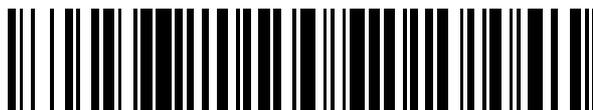


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 879**

51 Int. Cl.:

**H04W 56/00** (2009.01)

**H04W 74/00** (2009.01)

**H04W 74/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2008 E 08826898 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2124488**

54 Título: **Alineación temporal en un sistema de radiocomunicaciones**

30 Prioridad:

**08.08.2007 JP 2007207213**

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

**09.02.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YAMADA, SHOHEI y  
KATO, YASUYUKI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 558 879 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**

Alineación temporal en un sistema de radiocomunicaciones

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a sistemas de radiocomunicaciones y dispositivos de estaciones móviles.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el 3GPP (Proyecto de Asociación de la 3ª Generación), el sistema W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), se ha normalizado como el sistema de comunicaciones móviles de la tercera generación con el fin del lanzamiento secuencial de servicios. Además, el sistema HSDPA (Acceso Descendente de Paquetes a Alta Velocidad) se ha normalizado a sí mismo para el lanzamiento de servicios.

15 El proyecto 3GPP está considerando la evolución del acceso de radio de tercera generación (EUTRA: Evolved Universal Terrestrial Radio Access). Propone el sistema OFDM (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal) como el enlace descendente de EUTRA. Asimismo, propone un sistema de comunicaciones de portadora única basado en el sistema OFDM de dispersión de DFT (Transformada de Fourier Discreta) como el enlace ascendente de EUTRA.

20 La Figura 9 es una ilustración que muestra las configuraciones de canales de enlace ascendente y de enlace descendente para EUTRA. Un dispositivo de estación base (BS) transmite amputados a dispositivos de estaciones móviles (MS1, MS2, MS3, etc.) mediante el uso de enlaces descendentes. Los dispositivos de estaciones móviles (MS1, MS2 MS3, etc.) transmiten datos al dispositivo de estación base (BS) utilizando 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), un canal de control común (CCPCH: Common Control Physical Channel) y un canal compartido de enlace descendente (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel).

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

35 La Figura 10 es un diagrama que muestra, a modo de ejemplo, una configuración de recurso de radio de enlace ascendente. En la Figura 10, el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa la frecuencia. La Figura 10 ilustra la configuración de una trama de radio única, que está dividida en una pluralidad de bloques de recursos. En la Figura 10, los bloques de recursos están configurados en unidades de zonas que están circunscritas cada una de ellas con un ancho de frecuencia de 1.25 MHz y una anchura temporal de 1 ms, de modo que el canal de acceso aleatorio (RACH), el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control de enlace ascendente (PUCCH) ilustrados en la Figura 9, son asignados a estas zonas.

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

45 El canal de acceso aleatorio (RACH) para el enlace ascendente de EUTRA incluye canales de acceso aleatorio asíncronos y canales de acceso aleatorio síncronos. El canal de acceso aleatorio asíncrono utiliza una unidad mínima en una banda de 1.25 MHz. El dispositivo de estación base utiliza una pluralidad de canales de acceso aleatorio para hacer frente a los accesos desde numerosos dispositivos de estaciones móviles. El objeto máximo 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 desempeña una función adicional para emitir una demanda de planificación que se utiliza por el dispositivo de estación móvil que demanda un nuevo recurso de enlace ascendente debido a una escasez de asignación de recursos (véase Documento No de Patente 2).

50 El acceso aleatorio asíncrono incluye dos accesos, esto es, un acceso aleatorio contenido (o un acceso aleatorio basado en la contención) y un acceso aleatorio no contenido (o un acceso aleatorio basado en la no contención).

55 El acceso aleatorio contenido es un acceso aleatorio normalmente procesado como causando la contención entre dispositivos de estaciones móviles.

60 El acceso aleatorio no contenido es un acceso aleatorio que no causa contención entre dispositivos de estaciones

base, que se procesa bajo la iniciativa del dispositivo de estación base en caso de transferencia u operación similar para establecer con rapidez una sincronización entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil.

5 En un acceso aleatorio asíncrono, el dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo para establecer la sincronización con el dispositivo de estación base. Lo que antecede se denomina un preámbulo de acceso aleatorio. Este preámbulo incluye firmas, esto es, modelos de señales representativos de la información. Una firma deseada se selecciona de entre varias decenas de firmas preestablecidas con el fin de designar la información constituida por varios bits.

