

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 798**

51 Int. Cl.:

**H04W 56/00** (2009.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

**H04W 74/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2008 E 17192501 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3294016**

54 Título: **Sistema de comunicación por radio y dispositivo de la estación móvil**

30 Prioridad:

**08.08.2007 JP 2007207213**

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

**04.06.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YAMADA, SHOHEI y  
KATO, YASUYUKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 764 798 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

Sistema de comunicación por radio y dispositivo de la estación móvil

**Campo técnico**

La presente invención hace referencia a los sistemas de comunicación por radio y a los dispositivos de estación móvil.

**5 Antecedentes**

En el 3GPPP (Proyecto de asociación de 3ª generación – 3rd Generation Partnership Project, en inglés) el sistema de W-CDMA (Acceso múltiple por división de código de banda ancha – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés) ha sido estandarizado como el sistema de comunicación móvil celular de tercera generación, con el fin de lanzar servicios de manera secuencial. Además, el sistema HSDPA (Acceso en paquetes de enlace descendente de alta velocidad - High Speed Downlink Packet Access, en inglés) ha sido estandarizado con el fin de lanzar servicios.

El 3GPP está considerando la evolución del acceso por radio de tercera generación (EUTRA: Acceso por radio terrestre universal evolucionado - Evolved Universal Terrestrial Radio Access, en inglés). Propone el sistema OFDM (Multiplexación por división ortogonal de la frecuencia – Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access, en inglés) como el enlace descendente del EUTRA. Asimismo, propone un sistema de comunicación de portadora única basado en el sistema OFDM con ensanchamiento-DFT (Transformada discreta de Fourier – Discrete Fourier Transform, en inglés) como el enlace ascendente del EUTRA.

La figura 9 es una ilustración que muestra configuraciones de canales de enlace ascendente y de enlace descendente para EUTRA. Un dispositivo de la estación base (BS – Base Station, en inglés) transmite datos a dispositivos de estación móvil (MS1, MS2, MS3, etc.) mediante la utilización de enlaces descendentes. Los dispositivos de estación móvil (MS1, MS2, MS3, etc.) transmiten datos al dispositivo de la estación base (BS) mediante la utilización de enlaces ascendentes.

El enlace descendente del EUTRA incluye un canal piloto del enlace descendente (DPiCH: Canal piloto del enlace descendente – Downlink Pilot CHannel, en inglés), un canal de sincronización de enlace descendente (DSCH: Canal de sincronización de enlace descendente – Downlink Synchronization CHannel, en inglés), un canal de control del enlace descendente (PDCCH: Canal físico de control del enlace descendente – Physical Downlink Control CHannel, en inglés), un canal de control común (CCPCH: Canal físico de control común – Common Control Physical CHannel, en inglés) y un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: Canal físico compartido de enlace descendente – Physical Downlink Shared CHannel, en inglés).

El enlace ascendente del EUTRA incluye un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH: Canal físico compartido de enlace ascendente – Physical Uplink Shared CHannel, en inglés), un canal de control del enlace ascendente (PUCCH: Canal físico de control del enlace ascendente – Physical Uplink Control CHannel, en inglés), un canal de acceso aleatorio (RACH: Canal de acceso aleatorio – Random Access CHannel, en inglés) y un canal piloto del enlace ascendente (UPiCH: Canal piloto del enlace ascendente – Uplink Pilot CHannel, en inglés) (véanse los documentos no de patente 1, 2).

La figura 10 es un gráfico que muestra un ejemplo de una configuración del recurso de radio de enlace ascendente. En la figura 10, el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa la frecuencia. La figura 10 muestra la configuración de una única trama de radio, que está dividida en una pluralidad de bloques de recursos. En la figura 10, los bloques de recursos están configurados en unidades de regiones, cada una circunscrita con un ancho de frecuencia de 1,25 MHz y un ancho de tiempo de 1 ms, de modo que el canal de acceso aleatorio (RACH), el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control del enlace ascendente (PUCCH) ilustrado en la figura 9 están asignados a estas regiones.

Es decir, los canales de acceso aleatorio (RACH) están asignados a bloques de recursos ilustrados como regiones de sombreado con puntos; los canales compartidos de enlace ascendente (PUSCH) están asignados a bloques de recursos ilustrados como regiones en blanco; y los canales de control del enlace ascendente (PUCCH) están asignados a bloques de recursos ilustrados como regiones de sombreado con líneas horizontales.

El canal de acceso aleatorio (RACH) para el enlace ascendente del EUTRA incluye canales de acceso aleatorio asíncrono y canales de acceso aleatorio síncrono. El canal de acceso aleatorio asíncrono utiliza una unidad mínima en una banda de 1,25 MHz. El dispositivo de la estación base emplea una pluralidad de canales de acceso aleatorio para hacer frente a los accesos desde numerosos dispositivos de estación móvil. El objetivo máximo de utilizar el canal de acceso aleatorio asíncrono es establecer la sincronización entre el dispositivo de la estación móvil y el dispositivo de la estación base. El canal de acceso aleatorio desempeña una función adicional para emitir una solicitud de programación que es utilizada por el dispositivo de la estación móvil que solicita un nuevo recurso de enlace ascendente debido a una escasez de asignación de recursos (véase el documento no de patente 2).

El acceso aleatorio asíncrono incluye dos accesos, a saber, un acceso aleatorio con conflicto (o un acceso aleatorio basado en conflicto) y un acceso aleatorio sin conflicto (o un acceso aleatorio no basado en conflicto).

El acceso aleatorio con conflicto es un acceso aleatorio procesado normalmente que probablemente provoque el conflicto entre los dispositivos de estación móvil.

5 El acceso aleatorio sin conflicto es un acceso aleatorio que no provoca conflicto entre los dispositivos de la estación base, que se procesa por iniciativa del dispositivo de la estación base en caso de traspaso o similar, estableciendo la sincronización, de manera rápida, entre el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil.

En el acceso aleatorio asíncrono, el dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo para establecer la sincronización con el dispositivo de la estación base. Este se denomina preámbulo de acceso aleatorio. Este preámbulo incluye firmas, es decir, patrones de señal representativos de la información. Se selecciona una firma deseada de entre varias decenas de firmas preconfiguradas para designar la información que consiste en varios bits.

10 En el reciente EUTRA, el dispositivo de la estación móvil transmite información de 6 bits al dispositivo de la estación base por medio de la firma. La transmisión de 6 bits necesita sesenta y cuatro tipos de preámbulos, es decir, 2 elevado a 6. La información de 6 bits se conoce como ID del preámbulo. En la ID de preámbulo de 6 bits, una ID aleatoria es asignada a cinco bits, mientras que la información que representa la cantidad de información necesaria para una solicitud de acceso aleatorio se asigna al bit restante (véase el documento no de patente 3).

15 La figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso de acceso aleatorio para acceso aleatorio asíncrono. En primer lugar, el dispositivo de la estación móvil selecciona una firma en base a diversas porciones de información como la ID aleatoria, y la pérdida de ruta del enlace descendente / CQI (Indicador de calidad del canal – Channel Quality Indicator), transmitiendo de este modo un preámbulo de acceso aleatorio como un mensaje M1 a través de un canal de acceso aleatorio asíncrono (etapa S01).

20 Tras la recepción del preámbulo de acceso aleatorio del dispositivo de la estación móvil, el dispositivo de la estación base calcula una desviación de la temporización síncrona que se produce entre el dispositivo de la estación móvil y el dispositivo de la estación base sobre la base del preámbulo de acceso aleatorio, produciendo de este modo la información de desviación de la temporización síncrona; lleva a cabo la programación para transmitir un mensaje de L2 / L3 (Capa 2 / Capa 3), produciendo de este modo la información de la programación; a continuación, asigna la información temporal de identificación intracelular del dispositivo de la estación móvil (o TC-RNTI: Célula temporal - Identidad temporal de la red de radio – Temporary Cell – Radio Network Temporary Identity, en inglés) al dispositivo de la estación móvil.

30 El dispositivo de la estación base configura la RA-RNTI (Acceso aleatorio - Identidad temporal de la red de radio – Random Access – Radio Network Temporary Identity, en inglés), que representa que una respuesta de acceso aleatorio al dispositivo de la estación móvil que transmite el preámbulo de acceso aleatorio a través del canal de acceso aleatorio se configura en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), en el canal de control del enlace descendente (PDCCH).

35 Con el bloque de recursos para el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) notificando la asignación de la respuesta de acceso aleatorio a través de la RA-RNTI, el dispositivo de la estación base transmite un mensaje M2 representativo de la respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de desviación de la temporización síncrona, la información de programación, la TC-RNTI y el número de ID del preámbulo recibido (o la ID aleatoria) al dispositivo de la estación base (etapa S02).

40 La RA-RNTI indica un valor específico que no se utiliza como C-RNTI (Célula - Identidad temporal de la red de radio – Cell - Radio Network Temporary Identity, en inglés), de modo que el dispositivo de la estación móvil detecta el valor específico para identificar la configuración de la respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH).

45 La figura 12 muestra un ejemplo de asignación de la respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH) cuando se notifica la asignación al dispositivo de la estación móvil a través de la RA-RNTI. Tal como se ilustra en la figura 11, en la que se notifica la asignación de la respuesta de acceso aleatorio utilizando la RA-RNTI, la respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de desviación de la temporización síncrona, la información de programación, la TC-RNTI y el número de identificación de firma del preámbulo recibido, se almacenan en un bloque de recursos único del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) con respecto a una pluralidad de dispositivos de estación móvil (es decir, n dispositivos, donde n es un número entero de dos o más en la figura 12).

50 En la figura 11, cuando el dispositivo de la estación móvil identifica que la RA-RNTI está configurada en el canal de control del enlace descendente (PDCCH) del mensaje M2, evalúa el contenido de la respuesta de acceso aleatorio configurada en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) para extraer la respuesta que incluye el número de identificación de firma (o la ID aleatoria) del preámbulo transmitido, corrigiendo de este modo la desviación de la temporización síncrona en base a la información de desviación de la temporización síncrona dentro de la respuesta.

55 En base a la información de la programación recibida, el dispositivo de la estación móvil transmite un mensaje M3 representativo del mensaje de L2 / L3 que incluye, al menos, la C-RNTI (o la ID de la red central, tal como la TMSI (Identidad de abonado móvil temporal – Temporary Mobile Subscriber Identity, en inglés) en el bloque de recursos

programado al dispositivo de la estación base (etapa S03).

Tras la recepción del mensaje de L2 / L3 desde el dispositivo de la estación móvil, el dispositivo de la estación base hace referencia a la C-RNTI (o a la ID de la red central, tal como la TMSI) incluida en el mensaje de L2 / L3 recibido, para transmitir un mensaje M4 representativo de una resolución de conflicto que identifica el conflicto que se produce entre los dispositivos de estación móvil y el dispositivo de la estación móvil (etapa S04). Los procedimientos de las etapas S01 a S04 se describen en el documento no de patente 3.

La figura 13 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso de transmisión de datos de enlace descendente desde el dispositivo de la estación base al dispositivo de la estación móvil de acuerdo con la tecnología convencional. El proceso de la figura 13 utiliza HARQ (Solicitud de repetición automática híbrida – Hybrid Automatic Repeat Request, en inglés).

En el proceso de HARQ, el dispositivo de la estación base transmite datos de control del enlace descendente al dispositivo de la estación móvil a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S11).

A continuación, el dispositivo de la estación móvil toma la decisión de detectar o no los datos de control del enlace descendente que se transmiten en la etapa S11 (etapa S12).

El dispositivo de la estación base transmite datos de transmisión de enlace descendente al dispositivo de la estación móvil a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S13).

A continuación, el dispositivo de la estación móvil toma la decisión de detectar o no los datos de transmisión del enlace descendente que se transmiten en la etapa S13 (etapa S14).

Después de descodificar los datos transmitidos en la etapa S11 y en la etapa S13, el dispositivo de la estación móvil retroalimenta un ACK (Acuse de recibo positivo – Positive ACKnowledgement, en inglés) en el caso de una CRC (Comprobación de redundancia cíclica – Cyclic Redundancy Check, en inglés) con éxito, o un NACK (Acuse de recibo negativo - Negative ACKnowledgement, en inglés) en el caso de un fallo de CRC en el dispositivo de la estación base (etapa S15), determinando de este modo si se debe repetir la transmisión o no.

Justo después de la recepción de datos a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en la etapa S13, el ACK/NACK es transmitido a través del canal de control compartido del enlace ascendente (PUCCH).

Documento no de patente 1: 3GPP TS (Especificación técnica) 36.211, V1.10 (2007-05), Technical Specification Group Radio Access Network, "Physical Channel and Modulation" (Versión 8).

Documento no de patente 2: 3GPP TS (Especificación técnica) 36.212, V1.20 (2007-05), Technical Specification Group Radio Access Network, "Multiplexing and Channel Coding" (Versión 8).

Documento no de patente 3: R2-072338 "Update on Mobility, Security, Random Access Procedure, etc." 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #58 Kobe, Japón, 7 a 11 de mayo de 2007.

El documento TS 36.300 está dirigido a la descripción general de UMTS, E-UTRA y E-UTRAN.

El documento R2-061991 está dirigido al procedimiento de acceso aleatorio y al contenido de los mensajes.

El documento R1-071477 está dirigido a la transmisión del comando de avance de temporización del enlace ascendente en E-UTRA.

El documento R2-072738 está dirigido a la explicación sobre el mantenimiento del avance de tiempo.

El documento WO 2004/077919 está dirigido a mantener la sincronización del enlace ascendente con la comunicación P2P en la red de comunicación inalámbrica.

