

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 055**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2012 PCT/CN2012/085913**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2013 WO13110228**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012 E 12866648 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2807879**

54 Título: **Cambio dinámico de dirección en radios de dúplex por división de tiempo**

30 Prioridad:

**23.01.2012 US 201261589774 P**

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

**26.07.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**HE, HONG;  
FWU, JONG-KAE y  
ZHU, YUAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 627 055 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**

Cambio dinámico de dirección en radios de dúplex por división de tiempo

**5 Antecedentes**

Esto se refiere en general a sistemas radioeléctricos de dúplex por división de tiempo.

10 En sistemas radioeléctricos de dúplex por división de tiempo, una implementación flexible puede no requerir un par de recursos de espectro. En general, puede considerarse la interferencia entre direcciones de enlace ascendente y de enlace descendente cuando se usan diferentes configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente entre las células.

15 Las versiones ocho, nueve y diez de la norma de evolución a largo plazo actual, soportan asignaciones asimétricas de enlace ascendente y de enlace descendente proporcionando siete configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente configuradas de manera semiestática diferentes. Véase la especificación técnica (TS) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) 36.213a10 y la TS de 3GPP 36.21 1 a10. Estas configuraciones pueden proporcionar asignaciones de subtrama de enlace descendente en el intervalo de entre el 40 y el 90 por ciento.

20 La asignación semiestática actual puede no coincidir con la situación de tráfico instantánea. Un mecanismo actual para adaptar la asignación de enlace ascendente y de enlace descendente se basa en el procedimiento de cambio de información de sistema. Con ese mecanismo se usa una latencia mínima de aproximadamente 640 milisegundos para la reconfiguración. Por tanto, serían deseables mecanismos que soporten la asignación dinámica de tramas de enlace ascendente y de enlace descendente con una latencia menor.

25 El documento US 2011/0211503 A1 se refiere a un sistema que habilita la asignación dinámica de ciertas subtramas como recursos de enlace descendente o de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones aéreas con dúplex por división de tiempo. Una estación base o eNB puede asignar ciertas subtramas dentro de una trama radioeléctrica repetida de una configuración TDD como subtramas o bien DL o bien UL para la comunicación a dispositivos de equipo de usuario o UE para aumentar el uso eficiente de recursos de sistema basándose en los datos que van a transmitirse. Se dan a conocer métodos para determinar las capacidades de un UE seleccionado y, basándose en la etapa de determinación, asignar dinámicamente ciertas subtramas. Los métodos y sistemas son compatibles con un equipo de usuario que no soporta la asignación dinámica de subtramas.

30 El documento US 2009/0201838 A1 se refiere a un método para cambiar dinámicamente asignaciones de enlace descendente y de enlace ascendente. El método comprende hacer funcionar una estación base que está con duplexación por división de tiempo para que se comunique con uno o más dispositivos móviles usando una estructura de trama, ajustar una relación de enlace descendente-enlace ascendente para cambiar una asignación entre capacidades de datos de enlace ascendente y de enlace descendente en la estructura de trama, determinar un intervalo de silencio basándose en la relación de enlace descendente-enlace ascendente ajustada, generar información de silencio basándose en el intervalo de silencio para identificar la una o más áreas de la estructura de trama afectadas por el cambio de asignación, y transmitir la información de silencio al uno o más dispositivos móviles.

**45 Sumario**

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

**50 Breve descripción de los dibujos**

Algunas realizaciones se describen con respecto a las siguientes figuras:

55 La Figura 1 es una representación de una estación base evolucionada denominada eNodeB y un equipo de usuario según una realización;

La Figura 2 es una estructura de trama que usa direcciones de transmisión flexibles según una realización;

60 La Figura 3 es una representación de un posible emparejamiento de subtramas según una realización;

La Figura 4 es una representación de la conmutación dinámica entre el patrón A en la dirección de enlace descendente y el patrón B en una dirección de enlace ascendente;

65 La Figura 5 es un diagrama de flujo para una realización de un eNodeB; y

La Figura 6 es un diagrama de flujo para una realización de un equipo de usuario.

**Descripción detallada**

5 Según algunas realizaciones en un sistema de dúplex por división de tiempo, la dirección de transmisión puede cambiarse de manera dinámica, por ejemplo en respuesta a condiciones de tráfico instantáneas. Particularmente en algunas realizaciones un eNodoB o estación base puede, en respuesta a condiciones de tráfico instantáneas, cambiar la dirección de transmisión en ciertas subtramas. En algunas realizaciones esto puede realizarse de una manera que es retrocompatible con generaciones anteriores de sistemas radioeléctricos de evolución a largo plazo (LTE, *Long-Term Evolution*).

10 Haciendo referencia a la Figura 1, un eNodoB 12 se comunica mediante una antena 28 con un equipo de usuario (UE, *user equipment*) o estación móvil 10 a través de su antena 20. Por ejemplo, el eNodoB puede ser básicamente una estación base que se comunica con equipos de usuario o estaciones móviles tales como teléfonos celulares dentro de su alcance.

