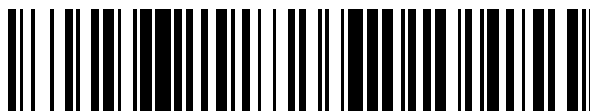


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 409**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2008** **E 09010943 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013** **EP 2141956**

54 Título: **Dispositivo de estación base, dispositivo de estación móvil, programa, método de solicitud de sincronización de enlace ascendente y método de transmisión de señal de medición de desfase de sincronización**

30 Prioridad:

12.06.2007 JP 2007155289

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

19.12.2013

73 Titular/es:

**SHARP KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
22-22, NAGAIKE-CHO, ABENO-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 545-8522, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, SHOHEI y
KATO, YASUYUKI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 435 409 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

Dispositivo de estación base, dispositivo de estación móvil, programa, método de solicitud de sincronización de enlace ascendente y método de transmisión de señal de medición de desfase de sincronización

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de estación base, un dispositivo de estación móvil, un método de procesamiento para un dispositivo de estación móvil y un método de procesamiento para un dispositivo de estación base. En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo de estación móvil, un dispositivo de estación base, un método de procesamiento para un dispositivo de estación móvil y un método de procesamiento para un dispositivo de estación base para la sincronización de temporización de enlace ascendente desde el dispositivo de estación móvil al dispositivo de estación base.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

15 W-CDMA ha sido estandarizado mediante el 3GPP (3rd Generation Partnership Project, proyecto de asociación de tercera generación), y han sido proporcionados consecutivamente servicios del mismo. HSDPA (High Speed Downlink Packet Access, acceso de enlace descendente de paquetes de alta velocidad), que es un esquema de comunicación más rápido, se ha estandarizado asimismo y están a punto de proporcionarse servicios del mismo.

20 El acceso universal de radio terrestre evolucionado (en adelante, "EUTRA") ha estado en consideración por 3GPP. OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división de frecuencias ortogonales) ha sido propuesto por 3GPP para un enlace descendente EUTRA. OFDM ensanchado por DFT (Discrete Fourier Transform, transformada de Fourier discreta), que es un esquema de comunicación de portadora única, ha sido propuesto para un enlace ascendente EUTRA.

La figura 15 muestra una estructura de canales de enlace ascendente y enlace descendente EUTRA.

25 Un enlace descendente EUTRA incluye un DPiCH (Downlink Pilot Channel, canal piloto de enlace descendente), un DSCH (Downlink Synchronization Channel, canal de sincronización de enlace descendente), un canal de control común de enlace descendente, un PDCCH (Physical Downlink Control Channel, canal físico de control de enlace descendente) (canal de control L1/L2 (capa 1/capa 2)), y un DL-SCH (Downlink-Shared Channel, canal compartido de enlace descendente).

30 Un enlace ascendente EUTRA incluye un UPiCH (Uplink Pilot Channel, canal piloto de enlace ascendente), un RACH (Random Access Channel, canal de acceso aleatorio), un UL-SCH (Uplink-Shared Channel, canal compartido de enlace ascendente) y un PUCCH (Physical Uplink Control Channel, canal físico de control de enlace ascendente) (ver documento no de patentes 1).

35 La figura 16 muestra un ejemplo de RACHs y UL-SCHs siendo asignados a recursos radioeléctricos. En la figura 16, los ejes horizontal y vertical indican tiempo y frecuencia, respectivamente. La figura 16 muestra una estructura de una trama radioeléctrica que está dividida en múltiples recursos radioeléctricos. En este caso, cada recurso radioeléctrico tiene una zona definida por 1,25 MHz en la dirección de frecuencias y 1 ms en la dirección temporal. Los RACH y los UL-SCH explicados en la figura 15 están asignados a estas zonas, tal como se muestra. De este modo, la unidad mínima de un RACH es de 1,25 MHz. En la figura 16, los UPiCHs están asignados de manera dispersa en una zona UL-SCH por símbolo o por subportadora. Dado que se preparan múltiples canales para RACH en EUTRA, están disponibles al mismo tiempo múltiples accesos aleatorios. La sincronización entre un dispositivo de estación móvil y un dispositivo de estación base es el objetivo principal de la utilización de los RACH. Se ha considerado asimismo la transmisión de unos pocos bits de datos para solicitar una planificación de asignación de recursos sobre un RACH para reducir el tiempo de conexión (ver documento no de patentes 2).

45 Se transmite solamente un preámbulo sobre el RACH para sincronización. El preámbulo incluye una signatura que es un patrón de señal indicativo de información. Entre decenas de signaturas preparadas preliminarmente, son seleccionadas algunas signaturas para configurar unos pocos bits de datos. Actualmente, 6 bits de datos son transmitidos mediante signaturas en EUTRA. Se preparan 64 (es decir, 2 elevado a la 6ª potencia) signaturas para 6 bits de datos.

50 Un ID aleatorio es asignado a 5 bits, de 6 bits de signaturas. Cualquiera de elementos de información relativos a una causa de acceso aleatorio, una pérdida de trayectoria de enlace descendente/CQI (Channel Quality Indicator, información de calidad del canal) o similares, es asignado al 1 bit restante (ver documento no de patentes número 3).

La figura 17 es un diagrama de secuencia que muestra la sincronización de enlace ascendente utilizando RACH. En primer lugar, un dispositivo de estación móvil selecciona una signatura en base a un ID aleatorio, una causa de acceso aleatorio, una pérdida de trayectoria/CQI de enlace descendente, o similares, y transmite un preámbulo que incluye la signatura sobre el RACH (mensaje Ma1). A la recepción del preámbulo procedente del dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base compara el preámbulo con un patrón de señal almacenado preliminarmente como un preámbulo, para calcular un desfase de temporización de sincronización. A continuación, el dispositivo de estación base lleva a cabo una planificación para transmitir un mensaje de L2/L3 (capa 2/capa 3), y asigna un C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier, identificador temporal de red radioeléctrica celular) a un dispositivo de estación móvil para el que se ha determinado que requiere el C-RNTI en base a la causa de acceso aleatorio. A continuación, el dispositivo de estación base transmite una respuesta de preámbulo que incluye información de desfase de temporización de sincronización, información de planificación, el C-RNTI y el ID aleatorio (mensaje Ma2). El dispositivo de estación móvil extrae la respuesta de preámbulo que incluye el ID aleatorio que se ha transmitido desde el dispositivo de estación base, y transmite un mensaje L2/L3 utilizando los recursos radioeléctricos planificados (mensaje Ma3). Tras la recepción del mensaje L2/L3, el dispositivo de estación base transmite al dispositivo de estación móvil una resolución de conflicto para determinar si se está o no produciendo una colisión entre dispositivos de estación móvil (mensaje Ma4) (ver documento no de patente 3).

Si múltiples dispositivos de estación móvil seleccionan la misma signatura y el mismo RACH para accesos aleatorios, los accesos aleatorios de dichos dispositivos de estación móvil colisionan entre sí. Haciendo referencia a la figura 17, se explica una secuencia cuando se produce una colisión de accesos aleatorios. Si múltiples dispositivos de estación móvil seleccionan la misma signatura y transmiten preámbulos utilizando el mismo bloque de recursos radioeléctricos que tienen los mismos tiempo y frecuencia (es decir, el mismo RACH), los mensajes Ma1 colisionan. Si el dispositivo de estación base no puede detectar el mensaje Ma1 debido a la colisión, el dispositivo de estación base no puede transmitir una respuesta de preámbulo (mensaje Ma2). Dado que el dispositivo de estación móvil no puede recibir una respuesta de preámbulo (mensaje Ma2) desde el dispositivo de estación base, el dispositivo de estación móvil selecciona de nuevo una signatura y un RACH después de un intervalo de tiempo dado, y a continuación lleva a cabo un acceso aleatorio. Por otra parte, si el dispositivo de estación base puede detectar un preámbulo (Ma1) a pesar de la colisión, el dispositivo de estación base calcula una planificación para un mensaje de L2/L3 y un desfase de temporización de sincronización, y a continuación transmite una respuesta de preámbulo (mensaje Ma2) a los dispositivos de estación móvil. Sin embargo, todos los dispositivos de estación móvil reciben el mensaje de preámbulo, y a continuación transmiten un mensaje L2/L3 (mensaje Ma3) utilizando el recurso planificado. Por consiguiente, los mensajes Ma3 procedentes de los dispositivos de estación móvil colisionan. Dado que el dispositivo de estación base no puede recibir el mensaje L2/L3 debido a la colisión, el dispositivo de estación base no puede transmitir una respuesta. Dado que ninguno de los dispositivos de estación móvil recibe una respuesta al mensaje L2/L3, cada uno de los dispositivos de estación móvil selecciona de nuevo una signatura y lleva a cabo a continuación un acceso aleatorio.

Cuando se pierde una sincronización de enlace ascendente entre el dispositivo de estación móvil y el dispositivo de estación base (por ejemplo, cuando no se han recibido o transmitido datos durante un periodo prolongado, y el dispositivo de estación móvil está, durante un periodo prolongado, en un estado DRX (Discontinuous Reception, recepción discontinua) para monitorizar una señal de asignación de recursos de enlace descendente), y cuando el dispositivo de estación base reanuda una transmisión de datos de enlace descendente, el dispositivo de estación móvil no puede transmitir un ACK/NACK (Acknowledgement/Negative Acknowledgement, acuse de recibo/acuse de recibo negativo) que es una respuesta de recepción para una HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request, petición de repetición automática híbrida). Esto se debe a que la sincronización de enlace ascendente se ha perdido, y por lo tanto una transmisión del ACK/NACK para la HARQ causa una interferencia con otro dispositivo de estación móvil. Por esta razón, ha de establecerse la sincronización de enlace ascendente utilizando un acceso aleatorio tras una reanudación de transmisión de datos de enlace descendente. Sin embargo, existe el problema de que lleva mucho tiempo reanudar la transmisión de datos de enlace descendente si se produce la colisión tras el acceso aleatorio. Para impedir esto, se ha realizado una propuesta en la que se impide una colisión de accesos aleatorios tras una reanudación de transmisión de datos de enlace descendente, por ejemplo, mediante utilizar una signatura dedicada a una reanudación de transmisión de datos de enlace descendente.

La figura 18 es un diagrama de secuencia que muestra un método para impedir una colisión de accesos aleatorios cuando se reanuda una transmisión de datos de enlace descendente.

Cuando el dispositivo de estación base decide reanudar una transmisión de datos de enlace descendente a un dispositivo de estación móvil con el que se ha perdido la sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente (mensaje Mb1). Esta solicitud de sincronización de enlace ascendente se transmite utilizando un canal de control L1/L2 (capa 1/capa 2). La solicitud de sincronización de enlace ascendente incluye el número ID de signatura de un acceso aleatorio a realizar mediante el dispositivo de estación móvil. Esto se denomina una signatura dedicada. El dispositivo de estación móvil lleva a cabo un acceso aleatorio (es decir, transmite un preámbulo) utilizando la signatura dedicada incluida en la solicitud de sincronización de enlace ascendente recibida (mensaje Mb2). Tras recibir el preámbulo que incluye la signatura dedicada, el dispositivo de estación base detecta un desfase de temporización de sincronización en base

5 al preámbulo. A continuación, el dispositivo de estación base transmite, como una respuesta de preámbulo, un comando de TA (Timing Advance, avance de tiempo) indicativo de un desfase de temporización de sincronización (mensaje Mb3). Después de que la estación base transmite el comando TA, el dispositivo de estación base transmite un canal de control L1/L2 que incluye una asignación de recursos de enlace descendente (mensaje Mb4), y a continuación reanuda una transmisión de datos de enlace descendente (mensaje Mb5) (ver documento no de patente 4).

Documento no de patente 1: R1-050850 "Physical Channel and Multiplexing in Evolved UTRA Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #42 Londres, R.U., 29 de agosto a 2 de septiembre de 2005.

10 Documento no de patente 2: 3GPP TR (informe técnico) 25.814, V7.0.0 (2006-06), "Physical layer aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)".

Documento no de patente 3: 3GPP TS (especificación técnica) 36.300, V0.90 (2007-03), "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN)", descripción global, fase 2.

15 Documento no de patente 4: R2-062165 "UL Synchronization", 3GPP TSG RAN WG2 reunión #54 Tallinn, 28 de agosto a 1 de septiembre de 2006.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Problemas a resolver por medio de la invención

20 En el método de reanudación de una transmisión de datos de enlace descendente, para impedir una colisión de accesos aleatorios tal como se ha explicado anteriormente, se transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente utilizando un PDCCH (canal de control L1/L2) que no requiere ACK/NACK para el HARQ. El PDCCH es un canal para transmitir, entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil, parámetros de modulación adaptativa para la transmisión y recepción de datos de usuario, o información de asignación de canales. Por esta razón, un PDCCH está asignado a una posición fija de un recurso radioeléctrico y es transmitido frecuentemente.

25 Un problema a resolver es que se degrada la eficiencia de utilización de los recursos radioeléctricos si una zona a la que está asignada una solicitud de sincronización de enlace ascendente que no se produce con demasiada frecuencia, está grabada en un PDCCH que se transmite frecuentemente.

Medios para resolver los problemas

30 Un dispositivo de estación móvil de la presente invención incluye: un extractor de datos de control que recibe un canal físico de control de enlace descendente y detecta el canal físico de control de enlace descendente como información para ordenar un acceso aleatorio, si un valor predeterminado está configurado a una zona predeterminada de dicho canal físico de control de enlace descendente; y un transmisor que transmite un preámbulo de acceso aleatorio cuando el extractor de datos de control detecta la información para ordenar el acceso aleatorio.

35 En el dispositivo de estación móvil, el extractor de datos de control detecta un número de identificación de una signatura dedicada a partir del canal físico de control de enlace descendente, cuando detecta información para ordenar el acceso aleatorio, y el transmisor transmite un preámbulo de acceso aleatorio especificado mediante el número de identificación de la signatura dedicada cuando el extractor de datos de control detecta el número de identificación de la signatura dedicada.

40 En el dispositivo de estación móvil, la zona predeterminada del canal físico de control de enlace descendente es una zona a la que está configurada la información de asignación de recursos, indicativa de posiciones de recursos de enlace descendente o de enlace ascendente asignados al dispositivo de estación móvil.

45 En el dispositivo de estación móvil, el extractor de datos de control detecta información para especificar una zona en una trama radioeléctrica, disponible para el acceso aleatorio, a partir del canal físico de control de enlace descendente, cuando detecta la información para ordenar el acceso aleatorio, y el transmisor transmite un preámbulo de acceso aleatorio en base a la información para especificar la zona en la trama radioeléctrica detectada mediante el extractor de datos de control.

50 Un dispositivo de estación base de la presente invención incluye: un detector de factor de resincronización que detecta a un factor de resincronización de enlace ascendente de un dispositivo de estación móvil; un controlador de datos que establece, como información para ordenar un acceso aleatorio, un valor predeterminado a una zona predeterminada de un canal físico de control de enlace descendente cuando el detector de factor de resincronización

detecta el factor de resincronización de enlace ascendente; y un transmisor que transmite datos generados por el controlador de datos.

En el dispositivo de estación base, el controlador de datos establece adicionalmente un número de identificación de una signatura dedicada al canal físico de control de enlace descendente.

- 5 En el dispositivo de estación base, la zona predeterminada del canal físico de control de enlace descendente es una zona a la que está configurada la información de asignación de recursos, indicativa de posiciones de recursos de enlace descendente o de enlace ascendente asignados al dispositivo de estación móvil.