10 En una EUTRA reciente, el dispositivo de estación móvil transmite información de 6 bits al dispositivo de estación base por intermedio de la firma. La transmisión de 6 bits necesita sesenta y cuatro tipos de preámbulos, esto es, 2 elevado a la 6ª potencia. La información de 6 bits se refiere como un identificador ID de preámbulo. En el identificador ID de preámbulo de 6 bits, un identificador ID aleatorio se asigna a cinco bits, mientras que la información que representa la cantidad de información necesaria para una demanda de acceso aleatorio se asigna a un bit restante (véase Documento No de Patente 3).

15 La Figura 11 es un diagrama de secuencia que ilustra un proceso de acceso aleatorio con contención para acceso aleatorio asíncrono. En primer lugar, el dispositivo de estación móvil selecciona una firma sobre la base de varios elementos de información tales como el identificador ID aleatorio y el indicador de pérdida de ruta de enlace descendente/CQI (Channel Quality Indicator, indicador de calidad de canal), con lo que se transmite un preámbulo de acceso aleatorio como un mensaje M1 por intermedio de un canal de acceso aleatorio asíncrono (etapa S01).

20 A la recepción del preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base calcula una desviación de temporización síncrona que se produce entre el dispositivo de estación móvil y el dispositivo de estación base sobre la base del preámbulo de acceso aleatorio, con lo que se obtiene la información de desviación temporal síncrona; realiza la planificación para transmitir un mensaje L2/L3 (Capa 2/Capa 3), con lo que se obtiene la información de planificación; a continuación, asigna la información de identificación intracelular temporal del dispositivo de estación móvil (o T-C-RNTI: Temporary Cell-Radio-Network Temporary Identity) al dispositivo de estación móvil.

25 En el Documento No de Patente "Sistema universal de comunicaciones móviles (UMTS); Acceso de Radio terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA) y Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRAN); descripción global, etapa 2 (3GPP TS 36.300 versión 8.1.0 Release 8), ETSI TS 136 300", NORMA ETSI, LIS, SOPHIA, ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, vol. 3-R2, nº V8.1.0, 1 junio 2007 (2007-06-01), XP014038500, ISSN: 0000-0001, se ha dado a conocer, además, el Procedimiento de Acceso Aleatorio basado en la Contención.

30 El dispositivo de estación base establece RA-RNTI (Acceso Aleatorio – Identidad Temporal de Red de Radio), que representa que una respuesta de acceso aleatorio al dispositivo de estación móvil que transmite el preámbulo de acceso aleatorio por intermedio del canal de acceso aleatorio se establece para el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), al 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 por intermedio de RA-RNTI, el dispositivo de estación base transmite un mensaje M2 representativo de la respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de desviación temporal síncrona, la información de planificación, la T-C-RNTI y el número de ID del preámbulo recibido (o el ID aleatorio) al dispositivo de estación base (etapa S02).

40 El RA-RNTI indica un valor específico que no se utiliza como la C-RNTI (Identidad Temporal de Red de Radio-Célula), de modo que el dispositivo de estación base detecta el valor específico para identificar el establecimiento de la respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH).

45 La Figura 12 ilustra, a modo de ejemplo, la asignación de la respuesta de acceso aleatorio al canal compartido de enlace descendente (PDSCH) cuando se notifica al dispositivo de estación móvil la asignación por intermedio de RA-RNTI. Según se ilustra en la Figura 11, en donde la asignación de la respuesta de acceso aleatorio se identifica utilizando RA-RNTI, la respuesta de acceso aleatorio que incluye información de desviación temporal síncrona, la información de planificación, el valor de T-C-RNTI y el número ID de firmas del preámbulo recibido se memorizan en un bloque de recursos único del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) con respecto a una pluralidad de dispositivos de estaciones móviles (esto es, n dispositivos donde n es un número entero de dos o más en la Figura 12).

50 En la Figura 11, cuando el dispositivo de estación móvil identifica que el RA-RNTI se establece para el canal de control de enlace descendente (PDCCH) del mensaje M2, evalúa el contenido de la respuesta de acceso aleatorio establecida para el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) con el fin de extraer la respuesta que incluye el número de ID de firmas (o el ID aleatorio) del preámbulo transmitido, con lo que se corrige la desviación temporal síncrona basada en la información de desviación temporal dentro de la respuesta.

Sobre la base de la información de planificación recibida, el dispositivo de estación móvil transmite un mensaje M3 representativo del mensaje L2/L3 que incluye al menos a C-RNTI (o el ID de red base como la TMSI (Identidad de Abonado Móvil Temporal)) en el bloque de recursos planificado al dispositivo de estación base (etapa S03).