15 El eNodoB 12 incluye un transceptor 22 para comunicaciones inalámbricas conforme a una norma apropiada tal como las normas relativas a la tecnología de evolución a largo plazo, un procesador 24 y una memoria 26 que almacena datos e instrucciones ejecutadas por el procesador 24 en algunas realizaciones. Igualmente, el equipo de usuario 10 puede incluir un transceptor radioeléctrico compatible 14 acoplado a un procesador 16 y una memoria 18.

20 Haciendo referencia a la Figura 2, ciertas subtramas dentro de una trama transmitida conforme a una tecnología de LTE pueden definirse como subtramas flexibles que soportan reasignación dinámica de enlace ascendente y de enlace descendente. El equipo de usuario por defecto puede asumir que la subtrama flexible es una subtrama de enlace descendente en una realización. Entonces, el equipo de usuario decodifica el canal de control físico de enlace descendente en las subtramas flexibles a menos que se ordene explícitamente conmutar a una transmisión de enlace ascendente por el eNodoB. Naturalmente, también puede usarse la dirección por defecto opuesta en algunas realizaciones.

25 Las subtramas flexibles pueden ser transparentes a generaciones de equipo de usuario previas y la configuración de enlace ascendente y de enlace descendente puede cambiarse de manera semiestática usando los bits de información del bloque de información de sistema tipo 1 (SIB1). El eNodoB es el responsable de planificar de manera apropiada transmisiones de datos para asegurarse de que los correspondientes recursos de canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) y recursos de acuse de recibo (ACK) de petición de repetición automática híbrida (HARQ) del canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) y el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) sean todavía válidos incluso cuando la configuración de dúplex por división de tiempo se cambia para implementar un desplazamiento dinámico de dirección de transmisión.

30 Cuando la dirección de transmisión configurada dinámicamente de las subtramas flexibles es diferente de la configuración por defecto, tal como se indica mediante el bloque de información de sistema tipo 1, las subtramas flexibles pueden no usarse o planificarse para un equipo de usuario de generación previa. El eNodoB puede configurar dinámicamente las subtramas flexibles para que coincidan con la configuración de enlace ascendente-enlace descendente ventajosa dada la situación de tráfico instantánea. El eNodoB también puede garantizar que la subtrama flexible con direcciones de transmisión configuradas dinámicamente pueda utilizarse de manera eficiente por el equipo de usuario, al tiempo que mantiene la realimentación de acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida (HARQ-ACK) apropiada con la escala de tiempo de petición de repetición automática híbrida predefinida vinculada y correspondiente a las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente configuradas.

35 Según algunas realizaciones, un mecanismo de indicación de reconfiguración de enlace ascendente y de enlace descendente informa al equipo de usuario de la dirección de transmisión para las subtramas flexibles de manera oportuna al tiempo que reduce la sobrecarga de control, satisfaciendo los requisitos de situación de tráfico instantánea y en algunas realizaciones manteniendo la retrocompatibilidad.

40 Por tanto, tal como se muestra en la Figura 2, hay diez subtramas indicadas mediante los índices de subtrama 0-9. Las subtramas de enlace descendente tienen los índices 0, 5 y 6, mientras que las subtramas de enlace ascendente tienen los índices 2 y las subtramas flexibles pueden tener los índices 3, 4 y 7-9 en una realización. Con el fin de cambiar la dirección de una subtrama flexible, puede usarse una subtrama convencional o no flexible emparejada para proporcionar la indicación de intento de conmutar de una dirección por defecto a una nueva dirección. Por tanto, cada subtrama flexible en una realización puede emparejarse con una subtrama no flexible, subtrama no flexible que puede usarse para proporcionar la indicación de cuándo conmutar desde la dirección por defecto.

45 Por tanto, haciendo la referencia a la Figura 3, las subtramas flexibles con los índices 3 y 8 se emparejan con subtramas de enlace descendente convencionales, concretamente las subtramas 4 y 9. Más específicamente, la subtrama flexible 8 puede emparejarse con la subtrama de enlace descendente 4 y la subtrama flexible 3 puede compararse con la subtrama de enlace descendente 9. Naturalmente, también puede usarse cualquier otro

emparejamiento y los emparejamientos mostrados en la Figura 3 son sólo con fines ilustrativos. Por tanto, para una estructura de trama de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo tipo 2, pueden predefinirse dos emparejamientos de subtramas para una configuración de enlace ascendente y de enlace descendente. Por ejemplo, los dos pares de subtramas mostrados en la Figura 3 pueden definirse como  $X_0=9, Y_0=3$  para el par 1 y  $X_1=4, Y_1=8$  para el par 2. Las subtramas 4 y 8 pueden estar en la misma trama radioeléctrica N, mientras que la subtrama 9 en la trama radioeléctrica N puede emparejarse con una subtrama 3 y la siguiente trama radioeléctrica N+1 respectivamente.

