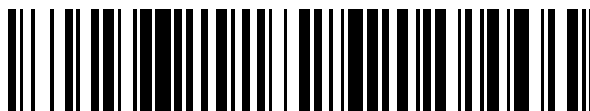


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 272**

51 Int. Cl.:

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2009 E 09841318 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2398292**

54 Título: **Método y aparato para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WAN, LEI;
HOU, YUNZHE;
REN, XIAOTAO;
LV, YONGXIA y
LI, YANG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 439 272 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 y aparato para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas

CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a tecnologías de comunicación por radio, y en particular, a un método y un aparato para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

10 En un sistema de comunicación por radio dúplex por división de frecuencia (FDD) existente, se requiere un mecanismo para soportar el sistema FDD en la obtención de simetría de canales de enlace ascendente y de enlace descendente. Actualmente, se utiliza un modo dúplex por división unificada (UDD) para resolver el problema. La práctica es utilizar un formato de trama mostrado en la fig. 1, donde f_{UL} es una frecuencia portadora de enlace ascendente del sistema FDD y f_{DL} es una frecuencia portadora de enlace descendente del sistema FDD. Cada subtrama representa una ventana de tiempo de transmisión. En el sistema FDD, subtramas que tienen el mismo número sobre diferentes frecuencias portadoras pueden ser transmitidas simultáneamente. Por ejemplo, la subtrama 0 sobre la frecuencia portadora de enlace ascendente y la subtrama 0 sobre la frecuencia portadora de enlace descendente pueden ser transmitidas simultáneamente. En la estructura de trama, la subtrama 2 y la subtrama 7 sobre la frecuencia portadora de enlace descendente son subtramas especiales. Una subtrama especial es descompuesta en tres intervalos de tiempo: un intervalo de tiempo de enlace descendente (DL) para transmisión de enlace descendente, un período de protección (GP), y un intervalo de tiempo de enlace ascendente (UL) para transmisión de enlace ascendente, que están representadas por DL, GP y UL respectivamente en los dibujos adjuntos. Un símbolo de referencia de sonido (SRS) puede ser transmitido en un intervalo de tiempo DL, donde el SRS es utilizado para reflejar un estado de canal de enlace descendente, de modo que un NodoB puede obtener información de estado de canal de enlace descendente utilizando la simetría de canales de enlace ascendente y de enlace descendente.

El documento US 2008/107047 A1 describe un método para operar un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el método las acciones de:

- 25 • desplegar una primera estación base que opera de acuerdo a una primera tecnología de comunicación inalámbrica de dúplex por división de tiempo (TDD);
- desplegar una segunda estación base que opera de acuerdo con una segunda tecnología de comunicación inalámbrica TDD, en la que la primera y la segunda estaciones base operan en la misma celda sobre una misma frecuencia portadora;
- 30 • seleccionar un primer período de tiempo para comunicaciones de la primera estación base;
- seleccionar un segundo período de tiempo para comunicaciones de la segunda estación base; y
- controlar las comunicaciones de la primera y la segunda estaciones base de tal modo que el primer y segundo períodos de tiempo son entrelazados en el tiempo.

35 El documento WO 03/017696 describe un método para determinar equipos de usuario (UE) que interfieren potencialmente con un UE particular en un sistema de comunicación inalámbrico de dúplex por división en el tiempo utilizando un código de acceso múltiple por división, comprendiendo el método: identificar intervalos de tiempo utilizados para comunicaciones de enlace ascendente para cada uno de una pluralidad de UE próximos que no están en un área operativa del UE particular, estando los UE próximos en áreas operativas geográficamente próximas al área operativa del UE particular; medir en el UE particular un nivel de interferencia en cada uno de los intervalos de tiempo identificados; clasificar los intervalos de tiempo identificados utilizando el nivel de interferencia medido; y determinar los UE que no interfieren y que interfieren utilizando los intervalos de tiempo identificados para cada UE próximo y la clasificación de intervalo de tiempo.

45 El documento WO 02/075963 describe un método para asignar intervalos de tiempo para una celda particular de un sistema de comunicación híbrido de acceso múltiple por división en el tiempo/acceso múltiple por división de código, teniendo el sistema una pluralidad de celdas que comprenden la celda particular y otras celdas, comprendiendo el método: determinar unas que interfieren potencialmente de las otras celdas que interfieren potencialmente con la celda particular; para cada intervalo de tiempo eliminar ese intervalo de tiempo para comunicación de enlace ascendente, si las primeras de las que interfieren potencialmente utilizan ese intervalo de tiempo para comunicaciones de enlace descendente; para cada intervalo de tiempo, eliminar ese intervalo de tiempo para comunicación de enlace descendente, si las segundas de las que interfieren potencialmente utilizan ese intervalo de tiempo para comunicaciones de enlace ascendente; asignar un intervalo de tiempo a una comunicación de enlace ascendente de la celda particular utilizando intervalos de tiempo de eliminación que no son de enlace ascendente; y asignar un intervalo de tiempo a una comunicación de enlace descendente de la celda particular utilizando intervalos de tiempo eliminados que no son de enlace descendente.

RESUMEN DEL INVENTO

Realizaciones del presente invento proporcionan un método y un aparato para impedir la interferencia en un sistema dúplex por división unificada, de modo que la interferencia (que es causada por asincronía de redes) de una señal en una celda contigua con una señal de transmisión de enlace ascendente puede ser reducida.

5 Para conseguir el objetivo, realizaciones del presente invento adoptan las siguientes soluciones técnicas:

Un método para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas, que incluye:

configurar un intervalo de tiempo de enlace ascendente en una subtrama especial a un estado inactivo;

en que el intervalo de tiempo de enlace ascendente está en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente;

10 y en el que la subtrama especial está en una portadora de enlace descendente y contiene un intervalo de tiempo de enlace descendente, un período de protección, y el intervalo de tiempo de enlace ascendente.