5 A la recepción del mensaje L2/L3 procedente del dispositivo de estación móvil, el dispositivo de estación base se refiere a C-RNTI (o el ID de red base tal como TMSI) incluido en el mensaje L2/L3 recibido con el fin de transmitir un mensaje M4 representativo de una resolución de contención que identifica la contención que se produce entre dispositivos de estaciones móviles para el dispositivo de estación móvil (etapa S04). Los procedimientos de las etapas S01 a S04 se describen en el Documento No de Patente 3.

10 La Figura 13 es un diagrama secuencial que ilustra un proceso de transmisión de datos de enlace descendente desde el dispositivo de estación base al dispositivo de estación móvil en conformidad con la tecnología convencional. El proceso ilustrado en la Figura 13 utiliza HARQ (Demanda de Repetición Automática Híbrida).

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

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

20 El dispositivo de estación base transmite los datos de transmisión de enlace descendente al dispositivo de estación móvil por intermedio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S13).

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

25 Después de decodificar los datos transmitidos en la etapa S11 y en la etapa S13, el dispositivo de estación móvil realimenta un mensaje ACK (Confirmación Positiva) en el caso de un resultado satisfactorio de la verificación CRC (Control de Redundancia Cíclica) o NACK (Confirmación Negativa) en el caso de un fallo operativo del control CRC al dispositivo de estación base (etapa S15), con lo que se toma una determinación sobre si repetir, o no, la transmisión correspondiente.

30 Inmediatamente después de la recepción de datos por intermedio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en la etapa S13, el mensaje ACK/NACK se transmite por intermedio del canal de control compartido de enlace ascendente (PUCCH).

35 El Documento No de Patente 1: 3GPP TS (Especificación Técnica) 36.211, V1.10 (2007-05), Red de Acceso de Radio de Grupo de Especificación Técnica, canal físico y modulación (Release 8).

40 Documento No de Patente 2: 3GPP TS (Especificación Técnica) 36.212, V1.20 (2007-05), Red de Acceso de Radio de Grupo de Especificación Técnica, multiplexación y codificación de canal (Release 8).

45 Documento No de Patente 3: R2-072338 "Actualización sobre el procedimiento de acceso aleatorio, movilidad, seguridad, etc." 3GPP TSG RAN WG2 Meeting # 58 Kobe, Japón, 7 – 11 mayo 2007.

50 En el borrador del documento 3GPP DRAFT: R2-072738 DISCUSIÓN SOBRE ANTICIPACIÓN TEMPORAL, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE LA 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL 650, ROUTES DES LUCIOLES; F-06921, SOPHIEA – ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, vol. RAN WG2, nº Orlando, Estados Unidos; 20070622, 22 junio 2007, se dan a conocer algunos aspectos de la alineación temporal con respecto al hecho de que un equipo de usuario UE puede perder la sincronización temporal de enlace ascendente. Para los diferentes aspectos de la alineación temporal dada a conocer, se indican las conclusiones siguientes, un UE (equipo de usuario) se configura si es necesario para mantener la sincronización de UL (enlace ascendente) o no; cuando se requiere mantener la sincronización de UL, un equipo de usuario UE realiza normalmente el procedimiento RACH (canal de acceso aleatorio) para mantener la sincronización de UL; solamente cuando el proceso de RACH tiene resultado satisfactorio, el equipo UE se considera por sí mismo como un enlace ascendente sincronizado; el temporizador para sincronización debe establecer de forma conservativa; cuando un equipo de usuario UE se asigna con un preámbulo de RACH dedicado para la planificación de DL (enlace descendente), el equipo UE debe realizar el procedimiento de RACH haciendo caso omiso de su estado de sincronización de UL; y cuando un equipo de usuario UE se establece en un estado de no sincronización y encuentra la planificación DL sin un preámbulo RACH dedicado, el equipo UE no debe dar respuesta al mensaje ACK/NACK (Confirmación positiva/negativa).

60 En el documento WO 2004/077919 A2, se propone un método para mantener una sincronización de enlace ascendente con la comunicación P2P en redes de comunicaciones inalámbricas, que comprende las etapas: el sistema de comunicaciones inalámbricas sobrecarga la comunicación P2P entre dos UEs (equipos de usuario), determina la información de SS (desplazamiento de sincronización) de dichos UEs en conformidad con la

información de sobrecarga transferida por cada equipo UE en la comunicación P2P y transmite la información SS al UE correspondiente por intermedio del canal de control común de enlace descendente, el equipo de usuario UE supervisa el canal de control común de enlace descendente y ajusta el TA (avance de temporización) para transmitir señales en función de la información de SS transferida por intermedio del canal de control común de enlace descendente.

