

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 313**

51 Int. Cl.:
H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09011152 .7**
- 96 Fecha de presentación: **07.08.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2144474**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Método, sistema de comunicación por radio y dispositivo de estación móvil**

30 Prioridad:
08.08.2007 JP 2007207213

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.04.2012

73 Titular/es:
**SHARP KABUSHIKI KAISHA
22-22, NAGAIKE-CHO ABENO-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 545-8522, JP**

72 Inventor/es:
**Yamada, Shohei y
Kato, Yasuyuki**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 313 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método, sistema de comunicación por radio y dispositivo de estación móvil

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a sistemas de comunicación por radio y dispositivos de estación móvil.

- 5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente japonesa número 2007-207213, presentada el 8 de agosto de 2007.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 En el 3GPP (3rd Generation Partnership Project, proyecto de asociación de 3ª generación), el sistema W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access, acceso múltiple por división de código de banda ancha) ha sido estandarizado como el sistema de comunicación móvil celular de 3ª generación, para lanzar servicios secuencialmente. Además, el HSDPA (High Speed Downlink Packet Access, acceso descendente de paquetes a alta velocidad) ha sido estandarizado para lanzar servicios.

15 El 3GPP está considerando la evolución del acceso de radio de 3ª generación (EUTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access, acceso de radio terrestre universal evolucionado). Éste propone el sistema OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división de frecuencias ortogonales) como el enlace descendente de EUTRA. Asimismo, propone un sistema de comunicación de portadora única basado en el sistema OFDM DFT-ensanchado (Discrete Fourier Transform, transformada de Fourier discreta), como el enlace ascendente de EUTRA.

20 La figura 9 es una ilustración que muestra las configuraciones de los canales de enlace ascendente y enlace descendente para EUTRA. Un dispositivo de estación base (BS, base station) transmite datos a los 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 estación base (BS) mediante la utilización de enlaces ascendentes.

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

30 El enlace ascendente de EUTRA incluye un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel, canal físico compartido de enlace ascendente), un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: Physical Uplink Control Channel, canal físico de control de enlace ascendente), un canal de acceso aleatorio (RACH: Random Access Channel), y un canal piloto de enlace ascendente (UPiCH: Uplink Pilot Channel) (véanse los documentos no de patentes 1, 2).

35 La figura 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración de recursos 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 serie de bloques de recursos. En la figura 10, los bloques de recursos están configurados en unidades de zonas circunscritas, cada una, a una anchura de frecuencia de 1,25 MHz y una anchura temporal de 1 ms, de manera que el canal de acceso aleatorio (RACH), el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control de enlace ascendente (PUCCH) mostrados en la figura 9, están asignados a estas zonas.

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

45 El canal de acceso aleatorio (RACH) para el enlace ascendente de 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 estación base utiliza una serie de canales de acceso aleatorio para afrontar los accesos procedentes de numerosos dispositivos de estación móvil. La finalidad última de utilizar el canal de acceso aleatorio asíncrono es establecer una sincronización entre el dispositivo de estación móvil y el dispositivo de estación base. El canal de acceso aleatorio juega un papel adicional para la emisión de una solicitud de

programación que es utilizada por el dispositivo de estación móvil solicitando un nuevo recurso de enlace ascendente, debido a una escasez de asignación de recursos (ver documento no de patente número 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).

- 5 El acceso aleatorio con conflicto es un acceso aleatorio procesado normalmente, que provoca probablemente el conflicto entre dispositivos de estación móvil.

El acceso aleatorio sin conflicto es un acceso aleatorio que no provoca conflicto entre dispositivos de estación base, que es procesado bajo la iniciativa del dispositivo de estación base en caso de traspaso o similar, para establecer rápidamente la sincronización entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil.

- 10 En el acceso aleatorio asíncrono, el dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo para establecer sincronización con el dispositivo de estación base. Éste se denomina un preámbulo de acceso aleatorio. Este preámbulo incluye firmas, es decir patrones de señal representativos de la información. Entre varias decenas de firmas predeterminadas, se selecciona una firma deseada para designar la información consistente en varios bits.

- 15 En el reciente EUTRA, el dispositivo de estación móvil transmite información de 6 bits al dispositivo de estación base, a modo de firma. La transmisión de 6 bits requiere sesenta y cuatro tipos de preámbulos, es decir 2 elevado a la 6ª potencia. La información de 6 bits se denomina un ID de preámbulo. En el ID de preámbulo de 6 bits, un ID aleatorio es asignado a cinco bits, mientras que la información que representa la cantidad de información necesaria para una solicitud de acceso aleatorio es asignada al bit restante (ver documento no de patente 3).

- 20 La figura 11 es un diagrama secuencial que muestra un proceso de acceso aleatorio con conflicto, para acceso aleatorio asíncrono. En primer lugar, el dispositivo de estación móvil selecciona una firma en base a diversas piezas de información tales como el ID aleatorio y la pérdida de trayectoria enlace descendente/CQI (Channel Quality Indicator, indicador de calidad del canal), transmitiendo de ese modo un preámbulo de acceso aleatorio como un mensaje M1 a través de un canal de acceso aleatorio asíncrono (etapa S01).

- 25 Cuando recibe un preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base calcula la desviación de temporización síncrona que se produce entre el dispositivo de estación móvil y el dispositivo de estación base en función del preámbulo de acceso aleatorio, por lo tanto, produciendo la información de la desviación de temporización síncrona; lleva a cabo la programación para transmitir un mensaje L2/L3 (capa 2/capa 3), produciendo de ese modo la información de programación; a continuación, asigna la información temporal de identificación intra-célula del dispositivo de estación móvil (o T-C-RNTI: Temporary Cell - Radio Network Temporary Identity, identidad temporal de red de radio – celular temporal) al dispositivo de estación móvil.

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

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

- 40 La RA-RNTI indica un valor específico que es utilizado como la C-RNTI 20 (Cell - Radio Network Temporary Identity, identidad temporal de red de radio – celular), de manera que el dispositivo de 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 la asignación de la respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH) cuando se notifica al dispositivo de estación móvil de la asignación a través de la RA-RNTI. Tal como se muestra en la figura 11, en la que la asignación de la respuesta de acceso aleatorio es notificada utilizando la RA-RNTI, la respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de desviación de temporización síncrona, la información de programación, la RA-RNTI y el número ID de firma del preámbulo recibido, es almacenada en un único bloque de recursos del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) con respecto a una serie de dispositivos de estación móvil (es decir, n dispositivos, donde n es un entero de valor dos o superior, en la figura 12).

- En la figura 11, cuando el dispositivo de estación móvil identifica que se ha puesto la RA-RNTI en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) del mensaje M2, evalúa el contenido de la respuesta de acceso aleatorio en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), con objeto de extraer la respuesta que incluye el número de ID de signatura (o el ID aleatorio) del preámbulo transmitido, corrigiendo de ese modo la desviación de temporización síncrona en base a la información de desviación de temporización síncrona contenida en la respuesta.
- 5 En base a la información de programación recibida, el dispositivo de estación móvil transmite al dispositivo de estación base (etapa S03) un mensaje M3 representativo del mensaje L2/L3, que incluye, por lo menos, la C-RNTI (o el ID de la red central, tal como la TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity, identidad del abonado móvil temporal)) en el bloque de recursos programado.
- 10 Al recibir el mensaje L2/L3 desde el dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base se refiere a la C-RNTI (o al ID de la red central, tal como la TMSI) incluida en el mensaje L2/L3 recibido, para transmitir al dispositivo de estación móvil (etapa S04) un mensaje M4 representativo de la resolución de un conflicto que identifica el conflicto que se produce entre los dispositivos de estación móvil. Los procedimientos de las etapas S01 a S04 se describen en el documento no de patente número 3.
- 15 La figura 13 es un diagrama secuencial que muestra un proceso de transmisión de datos de enlace descendente desde el dispositivo de estación base al dispositivo de estación móvil, de acuerdo con la tecnología convencional. El proceso de la figura 13 utiliza HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request, petición de repetición automática híbrida).
- En el proceso de HARQ, el dispositivo de estación base transmite datos de control de enlace descendente al dispositivo de estación móvil, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S11).
- 20 A continuación, el dispositivo de estación móvil adopta una decisión sobre si detecta, o no, los datos de control de enlace descendente que están siendo transmitidos en la etapa S11 (etapa S12).
- El dispositivo de estación base transmite datos de transmisión de enlace descendente al dispositivo de estación móvil, a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S30).
- A continuación, el dispositivo de estación móvil adopta una decisión sobre si detecta, o no, los datos de transmisión de enlace descendente que están siendo transmitidos en la etapa S13 (etapa S14).
- 25 Después de la decodificación de los datos transmitidos en la etapa S11 y en la etapa S13, el dispositivo de estación móvil retroalimenta al dispositivo de estación base (etapa S15) un ACK (acuse de recibo positivo) en el caso de un éxito de CRC (Cyclic Redundancy Check, comprobación de redundancia cíclica) o un NACK (acuse de recibo negativo) en el caso de un fallo de CRC, realizando de ese modo una determinación sobre si repite, o no, la transmisión.
- 30 Inmediatamente después de la recepción de los datos a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en la etapa S13, es transmitido el ACK/NACK a través del canal de control compartido de enlace ascendente (PUCCH).
- 35 Documento no de patente 1: 3GPP TS (Technical Specification, especificación técnica) 36.211, V1.10 (2007-05), Technical Specification Group Radio Access Network, Physical Channel and Modulation (grupo de especificación técnica, modulación, canal físico y red de acceso de radio) (publicación 8).
- Documento no de patente 2: 3GPP TS (Technical Specification, especificación técnica) 36.212, V1.20 (2007-05), Technical Specification Group Radio Access Network, Physical Channel and Modulation (grupo de especificación técnica, codificación de canal, multiplexación y red de acceso de radio) (publicación 8).
- 40 Documento no de patente número 3: R2-072338 "Update on Mobility, Security, Random Access Procedure, etc." ("actualización sobre movilidad, seguridad, procedimiento de acceso aleatorio, etc.") 3GPP TSGRAN WG2 Reunión #58 Kobe, Japón, 7 a 11 de mayo de 2007.
- En 3GPP TS 36.300 versión 8.1.0, publicación 8, ETSI TS 136 300. ETSI STANDARDS, LIS. SOPHIA ANTI POLIS CEDEX, Francia, volumen 3-R2, no. V8.1.0. 1 de junio de 2007, se da a conocer un sistema de comunicación por radio que incluye un dispositivo de estación móvil y un dispositivo de estación base, que son manejados de acuerdo con el estándar citado.
- 45 Además, en el borrador 3GPP R1-060922 UL REQUEST WITH TP, Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), Centro de Competencia Móvil; 650, ROUTE DES LUCIOLES, F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, Francia, volumen RAN WG1, no. Atenas, Grecia; 20060321, 21 de marzo de 2006, se describen los métodos generales de una petición de recurso de enlace ascendente para la programación de enlace ascendente para UEs
- 50

5 en un estado activo y sincronizado. Los métodos descritos pueden resumirse como sigue: Tx superpuesta: el UE añade una solicitud de recursos a los datos de enlace ascendente cuando transmite datos de enlace ascendente; Tx periódica: cada UE es programado para transmitir una solicitud de recurso periódicamente; Tx iniciada por el UE: el UE inicia la transmisión de una solicitud de recursos cuando es necesario. El UE transmite una solicitud de recursos a través de un canal de acceso de enlace ascendente basado en conflicto, y el UE transmite un indicador de solicitud de recursos a través de un canal existente dedicado de control de enlace ascendente.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

Problema a solucionar por la invención

10 En el EUTRA, el dispositivo de estación móvil que procesa el acceso aleatorio con conflicto acorde 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 recursos de enlace ascendente, se mantiene la sincronización del dispositivo de estación móvil. La sincronización de enlace ascendente es el factor más importante en el acceso aleatorio asíncrono, pero no necesariamente es procesada debido a una solicitud de recursos de enlace ascendente. Es decir, el dispositivo de estación móvil es capaz de llevar a cabo transmisión de enlace
15 ascendente sobre una señal de retroalimentación de HARQ en comunicación de enlace descendente, que por lo tanto continuará.