Un aparato para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativa, que incluye:

una unidad de configuración, configurada para establecer un intervalo de tiempo de enlace ascendente en una subtrama especial a un estado inactivo;

15 en que el intervalo de tiempo de enlace ascendente está en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente;

y en el que la subtrama especial está en una portadora de enlace descendente y contiene un intervalo de tiempo de enlace descendente, un período de protección, y el intervalo de tiempo de enlace ascendente.

20 El método y aparato para impedir interferencia en un sistema dúplex de división unificada proporcionado en las realizaciones del presente invento establece los intervalos de tiempo de enlace ascendente de una entidad operativa en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que estén en un estado inactivo de modo que una señal de transmisión de enlace ascendente no es ya transmitida, lo que impide que una señal de transmisión de enlace descendente de otra entidad operativa interfiera con una señal de transmisión de enlace ascendente de la entidad operativa.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama estructural esquemático de tramas en un sistema FDD en la técnica anterior.

La fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra interferencia de sistemas de diferentes operadores que no es causada por sincronización de redes en la técnica anterior.

30 La fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra asignación de anchos de banda sobre frecuencias portadoras de enlace descendente entre operadores de acuerdo con una primera realización de método del presente invento.

La fig. 4 es un diagrama de flujo de la primera realización de método del presente invento.

La fig. 5 es un diagrama estructural esquemático de subtramas especiales de acuerdo con la primera realización de método del presente invento.

35 La fig. 6 es un diagrama esquemático que ilustra asignación de anchos de banda sobre frecuencias portadoras de enlace descendente entre operadores de acuerdo con una segunda realización de método del presente invento.

La fig. 7 es un diagrama esquemático que ilustra coexistencia de sistemas de operadores en diferentes países de acuerdo con una tercera realización del presente invento.

La fig. 8 es un diagrama de flujo de una cuarta realización de método del presente invento.

La fig. 9 es un diagrama estructural esquemático de una primera realización de aparato del presente invento.

40 La fig. 10 es un diagrama estructural esquemático de una segunda realización de aparato del presente invento.

La fig. 11 es un diagrama de flujo descompuesto para el operador A de acuerdo con la primera realización de método del presente invento, y

45 La fig. 12 es un diagrama esquemático de una banda de frecuencia portadora de enlace descendente en el caso de que los intervalos de tiempo de enlace ascendente de un operador estén establecidos para estar en un estado inactivo de acuerdo con la primera realización de método del presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La técnica anterior tiene al menos el siguiente problema: Las entidades operativas que implementan comunicación por radio en regiones contiguas a menudo no son las mismas. Las entidades operativas son proveedoras de servicios u operadores que operan independientemente una red. Debido a que los sistemas de red operados por diferentes entidades operativas son siempre asíncronos, una subtrama de enlace descendente de un sistema operado por otra entidad operativa interfiere con la transmisión de enlace ascendente en una subtrama de un intervalo de tiempo de enlace ascendente correspondiente a una subtrama del sistema. Como se ha mostrado en la fig. 2, f_{DL}^A representa una portadora de enlace de descendente de entidad operativa A y f_{DL}^B representa una portadora de enlace descendente de la entidad operativa B. Las redes operadas por las entidades operativas A y B son asíncronas, y la diferencia de tiempo es T. Si la subtrama 1 de la entidad operativa B realiza una transmisión de enlace ascendente en un intervalo de tiempo de enlace ascendente (UL), debido a la asincronía de red operativas, la subtrama 0 de entidad operativa A interfiere con el intervalo de tiempo de enlace descendente en la subtrama 1 de la entidad operativa B; debido a que la energía de transmisión de enlace descendente en un canal de enlace descendente es mayor que la energía de transmisión de enlace ascendente, una señal de transmisión de enlace ascendente en la subtrama 1 de la entidad operativa B puede recibir una fuerte interferencia procedente de una señal de transmisión de enlace descendente en la subtrama 0 de la entidad operativa A; como resultado, un Nodo B (eNB) evolucionado no puede recibir la señal de transmisión de enlace ascendente en la subtrama 1 del operador B de modo exacto.

Lo siguiente describe el método y aparato para coexistencia de múltiples sistemas de entidad operativa en las realizaciones del presente invento en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Ejemplo 1 de Método

Este ejemplo proporciona un método para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas que incluyen tres entidades operativas: operador A, operador B, y operador C, donde los operadores A y B utilizan la estructura de trama mostrada en la fig. 1, y el operador C utiliza un sistema dúplex común por división de frecuencia (FDD) o un sistema dúplex por división en el tiempo (TDD). La asignación de anchos de banda sobre frecuencias portadoras de enlace descendente entre operadores A, B y C está mostrada en la fig. 3. Los operadores A, B y C son síncronos en redes internas respectivas, pero las redes de los operadores A B y C son asíncronas. Una diferencia de tiempo entre el operador A y el operador B es T1, y una diferencia de tiempo entre el operador A y el operador C es T2.

Para impedir que una señal de transmisión de enlace descendente interfiera con una señal de transmisión de enlace ascendente de una entidad operativa, esta realización utiliza la siguiente solución técnica como se ha mostrado en la fig. 4.

S101. Establecer intervalos de tiempo de enlace ascendente de una entidad operativa en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que esté en un estado inactivo.