### Descripción de la invención

Problema a resolver por la invención

En el EUTRA, el procesamiento del dispositivo de la estación móvil el acceso aleatorio con conflicto de acuerdo con el acceso aleatorio asíncrono necesita detectar la respuesta de acceso aleatorio (mensaje M2) monitorizando la RA-RNTI. En el caso del acceso aleatorio procesado debido a una solicitud de recurso de enlace ascendente, se mantiene la sincronización del enlace ascendente del dispositivo de la estación móvil. La sincronización del enlace ascendente es el factor más importante en el acceso aleatorio asíncrono, pero no necesariamente es procesado debido a una solicitud de recurso de enlace ascendente. Es decir, el dispositivo de la estación móvil es capaz de llevar a cabo la transmisión del enlace ascendente en una señal de retroalimentación de HARQ en la comunicación del enlace descendente, que, de este modo, continuará.

Cuando el dispositivo de la estación móvil que emite una solicitud de recurso de enlace ascendente lleva a cabo una alineación de la temporización (o corrección de la desviación síncrona) en base a la información de desviación de la

temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio, el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente gestionado por el dispositivo de la estación móvil puede ser incoherente con el estado síncrono / asíncrono gestionado por el dispositivo de la estación base, provocando, de este modo, un problema de activación innecesaria de un proceso de recuperación tras un error.

- 5 Cuando el dispositivo de la estación móvil que emite una solicitud de recurso de enlace ascendente solo monitoriza la RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar erróneamente una asignación de recurso de enlace descendente notificada por la C-RNTI. En este caso, el dispositivo de la estación móvil sufre un problema al degradar la calidad de la comunicación de datos de enlace descendente debido a la emisión de una solicitud de recurso de enlace ascendente.
- 10 Además, cuando el dispositivo de la estación base procesa una asignación de recurso de enlace ascendente mediante alguna activación, si el dispositivo de la estación móvil monitoriza solo la RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar erróneamente la asignación de recurso de enlace ascendente notificada por la C-RNTI. En este caso, el dispositivo de la estación móvil sufre el problema de no detectar la solicitud de recurso de enlace ascendente, que continúa innecesariamente.
- 15 La presente invención se crea a la luz de las circunstancias mencionadas anteriormente, y un objetivo de la misma es proporcionar un dispositivo de la estación móvil y un sistema de comunicación por radio capaz de implementar comunicaciones altamente eficientes entre los dispositivos de estación móvil y los dispositivos de estación base.

### Medios para resolver los problemas

20 La invención está definida por las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas están definidas en las reivindicaciones dependientes.

(1) La presente invención está destinada a resolver los problemas anteriores; otros aspectos a modo de ejemplo útiles para comprender la invención se describen a continuación. A este respecto, de acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación por radio está constituido por un dispositivo de la estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base, y lleva a cabo una alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de la estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye información de la desviación de la sincronización calculada en base a la temporización de la recepción del preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de la estación móvil, en el que, en un estado síncrono del enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil no lleva a cabo una alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio, que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID de preámbulo es seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil.

35 (2) El estado síncrono del enlace ascendente es gestionado mediante un temporizador, de modo que el estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.

(3) De acuerdo con un aspecto, el dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de la estación base, y lleva a cabo una alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en el que, en un estado síncrono del enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil no lleva a cabo una alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID de preámbulo es seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil.

45 (4) El estado síncrono del enlace ascendente es gestionado mediante un temporizador, de modo que el estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.

(5) De acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación por radio está constituido por un dispositivo de la estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de la estación base y reinicia un temporizador que gestiona un estado síncrono del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de la estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio del dispositivo de la estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye información de desviación de la temporización de la sincronización calculada en base a la temporización de la recepción del preámbulo de acceso aleatorio, en el que, en un estado síncrono del enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil no lleva a cabo el reinicio del temporizador en base a la recepción de la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID de preámbulo es seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil.

(6) El estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.

(7) De acuerdo con un aspecto, un dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de la estación base y reinicia un temporizador que gestiona un estado síncrono del enlace ascendente en base a la recepción de la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en el que, en el estado síncrono del enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil no lleva a cabo el reinicio del temporizador en base a la recepción de la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID de preámbulo es seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil.

(8) El estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.

(9) De acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación por radio está constituido por un dispositivo de la estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base, y transmite datos de enlace ascendente en base a una asignación de recurso de enlace ascendente notificada mediante una respuesta de acceso aleatorio indicada por una RA-RNTI que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de la estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación móvil y transmite, al dispositivo de la estación móvil, la RA-RNTI que indica la respuesta de acceso aleatorio que notifica una asignación de recurso de enlace ascendente en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido al dispositivo de la estación móvil, en el que el dispositivo de la estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica la asignación de recursos, de enlace ascendente desde el dispositivo de la estación base en una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, transmitiendo de este modo datos de enlace ascendente.

(10) De acuerdo con un aspecto, un dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base, y transmite datos de enlace ascendente en base a una asignación de recurso de enlace ascendente notificada por medio de una respuesta de acceso aleatorio indicada por una RA-RNTI que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en el que el dispositivo de la estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recurso de enlace ascendente desde el dispositivo de la estación base en una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, transmitiendo de este modo datos de enlace ascendente.

(11) De acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación por radio está constituido por un dispositivo de la estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de la estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, en el que el dispositivo de la estación móvil recibe simultáneamente datos de enlace descendente que el dispositivo de la estación base transmite en una temporización arbitraria y la respuesta de acceso aleatorio.

(12) De acuerdo con un aspecto, un sistema de comunicación por radio está constituido por un dispositivo de la estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio en base a una RA-RNTI que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de la estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación móvil y transmite, al dispositivo de la estación móvil, la RA-RNTI notificando una asignación de recurso de la respuesta de acceso aleatorio en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, en el que el dispositivo de la estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recurso de enlace descendente desde el dispositivo de la estación base en una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, recibiendo de este modo la respuesta de acceso aleatorio y los datos de enlace descendente, o la respuesta de acceso aleatorio o los datos de enlace descendente.

(13) De acuerdo con un aspecto, un dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de la estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en el que el dispositivo de la estación móvil recibe simultáneamente la respuesta de acceso aleatorio y los datos de enlace descendente que el dispositivo de la estación base transmite en una temporización arbitraria.

(14) De acuerdo con un aspecto, un dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de la estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio en base a una RA-RNTI que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en el que el dispositivo de la estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recurso de enlace descendente desde el dispositivo de la estación base en una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, que recibe tanto la respuesta de acceso aleatorio como los datos de enlace descendente, o bien la respuesta de acceso aleatorio o los datos de enlace descendente.

**Efecto de la invención**

De acuerdo con la presente invención, es posible llevar a cabo una comunicación altamente eficiente entre un

dispositivo de la estación móvil y un dispositivo de la estación base.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución de un dispositivo de estación base 10, de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución de un dispositivo de la estación móvil 50, de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución de una unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 (figura 2), de acuerdo con la realización de la presente invención.

10 La figura 4 es un diagrama de secuencia que muestra el procesamiento de un sistema de comunicación por radio, de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de secuencia que muestra el procesamiento del sistema de comunicación por radio, de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento del dispositivo de la estación base 10, de acuerdo con la realización de la presente invención.

15 La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento del dispositivo de la estación móvil 50, de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 8 es un diagrama de secuencia que muestra el procesamiento de un sistema de comunicación por radio, de acuerdo con una variación de la realización de la presente invención.

20 La figura 9 es una ilustración que muestra las configuraciones de los canales de enlace ascendente y de enlace descendente para EUTRA.

La figura 10 es un gráfico que muestra un ejemplo de una configuración del recurso de radio de enlace ascendente.

La figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso de acceso aleatorio para un acceso aleatorio asíncrono.

25 La figura 12 es un ejemplo de asignación de una respuesta de acceso aleatorio a un canal compartido de enlace descendente (PDSCH) cuando se notifica al dispositivo de la estación móvil una asignación de RA-RNTI.

La figura 13 es un diagrama de secuencia que muestra un proceso de transmisión de datos de enlace descendente desde el dispositivo de la estación base al dispositivo de la estación móvil de acuerdo con la tecnología convencional.

**Símbolos de referencia**

30 10 ... dispositivo de estación base, 11 ... unidad de control de datos, 12 ... unidad de modulación de OFDM, 13 ... unidad de programación, 14 ... unidad de estimación de canal, 15 ... Unidad de demodulación de DFT-S-OFDM (OFDM con ensanchamiento DFT), 16 ... unidad de extracción de datos de control, 17 ... unidad de detección de preámbulo, 18 ... unidad de radio, 21 ... unidad de programación del DL, 22 ... unidad de programación del UL, 23 ... unidad de generación de mensajes, 31 ... unidad de detección de C-RNTI, 32 ... unidad de detección de RA-RNTI, 33 ... unidad de detección de C-RNTI / RA-RNTI, 34 ... unidad de conmutación de detección, 35 ... unidad de extracción, 50 ...  
35 dispositivo de la estación móvil, 51 ... unidad de control de datos, 52 ... unidad de modulación de DFT-S-OFDM, 53 ... unidad de programación, 54 ... unidad de demodulación de OFDM, 55 ... unidad de estimación de canal, 56 ... unidad de extracción de datos de control, 57 ... unidad de corrección de la sincronización, 58 ... unidad de generación de preámbulo, 59 ... unidad de selección de preámbulo, 60 ... unidad de radio, 531 ... Unidad de control de la transmisión de ACK / NACK, A1 ... antena, A2 ... antena.

40 **Mejor modo de realización de la invención**

Más adelante, en el presente documento, se describirá una realización de la presente invención con referencia a dibujos. De manera similar al EUTRA, que consigue la evolución del acceso por radio de tercera generación, el sistema de comunicación por radio de la presente realización está constituido por un dispositivo de estación base y una pluralidad de dispositivos de estación móvil. En la presente realización, el enlace de comunicación dirigido desde el  
45 dispositivo de la estación móvil al dispositivo de la estación base se denomina enlace ascendente, y el enlace de comunicación dirigido desde el dispositivo de la estación base al dispositivo de la estación móvil se denomina enlace descendente.

El enlace descendente de la presente realización está constituido por un canal piloto del enlace descendente (DPiCH), un canal de sincronización de enlace descendente (DSCH), un canal compartido de enlace descendente (PDSCH), un canal de control del enlace descendente (PDCCH) y un canal de control común (CCPCH).  
50

El enlace ascendente de la presente realización está constituido por un canal piloto del enlace ascendente (UPiCH), un canal de acceso aleatorio (RACH), un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y un canal de control del enlace ascendente (PUCCH).

5 De manera similar a lo anterior, los recursos de radio de la presente realización están divididos en bloques de recursos correspondientes a regiones, cada una circunscrita con un ancho de frecuencia de 1,25 MHz y un ancho de tiempo de 1 ms. El dispositivo de la estación base lleva a cabo la programación para asignar bloques de recursos a dispositivos de estación móvil, consiguiendo de este modo comunicaciones de radio con dispositivos de estación móvil.

10 La presente realización emplea OFDMA (Acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia) como el método de comunicación de enlace descendente, y DFT-S-OFDM como el método de comunicación de enlace ascendente, de modo que los bloques de recursos (bloques) son regiones que dividen los recursos de radio en direcciones de frecuencia y tiempo, mientras que, en el caso del método de comunicación de TDMA (Acceso múltiple por división del tiempo – Time Division Multiple Access, en inglés), los bloques de recursos son regiones que dividen los recursos de radio en la dirección del tiempo. En el caso del método de comunicación de FDMA (Acceso múltiple por división de la frecuencia - Frequency Division Multiple Access, en inglés), los bloques de recursos son regiones que dividen los recursos de radio en la dirección de la frecuencia. En el caso del método de comunicación de CDMA (Acceso múltiple por división de código – Code Division Multiple Access, en inglés), los bloques de recursos son regiones que dividen los recursos de radio con códigos de ensanchamiento.

20 El canal de acceso aleatorio (RACH) de la presente realización se utiliza para un dispositivo de la estación móvil asíncrono, para sincronizar el dispositivo de la estación móvil con el dispositivo de la estación base. Asimismo, se utiliza para que un dispositivo de sincronización de la estación móvil emita una solicitud de programación (una solicitud de recurso de enlace ascendente) a través del canal de acceso aleatorio (RACH). El canal de acceso aleatorio (RACH) es un canal que tiene un tiempo de seguridad (por ejemplo, 97 microsegundos) y es un canal que está disponible para una estación móvil no sincronizada que lleva a cabo la transmisión. Tras la recepción de un preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, una longitud de preámbulo de 0,8 ms) desde el dispositivo de la estación móvil, el dispositivo de la estación base detecta la desviación del tiempo de llegada del preámbulo con respecto a un tiempo de referencia, generando de este modo información de desviación de la temporización. La precisión de la información de desviación de la temporización es de 0,52 microsegundos, por ejemplo.

30 El acceso aleatorio asíncrono se divide en dos tipos de accesos, es decir, acceso aleatorio con conflicto y acceso aleatorio sin conflicto. El acceso aleatorio con conflicto es un acceso aleatorio en el que es probable que se produzca un conflicto entre los dispositivos de estación móvil, porque el dispositivo de la estación móvil determina un número de ID de preámbulo para enviarlo al dispositivo de la estación base.

35 El acceso aleatorio sin conflicto es un acceso aleatorio en el que no se produce conflicto entre los dispositivos de estación móvil, porque el dispositivo de la estación móvil transmite el número del ID del preámbulo designado por el dispositivo de la estación base. El número de ID del preámbulo utilizado para el acceso aleatorio con conflicto se notifica por adelantado, y no se utiliza para el acceso aleatorio sin conflicto. Por lo tanto, es posible discriminar entre el acceso aleatorio con conflicto y el acceso aleatorio sin conflicto haciendo referencia al número de ID del preámbulo.

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución de un dispositivo de estación base 10 de acuerdo con la realización de la presente invención.

40 El dispositivo de estación base 10 incluye una unidad de control de datos 11 (denominada unidad de transmisión de datos de control de respuesta, unidad de transmisión de datos de control del enlace descendente o unidad de transmisión del canal de control del enlace descendente), una unidad de modulación de OFDM 12, una unidad de programación 13, una unidad de estimación de canal 14, una unidad de demodulación de DFT-S-OFDM (DFT-spread OFDM, en inglés) 15, una unidad de extracción de datos de control 16, una unidad de detección de preámbulo 17 (denominada unidad de recepción de preámbulo), una unidad de radio 18 y una antena A1. Una unidad de comunicación de estación base 19 está constituida por la unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de programación 13, la unidad de estimación de canal 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de detección de preámbulo 17, la unidad de radio 18 y la antena A1.