20 Cuando el dispositivo de estación móvil que emite una solicitud de recurso de enlace ascendente lleva a cabo una alineación de temporización (o corrección de desviación síncrona) en base a la información de desviación de temporización incluida en la respuesta de acceso aleatorio, el estado síncrono/asíncrono del enlace ascendente gestionado por el dispositivo de estación móvil puede ser inconsistente con el estado síncrono/asíncrono gestionado por el dispositivo de estación base, provocando de ese modo un problema al lanzar innecesariamente un proceso de recuperación de errores.

25 Cuando el dispositivo de estación móvil que emite una solicitud de recurso de enlace ascendente monitoriza solamente la RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar erróneamente una asignación de recursos de enlace descendente, notificada por la C-RNTI. En este caso, el dispositivo de estación móvil presenta el problema de la degradación en la calidad de la comunicación de datos de enlace descendente, debido a la emisión de una solicitud de recursos de enlace ascendente.

30 Además, cuando el dispositivo de estación base procesa una asignación de recursos de enlace ascendente mediante algún disparador, si el dispositivo de estación móvil monitoriza solamente la RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar erróneamente la asignación de recursos de enlace ascendente notificada por la C-RNTI. En este caso, el dispositivo de estación móvil acusa el problema de que no detecta la solicitud de recursos de enlace ascendente, que prosigue innecesariamente.

35 La presente invención está creada a la luz de las circunstancias mencionadas, y el objetivo de la misma es dar a conocer un dispositivo de estación móvil y un sistema de comunicación por radio capaces de implementar comunicaciones altamente eficientes entre dispositivos de estación móvil y dispositivos de estación base.

MEDIOS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes 1 a 3. Otras realizaciones definidas por las reivindicaciones son:

40 (1) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, un sistema de comunicación por radio se compone de un dispositivo de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base, y lleva a cabo alineación de temporización de enlace ascendente en base a información de desviación de temporización de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y del dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite una
45 respuesta de acceso aleatorio que incluye información de desviación de sincronización calculada en base a la temporización de recepción del preámbulo de acceso aleatorio para el dispositivo de estación móvil, en donde, en un estado síncrono de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no lleva a cabo alineación de temporización de enlace ascendente en base a la información de desviación de temporización de sincronización incluida en la respuesta de acceso aleatorio, que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID de preámbulo es
50 seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de estación móvil.

(2) El estado de sincronización de enlace ascendente es gestionado por un temporizador, de tal modo que se mantiene el estado síncrono de enlace ascendente hasta que expira el temporizador.

- 5 (3) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, el dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base, y lleva a cabo alineación de temporización de enlace ascendente en base a la información de desviación de temporización de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde, en un estado de sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no lleva a cabo alineación de temporización de enlace ascendente en base a la información de desviación de temporización de 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 estación móvil.
- 10 (4) El estado de sincronización de enlace ascendente es gestionado por un temporizador, de tal modo que se mantiene el estado síncrono de enlace ascendente hasta que expira el temporizador.
- 15 (5) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, un sistema de comunicación por radio se compone de un dispositivo de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y resetea un temporizador que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente en base a la información de desviación de temporización de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y del dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio procedente del dispositivo de estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye información de desviación de temporización de sincronización, calculada en base a la temporización de recepción del preámbulo de acceso aleatorio, en donde, en un estado de sincronización de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no lleva a cabo el reseteo del temporizador en base a la recepción de la información de desviación de temporización de 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 estación móvil.
- 20 (6) El estado de sincronización de enlace ascendente es mantenido hasta que expira el temporizador.
- 25 (7) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, un dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y resetea un temporizador que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente en base a la recepción de la información de desviación de temporización de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde, en el estado síncrono de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no lleva a cabo el reseteo del temporizador en base a la recepción de la información de desviación de temporización de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio, que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuya ID es preámbulo de seleccionada aleatoriamente por el dispositivo de estación móvil.
- 30 (8) El estado de sincronización de enlace ascendente es mantenido hasta que expira el temporizador.
- 35 (9) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, un sistema de comunicación por radio se compone de un dispositivo de 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 recursos de enlace ascendente notificada por medio de una respuesta de acceso aleatorio indicada mediante una RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y del dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite, al dispositivo de estación móvil, la RA-RNTI que indica la respuesta de acceso aleatorio que notifica una asignación de recursos de enlace ascendente en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, al dispositivo de estación móvil, en donde el dispositivo de estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica la asignación de recursos de enlace ascendente desde el dispositivo de estación base, a una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, transmitiendo de ese modo datos de enlace ascendente.
- 40 (10) De acuerdo con una realización útil para comprender la presente invención, un dispositivo de 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 recursos de enlace ascendente notificada mediante una respuesta de acceso aleatorio indicada por una RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde el dispositivo de estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace ascendente procedente del dispositivo de estación base, a una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, transmitiendo de ese modo datos de enlace ascendente.
- 45 (11) De acuerdo con una realización útil para la comprensión de la presente invención, un sistema de comunicación por radio se compone de un dispositivo de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y del dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio
- 50
- 55

en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, en donde el dispositivo de estación móvil recibe simultáneamente datos de enlace descendente que transmite el dispositivo de estación base, a una temporización arbitraria, y la respuesta de acceso aleatorio.

5 (12) De acuerdo con una realización útil para la comprensión de la presente invención, un sistema de comunicación por radio se compone de un dispositivo de 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 transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y del dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio procedente del dispositivo de estación móvil y transmite, al dispositivo de estación móvil, la RA-RNTI que notifica una asignación de recursos de la respuesta de acceso aleatorio, en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, en donde el dispositivo de estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace descendente procedente del dispositivo de estación base, a una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, recibiendo de ese modo 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.

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

20 (14) De acuerdo con una realización útil para la comprensión de la presente invención, un dispositivo de estación móvil 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 transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde el dispositivo de estación móvil monitoriza tanto una C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace descendente procedente del dispositivo de estación base, a una temporización arbitraria, como la RA-RNTI, recibiendo de ese modo 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.

RESULTADO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, es posible llevar a cabo una comunicación altamente eficiente entre un dispositivo de estación móvil y un dispositivo de estación base.

30 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

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

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

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

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

40 La figura 5 es un diagrama secuencial que muestra el proceso 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 proceso del dispositivo 10 de estación base, de acuerdo con la realización de la presente invención.

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

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

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

La figura 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración de recursos de radio de enlace ascendente.

La figura 11 es un diagrama secuencial que muestra un proceso de acceso aleatorio con conflicto, para un acceso aleatorio asíncrono.

- 5 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 estación móvil una asignación de RA-RNTI.

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

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

- 10 A continuación, se describirá una realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos. De forma similar al EUTRA que consigue la evolución del acceso de radio de tercera generación, el sistema de comunicación por radio de la presente realización se compone de un dispositivo de estación base y una serie de dispositivos de estación móvil. En la presente realización, el enlace de comunicación dirigido desde el dispositivo de estación móvil al dispositivo de estación base se denomina un enlace ascendente, y el enlace de comunicación dirigido desde el dispositivo de estación base al dispositivo de estación móvil se denomina un enlace descendente.

El enlace descendente de la presente realización se compone de un canal piloto de enlace descendente (DPiCH), un canal de sincronización de enlace descendente (DSCH), un canal compartido de enlace descendente (PDSCH), un canal de control de enlace descendente (PDCCCH) y un canal de control común (CCPCH).

- 20 El enlace ascendente de la presente realización se compone de un canal piloto de enlace ascendente (UPiCH), un canal de acceso aleatorio (RACH), un canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y un canal de control de enlace ascendente (PUCCH).

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

- 30 La presente realización utiliza OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales) como método de comunicación de enlace descendente, y DFT-S-OFDM como método de comunicación de enlace ascendente, de tal modo que los bloques de recursos (bloques) son zonas que dividen los recursos de radio en las direcciones de frecuencia y de tiempo, mientras que en el caso del método de comunicación de TDMA (Time Division Multiple Access, acceso múltiple por división de tiempo), los bloques de recursos son zonas que dividen los recursos de radio en la dirección temporal. En el caso del método de comunicación de FDMA (Frequency Division Multiple Access, acceso múltiple por división de frecuencias), los bloques de recursos son zonas que dividen los recursos de radio en la dirección de frecuencias. En el caso del método de comunicación de CDMA (Code Division Multiple Access, acceso múltiple por división de código), los bloques de recursos son zonas que dividen los recursos de radio con códigos de ensanchamiento.

- 35 El canal de acceso aleatorio (RACH) de la presente realización se utiliza para que un dispositivo de estación móvil asíncrono sincronice el dispositivo de estación móvil con el dispositivo de estación base. Asimismo, se utiliza para sincronizar un dispositivo de estación móvil para emitir una solicitud de programación (una solicitud de recursos 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 guarda (por ejemplo, 97 microsegundos), y es un canal que está disponible para que una estación móvil sin sincronización lleve a cabo una transmisión. Al recibir un preámbulo de acceso aleatorio (por ejemplo, una longitud de preámbulo de 0,8 ms) desde el dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base detecta una desviación del tiempo de llegada del preámbulo con respecto a un tiempo de referencia, generando de ese modo una información de desviación de temporización. La precisión de la información de desviación de temporización es de 0,52 microsegundos, por ejemplo.

- 40 El acceso aleatorio asíncrono está dividido en dos tipos de accesos, a saber acceso aleatorio con conflicto y acceso aleatorio sin conflicto. El acceso aleatorio con conflicto es un acceso aleatorio en el que probablemente se produce un conflicto entre los dispositivos de estación móvil, debido a que el dispositivo de estación móvil determina un número de ID de preámbulo para enviarlo al dispositivo de estación base.

- 45 El acceso aleatorio sin conflicto es un acceso aleatorio en el que no se produce conflicto entre los dispositivos de estación móvil, debido a que el dispositivo de estación móvil transmite el número de ID de preámbulo designado por

el dispositivo de estación base. El número de ID de preámbulo utilizado por el acceso aleatorio con conflicto es notificado por adelantado, y no se utiliza para el acceso aleatorio sin conflicto. Por lo tanto, es posible discriminar entre acceso aleatorio con conflicto y acceso aleatorio sin conflicto, haciendo referencia al número de ID de preámbulo.

5 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la composición de un dispositivo 10 de estación base acorde con la realización de la presente invención.

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

20 Una unidad 20 de transmisión se compone de la unidad 11 de control de datos, la unidad 12 de modulación de OFDM, la unidad 18 de radio y la antena A1, mientras que la unidad 24 de recepción se compone de la unidad 14 de estimación de canal, la unidad 15 de desmodulación de DFT-S-OFDM, la unidad 16 de extracción de datos de control, la unidad 17 de detección de preámbulo, la unidad 18 de radio y la antena A1.

25 Con respecto a los datos de control y los datos de usuario (incluyendo respuestas de acceso aleatorio e información de asignación de preámbulo) proporcionados por una capa superior (no mostrada), la unidad 11 de control de datos, de acuerdo con instrucciones proporcionadas por la unidad 13 de programación, lleva a cabo el mapeo de datos de control sobre el canal piloto de enlace descendente (DPiCH), el canal de sincronización de enlace descendente (DSCH), el canal de control de enlace descendente (PDCCH) y el canal común de control (CCPCH), y lleva a cabo el mapeo de datos de usuario para cada dispositivo de estación móvil y de datos de control para una capa MAC (Medium Access Control, control de acceso al medio: capa 2) o una capa superior, sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), entregando de ese modo los datos mapeados a la unidad 12 de modulación de OFDM.

30 La unidad 12 de modulación de OFDM lleva a cabo una serie de procesamientos de la señal OFDM tales como modulación de datos, conversión serie/paralelo, IFFT (Inverse Fast Fourier Transform, transformada rápida de Fourier inversa), inserción de CP (Cyclic Prefix, prefijo cíclico) y filtrado sobre los datos del usuario y los datos de control sometidos a mapeo con respecto a cada canal, generando y entregando de ese modo señales OFDM a la unidad 18 de radio.

35 La unidad 18 de radio lleva a cabo una conversión ascendente de las señales OFDM entregadas desde la unidad 12 de modulación de OFDM a las frecuencias de radio, transmitiéndolas de ese modo al dispositivo de estación móvil a través de la antena A1.