En el dispositivo de estación base, el controlador de datos establece adicionalmente una zona en una trama radioeléctrica disponible para el acceso aleatorio, para el canal físico de control de enlace descendente.

- 10 Un dispositivo de estación base de la presente invención incluye: un detector de factor de resincronización que detecta un factor de resincronización de enlace ascendente de un dispositivo de estación móvil; un controlador de datos que genera, cuando el detector de factor de resincronización detecta el factor de resincronización de enlace ascendente, datos en los que está configurada, información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil, a una zona en una trama radioeléctrica a la cual van a ser configurados parámetros a utilizar para comunicación síncrona con el dispositivo de estación móvil; y un transmisor que transmite datos generados por el controlador de datos.

- 15 En el dispositivo de estación base, el controlador de datos genera datos en los que la información de órdenes, relativa a información de identificación de señal de medición a incluir en una señal de medición de desfase de sincronización a transmitir por el dispositivo de estación móvil que recibe la solicitud de sincronización, además de la información relativa a la solicitud de sincronización de enlace ascendente, es configurada en la zona.

En el dispositivo de estación base, la información de orden relativa a la información de identificación de señal de medición es cualquiera de información para especificar un valor de la información de identificación de la señal de medición, e información para ordenar al dispositivo de estación móvil seleccionar un valor de la información de identificación de la señal de medición.

- 20 En el dispositivo de estación base, la zona es un canal físico de control de enlace descendente.

Un dispositivo de estación móvil de la presente invención incluye: un extractor de datos de control que hace referencia a una zona en una trama radioeléctrica de datos de recepción, estando configurados en dicha zona parámetros a utilizar para comunicación síncrona con un dispositivo de estación base, y cuando un valor predeterminado está configurado a una parte predeterminada de dicha zona, detecta el valor predeterminado como información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente; un generador de señal de medición que genera una señal de medición de desfase de sincronización cuando la información indicativa de la solicitud de sincronización de enlace ascendente es detectada; y un transmisor que transmite la señal de medición de desfase de sincronización.

- 25 En el dispositivo de estación móvil, el extractor de datos de control obtiene, desde la zona, información de orden relativa a información de identificación de señal de medición a incluir en la señal de medición, cuando detecta información indicativa de la solicitud de sincronización de enlace ascendente.

- 30 En el dispositivo de estación móvil, la información de orden relativa a la información de identificación de señal de medición es cualquiera de información para especificar un valor de la información de identificación de señal de medición, e información para ordenar al dispositivo de estación móvil seleccionar un valor de la información de identificación de señal de medición, y el generador de la señal de medición genera la señal de medición de desfase de sincronización que incluye la información de identificación de señal de medición correspondiente al valor en base a la información para ordenar la información de identificación de señal de medición.

En el dispositivo de estación móvil, la zona es un canal físico de control de enlace descendente.

- 35 En el dispositivo de estación móvil, el transmisor transmite la señal de medición de desfase de sincronización utilizando un canal de acceso aleatorio.

- 40 Un programa de la presente invención hace que un ordenador de un dispositivo de estación base funcione como: un detector de factor de resincronización que detecta un factor de resincronización de enlace ascendente de un dispositivo de estación móvil; un controlador de datos que genera, cuando el detector de factor de resincronización detecta el factor de resincronización de enlace ascendente, datos en los que está configurada información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil, a una zona en una

- 50

trama radioeléctrica para la cual se configuran parámetros a utilizar para comunicación síncrona con el dispositivo de estación móvil; y un transmisor que transmite datos generados por el controlador de datos.

5 Un programa de la presente invención hace que un ordenador de un dispositivo de estación móvil funcione como: un extractor de datos de control que hace referencia a una zona en una trama radioeléctrica de datos de recepción, estando configurados en dicha zona parámetros a utilizar para comunicación síncrona con un dispositivo de estación base, y detecta, cuando un valor predeterminado está configurado a una parte predeterminada de dicha zona, el valor predeterminado como información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente; un generador de señal de medición que genera una señal de medición de desfase de sincronización cuando la solicitud de sincronización de enlace ascendente es detectada; y un transmisor que transmite la señal de medición de desfase de sincronización.

15 Un método de solicitud de sincronización de enlace ascendente de la presente invención es un método de solicitud de sincronización de enlace ascendente para un dispositivo de estación base. El método de solicitud de sincronización de enlace ascendente incluye: una primera etapa de detección de un factor de resincronización de enlace ascendente de un dispositivo de estación móvil; una segunda etapa de generación, cuando en la primera etapa se detecta el factor de resincronización de enlace ascendente, de datos en los que información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil, se configura en una zona en una trama radioeléctrica en la que se configuran parámetros a utilizar para comunicación síncrona con el dispositivo de estación móvil; y una tercera etapa de transmisión de datos generados en la segunda etapa.

20 Un método de transmisión de señal de medición de desfase de sincronización de la presente invención, es un método de transmisión de señal de medición de desfase de sincronización para un dispositivo de estación móvil. El método de transmisión de señal de medición de desfase de sincronización incluye: una primera etapa de hacer referencia a una zona en una trama radioeléctrica de datos de recepción, estando configurados en dicha zona parámetros a utilizar para comunicación síncrona con un dispositivo de estación base, y detectar, cuando un valor predeterminado está configurado a una parte predeterminada de dicha zona, el valor predeterminado como información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente; una segunda etapa de generación de una señal de medición de desfase de sincronización cuando se detecta la solicitud de sincronización de enlace ascendente; y una tercera etapa de transmisión de la señal de medición de desfase de sincronización.

Resultados de la invención

30 El dispositivo de estación base de la presente invención asigna información indicativa de una solicitud de sincronización de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil, a una zona en una trama radioeléctrica en que están configurados parámetros utilizados para comunicación síncrona entre la estación base y el dispositivo de estación móvil. Por consiguiente, la solicitud de sincronización de enlace ascendente puede ser asignada para conseguir una excelente eficiencia de utilización de los recursos radioeléctricos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

35 La figura 1 muestra un formato de información de control de enlace descendente a transmitir a un dispositivo de estación móvil con el que se mantiene una sincronización de enlace ascendente, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 muestra un formato de información de control de enlace ascendente a transmitir al dispositivo de estación móvil con el que se mantiene la sincronización de enlace ascendente, de acuerdo con la realización.

40 La figura 3 muestra un formato de información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente, de acuerdo con la realización.

La figura 4 es un diagrama esquemático de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de estación base, de acuerdo con la realización.

45 La figura 5 es un diagrama esquemático de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de estación móvil, de acuerdo con la realización.

La figura 6 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación base cuando transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente que incluye una signatura dedicada.

La figura 7 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación base de la realización, cuando transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente que no incluye la signatura dedicada.

La figura 8 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación móvil de la realización cuando falla un CRC para PDCCH.

La figura 9 es un diagrama de secuencia que muestra otro proceso del dispositivo de estación móvil de la realización, cuando falla un CRC para PDCCH, que es diferente al proceso mostrado en la figura 8.

5 La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de transmisión de solicitud de sincronización de enlace ascendente, del dispositivo de estación base de la realización.

La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de recepción de acceso aleatorio del dispositivo de estación base de la realización.

10 La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de gestión de la sincronización de enlace ascendente, del dispositivo de estación móvil de la realización.

La figura 13 muestra, como una modificación de la realización, el formato cuando se asigna una solicitud de sincronización de enlace ascendente a una zona de información de control de enlace ascendente.

La figura 14 muestra, como una modificación de la realización, el formato cuando se asigna una solicitud de sincronización de enlace ascendente a una zona de información de control de enlace descendente.

15 La figura 15 muestra una configuración de canales de enlace ascendente y enlace descendente en EUTRA convencional.

La figura 16 muestra un ejemplo de RACH y UL-SCH siendo asignados a recursos radioeléctricos en el EUTRA convencional.

20 La figura 17 es un diagrama de secuencia que muestra una sincronización de enlace ascendente que utiliza RACH en el EUTRA convencional.

La figura 18 es un diagrama de secuencia que muestra un método para impedir una colisión de accesos aleatorios cuando se reanuda la transmisión de datos de enlace descendente en el EUTRA convencional.

Descripción de numerales de referencia

	10	controlador de datos
25	11	modulador OFDM
	12	planificador
	13	estimador de canal
	14	modulador DFT-S-OFDM
	15	extractor de datos de control
30	16	detector de preámbulo
	17	unidad de administración de firmas
	19	unidad radioeléctrica
	20	planificador de DL
	21	planificador de UL
35	30	unidad de capa superior
	50	controlador de datos
	51	modulador DFT-S-OFDM

- 52 planificador
- 53 desmodulador OFDM
- 54 estimador de canal
- 55 extractor de datos de control
- 5 alineador de sincronización
- 56 alineador de sincronización
- 57 generador de preámbulo
- 58 selector de firmas
- 59 unidad radioeléctrica
- 60 unidad de capa superior

10 MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

En adelante, se explica una realizacion de la presente invencion haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Un sistema de comunicacion radioeléctrica de la realizacion incluye un dispositivo de estacion base y multiples dispositivos de estacion móvil, de manera similar a EUTRA. En la realizacion, un "enlace ascendente" indica una conexion de comunicacion desde el dispositivo de estacion móvil al dispositivo de estacion base. Adicionalmente, un "enlace descendente" indica una conexion de comunicacion desde el dispositivo de estacion base al dispositivo de estacion móvil. El enlace descendente de la realizacion incluye el DPiCH, el DSCH, el canal de control común de enlace descendente, el PDCCH (canal de control L1/L2 (capa 1/capa 2)), y el DL-SCH. El enlace ascendente de la realizacion incluye el UPiCH, el RACH, y el UL-SCH.

El RACH es un canal de enlace ascendente que tiene un tiempo de guarda. Por esta razon, incluso si un dispositivo de estacion móvil transmite RACH al dispositivo de estacion base con el cual no se mantiene sincronizacion de temporizacion de enlace ascendente, y si hay un desfase de sincronizacion dentro del tiempo de guarda, se habilita la transmision del RACH sin provocar una interferencia con otro canal. Una firma a incluir en un preámbulo a transmitir sobre el RACH puede seleccionarse entre 64 firmas. El dispositivo de estacion móvil selecciona una de las 64 firmas e incluye la firma seleccionada en un preámbulo.

El PDCCH (canal de control L1/L2) es asignado a una zona fija en cada trama radioeléctrica. La zona fija para control de enlace descendente es diferente de aquella para control de enlace ascendente. La informacion de control de enlace descendente y la informacion de control de enlace ascendente para cada dispositivo de estacion móvil están asignadas a la zona de control de enlace descendente y a la zona de control de enlace ascendente, respectivamente.

Un dispositivo de estacion móvil recibe informacion dirigida al dispositivo de estacion móvil desde la informacion de control transmitida desde el dispositivo de estacion base. La informacion de control incluye parámetros a utilizar para comunicacion de datos (comunicacion sincrona) entre el dispositivo de estacion base y el dispositivo de estacion móvil, tal como informacion de asignacion de recursos para cada dispositivo de estacion móvil (es decir, zonas en una trama radioeléctrica definidas por frecuencia y tiempo), parámetros de modulacion adaptativa, la HARQ, o similares.

La figura 1 muestra un formato de informacion de control de enlace descendente a transmitir al dispositivo de estacion móvil con el que se mantiene la sincronizacion de enlace ascendente. Tal como se muestra en la figura 1, la informacion de control de enlace descendente incluye informacion de asignacion de recursos de enlace descendente (12 bits para indicar posiciones de recursos asignados en el enlace descendente al dispositivo de estacion móvil), informacion de MCS (Modulation and Coding Scheme, esquema de modulacion y codificacion) (3 bits para especificar un esquema de modulacion o un esquema de codificacion), informacion de MIMO (Multiple Input Multiple Output, multiples entradas multiples salidas) (2 bits para especificar el número de antenas), tamaño de carga útil (5 bits, que es el tamaño de la carga útil incluida en un recurso asignado en enlace descendente), informacion de HARQ (5 bits) y C-RNTI (identidad temporal de red radioeléctrica especifica celular) (16 bits que son informacion de identificacion para la estacion base, a efectos de identificar el dispositivo de estacion móvil). El CRC (Cyclic Redundancy Check, control de redundancia ciclica) para la informacion de control de enlace descendente se comparte con el C-RNTI. En otras palabras, si se calcula el CRC para informacion de control de enlace descendente que incluye la zona de C-RNTI, el valor calculado se convierte en el valor de C-RNTI. El dispositivo de estacion móvil calcula el CRC para cada elemento de informacion de control de enlace descendente, y determina si la informacion

de control de enlace descendente está o no dirigida al dispositivo de estación móvil, en base a si el resultado del CRC coincide o no con el valor del C-RNTI.

La figura 2 muestra un formato de información de control de enlace ascendente a transmitir al dispositivo de estación móvil con el que se mantiene una sincronización de enlace ascendente. Tal como se muestra en la figura 2, la información de control de enlace ascendente incluye información de asignación de recursos de enlace ascendente (10 bits para especificar posiciones de recursos asignados en enlace ascendente a un dispositivo de estación móvil), información de MCS (3 bits para especificar un esquema de modulación o un esquema de codificación), el tamaño de carga útil (5 bits, que es el tamaño de la carga útil incluida en un recurso asignado en enlace descendente), RSF (reference signal Format, formato de señal referencia) (2 bits, que es un formato de transmisión de la señal de referencia), TPC (Transmission Power Control, control de potencia de transmisión) (4 bits para indicar una potencia de transmisión) y C-RNTI. El CRC de la información de control de enlace ascendente se comparte con C-RNTI. En otras palabras, de manera similar a la información de control de enlace descendente mostrada en la figura 1, si la información de control de enlace ascendente está o no dirigida al dispositivo de estación móvil, se determina en base a si el valor calculado del CRC coincide o no con el valor C-RNTI del dispositivo de estación móvil.

La figura 3 muestra un formato de información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente, que se transmite cuando se requiere resincronización de enlace ascendente, es decir, cuando se detecta un factor de resincronización de enlace ascendente. Tal como se muestra en la figura 3, la información indicativa de "no asignación de recursos" está asignada a los primeros 12 bits, a los que está asignada la información de asignación de recursos cuando se mantiene la sincronización. Al detectar la información indicativa de "no asignación de recursos", el dispositivo de estación móvil determina que la información de control de enlace descendente indica una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Después de la zona que indica "no asignación de recursos", están asignados 3 bits de una zona de reserva. Cuando puede transmitirse mediante la información de control de enlace descendente información diferente a una solicitud de sincronización de enlace ascendente, puede asignarse a la zona de reserva un valor para identificar información a transmitir.