Puede definirse una estructura de trama flexible para una configuración de enlace ascendente y de enlace descendente y esa subtrama flexible puede ser aplicable a dúplex por división de tiempo. Las subtramas 0, 1, 4, 5, 6 y 9, reservadas y fijadas para la transmisión de enlace descendente pueden denominarse subtramas tipo 1, mientras que las subtramas 2 y 7 pueden reservarse y fijarse para la transmisión de enlace ascendente y denominarse subtramas tipo 2, y un tercer tipo de subtrama, la subtrama flexible, se designa como F y tiene una dirección de transmisión flexible configurada dinámicamente y se denomina subtramas tipo 3. Por tanto, como ejemplo, las subtramas 3 y 8 pueden estar configuradas como subtramas flexibles. Entonces, las configuraciones de enlace ascendente y de enlace descendente soportadas se enumeran en la tabla 1 a continuación, en la que D designa las subtramas tipo 1, U designa las subtramas tipo 2 y U\* designa las subtramas tipo 3 con la dirección cambiada o de enlace ascendente según una realización.

Configuración de subtramas	Retroconfiguración a través de SIB1	Número de subtrama i										Proporción de subtrama DL
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	80%
1		D	S	U	D	D	D	S	U	U*	D	70%
2		D	S	U	U*	D	D	S	U	D	D	
3		D	S	U	U*	D	D	S	U	U*	D	60%

Una subtrama flexible a modo de ejemplo con dirección de transmisión conmutable en multiplexación de dominio de tiempo se muestra en la Figura 4 en el patrón A, que es el patrón por defecto, según una realización, en la dirección de enlace descendente, y el patrón B, que es el patrón conmutado basándose en patrones de tráfico instantáneo y está en la dirección de enlace ascendente. Estos dos patrones pueden usarse para soportar la dirección de transmisión conmutable/configurable para cada subtrama flexible.

En el patrón por defecto A según una realización, las regiones de control y de datos de enlace descendente tienen la misma dirección de transmisión. Sin embargo, en el patrón B la región de control y la región de datos tienen diferentes direcciones de transmisión. La conmutación del patrón A al patrón B provoca una conmutación de dirección de transmisión en un subconjunto de símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) dentro de la subtrama. Aunque ciertos símbolos de OFDM dentro de la subtrama se mantienen iguales, otros conmutan. En una realización, la conmutación puede implicar sólo los símbolos de la región de datos y no los símbolos de la región de control. Aunque en la Figura 4 se ilustran dos símbolos de OFDM de control, pueden usarse de una a tres regiones de símbolos de control de OFDM en otras realizaciones.

Por tanto, la transmisión de enlace ascendente, concretamente del equipo de usuario al eNodoB está restringida a un subconjunto de símbolos de OFDM compuestos por la región de datos, mientras que la región de control se mantiene igual y se usa para la transmisión de canales de control físicos de enlace descendente con las señales de referencia específicas de la célula (CRS) contenidas en la primera ranura. Por tanto, el patrón B puede garantizar que no se obtiene como resultado ningún impacto directo sobre la precisión de medición incluso cuando las subtramas flexibles se reconfiguran para la dirección de enlace ascendente. Esto puede conseguirse, en una realización, conmutando en primer lugar las subtramas flexibles a una configuración de red de frecuencia única de servicio de difusión/multidifusión multimedia (MBMS, *Multimedia Broadcast Multicast Service*) (MBMSFN). Esto significa que la región de control de símbolos de OFDM siempre se usa para transmisiones de CRS y que la región de datos no se usa para transmisiones de CRS. Esto evita la posibilidad de que un equipo de usuario al que aún no se le ha informado del cambio de dirección llevado a cabo use una suposición incorrecta sobre la ubicación de información de CRS, y particularmente asuma que pueda estar en la región de datos cuando de hecho no lo está.

Las regiones de control se reservan de manera semiestática para la transmisión de enlace descendente a través del mensaje de información del bloque de información de sistema tipo 1. La conmutación entre el patrón A y el patrón B puede desencadenarse cuando se detecta una concesión de enlace ascendente en la subtrama correspondiente. La concesión de enlace ascendente se emite por el eNodoB al equipo de usuario antes de la transición del patrón A al patrón B. La configuración de dúplex por división de tiempo indicada a través del bloque de información de sistema 1 puede establecerse que sea configuración de trama de dúplex por división de tiempo 2 con el fin de maximizar la reutilización de la temporización de petición de repetición automática híbrida del canal físico compartido de enlace descendente y el canal físico compartido de enlace ascendente predefinido para equipo de usuario heredado. Las subtramas flexibles se reconfiguran entonces dinámicamente para transmisión de enlace descendente o de enlace ascendente mediante el planificador de eNodoB basándose en las condiciones de tráfico instantáneas.

Por tanto, haciendo referencia a la Figura 5, una secuencia 30 para implementar cambios dinámicos de dirección en el eNodoB puede implementarse en software, firmware y/o hardware. En las realizaciones de software y firmware puede implementarse mediante instrucciones legibles por ordenador almacenadas en uno o más medios legibles por ordenador no transitorios tal como almacenamientos magnéticos, ópticos o semiconductores. Por ejemplo, en una  
 5 realización de software o firmware, el almacenamiento puede ser en la memoria 26 del eNodoB 12 mostrada en la Figura 1. Una realización de hardware puede implementarse en el procesador 24.