40 La unidad 18 de radio recibe señales de enlace ascendente desde el dispositivo de estación móvil a través de la antena A1, en donde las señales recibidas son sometidas a conversión descendente en señales de banda base, que a continuación son reenviadas a la unidad 15 de desmodulación de DFT-S-OFDM, a la unidad 14 de estimación de canal y a la unidad 17 de detección de preámbulo.

45 La unidad 14 de estimación de canal estima características de la trayectoria de propagación de radio con respecto al canal piloto de enlace ascendente (UPiCH, uplink pilot channel), en base a señales de banda base entregadas desde la unidad 18 de radio, entregando de ese modo un resultado de la estimación de la trayectoria de propagación de radio a la unidad 15 de desmodulación de DFT-S-OFDM. La unidad 14 de estimación de canal entrega el resultado de la estimación de la trayectoria de propagación de radio, a la unidad 13 de programación para que realice de la programación de enlace ascendente con respecto al canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) de la unidad 18 de radio.

50 De acuerdo con el resultado de la estimación de la trayectoria de propagación de radio y una instrucción de la unidad 16 de extracción de datos de control, la unidad 15 de desmodulación de DFT-S-OFDM lleva a cabo la desmodulación de OFDM DFT-ensanchado sobre señales de banda base entregadas desde la unidad 18 de radio, generando y entregando de ese modo datos de recepción a la unidad 16 de extracción de datos de control.

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

ES 2 379 313 T3

La unidad 16 de extracción de datos de control lleva a cabo la discriminación verdadero-falso sobre los datos de recepción entregados desde la unidad 15 de desmodulación de DFT-S-OFDM, entregando por lo tanto el resultado de la discriminación a la unidad 13 de programación. Cuando los datos de recepción son ciertos, la unidad 16 de extracción de datos de control divide los datos de recepción en datos de usuario y datos de control.

5 La unidad 16 de extracción de datos de control entrega a la unidad 13 de programación datos de control que representan la información CQI de enlace descendente, ACK/NACK de datos de enlace descendente, y la capa 2 relativa a una solicitud de asignación de recursos, entregando al mismo tiempo, a una capa superior (no mostrada) del dispositivo 10 de estación base, datos de control relativos a la capa 3 o similar, y datos de usuario.

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

15 La unidad 17 de detección de preámbulo detecta un preámbulo a partir de señales de banda base entregadas desde la unidad 18 de radio, y a continuación calcula una desviación de la temporización de sincronización en base al preámbulo, entregando por lo tanto la desviación de la temporización de sincronización a la unidad 13 de programación, junto con el número de ID de preámbulo indicado mediante el preámbulo.

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

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

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

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

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

35 El dispositivo de estación base 50 incluye una unidad 51 de control de datos (denominada una unidad de transmisión de preámbulo), una unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM, una unidad 53 de programación, una unidad 54 de desmodulación de OFDM, una unidad 55 de estimación de canal, una unidad 56 de extracción de datos de control (denominada una unidad de estimación o una unidad de recepción de canal de control de enlace descendente), una unidad 57 de corrección de sincronización, una unidad 58 de generación de preámbulo, una
40 unidad 59 de selección de preámbulo, una unidad 60 de radio y una unidad de antena A2. Una unidad 61 de comunicación de la estación móvil se compone de la unidad 51 de control de datos, la unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM, la unidad 53 de programación, la unidad 54 de desmodulación de OFDM, la unidad 55 de estimación de canal, la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 57 de corrección de sincronización, la unidad 58 de generación de preámbulo, la unidad 59 de selección de preámbulo, la unidad 60 de radio y la antena A2.

45 Una unidad 62 de transmisión se compone de la unidad 51 de control de datos, la unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM, la unidad 57 de corrección de sincronización, la unidad 58 de generación de preámbulo, la unidad 59 de selección de preámbulo, la unidad 60 de radio y la antena A2. Una unidad 63 de recepción se compone de la unidad 54 de desmodulación de OFDM, la unidad 55 de estimación de canal, la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 60 de radio y la antena A2.

50 De acuerdo con instrucciones proporcionadas por la unidad 53 de programación, la unidad 51 de control de datos asigna datos de control (que incluyen preámbulos y ACK/NACK) y datos de usuario proporcionados por una capa superior (no mostrada) del dispositivo 50 de estación móvil, para transmitirlos al dispositivo de estación base a

través del canal de acceso aleatorio (RACH), el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control de enlace ascendente (PUCCH).

5 A este respecto, la unidad 51 de control de datos ajusta el canal de acceso aleatorio (RACH) con respecto a un preámbulo, ajustando al mismo tiempo el canal de control de enlace ascendente (PUCCH) con respecto a ACK/NACK. Además, la unidad 51 de control de datos configura el canal piloto de enlace ascendente (UPiCH).

La unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM lleva a cabo una serie de procesos de señal DFT-S-OFDM tales como modulación de datos, conversión DFT, mapeo de subportadoras, IFFT, inserción de CP y filtrado, sobre datos de usuario y datos de control asignados a los canales, generando y entregando de ese modo señales OFDM-DFT-ensanchadas a la unidad 57 de corrección de sincronización.

10 En base a la información de desviación de temporización de sincronización entregada desde la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 57 de corrección de sincronización corrige la temporización de transmisión con respecto al OFDM-DFT-ensanchado entregado desde la unidad 51 de modulación de DFT-S-OFDM, entregándola por lo tanto a la unidad 60 de radio.

15 Tras establecer las frecuencias de radio designadas por una unidad de control de radio (no mostrada), la unidad 60 de radio lleva a cabo la conversión ascendente sobre señales OFDM-DFT-ensanchadas entregadas desde la unidad 57 de corrección de sincronización a las frecuencias de radio, transmitiéndolas de ese modo al dispositivo de estación base a través de la antena A2.

20 A la recepción de las señales de enlace descendente desde el dispositivo de estación base a través de la antena A2, la unidad 60 de radio lleva a cabo la conversión descendente sobre las señales recibidas, en señales de banda base, entregándolas de ese modo a la unidad 54 de desmodulación de OFDM y a la unidad 55 de estimación de canal.

25 La unidad 55 de estimación de canal estima características de una trayectoria de propagación de radio haciendo referencia al canal piloto de enlace descendente (DPiCH) incluido en las señales de banda base entregadas desde la unidad 60 de radio, entregando de ese modo el resultado de la estimación a la unidad 54 de desmodulación de OFDM. La unidad 55 de estimación de canal convierte el resultado de la estimación en información CQI con objeto de transmitir el resultado de la estimación de la trayectoria de propagación de radio al dispositivo de estación base, entregando de ese modo la información CQI a la unidad 53 de programación.

30 Haciendo referencia al resultado de estimación de la trayectoria de propagación de radio entregado desde la unidad 55 de estimación de canal, la unidad 54 de desmodulación de OFDM desmodula señales de banda base entregadas desde la unidad 60 de radio, en datos de recepción, entregándolos de ese modo a la unidad 56 de extracción de datos de control.

35 La unidad 56 de extracción de datos de control divide los datos de recepción entregados desde la unidad 54 de desmodulación de OFDM, en datos de usuario y datos de control. La unidad 56 de extracción de datos de control entrega la información de desviación de temporización de sincronización de los datos de control, a la unidad 57 de corrección de sincronización, entrega la información de programación y otros datos de control de la capa 2 a la unidad 53 de programación, y entrega los datos de usuario y los datos de control de la capa 3 a la capa superior (no mostrada) del dispositivo 50 de estación móvil.

40 De acuerdo con la información de programación entregada desde la capa superior del dispositivo 50 de estación móvil, y con los datos de control del dispositivo de estación base entregados desde la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 53 de programación ordena a la unidad 51 de control de datos que lleve a cabo el mapeo de la información de control y los datos sobre los canales.

Cuando se realiza acceso aleatorio al dispositivo de estación base, la unidad 53 de programación ordena a la unidad 59 de selección de preámbulo que realice un acceso aleatorio para seleccionar el número de ID de preámbulo, y da instrucciones del método de recepción para la unidad 56 de extracción de datos de control.

45 La unidad 53 de programación gestiona el estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente y gestiona el estado síncrono de enlace ascendente o el estado asíncrono de enlace ascendente cuando realiza un acceso aleatorio al dispositivo de estación base, por lo tanto dando instrucciones del método de recepción para la unidad 56 de extracción de datos de control.

50 Cuando ordena el método de recepción para la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 53 de programación ordena a la unidad 56 de extracción de datos de control monitorizar la C-RNTI para utilizar en la recepción de datos de enlace descendente y la transmisión de datos de enlace ascendente, y la RA-RNTI para

recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, en el caso de procesar una solicitud de recursos de enlace ascendente.

5 Cuando el acceso aleatorio se hace irrelevante para la solicitud de recursos de enlace ascendente (o cuando se realiza acceso aleatorio en el estado asíncrono de enlace ascendente), ésta ordena a la unidad 56 de extracción de datos de control monitorizar la RA-RNTI y recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Cuando recibe datos de enlace descendente o cuando transmite datos de enlace ascendente, ésta ordena a la unidad 56 de extracción de datos de control monitorizar la C-RNTI. Se asignan datos de control de enlace descendente para utilizar en la recepción de datos de enlace descendente y una concesión de enlace ascendente para utilizar en la transmisión de datos de enlace ascendente, al canal de control de enlace descendente (PDCCH) con formatos diferentes, mientras
10 que se usa la misma C-RNTI para la información de identificación del dispositivo de estación móvil. Cuando el acceso aleatorio se hace irrelevante para la solicitud de recursos de enlace ascendente (o cuando se realiza acceso aleatorio en el estado síncrono de enlace ascendente), ésta ordena a la unidad 56 de extracción de datos de control monitorizar la C-RNTI y la RA-RNTI.

15 La unidad 53 de programación está equipada con una unidad 531 de control de transmisión de ACK/NACK. La unidad 531 de control de transmisión de ACK/NACK rectifica el método de transmisión para ACK/NACK en base a la temporización de transmisión del mensaje M3 y al resultado de CRC detectado por la unidad 56 de extracción de datos de control.

20 La unidad 53 de programación ordena a la unidad 59 de selección de preámbulo seleccionar el número de ID de preámbulo utilizado para acceso aleatorio, entregando de ese modo el número de ID de preámbulo seleccionado a la unidad 58 de generación de preámbulo.

La unidad 58 de generación de preámbulo genera el preámbulo en base al número de ID de preámbulo seleccionado por la unidad 59 de selección de preámbulo, entregándolo de ese modo a la unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra la composición de la unidad 56 de extracción de datos de control del dispositivo 50 de estación móvil (figura 2), de acuerdo con la realización de la presente invención. La unidad 56 de extracción de datos de control incluye una unidad 31 de detección de C-RNTI, una unidad 32 de detección de RA-RNTI, una unidad 33 de detección de C-RNTI/RA-RNTI, una unidad 34 de traspaso de detección y una unidad 35 de extracción.

30 La unidad 31 de detección de C-RNTI detecta la C-RNTI asignada a la propia estación móvil desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) emitido desde la unidad 54 de desmodulación de OFDM (figura 2), para extraer la información de control relativa a la C-RNTI desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) y para analizar la información de control, identificando de ese modo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) o el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) asignado a la propia estación móvil. La unidad 31 de detección de C-RNTI entrega el resultado del análisis a la unidad 35 de extracción.

35 La unidad 32 de detección RA-RNTI detecta la RA-RNTI desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) emitido desde la unidad 54 de desmodulación de OFDM (figura 2) para extraer la información de control relativa a la RA-RNTI desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) y analizar la información de control, identificando de ese modo el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) asignado a la respuesta de acceso aleatorio. La unidad 32 de detección RA-RNTI entrega el resultado del análisis a la unidad 35 de extracción.

40 La unidad 33 de detección de C-RNTI/RA-RNTI detecta la C-RNTI o la RA-RNTI asignada a la propia estación móvil, desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) emitido desde la unidad 54 de desmodulación de OFDM (figura 2), para extraer la información de control relativa a la C-RNTI o la RA-RNTI desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) y analizar la información de control, entregando de ese modo el resultado del análisis a la unidad 35 de extracción.

45 La unidad 53 de programación ordena a la unidad 34 de conmutación de detección conmutar a la unidad 31 de detección de C-RNTI, a la unidad 32 de detección RA-RNTI y a la unidad 33 de detección de C-RNTI/RA-RNTI, reenviando de ese modo a la unidad 35 de extracción cualquiera de los datos emitidos.