2 bits de datos que indican un tipo de signatura son asignados a una zona de "tipo" situada después de la zona de reserva. El tipo de signatura indica una signatura dedicada o una signatura aleatoria. La signatura dedicada es una signatura a utilizar para un acceso aleatorio a llevar a cabo solamente mediante un dispositivo de estación móvil especificado mediante la solicitud de sincronización de enlace ascendente transmitida desde el dispositivo de estación base. 6 bits de datos para especificar el número de ID de signatura, cuando el tipo de signatura es una signatura dedicada, están asignados a una zona de "signatura" situada después de la zona de "tipo". 4 bits de datos para especificar una zona de trama radioeléctrica donde puede utilizarse el número de ID de signatura especificado mediante la zona de "signatura", están asignados a una zona de "número de trama" situada después de la zona de "signatura". Si un periodo de validez o similar está definido preliminarmente mediante especificación, no es necesario especificar una zona de trama radioeléctrica disponible. De manera similar al caso en que se mantiene una sincronización de enlace ascendente, la zona de "C-RNTI" situada después de la zona de "número de toma" es una zona para especificar información de identificación relativa a un dispositivo de estación móvil al que está dirigida la información de control de enlace descendente. 16 bits de datos que sirven como CRC son asignados a la zona "C-RNTI". De manera similar a la información de control de enlace descendente mostrada en la figura 1, si la información está o no dirigida al dispositivo de estación móvil se determina en base a si un valor calculado del CRC coincide o no con el valor del C-RNTI del dispositivo de estación móvil.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 3, la información de control de enlace descendente a transmitir cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente tiene el mismo número de bits que la información de control de enlace descendente a transmitir cuando se requiere resincronización de enlace ascendente y se requiere incluir una solicitud de sincronización de enlace ascendente. El número predeterminado de elementos de información de control de enlace descendente que se muestra en las figuras 1 y 3, está asignado a una zona de control de enlace descendente del PDCCH. El número de elementos de información mostrado en la figura 1 cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente y el número de elementos de información mostrado en la figura 3 cuando se transmite la solicitud de sincronización de enlace ascendente, se determinan de acuerdo con el estado de la comunicación. En otras palabras, la información de control de enlace descendente, que se utiliza cuando se requiere resincronización de enlace ascendente y se transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente, es asignada a una zona a la que está asignada la información de control de enlace descendente utilizada cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente.

La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la estructura de la estación base. La estación base incluye un controlador de datos 10, un modulador OFDM 11, un planificador 12, un estimador de canal 13, un desmodulador DFT-S-OFDM 14, un extractor 15 de datos de control, un detector de preámbulo 16, una unidad 17 de administración de signaturas, una unidad radioeléctrica 19 y una unidad de capa superior 30. El planificador 12 incluye un planificador de DL 20 y un planificador de UL 21. En la realización, cada uno del estimador de canal 13 y el planificador de UL 21 funciona como un detector de factor de resincronización, que detecta un factor de resincronización de enlace ascendente de cada dispositivo de estación móvil. El modulador OFDM 11 y la unidad radioeléctrica 19 funcionan como un transmisor. El controlador de datos 10 recibe datos de usuario y datos de

control desde la unidad de capa superior 30. En base a una instrucción procedente del planificador 12, el controlador de datos 10 mapea los datos de control al canal de control común de enlace descendente, el DSCH, el DPiCH y el PDCCH. Adicionalmente, el controlador de datos 10 mapea datos de transmisión a transmitir a cada dispositivo de estación móvil al DL-SCH. Además, el controlador de datos 10 recibe información de control de enlace ascendente e información de control de enlace descendente desde el planificador 12, y mapea la información recibida al PDCCH. En otras palabras, el modulador OFDM 11 lleva a cabo, sobre los datos mapeados por el controlador de datos 10 a cada canal, el procesamiento de señal OFDM, tal como modulación de datos, una conversión de serie a paralelo, una IFFT (Inverse Fast Fourier Transform, transformada rápida de Fourier inversa), una inserción de CP (Cyclic Prefix, prefijo cíclico), un filtrado y similares, para generar una señal OFDM. La unidad radioeléctrica 19 realiza la conversión ascendente de la señal OFDM generada por el modulador OFDM 11 a una señal de frecuencia radioeléctrica, y transmite la señal transformada al dispositivo de estación móvil mediante una antena.

La unidad radioeléctrica 19 recibe una señal de enlace ascendente desde el dispositivo de estación móvil mediante la antena. A continuación, la unidad radioeléctrica 19 realiza la conversión descendente de la señal recibida a una señal de banda base, y a continuación entrega la señal de banda base al desmodulador DFT-S-OFDM 14, el estimador de canal 13 y el detector de preámbulo 16. El estimador de canal 13 estima características del canal radioeléctrico a partir del UPiCH incluido en la señal recibida, y entrega un resultado de la estimación al desmodulador DFT-S-OFDM 14. El estimador de canal 13 entrega el resultado de la estimación al planificador 12 para una planificación de enlace ascendente. Además, el estimador de canal 13 detecta un desfase de sincronización de enlace ascendente y notifica al planificador 12 el desfase de sincronización de enlace ascendente detectado, cuando se requiere sincronización de enlace ascendente. Si bien se considera un esquema de portadora única, tal como OFDM ensanchado con DFT, como esquema de comunicación de enlace ascendente, puede utilizarse un esquema de múltiples portadoras, tal como OFDM.

El desmodulador DFT-S-OFDM 14 desmodula la señal de recepción recibida desde la unidad radioeléctrica 19, utilizando las características del canal radioeléctrico recibidas desde el estimador de canal 13, la información de asignación de recursos, información relativa a parámetros de modulación adaptativa, y similares, que se reciben desde el extractor 15 de datos de control. De este modo, el desmodulador DFT-S-OFDM 14 obtiene los datos de recepción. El extractor 15 de datos de control divide los datos de recepción en datos de usuario (UL-SCH) y datos de control (PUCCH). El extractor 15 de datos de control entrega al planificador 12 la información de CQI de enlace descendente incluida en los datos de control, y entrega los otros datos de control y los datos de usuario a la unidad de capa superior 30.

Tal como se ha explicado anteriormente, el planificador 12 incluye el planificador de DL 20 que lleva a cabo planificación de enlace descendente, y el planificador de UL 21 que lleva a cabo planificación de enlace ascendente. El planificador de DL 20 lleva a cabo una planificación para mapear datos de usuario a cada canal de enlace descendente, en base a la información de CQI indicada mediante un dispositivo de estación móvil, y a información de planificación incluida en cada dato de usuario que se indica mediante la unidad de capa superior 30. En base a un resultado de planificación, el planificador de DL 20 genera información de control de enlace descendente mostrada en la figura 1, a transmitir a un dispositivo de estación móvil con el que se mantiene sincronización, y entrega al controlador de datos 10 la información de control de enlace descendente generada. El planificador de UL 21 lleva a cabo una planificación para mapear datos de usuario a cada canal de enlace ascendente, en base a un resultado de la estimación de canal radioeléctrico de enlace ascendente recibida desde el estimador de canal 13 y a la solicitud de asignación de recursos recibida desde el dispositivo de estación móvil. En base a un resultado de planificación, el planificador de UL 21 genera información de control de enlace ascendente mostrada en la figura 2, a transmitir a un dispositivo de estación móvil con el que se mantiene sincronización, y entrega la información de control de enlace ascendente generada al controlador de datos 10.

El planificador de UL 21 gestiona condiciones de sincronización de enlace ascendente de cada dispositivo de estación móvil utilizando un temporizador, y detecta, como una ocurrencia de un factor de resincronización de enlace ascendente, un dispositivo de estación móvil hacia/desde el cual no han sido transmitidos/recibidos datos durante un periodo de tiempo dado. Con respecto al dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente que es detectado utilizando el temporizador, y al dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente que es detectado por el estimador de canal 13, el planificador de UL 21 indica a la unidad de capa superior 30 una detección del factor de resincronización de enlace ascendente. Al mismo tiempo, el planificador de UL 21 genera información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente para cada uno de los dispositivos de estación móvil, y entrega la información de control de enlace descendente generada al controlador de datos 10. Tras la generación de la información de control de enlace descendente que incluye la solicitud de sincronización de enlace ascendente, el planificador de UL 21 obtiene de la unidad 17 de administración de firmas el número de ID de firma de una firma dedicada disponible, y almacena en la información de control de enlace descendente el número de ID de firma obtenido. Al mismo tiempo, el planificador de UL 21 registra, en la unidad 17 de administración de firmas, información para identificar un dispositivo de estación móvil que utiliza el número de ID de firma y el número de una trama radioeléctrica a utilizar.

El detector de preámbulo 16 detecta un preámbulo que es una señal de medición de desfase de sincronización, a partir de la señal de recepción recibida desde la unidad radioeléctrica 19, y calcula un desfase de temporización de sincronización. El detector de preámbulo 16 indica el número de ID de signatura (información de identificación de señal de medición) obtenido a partir del preámbulo detectado, e indica a la unidad de capa superior 30 el desfase de temporización de sincronización calculado. Si el número de ID de signatura obtenido corresponde a la signatura indicada desde la unidad 17 de administración de signaturas, el detector de preámbulo 16 pone a 1 el indicador de signatura dedicado. Si el número de ID de signatura obtenido no corresponde a la signatura indicada desde la unidad 17 de administración de signaturas, el detector de preámbulo 16 pone a 0 el indicador de signatura dedicado. Adicionalmente, si el número de ID de signatura corresponde a la signatura indicada desde la unidad 17 de administración de signaturas, el detector de preámbulo 16 indica a la unidad 17 de administración de signaturas que ha sido detectado el preámbulo que incluye el número de ID de signatura indicado.

En base a una instrucción procedente del planificador de UL 21, la unidad 17 de administración de signaturas selecciona una signatura dedicada e indica al planificador de UL 21 el número de ID de la signatura dedicada seleccionada. Adicionalmente, la unidad 17 de administración de signaturas indica la signatura seleccionada al detector de preámbulo 16. Tras la selección de una signatura dedicada, la unidad 17 de administración de signaturas confirma el número de ID de signatura, de la signatura dedicada en uso, y selecciona una entre las signatura dedicadas no en uso. La unidad 17 de administración de signaturas registra el número de ID de la signatura seleccionada como uno que está en uso, y elimina de la información almacenada la signatura detectada por el detector de preámbulo 16. La unidad de capa superior 30 controla el dispositivo de estación base en base a un proceso que se explicará a continuación, haciendo referencia a las figuras 6 a 11.

La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una configuración de un dispositivo de estación móvil. El dispositivo de estación móvil incluye un controlador de datos 50, un modulador DFT-S-OFDM 55, un planificador 52, un desmodulador OFDM 53, un estimador de canal 54, un extractor 55 de datos de control, un alineador de sincronización 56, un generador de preámbulo 57, un selector de signaturas 58, una unidad radioeléctrica 59 y una unidad de capa superior 60.

Se introducen datos de usuario y datos de control al controlador de datos 50 y son mapeados a la UL-SCH en base a una instrucción procedente del planificador 52. El modulador DFT-S-OFDM 51 lleva a cabo, sobre los datos mapeados por el controlador de datos 50, procesamiento de señal DFT-S-OFDM, tal como modulación de datos, conversión DFT, mapeo de subportadora, una conversión IFFT, una inserción de CP (prefijo cíclico) y similares. De este modo, el modulador DFT-S-OFDM 51 genera una señal OFDM ensanchada con DFT. Si bien se considera un esquema de portadora única, tal como OFDM ensanchado con DFT, como esquema de comunicación de enlace ascendente, puede utilizarse un esquema de múltiples portadoras, tal como OFDM. El alineador de sincronización 56 determina una temporización de transmisión en base a la información de sincronización recibida desde el extractor 55 de datos de control. A continuación, el alineador de sincronización 56 entrega a la unidad radioeléctrica 59 la señal OFDM ensanchada con DFT recibida desde el modulador 51 de OFDM ensanchado con DFT, a tiempo para la temporización de transmisión. La unidad radioeléctrica 59 establece la frecuencia radioeléctrica a un valor especificado por el controlador radioeléctrico, realiza la conversión ascendente de la señal OFDM ensanchada con DFT recibida desde el alineador de sincronización 56 a una señal de radiofrecuencia, y transmite la señal de radiofrecuencia al dispositivo de estación base mediante una antena.

La unidad radioeléctrica 59 recibe una señal de enlace descendente procedente del dispositivo de estación base a través de la antena, realiza la conversión descendente de la señal recibida a una señal de banda base, y entrega la señal de banda base al modulador OFDM 53 y al estimador de canal 54. El estimador de canal 54 estima características del canal radioeléctrico a partir del DPiCH incluido en la señal recibida desde la unidad radioeléctrica 59, y entrega un resultado de la estimación al desmodulador OFDM 53 y al planificador 52. Para indicar el resultado de la estimación de las características del canal radioeléctrico al dispositivo de estación base, el estimador de canal 54 transforma el resultado de la estimación en información de CQI (indicador de calidad del canal), y entrega la información CQI al controlador de datos 50. El desmodulador OFDM 53 desmodula la señal de banda base recibida desde la unidad radioeléctrica 59, utilizando el resultado de la estimación de las características del canal radioeléctrico, y obtiene de este modo los datos de recepción. El extractor 55 de datos de control divide los datos de recepción en datos de usuario y datos de control.

El extractor 55 de datos de control extrae información de control de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil a partir de los datos de control separados, y entrega la información de control de enlace ascendente al planificador 52. Además, el extractor 55 de datos de control extrae información de sincronización de enlace ascendente dirigida al dispositivo de estación móvil, y entrega la información de sincronización de enlace ascendente al alineador de sincronización 56. El extractor 55 de datos de control extrae información de control de enlace descendente dirigida al dispositivo de estación móvil, a partir de los datos de control separados. Si la información de control de enlace descendente extraída está dirigida al dispositivo de estación móvil con el que se mantiene una sincronización de enlace ascendente, el extractor 55 de datos de control ordena al desmodulador OFDM 53 desmodular, a partir de la señal de banda base, los datos de usuario y los datos de control especificados por la asignación de recursos incluida en la información de control de enlace descendente, en base a un esquema

de modulación especificado mediante parámetros de modulación adaptativa incluidos en la información de control de enlace descendente. Por otra parte, si la información de control de enlace descendente dirigida al dispositivo de estación móvil incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente, el extractor 55 de datos de control entrega la información de control de enlace descendente a la unidad de capa superior 60 para transmitir una señal de medición de desfase de sincronización, en base a la información de control de enlace descendente. Adicionalmente, el extractor 55 de datos de control entrega a la unidad de capa superior 60 los datos de control y los datos de usuario diferentes a la información de control de enlace descendente anterior. Haciendo referencia a la zona de asignación de recursos de la información de control de enlace descendente, el extractor 55 de datos de control determina si la información de control de enlace descendente está dirigida al dispositivo de estación móvil con el que se mantiene una sincronización de enlace ascendente o la información de control de enlace descendente incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Si se especifican recursos asignados, el extractor 55 de datos de control determina que la información de control de enlace descendente está dirigida al dispositivo de estación móvil con el que se mantiene una sincronización de enlace ascendente. Si no hay recursos asignados, el extractor 55 de datos de control determina que la información de control de enlace descendente incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente.

El selector de firmas 58 selecciona el número de ID de firma a utilizar para un acceso aleatorio, en base a una instrucción procedente de la unidad de capa superior 60, y entrega al generador de preámbulo 57 el número de ID de firma seleccionado. El generador de preámbulo (generador de señal de medición) 57 genera un preámbulo (señal de medición de desfase de sincronización), y entrega el preámbulo generado al modulador DFT-S-OFDM 51. El planificador 52 lleva a cabo control MAC para controlar la transmisión de datos y/o la recepción utilizando los recursos especificados por la estación base. Adicionalmente, el planificador 52 gestiona condiciones de sincronización de enlace ascendente de cada dispositivo de estación móvil utilizando un temporizador. La unidad de capa superior 60 controla el dispositivo de estación móvil en base a un proceso que se explicará a continuación, haciendo referencia a las figuras 6 a 12.