50 Una unidad de transmisión está constituida por la unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de radio 18 y la antena A1, mientras que la unidad de programación del DL 21 está constituida por la unidad de estimación de canal 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de detección de preámbulo 17, la unidad de radio 18 y la antena A1.

55 Con respecto a los datos de control y a los datos de usuario (incluyendo las respuestas de acceso aleatorio y la información de asignación de preámbulo) proporcionados por una capa superior (no mostrada), la unidad de control de datos 11, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por la unidad de programación 13, lleva a cabo la asignación (mapping, en inglés) de datos de control en el canal piloto del enlace descendente (DPiCH), el canal de sincronización de enlace descendente (DSCH), el canal de control del enlace descendente (PDCCH) y el canal de control común (CCPCH), y lleva a cabo la asignación de datos de usuario para cada dispositivo de la estación móvil y



de datos de control para una capa de MAC (Control de acceso a medio – Medium Access Control, en inglés: capa 2) o capa superior en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), enviando de este modo datos de asignación a la unidad de modulación de OFDM 12.

5 La unidad de modulación de OFDM 12 lleva a cabo una variedad de procesamiento de señal de OFDM, tal como modulación de datos, conversión de serie / paralelo, IFFT (Transformada rápida de Fourier inversa – Inverse Fast Fourier Transform, en inglés), inserción de CP (Prefijo cíclico – Cyclic Prefix, en inglés), y filtrado de datos de usuario y de datos de control sujetos a asignación con respecto a cada canal, generando y enviando, de este modo, señales de OFDM a la unidad de radio 18.

10 La unidad de radio 18 lleva a cabo una conversión de aumento de frecuencia en las señales de OFDM enviadas desde la unidad de modulación de OFDM 12 a las frecuencias de radio, transmitiéndolas, de este modo, al dispositivo de la estación móvil a través de la antena A1.

15 La unidad de radio 18 recibe señales de enlace ascendente desde el dispositivo de la estación móvil a través de la antena A1, en la que las señales recibidas son sometidas a una conversión de disminución de frecuencia hasta señales de banda base, que, a continuación, son enviadas a la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, a la unidad de estimación de canal 14 y a la unidad de detección de preámbulo 17.

20 La unidad de estimación de canal 14 estima las características de una ruta de propagación de radio con respecto al canal piloto del enlace ascendente (UPiCH) en base a las señales de banda base emitidas desde la unidad de radio 18, generando, de este modo, un resultado de estimación de la ruta de propagación de radio a la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15. La unidad de estimación de canal 14 emite el resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio a la unidad de programación 13, con el fin de llevar a cabo la programación de enlace ascendente con respecto al canal piloto del enlace ascendente (UPiCH) de la unidad de radio 18.

25 De acuerdo con el resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio y con una instrucción de la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15 lleva a cabo la demodulación de DFT-spread-OFDM sobre las señales de banda base emitidas desde la unidad de radio 18, generando y enviando de este modo datos de recepción a la unidad de extracción de datos de control 16.

Como el método de comunicación de enlace ascendente, la presente realización utiliza un método de portadora única de DFT-spread-OFDM o un método de multiportadora de OFDM.

30 La unidad de extracción de datos de control 16 lleva a cabo una discriminación verdadero-falso sobre los datos de recepción emitidos desde la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, enviando de este modo el resultado de la discriminación a la unidad de programación 13. Cuando los datos de recepción son verdaderos, la unidad de extracción de datos de control 16 divide los datos de recepción en datos de usuario y datos de control.

35 La unidad de extracción de datos de control 16 envía, a la unidad de programación 13, datos de control que representan la información de CQI de enlace descendente, ACK/NACK de datos de enlace descendente, y la Capa 2 con respecto a una solicitud de asignación de recursos, a la vez que envía, a una capa superior (no mostrada) del dispositivo de la estación base 10, datos de control con respecto a la Capa 3 o similar, y datos de usuario.

Cuando los datos de recepción son falsos, la unidad de extracción de datos de control 16 guarda los datos de recepción para mezclarlos con los datos de retransmisión y, a continuación, lleva a cabo la mezcla tras la recepción de los datos de retransmisión.

40 La unidad de detección de preámbulo 17 detecta un preámbulo a partir de las señales de banda base emitidas desde la unidad de radio 18 y, a continuación, calcula una desviación de la temporización de la sincronización en base al preámbulo, enviando, de este modo la desviación de la temporización de la sincronización a la unidad de programación 13 junto con el número de la ID del preámbulo indicado por el preámbulo.

45 La unidad de programación 13 incluye una unidad de programación de DL (enlace descendente) 21 que implementa la programación del enlace descendente, y una unidad de programación de UL (enlace ascendente) 22 que implementa la programación del enlace ascendente, y una unidad de generación de mensajes 23.

La unidad de programación de DL 21 lleva a cabo una programación para asignar datos de usuario a canales de enlace descendente sobre la base de la información CQI notificada por el dispositivo de la estación móvil y la información de datos de usuario notificada por la capa superior, así como los datos de control generados por la unidad de generación de mensajes 23.

50 De acuerdo con el resultado de la estimación de una ruta de propagación de radio de enlace ascendente emitida desde la unidad de estimación de canal 14 y con la solicitud de asignación de recursos del dispositivo de la estación móvil emitida desde la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de programación de UL 22 lleva a cabo una programación para asignar datos de usuario a canales de enlace ascendente.

La unidad de generación de mensajes 23 genera la información de asignación de recursos de enlace descendente, la

5 asignación de recursos de enlace ascendente, el ACK/NACK de datos de enlace ascendente y datos de control tales como las respuestas de acceso aleatorio. La unidad de generación de mensajes 23 almacena, en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, el número de ID del preámbulo y la información de desviación de la temporización de la sincronización que representa la desviación de la temporización de la sincronización emitida por la unidad de detección de preámbulo 17 cuando genera el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución del dispositivo de la estación móvil 50 de acuerdo con la realización de la presente invención.

10 El dispositivo de la estación base 50 incluye una unidad de control de datos 51 (denominada unidad de transmisión de preámbulo), una unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, una unidad de programación 53, una unidad de demodulación de OFDM 54, una unidad de estimación de canal 55, una unidad de extracción de datos de control 56 (denominada unidad de determinación o unidad de recepción de canal de control del enlace descendente), una unidad de corrección de la sincronización 57, una unidad de generación de preámbulo 58, una unidad de selección de preámbulo 59, una unidad de radio 60 y una antena A2. Una unidad de comunicación de la estación móvil está constituida por la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de programación 53, la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de corrección de la sincronización 57, la unidad de generación de preámbulo 58, la unidad de selección de preámbulo 59, la unidad de radio 60 y la antena A2.

20 Una unidad de transmisión está constituida por la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de corrección de la sincronización 57, la unidad de generación de preámbulo 58, la unidad de selección de preámbulo 59, la unidad de radio 60 y la antena A2. Una unidad de recepción está constituida por la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de radio 60 y la antena A2.

25 De acuerdo con las instrucciones proporcionadas por la unidad de programación 53, la unidad de control de datos 51 asigna datos de control (incluyendo preámbulos y ACK/NACK) y datos de usuario proporcionados por una capa superior (no mostrada) del dispositivo de la estación móvil 50, para transmitirlos al dispositivo de la estación base a través del canal de acceso aleatorio (RACH), del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y del canal de control del enlace ascendente (PUCCH).

30 A este respecto, la unidad de control de datos 51 configura el canal de acceso aleatorio (RACH) con respecto a un preámbulo a la vez que configura el canal de control del enlace ascendente (PUCCH) con respecto al ACK/NACK. Además, la unidad de control de datos 51 configura el canal piloto del enlace ascendente (UPiCH).

La unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52 lleva a cabo una variedad de procesamiento de la señal de DFT-S-OFDM, tal como modulación de datos, conversión de DFT, asignación de subportadora, IFFT, inserción de CP y filtrado en datos de usuario y de datos de control asignados a canales, generando y enviando de este modo señales de DFT-Spread-OFDM a la unidad de corrección de la sincronización 57.

35 En base a la información de desviación de la temporización de la sincronización emitida desde la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de corrección de la sincronización 57 corrige el tiempo de transmisión con respecto a la DFT-Spread-OFDM emitida desde la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, enviándolas de este modo a la unidad de radio 60.

40 Tras la configuración de las frecuencias de radio designadas por una unidad de control radio (no mostrada), la unidad de radio 60 lleva a cabo la conversión de aumento de frecuencia en las señales de DFT-Spread-OFDM enviadas desde la unidad de corrección de la sincronización 57 a las frecuencias de radio, transmitiéndolas de este modo al dispositivo de la estación base a través de la antena A2.

45 Tras la recepción de las señales de enlace descendente desde el dispositivo de la estación base a través de la antena A2, la unidad de radio 60 lleva a cabo la conversión de disminución de frecuencia de las señales recibidas hasta señales de banda base, enviándolas de este modo a la unidad de demodulación de OFDM 54 y a la unidad de estimación de canal 55.

50 La unidad de estimación de canal 55 estima las características de una ruta de propagación de radio con referencia al canal piloto del enlace descendente (DPiCH) incluido en las señales de banda base emitidas desde la unidad de radio 60, enviando de este modo el resultado de la estimación a la unidad de demodulación de OFDM 54. La unidad de estimación de canal 55 convierte el resultado de la estimación en información CQI, con el fin de transmitir el resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio al dispositivo de la estación base, enviando de este modo la información CQI a la unidad de programación 53.

55 Con referencia al resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio emitido desde la unidad de estimación de canal 55, la unidad de demodulación de OFDM 54 demodula las señales de banda base emitidas desde la unidad de radio 60 en datos de recepción, enviándolos de este modo a la unidad de extracción de datos de control 56.

La unidad de extracción de datos de control 56 divide los datos de recepción enviados desde la unidad de

- demodulación de OFDM 54 en datos de usuario y datos de control. La unidad de extracción de datos de control 56 envía la información de desviación de la temporización de la sincronización de los datos de control a la unidad de corrección de la sincronización 57, envía la información de programación y otros datos de control de Capa 2 a la unidad de programación 53, y envía datos de usuario y datos de control de Capa 3 a la capa superior (no mostrada) del dispositivo de la estación móvil 50.
- De acuerdo con la información de programación enviada desde la capa superior del dispositivo de la estación móvil 50 y con los datos de control del dispositivo de la estación base enviados desde la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de programación 53 da instrucciones a la unidad de control de datos 51 para llevar a cabo una asignación de la información de control y de los datos a los canales.
- Cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, la unidad de programación 53 da instrucciones a la unidad de selección de preámbulo 59 para llevar a cabo un acceso aleatorio tras seleccionar el número de ID del preámbulo, y da instrucciones del método de recepción para la unidad de extracción de datos de control 56.
- La unidad de programación 53 gestiona el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente y gestiona el estado síncrono de enlace ascendente o el estado asíncrono del enlace ascendente cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, dando instrucciones, de este modo, del método de recepción para la unidad de extracción de datos de control 56.
- Cuando se dan instrucciones del método de recepción para la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de programación 53 da instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para monitorizar la C-RNTI para su utilización en la recepción de datos de enlace descendente y en la transmisión de datos de enlace ascendente y la RA-RNTI, y para recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, en caso de procesar una solicitud de recurso de enlace ascendente.
- Cuando se hace que el acceso aleatorio sea irrelevante para la solicitud de recurso de enlace ascendente (o cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio en el estado asíncrono del enlace ascendente), da instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para monitorizar la RA-RNTI y recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Cuando se reciben los datos de enlace descendente o se transmiten los datos de enlace ascendente, indica a la unidad de extracción de datos de control 56 que monitorice la C-RNTI. Los datos de control de enlace descendente para su utilización en la recepción de datos de enlace descendente y una concesión de enlace ascendente para su utilización en la transmisión de datos de enlace ascendente son configurados en el canal de control del enlace descendente (PDCCH) con diferentes formatos, mientras que la misma C-RNTI se utiliza para la información de identificación del dispositivo de la estación móvil. Cuando se hace que el acceso aleatorio sea relevante para la solicitud de recursos del enlace ascendente (o cuando se lleva a cabo un acceso aleatorio en el estado síncrono del enlace ascendente), indica a la unidad de extracción de datos de control 56 que monitorice tanto la C-RNTI como la RA-RNTI.
- La unidad de programación 53 está equipada con una unidad de control de la transmisión de ACK/NACK 531. La unidad de control de la transmisión de ACK/NACK 531 rectifica el método de transmisión para ACK/NACK en base al tiempo de transmisión del mensaje M3 y al resultado de CRC detectado por la unidad de extracción de datos de control 56.
- La unidad de programación 53 da instrucciones a la unidad de selección de preámbulo 59 para que seleccione el número de ID de preámbulo utilizado para acceso aleatorio, enviando de este modo el número de ID de preámbulo seleccionado a la unidad de generación de preámbulo 58.
- La unidad de generación de preámbulo 58 genera el preámbulo en base al número de ID de preámbulo seleccionado por la unidad de selección de preámbulo 59, enviándolo de este modo a la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52.
- La figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que muestra la constitución de la unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 (figura 2) de acuerdo con la realización de la presente invención. La unidad de extracción de datos de control 56 incluye una unidad de detección de C-RNTI 31, una unidad de detección de RA-RNTI 32, una unidad de detección de C-RNTI / RA-RNTI 33, una unidad de conmutación de detección 34 y una unidad de extracción 35.
- La unidad de detección de C-RNTI 31 detecta la C-RNTI asignada a la propia estación móvil desde el canal de control del enlace descendente (PDCCH), emitida desde la unidad de demodulación de OFDM 54 (figura 2), con el fin de extraer la información de control perteneciente a la C-RNTI del canal de control del enlace descendente (PDCCH), y para analizar la información de control, identificando de este modo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) o el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) que se asigna a la propia estación móvil. La unidad de detección de C-RNTI 31 envía el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.
- La unidad de detección de RA-RNTI 32 detecta la RA-RNTI del canal de control del enlace descendente (PDCCH) emitida desde la unidad de demodulación de OFDM 54 (figura 2) para extraer la información de control perteneciente a la RA-RNTI del canal de control del enlace descendente (PDCCH) y analizar la información de control, identificando

de este modo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) asignado a la respuesta de acceso aleatorio. La unidad de detección de RA-RNTI 32 envía el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.