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

Tras la extracción de la respuesta de acceso aleatorio desde el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), ésta entrega datos de control que incluyen el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (tal como la información de

desviación de temporización de sincronización), a la unidad 35 de programación (figura 2) y la unidad 57 de corrección de sincronización (figura 2), entregando al mismo tiempo los datos de usuario a la capa superior (no mostrada) del dispositivo 50 de estación móvil.

5 Tras la extracción de los datos de enlace descendente desde el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), ésta entrega datos de control que incluyen el resultado de la CRC a la unidad 35 de programación, entregando al mismo tiempo los datos de usuario a la capa superior (no mostrada) del dispositivo 50 de estación móvil.

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

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

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

25 El diagrama secuencial de la figura 4 muestra el proceso relativo a una solicitud de recursos de enlace ascendente por medio de un acceso aleatorio con conflicto. Éste muestra el proceso para emitir la solicitud del recurso de enlace ascendente debida a la incidencia de datos a transmitir en el dispositivo de estación móvil, en el estado asíncrono de enlace ascendente. El dispositivo de estación móvil transmite al dispositivo de estación base (etapa S111) un preámbulo de un número de ID de preámbulo, que es seleccionado aleatoriamente entre IDs de preámbulo disponibles para el acceso aleatorio con conflicto.

30 El dispositivo de estación base detecta el preámbulo anterior transmitido al mismo desde el dispositivo de estación móvil. En este caso, el preámbulo es un patrón de señal adaptado al número de ID de preámbulo, en donde el dispositivo de estación base detecta el preámbulo al detectar una señal de recepción que se corresponde con el patrón de señal del número de ID de preámbulo.

35 La respuesta de acceso aleatorio, que se muestra en la etapa S02 de la figura 11 y que es transmitida al dispositivo de estación móvil desde el dispositivo de estación base, se compone de datos de control de respuesta de acceso aleatorio (etapa S102) que son transmitidos a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) y de datos de respuesta de acceso aleatorio (etapa S113) que son transmitidos a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH).

40 El dispositivo de estación base transmite al dispositivo de estación móvil datos de control de respuesta de acceso aleatorio, que incluyen la RA-RNTI y la información de asignación de recursos, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S102), designando de ese modo un bloque de recursos (PDSCH) para asignar los datos de la respuesta de acceso aleatorio.

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

45 Tras completarse la transmisión del preámbulo al dispositivo de estación base, el dispositivo de estación móvil recibe los datos de control de la respuesta de acceso aleatorio y los datos de la respuesta de acceso aleatorio, desde el dispositivo de estación base (etapas S102, S103). El dispositivo de estación móvil recibe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo transmitido previamente por sí mismo, por medio de la adquisición del mensaje cuyo número de ID de preámbulo que está incluido en los datos de respuesta de acceso aleatorio, coincide con el número de ID de preámbulo, del preámbulo transmitido previamente por sí mismo. El dispositivo de estación móvil alinea la temporización de enlace ascendente (o el proceso de temporización de enlace ascendente) y resetea del temporizador en base a la sincronización de información de desviación de temporización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

5 El dispositivo de estación móvil transmite al dispositivo de estación base el mensaje L2/L3 (información de acceso aleatorio) (mensaje M3) que incluye la C-RNTI, 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 recursos de enlace ascendente y un estado de la memoria tampón de enlace ascendente, representativo de la cantidad de datos de enlace ascendente almacenados en una memoria tampón de enlace ascendente.

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

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

15 La figura 5 muestra la ejecución simultánea del proceso de acceso aleatorio y el proceso de comunicación de datos de enlace descendente. Ésta muestra el proceso de emisión de una solicitud de recursos de enlace ascendente debida a la incidencia de datos que deben ser transmitidos al dispositivo de estación móvil en el estado de sincronización de enlace ascendente. En primer lugar, la unidad 62 de transmisión del dispositivo de estación móvil transmite el preámbulo que incluye el número de ID de preámbulo a través del canal de acceso aleatorio, transmitiendo de ese modo la solicitud de recursos de enlace ascendente (etapa S201).

20 La unidad 24 de recepción del dispositivo 10 de estación base recibe el preámbulo anterior procedente del dispositivo 50 de estación móvil. La unidad 24 de recepción que recibe el preámbulo transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio al dispositivo 50 de estación móvil. Es decir, la unidad 20 de transmisión transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio que incluyen la información de RA-RNTI y la asignación de recursos para los datos de respuesta de acceso aleatorio, al dispositivo 50 de estación móvil a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S202). La unidad 63 de recepción del dispositivo 50 de estación móvil recibe los datos que transmite el dispositivo 10 de estación base, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH), en la etapa S202. La unidad 56 de extracción de datos de control adopta una decisión sobre si la RA-RNTI está, o no, incluida en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) recibido por la unidad 63 de recepción en la etapa S202, en donde adopta una decisión sobre si son, o no, los datos de control de respuesta que son transmitidos por el dispositivo 10 de estación base en respuesta al preámbulo transmitido por la unidad 62 de transmisión.

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

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

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

50 La unidad 56 de extracción de datos de control del dispositivo 50 de estación móvil adopta una decisión sobre si la C-RNTI para el propio dispositivo de estación móvil está, o no, incluida en los datos de recepción de la unidad 63 de recepción, en la etapa S204, en donde cuando está incluida la C-RNTI para el propio dispositivo de estación móvil, reconoce la posición del recurso y el método de modulación con respecto al subsiguiente canal compartido de enlace descendente (PDSCH).

A continuación, la unidad 20 de transmisión del dispositivo 10 de estación base transmite al dispositivo 50 de estación móvil los datos de transmisión de enlace descendente que incluyen datos destinados al dispositivo 50 de estación móvil, a través del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S205).

La unidad 56 de extracción de datos de control del dispositivo 50 de estación móvil lleva a cabo comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de recepción de la unidad 63 de recepción, en la etapa S204.

La etapa S202, las etapas S203 y S204, y la etapa S205 se ejecutan en paralelo.

5 Tras la detección del mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo transmitido previamente por sí mismo, el dispositivo 50 de estación móvil descarta la información de desviación de temporización de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, por lo tanto no llevando a cabo la alineación de temporización de enlace ascendente (proceso de sincronización de enlace ascendente) y no llevando a cabo el reseteo del temporizador mediante la utilización de la información de desviación de temporización de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Esto impide que se produzca inconsistencia entre el
10 dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil, en términos del estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente. Puesto que no se asegura confirmación sobre si la información de desviación de temporización detectada deriva, o no, del preámbulo propio, no es recomendable llevar a cabo alineación de temporización. Puesto que el reseteo del temporizador provoca inconsistencia entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de
15 estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización, es recomendable mantener la presente operación del temporizador. Se supone que el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil mantienen el estado previo síncrono/asíncrono de enlace ascendente, anterior al acceso aleatorio. Esto elimina la necesidad de ejecutar innecesariamente el proceso de recuperación de errores.

20 La unidad 62 de transmisión del dispositivo 50 de estación móvil transmite al dispositivo de estación móvil 10 el mensaje L2/L3 que incluye la C-RNTI (información de acceso aleatorio), a través del canal compartido de 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 recursos de enlace ascendente y el estado de la memoria tampón de enlace ascendente, representativo de la cantidad de datos de enlace ascendente almacenados en la memoria tampón de enlace ascendente.

25 Tras la detección de la C-RNTI para sí misma con la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 62 de transmisión del dispositivo 50 de estación móvil transmite al dispositivo 10 de estación base una retroalimentación HARQ que incluye la información de ACK o NACK, a través del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) (etapa S213). La etapa S206 y la etapa S207 se ejecutan en paralelo.

30 La unidad 20 de transmisión del dispositivo 10 de estación base transmite la concesión de enlace ascendente que incluye la asignación de recursos y la C-RNTI al dispositivo 50 de estación móvil, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S208). La unidad 63 de recepción del dispositivo 50 de estación móvil recibe desde el dispositivo 10 de estación base la concesión de enlace ascendente que le es transmitida.

35 La unidad 56 de extracción de datos de control del dispositivo 50 de estación móvil adopta una decisión sobre si la C-RNTI para la propia estación móvil está, o no, incluida en los datos de recepción de la unidad 63 de recepción, en la etapa S208, en donde cuando la C-RNTI para la propia estación móvil está incluida, reconoce la posición del recurso y el método de modulación con respecto al subsiguiente canal compartido de enlace ascendente (PUSCH), en base a la información de asignación de recursos.

40 A continuación, tras la detección de la C-RNTI para la propia estación móvil en la concesión de enlace ascendente, la unidad 62 de transmisión del dispositivo 50 de estación móvil transmite al dispositivo 10 de estación base los datos de enlace ascendente que incluyen los datos destinados al dispositivo de estación base, a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S209).

45 En la ejecución de las mencionadas etapas S201 a S209, el dispositivo 50 de estación móvil lleva a cabo comunicación de enlace ascendente con el dispositivo 10 de estación base mediante la utilización de la asignación de recursos incluida en la concesión de enlace ascendente recibida por la unidad 63 de recepción en la etapa S208, llevando a cabo al mismo tiempo comunicación de enlace descendente con el dispositivo 10 de estación base mediante la utilización de la asignación de recursos incluida en los datos de control de enlace descendente recibidos por la unidad 63 de recepción en la etapa S204.

50 Además, el dispositivo 10 de estación base lleva a cabo comunicación de enlace ascendente con el dispositivo 50 de estación móvil mediante la utilización de la asignación de recursos incluida en la concesión de enlace ascendente transmitida por la unidad 20 de transmisión en la etapa 208, llevando a cabo al mismo tiempo comunicación de enlace descendente con el dispositivo 50 de estación móvil mediante la utilización de la asignación de recursos incluida en los datos de control de enlace descendente transmitidos por la unidad 20 de transmisión en la etapa S204.

El dispositivo de estación base no puede reconocer qué estación móvil realiza un acceso aleatorio hasta que adquiere la información de acceso aleatorio transmitida a la misma con el mensaje M3. Por lo tanto, maneja en

paralelo la transmisión de la respuesta de acceso aleatorio y los datos de enlace descendente al dispositivo de estación móvil.

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

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

15 De acuerdo con otro método, el ACK es transmitido en el caso de un resultado satisfactorio de la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente, mientras que el mensaje M3 es transmitido al dispositivo de estación base solamente en el caso de un resultado fallido de la comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente. El dispositivo de estación móvil aprovecha la siguiente oportunidad (o temporización de retransmisión) para transmitir el mensaje M3. El dispositivo de estación base lleva a cabo una comunicación eficiente, de tal modo que se lleva a cabo la retransmisión tras la detección de transmisión de NACK para los datos de enlace descendente, haciéndose innecesaria la retransmisión tras la detección de ACK.

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

25 Concretamente, la figura 6 muestra el proceso del dispositivo 10 de estación base mostrado en la figura 5. Tras la recepción y detección del preámbulo procedente del dispositivo de estación móvil en el acceso aleatorio (etapa S301, S302), el dispositivo de estación base genera los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de la respuesta de acceso aleatorio utilizados para la respuesta de acceso aleatorio (etapa S303). Éste pone los datos de control de respuesta de acceso aleatorio en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S307), poniendo al mismo tiempo los datos de respuesta de acceso aleatorio en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), transmitiéndolos de ese modo al dispositivo de estación móvil.

El dispositivo de estación base transmite los datos de enlace descendente al dispositivo de estación móvil, en paralelo a la ejecución del proceso de acceso aleatorio. El dispositivo de estación base lleva a cabo programación para el dispositivo de estación móvil (etapa S304), para determinar a qué estación móvil deberán ser transmitidos los datos de enlace descendente (S305).

35 Éste genera datos de control de enlace descendente y datos de transmisión de enlace descendente utilizados para la transmisión de datos de enlace descendente, etapa S306. Pone los datos de control de enlace descendente en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S307), poniendo al mismo tiempo los datos de transmisión de enlace descendente en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), transmitiéndolos por lo tanto al dispositivo de estación móvil.

40 Puesto que el dispositivo de estación base no puede ser notificado sobre qué dispositivo de estación móvil realizó un acceso aleatorio, los datos de enlace descendente y la respuesta de acceso aleatorio pueden ser asignados simultáneamente al dispositivo de estación móvil.