## SUMARIO DE LA INVENCION

### Problema a resolverse por la invención

En EUTRA, el dispositivo de estación móvil que procesa el acceso aleatorio con contención en función de las necesidades de acceso aleatorio asíncrono para detectar la respuesta de acceso aleatorio (mensaje M2) supervisando RA-RNTI. En el caso del acceso aleatorio procesado debido a una demanda de recursos de enlace ascendente, se mantiene la sincronización de enlace ascendente del dispositivo de estación móvil. La sincronización de enlace ascendente es el factor más importante en el acceso aleatorio asíncrono pero no se procesa necesariamente debido a una demanda de recurso de enlace ascendente. Es decir, el dispositivo de estación móvil es capaz de realizar una transmisión de enlace ascendente sobre una señal de realimentación operativa de HARQ en una comunicación de enlace descendente, que se describirá a continuación.

Cuando el dispositivo de estación móvil que emite una demanda de recurso de enlace ascendente realiza una alineación temporal (o corrección de desviación síncrona) sobre la base de la información de desviación temporal incluida en la respuesta de acceso aleatorio, el estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente gestionado por el dispositivo de estación móvil puede ser incompatible con el estado síncrono/asíncrono gestionado por el dispositivo de estación base, lo que constituye un problema en la iniciación innecesaria de un proceso de recuperación de errores.

Cuando el dispositivo de estación móvil que emite una demanda de recurso de enlace ascendente supervisa solamente a RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar, de forma errónea, una asignación de recursos de enlace descendente notificada por C-RNTI. En este caso, el dispositivo de estación móvil sufre un problema de degradación de la calidad de la comunicación de datos de enlace descendente debido a la emisión de una demanda de recurso de enlace ascendente.

Además, cuando el dispositivo de estación base procesa una asignación de recurso de enlace ascendente mediante alguna iniciación operativa, si el dispositivo de estación móvil supervisa solamente a RA-RNTI en la respuesta de acceso aleatorio, puede ignorar, de forma errónea, la asignación de recursos de enlace ascendente notificada por C-RNTI. En este caso, el dispositivo de estación móvil sufre de un problema en la falta de detección de la demanda de recursos de enlace ascendente que continúa de forma innecesaria.

La presente invención se crea con miras a las circunstancias antes citadas y su objetivo es dar a conocer un dispositivo de estación móvil y un sistema de radiocomunicaciones capaz de poner en práctica comunicaciones de alta eficiencia entre dispositivos de estaciones móviles y dispositivos de estaciones base.

### MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

(1) La presente invención tiene como objetivo resolver los problemas anteriores, en donde, en conformidad con una forma de realización, la presente invención da a conocer un sistema de radiocomunicaciones que incluye un dispositivo de estación base y un dispositivo de estación móvil, estando el dispositivo de estación base adaptado para transmitir información de desviación temporal síncrona a un dispositivo de estación móvil, con el dispositivo de estación móvil adaptado para gestionar un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador, de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador deje de funcionar después de su reposición a la recepción de la información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por el dispositivo de estación base, en donde el dispositivo de estación móvil está adaptado para:

transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base;

recibir, desde el dispositivo de estación base, una respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base;

realizar una alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona esté incluida en la respuesta de acceso aleatorio;

en donde el dispositivo de estación móvil está adaptado para, en un estado síncrono de enlace ascendente, no realizar la alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal que

está incluida en una respuesta de acceso aleatorio y que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base.

5 (2) El estado síncrono de enlace ascendente está gestionado por un temporizador, de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador deje de funcionar.

10 (3) En conformidad con una forma de realización, la presente invención da a conocer un dispositivo de estación móvil adaptado para gestionar un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador deje de funcionar después de su reposición a la recepción de una información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por un dispositivo de estación base, en donde el dispositivo de estación móvil está adaptado para:

15 transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base;

recibir, desde el dispositivo de estación base, una respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base;

20 realizar una alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona esté incluida en la respuesta de acceso aleatorio;

25 en donde el dispositivo de estación móvil está adaptado para, en un estado síncrono de enlace ascendente, no realizar la alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal que está incluida en una respuesta de acceso aleatorio y que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base.

30 (4) El estado síncrono de enlace ascendente está gestionado por un temporizador, de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador cese de funcionar.

