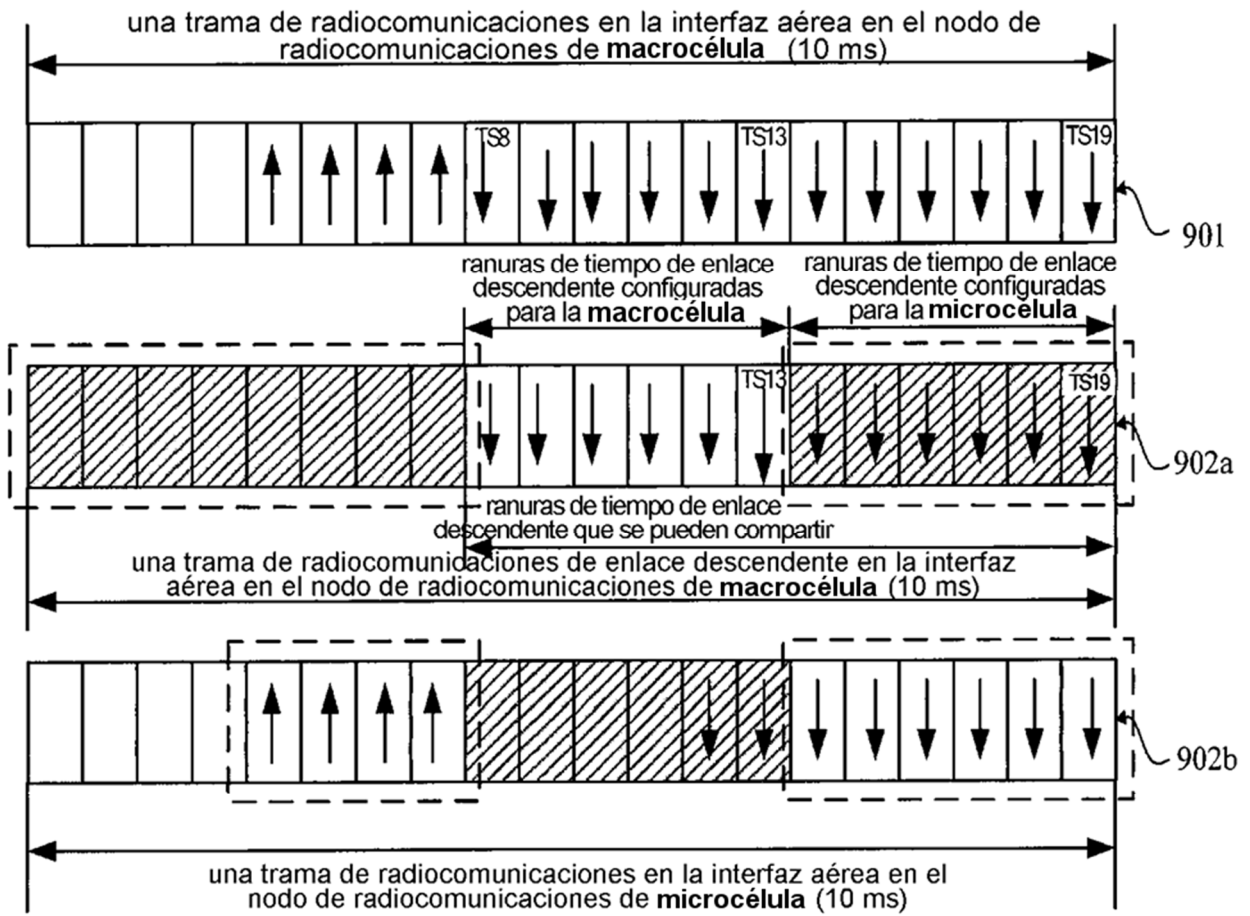
Fig. 7



**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**