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

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

50 Concretamente, la figura 7 muestra el proceso del dispositivo 50 de estación móvil mostrado en la figura 5. Después de la conclusión de la transmisión del preámbulo en el acceso aleatorio asíncrono (etapa S401), el dispositivo de estación móvil monitoriza el enlace descendente para recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio procedente del dispositivo de estación base. En primer lugar, el dispositivo de estación móvil 2 adopta una decisión sobre si transmite, o no, el preámbulo en el estado síncrono de enlace ascendente (etapa S402). En la presente

realización, esto indica si el dispositivo de estación móvil en el estado síncrono de enlace ascendente transmite, o no, el preámbulo con el objetivo de solicitud de recursos de enlace ascendente.

5 Cuando se determina que éste no está en el estado síncrono de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapa S403, S404). Cuando no se detecta la RA-RNTI en cierto periodo de tiempo o cuando la RA-RNTI detectada no incluye el número de ID de preámbulo (o ID aleatorio) transmitido previamente por sí mismo, se declara un tiempo límite (etapa S407), de manera que el dispositivo de estación móvil vuelve a repetir el acceso aleatorio.

10 Tras la detección de la RA-RNTI en la etapa S404, el dispositivo de estación móvil lleva a cabo comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) del bloque de recursos que es asignado y designado por la RA-RNTI, llevando a cabo de ese modo una determinación de éxito/fallo sobre la comprobación de redundancia cíclica (CRC). En el caso de una determinación de fallo de la comprobación de la redundancia cíclica (CRC) ('NO' en la etapa S405), el dispositivo de estación móvil repite la monitorización sobre la RA-RNTI (etapas S403, S404).

15 En el caso de una determinación de éxito en la comprobación de redundancia cíclica (CRC) ('SÍ' en la etapa S405), el dispositivo de estación móvil adopta una decisión sobre si el mismo número de ID de preámbulo, del preámbulo transmitido previamente por sí mismo en la etapa S401 está, o no, incluido el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) que pasa satisfactoriamente la comprobación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S406).

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

25 Cuando no está incluido el mismo número de ID de preámbulo, del preámbulo transmitido previamente por sí mismo, el dispositivo de estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapas S403, S404).

30 Tras la determinación, en la etapa S402, de que el dispositivo de estación móvil realiza un acceso aleatorio con la sincronización de enlace ascendente por medio de la transmisión del preámbulo de la etapa S401, el dispositivo de estación móvil monitoriza la C-RNTI y la RA-RNTI (etapa S411). Cuando la RA-RNTI no es detectada en cierto periodo de tiempo, o cuando la RA-RNTI detectada no incluye el número de ID de preámbulo (o ID aleatoria) transmitido previamente por sí mismo, se declara un tiempo límite (etapa S423), de manera que el dispositivo de estación móvil repite de nuevo el acceso aleatorio (etapa S401).

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

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

45 Tras la detección de la RA-RNTI en la etapa S412, el dispositivo de estación móvil lleva a cabo la desmodulación sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos que está asignado mediante la RA-RNTI. A continuación, realiza comprobación de redundancia cíclica (CRC) sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), realizando de ese modo la determinación de éxito/fallo sobre la comprobación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S403). Tras una determinación de fallo en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de estación móvil repite de nuevo la monitorización sobre la RA-RNTI (etapa S411).

50 Tras una determinación de éxito en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de estación móvil adopta una decisión sobre si el mismo número de ID de preámbulo, del preámbulo transmitido previamente por sí mismo, está, o no, incluido en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S416).

Tras la determinación, en la etapa S416, de que está incluido el mismo número de ID de preámbulo transmitido previamente por sí mismo, el dispositivo de estación móvil adquiere y procesa el mensaje de respuesta de acceso aleatorio desde el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), junto con el número de ID de preámbulo

(etapa S417). En este caso, no se corrige la sincronización de enlace ascendente en base a la información de desviación de temporización de sincronización (etapa S417); se genera (etapa S418) el mensaje M3 que sirve como mensaje L2/L3; y a continuación, es transmitido al dispositivo de estación base (etapa S422).

5 Tras la determinación, en la etapa S416, de que no está incluido el mismo número de ID de preámbulo transmitido previamente por sí mismo, el dispositivo de estación móvil monitoriza la RA-RNTI (etapa S411).

10 Tras la detección de la C-RNTI y la RA-RNTI en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) de la misma subtrama, el dispositivo de estación móvil lleva a cabo la desmodulación sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la C-RNTI, llevando a cabo al mismo tiempo la desmodulación del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la RA-RNTI (etapa S415). Esto consigue una ejecución ininterrumpida desde la recepción de datos de enlace descendente y la petición de recursos de enlace ascendente. En este caso, éste lleva a cabo en paralelo el proceso relacionado con la C-RNTI detectada y el proceso relacionado con la RA-RNTI detectada.

15 De acuerdo con otro método adaptado al dispositivo de estación móvil que no tiene la capacidad de desmodular dos canales compartidos de enlace descendente (PDSCH), éste puede llevar a cabo la desmodulación sobre solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la RA-RNTI, o solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la C-RNTI. Esto puede disminuir la complejidad del empaquetamiento del dispositivo de estación móvil. Cuando la capacidad prescrita está predeterminada para el dispositivo de estación móvil, o cuando la capacidad del dispositivo de estación móvil está predeterminada mediante especificaciones, es posible realizar directamente una determinación sobre si desmodular solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la RA-RNTI, una determinación sobre si desmodular solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por la C-RNTI, o una determinación sobre si desmodular ambos sin problema; de este modo, es posible omitir la etapa S415 del dibujo.

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

La transmisión de enlace ascendente precede a la transmisión de los datos de enlace descendente, que tienen recursos suficientes en comparación con los datos de enlace ascendente y son retransmisibles. En este caso, el dispositivo de estación móvil no transmite el ACK/NACK.

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

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

55 De acuerdo con una variación de la realización de la presente invención, solamente el canal de control de enlace descendente (PDCCH) es sometido a monitorización, verificándose solamente la RA-RNTI para designar datos de control de respuesta de acceso aleatorio, durante un acceso aleatorio involucrado en el estado síncrono de enlace ascendente, en donde a continuación se describirá un método para mantener el estado síncrono de enlace ascendente.

La figura 8 es un diagrama secuencial que muestra un proceso de un sistema de comunicación por radio, de acuerdo con una variación de la realización de la presente invención. El diagrama secuencial de la figura 8 muestra el proceso relativo a una solicitud de recursos de enlace ascendente por medio de un acceso aleatorio con conflicto. Éste muestra el proceso para emitir la solicitud de recurso de enlace ascendente debida a la incidencia de datos a transmitir en el dispositivo de estación móvil, en el estado síncrono de enlace ascendente. El dispositivo de estación móvil transmite al dispositivo de estación base (etapa S501) el preámbulo, cuyo número de ID de preámbulo es seleccionado aleatoriamente entre IDs de preámbulo disponibles para el acceso aleatorio con conflicto.

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

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

El dispositivo de estación base transmite al dispositivo de estación móvil los datos de control de respuesta de acceso aleatorio que incluyen la RA-RNTI y la información de asignación de recursos, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S502), designando de ese modo un bloque de recursos (POSH) para asignar los datos de la respuesta de acceso aleatorio.

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

El dispositivo de estación móvil que transmite el preámbulo al dispositivo de estación base recibe los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de respuesta de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación base (etapas S502, S503). El dispositivo de estación móvil recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo transmitido previamente por sí mismo, por medio de la adquisición del mensaje cuyo número de ID de preámbulo que está incluido en los datos de respuesta de acceso aleatorio, coincide con el número de ID de preámbulo, del preámbulo transmitido previamente por sí mismo. El dispositivo de estación móvil descarta la información de desviación de temporización de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, por lo tanto no llevando a cabo la alineación de temporización de enlace ascendente (proceso de sincronización de enlace ascendente) y no llevando a cabo el reseteo del temporizador mediante la utilización de la información de desviación de temporización de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Esto impide que se produzca inconsistencia entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil, en términos del estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente. No es aconsejable llevar a cabo la alineación de temporización en el caso del acceso aleatorio con conflicto, puesto que no se asegura confirmación sobre si la información de desviación de temporización de sincronización detectada deriva del preámbulo transmitido previamente por sí mismo. Puesto que el reseteo del temporizador provoca que se produzca inconsistencia entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización, es recomendable mantener la presente operación del temporizador. Se supone que el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil mantienen el estado previo síncrono/asíncrono de enlace ascendente, anterior al acceso aleatorio. Esto elimina la necesidad de ejecutar innecesariamente el proceso de recuperación de errores.

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

El dispositivo de estación base transmite al dispositivo de estación móvil la concesión de enlace ascendente apropiada para la solicitud de recursos de enlace ascendente, a través del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S505). El dispositivo de estación móvil que recibe la concesión de enlace ascendente transmite datos de enlace ascendente al dispositivo de estación base a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S506).

En la realización mencionada, programas que implementan las funciones del dispositivo 10 de estación base (figura 1), que incluyen la unidad 11 de control de datos, la unidad 12 de modulación de OFDM, la unidad 13 de programación, la unidad 14 de estimación de canal, la unidad 15 desmodulación de DFT-S-OFDM (OFDM-DFT-ensanchado), la unidad de extracción de datos de control 15, la unidad 17 de detección de preámbulo y la unidad 18 de radio, así como las funciones del dispositivo 50 de estación móvil (figura 2), que incluyen la unidad 51 de control de datos, la unidad 52 de modulación de DFT-S-OFDM, la unidad 53 de programación, la unidad 54 de

desmodulación de OFDM, la unidad 55 de estimación de canal, la unidad 56 de extracción de datos de control, la unidad 57 de corrección de sincronización, la unidad 58 de generación de preámbulo, la unidad 59 de selección de preámbulo y la unidad 60 de radio, están almacenados en el medio de almacenamiento legible por ordenador, de manera que los programas almacenados en el medio de almacenamiento son cargados en un sistema informático y ejecutados mediante el mismo, controlando de ese modo el dispositivo 10 de estación base y el dispositivo 50 de estación móvil. En el presente documento, el término "sistema informático" puede abarcar equipamiento físico así como el sistema operativo y dispositivos periféricos.

El término "medio de almacenamiento legible por ordenador" se refiere a un medio portátil tal como discos flexibles, discos magnetoópticos, ROM y CD-ROMs, así como a dispositivos de almacenamiento tales como unidades de disco duro integradas en sistemas informáticos. Además, el término "medio de almacenamiento legible por ordenador" puede abarcar medios para retener temporal y dinámicamente programas, por ejemplo líneas de comunicación para transmitir programas, tales como redes, la red internet y líneas telefónicas, así como medios para retener programas en períodos prescritos, tales como memorias volátiles internas de sistemas informáticos que sirven como servidores y clientes. Los programas mencionados pueden conseguir una parte de las funciones mencionadas, o se combinan con programas preinstalados de sistemas informáticos, para conseguir las funciones mencionadas.

Tal como se ha descrito anteriormente, el sistema de comunicación por radio acorde con una realización de la presente invención es un sistema de comunicación por radio que incluye un dispositivo de estación base y un dispositivo de estación móvil, en el que el dispositivo de estación móvil incluye una unidad de transmisión de preámbulo que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, una unidad de recepción del canal de control de enlace descendente que recibe un canal de control de enlace descendente y una unidad de determinación que adopta una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión del preámbulo, y realiza una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente destinados al mismo, y en el que el dispositivo de estación base incluye una unidad de recepción de preámbulo que recibe el preámbulo de acceso aleatorio procedente del dispositivo de estación móvil, una unidad de transmisión de canal de control de enlace descendente que transmite el canal de control de 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 de enlace descendente cuando la unidad de recepción de preámbulo recibe el preámbulo de acceso aleatorio, y una unidad de transmisión de datos de control de enlace descendente que transmite datos de control de enlace descendente que incluyen una asignación de recursos de enlace descendente, a través del canal de control de enlace descendente.

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

Un programa acorde con una realización de la presente invención, provoca que un ordenador de un dispositivo de estación móvil lleve a cabo comunicación de radio con un dispositivo de estación base para servir como unidad de transmisión de preámbulo con el objeto de transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, como una unidad de recepción del canal de control de enlace descendente para recibir un canal de control de enlace descendente, y como una unidad de determinación para adoptar una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulo, y para adoptar una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente destinados al mismo.