En la realización, tras la transmisión de la solicitud de sincronización de enlace ascendente a un dispositivo de estación móvil que requiere una resincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente sobre el PDCCH. Si se incluye una firma dedicada en la solicitud de sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil transmite sin conflicto un RACH utilizando la firma dedicada. Los detalles se explican más adelante. La figura 6 muestra un proceso del dispositivo de estación base transmitiendo una solicitud de sincronización de enlace ascendente que incluye una firma dedicada. La figura 7 muestra un proceso del dispositivo de estación base transmitiendo una solicitud de sincronización de enlace ascendente en la que se especifica una firma aleatoria. La figura 8 muestra un proceso del dispositivo de estación móvil, cuando el dispositivo de estación móvil no puede recibir un PDCCH que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente.

La figura 6 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación base transmitiendo una solicitud de sincronización de enlace ascendente que incluye una firma dedicada. El dispositivo de estación base gestiona sincronización de enlace ascendente con dispositivos de estación móvil. El planificador de UL 21 del dispositivo de estación base establece un temporizador. Si no se ha llevado a cabo una transmisión de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, o si no ha sido actualizada información de sincronización de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, el planificador de UL 21 determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Si el estimador de canal 13 recibe datos de transmisión de enlace ascendente o una señal de transmisión procedente de un dispositivo de estación móvil y detecta un desfase de temporización de recepción, el estimador de canal 13 determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. El dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente tras la detección de una llegada de datos (datos de transmisión y datos de recepción) dirigidos al dispositivo de estación móvil que requiere una sincronización, es decir, el dispositivo de estación móvil para el que se ha determinado que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Alternativamente, el dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil tras determinar que ha de mantenerse una sincronización de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil para el que se ha determinado que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. El planificador de UL 21 genera una información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente. A continuación, el controlador de datos 10 mapea la información de control de enlace descendente generada al PDCCH a transmitir (señal 6-1). La solicitud de sincronización de enlace ascendente tiene el formato mostrado en la figura 3. La solicitud de sincronización de enlace ascendente incluye el número de ID de firma, para especificar la firma dedicada que el planificador de UL 21 ha obtenido de la unidad 17 de administración de firmas. El número de ID de firma y el C-RNTI del dispositivo de estación móvil que es el destino de transmisión, son correlacionados y almacenados en la unidad 17 de administración de firmas.

El extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil calcula un CRC para cada elemento de información de control de enlace descendente del PDCCH, a efectos de encontrar uno idéntico al valor de C-RNTI del dispositivo de estación móvil. De este modo, el extractor 55 de datos de control detecta que se recibe correctamente la información de control de enlace descendente dirigida al dispositivo de estación móvil. Dado que

está establecida "no asignación de recursos" en la información de asignación de recursos incluida en la información de control de enlace descendente, el extractor 55 de datos de control detecta que la información de control de enlace descendente indica una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Tras la recepción de la solicitud de sincronización de enlace ascendente, la unidad de capa superior 60 indica al selector de signatura 58 el número de ID de signatura y el número de trama que están especificados mediante la solicitud de sincronización de enlace ascendente. El selector de signatura 58 selecciona una signatura dedicada correspondiente al número de ID de signatura especificado, y a continuación indica al generador de preámbulo 57 la signatura dedicada y el número de trama especificado. El generador de preámbulo 57 genera un preámbulo de la signatura dedicada indicada. A continuación, el modulador DFT-S-OFDM 51 transmite el preámbulo utilizando un RACH incluido en una trama radioeléctrica correspondiente al número de trama especificado (señal 6-2: mensaje 1).

Cuando el detector de preámbulo 16 del dispositivo de estación base detecta el preámbulo en el RACH, la unidad de capa superior 30 genera una respuesta de preámbulo al preámbulo, y transmite la respuesta de preámbulo generada (señal 6-3: mensaje 2). En este momento, la capa superior 30 del dispositivo de estación base compara la signatura dedicada, detectada a partir del preámbulo, con la información registrada en la unidad 17 de administración de signaturas, y de ese modo puede identificar el dispositivo de estación móvil que ha transmitido el preámbulo detectado. La capa superior 30 obtiene el C-RNTI que es la información de identificación relativa al dispositivo de estación móvil identificado, a partir de la unidad 17 de administración de signaturas. El controlador de datos 10 mapea la respuesta de preámbulo al PDCCH y al DL-SCH. La información mapeada al PDCCH incluye la RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identity, identidad temporal de red radioeléctrica-acceso aleatorio) para identificar la respuesta de preámbulo, o el C-RNTI para especificar directamente un dispositivo de estación móvil. La información mapeada al DL-SCH incluye información de sincronización indicativa de una magnitud de alineación de desfase de sincronización.

Cuando se utiliza RA-RNTI, se incluye la signatura dedicada o el C-RNTI en el DL-SCH. El extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil detecta la signatura dedicada o el C-RNTI, y detecta de ese modo la respuesta de preámbulo dirigida al dispositivo de estación móvil. El extractor 55 de datos de control extrae de la respuesta de preámbulo la información de sincronización, e indica al alineador de sincronización 56 la magnitud de alineación de desfase de sincronización especificada por la información de sincronización. A continuación, el dispositivo de estación base reanuda una transmisión de datos normal (señal 6-4 y señal 6-5).

La figura 7 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación base, cuando el dispositivo de estación base no transmite una signatura dedicada. El dispositivo de estación base gestiona la sincronización de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil. El planificador de UL 21 del dispositivo de estación base establece un temporizador. Si no se ha llevado a cabo una transmisión de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, o si no ha sido actualizada información de sincronización de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, el planificador de UL 21 determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Alternativamente, cuando el estimador de canal 13 recibe datos de transmisión de enlace ascendente o una señal de transmisión procedente de un dispositivo de estación móvil y detecta un desfase de temporización de recepción, el estimador de canal 13 determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Cuando el dispositivo de estación base detecta una llegada de datos (datos de transmisión y datos de recepción) dirigidos a un dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente, o cuando el dispositivo de estación base determina que debe mantenerse una sincronización de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación base transmite la solicitud de sincronización de enlace ascendente. El planificador de UL 21 genera información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente y mapea la información generada al PDCCH a transmitir (señal 7-1). Tras la solicitud de sincronización de enlace ascendente, se establece una signatura aleatoria en la zona "tipo", que indica que no ha sido asignada una signatura dedicada.

El extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil calcula un CRC para cada elemento de información de control de enlace descendente del PDCCH, a efectos de encontrar uno idéntico al valor de C-RNTI del dispositivo de estación móvil. De este modo, el extractor 55 de datos de control detecta que se recibe con seguridad la información de control de enlace descendente dirigida al dispositivo de estación móvil. Dado que está establecida "no asignación de recursos" en la información de asignación de recursos incluida en la información de control de enlace descendente, el extractor 55 de datos de control detecta que la información de control de enlace descendente indica una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Tras recibir la solicitud de sincronización de enlace ascendente, la unidad de capa superior 60 ordena al selector de signatura 58 seleccionar una signatura. El selector de signatura 58 selecciona aleatoriamente una signatura correspondiente al número de ID de signatura excluyendo la signatura dedicada, y ordena a continuación al generador de preámbulos 57 generar un preámbulo que incluye la signatura seleccionada. El generador de preámbulos 57 genera un preámbulo que incluye signatura especificada. A continuación, el modulador DFT-S-OFDM 51 transmite el preámbulo generado utilizando RACH (señal 7-2: mensaje 1).

Cuando el detector de preámbulo 16 del dispositivo de estación base detecta el preámbulo sobre el RACH, la unidad de capa superior 30 genera una respuesta de preámbulo al preámbulo detectado, y transmite la respuesta de

preámbulo generada (señal 7-3: mensaje 2). En este momento, la capa superior 30 del dispositivo de estación base no puede identificar un dispositivo de estación móvil detectando una signatura. El controlador de datos 10 mapea la respuesta de preámbulo al PDCCH y al DL-SCH. El PDCCH incluye una RA-RNTI para identificar la respuesta de preámbulo. El DL-SCH incluye información de mapeo relativa a información de sincronización y una signatura, información de mapeo relativa a una signatura y un nuevo C-RNTI (T-C-RNTI), e información de planificación para que el dispositivo de estación móvil transmita un mensaje 3 que es una respuesta al mensaje 2.

En este momento, el dispositivo de estación base no puede reconocer porqué el dispositivo de estación móvil ha llevado a cabo el acceso aleatorio al dispositivo de estación base. El dispositivo de estación móvil transmite el mensaje 3 en base a la información de planificación incluida en el mensaje 2 (señal 7-4: mensaje 3). Un C-RNTI para identificar el dispositivo de estación móvil que es el origen de transmisión está incluido en el mensaje 3. Al recibir el mensaje 3 que incluye el C-RNTI, el dispositivo de estación base detecta que el mensaje 3 es la respuesta procedente del dispositivo de estación móvil especificado por la señal 7-1, dado que el mensaje 3 ha sido transmitido en base a la información de planificación transmitida previamente. El dispositivo de estación base transmite una resolución de conflicto como información para impedir una colisión cuando cada uno de múltiples dispositivos de estación móvil transmite el preámbulo del mensaje 1 correspondiente al mensaje 3 utilizando la misma signatura (señal 7-5: mensaje 4). El nuevo T-C-RNTI de información de identificación del dispositivo de estación móvil especificado en el mensaje 2 mediante el dispositivo de estación base, es incluido en el PDCCH al que está asignado el mensaje 4. La información de identificación del dispositivo de estación móvil detectada a partir del mensaje 3 mediante el dispositivo de estación base se incluye en el DL-SCH. A continuación, el dispositivo de estación base reanuda la transmisión de datos normal (señales 7-6 y 7-7).

La figura 8 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso del dispositivo de estación móvil cuando falla un CRC para el PDCCH. El dispositivo de estación base administra sincronización de enlace ascendente con dispositivos de estación móvil, por ejemplo, mediante establecer un tiempo. Si no se ha llevado a cabo una transmisión de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, o si no ha sido actualizada información de sincronización de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, el dispositivo de estación base determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Alternativamente, si el dispositivo de estación base recibe datos de transmisión de enlace ascendente o una señal de transmisión procedente de un dispositivo de estación móvil y detecta un desfase de temporización de recepción, el dispositivo de estación base determina que se da a un factor de resincronización de enlace ascendente. Cuando el dispositivo de estación base detecta una llegada de datos (datos de transmisión y datos de recepción) dirigidos al dispositivo de estación móvil que requiere resincronización, o cuando el dispositivo de estación base determina que ha de mantenerse una sincronización de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil. La solicitud de sincronización de enlace ascendente es transmitida sobre el PDCCH (señal 8-1).

El extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil calcula un CRC para cada elemento de información de control de enlace descendente del PDCCH, a efectos de encontrar uno idéntico al valor de C-RNTI del dispositivo de estación móvil. Sin embargo, en este caso se asume que la información de control de enlace descendente no puede ser recibida correctamente debido a unas malas condiciones de recepción del dispositivo de estación móvil y el CRC calculado no se corresponde con el valor de C-RNTI. Dado que no puede ser detectada la solicitud de sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil suspende la recepción hasta el siguiente ciclo de recepción, y lleva a cabo una recepción de PDCCH. Si el dispositivo de estación base no recibe una respuesta desde el dispositivo de estación móvil dentro de una ventana de tiempo dada (el método de respuesta varía según las condiciones de las figuras 6 y 7), el dispositivo de estación base detecta que el dispositivo de estación móvil no puede recibir la solicitud de sincronización de enlace ascendente. Al detectar la no recepción desde el dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base espera al siguiente ciclo de transmisión, y a continuación transmite de nuevo (señal 8-2) una solicitud de sincronización de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente.

La figura 9 es un diagrama de secuencia que muestra otro proceso del dispositivo de estación móvil cuando falla un CRC para PDCCH. El dispositivo de estación base administra la sincronización de enlace ascendente con dispositivos de estación móvil, por ejemplo, mediante fijar un tiempo. Si no se ha llevado a cabo una transmisión de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, o si no ha sido actualizada información de sincronización de enlace ascendente durante un periodo de tiempo dado, el dispositivo de estación base determina que se da un factor de resincronización de enlace ascendente. Alternativamente, si el dispositivo de estación base recibe datos de transmisión de enlace ascendente o una señal de transmisión procedente de un dispositivo de estación móvil y detecta un desfase de temporización de recepción, el dispositivo de estación base determina que se da a un factor de resincronización de enlace ascendente. Cuando el dispositivo de estación base detecta una llegada de datos (datos de transmisión y datos de recepción) dirigidos al dispositivo de estación móvil que requiere resincronización, o cuando el dispositivo de estación base determina que ha de mantenerse una sincronización de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil que requiere resincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación base transmite una solicitud de sincronización de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil. La solicitud de sincronización de enlace ascendente es transmitida sobre el PDCCH (señal 9-1).

El extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil calcula un CRC para cada elemento de información de control de enlace descendente del PDCCH, a efectos de encontrar uno idéntico al valor de C-RNTI del dispositivo de estación móvil. Sin embargo, en este caso se asume que la información de control de enlace descendente no puede ser recibida correctamente debido a unas malas condiciones de recepción del dispositivo de estación móvil y el CRC calculado no se corresponde con el valor del C-RNTI. Dado que el dispositivo de estación móvil no puede detectar una solicitud de sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil lleva a cabo una transmisión de enlace ascendente (señal 9-2). La transmisión de enlace ascendente no es una transmisión de enlace ascendente dinámica sobre el PDCCH, sino una transmisión de datos sobre UL-SCH para la cual están configurados preliminarmente un esquema de transmisión, recursos de transmisión y similares, por ejemplo, mediante señalización RRC a nivel de la capa 3, o una transmisión de retroalimentación de CQI sobre PUCCH. Cuando el dispositivo de estación base detecta la transmisión de enlace ascendente, el dispositivo de estación base detecta que el dispositivo de estación móvil no puede recibir la solicitud de sincronización de enlace ascendente. Al detectar que el dispositivo de estación móvil ha fallado en la recepción, el dispositivo de estación base transmite de nuevo (señal 9-3) una solicitud de sincronización de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil requiriendo una resincronización de enlace ascendente. Dado que la transmisión de enlace ascendente de la señal 9-2 es una transmisión procedente del dispositivo de estación móvil con el que se ha perdido la sincronización de enlace ascendente, si el dispositivo de estación base puede o no detectar correctamente la señal 9-2 depende de la temporización de transmisión del dispositivo de estación móvil o de las condiciones radioeléctricas. Por lo tanto, esta secuencia funciona como secuencia complementaria para la secuencia explicada en la figura 8.

La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de transmisión de sincronización de enlace ascendente del dispositivo de estación base. Cuando el planificador de UL 21 o el estimador de canal 13 del dispositivo de estación base detecta un factor de resincronización de enlace ascendente y determina a continuación transmitir una solicitud de sincronización de enlace ascendente (Sa1), el planificador de UL 21 confirma si puede o no ser asignada una signatura dedicada, haciendo referencia a la unidad 17 de administración de signaturas. Si puede ser asignada una signatura dedicada (Sa2: Sí), el planificador de UL 21 selecciona una signatura dedicada (Sa3). A continuación, el planificador de UL 21 genera una información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente. En la información de control de enlace descendente, es registrada una signatura dedicada en la zona "tipo" y es registrado el número de ID de signatura de dicha signatura dedicada seleccionada en la zona "signatura", en la etapa Sa3. A continuación, el controlador de datos 10 mapea la información de control de enlace descendente al PDCCH a transmitir (Sa4).