La secuencia comienza en una realización estableciendo la configuración de dúplex por división de tiempo (TDD) en la configuración 2 tal como se indica en el bloque 32. Entonces pueden establecerse la subestructura de trama flexible y emparejamientos en el bloque 34. Por ejemplo, se establece un canal de subtrama no flexible que está emparejado con la subtrama flexible (cuya dirección se cambiará) de modo que la señalización del cambio de dirección puede implementarse a través de los símbolos no flexibles. Además, en este punto puede establecerse la designación de qué subtramas serán flexibles, qué subtramas serán de enlace descendente y qué subtramas serán de enlace ascendente.  
 10

Entonces, una primera subtrama flexible puede configurarse como subtrama de MBSFN tal como se indica en el bloque 36. Esto puede indicarse mediante un parámetro controlador superior *mbsfn-SubframeConfigList* antes de transmitir una señal de indicación en una segunda subtrama. Finalmente, el eNodoB emite la concesión de enlace ascendente (UL) (bloque 38) en la segunda subtrama emparejada correcta para cambiar la dirección de la primera subtrama flexible emparejada. La concesión de enlace ascendente puede transmitirse con el formato de información de control de enlace descendente (DCI, *Downlink Control Information*) 0 ó 4.  
 15  
 20

La transición de dirección inversa a transmisión de enlace descendente tiene lugar automáticamente en una realización. Cuando no se recibe ninguna concesión de enlace ascendente, el sistema vuelve automáticamente al modo por defecto, en esta realización, la dirección de enlace descendente. Sin embargo, la transición también puede señalizarse por el eNodoB que emite una concesión de enlace descendente.  
 25

La operación correspondiente del equipo de usuario para el cambio dinámico de dirección, mostrada en la Figura 6, puede implementarse en software, firmware o hardware. En realizaciones de software y firmware puede implementarse mediante instrucciones ejecutadas por ordenador almacenadas en uno o más medios legibles por ordenador no transitorios tal como almacenamientos magnéticos, ópticos o semiconductores. En una realización que usa software o firmware, las instrucciones pueden almacenarse en la memoria 18 del equipo de usuario 10 tal como se muestra en la Figura 1. En otra realización, la secuencia puede implementarse en hardware en el procesador 16 o en algún otro componente.  
 30  
 35

La secuencia 40 comienza detectando una concesión de enlace ascendente en la subtrama no flexible emparejada tal como se indica en el rombo 42. En tal caso, la subtrama flexible correspondiente, emparejada con la subtrama no flexible, se cambia a la dirección de enlace ascendente tal como se indica en el bloque 44.

En algunas realizaciones, puede haber un retardo temporal en el lado de equipo de usuario inherente a la realización de cambios dinámicos de dirección de transmisión. Es necesario conmutar la cadena de radiofrecuencia del equipo de usuario de recepción a transmisión y puede ser necesario realizar algún ajuste de avance de temporización para que todas las transmisiones de enlace ascendente lleguen sustancialmente al mismo tiempo al receptor de eNodoB. Por tanto, es necesario tomar el equipo de usuario para que realice diferentes transmisiones de enlace ascendente, dependiendo de la distancia entre el eNodoB y el equipo de usuario. Por tanto, puede proporcionarse un periodo de guarda, mostrado en la Figura 4, entre la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente en el equipo de usuario para dar cabida al avance de temporización o retardo de conmutación. Un periodo de datos sigue al periodo de guarda para una transmisión de PUSCH.  
 40  
 45

En algunas realizaciones, el equipo de usuario conoce por el indicador de formado de control físico (PCFICH) cuántos símbolos se usarán para el control de enlace descendente frente a los datos de enlace descendente. Esto puede señalizarse al inicio de cada transmisión de enlace descendente en algunas realizaciones. Por tanto, el equipo de usuario conoce cuántos símbolos cambiarán de dirección.  
 50

Normalmente, es necesario que el equipo de usuario realice mediciones sobre la calidad de enlace radioeléctrico con el fin de que haya retrocompatibilidad con generaciones anteriores. Entonces, el equipo de usuario notifica los resultados de estas mediciones al eNodoB. Estas mediciones incluyen cosas como la señal de referencia de enlace descendente y la señal de referencia común, denominadas comúnmente de manera colectiva señales de referencias específicas de la célula (CRS). Por tanto, cuando se cambia la dirección de transmisión, puede haber algunos casos en los que el equipo de usuario no es consciente del cambio y asume que la CRS transmitida en una región de datos es precisa. Al conmutar al modo MBSFN, todas las transmisiones de información de control que incluyen esas mediciones se realizan siempre dentro de la región de control y dado que en algunas realizaciones la dirección de la región de control nunca cambia, no surgen problemas con respecto a estas mediciones.  
 55  
 60

Las siguientes cláusulas y/o ejemplos pertenecen a realizaciones adicionales:  
 65