5 La unidad de detección C-RNTI / RA-RNTI 33 detecta la C-RNTI o la RA-RNTI que se asigna a la propia estación móvil desde el canal de control del enlace descendente (PDCCH), emitida desde la unidad de demodulación de OFDM 54 (figura 2) para extraer la información de control perteneciente a la C-RNTI o a la RA-RNTI del canal de control del enlace descendente (PDCCH) y analizar la información de control, enviando de este modo el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.

10 La unidad de programación 53 da instrucciones a la unidad de conmutación de detección 34 para cambiar la unidad de detección de C-RNTI 31, la unidad de detección de RA-RNTI 32 y la unidad de detección de C-RNTI / RA-RNTI 33, enviando de este modo cualquiera de los datos de salida a la unidad de extracción 35.

En base al resultado del análisis de la información de control correspondiente a cualquiera de los datos de salida de la unidad de detección de C-RNTI 31, la unidad de detección de RA-RNTI 32 y la unidad de detección de C-RNTI / RA-RNTI 33, la unidad de extracción 35 extrae datos (incluido el mensaje de respuesta de acceso aleatorio) del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) asignado al propio dispositivo de la estación móvil.

15 Tras la extracción de la respuesta de acceso aleatorio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH), emite datos de control que incluyen el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (tal como la información de desviación de la temporización de la sincronización) a la unidad de programación 35 (figura 2) y a la unidad de corrección de la sincronización 57 (figura 2), a la vez que envía datos de usuario a la capa superior (no mostrada) del dispositivo de la estación móvil 50.

20 Tras la extracción de los datos de enlace descendente del canal compartido de enlace descendente (PDSCH), emite datos de control, que incluyen el resultado de CRC, a la unidad de programación 35, a la vez que emite datos de usuario a la capa superior (no mostrada) del dispositivo de la estación móvil 50.

25 El dispositivo de la estación móvil y el dispositivo de la estación base gestionan el estado del enlace ascendente síncrono / asíncrono del dispositivo de la estación móvil mediante la utilización de un temporizador. El dispositivo de la estación base transmite la información de desviación de la temporización de la sincronización al dispositivo de la estación móvil por medio de la respuesta de acceso aleatorio o un mensaje de comando de alineación de sincronización. El dispositivo de la estación base reinicia el temporizador cuando transmite la información de desviación de la temporización de la sincronización, o el dispositivo de la estación móvil reinicia el temporizador cuando recibe la información de desviación de la temporización de la sincronización. El dispositivo de la estación base notifica al dispositivo de la estación móvil un valor de expiración del temporizador por medio de una señal de difusión o de una señal dedicada. El dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil gestionan el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente como el estado síncrono del enlace ascendente hasta la expiración del temporizador.

30 El dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil gestionan el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente como el estado asíncrono del enlace ascendente después de la expiración del temporizador. El mensaje de comando de alineación de temporización es generado por la estación base tras la detección de una desviación de la sincronización que se produce en la transmisión de enlace ascendente (utilizando datos normales, canales piloto del enlace ascendente, etc.) desde el dispositivo de la estación móvil.

La figura 4 es un diagrama de secuencia que muestra un procesamiento del sistema de comunicación por radio, de acuerdo con la realización de la presente invención.

40 El diagrama de secuencia de la figura 4 muestra el procesamiento con respecto a una solicitud de recurso de enlace ascendente por medio de un acceso aleatorio con conflicto. Esto muestra el procesamiento para emitir la solicitud de recurso del enlace ascendente debido a la ocurrencia de datos a transmitir en el dispositivo de la estación móvil en el estado asíncrono del enlace ascendente. El dispositivo de la estación móvil transmite un preámbulo de un número de ID de preámbulo, que es seleccionado aleatoriamente de entre las ID de preámbulo disponibles para el acceso aleatorio con conflicto, al dispositivo de la estación base (etapa S101).

El dispositivo de la estación base detecta el preámbulo anterior transmitido al mismo desde el dispositivo de la estación móvil. En este caso, el preámbulo es un patrón de señal adecuado para el número de ID del preámbulo, en el que el dispositivo de la estación base detecta el preámbulo tras la detección de una señal de recepción que coincide con el patrón de señal del número de ID del preámbulo.

50 La respuesta de acceso aleatorio, que se ilustra en la etapa S02 de la figura 11 y que es transmitida al dispositivo de la estación móvil desde el dispositivo de la estación base, está constituida por datos de control de respuesta de acceso aleatorio (etapa S102) que se transmiten a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH), y datos de respuesta de acceso aleatorio (etapa S103) que se transmiten a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH).

55 El dispositivo de la estación base transmite datos de control de respuesta de acceso aleatorio que incluyen la RA-RNTI y la información de asignación de recursos al dispositivo de la estación móvil a través del canal de control del

enlace descendente (PDCCH) (etapa S102), designando de este modo un bloque de recursos (PDSCH) para asignar los datos de respuesta de acceso aleatorio.

Además, el dispositivo de la estación base transmite datos de respuesta de acceso aleatorio en el bloque de recursos designado por los datos de control de respuesta de acceso aleatorio (etapa S103).

5 Tras la finalización de la transmisión del preámbulo al dispositivo de la estación base, el dispositivo de la estación móvil recibe los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de respuesta de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación base (etapas S102, S103). El dispositivo de la estación móvil recibe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo previamente transmitido por él mismo por medio de la obtención del mensaje cuyo número de ID de preámbulo que se incluye en los datos de respuesta de acceso aleatorio coincide con el número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo. El dispositivo de la estación móvil alinea la sincronización del enlace ascendente (o el proceso de sincronización del enlace ascendente) y restablece el temporizador sobre la base de la información de la desviación de la sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

15 El dispositivo de la estación móvil transmite el mensaje de L2 / L3 (información de acceso aleatorio) (mensaje M3) que incluye la C-RNTI al dispositivo de la estación base en el recurso designado por la información de programación incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (etapa S104). La información de acceso aleatorio incluye la información representativa de la solicitud de recurso de enlace ascendente y un estado de la memoria intermedia de enlace ascendente representativo de la cantidad de datos de enlace ascendente almacenados en una memoria intermedia del enlace ascendente.

20 El dispositivo de la estación base transmite una concesión de enlace ascendente en respuesta a la solicitud de recurso de enlace ascendente al dispositivo de la estación móvil a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S105). El dispositivo de la estación móvil que recibe la concesión de enlace ascendente transmite datos de enlace ascendente al dispositivo de la estación base a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S106).

25 La figura 5 es un diagrama de secuencia que muestra un procesamiento del sistema de comunicación por radio, de acuerdo con la realización de la presente invención.

La figura 5 muestra la ejecución simultánea del procesamiento de acceso aleatorio y el procesamiento de comunicación de datos de enlace descendente. Esto muestra el procesamiento para emitir una solicitud de recurso de enlace ascendente debido a la ocurrencia de datos que deben ser transmitidos en el dispositivo de la estación móvil en el estado de sincronización del enlace ascendente. En primer lugar, la unidad de transmisión 62 del dispositivo de la estación móvil transmite el preámbulo que incluye el número de identificación del preámbulo a través del canal de acceso aleatorio, transmitiendo de este modo la solicitud de recurso de enlace ascendente (etapa S201).

35 La unidad de recepción 21 del dispositivo de la estación base 10 recibe el preámbulo anterior del dispositivo de la estación móvil 50. La unidad de recepción 21 que recibe el preámbulo transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio al dispositivo de la estación móvil 50. Es decir, la unidad de transmisión 20 transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio incluyendo la información RA-RNTI y la asignación de recursos para los datos de respuesta de acceso aleatorio al dispositivo de la estación móvil 50 a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S202). La unidad de recepción 63 del dispositivo de la estación móvil 50 recibe los datos que el dispositivo de la estación base 10 transmite a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) en la etapa S202. La unidad de extracción de datos de control 56 toma una decisión sobre si la RA-RNTI está incluida o no en el canal de control del enlace descendente (PDCCH) recibido por la unidad de recepción 63 en la etapa S202, en la que toma una decisión sobre si son o no los datos de control de respuesta los que son transmitidos por el dispositivo de la estación base 10 en respuesta al preámbulo transmitido por la unidad de transmisión 62.

45 A continuación, la unidad de transmisión 20 del dispositivo de la estación base 10 transmite los datos de respuesta de acceso aleatorio que incluyen la ID de preámbulo, la T-C-RNTI, la información de la desviación de la sincronización y la información de programación para el mensaje M3 al dispositivo de la estación móvil 50 a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S203).

50 A continuación, la unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 lleva a cabo una comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S203, en la que recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo previamente transmitido por él mismo mediante la obtención del mensaje cuyo número de ID de preámbulo que se incluye en los datos de respuesta de acceso aleatorio coincide con el número de ID de preámbulo previamente transmitido por él mismo.

55 El dispositivo de la estación base 10 transmite los datos de enlace descendente al dispositivo de la estación móvil en paralelo con la respuesta de acceso aleatorio (etapas S204, S205). La unidad de transmisión 20 del dispositivo de la estación base 10 transmite los datos de control del enlace descendente, incluida la asignación de recursos y la información de C-RNTI al dispositivo de la estación móvil 50 a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S204). La unidad de recepción 63 del dispositivo de la estación móvil 50 recibe los datos de control del enlace descendente transmitidos a la misma desde el dispositivo de la estación base 10.

- 5 La unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 toma la decisión de si o no la C-RNTI para el propio dispositivo de la estación móvil está incluida en los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S204, en la que, cuando se incluye la C-RNTI para el propio dispositivo de la estación móvil, reconoce la posición del recurso y el método de modulación con respecto al canal compartido de enlace descendente (PDSCH) posterior.
- A continuación, la unidad de transmisión 20 del dispositivo de la estación base 10 transmite los datos de transmisión de enlace descendente, que incluyen datos destinados al dispositivo de la estación móvil 50, al dispositivo de la estación móvil 50 a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S205).
- 10 La unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 lleva a cabo una comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S204.
- La etapa S202, las etapas S203 y S204, y la etapa S205 se ejecutan en paralelo.
- 15 Tras la detección del mensaje de respuesta de acceso aleatorio al preámbulo previamente transmitido por él mismo, el dispositivo de la estación móvil 50 descarta la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, no llevando a cabo, por lo tanto, la alineación de la temporización del enlace ascendente (procesamiento de sincronización del enlace ascendente) y no llevando a cabo el reinicio del temporizador mediante la utilización de la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Esto evita que se produzcan incoherencias entre el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil en términos del estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente. Puesto que no se garantiza la confirmación de si la información de desviación de la temporización detectada deriva o no del propio preámbulo, no es aconsejable llevar a cabo la alineación de la temporización. Puesto que el reinicio del temporizador provoca incoherencia entre el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización, es aconsejable mantener la operación actual del temporizador. Se supone que el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil deben mantener el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente anterior al acceso aleatorio. Esto elimina la necesidad de ejecutar innecesariamente el proceso de recuperación tras un error.
- 20
- 25 La unidad de transmisión 62 del dispositivo de la estación móvil 50 transmite el mensaje de L2 / L3 que incluye la C-RNTI (información de acceso aleatorio) al dispositivo de la estación base 10 a través del canal compartido del enlace ascendente (PUSCH) designado por la información de programación incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (mensaje M3) (etapa S206). La información de acceso aleatorio incluye la información representativa de la solicitud de recurso de enlace ascendente y el estado de la memoria intermedia del enlace ascendente representativo de la cantidad de datos del enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia del enlace ascendente.
- 30
- Tras la detección de la C-RNTI para sí misma con la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de transmisión 62 del dispositivo de la estación móvil 50 transmite una retroalimentación de HARQ que incluye la información de ACK o NACK al dispositivo de la estación base 10 a través del canal de control del enlace ascendente (PUCCH) (etapa S207). La etapa S206 y la etapa S207 se ejecutan en paralelo.
- 35
- La unidad de transmisión 20 del dispositivo de la estación base 10 transmite la concesión de enlace ascendente que incluye la asignación de recurso y la C-RNTI al dispositivo de la estación móvil 50 a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S208). La unidad de recepción 63 del dispositivo de la estación móvil 50 recibe la concesión de enlace ascendente transmitida a la misma desde el dispositivo de la estación base 10.
- 40
- La unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de la estación móvil 50 toma la decisión de si o no la C-RNTI para la propia estación móvil está incluida en los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S208, en el que cuando se incluye la C-RNTI para la propia estación móvil, reconoce la posición del recurso y el método de modulación con respecto al canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) posterior en la información de asignación de recurso.
- 45
- A continuación, tras la detección de la C-RNTI para la propia estación móvil en la concesión de enlace ascendente, la unidad de transmisión 62 del dispositivo de la estación móvil 50 transmite, al dispositivo de la estación base 10, los datos del enlace ascendente que incluye los datos destinados al dispositivo de la estación base a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S209).
- 50
- En la ejecución de las etapas S201 a S209 mencionadas anteriormente, el dispositivo de la estación móvil 50 lleva a cabo una comunicación de enlace ascendente con el dispositivo de la estación base 10 mediante la utilización de la asignación de recurso incluida en la concesión de enlace ascendente recibida por la unidad de recepción 63 en la etapa S208, a la vez que lleva a cabo una comunicación de enlace descendente con el dispositivo de la estación base 10 mediante la utilización de la asignación de recurso incluida en los datos de control del enlace descendente recibidos por la unidad de recepción 63 en la etapa S204.
- 55
- Además, el dispositivo de la estación base 10 lleva a cabo una comunicación de enlace ascendente con el dispositivo de la estación móvil 50 mediante la utilización de la asignación de recurso incluida en la concesión de enlace ascendente transmitida por la unidad de transmisión 20 en la etapa S208, a la vez que lleva a cabo una comunicación

de enlace descendente con el dispositivo de la estación móvil 50 mediante la utilización de la asignación de recurso incluida en los datos de control del enlace descendente transmitidos por la unidad de transmisión 20 en la etapa S204.