Un método de comunicación de radio acorde con una realización de la presente invención, es un método de comunicación de radio que utiliza un dispositivo de estación base y un dispositivo de estación móvil, en el que el dispositivo de estación móvil implementa un proceso de transmisión de preámbulo que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, un proceso de recepción del canal de control de enlace descendente que recibe un canal de control de enlace descendente, un proceso de determinación que adopta una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta que transmite el dispositivo de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el proceso de transmisión de preámbulo, y adopta una determinación sobre si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente destinados al mismo, y en el que

5 el dispositivo de estación base implementa un proceso de recepción de preámbulo que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil, un proceso de transmisión de canal de control de enlace descendente que transmite el canal de control de enlace descendente, un proceso de transmisión de datos de control de respuesta que transmite datos de control de respuesta que incluyen una asignación de un recurso de enlace ascendente, que no es asignado a otro dispositivo de estación móvil, para el dispositivo de estación móvil tras la recepción de una solicitud de recursos de enlace ascendente en un proceso de recepción de solicitudes de recursos, un proceso de transmisión de datos de control de respuesta que transmite los datos de control de respuesta a través del canal de control de 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 de enlace descendente que transmite los datos de control de enlace descendente que incluyen una asignación de recursos de enlace descendente, a través del canal de control de enlace descendente.

10 La realización de esta invención se ha descrito en detalle haciendo referencia a los dibujos, en donde la composición detallada no se limita necesariamente a la realización, de tal modo que las reivindicaciones pueden abarcar diseños cuyos alcances no se apartan del alcance de la invención.

15 **APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

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

Símbolos de referencia

20 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 desmodulación de DFT-S-OFDM, 16 unidad de extracción de datos de control, 17 unidad de detección de preámbulo, 18 unidad de radio, 21 unidad de programación de DL, 22 unidad de programación de 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 dispositivo de estación móvil, 51 unidad de control de datos, 52 unidad de modulación de DFT-S-OFDM, 53 unidad de programación, 54 unidad de desmodulación de OFDM, 55 unidad de estimación de canal, 56 unidad de extracción de datos de control, 57 unidad de corrección de sincronización, 58 unidad de generación de preámbulo, 59 unidad de selección de preámbulo, 60 unidad de radio, 531 unidad de control de transmisión ACK/NACK, A1 antena, A2 antena

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de comunicación por radio que incluye un dispositivo (50) de estación móvil adaptado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo (10) de estación base y para recibir una respuesta de acceso aleatorio (S02) transmitida desde el dispositivo (10) de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo (10) de estación base adaptado para recibir el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo (50) de estación móvil y para transmitir la respuesta de acceso aleatorio (S02) al dispositivo (50) de estación móvil en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio de recibido,
- 10 en el que cuando la temporización de transmisión de un mensaje programado por el mensaje de respuesta de acceso aleatorio está configurada para superponerse con la temporización de transmisión de un ACK/NACK para datos de enlace descendente transmitidos por el dispositivo (10) de estación base a una temporización arbitraria, el dispositivo (50) de estación móvil está configurado para no transmitir el ACK/NACK.
- 15 2. Un dispositivo (50) de estación móvil adaptado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo (10) de estación base y para recibir una respuesta de acceso aleatorio (S02) transmitida desde el dispositivo (10) de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido,
- 20 en el que cuando la temporización de transmisión de un mensaje programado por el mensaje de respuesta de acceso aleatorio está configurada para superponerse con la temporización de transmisión de un ACK/NACK para datos de enlace descendente transmitidos por el dispositivo (10) de estación base a una temporización arbitraria, el dispositivo (50) de estación móvil está configurado para no transmitir el ACK/NACK.
- 25 3. Un método de procesamiento ejecutado por un dispositivo (50) de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo (10) de estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio (S02) transmitida desde el dispositivo (10) de estación base en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido,
- en el que cuando la temporización de transmisión de un mensaje programado por el mensaje de respuesta de acceso aleatorio se superpone con la temporización de transmisión de un ACK/NACK para datos de enlace descendente transmitidos por el dispositivo (10) de estación base a una temporización arbitraria, el dispositivo (50) de estación móvil no transmite el ACK/NACK.

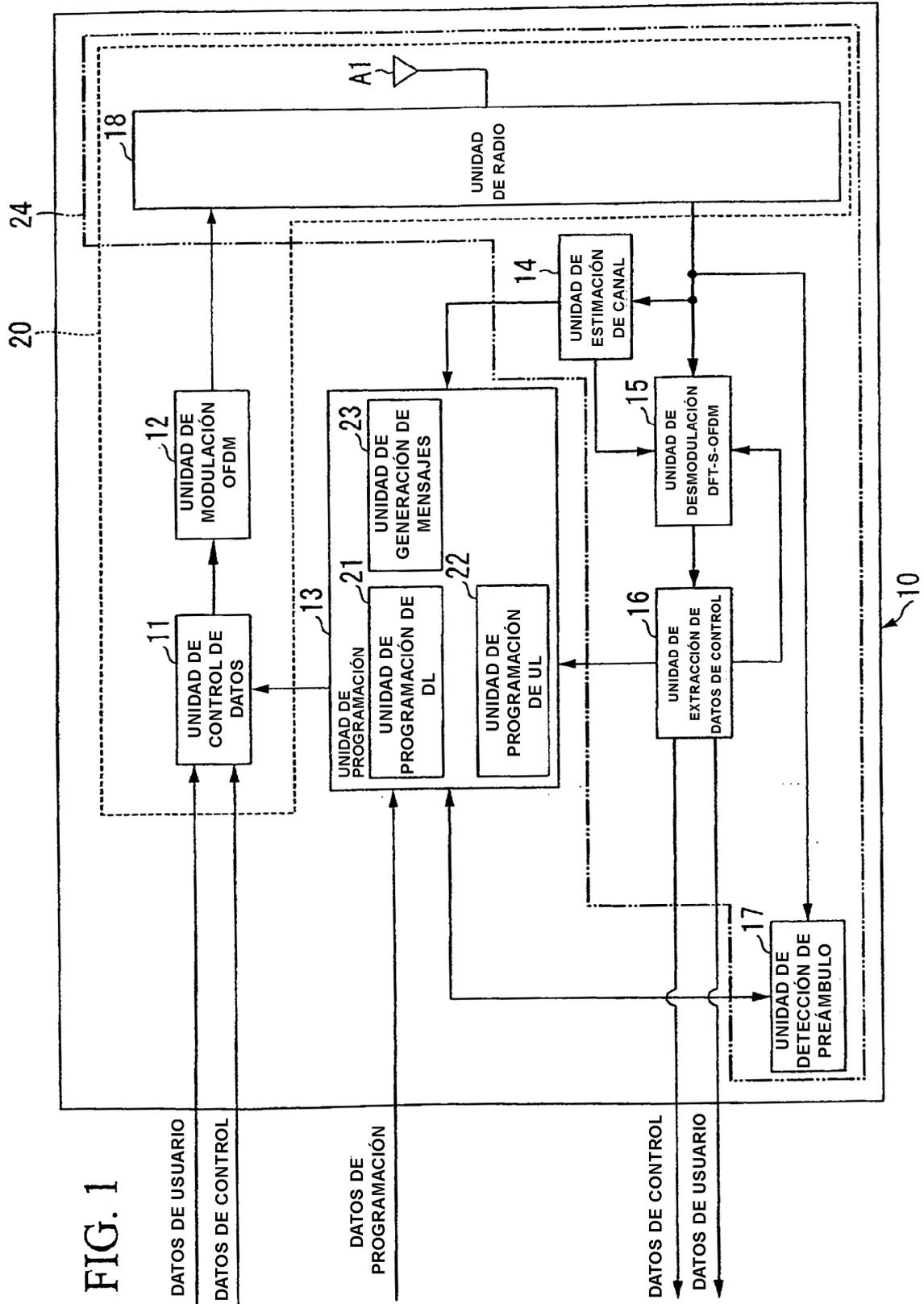
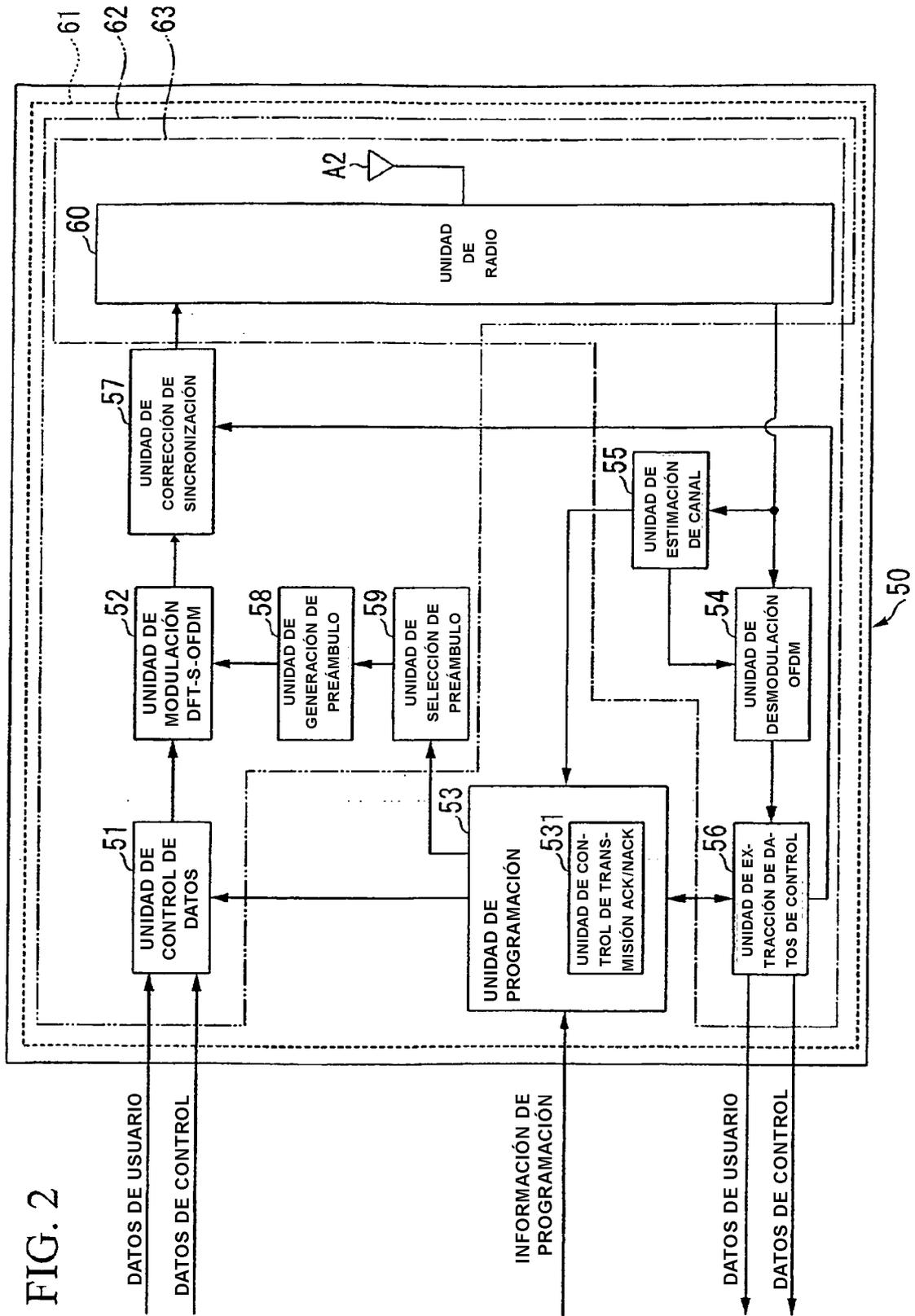