Específicamente, en esta realización, todos los intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) de subtramas especiales correspondientes a frecuencias portadoras de enlace descendente adyacentes de operadores A y B son consideradas como regiones de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente, e intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) en las subtramas especiales sobre las frecuencias portadoras de enlace descendente adyacentes de operadores A y B son configuradas para estar en un estado inactivo respectivamente. La estructura A en la fig. 5 es una estructura de una subtrama especial existente; la estructura B en la fig. 5 es una estructura de una subtrama especial en esta realización, en la que un intervalo de tiempo de enlace ascendente es configurado para que esté en un estado inactivo, es decir, no se transmite ninguna señal de transmisión de enlace ascendente en el intervalo de tiempo de enlace ascendente, que es funcionalmente equivalente a un GP; de este modo, puede impedirse que una subtrama de enlace descendente de otro operador interfiera con un intervalo de tiempo de enlace ascendente de una frecuencia de borde de un operador. Desde la perspectiva de una frecuencia portadora de enlace descendente total de un operador, como se ha mostrado en la fig. 12, una banda de frecuencia portadora de enlace descendente cuyos intervalos de tiempo de enlace ascendente son configurados para estar en un estado inactivo puede ser una banda lateral superior o una banda lateral inferior, o puede incluir tanto la banda lateral superior como la banda lateral inferior. Además, comparado con una medida anti-interferencia existente que requiere una banda de protección entre frecuencias adyacentes, esta realización puede utilizar una subtrama de enlace descendente sobre una frecuencia portadora de enlace descendente distinta de un intervalo de tiempo de enlace ascendente en una subtrama especial, y por ello la utilización de recursos es más elevada.

En este ejemplo las frecuencias de borde A1 y A2 del operador A, la frecuencia de borde B2 del operador B, y una frecuencia de borde de operador C son frecuencias portadoras de enlace descendente. Una frecuencia de borde es una frecuencia que puede causar interferencia cuando las frecuencias portadoras de diferentes entidades operativas son adyacentes, especialmente cuando las frecuencias portadoras de celdas contiguas son adyacentes. Sobre esta base, la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente del operador A puede además ser definida como A1 y A2, mientras que la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente del operador B puede además ser definida como B2, y la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente del operador C es la frecuencia de borde. Intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) en subtramas especiales sobre la frecuencia

de borde A1 del operador A y la frecuencia de borde A2 del operador A sufren interferencia de subtramas de enlace descendente de la red de operador B y la red de operador C respectivamente. Este caso es también aplicable a intervalos de tiempo de enlace ascendente en subtramas especiales sobre frecuencia de borde B2 de la red del operador B, donde los intervalos de tiempo de enlace ascendente sufren interferencia de las subtramas de enlace descendente sobre la frecuencia de borde A1 de la red del operador A. Para impedir tal interferencia, esta realización puede configurar intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) en las subtramas especiales sobre frecuencias de borde A1 y A2 del operador A y frecuencia de borde B2 del operador B para que estén en un estado inactivo. Solo los intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) de las frecuencias de borde son configurados para estar en un estado inactivo, que no puede solamente impedir que una subtrama de enlace descendente de otro operador interfiera con un intervalo de tiempo de enlace ascendente de una frecuencia de borde de un operador, sino que también reduce las sobrecargas o sobretaras.

Tomando el operador A como un ejemplo, un diagrama de flujo descompuesto del proceso anterior está mostrado en la fig. 11 e incluye:

S101a. Ejecutar una instrucción interna sobre un eNB, donde el contenido de la instrucción interna es prohibir el tratamiento de una señal recibida que es enviada por un equipo de usuario (UE) del operador A en un intervalo de tiempo de enlace ascendente de frecuencias de borde A1 y A2.

S101b. Después de que se ha ejecutado la instrucción interna, cuando se recibe una señal que es enviada por un UE del operador A en un intervalo de tiempo de enlace ascendente de frecuencias de borde A1 y A2, el eNB ignora la señal.

Ejemplo 2 de Método

Este ejemplo proporciona un método para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas que incluyen tres entidades operativas: operador A, operador B, y operador C, donde los operadores A y B utilizan la estructura de trama mostrada en la fig. 1, y el operador C utiliza un sistema dúplex común por división de frecuencia (FDD) o un sistema dúplex por división en el tiempo (TDD). La asignación de anchos de banda sobre frecuencias portadoras de enlace descendente entre operadores A, B y C está mostrada en la fig. 6. Los operadores A, B y C son sincrónicos en redes internas respectivas, pero las redes de los operadores A, B y C son asíncronas. Una diferencia de tiempo entre el operador A y el operador B es T1, y una diferencia de tiempo entre el operador A y el operador C es T2.

Este ejemplo difiere del la primera realización del método porque: un espectro de cada operador está compuesto de múltiples portadoras agregadas. Cada agregación de portadoras puede ser agregación de múltiples portadoras de un espectro continuo o agregación de portadoras de un espectro discreto. Cada portadora puede ser también llamada una portadora componente. Un UE puede recibir o transmitir simultáneamente datos sobre una o más portadoras componentes de acuerdo con una capacidad del UE y un requisito de servicio. Los anchos de banda de las portadoras agregadas pueden ser el mismo o diferente, por ejemplo, una portadora de 5 MHz es agregada con una portadora de 10 MHz. En la práctica, la agregación de portadoras depende también de la capacidad del UE, el requisito de servicio, y de la configuración de red. Por ejemplo, para N portadoras de enlace descendente y M portadoras de enlace ascendente configuradas en una red, dependiendo sobre una diferencia en capacidades de los UE, un UE de alta capacidad puede utilizar las N portadoras de enlace descendente y las M portadoras de enlace ascendente, y un UE de baja capacidad puede utilizar sólo parte de las N portadoras de enlace descendente, y puede transmitir datos sobre sólo parte o una de las M portadoras de enlace ascendente.

Como se ha mostrado en la fig. 6, el operador tiene tres portadoras agregadas, y los operadores B y C tienen dos portadoras agregadas respectivamente. Igual que en el caso en la primera realización del método, los intervalos de tiempo de enlace ascendente de subtramas especiales llevados sobre portadoras de enlace descendente del operador A sufren interferencia de subtramas de enlace descendente privadas sobre frecuencias portadoras adyacentes de operadores B y C. Por ejemplo, la portadora componente A2 del operador A sufre la interferencia de la portadora componente C1 del operador C y de la portadora componente B1 del operador B.