5 El dispositivo de la estación base no puede reconocer qué estación móvil lleva a cabo un acceso aleatorio hasta obtener la información del acceso aleatorio transmitida al mismo con el mensaje M3. Por lo tanto, maneja la transmisión de la respuesta de acceso aleatorio y los datos del enlace descendente al dispositivo de la estación móvil en paralelo.

En un acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, el dispositivo de la estación móvil en el estado síncrono del enlace ascendente monitoriza el canal de control del enlace descendente (PDCCH) a la vez que verifica tanto la C-RNTI, que designa los datos de control del enlace descendente o la concesión de enlace ascendente, como la RA-RNTI, que designa los datos de control de respuesta de acceso aleatorio.

10 El dispositivo de la estación móvil no transmite ACK/NACK cuando la temporización de la transmisión de ACK/NACK para los datos de enlace descendente programados por la C-RNTI se superpone con la temporización de la transmisión del mensaje M3 anterior. Puesto que el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo la transmisión de portadora única sobre los datos de enlace ascendente al dispositivo de la estación base, es imposible transmitir simultáneamente el recurso de ACK / NAC y el recurso del mensaje M3. La transmisión de datos de enlace ascendente precede a la  
15 transmisión de datos de enlace descendente que tienen suficientes recursos en comparación con los datos de enlace ascendente y pueden ser retransmitidos. En este caso, el dispositivo de la estación móvil no transmite ACK/NACK al dispositivo de la estación base.

20 De acuerdo con otro método, el ACK se transmite en el caso de un resultado con éxito de la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente, mientras que el mensaje M3 se transmite al dispositivo de la estación base solo en el caso de un resultado fallido de la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente. El dispositivo de la estación móvil aprovecha la próxima oportunidad (o tiempo de retransmisión) para transmitir el mensaje M3. El dispositivo de la estación base lleva a cabo una comunicación eficiente, de tal manera que la retransmisión se lleva a cabo tras la detección de la transmisión de NACK para los datos de enlace descendente, a la vez que la retransmisión se hace innecesaria tras la detección de ACK.

25 La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procesamiento del dispositivo de la estación base 10 de acuerdo con la realización de la presente invención.

30 La figura 6 muestra, en concreto, el procesamiento del dispositivo de la estación base 10 que se muestra en la figura 5. Tras la recepción y la detección del preámbulo del dispositivo de la estación móvil en el acceso aleatorio (etapas S301, S302), el dispositivo de la estación base genera los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de respuesta de acceso aleatorio utilizados para la respuesta de acceso aleatorio (etapa S303). Configura los datos de respuesta de respuesta de acceso aleatorio al canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S307) a la vez que configura los datos de respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), transmitiéndolos de este modo al dispositivo de la estación móvil.

35 El dispositivo de la estación base transmite los datos de enlace descendente al dispositivo de la estación móvil en paralelo con la ejecución del proceso de acceso aleatorio. El dispositivo de la estación base lleva a cabo la programación al dispositivo de la estación móvil (etapa S304) para determinar a qué estación móvil se deben transmitir los datos de enlace descendente (etapa S305).

40 Genera los datos de control del enlace descendente y los datos de transmisión del enlace descendente utilizados para la transmisión de datos de enlace descendente (etapa S306). Configura los datos de control del enlace descendente en el canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S307) a la vez que configura los datos de transmisión de enlace descendente en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), transmitiéndolos de este modo al dispositivo de la estación móvil.

45 Puesto que el dispositivo de la estación base no puede ser informado de qué dispositivo de la estación móvil llevó a cabo un acceso aleatorio, los datos de enlace descendente y la respuesta de acceso aleatorio pueden ser asignados simultáneamente al dispositivo de la estación móvil.

El dispositivo de la estación base puede transmitir la concesión de enlace ascendente y la respuesta de acceso aleatorio en paralelo. Es decir, la concesión de enlace ascendente y la respuesta de acceso aleatorio pueden ser asignadas simultáneamente al dispositivo de la estación móvil.

50 La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un procesamiento del dispositivo de la estación móvil 50, de acuerdo con la realización de la presente invención.

55 La figura 7 muestra, en concreto, el procesamiento del dispositivo de la estación móvil 50 que se muestra en la figura 5. Tras la finalización de la transmisión del preámbulo en el acceso aleatorio asíncrono (etapa S401), el dispositivo de la estación móvil controla el enlace descendente para recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación base. En primer lugar, el dispositivo de la estación móvil toma una decisión sobre si transmite o no el preámbulo en el estado síncrono del enlace ascendente (etapa S402). En la presente realización, esto indica si el dispositivo de la estación móvil en el estado síncrono del enlace ascendente transmite el preámbulo, a los fines

de la solicitud de recurso de enlace ascendente.

5 Cuando se determina que no está en el estado síncrono del enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapas S403, S404). Cuando la RA-RNTI no se detecta en un cierto período de tiempo o cuando la RA-RNTI detectada no incluye el número de ID del preámbulo (o ID aleatorio) previamente transmitido por él mismo, se declara un tiempo de espera (etapa S407) para que el dispositivo de la estación móvil repita de nuevo el acceso aleatorio.

10 Tras la detección de la RA-RNTI en la etapa S404, el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo una comprobación de redundancia cíclica (CRC) en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) del bloque de recursos que está asignado y designado por la RA-RNTI, llevando a cabo, de este modo, la determinación de éxito / fallo en la comprobación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S405). En el caso de una determinación de fallo de la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de la estación móvil repite de nuevo la monitorización sobre la RA-RNTI (etapas S403, S404).

15 En el caso de una determinación de éxito de la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de la estación móvil decide si el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo en la etapa S401 está incluido en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) que pasa con éxito la comprobación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S406).

20 Cuando se incluye el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo, el dispositivo de la estación móvil obtiene y procesa el mensaje de respuesta de acceso aleatorio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) junto con el número de ID de preámbulo (etapa S408). Es decir, la sincronización del enlace ascendente es corregida en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización (etapa S408); el mensaje de L2 / L3 que sirve como mensaje M3 se genera (etapa S409); y, a continuación, el mensaje M3 se transmite al dispositivo de la estación base (etapa S410).

Cuando no se incluye el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo, el dispositivo de la estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapas S403, S404).

25 Tras la determinación en la etapa S402 de que el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo un acceso aleatorio con la sincronización del enlace ascendente mediante la transmisión del preámbulo en la etapa S401, el dispositivo de la estación móvil monitoriza la C-RNTI y la RA-RNTI (etapa S411). Cuando la RA-RNTI no se detecta en un cierto período de tiempo o cuando la RA-RNTI detectada no incluye el número de ID del preámbulo (o ID aleatorio) previamente transmitido por él mismo, se declara un tiempo de espera (etapa S423) para que el dispositivo de la estación móvil repita de nuevo el acceso aleatorio (etapa S401).

30 Tras la detección de una de la C-RNTI y la RA-RNTI en el canal de control del enlace descendente (PDCCH), el dispositivo de la estación móvil verifica, además, si la otra está designada para el canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S412).

35 Tras la detección de la C-RNTI en la etapa S412, el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo una demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos asignado por la C-RNTI detectada. A continuación, lleva a cabo la comprobación de redundancia cíclica (CRC) en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), llevando a cabo, de este modo, la determinación de éxito / fallo (etapa S414). En el caso de una determinación de éxito, se genera un ACK para la HARQ (etapa S420) y, a continuación, se transmite al dispositivo de la estación base (etapa S422), mientras que, en el caso de una determinación de fallo, se genera un NACK para la HARQ (etapa S419) y, a continuación, se transmite al dispositivo de la estación base (etapa S422).

40 Tras la detección de la RA-RNTI en la etapa S412, el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo una demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) sobre el bloque de recursos que es asignado por la RA-RNTI. A continuación, lleva a cabo una comprobación de redundancia cíclica (CRC) en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), llevando a cabo, de este modo, la determinación de éxito / fallo en la comprobación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S413). Tras una determinación de fallo en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de la estación móvil repite de nuevo la monitorización de la RA-RNTI (etapa S411).

Tras una determinación de éxito en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de la estación móvil toma una decisión en cuanto a si el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo está incluido en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S416).

50 Tras la determinación, en la etapa S416, de que el mismo número de ID de preámbulo previamente transmitido por él mismo está incluido, el dispositivo de la estación móvil obtiene y procesa el mensaje de respuesta de acceso aleatorio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) junto con el número de ID de preámbulo (etapa S417). En este caso, la sincronización del enlace ascendente no es corregida en base a la información de desviación de la temporización de la sincronización (etapa S417); el mensaje de L2 / L3 que sirve como mensaje M3 es generado (etapa S418); y, a continuación, se transmite al dispositivo de la estación base (etapa S422).

Tras la determinación, en la etapa S416, de que no se incluye el mismo número de ID de preámbulo previamente



transmitido por él mismo, el dispositivo de la estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapa S411).

Tras la detección de la C-RNTI y la RA-RNTI en el canal de control del enlace descendente (PDCCH) de la misma subtrama, el dispositivo de la estación móvil lleva a cabo una demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) sobre el bloque de recursos designado por la C-RNTI, a la vez que lleva a cabo una demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) sobre el bloque de recursos designado por la RA-RNTI (etapa S415). Esto consigue una ejecución ininterrumpida en la recepción de datos de enlace descendente y la solicitud de recurso de enlace ascendente. En este caso, lleva a cabo el proceso relativo a la C-RNTI detectada y el proceso relativo a la RA-RNTI detectada en paralelo.

De acuerdo con otro método adaptado al dispositivo de la estación móvil que no tiene la capacidad de demodular dos canales compartidos de enlace descendente (PDSCH), puede llevar a cabo una demodulación solo en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), en el bloque de recursos designado por la RA-RNTI, o solo en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), en el bloque de recursos designado por la C-RNTI. Esto puede disminuir la complejidad de empaquetado del dispositivo de la estación móvil. Cuando la capacidad prescrita está predeterminada para el dispositivo de la estación móvil o cuando la capacidad del dispositivo de la estación móvil está predeterminada por las especificaciones, es posible determinar directamente si se demodula solo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), en el bloque de recursos designado por la RA-RNTI, determinar si se demodula solo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la C-RNTI, o se determina demodular ambos sin problema; por lo tanto, es posible omitir la etapa S415 en el dibujo.

Cuando la temporización de la transmisión del ACK/NACK para los datos de enlace descendente programados por la C-RNTI se superpone con la temporización de la transmisión del mensaje M3 designado por la respuesta de acceso aleatorio, el dispositivo de la estación móvil es rectificado para que no transmita el ACK/NACK (etapa S421). Para el propósito de la transmisión de portadora única de enlace ascendente, el dispositivo de la estación móvil no puede transmitir simultáneamente el recurso del ACK/NACK y el recurso del mensaje M3 al dispositivo de la estación base. Para procesar en paralelo en sincronización de enlace ascendente, la condición de las temporizaciones de la transmisión que se superponen entre sí ocurre con independencia de los datos que se detectan en el canal de control del enlace descendente (PDCCH).

La transmisión de la transmisión del enlace ascendente precede a la transmisión de los datos del enlace descendente que tienen suficientes recursos comparados con los datos y pueden ser retransmitidos. En este caso, el dispositivo de la estación móvil no transmite el ACK/NACK.

De acuerdo con otro método, transmite el ACK en el caso de una determinación de éxito en la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente, a la vez que transmite el mensaje M3 al dispositivo de la estación base en el caso de una determinación de fallo en la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre datos de enlace descendente. El dispositivo de la estación móvil transmite el mensaje M3 en la siguiente oportunidad (o tiempo de retransmisión). Es posible llevar a cabo una comunicación altamente eficiente ya que el dispositivo de la estación base lleva a cabo la retransmisión cuando el ACK para datos de enlace descendente no se transmite al mismo, mientras que no necesariamente lleva a cabo la retransmisión tras la detección del ACK.

De acuerdo con la realización anterior de la presente invención, cuando la unidad de transmisión 62 del dispositivo de la estación móvil 50 en el estado síncrono del enlace ascendente transmite el preámbulo al dispositivo de la estación base 10 a través del canal de acceso aleatorio, el dispositivo de la estación móvil 10 monitoriza el canal de control del enlace descendente (PDCCH), a la vez que verifica tanto la C-RNTI, para designar una concesión de enlace ascendente o de datos de control del enlace descendente transmitidos por el dispositivo de la estación base 10, como la RA-RNTI, para designar datos de control de respuesta de acceso aleatorio; por lo tanto, es posible llevar a cabo el procesamiento de acceso aleatorio entre el dispositivo de la estación móvil 50 y el dispositivo de la estación base 10 sin interrumpir la comunicación entre el dispositivo de la estación móvil 50 y el dispositivo de la estación base 10, y, por lo tanto, es posible llevar a cabo una comunicación altamente eficiente entre el dispositivo de la estación móvil 50 y el dispositivo de la estación base 10.

De acuerdo con una variación de la realización de la presente invención, solo el canal de control del enlace descendente (PDCCH) está sujeto a monitorización con verificación solo en la RA-RNTI para designar los datos control de respuesta de acceso aleatorio durante un acceso aleatorio involucrado en el estado síncrono del enlace ascendente, en el que, a continuación, se describirá un método para continuar el estado síncrono del enlace ascendente.