35 (5) En conformidad con una forma de realización, la presente invención da a conocer un método de procesamiento realizado por un dispositivo de estación móvil que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador, de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador cese de funcionar después de su reposición a la recepción de la información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por un dispositivo de estación base;

40 en donde el método de procesamiento comprende:

transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base;

45 recibir, desde el dispositivo de estación base, una respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base;

50 realizar una alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona esté incluida en la respuesta de acceso aleatorio; y

55 en donde el dispositivo de estación móvil en un estado síncrono de enlace ascendente, no realiza una alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal que está incluida en una respuesta de acceso aleatorio y que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil y transmitido al dispositivo de estación base.

60 En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, un sistema de radiocomunicaciones está constituido por un dispositivo de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y efectúa la reposición de un temporizador que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye información de desviación temporal de sincronización calculada sobre la base de la temporización de recepción del preámbulo de acceso aleatorio, en donde, en un estado síncrono de

enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no realiza la reposición operativa del temporizador sobre la base de la recepción de información de desviación temporal de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo se selecciona de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil.

- 5 (6) El estado síncrono de enlace ascendente se sostiene hasta que el temporizador deja de funcionar.
- 10 (7) Según una realización, a modo de ejemplo, un dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y efectúa la reposición de un temporizador que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente sobre la base de la recepción de la información de desviación temporal 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 realiza la reposición operativa del temporizador sobre la base de la recepción de información de desviación temporal de sincronización incluida en una respuesta de acceso aleatorio que es una respuesta a un preámbulo de acceso aleatorio cuyo identificador ID de preámbulo se selecciona de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil.
- 15 (8) El estado síncrono de enlace ascendente se sostiene hasta que el temporizador deja de funcionar.
- 20 (9) Según una realización, a modo de ejemplo, un sistema de radiocomunicaciones está constituido por un dispositivo de estación móvil que transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y transmite datos de enlace ascendente basados en una asignación de recursos de enlace ascendente notificada por intermedio de una respuesta de acceso aleatorio indicada por un RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite, al dispositivo de estación móvil, el 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 supervisa un C-RNTI que notifica la asignación de recursos de enlace ascendente desde el dispositivo de estación base en una temporización arbitraria y el RA-RNTI, con lo que se transmiten datos de enlace ascendente.
- 25 (10) En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, un dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y transmite datos de enlace ascendente sobre la base de una asignación de recursos de enlace ascendente notificada por intermedio de una respuesta de acceso aleatorio indicada por un RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde el dispositivo de estación móvil supervisa un C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace ascendente desde el dispositivo de estación base en una temporización arbitraria y el RA-RNTI, con lo que se transmiten datos de enlace ascendente.
- 30 (11) En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, un sistema de radiocomunicaciones está constituido por 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 el dispositivo de estación base transmite en respuesta de acceso aleatorio al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite una respuesta de acceso aleatorio en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio recibido, en donde el dispositivo de estación móvil recibe simultáneamente datos de enlace descendente que el dispositivo de estación base transmite en una temporización arbitraria y la respuesta de acceso aleatorio.
- 35 (12) En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, un sistema de radiocomunicaciones está constituido por 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 sobre la base de un RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, y el dispositivo de estación base que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el dispositivo de estación móvil y transmite, al dispositivo de estación móvil, el 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 supervisa un C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace descendente desde el dispositivo de estación base en una temporización arbitraria y el RA-RNTI, con lo que se recibe, a la vez, la respuesta de acceso aleatorio y datos de enlace descendente o la respuesta de acceso aleatorio o los datos de enlace descendente.
- 40 (13) En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, 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 el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde el dispositivo de estación móvil recibe simultáneamente la respuesta de acceso aleatorio y datos de enlace descendente que el dispositivo de estación base transmite en una temporización arbitraria.
- 45 (14) En conformidad con una realización, a modo de ejemplo, un dispositivo de estación móvil transmite un
- 50
- 55
- 60
- 65

preámbulo de acceso aleatorio a un dispositivo de estación base y recibe una respuesta de acceso aleatorio sobre la base de un RA-RNTI que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido, en donde el dispositivo de estación móvil supervisa, a la vez, un C-RNTI que notifica una asignación de recursos de enlace descendente desde el dispositivo de estación base en una temporización arbitraria y el RA-RNTI, con lo que se reciben, a la vez, la respuesta de acceso aleatorio y datos de enlace descendente o la respuesta de acceso aleatorio o los datos de enlace descendente.