Para impedir tal interferencia, puede utilizarse un método similar al de la primera realización del método para cancelar la interferencia, es decir, una banda de frecuencia portadora de enlace descendente completa del operador A y del operador B son consideradas como una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente, e intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) en subtramas especiales de una frecuencia portadora de enlace descendente total del operador A y del operador B son configuradas para estar en un estado inactivo. Este método resuelve efectivamente la interferencia entre redes asíncronas de operadores diferentes en agregación de portadoras, y tiene los méritos de un buen efecto anti-interferencia y bajas sobrecargas.

Alternativamente, los intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) en subtramas especiales sobre frecuencias de borde del operador A y del operador B puede ser configurados para estar en un estado inactivo. Solo intervalos de tiempo de enlace ascendente (UL) de las frecuencias de borde son configurados para estar en estado inactivo, que puede impedir que una subtrama de enlace descendente de otro operador interfiera con un intervalo de tiempo de enlace ascendente de una frecuencia de borde de un operador y además reduce las sobrecargas.

Ejemplo 3 de Método.

- Este ejemplo proporciona un método para coexistencia de sistemas de múltiples entidades operativas que incluyen entidades operativas de tres países diferentes: un operador en el país A, un operador en el país B, y un operador en el país C como se ha mostrado en la fig. 7, donde el operador en el país B y el operador en el país C utilizan la estructura de trama mostrada en la fig. 1, y el operador en el país A utiliza un sistema dúplex común por división de frecuencia (FDD) o un sistema dúplex por división en el tiempo (TDD). Debido a los diferentes países, los recursos de frecuencia asignados para el operador en el país A, el operador en el país B, y el operador en el país C pueden solaparse (recursos de frecuencia son asignados en una unidad de países), y por ello las frecuencias portadoras de enlace descendente que llevan subtramas especiales para el operador en el país A, el operador en el país B, y el operador en el país C son las mismas. Los operadores A, B y C son síncronos en redes internas respectivas, pero las redes de los operadores A, B y C son asíncronas. En este caso, con la condición de que el operador en el país A, el operador en el país B, y el operador en el país C utilizan la misma frecuencia portadora de enlace descendente, existen ciertamente interferencias mutuas entre intervalos de tiempo de enlace ascendente de subtramas especiales de la frecuencia portadora de enlace descendente de operadores en los países A, B, y C en bordes de celdas geográficamente adyacentes de operadores en los países A, B y C.
- Como se ha mostrado en la fig. 7, intervalos de tiempo de enlace ascendente de la frecuencia portadora de enlace descendente del operador en el país B y del operador en el país C son configurados para estar en un estado inactivo y resultan intervalos de tiempo vacíos que son utilizados como GP. Esto puede impedir que las subtramas de enlace descendente del operador en el país A y del operador en el país C interfieran con intervalos de tiempo de enlace ascendente llevados sobre la frecuencia de enlace descendente del operador en el país B.
- Como una variante de este ejemplo, si las frecuencias de enlace descendente de los tres operadores sólo se solapan parcialmente, sólo la parte solapada de los intervalos de tiempo de enlace ascendente de las frecuencias portadoras de enlace descendente de los sistemas B y C pueden ser configuradas para estar en un estado inactivo.

Realización 4 de Método

- Cualquier escenario del primer, segundo y tercer ejemplos de método pueden ser utilizados. Como se ha mostrado en la fig. 8 el método incluye las siguientes operaciones:

S201. Un NodoB envía señalización de control a un UE, donde la señalización de control incluye una instrucción que prohíbe que el UE servido por una entidad operativa envíe una señal en un intervalo de tiempo de enlace ascendente.

Para la selección de una frecuencia el intervalo de tiempo de enlace ascendente, véase la descripción de la primera, segunda y tercera realizaciones.

- S202. Después de recibir la señalización de control, el UE configura una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que esté en un estado inactivo y no envía una señal en los intervalos de tiempo de enlace ascendente.

- S203. El UE transmite una señal de transmisión de enlace ascendente a través de una frecuencia de portadora de enlace ascendente, donde la señal de transmisión de enlace ascendente necesita originalmente que sea enviada en un intervalo de tiempo de enlace ascendente de la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente.

- En este ejemplo, se impide que una señal de transmisión de enlace descendente de otra entidad operativa interfiera con la señal de transmisión de enlace ascendente de la entidad operativa, una señal de transmisión de enlace ascendente que no es transmitida debido a que los intervalos de tiempo de enlace ascendente están configurados para estar en un estado inactivo es transmitida a través de una frecuencia portadora de enlace ascendente, y no se impone un impacto adverso sobre la comunicación del sistema completo.

Ejemplo 1 de Aparato

Como se ha mostrado en la fig. 9, un aparato incluye:

- una unidad de configuración 1, configurada para configurar intervalos de tiempo de enlace ascendente de una entidad operativa en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que estén en un estado inactivo.

La unidad de configuración 1 está dispuesta en un NodoB o en un eNB.

Ejemplo 2 de Aparato

Como se ha mostrado en la fig. 10, el aparato incluye:

- una unidad de configuración 1, configurada para configurar intervalos de tiempo de enlace ascendente de una entidad operativa en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que estén en un estado inactivo; y

una unidad 2 de transmisión de señal de enlace ascendente configurada para transmitir una señal de transmisión de enlace ascendente a través de una frecuencia portadora de enlace ascendente, donde la señal de transmisión de enlace ascendente necesita originalmente ser enviada en un intervalo de tiempo de enlace ascendente de la región de interferencia de frecuencia de portadora de enlace descendente.