Por otra parte, si la signatura dedicada no puede ser asignada en la etapa S2 (Sa2: No), el planificador de UL 21 genera información de control de enlace descendente que incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente en la que se configura una signatura de acceso aleatorio en la zona "tipo". A continuación, el controlador de datos 10 mapea la información de control de enlace descendente al PDCCH a transmitir (Sa6). Si la información de control de enlace descendente que incluye la solicitud de sincronización de enlace ascendente es transmitida en la etapa Sa4 o Sa6, la unidad de capa superior 30 determina si el detector de preámbulos 16 ha recibido o no un preámbulo que es una respuesta a la solicitud de sincronización de enlace ascendente, dentro de una ventana de tiempo predeterminada, es decir, dentro de una trama radioeléctrica especificada mediante el "número de trama" de la solicitud de sincronización de enlace ascendente. Si el preámbulo no ha sido recibido (Sa5: No), la rutina vuelve a la etapa Sa2, y vuelve a realizarse el proceso de solicitud de sincronización de enlace ascendente. Por otra parte, si en la etapa Sa5 se determina que el preámbulo ha sido recibido (Sa5: Sí), finaliza el proceso de transmisión de solicitud de sincronización de enlace ascendente.

La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de recepción de acceso aleatorio del dispositivo de estación base. Cuando el detector de preámbulo 16 del dispositivo de estación base detecta un preámbulo en el RACH, el detector de preámbulo 16 hace referencia a la unidad 17 de administración de signaturas y determina si la signatura incluida en el preámbulo es o no una signatura dedicada (Sb1). Si en la etapa Sb1 se determina que la signatura es una signatura dedicada, el detector de preámbulo 16 indica a la unidad de capa superior 30 el desfase de sincronización medido tras la detección del preámbulo. Tras la recepción del desfase de sincronización, la unidad de capa superior 30 entrega al controlador de datos 10 una respuesta de preámbulo que incluye la información de sincronización relativa al desfase de sincronización. A continuación, la respuesta de preámbulo es transmitida (Sb2), y después finaliza el proceso de recepción de acceso aleatorio. Por otra parte, si se determina en la etapa Sb1 que la signatura no es una signatura dedicada, la unidad de capa superior 30 emite una respuesta de preámbulo que incluye la información de sincronización y la información de planificación incluidas en el mensaje 3 mostrado en la figura 7. A continuación, la respuesta de preámbulo es transmitida (Sb3) y comienza un proceso de recepción del mensaje 3. Si el mensaje 3 se recibe (Sb4), la unidad de capa superior 30 confirma si el C-RNTI del dispositivo de estación móvil que solicita sincronización de enlace ascendente está o no incluido en el mensaje 3 (Sb5). Si se trata del C-RNTI u otro ID de un dispositivo de estación móvil diferente al dispositivo de estación móvil que solicita sincronización de enlace ascendente, se lleva a cabo (Sb5: NO) un proceso de acceso aleatorio por otro factor. Si se detecta el C-RNTI del dispositivo de estación móvil que solicita una sincronización de enlace ascendente (Sb5: Sí), la unidad de capa superior 30 genera un mensaje 4 mostrado en la figura 4, y entrega al controlador de datos 10 el mensaje generado 4. A continuación, el mensaje 4 es transmitido (Sb6), y finaliza el proceso de recepción de acceso aleatorio.

La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de gestión de sincronización de enlace ascendente del dispositivo de estación móvil. Tras la detección del C-RNTI del dispositivo de estación móvil en el PDCCH (Sc1), el extractor 55 de datos de control del dispositivo de estación móvil determina si está o no configurada "no asignación de recursos" en la zona de asignación de recursos, para determinar si es o no una solicitud de sincronización de enlace ascendente (Sc2). Si se determina, en la etapa Sc2, que no es una solicitud de sincronización de enlace ascendente (Sc2: NO), se lleva a cabo transmisión y/o recepción normales de datos. Por otra parte, si se determina la etapa Sc2 que se trata de una solicitud de sincronización de enlace ascendente (Sc2: SÍ), la unidad de capa superior 60 que recibe la solicitud de sincronización de enlace ascendente desde el extractor 55 de datos de control obtiene información indicativa del tipo de firmas a partir de la zona de "tipo" incluida en la solicitud de sincronización de enlace ascendente. A continuación, la unidad de capa superior 60 determina si está o no incluida (Sc3) una firma dedicada, y suspende una transmisión de enlace ascendente.

Si se determina en la etapa Sc3 que la firma dedicada está incluida (Sc3: SÍ), la unidad de capa superior 60 ordena, mediante el selector de firmas 58, al generador de preámbulos 57 transmitir un preámbulo que incluye la firma dedicada. El generador de preámbulos 57 genera un preámbulo que incluye la firma dedicada, y entrega el preámbulo generado al modulador DFT-S-OFDM 51. De este modo, el preámbulo es transmitido (Sc4). Después de que es transmitido el preámbulo que incluye la firma dedicada, el dispositivo de estación móvil recibe el mensaje 2 mostrado en la figura 6, que es una respuesta al preámbulo (Sc5). El extractor 55 de datos de control obtiene información de sincronización a partir del mensaje 2, y a continuación establece la información de sincronización para el alineador de sincronización 56. A continuación, el dispositivo de estación móvil continúa con la transmisión y/o recepción de datos.

Por otra parte, si se determina en la etapa Sc3 que no está incluida una firma dedicada (Sc3: NO), la unidad de capa superior 60 ordena al selector de firmas 58 seleccionar una firma. Tras recibir la instrucción, el selector de firmas 58 selecciona aleatoriamente una firma, y entrega el número de ID de firma de dicha firma seleccionada al generador de preámbulos 57. El generador de preámbulos 57 genera un preámbulo que incluye la firma correspondiente al número de ID de firma, y entrega el preámbulo al modulador DFT-S-OFDM 51. De este modo, el preámbulo es transmitido (Sc6). Después de transmitir el preámbulo que incluye la firma seleccionada aleatoriamente, el dispositivo de estación móvil recibe el mensaje 2 mostrado en la figura 7, que es una respuesta al preámbulo (Sc7). El dispositivo de estación móvil obtiene, a partir del mensaje 2, información de mapeo relativa a la información de sincronización y una firma, información de mapeo relativa a una firma y un nuevo C-RNTI (T-C-RNTI) e información de planificación incluida en el mensaje 3. El dispositivo de estación móvil transmite el mensaje 3 que incluye el C-RNTI del dispositivo de estación móvil, en base a la información de planificación obtenida (Sc8). Después de que se recibe el mensaje 4 (Sc9), el dispositivo de estación móvil continúa con la transmisión y/o recepción de datos.

De este modo, en la realización, cuando se mantiene una sincronización de temporización de enlace ascendente entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil, se incluye una solicitud de sincronización de enlace ascendente en la información de control de enlace descendente sobre el PDCCH utilizado para transmitir parámetros de comunicación, mediante configurar "no asignación de recursos" en la zona de asignación de recursos de la información de control de enlace descendente, de manera que el parámetro configurado se diferencia de aquél a transmitir cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente. Por lo tanto, puede conseguirse una excelente eficiencia de utilización de los recursos radioeléctricos. Este método utiliza el hecho de que los parámetros de comunicación a utilizar cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente no tienen que ser transmitidos dado que la resincronización de enlace ascendente se requiere siempre para transmitir una solicitud de sincronización de enlace ascendente, y al hecho de que la "no asignación de recursos" no tiene que ser transmitida como un parámetro de comunicación a utilizar cuando se mantiene una sincronización de enlace ascendente.

El formato físico del PDCCH se utiliza tanto para los parámetros de comunicación a utilizar cuando se mantiene la sincronización de enlace ascendente, como para una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Por esta razón, cuando el dispositivo de estación móvil detecta "no asignación de recursos" mediante procesamiento de datos en un proceso de recepción de PDCCH normal, puede determinarse que se trata de una solicitud de sincronización de enlace ascendente. Por lo tanto, el dispositivo de estación móvil no necesita recibir una solicitud de sincronización de enlace ascendente mediante un proceso físico específico. De este modo, el dispositivo de estación móvil puede recibir una solicitud de sincronización de enlace ascendente mediante un proceso normal de recepción de datos. Por esta razón, el dispositivo de estación base puede transmitir una solicitud de sincronización de enlace ascendente en cualquier temporización.

En la realización, una solicitud de sincronización de enlace ascendente se configura en una zona incluida en la información de control de enlace descendente mostrada en la figura 3. Sin embargo, una solicitud de sincronización de enlace ascendente puede configurarse en una zona incluida en la información de control de enlace ascendente mediante poner a "0" el MCS o el tamaño de la carga útil, o configurando información indicativa de "no asignación de recursos" a 10 bits de datos para los cuales la información de asignación de recursos de enlace ascendente debe configurarse de manera que pueda identificarse una solicitud de sincronización de enlace ascendente, tal como se

muestra en la figura 13. Alternativamente, una solicitud de sincronización de enlace ascendente puede identificarse configurando "0" en el MCS o el tamaño de carga útil incluido en la información de control de enlace descendente.

5 Alternativamente, una solicitud de sincronización de enlace ascendente puede asignarse a una zona incluida en una información de control de enlace descendente y a una zona incluida en una información de control de enlace ascendente.

10 La unidad de capa superior 30, el controlador de datos 10, el modulador OFDM 11, el planificador 12, el estimador de canal 13, el desmodulador DFT-S-OFDM 14, el extractor 15 de datos de control, el detector de preámbulos 16, la unidad 17 de administración de firmas, que se muestran en la figura 4; o la unidad de capa superior 60, el controlador de datos 50, el modulador DFT-S-OFDM 51, el planificador 52, el desmodulador OFDM 53, el estimador de canal 54, el extractor 55 de datos de control, el alineador de sincronización 56, el generador de preámbulos 57 y el selector de firmas 58, que se muestran en la figura 5, pueden estar implementados mediante un programa que implementa las funciones de dichas unidades, estando almacenado en un medio de grabación legible por ordenador, y mediante la lectura y ejecución de dicho programa mediante un sistema informático. El "sistema informático" incluye OS y equipamiento físico, así como dispositivos periféricos.

15 Adicionalmente, el "sistema informático" incluye entornos de provisión de páginas de inicio (o entornos de visualización) si se utiliza un sistema WWW.

20 El "medio de grabación legible por ordenador" incluye un medio portátil, tal como un disco flexible, un disco óptico, una ROM, un CD-ROM y similares, y un dispositivo de almacenamiento, tal como un disco duro instalado en un sistema informático. El "medio legible por ordenador" incluye un medio que almacena dinámicamente un programa durante un periodo corto, tal como una línea de comunicación cuando se transmite un programa mediante una red, tal como internet, o una línea de comunicación, tal como una línea telefónica. Adicionalmente, el "medio de grabación legible por ordenador" incluye un medio que almacena un programa durante un periodo dado, tal como memoria volátil en un sistema informático de un servidor o un cliente, en el caso anterior. El programa puede ser para implementar una parte de las funciones mencionadas anteriormente, o para implementar las funciones mencionadas anteriormente con una combinación del programa y de otro programa almacenado en el sistema informático.

25 Aunque la realización se ha explicado haciendo referencia a los dibujos, una configuración específica no se limita a dicha realización, y pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la presente invención.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

30 La presente invención es adecuada, de forma no limitativa, para un sistema de teléfono móvil que incluye un terminal de teléfono móvil, como dispositivo de estación móvil.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de estación móvil incluido en un sistema de comunicación móvil, que comprende:

5 un receptor que recibe, sobre un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) procedente de un dispositivo de estación base, información de control que incluye una zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada información de asignación de recursos; y

un extractor (55) de datos de control que detecta una indicación para ordenar un acceso aleatorio, a partir de una zona predeterminada en la información de control, y detecta, a partir de una zona que no solapa con dicha zona predeterminada en la información de control, un número de identificación que especifica un preámbulo de acceso aleatorio a transmitir al dispositivo de estación base; y

10 un transceptor transmisor que transmite al dispositivo de estación base, si el extractor (55) de datos de control detecta la indicación para ordenar el acceso aleatorio, el preámbulo de acceso aleatorio especificado mediante el número de identificación,

en el que la zona predeterminada incluye la zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada la información de asignación de recursos radioeléctricos.

15 2. Un dispositivo de estación base incluido en un sistema de comunicación móvil, que comprende:

un transmisor que transmite, sobre un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) a un dispositivo de estación móvil, información de control que incluye una zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada información de asignación de recursos; y

un detector (16) que detecta un preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde el dispositivo de estación móvil,

20 en el que un controlador de datos (10) que, si se está ordenando acceso aleatorio, establece una indicación para ordenar el acceso aleatorio en una zona predeterminada en la información de control, y establece, en una zona que no solapa con dicha zona predeterminada en la información de control, un número de identificación que especifica el preámbulo de acceso aleatorio,

25 el detector detecta el preámbulo de acceso aleatorio especificado por el número de identificación transmitido desde el dispositivo de estación móvil, y

la zona predeterminada incluye la zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada la información de asignación de recursos radioeléctricos.

3. Un método de procesamiento para un dispositivo de estación móvil incluido en un sistema de comunicación móvil, que comprende:

30 recibir, sobre un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) desde un dispositivo de estación base, información de control que incluye una zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada información de asignación de recursos radioeléctricos;

35 detectar una indicación para ordenar un acceso aleatorio a partir de una zona predeterminada en la información de control; y detectar, a partir de una zona que no solapa con dicha zona predeterminada en la información de control, un número de identificación que especifica un preámbulo de acceso aleatorio a transmitir al dispositivo de estación base;

transmitir al dispositivo de estación base, si se está ordenando el acceso aleatorio, el preámbulo de acceso aleatorio especificado por el número de identificación,

40 en el que la zona predeterminada incluye la zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada la información de asignación de recursos radioeléctricos.

4. Un método de procesamiento para un dispositivo de estación base incluido en un sistema de comunicación móvil, que comprende:

45 transmitir, sobre un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) a un dispositivo de estación móvil, información de control que incluye una zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada información de asignación de recursos radioeléctricos; y

detectar un preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde el dispositivo de estación móvil,

5 en el que la transmisión de la información de control comprende, si está siendo ordenado el acceso aleatorio, establecer una indicación para ordenar el acceso aleatorio en una zona predeterminada en la información de control, y establecer, en una zona que no solapa con dicha zona predeterminada en la información de control, un número de identificación que especifica el preámbulo de acceso aleatorio,

detectar el preámbulo de acceso aleatorio comprende detectar el preámbulo de acceso aleatorio especificado por el número de identificación transmitido desde el dispositivo de estación móvil, y

la zona predeterminada incluye la zona en la que, si no se está ordenando acceso aleatorio, está configurada la información de asignación de recursos radioeléctricos.