#### OBJETIVO DE LA INVENCION

En conformidad con la presente invención, es posible realizar una comunicación de alta eficiencia entre un dispositivo de estación móvil y un dispositivo de estación base.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es diagrama de bloques esquemático que ilustra la constitución de un dispositivo de estación base 10 en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra la constitución de un dispositivo de estación móvil 50 en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra la constitución de una unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de estación móvil 50 (Figura 2) en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama secuencial que ilustra el procesamiento de un sistema de radiocomunicaciones en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 5 es un diagrama secuencial que ilustra el procesamiento del sistema de radiocomunicaciones en conformidad con la forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento del dispositivo de estación base 10 en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra el procesamiento del dispositivo de estación móvil 50 en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

La Figura 8 es un diagrama secuencial que ilustra el procedimiento de un sistema de radiocomunicaciones en conformidad con una variante de la forma de realización de la presente invención.

La Figura 9 es una ilustración que muestra configuraciones de canales de enlace ascendente y de enlace descendente para EUTRA.

La Figura 10 es un diagrama que ilustra una realización, a modo de ejemplo, de una configuración de recursos de radio de enlace ascendente.

La Figura 11 es un diagrama secuencial que ilustra un proceso de acceso aleatorio con contención para un acceso aleatorio asíncrono.

La Figura 12 es una ilustración, a modo de ejemplo, de la 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 ilustra un proceso de transmisión de datos de enlace descendente desde el dispositivo de estación base al dispositivo de estación móvil en conformidad con la tecnología convencional.

Símbolos de referencia

10...dispositivo de estación base, 11 ...unidad de control de datos, 12...unidad de modulación OFDM, 13...unidad de planificación, 14...unidad de estimación de canal, 15...unidad de demodulación DFT-S-OFDM, 16...unidad de extracción de datos de control, 17...unidad de detección de preámbulos, 18...unidad de radio, 21...unidad de planificación DL, 22 ...unidad de planificación 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

5 conmutación de detección, 35...unidad de etiqueta, 50...dispositivo de estación móvil, 51...unidad de control de datos, 52...unidad de modulación DFT-S-OFDM,...53...unidad de planificación, 54...unidad de demodulación de OFDM, 55...unidad de estimación de canal, 56... unidad de extracción de datos de control, 57...unidad de corrección de sincronización, 58...unidad de generación de preámbulos, 59...unidad de selección de preámbulo, 60... unidad de radio, 531... unidad de control de transmisión de mensaje ACK/NACK, A1...antena, A2...antena.

#### DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION

10 A continuación, se describirá una forma de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. De forma similar a la EUTRA que consigue la evolución del acceso de radio de la tercera generación, el sistema de radiocomunicaciones de la presente forma de realización está constituido por un dispositivo de estación base y una pluralidad de dispositivos de estaciones móviles. En la presente forma de realización, el enlace de comunicaciones dirigido desde el dispositivo de estación móvil al dispositivo de estación base se refiere como un enlace ascendente y el enlace de comunicaciones dirigido desde el dispositivo de estación base al dispositivo de estación móvil se refiere como un enlace descendente.

15 El enlace descendente de la presente forma de realización está constituido por 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 (PDCCH) y un canal de control común (CCPCH).

20 El enlace ascendente de la presente forma de realización está constituido 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 forma similar a la descripción anterior, los recursos de radio de la presente forma de realización están divididos en bloques de recursos correspondientes a zonas que están circunscritas cada una de ellas con una anchura de frecuencia de 1.25 MHz y una anchura temporal de 1 ms. El dispositivo de estación base realiza la planificación para asignar bloques de recursos a dispositivos de estaciones móviles, con lo que se consigue radiocomunicaciones con dispositivos de estaciones móviles.

30 La presente forma de realización utiliza un OFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal) como el método de comunicación de enlace descendente y DFT-S-OFDM como el método de comunicación de enlace ascendente, de modo que los bloques de recursos (bloques) son zonas que dividen los recursos de radio en direcciones de frecuencias y temporales, mientras que en caso del método de comunicación de TDMA (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 comunicaciones de FDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia), los bloques de recursos son zonas que dividen los recursos de radio en la dirección de la frecuencia. En el caso del método de comunicaciones de CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), los bloques de recursos son zonas que dividen recursos de radio con códigos de dispersión.

35 El canal de acceso aleatorio (RACH) de la presente forma de realización se utiliza para un dispositivo de estación móvil asíncrono para sincronizar el dispositivo de estación móvil con el dispositivo de estación base. También se utiliza para un dispositivo de estación móvil de sincronización para emitir una demanda de planificación (una demanda de recursos de enlace ascendente) por intermedio del canal de acceso aleatorio (RACH). El canal de acceso aleatorio (RACH) es un canal que tiene un tiempo de guarda (p.ej., 97 microsegundos) y es un canal que está disponible para una estación móvil de no sincronización que realiza la transmisión. A la recepción de la preámbulo de acceso aleatorio (p.ej., una longitud de preámbulo de 0.8 ms) procedente del 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, con lo que se genera información de desviación temporal. La precisión de la información de desviación temporal es de 0.52 microsegundos, a modo de ejemplo.