5 La unidad 2 de transmisión de señal de enlace ascendente está dispuesta en un UE.

La región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente que es parte o la totalidad de anchos de banda de frecuencias portadoras adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

Además, las frecuencias portadoras adyacentes son frecuencias portadoras adyacentes en agregación de portadoras.

10 Alternativamente, la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente es parte o la totalidad de anchos de banda en bordes de celdas geográficamente adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

15 Los ejemplos anteriores de aparato configuran intervalos de tiempo de enlace ascendente de la entidad operativa en la región de interferencia de frecuencia de portadora de enlace descendente para que estén en un estado inactivo de modo que una señal de transmisión de enlace ascendente ya no es transmitida, lo que impide que una señal de transmisión de enlace descendente de otra entidad operativa interfiera con la señal de transmisión de enlace ascendente de la entidad operativa.

20 Los expertos en la técnica pueden comprender que la totalidad o parte de los procesos de los ejemplos anteriores pueden ser implementados por hardware instruido por un programa de ordenador. El programa puede ser almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando está siendo ejecutado, el programa realiza los procesos en las realizaciones anteriores. El medio de almacenamiento puede ser un disco magnético, una Memoria Sólo de Lectura de Disco Compacto (CD-ROM), una Memoria Sólo de Lectura (ROM) o una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM).

25 Las descripciones anteriores son simplemente ejemplos del presente invento, pero no están destinadas a limitar el marco de protección del presente invento. Distintas variantes o sustituciones hechas por los expertos en la técnica sin salir del marco de las descripciones técnicas del presente invento caerán dentro del marco de protección del presente invento. Por ello el marco de protección del presente invento está sujeto a las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para impedir interferencia en un sistema dúplex por división unificada que comprende múltiples entidades operativas implementando comunicación por radio en regiones contiguas, comprendiendo el método:

configurar un intervalo de tiempo de enlace ascendente en una subtrama especial a un estado inactivo;

5 en que el intervalo de tiempo de enlace ascendente está en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente;

y en el que la subtrama especial está en una portadora de enlace descendente y contiene un intervalo de tiempo de enlace descendente, un período de protección, y el intervalo de tiempo de enlace ascendente.

10 2.- El método según la reivindicación 1, en el que la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente es parte o la totalidad de anchos de banda de frecuencias portadoras adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

3.- El método según la reivindicación 2, en el que las frecuencias portadoras adyacentes son frecuencias portadoras adyacentes en agregación de portadoras.

15 4.- El método según la reivindicación 1, en el que la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente es parte o la totalidad de anchos de banda en bordes de celdas geográficamente adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

5.- El método según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, que comprende además:

20 transmitir una señal de transmisión de enlace ascendente a través de una frecuencia portadora de enlace ascendente, en que la señal de transmisión de enlace ascendente necesita originalmente ser enviada en un intervalo de tiempo de enlace ascendente de la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente.

6.- Un aparato para impedir interferencia en un sistema dúplex por división unificada que comprende múltiples entidades operativas implementando comunicación por radio en regiones contiguas, comprendiendo el aparato:

una unidad de configuración, configurada para establecer un intervalo de tiempo de enlace ascendente en una subtrama especial a un estado inactivo;

25 en el que el intervalo de tiempo de enlace ascendente es una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente;

y en el que la subtrama especial está en una portadora de enlace descendente y contiene un intervalo de tiempo de enlace descendente, un período de protección, y el intervalo de tiempo de enlace ascendente.

30 7.- El aparato según la reivindicación 6, en el que la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente es parte o la totalidad de anchos de banda de frecuencias portadoras adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

8.- El aparato según la reivindicación 7, en el que las frecuencias portadoras adyacentes son frecuencias portadoras adyacentes en agregación de portadoras.

35 9.- El aparato según la reivindicación 6, en el que la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente es parte o la totalidad de anchos de banda en bordes de celdas geográficamente adyacentes entre la entidad operativa y otra entidad operativa.

10.- El aparato según la reivindicación 6, 7, 8, ó 9 que comprende además:

40 una unidad de transmisión de señal de enlace ascendente, configurada para transmitir una señal de transmisión de enlace ascendente a través de una frecuencia portadora de enlace ascendente, en que las señales de transmisión de enlace ascendente necesitan originalmente ser enviadas en un intervalo de tiempo de enlace descendente de la región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente.