10

FIG. 1

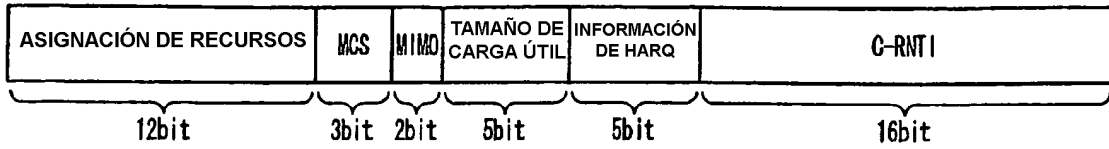


FIG. 2

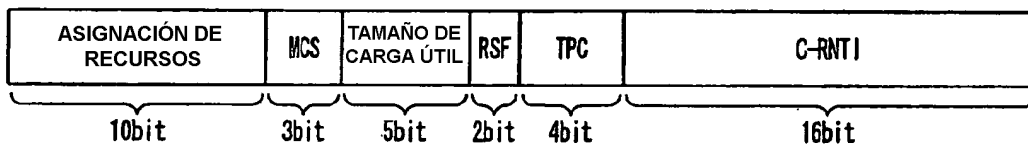


FIG. 3

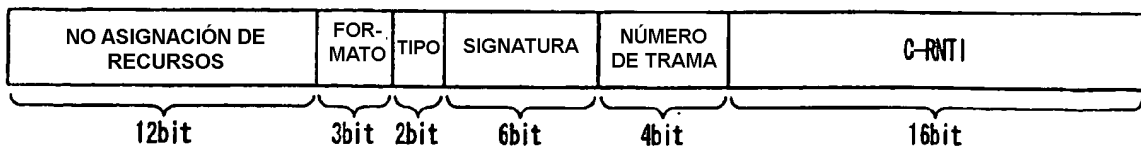
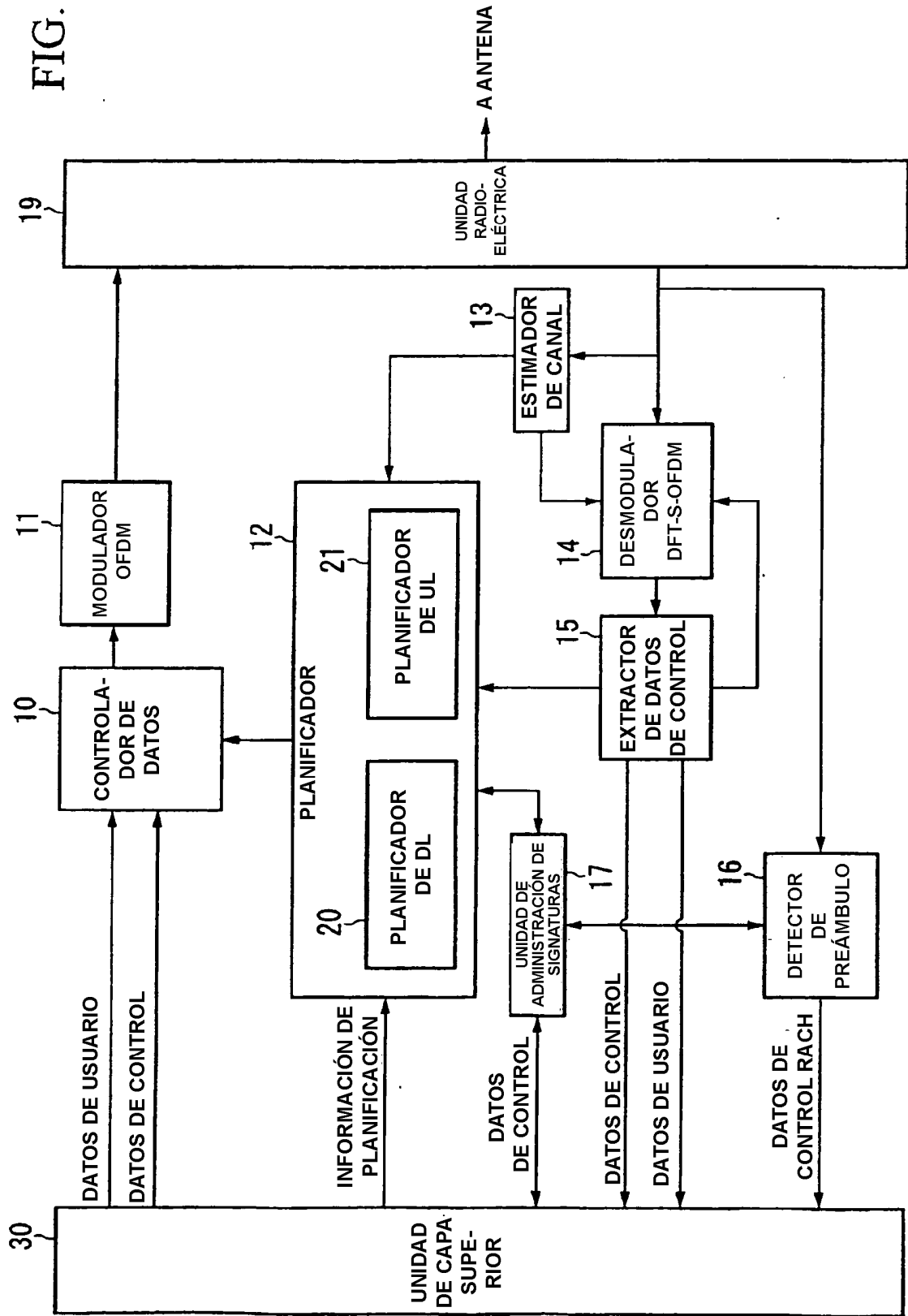