La figura 8 es un diagrama de secuencia que muestra un procesamiento del sistema de comunicación por radio, de acuerdo con una variación de la realización de la presente invención. El diagrama de secuencia de la figura 8 muestra el procesamiento con respecto a una solicitud de recurso de enlace ascendente por medio de un acceso aleatorio con conflicto. Esto muestra el procesamiento que emite la solicitud de recurso de enlace ascendente debido a la ocurrencia de datos a transmitir en el dispositivo de la estación móvil en el estado síncrono del enlace ascendente. El dispositivo de la estación móvil transmite el preámbulo, cuyo número de ID de preámbulo es seleccionado aleatoriamente entre las ID de preámbulo disponibles para el acceso aleatorio con conflicto, al dispositivo de la estación base (etapa S501).

El dispositivo de la estación base detecta el preámbulo anterior transmitido por el dispositivo de la estación móvil. en este caso, el preámbulo es un patrón de señal adecuado para el número de ID del preámbulo, en el que el dispositivo de la estación base detecta el preámbulo al detectar la señal de recepción que coincide con el patrón de señal del número de ID del preámbulo.

5 La respuesta de acceso aleatorio transmitida desde el dispositivo de la estación base al dispositivo de la estación móvil, que se ilustra en la etapa S02 de la figura 11, está constituida por los datos de control de respuesta de acceso aleatorio transmitidos a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S502) y los datos de respuesta de acceso aleatorio transmitidos a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S503).

10 El dispositivo de la estación base transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio incluyendo la RA-RNTI y el recurso de información de asignación al dispositivo de la estación móvil a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S502), designando de este modo el bloque de recursos (PDSCH) para asignar los datos de respuesta de acceso aleatorio.

15 Además, el dispositivo de la estación base transmite los datos de respuesta de acceso aleatorio en el bloque de recursos designado por los datos de control de respuesta de acceso aleatorio (etapa S503).

El dispositivo de la estación móvil que transmite el preámbulo al dispositivo de la estación base recibe los datos de control de la respuesta de acceso aleatorio y los datos de la respuesta de acceso aleatorio desde el dispositivo de la estación base (etapas S502, S503). El dispositivo de la estación móvil recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo previamente transmitido por él mismo mediante la obtención del mensaje cuyo número de ID de preámbulo que se incluye en los datos de respuesta de acceso aleatorio coincide con el número de ID de preámbulo del preámbulo previamente transmitido por él mismo. El dispositivo de la estación móvil descarta la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, no llevando a cabo, por lo tanto, la alineación de la sincronización de enlace ascendente (proceso de sincronización del enlace ascendente) y llevando a cabo el reinicio del temporizador mediante la utilización de la información de desviación de la temporización de la sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Esto evita que se produzcan incoherencias entre el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil en términos del estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente. No es aconsejable llevar a cabo la alineación de la temporización en el caso del acceso aleatorio pretendido, ya que no se garantiza la confirmación de si la información de desviación de la temporización de la sincronización detectada deriva del preámbulo previamente transmitido por él mismo. Puesto que el reinicio del temporizador provoca una incoherencia entre el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización; por lo tanto, es aconsejable mantener la operación actual del temporizador. Se supone que el dispositivo de la estación base y el dispositivo de la estación móvil mantienen el estado síncrono / asíncrono del enlace ascendente anterior antes del acceso aleatorio. Esto elimina la necesidad de ejecutar innecesariamente el proceso de recuperación tras un error.

35 El dispositivo de la estación móvil transmite el mensaje de L2 / L3 que incluye la C-RNTI (información de acceso aleatorio) al dispositivo de la estación base (mensaje M3) en el recurso designado por la información de planificación incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (etapa S504). La información de acceso aleatorio incluye la información representativa de la solicitud de recurso de enlace ascendente y el estado de la memoria intermedia de enlace ascendente representativo de la cantidad de datos de enlace ascendente almacenados en la memoria intermedia de enlace ascendente.

40 El dispositivo de la estación base transmite la concesión de enlace ascendente adecuada a la solicitud de recurso de enlace ascendente al dispositivo de la estación móvil a través del canal de control del enlace descendente (PDCCH) (etapa S505). El dispositivo de la estación móvil que recibe la concesión de enlace ascendente transmite los datos de enlace ascendente al dispositivo de la estación base a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S506).

En la realización mencionada anteriormente, los programas que implementan las funciones del dispositivo de la estación base 10 (figura 1) que incluyen la unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de programación 13, la unidad de estimación de canal 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM (DFT-Spread-OFDM) 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de detección de preámbulo 17, y la unidad de radio 18, así como las funciones del dispositivo de la estación móvil 50 (figura 2) que incluyen la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de programación 53, la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de corrección de la sincronización 57, la unidad de generación de preámbulo 58, la unidad de selección de preámbulo 59 y la unidad de radio 60 se almacenan en medios de almacenamiento legibles por ordenador, para que los programas almacenados en los medios de almacenamiento sean cargados y ejecutados por un sistema informático, controlando de este modo el dispositivo de la estación base 10 y el dispositivo de la estación móvil 50. En este caso, el término "sistema informático" puede abarcar hardware, tal como el sistema operativo y los dispositivos periféricos.

El término "medios de almacenamiento legibles por ordenador" hace referencia a medios portátiles, tales como discos flexibles, discos magnetoópticos, ROM y CD-ROM, así como dispositivos de almacenamiento, tales como unidades

de disco duro construidas en sistemas informáticos. Además, el término “medios de almacenamiento legibles por ordenador” puede abarcar medios que guardan programas de manera temporal y dinámica, por ejemplo, líneas de comunicación para transmitir programas, tales como redes, Internet y líneas telefónicas, así como medios para guardar programas en períodos prescritos, tales como memorias volátiles internas de sistemas informáticos que sirven como servidores y clientes. Los programas antes mencionados pueden conseguir una parte de las funciones antes mencionadas, o pueden ser combinados con programas preinstalados de sistemas informáticos para conseguir las funciones anteriormente mencionadas.

Tal como se describió anteriormente, el sistema de comunicación por radio de acuerdo con el ejemplo que es útil para comprender la presente invención es un sistema de comunicación por radio que incluye un dispositivo de estación base y un dispositivo de la estación móvil, en el que el dispositivo de la estación móvil incluye una unidad de transmisión de preámbulo, que transmite un preámbulo de acceso aleatorio del dispositivo de la estación base, una unidad de recepción de canal de control del enlace descendente, que recibe un canal de control del enlace descendente, y una unidad de determinación, que determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no datos de control de respuesta, que el dispositivo de la estación base transmite respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión del preámbulo y determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no una concesión de enlace ascendente o datos de control del enlace descendente destinados al mismo, y en el que el dispositivo de la estación base incluye una unidad de recepción de preámbulo, que recibe el preámbulo de acceso aleatorio del dispositivo de la estación móvil, una unidad de transmisión canal de control del enlace descendente, que transmite el canal de control del enlace descendente, una unidad de transmisión de datos de control de respuesta, que transmite datos de control de respuesta a través del canal de control del enlace descendente cuando la unidad de recepción de preámbulo recibe el preámbulo de acceso aleatorio, y una unidad de transmisión de datos de control del enlace descendente, que transmite datos de control del enlace descendente que incluyen una asignación de recursos de enlace descendente a través del canal de control del enlace descendente.

El dispositivo de la estación móvil de acuerdo con el ejemplo, que es útil para comprender la presente invención, es un dispositivo de la estación móvil que lleva a cabo una comunicación por radio con un dispositivo de estación base, y que incluye una unidad de transmisión de preámbulo que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, una unidad de recepción del canal de control del enlace descendente, que recibe un canal de control del enlace descendente, y una unidad de determinación, que determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no datos de control de respuesta, que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulo, y determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no una concesión de enlace ascendente o datos de control del enlace descendente destinados al mismo.

Un programa de acuerdo con el ejemplo que es útil para comprender la presente invención hace que un ordenador de un dispositivo de la estación móvil que lleva a cabo una comunicación por radio con un dispositivo de la estación base sirva como una unidad de transmisión de preámbulo para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, una unidad de recepción de canal de control del enlace descendente para recibir un canal de control del enlace descendente, y una unidad de determinación para llevar a cabo una determinación de si o no el canal de control del enlace descendente incluye datos de control de respuesta, que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulo, y para llevar a cabo una determinación de si el canal de control del enlace descendente incluye una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente destinados al mismo.

Un método de comunicación por radio, de acuerdo con el ejemplo, que es útil para comprender la presente invención, es un método de comunicación por radio que utiliza un dispositivo de estación base y un dispositivo de la estación móvil, en el que el dispositivo de la estación móvil implementa un proceso de transmisión de preámbulo que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de la estación base, un proceso de recepción del canal de control del enlace descendente que recibe un canal de control del enlace descendente y un proceso de determinación que determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no datos de control de respuesta, que el dispositivo de la estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el proceso de transmisión del preámbulo, y determina si el canal de control del enlace descendente incluye o no una concesión de enlace ascendente o datos de control del enlace descendente destinados al mismo, y en el que el dispositivo de la estación base implementa un proceso de recepción de preámbulo que recibe el preámbulo de acceso aleatorio del dispositivo de la estación móvil, un proceso de transmisión de canal de control del enlace descendente que transmite el canal de control del enlace descendente, un proceso de transmisión de datos de control de respuesta, que transmite datos de control de respuesta, que incluye una asignación de un recurso de enlace ascendente, que no está asignado a otro dispositivo de la estación móvil, al dispositivo de la estación móvil tras la recepción de una solicitud de recurso de enlace ascendente en un proceso de recepción de solicitud de recurso, un proceso de transmisión de datos de control de respuesta que transmite los datos de control de respuesta a través del canal de control del enlace descendente tras la recepción del preámbulo de acceso aleatorio en el proceso de recepción de preámbulo, y un proceso de transmisión de datos de control del enlace descendente que transmite los datos de control del enlace descendente, incluida una asignación de recursos de enlace descendente a través del canal de control del enlace descendente.

La realización de esta invención se describe en detalle con referencia a los dibujos, en los que la constitución detallada no necesariamente está limitada a la realización, sino que puede abarcar diseños que no se apartan del alcance de

las reivindicaciones.