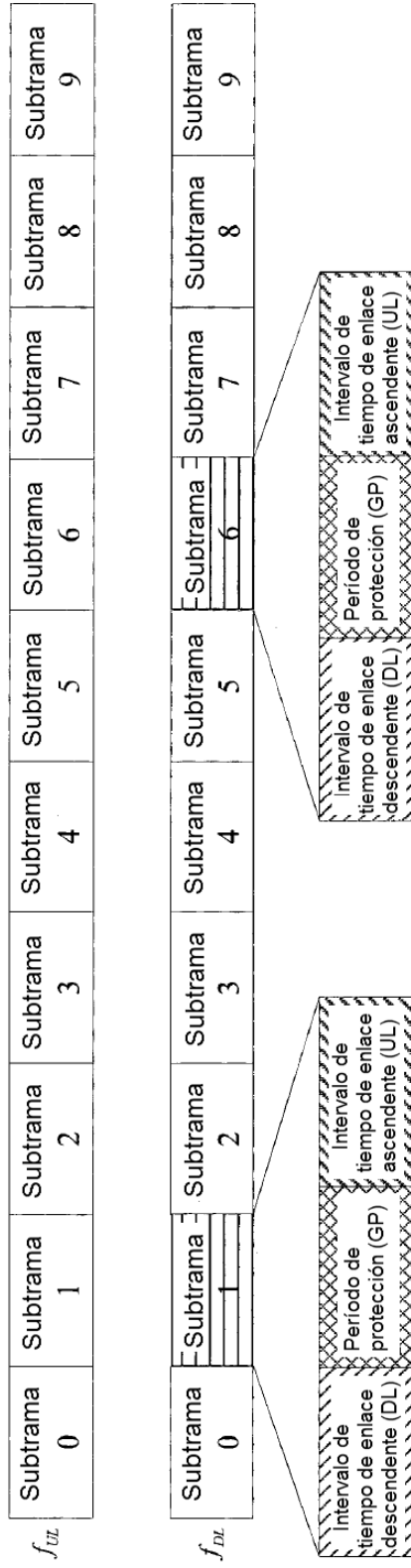


FIG. 1

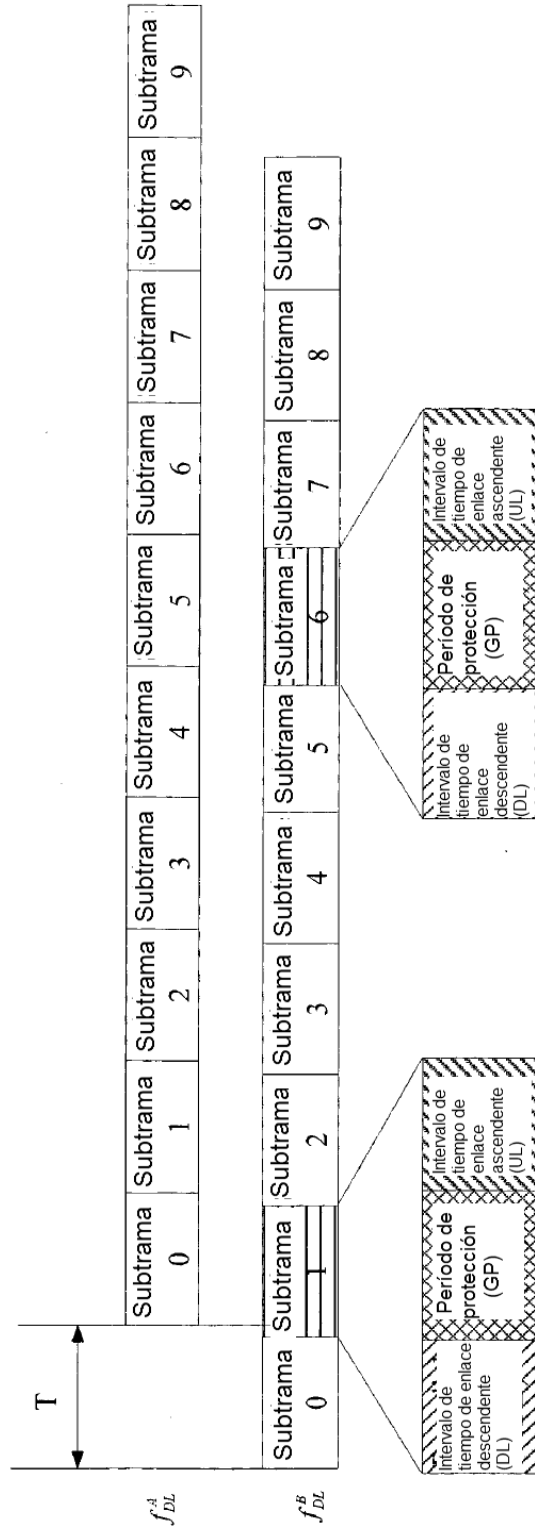


FIG. 2

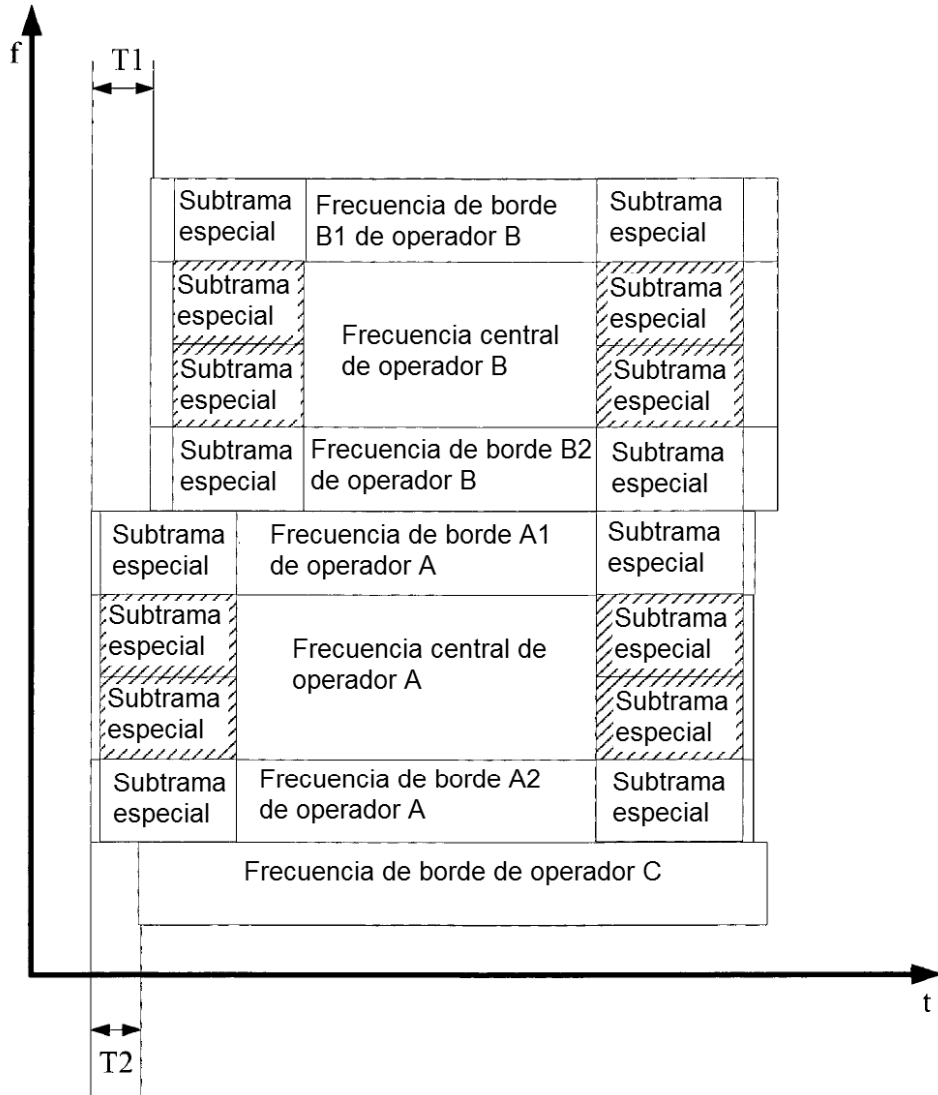


FIG. 3

S101

Establecer intervalos de tiempo de enlace ascendente de una entidad operativa en una región de interferencia de frecuencia portadora de enlace descendente para que estén en un estado inactivo