FIG. 4



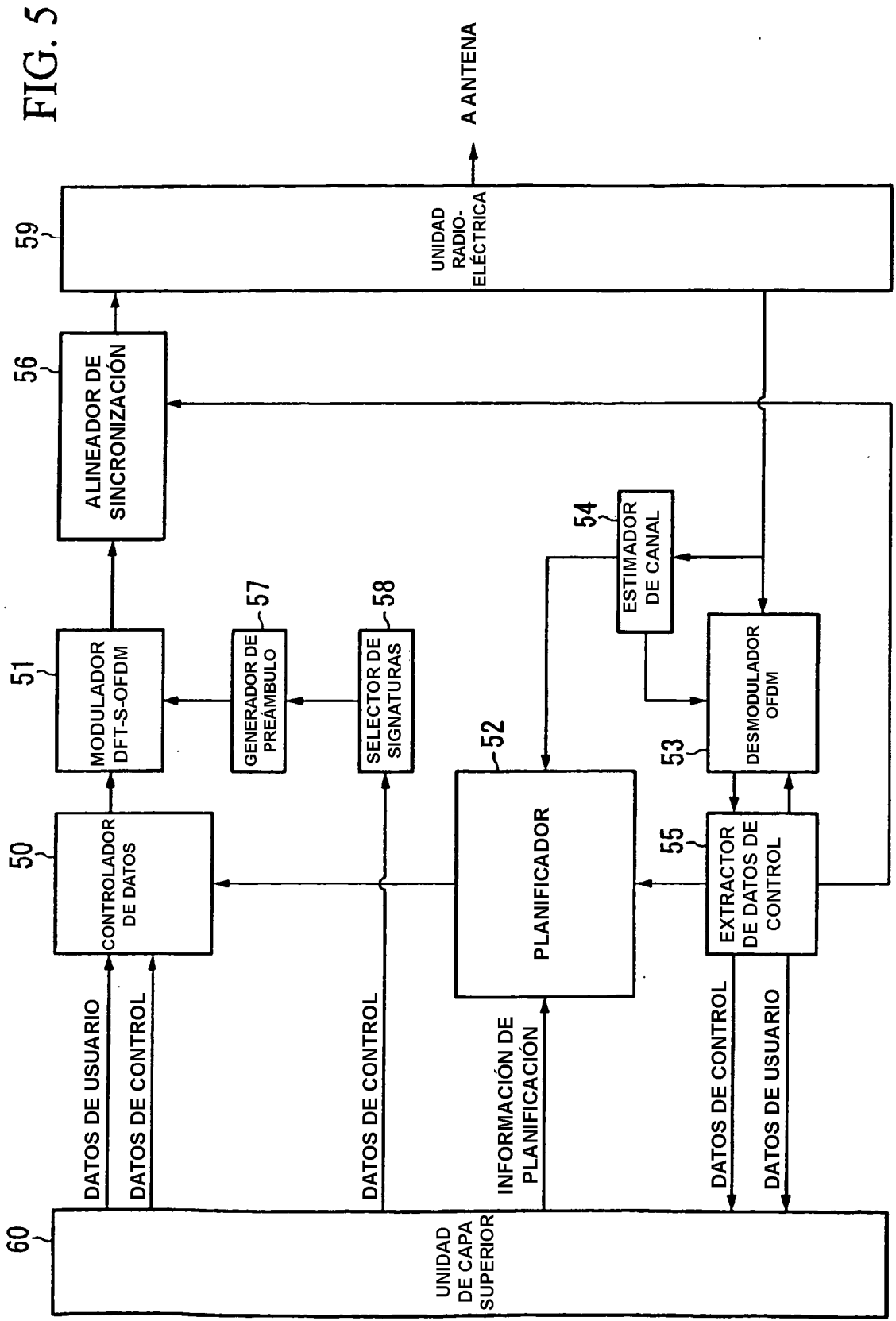


FIG. 6

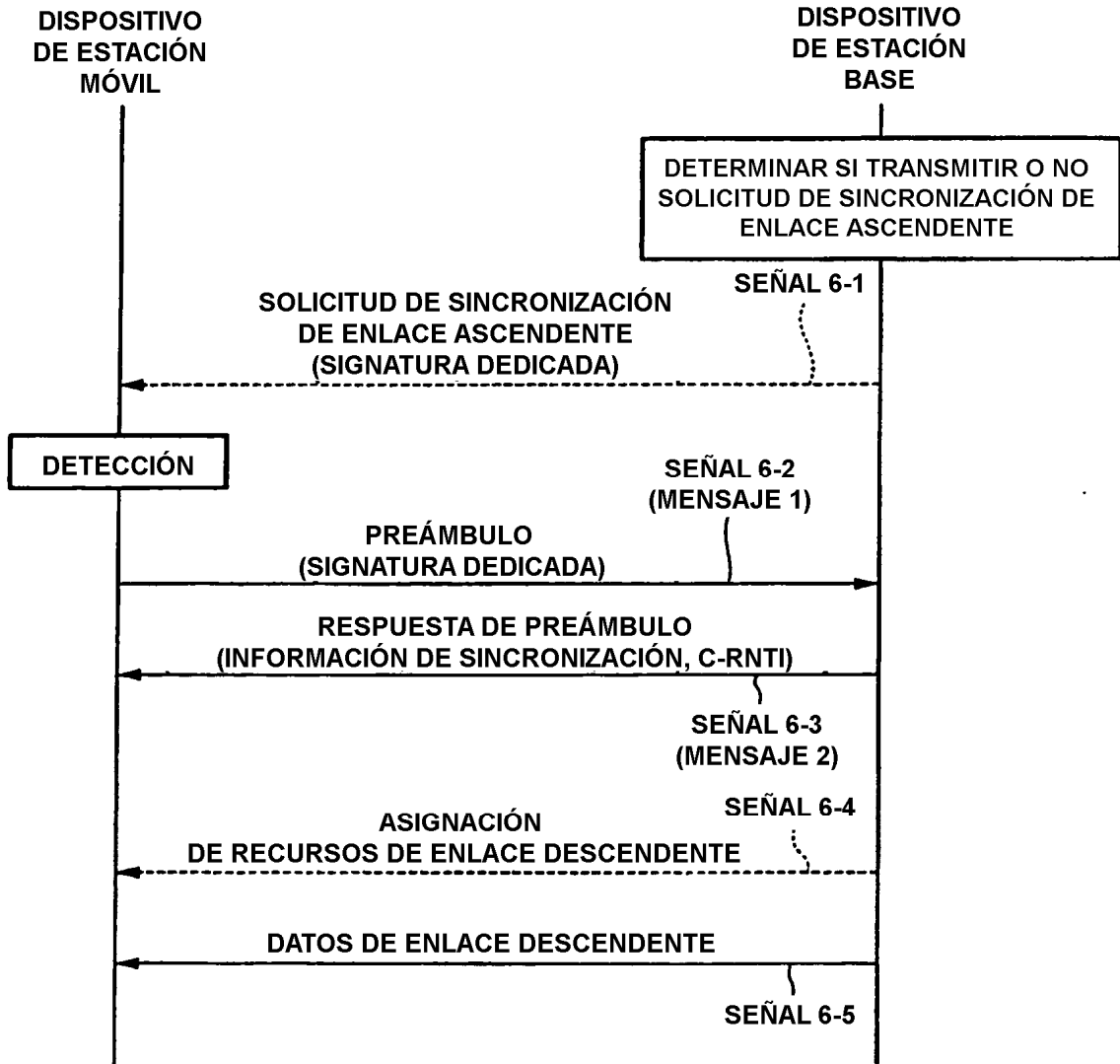


FIG. 7

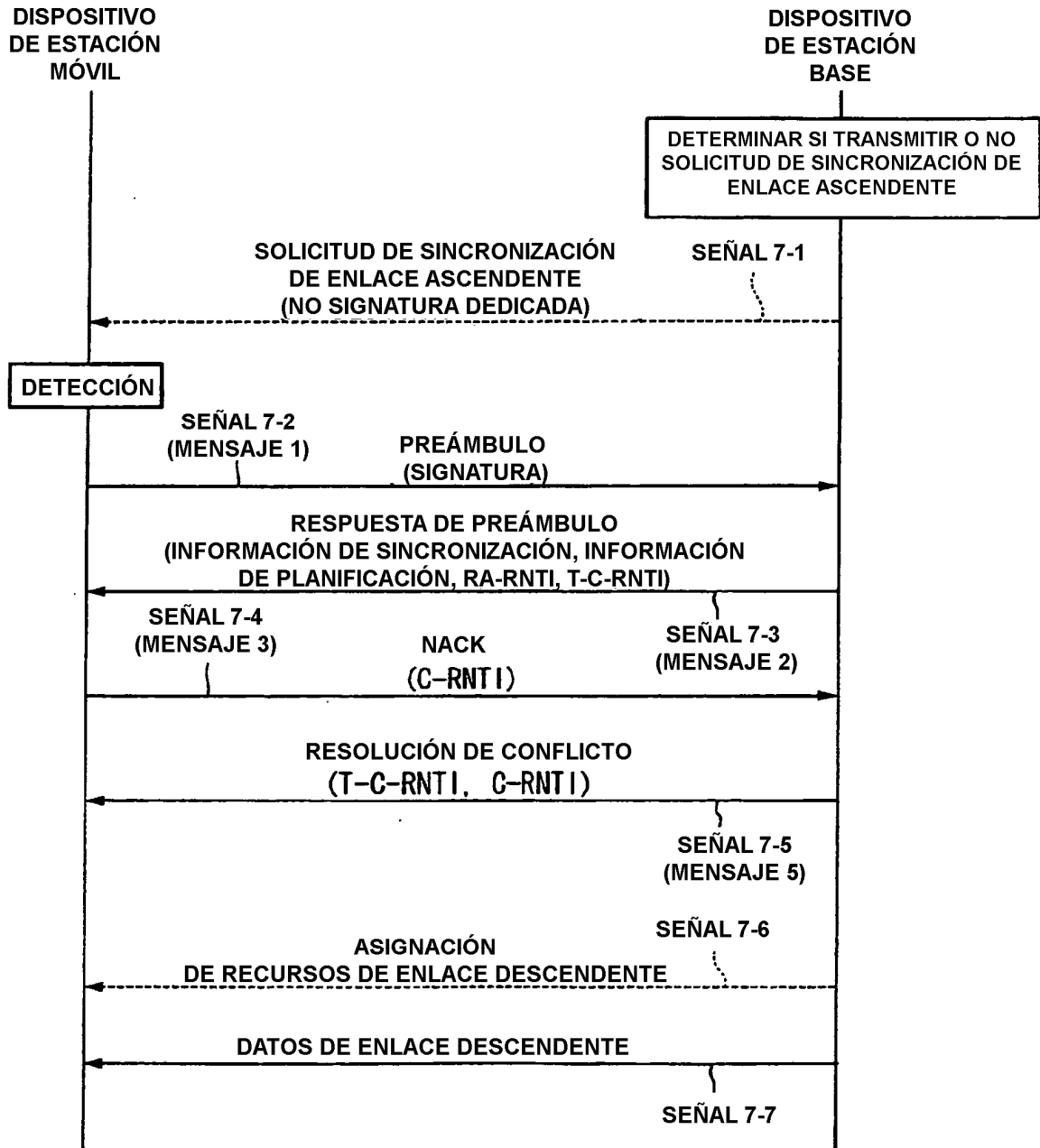


FIG. 8

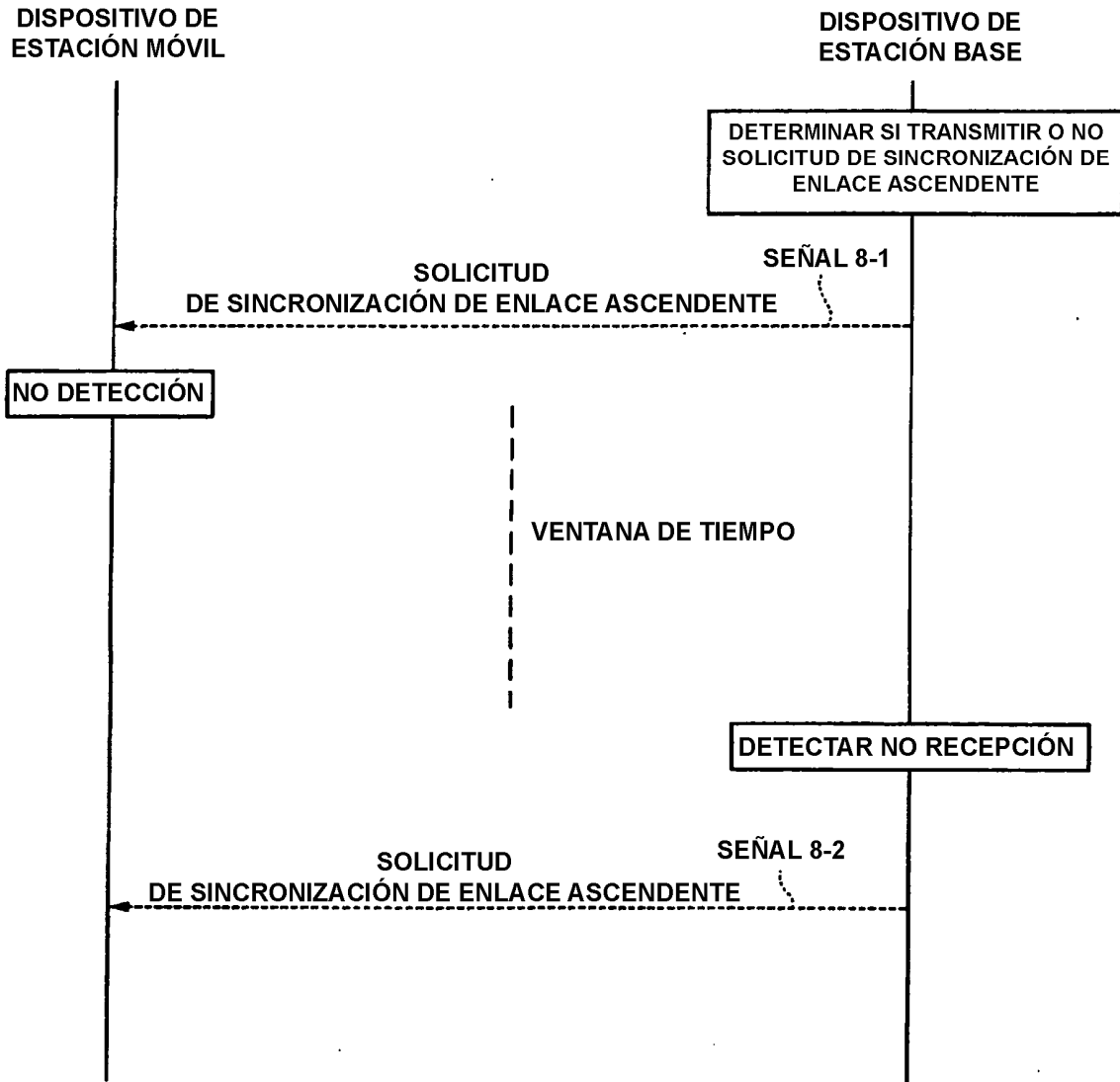


FIG. 9

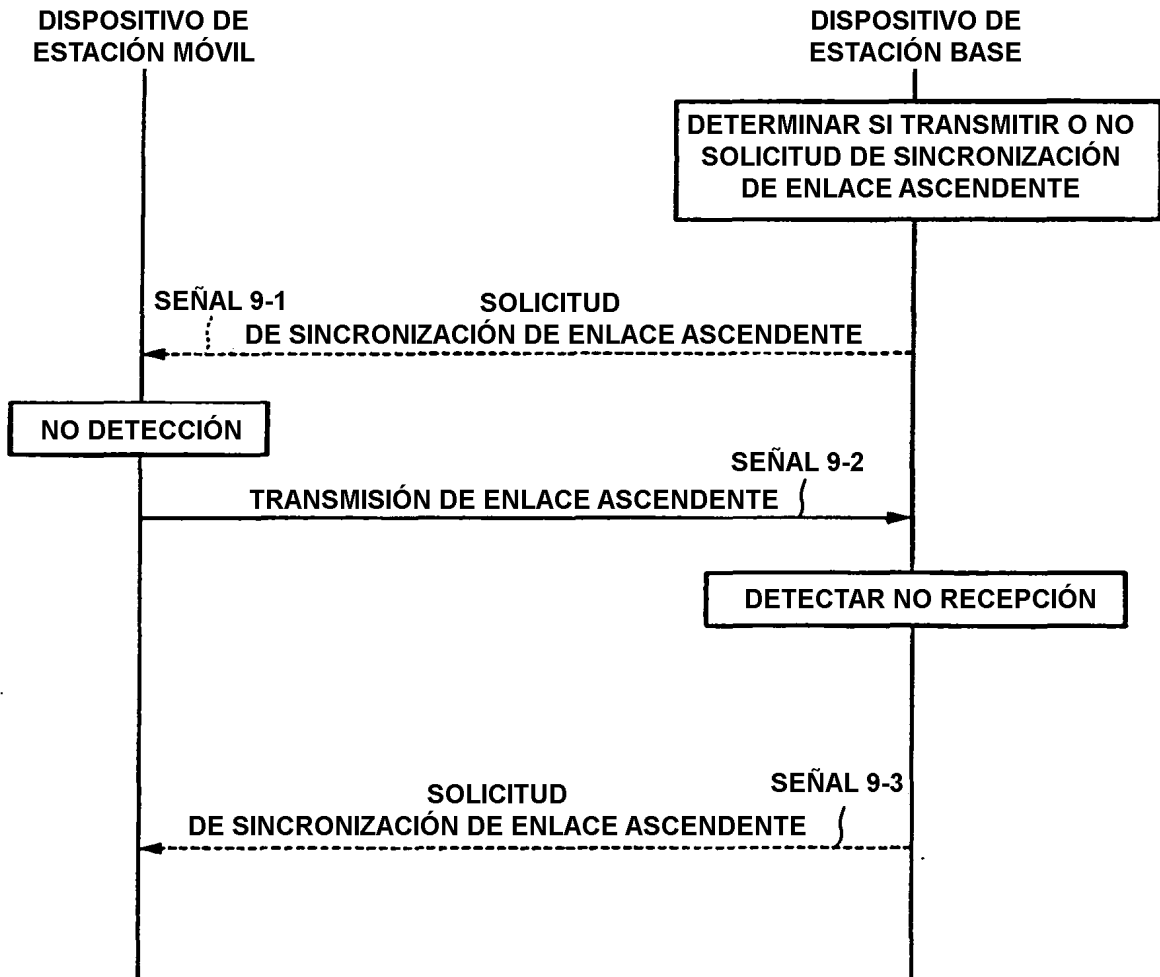


FIG. 10

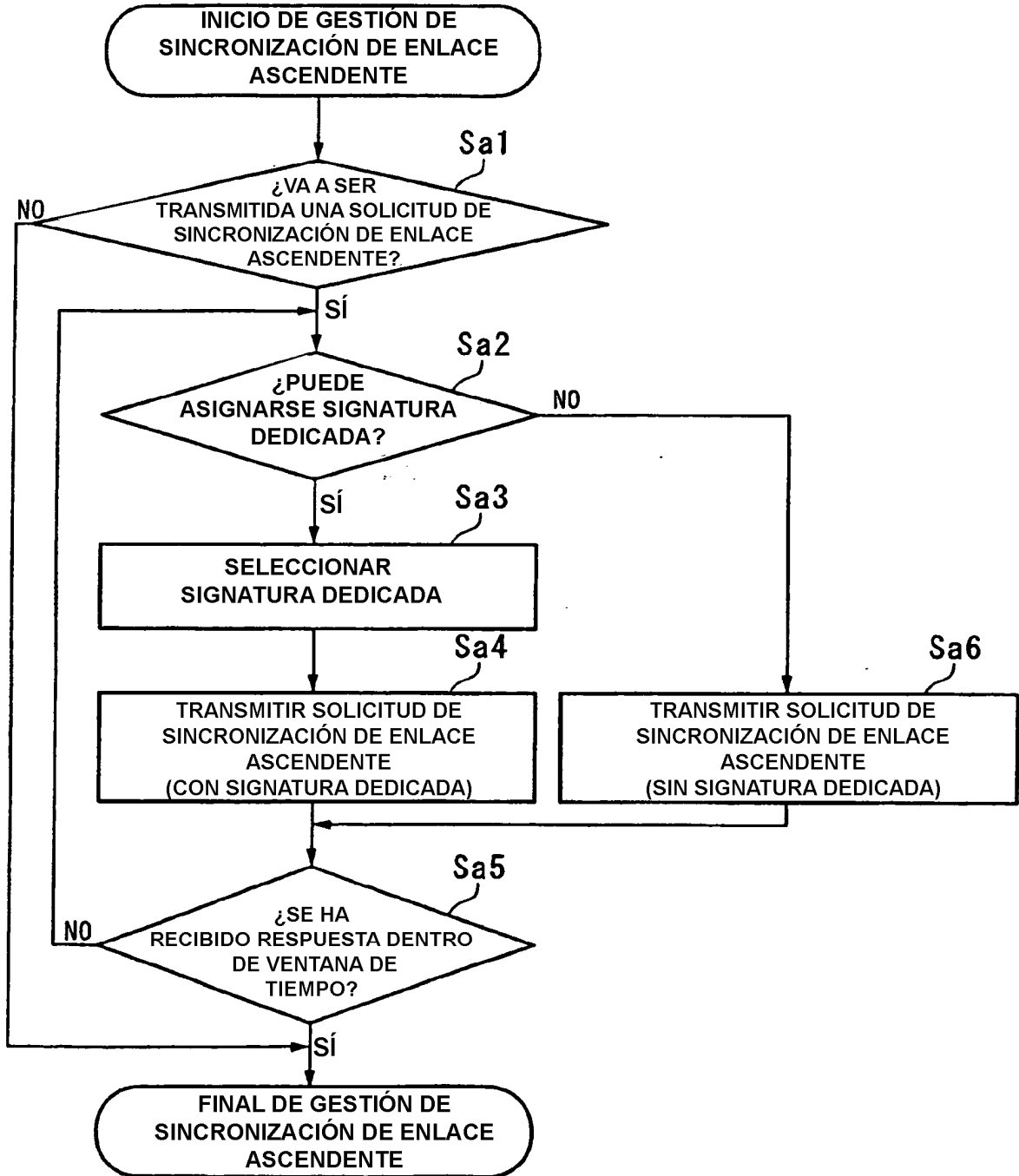


FIG. 11

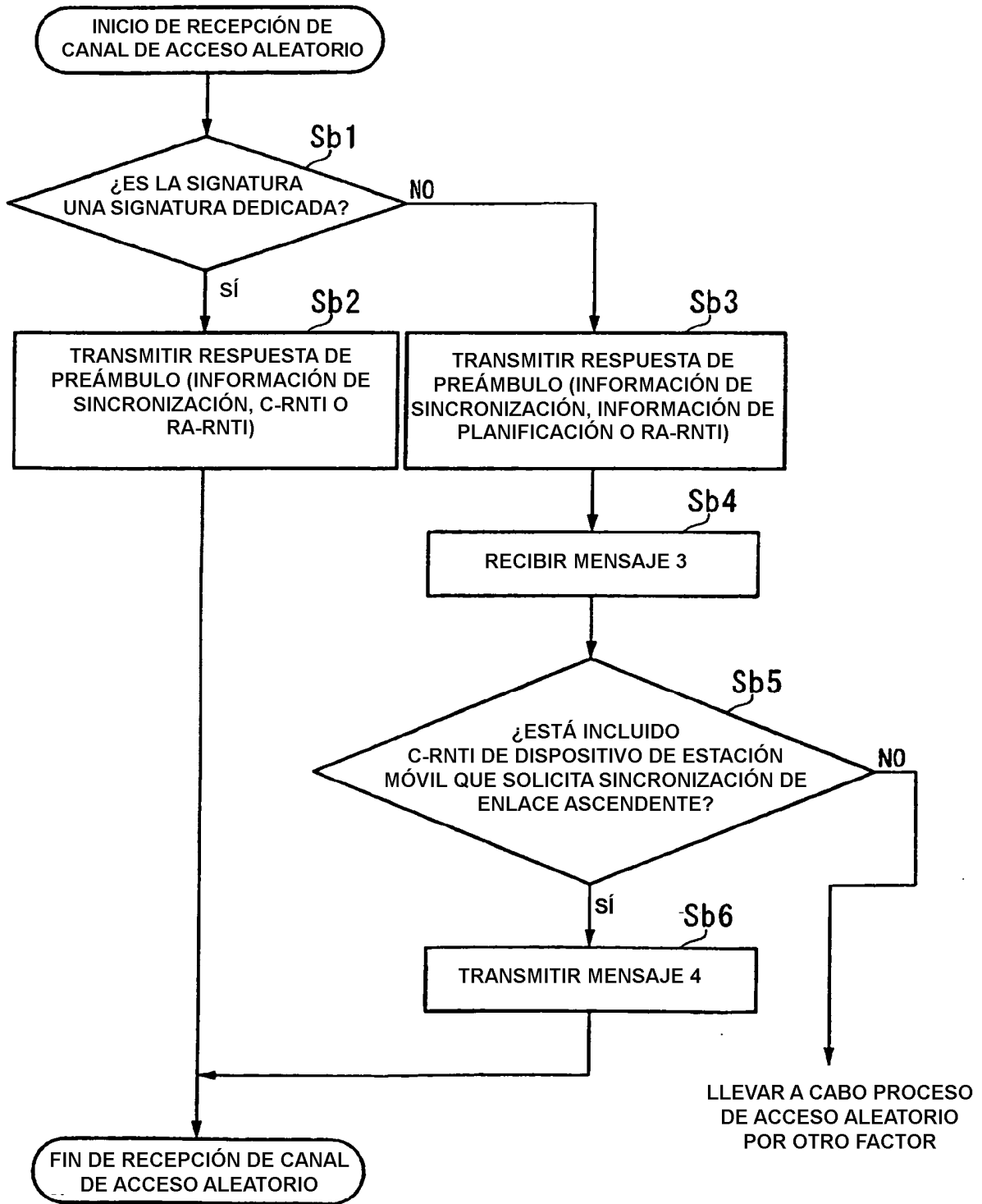


FIG. 12