Una realización de ejemplo puede ser un método ejecutado por ordenador que comprende establecer una primera subtrama para que se conmute entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, emparejar la primera subtrama con una segunda subtrama que no puede conmutarse entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, y proporcionar una señal de indicación en dicha segunda subtrama para indicar un cambio de dirección de transmisión de la primera subtrama. El método también puede incluir mantener dicha primera subtrama en una dirección de transmisión por defecto y cambiar una dirección de transmisión de una región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente tras la detección de dicha señal de indicación. El método también puede incluir monitorizar la segunda subtrama en cada trama radioeléctrica para detectar la señal de indicación. El método también puede incluir que dicha dirección de transmisión por defecto sea una dirección de enlace descendente determinada por una configuración de enlace ascendente-enlace descendente. El método también puede incluir que dicha señal de indicación sea una concesión de enlace ascendente transmitida en la segunda subtrama para desencadenar la transmisión en la primera subtrama. El método también puede incluir una región de control y una región de datos y experimentar multiplexación en multiplexación de dominio de tiempo. El método también puede incluir cambiar la región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente y transmitir sobre dicha primera subtrama tras la detección de dicha señal de indicación. El método también puede incluir mantener la región de control de dicha primera subtrama en la dirección de transmisión por defecto tras la detección de dicha señal de indicación. El método también puede incluir proporcionar un periodo de guarda entre la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente para dar cabida a un avance de temporización o un retardo de conmutación. El método también puede incluir establecer una configuración de dúplex por división de tiempo para habilitar el emparejamiento de subtramas. El método también puede incluir que la primera subtrama sea la subtrama 8 y que la segunda subtrama sea la subtrama 4 en la misma trama radioeléctrica "i", asumiendo una numeración de índice de subtrama desde 0 dentro de la trama radioeléctrica "i". El método también puede incluir que la primera subtrama sea la subtrama 3 en la trama radioeléctrica "i + 1" y que la segunda subtrama emparejada sea la subtrama 9 en la trama radioeléctrica "i", asumiendo un índice de subtrama que empieza desde 0 dentro de cada trama radioeléctrica.

Otra realización de ejemplo puede ser una o más instrucciones de almacenamiento en medio legible por ordenador no transitorias para realizar una secuencia que comprende conmutar una primera subtrama entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, emparejar la primera subtrama con una segunda subtrama que no puede conmutarse entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, e indicar en dicha segunda subtrama un cambio de dirección de transmisión de la primera subtrama. Los medios pueden incluir mantener dicha primera subtrama en una dirección de transmisión por defecto y cambiar una dirección de transmisión de una región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente tras la detección de una señal que indica un cambio de dirección de transmisión. Los medios pueden incluir que dicha señal sea una concesión de enlace ascendente transmitida en la segunda subtrama para desencadenar la transmisión en la primera subtrama. Los medios pueden incluir que dicha primera subtrama incluya una región de control y una región de datos y que experimente multiplexación en multiplexación de dominio de tiempo. Los medios pueden incluir establecer una configuración de dúplex por división de tiempo para habilitar el emparejamiento de subtramas. Los medios pueden incluir que la primera subtrama sea la subtrama 8 y la segunda subtrama sea la subtrama 4 en la misma trama radioeléctrica "i", asumiendo una numeración de índice de subtrama desde 0 dentro de la trama radioeléctrica "i". Los medios pueden incluir que la primera subtrama sea la subtrama 3 en la trama radioeléctrica "i + 1" y que la segunda subtrama emparejada sea la subtrama 9 en la trama radioeléctrica "i", asumiendo un índice de subtrama que empieza desde 0 dentro de cada trama radioeléctrica.

Otra realización de ejemplo puede ser un dispositivo radioeléctrico que comprende un procesador para conmutar una primera subtrama emparejada con una segunda subtrama, de una dirección de transmisión de enlace ascendente a una de enlace descendente usando una señal en dicha segunda subtrama, una memoria acoplada a dicho procesador, y un transmisor radioeléctrico acoplado a dicho procesador. El dispositivo puede incluir que dicho dispositivo sea un eNodeB. El dispositivo puede incluir dicho procesador para mantener dicha primera subtrama en una dirección de transmisión por defecto y cambiar una dirección de transmisión de una región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente tras la detección de dicha señal de indicación. El dispositivo puede incluir que dicho procesador monitorice la segunda subtrama en cada trama radioeléctrica para detectar la señal de indicación. El dispositivo puede incluir que dicha dirección de transmisión por defecto sea una dirección de enlace descendente determinada por una configuración de enlace ascendente-enlace descendente. El dispositivo puede incluir que dicha señal sea una concesión de enlace ascendente transmitida en la segunda subtrama para desencadenar la transmisión en la primera subtrama. El dispositivo puede incluir que dicha primera subtrama incluya una región de control y una región de datos y dicho dispositivo experimente multiplexación usando multiplexación de dominio de tiempo. El dispositivo puede incluir que dicho procesador cambie la región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente y transmita sobre dicha primera subtrama tras la detección de dicha señal.

Otra realización de ejemplo puede ser un dispositivo radioeléctrico que comprende un procesador para detectar una señal en una segunda subtrama y en respuesta a la misma, conmutar la dirección de transmisión de una primera subtrama, una memoria acoplada a dicho procesador, y un transmisor radioeléctrico acoplado a dicho procesador. El

dispositivo puede incluir un equipo de usuario. El dispositivo puede incluir que dicha primera subtrama esté emparejada con dicha segunda subtrama, y que dicha segunda subtrama tenga una dirección de transmisión fija.