FIG. 1



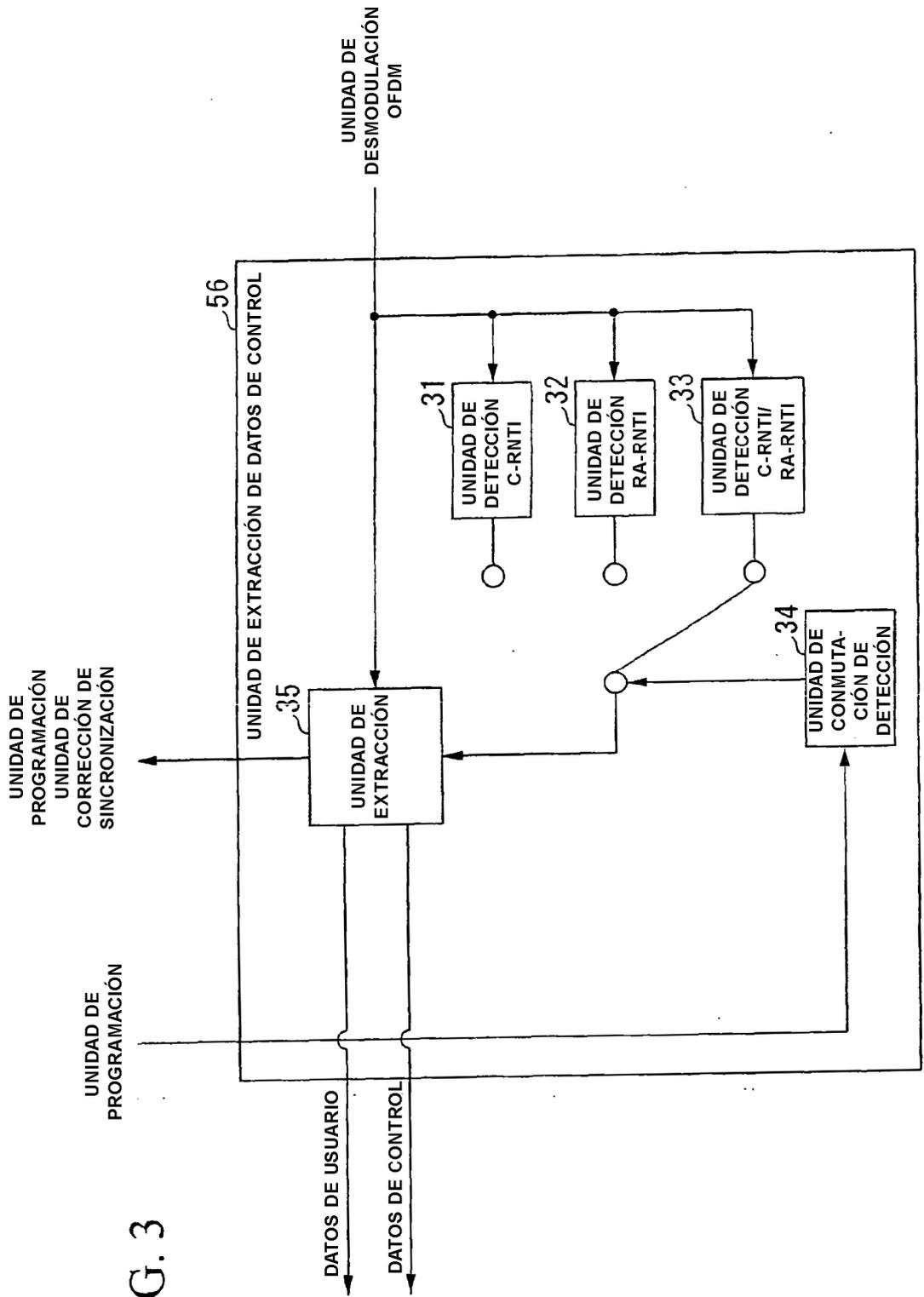


FIG. 3

FIG. 6

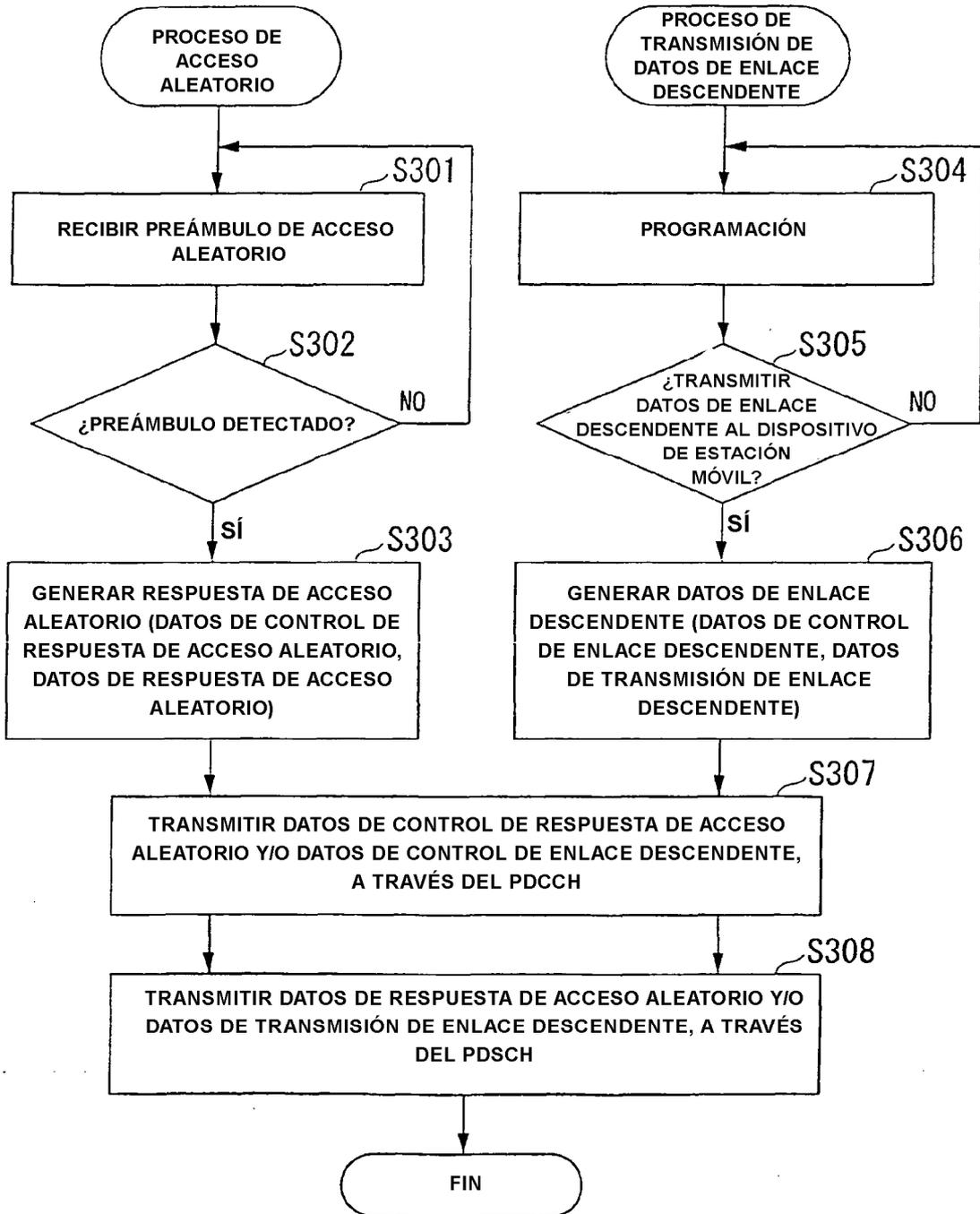


FIG. 7

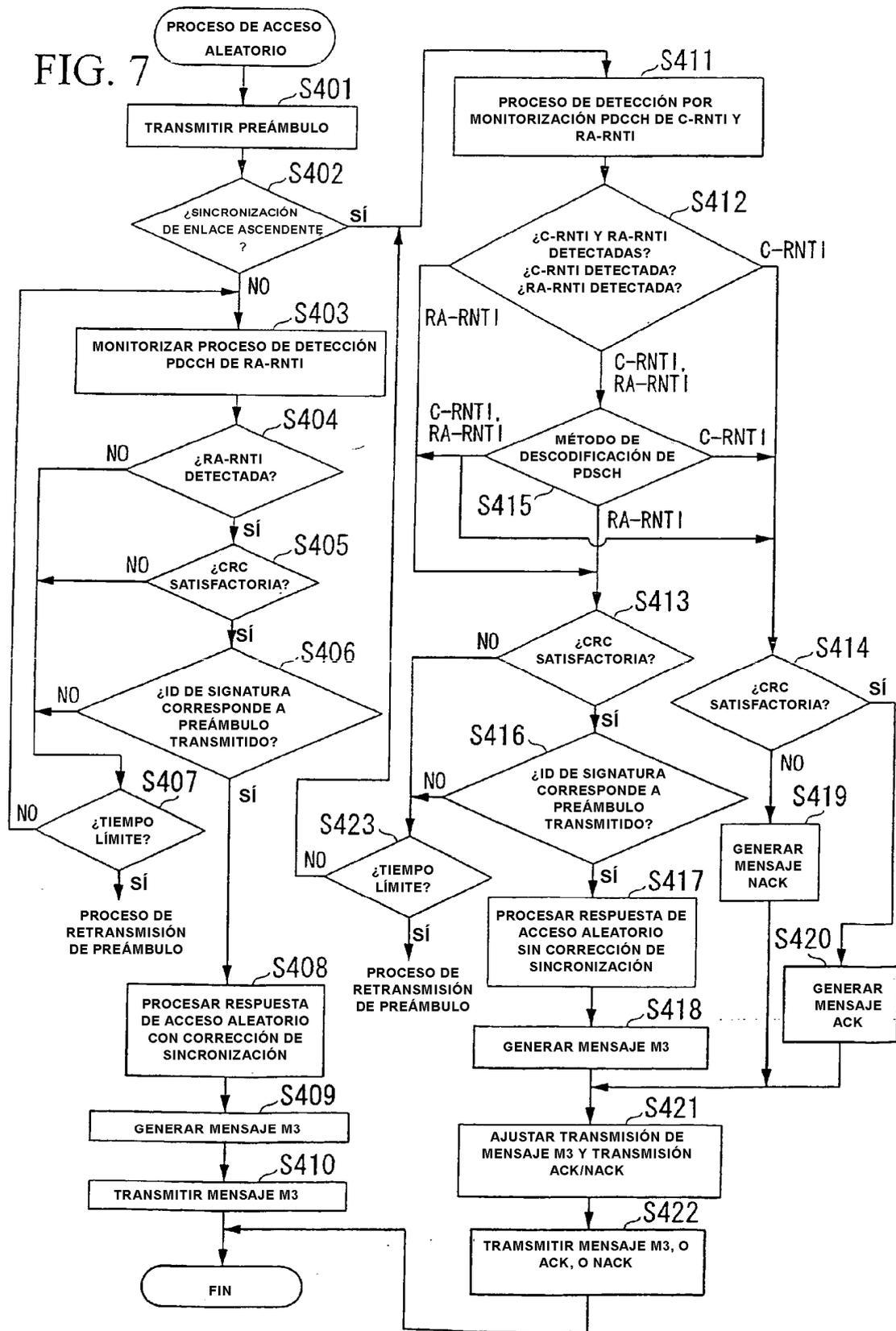
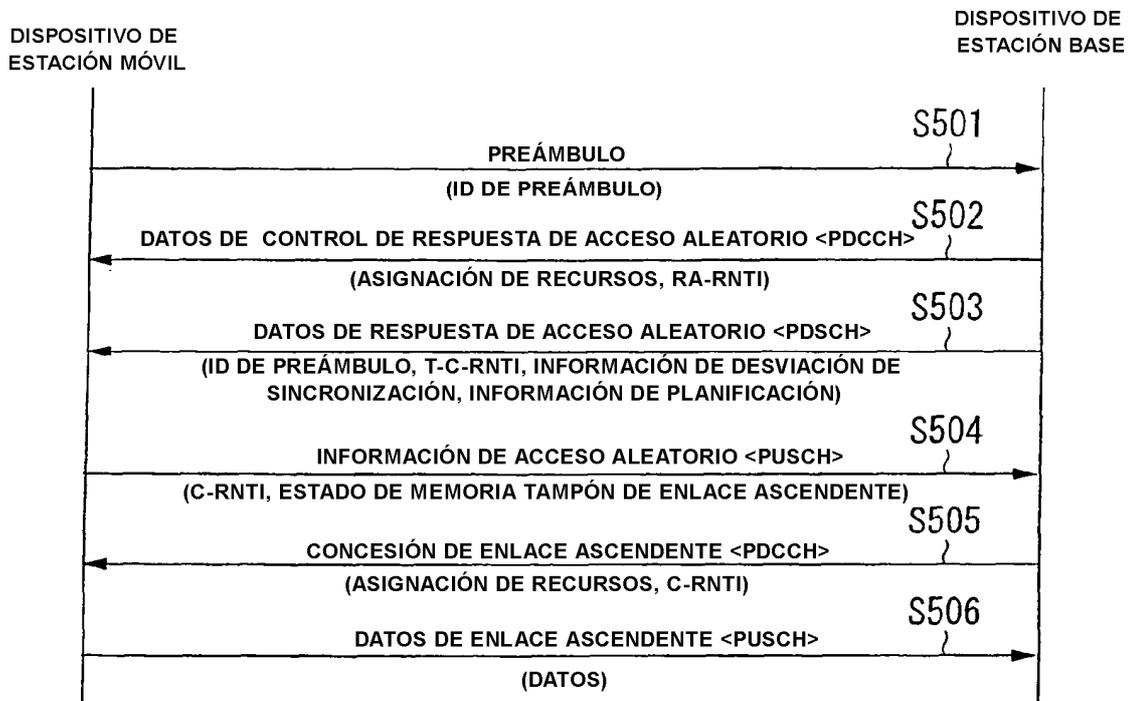