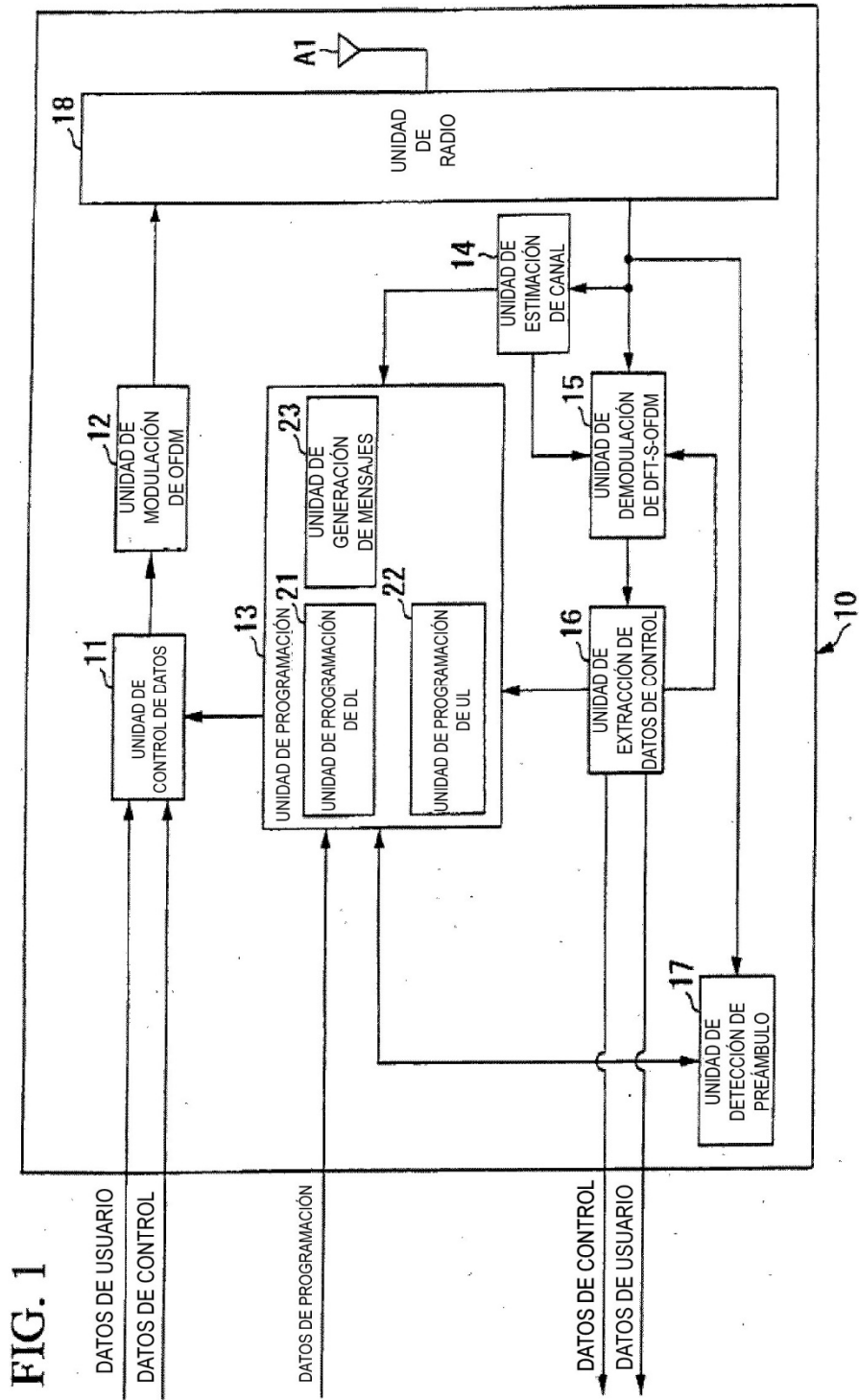
**Aplicabilidad industrial**

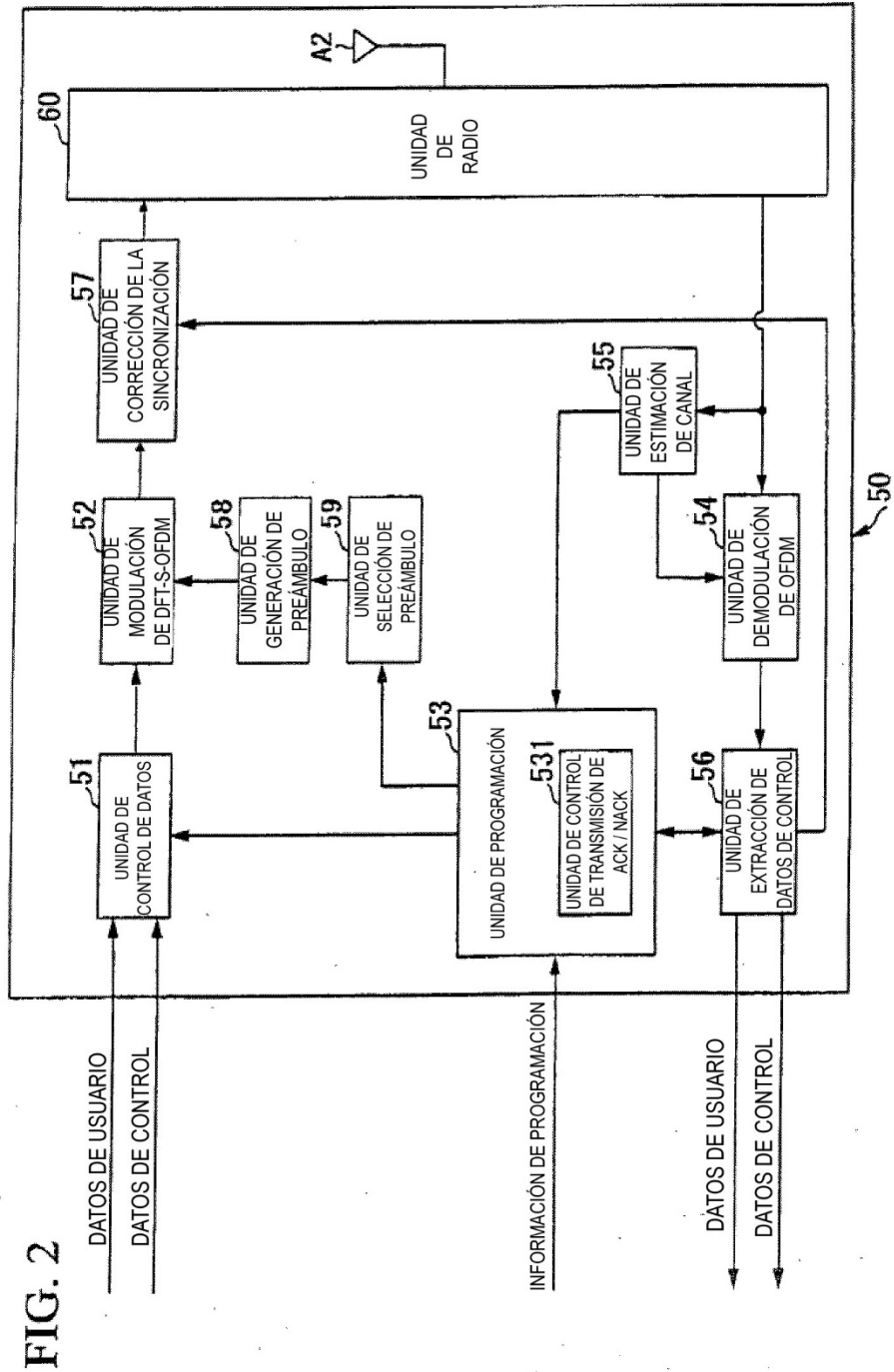
La presente invención es aplicable a dispositivos de estación móvil y a sistemas de comunicación por radio que llevan a cabo comunicaciones altamente eficientes entre dispositivos de estación móvil y dispositivos estación base.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de la estación móvil (50), adaptado para  
descartar, en un estado síncrono del enlace ascendente, una información de desviación de la temporización incluida en una respuesta de acceso aleatorio recibida desde una estación base (S02), en el que la respuesta de acceso aleatorio (S02) corresponde a un preámbulo de acceso aleatorio (S01) enviado a la estación base por el dispositivo de la estación móvil cuya ID de preámbulo fue seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil; y  
5 aplicar, en un estado asíncrono del enlace ascendente, la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02).
2. El dispositivo de la estación móvil (50) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de la estación móvil (50) está adaptado, además, para  
10 transmitir el preámbulo de acceso aleatorio (S01); y  
recibir la respuesta de acceso aleatorio (S02) correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio (S01).
3. El dispositivo de la estación móvil (50) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo de la estación móvil (50) está adaptado, además, para  
15 en el estado síncrono del enlace ascendente, no llevar a cabo la alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02).
4. El dispositivo de la estación móvil (50) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de la estación móvil (50) está adaptado, además, para  
20 en el estado síncrono del enlace ascendente, no reiniciar un temporizador en base a la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02), en el que el estado del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.
5. El dispositivo de la estación móvil (50) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el dispositivo de la estación móvil (50) está adaptado, además, para  
25 gestionar el estado síncrono del enlace ascendente utilizando el temporizador, en el que el estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.
6. Un método ejecutado por un dispositivo de la estación móvil (50), que comprende:  
descartar, en un estado síncrono del enlace ascendente, una información de desviación de la temporización incluida en una respuesta de acceso aleatorio recibida desde una estación base (S02), en el que la respuesta de acceso aleatorio (S02) corresponde a un preámbulo de acceso aleatorio (S01) enviado a la estación base por el dispositivo de la estación móvil cuya ID de preámbulo fue seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de la estación móvil; y  
30 aplicar, en un estado asíncrono del enlace ascendente, la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02).
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:  
transmitir el preámbulo de acceso aleatorio (S01); y  
35 recibir la respuesta de acceso aleatorio (S02) correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio (S01).
8. El método de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, que comprende, además:  
en el estado síncrono del enlace ascendente, no llevar a cabo la alineación de la temporización del enlace ascendente en base a la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02).
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende, además:  
40 en el estado síncrono del enlace ascendente, no reiniciar un temporizador en base a la información de desviación de la temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02), en el que el estado del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende, además:  
45 gestionar el estado síncrono del enlace ascendente utilizando el temporizador, en el que el estado síncrono del enlace ascendente se mantiene hasta que el temporizador expira.