5 Las referencias a lo largo de toda esta memoria descriptiva a "una realización" significan que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización está incluido en al menos una implementación abarcada por la presente invención. Por tanto, las apariciones de la frase "una realización" no hacen referencia necesariamente a la misma realización. Además, los rasgos, estructuras o características particulares pueden establecerse en otras formas adecuadas distintas de la realización particular ilustrada y todas de tales formas pueden estar abarcadas por las reivindicaciones de la presente solicitud.

10

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para su ejecución en un sistema de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo, comprendiendo el método las siguientes etapas:
- 5 establecer una primera subtrama para que se conmute entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente, incluyendo dicha primera subtrama una región de control y una región de datos;
- 10 emparejar la primera subtrama con una segunda subtrama que no puede conmutarse entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente;
- proporcionar una señal de indicación en dicha segunda subtrama para indicar un cambio de dirección de transmisión de la primera subtrama; y
- 15 transmitir sobre dicha primera subtrama tras la detección de dicha señal de indicación;
- caracterizado por
- 20 cambiar la región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente, y mantener la región de control de dicha primera subtrama en la dirección de transmisión por defecto tras la detección de dicha señal de indicación.
- 2.- El método según la reivindicación 1, en el que dicha dirección de transmisión por defecto es una dirección de enlace descendente determinada por una configuración de enlace ascendente-enlace descendente.
- 25 3.- El método según la reivindicación 1, en el que dicha señal de indicación es una concesión de enlace ascendente transmitida en la segunda subtrama para desencadenar la transmisión en la primera subtrama.
- 4.- El método según la reivindicación 1, que incluye proporcionar un periodo de guarda entre la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente para dar cabida a un avance de temporización o un retardo de conmutación.
- 30 5.- El método según la reivindicación 4, que incluye proporcionar, en la región de datos de dicha primera subtrama, un periodo de guarda entre la transmisión de enlace ascendente y la recepción de enlace descendente en el lado de equipo de usuario para dar cabida a un avance de temporización o un retardo de conmutación y un periodo de datos tras el periodo de guarda para la transmisión mediante canal físico compartido de enlace ascendente.
- 6.- El método según la reivindicación 1, que incluye establecer una configuración de dúplex por división de tiempo para habilitar el emparejamiento de subtramas.
- 40 7.- Un eNodoB para su uso en un sistema de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo, comprendiendo el eNodoB:
- 45 un procesador (24) para conmutar una primera subtrama que está emparejada con una segunda subtrama, de una dirección de transmisión de enlace ascendente a una de enlace descendente, en el que dicha primera subtrama incluye una región de control y una región de datos; y
- un transmisor radioeléctrico (22) acoplado a dicho procesador, en el que el transmisor radioeléctrico está adaptado para proporcionar una señal de indicación a un equipo de usuario;
- 50 caracterizado porque
- dicha señal de indicación indica a un equipo de usuario un cambio de la región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente, y que la región de control de dicha primera subtrama debe mantenerse en la dirección de transmisión por defecto.
- 55 8.- Un equipo de usuario para su uso en un sistema de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo, comprendiendo el equipo de usuario:
- 60 un procesador (16) adaptado para detectar (42) una señal de indicación en una segunda subtrama, y en respuesta a la misma, conmutar la dirección de transmisión de una primera subtrama, en el que la primera subtrama está emparejada con la segunda subtrama y la segunda subtrama no puede conmutarse entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente; y
- 65 un transmisor radioeléctrico (14) acoplado a dicho procesador, estando adaptado dicho transmisor radioeléctrico (14) para transmitir sobre dicha primera subtrama tras la detección de dicha señal de indicación;

caracterizado porque

5 el equipo de usuario está adaptado para cambiar (44) una región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente y para mantener la región de control de dicha primera subtrama en la dirección de transmisión por defecto tras la detección de dicha señal de indicación.

10 9.- El equipo de usuario según la reivindicación 8, en el que dicha primera subtrama está emparejada con dicha segunda subtrama, y dicha segunda subtrama tiene una dirección de transmisión fija.

10 10.- Una o más instrucciones de almacenamiento en medio legible por ordenador que, cuando se ejecutan mediante un procesador de un eNodoB en un sistema de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo, provocan que el eNodoB:

15 conmute una primera subtrama que está emparejada con una segunda subtrama, de una dirección de transmisión de enlace ascendente a una dirección de transmisión de enlace descendente, incluyendo dicha primera subtrama una región de control y una región de datos; y

20 proporcione una señal de indicación a un equipo de usuario;

20 caracterizadas porque

25 dicha señal de indicación indica a un equipo de usuario que recibe dicha señal de indicación un cambio de la región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente, mientras que la región de control de dicha primera subtrama debe mantenerse en la dirección de transmisión por defecto.