FIG. 8



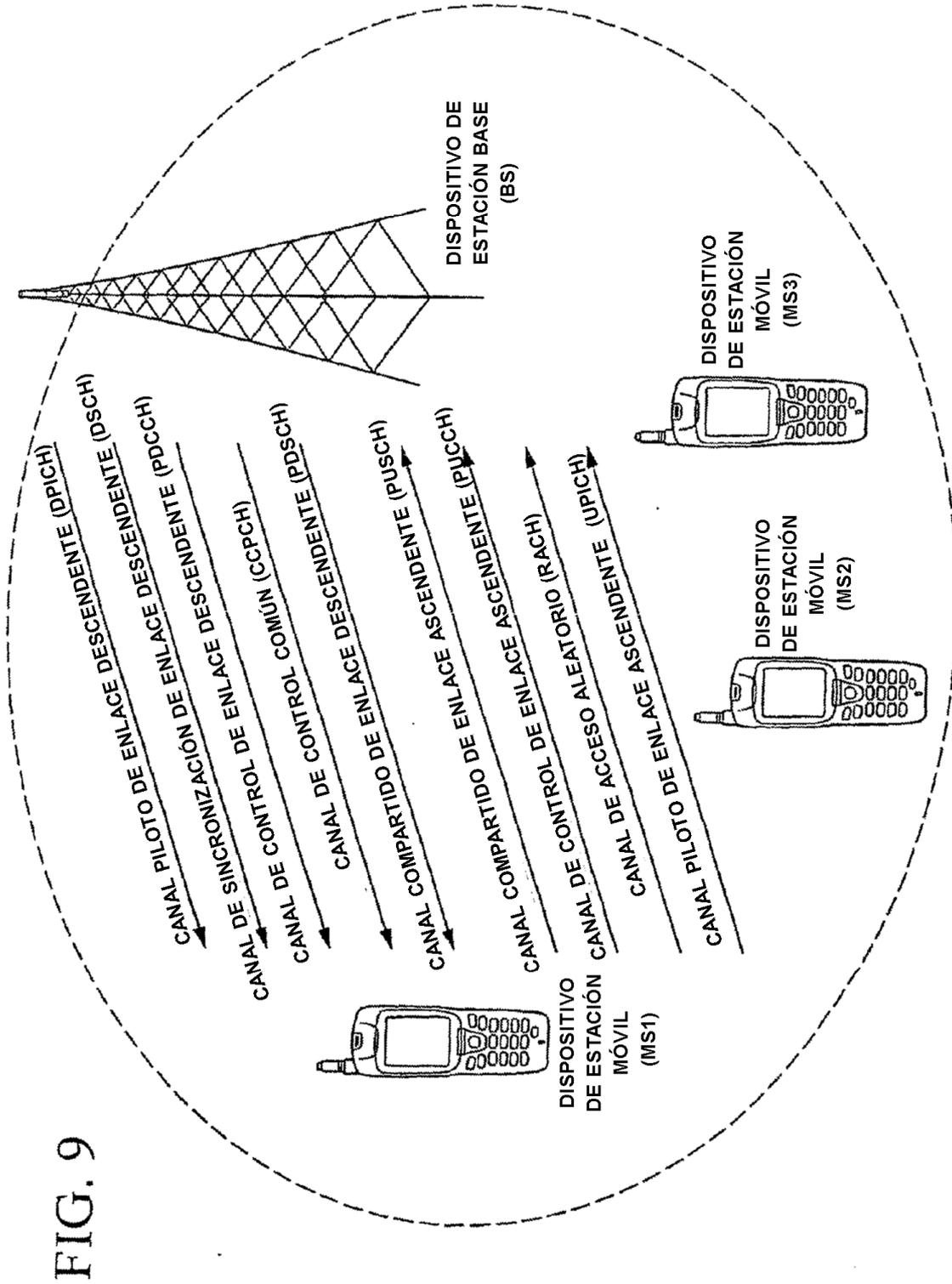


FIG. 9

FIG. 10

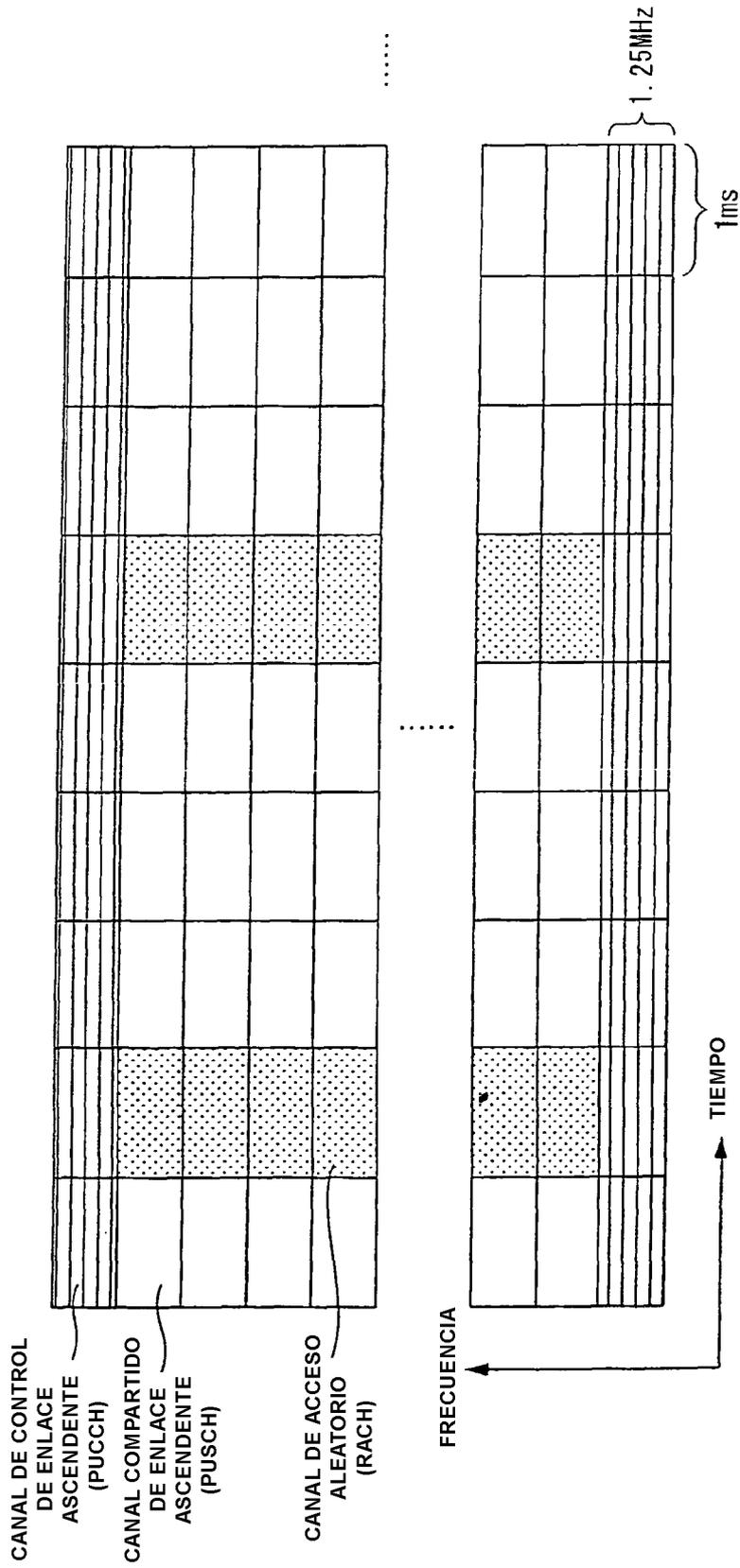


FIG. 11

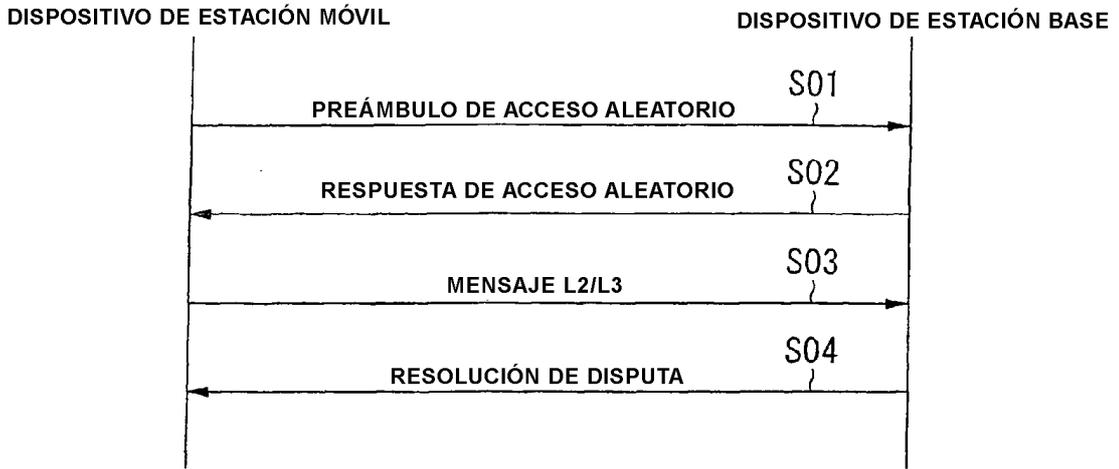


FIG. 12

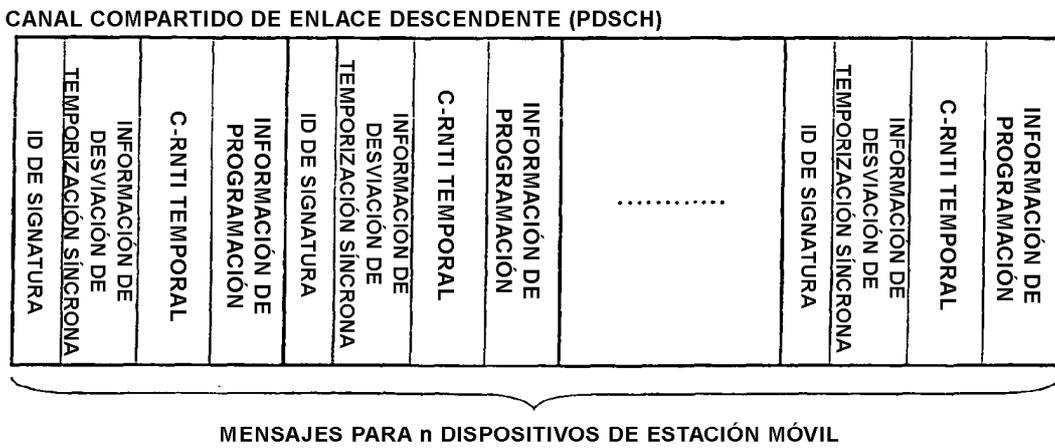


FIG. 13