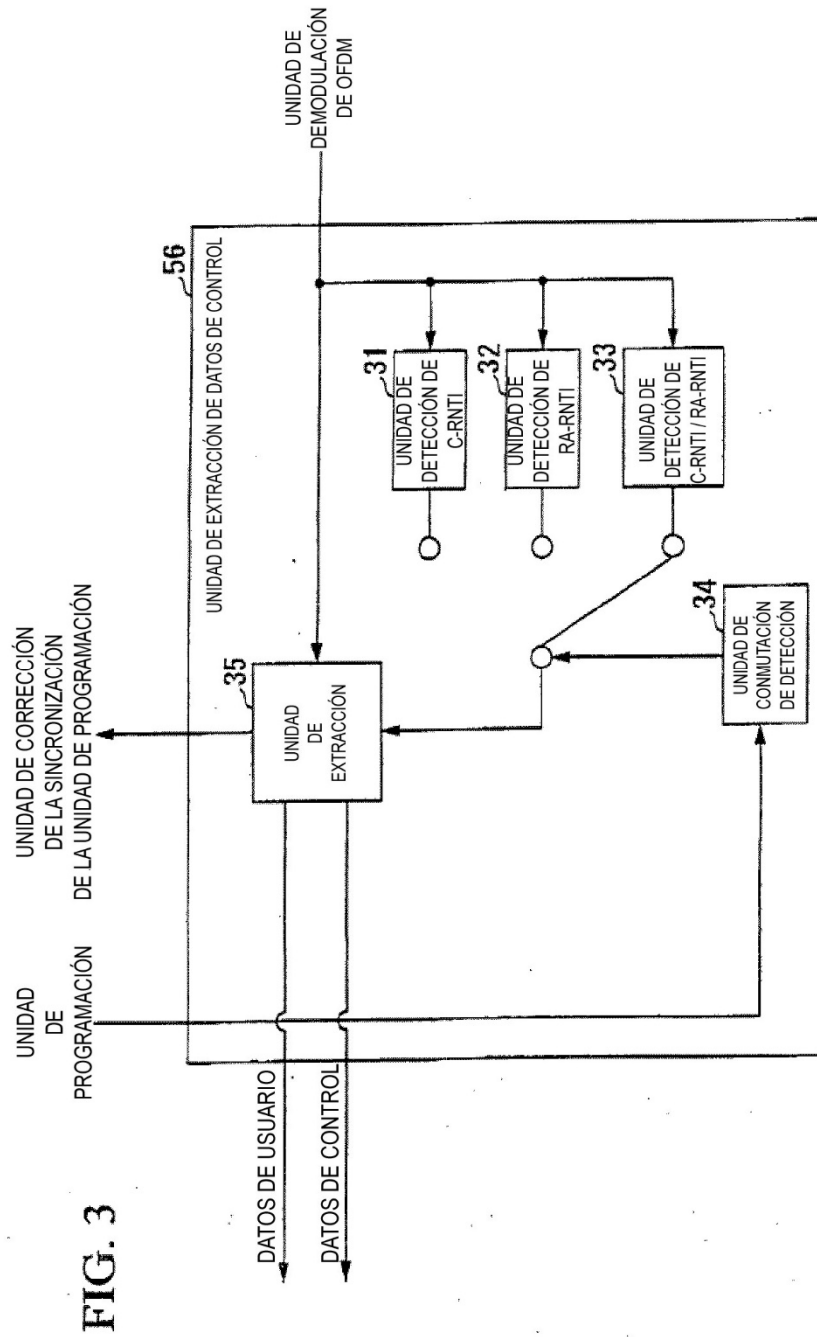


FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

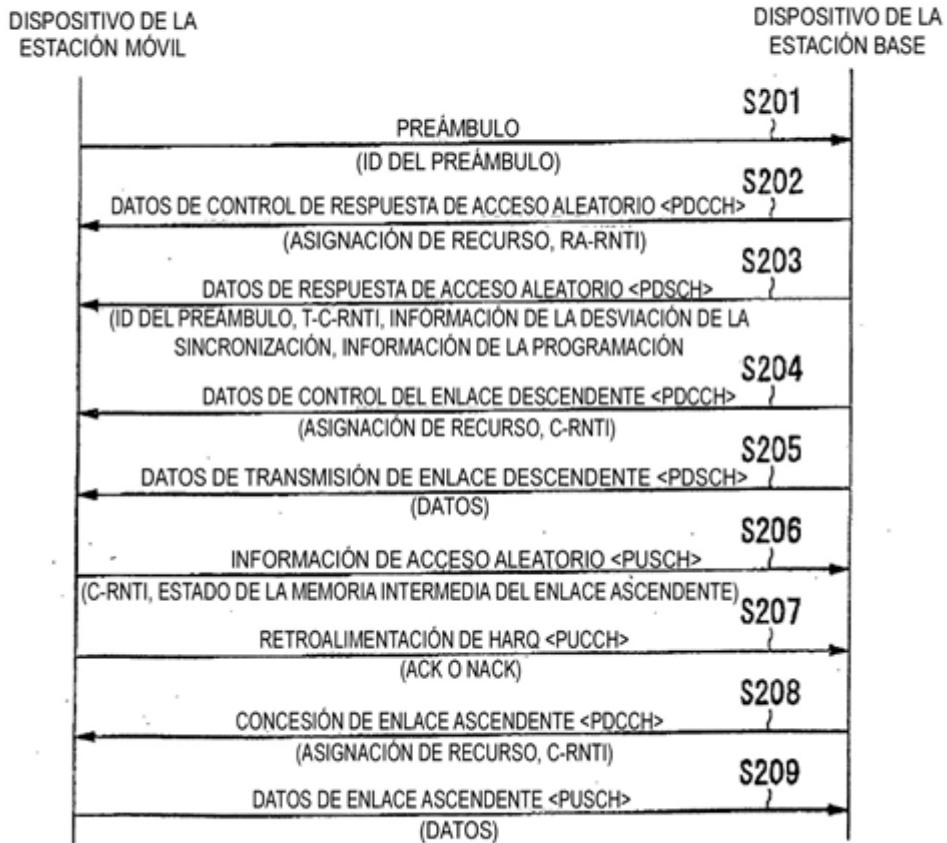


FIG. 6

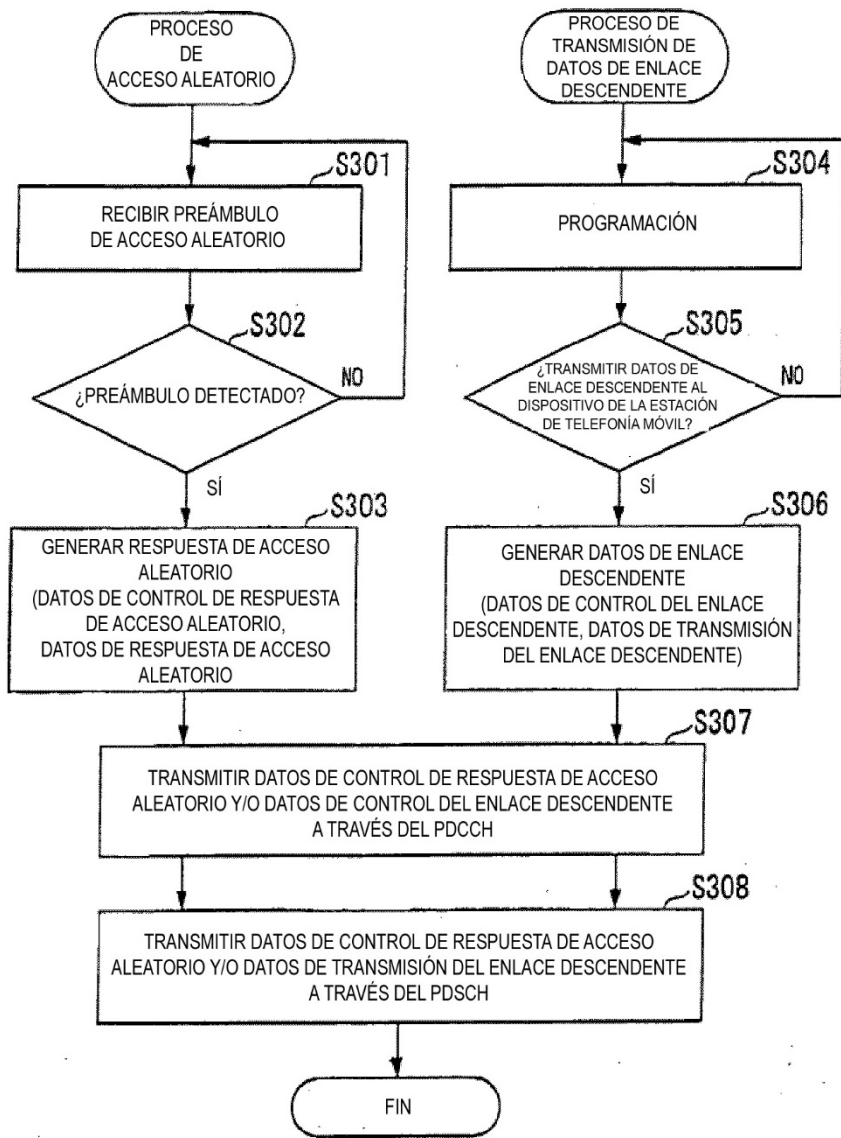


FIG. 7

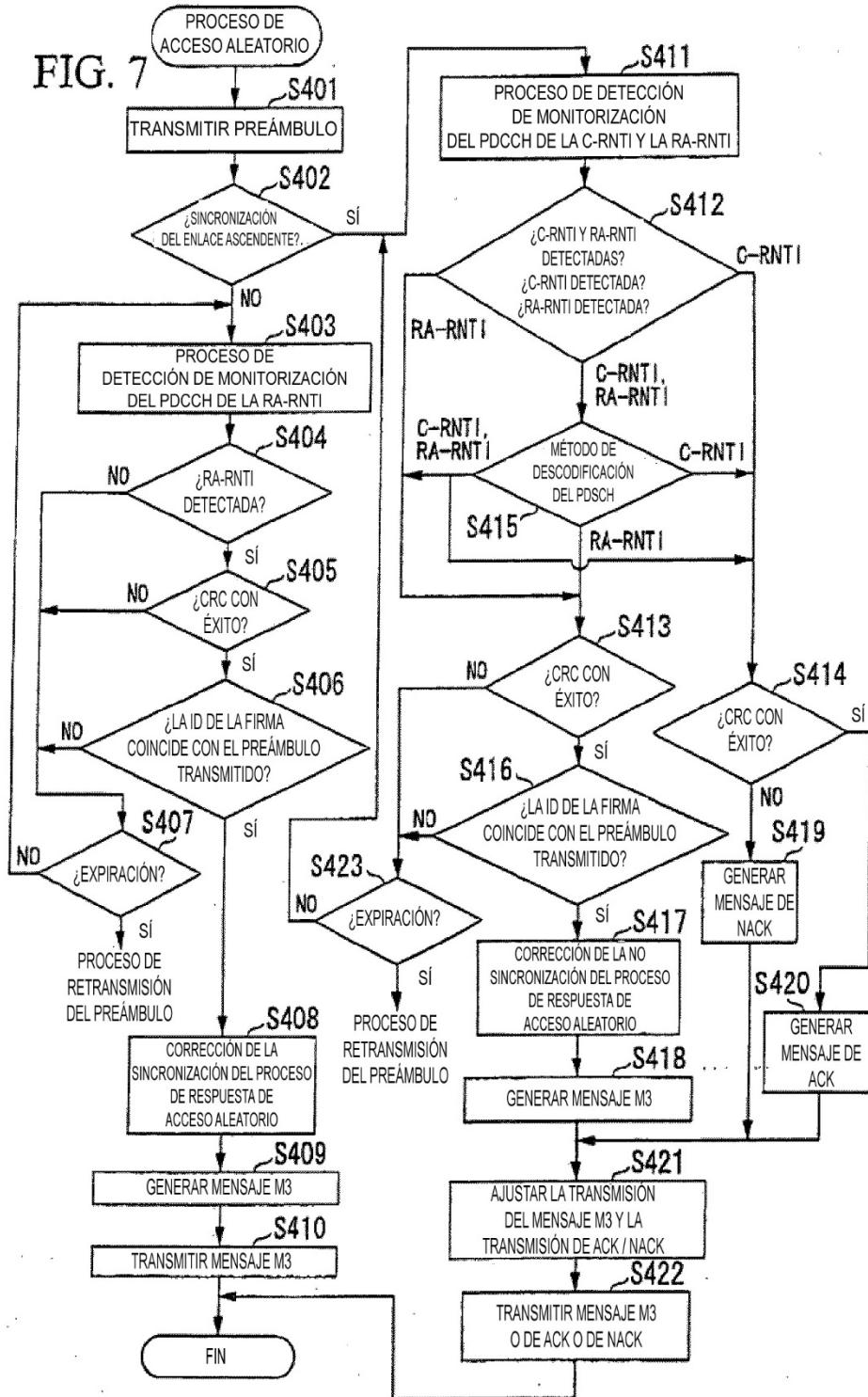
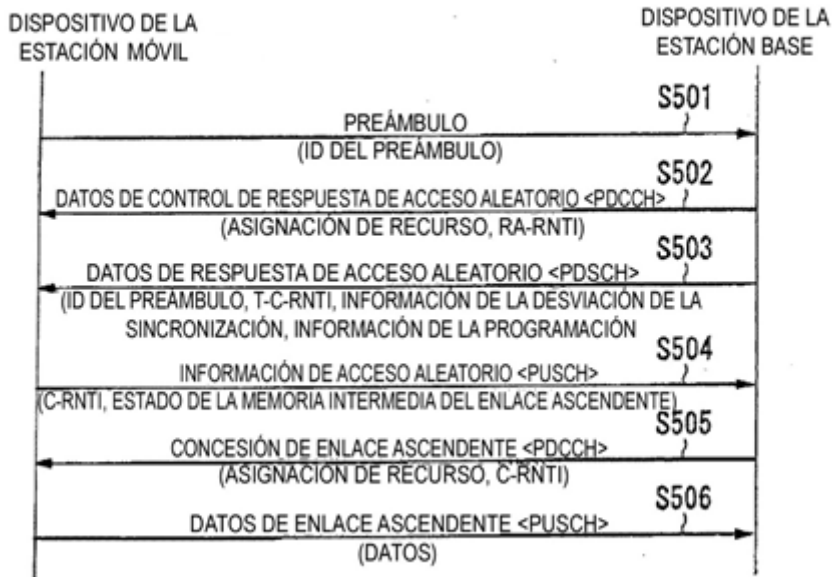


FIG. 8



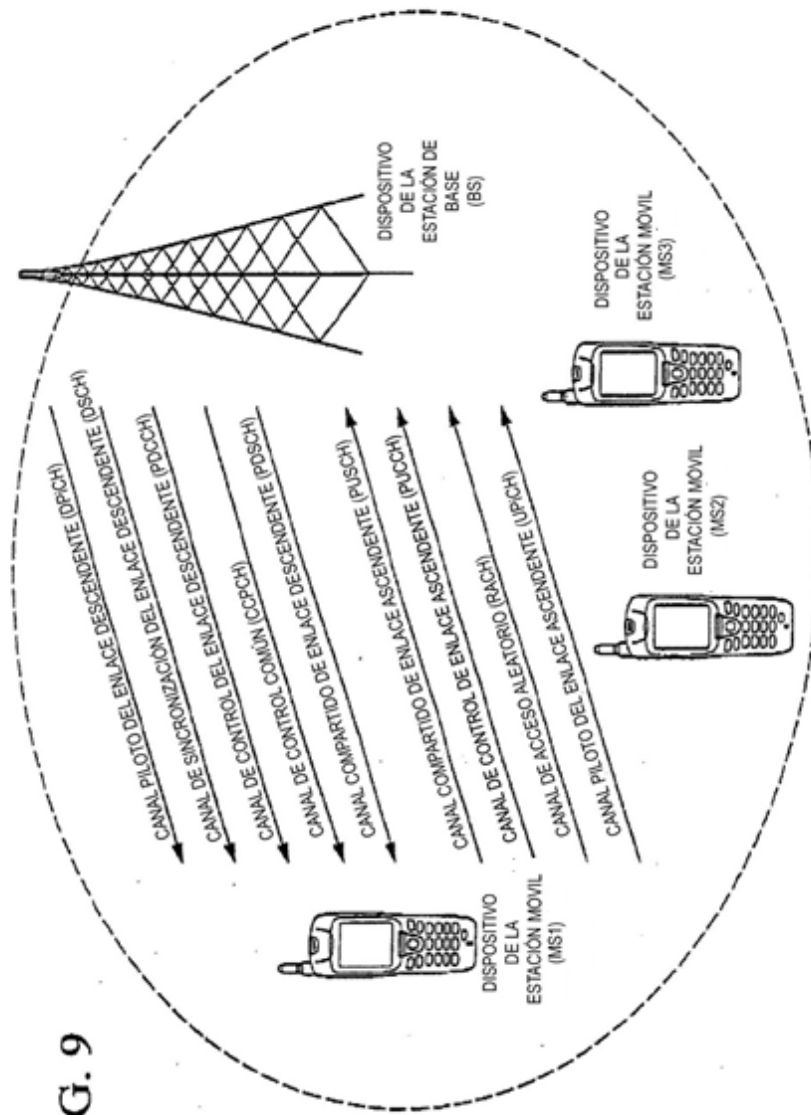


FIG. 9

**FIG. 10**

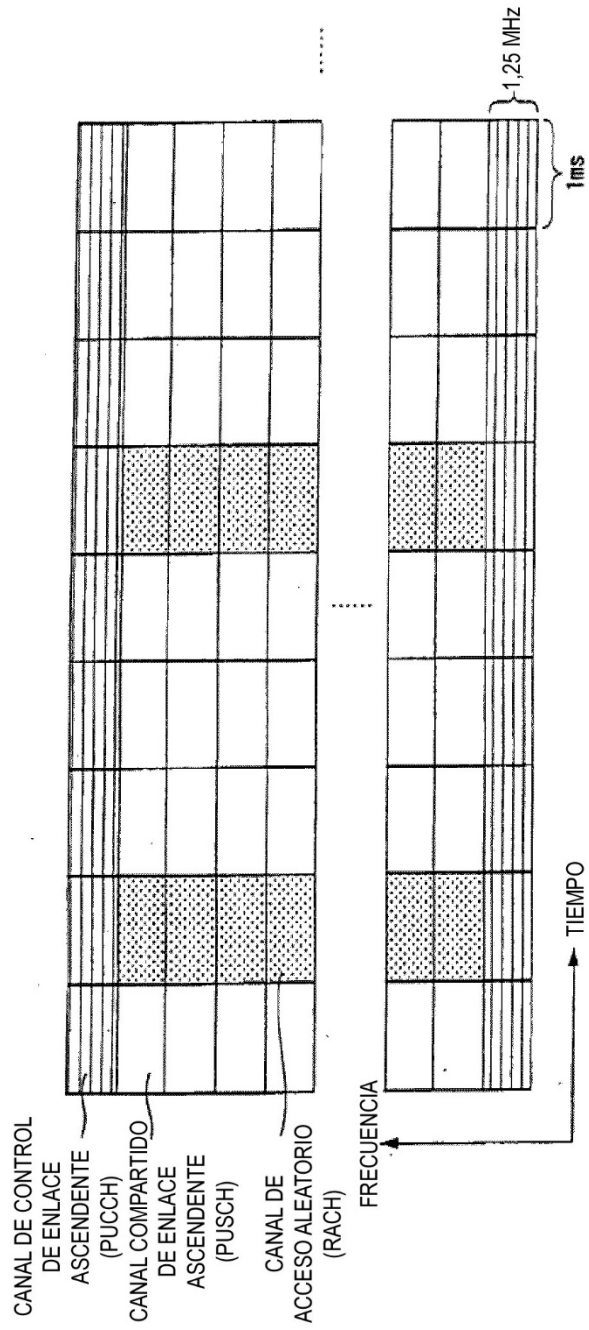


FIG. 11

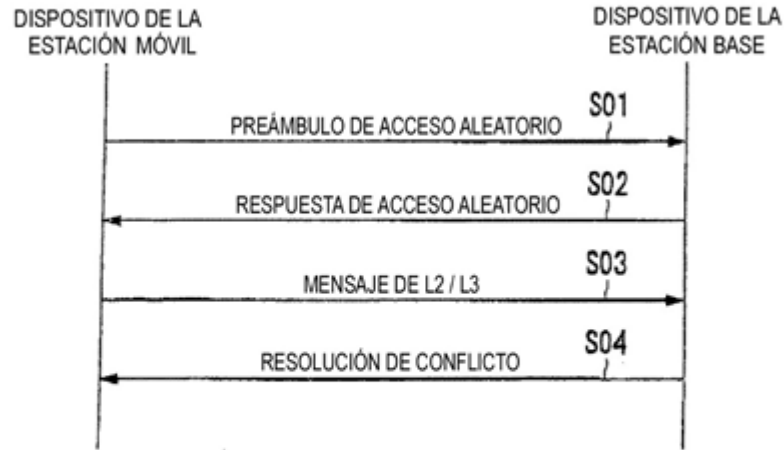


FIG. 12

CANAL COMPARTIDO DE ENLACE DESCENDENTE (PDSCH)



FIG. 13