FIG. 4

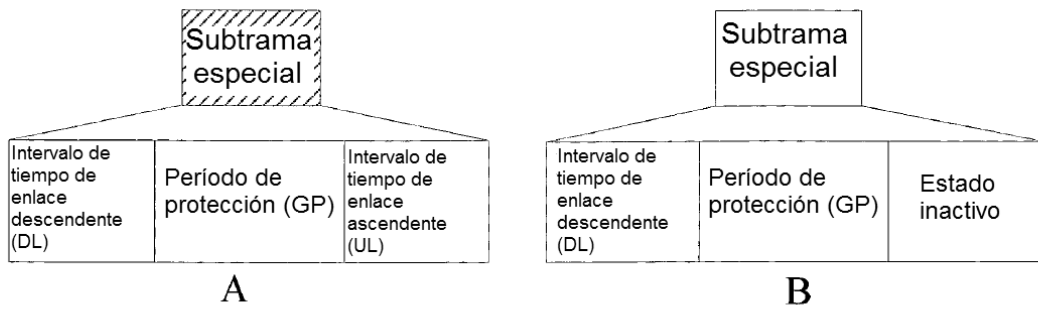


FIG. 5

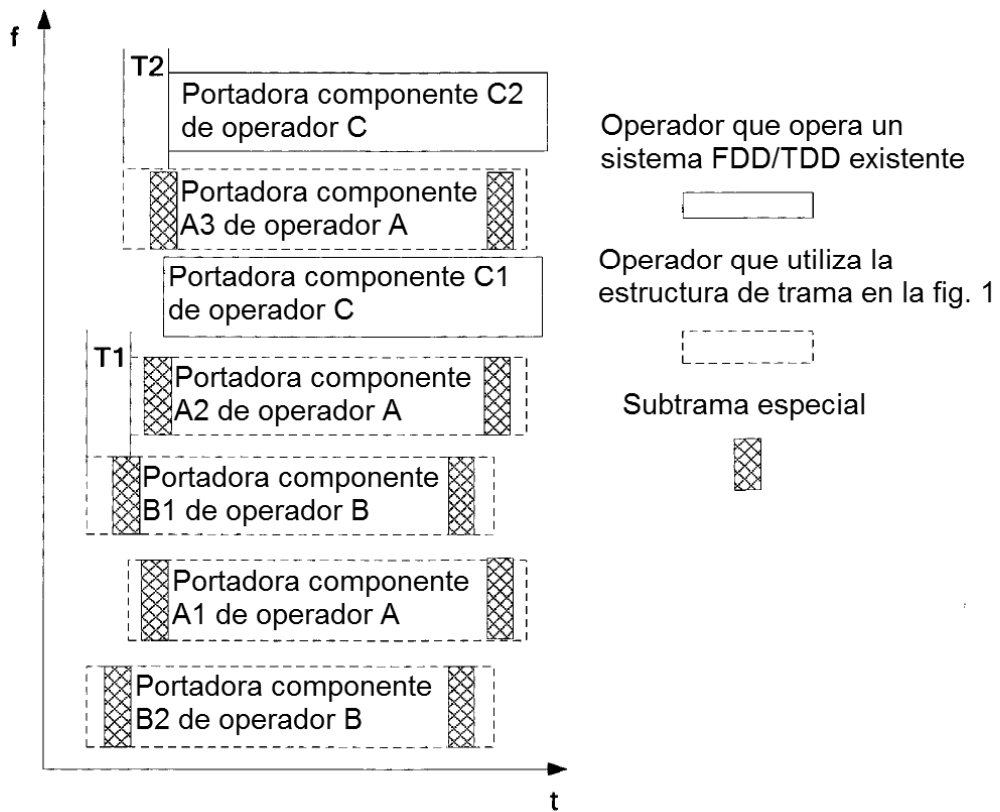


FIG. 6

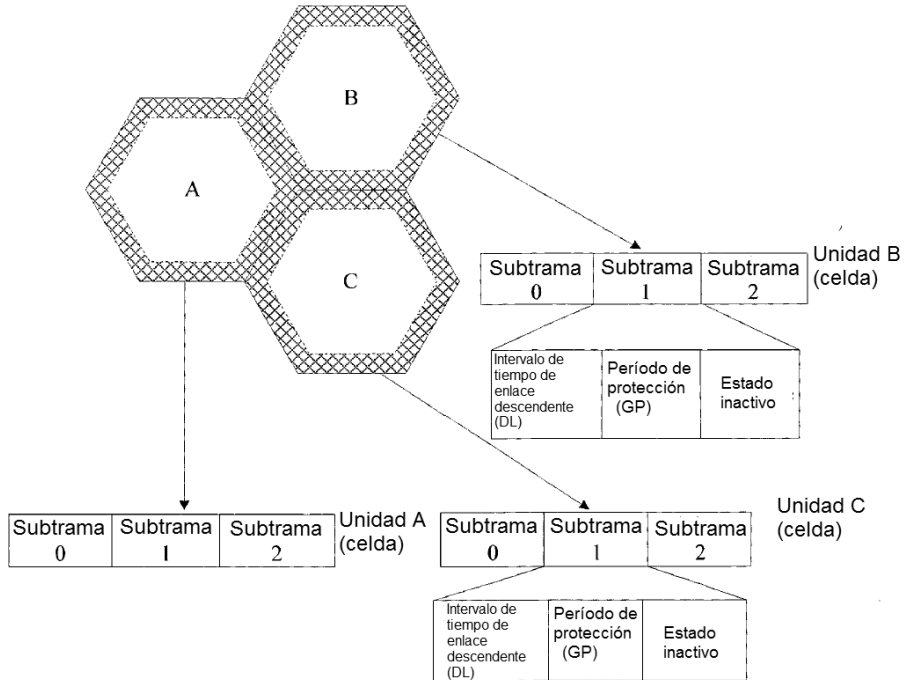


FIG. 7

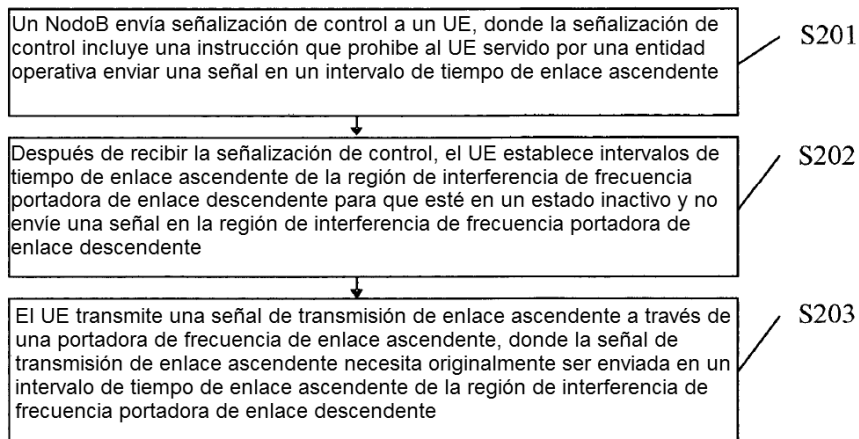


FIG. 8