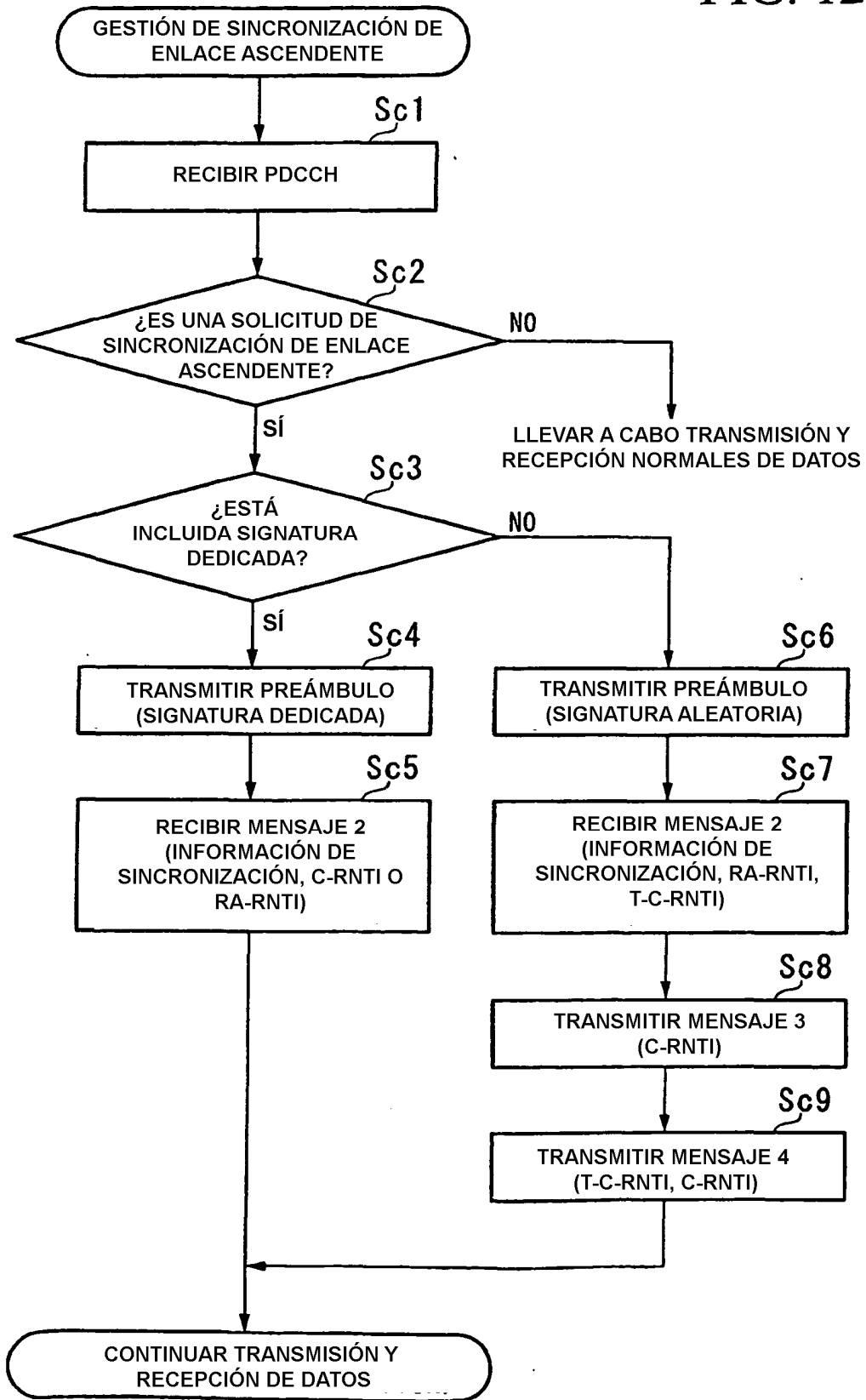


FIG. 13

SOLICITUD DE SINCRONIZACIÓN DE ENLACE ASCENDENTE

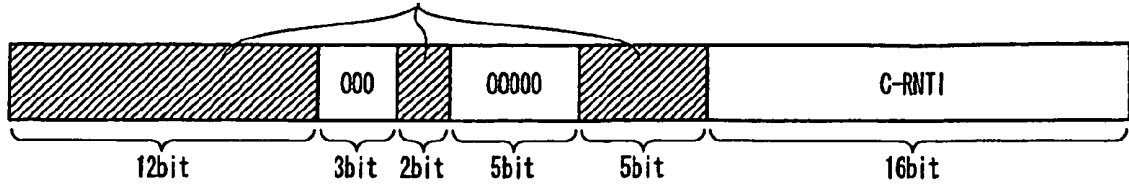


FIG. 14

SOLICITUD DE SINCRONIZACIÓN DE ENLACE ASCENDENTE

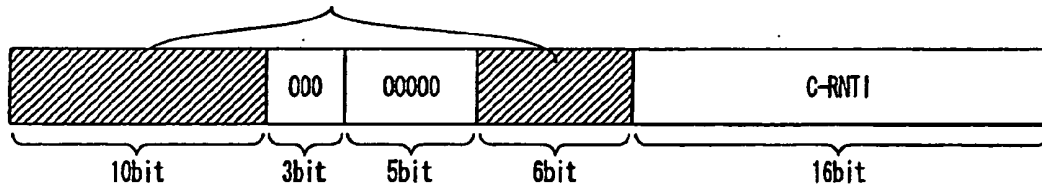


FIG. 15

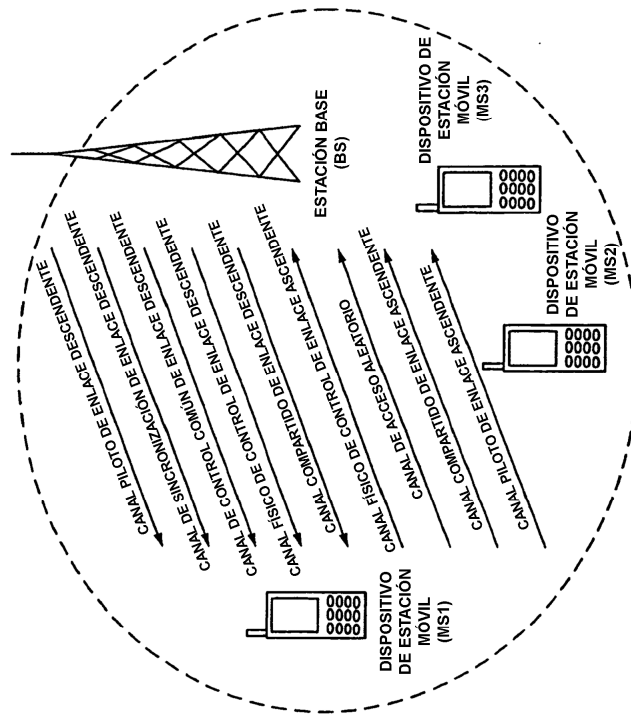


FIG. 16

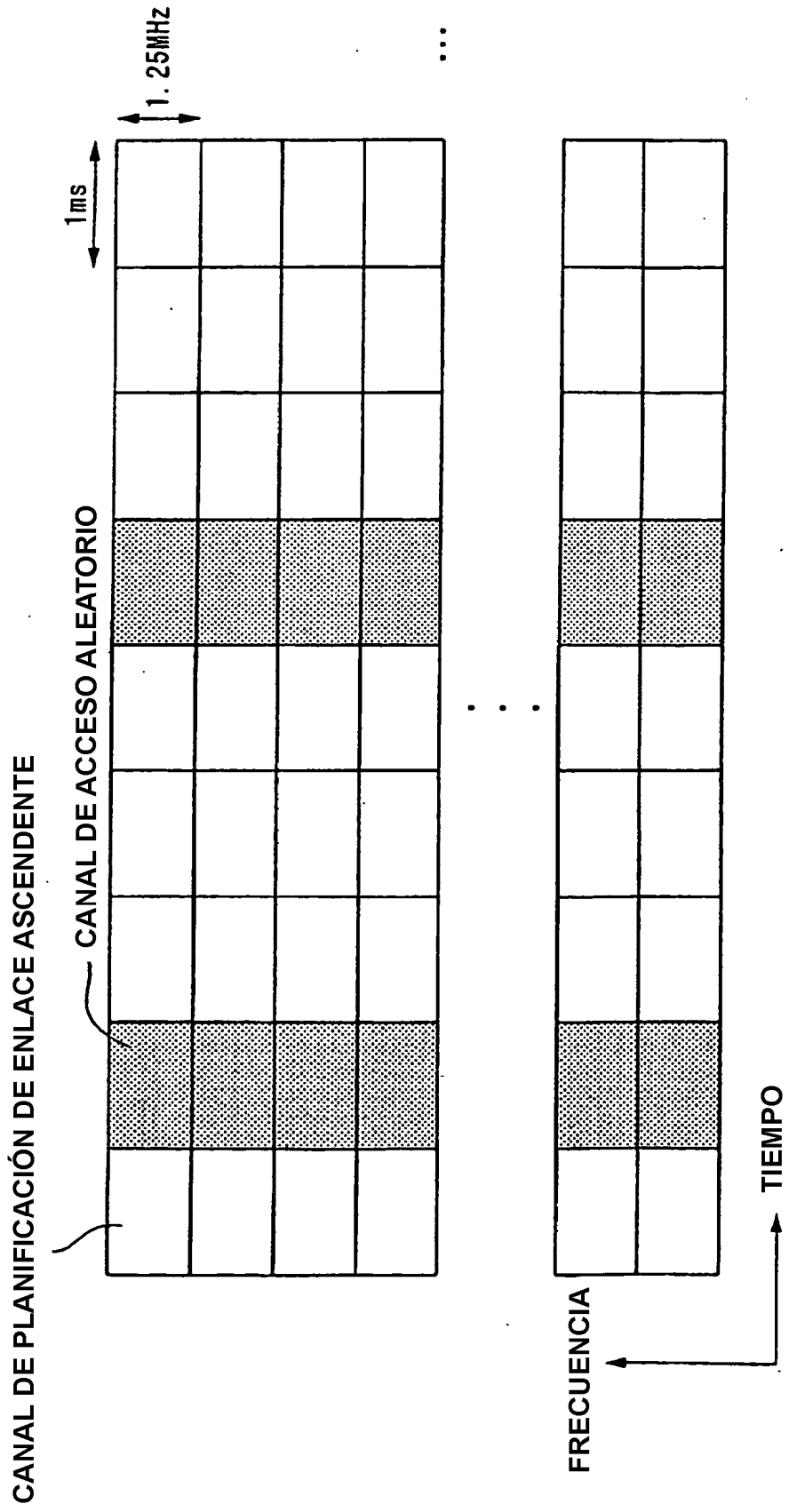


FIG. 17

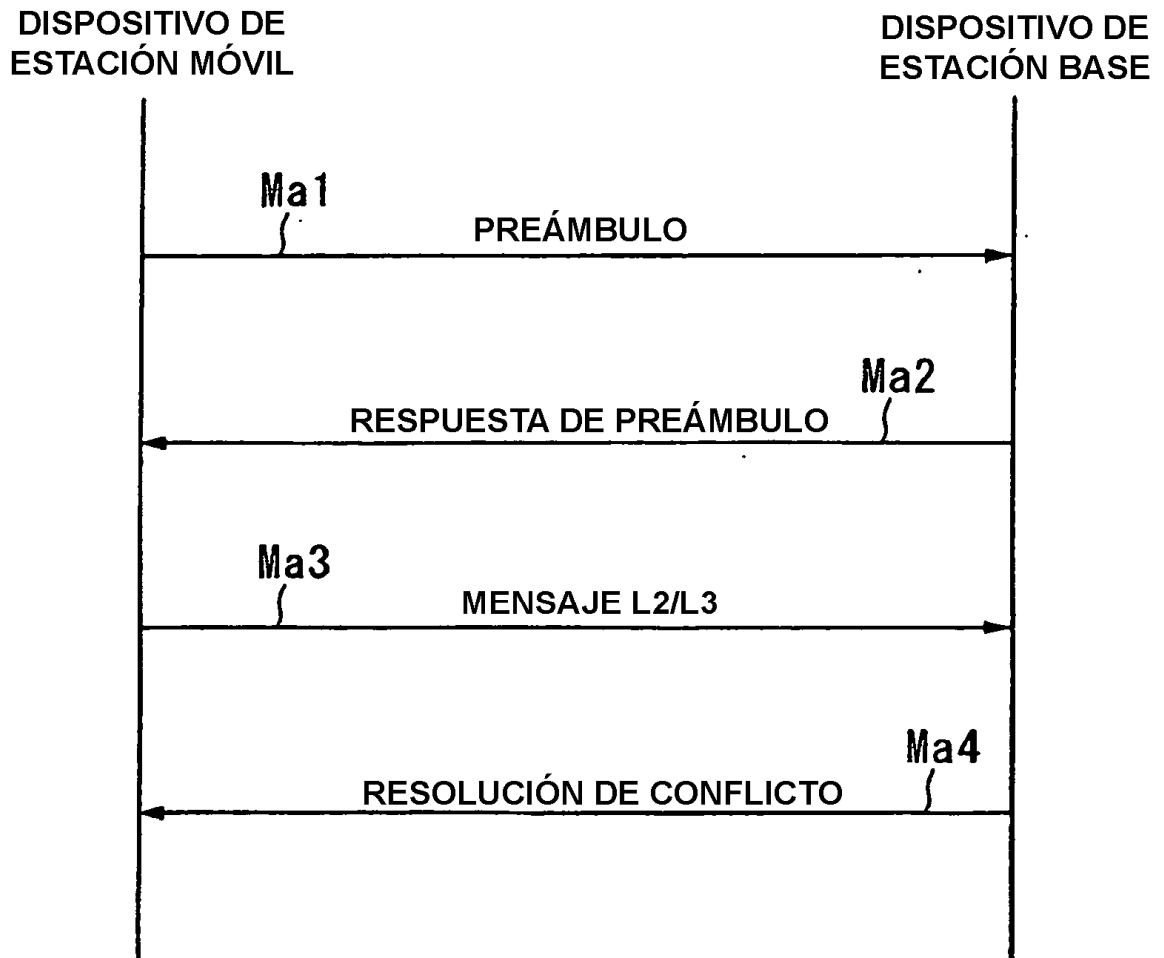


FIG. 18