30 11.- Una o más instrucciones de almacenamiento en medio legible por ordenador que, cuando se ejecutan mediante un procesador de un equipo de usuario en un sistema de evolución a largo plazo de dúplex por división de tiempo, provocan que el equipo de usuario:

35 detecte una señal de indicación en una segunda subtrama, y en respuesta a la misma, cambie la dirección de transmisión de una primera subtrama, estando la primera subtrama emparejada con la segunda subtrama y no pudiendo conmutarse la segunda subtrama entre direcciones de transmisión de enlace ascendente y de enlace descendente; y

transmita sobre dicha primera subtrama tras la detección de dicha señal de indicación;

40 caracterizadas porque

45 la ejecución de las instrucciones provoca además que el equipo de usuario cambie una región de datos de dicha primera subtrama de una dirección de transmisión por defecto a una dirección de enlace ascendente y mantenga la región de control de dicha primera subtrama en la dirección de transmisión por defecto tras la detección de dicha señal de indicación.

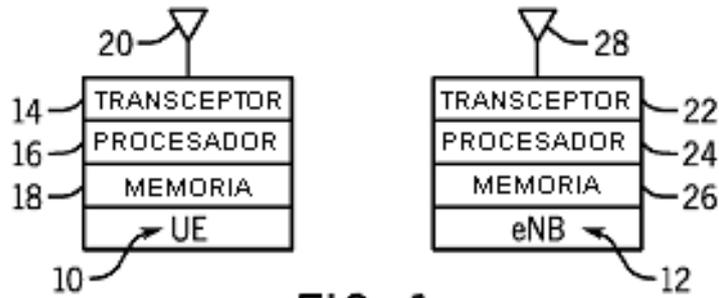


FIG. 1

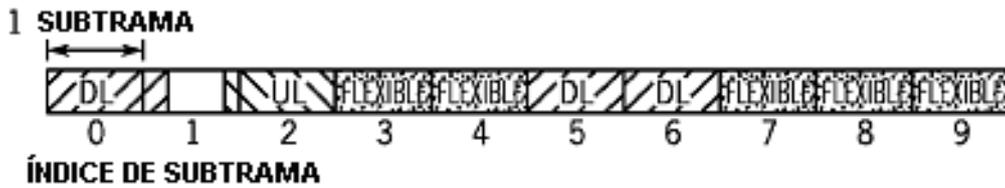


FIG. 2

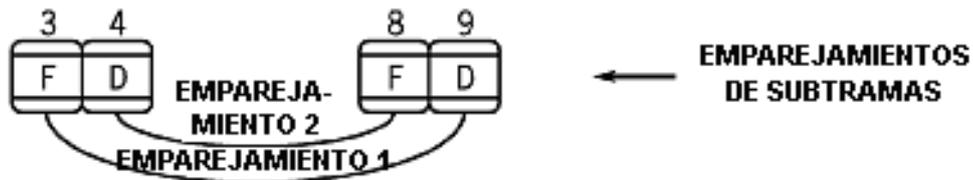


FIG. 3

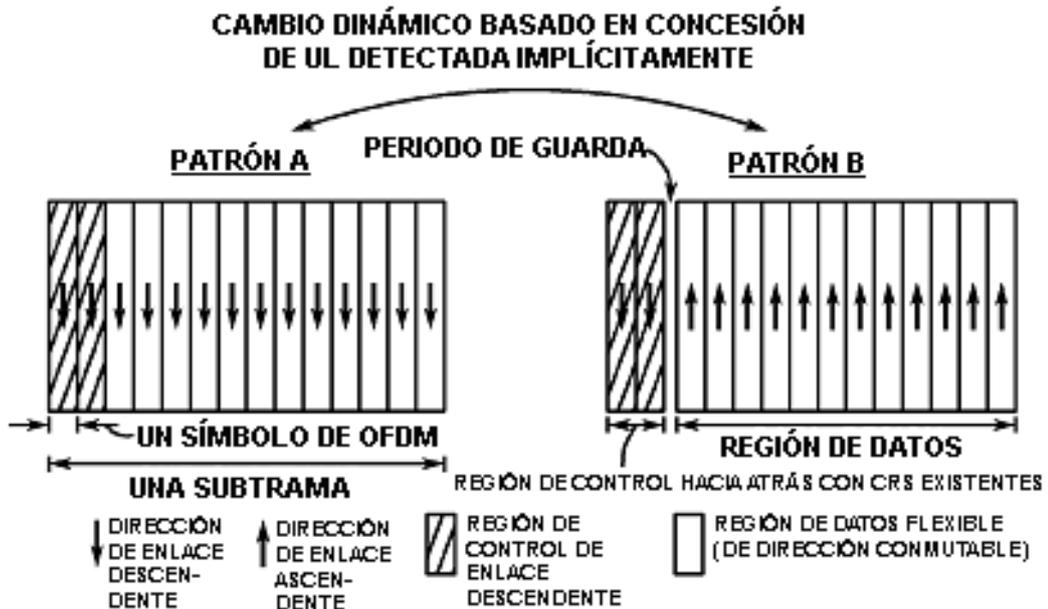


FIG. 4

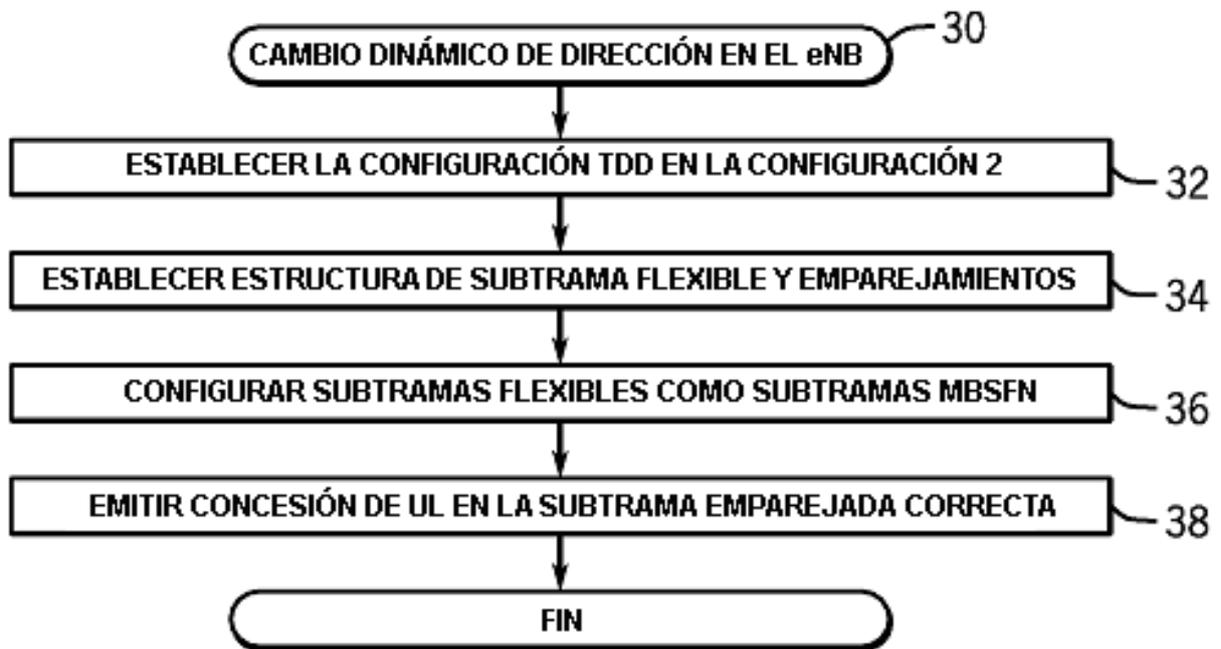


FIG. 5

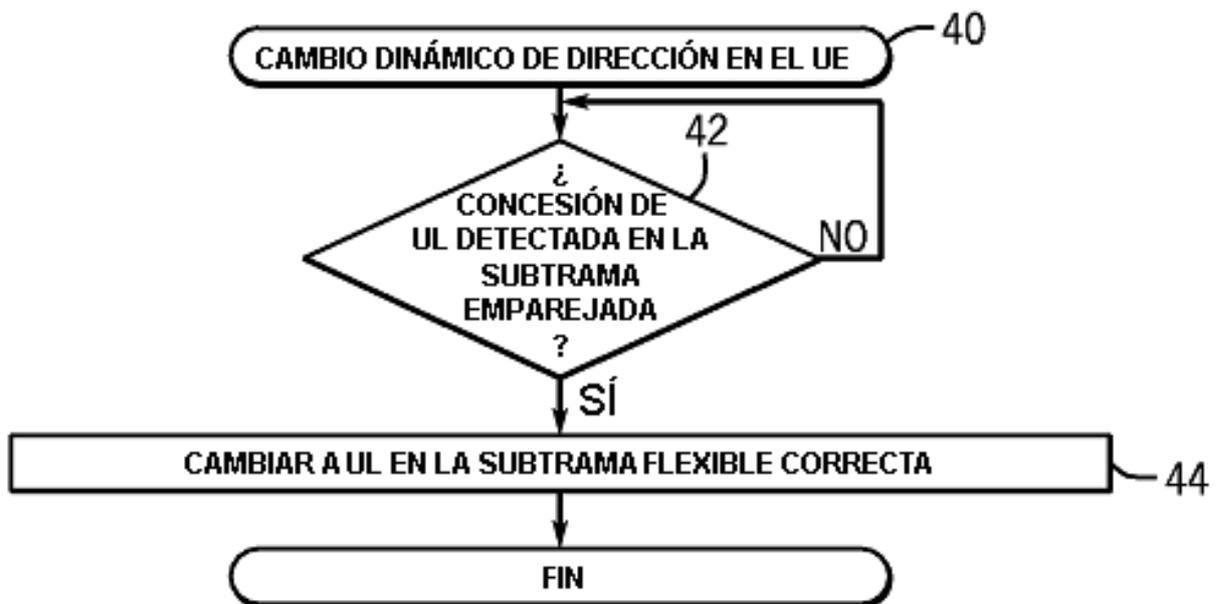


FIG. 6