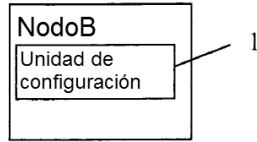


FIG. 9

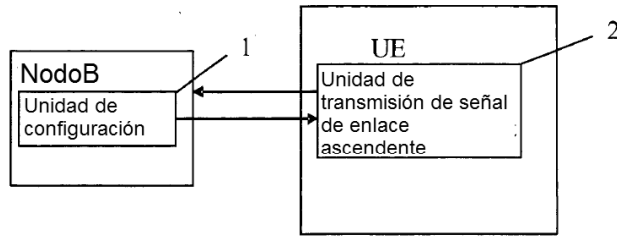


FIG. 10

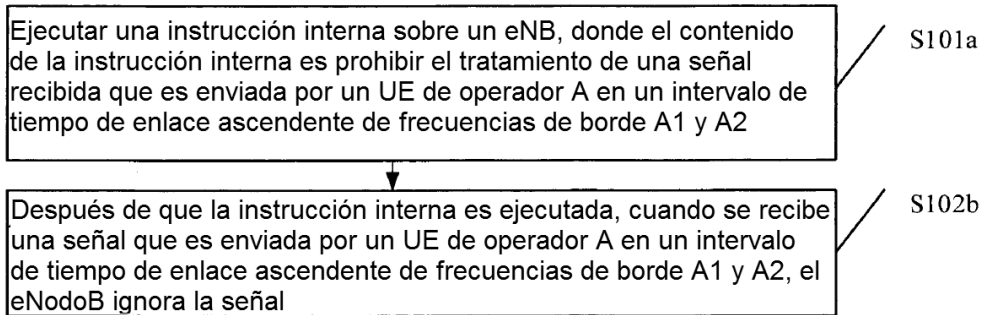


FIG. 11

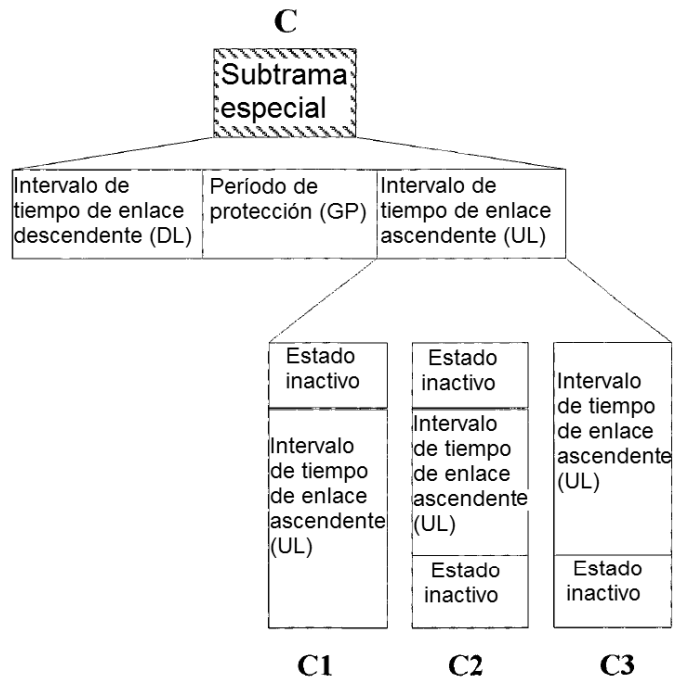


FIG. 12