40 El acceso aleatorio asíncrono está dividido en dos tipos de accesos, esto es, acceso aleatorio con contención y acceso aleatorio sin contención. El acceso aleatorio con contención es un acceso aleatorio en el que una contención suele realizarse entre dispositivos de estaciones móviles porque el dispositivo de estación móvil determina un número de identificación ID de preámbulo con el fin de enviarlo al dispositivo de estación base.

45 El acceso aleatorio sin contención es un acceso aleatorio en el que no se produce ninguna contención entre dispositivos de estaciones móviles porque el dispositivo de estación móvil transmite el número de ID de preámbulo designado por el dispositivo de estación base. El número ID de preámbulo utilizado para el acceso aleatorio con contención se notifica por anticipado y no se utiliza para el acceso aleatorio sin contención. Por lo tanto, es posible discriminar entre el acceso aleatorio con contención y el acceso aleatorio sin contención con referencia al número de ID de preámbulo.

50 La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra la constitución de un dispositivo de estación base 10 en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

El dispositivo de estación base 10 incluye una unidad de control de datos 11 (referida como 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 de canal de control de enlace descendente), una unidad de modulación OFDM 12, una unidad de planificación 13, una unidad de estimación de canal 14, una unidad de demodulación DFT-S-OFDM (OFDM con dispersión DFT) 15, una unidad de extracción de datos de control 16, una unidad de detección de preámbulos 17 (referida como una unidad de recepción de preámbulo), una unidad de radio 18 y una antena A1. Una unidad de comunicación de estación base 19 está constituida por una unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de planificación 13, la unidad de estimación de canal 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de detección de preámbulos 17, la unidad de radio 18 y la antena A1.

Una unidad de transmisión 20 está constituida por una unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de radio 18 y la antena A1, mientras que la unidad de recepción 24 está constituida por la unidad de estimación de canal 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de detección de preámbulos 17, la unidad de radio 18 y la antena A1.

Con respecto a los datos de control y los datos de usuarios (incluyendo las respuestas de acceso aleatorio y la información de asignación de preámbulo) proporcionados por una capa superior (no ilustrada), la unidad de control 11, en conformidad con las instrucciones proporcionadas por la unidad de planificación 13, realiza un mapeado de puesta en correspondencia de datos de control en 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 de control común (CCPCH) y realiza el mapeado de correspondencia de los datos de usuarios para cada dispositivo de estación móvil y datos de control para una capa de MAC (Control de Acceso al Medio: Capa 2) o una capa superior en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), con lo que se proporciona, a la salida, un mapeado de correspondencia de los datos con la unidad de modulación OFDM 12.

La unidad de modulación OFDM 12 realiza una diversidad de procesamientos de señales OFDM, tales como modulación de datos, conversión serie/paralelo, IFFT (Transformada de Fourier Rápida Inversa), inserción de CP (Prefijo Cíclico) y filtrado sobre los datos de usuarios y datos de control sujetos al mapeado de correspondencia con respecto a cada canal, con lo que se genera y proporciona señales de OFDM a la unidad de radio 18.

La unidad de radio 18 realiza una conversión ascendente sobre las señales de OFDM proporcionadas desde la unidad de modulación de OFDM 12 en las radiofrecuencias, con lo que se les transmite al dispositivo de estación móvil por intermedio de la antena A1.

La unidad de radio 18 recibe señales de enlace ascendente desde el dispositivo de estación móvil por intermedio de la antena A1, en donde las señales recibidas están sujetas a una conversión de descendente en señales de banda base, que luego se reenvían a la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, la unidad de estimación de canal 14 y la unidad de detección de preámbulos 17.

La unidad de estimación de canal 14 estima las características de una ruta de propagación de radio con respecto al canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) sobre la base de las señales de banda base procedentes de la unidad de radio 18, con lo que se proporciona un resultado de estimación de la ruta de propagación de radio a la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15. La unidad de estimación de canal 14 proporciona, a la salida, el resultado de estimación de la ruta de propagación de radio a la unidad de planificación 13 con el fin de realizar una planificación de enlace ascendente con respecto al canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) de la unidad de radio 18.

En conformidad con el resultado de la estimación de la Ruta a demandarse actualmente propagación de radio y una instrucción procedente de la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15 realiza una demodulación DFT-dispersión-OFDM sobre las señales de banda base procedentes de la unidad de radio 18, con lo que se genera y proporciona datos de recepción a la unidad de extracción de datos de control 16.

Como el método de comunicación de enlace ascendente, la presente realización ejemplo es de utilidad para entender mejor la presente invención con la utilización de un método de portadora única de modulación DFT-dispersión-OFDM o un método de múltiples portadoras de OFDM.

La unidad de extracción de datos de control 16 realiza una discriminación de verdadero-falso sobre los datos de recepción procedentes de la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM 15, con lo que se proporciona el resultado de la discriminación a la unidad de planificación 13. Cuando los datos de recepción son verdaderos, la unidad de extracción de datos de control 16 divide los datos de recepción en datos de usuarios y datos de control.

La unidad de extracción de datos de control 16 proporciona, a la salida, a la unidad de planificación 13, datos que representan la información de CQI de enlace descendente, mensajes de ACK/NACK de datos de enlace descendente y capa 2 con respecto a una demanda de asignación de recursos, mientras que proporciona, a la salida, a una capa superior (no ilustrada) del dispositivo de estación base 10, datos de control con respecto a la capa

3 o similar y datos de usuarios.

5 Cuando los datos de recepción son falsos, la unidad de extracción de datos de control 16 preserva la mezcla de los datos de recepción con los datos de retransmisión y luego, realiza la mezcla a la recepción de datos de retransmisión.

10 La unidad de detección de preámbulos 17 detecta un preámbulo a partir de las señales de banda base procedentes de la unidad de radio 18 y luego, calcula una desviación temporal de sincronización sobre la base del preámbulo, con lo que proporciona, a la salida, la desviación temporal de sincronización a la unidad de planificación 13 junto con el número ID de preámbulo indicado por el propio preámbulo.

15 La unidad de planificación 13 incluye una unidad de planificación DL (enlace descendente) 21 que realiza la planificación de enlace descendente y una unidad de planificación UL (enlace ascendente) 22 que realiza la planificación de enlace ascendente y una unidad de generación de mensajes 23.

20 La unidad de planificación de DL 21 realiza la planificación para establecer un mapeado de correspondencia de datos de usuarios en canales de enlace descendente sobre la base de la información de CQI notificada por el dispositivo de estación móvil y la información de datos de usuarios notificada por la capa superior así como datos de control generados por la unidad de generación de mensajes 23.

25 En conformidad con el resultado de estimación de una ruta de propagación de radio de enlace ascendente procedente de la unidad de estimación de canal 14 y la demanda de asignación de recursos del dispositivo de estación móvil procedente de la unidad de extracción de datos de control 16, la unidad de planificación de UL 22 realiza la planificación para el mapeado de correspondencia de datos de usuarios en canales de enlace ascendente.

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

35 La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra la constitución del dispositivo de estación móvil 50 en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención.

40 El dispositivo de estación base 50 incluye una unidad de control de datos 51 (referida como una unidad de transmisión de preámbulo), una unidad de modificación de DFT-S-OFDM 52, una unidad de planificación 53, una unidad de demodulación de OFDM 54, una unidad de estimación de canal 55, una unidad de extracción de datos de control 56 (referida como una unidad de determinación o una unidad de recepción de canal de control de enlace descendente), una unidad de corrección de sincronización 57, una unidad de generación de preámbulos 58, una unidad de selección de preámbulos 59, una unidad de radio 60 y una antena A2. Una unidad de comunicaciones de estación móvil 61 está constituida por la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de planificación 53, la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de corrección de sincronización 57, la unidad de generación de preámbulos 58, la unidad de selección de preámbulos 59, la unidad de radio 60 y la antena A2.

50 Una unidad de transmisión 62 está constituida por la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de corrección de sincronización 57, la unidad de generación de preámbulos 58, la unidad de selección de preámbulo 59, la unidad de radio 60 y la antena A2. Una unidad de recepción 63 está constituida por la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de radio 60 y la antena A2.

55 En conformidad con las instrucciones proporcionadas por la unidad de planificación 53, la unidad de control de datos 51 asigna los datos de control (incluyendo preámbulos y mensajes ACK/NACK) y datos de usuarios proporcionados por una capa superior (no ilustrada) del dispositivo de estación móvil 50 con el fin de transmitirlos al dispositivo de estación base por intermedio del canal de acceso aleatorio (RACH), el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control de enlace ascendente (PUCCH).

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

65 La unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52 realiza una diversidad de procesamiento de señales DFT-S-OFDM tal como modulación de datos, conversión de DFT, mapeado de correspondencia de subportadoras, IFFT, inserción de CP y filtrado sobre datos de usuarios y datos de control asignados a canales, con lo que se genera y proporciona señales de DFT-dispersión-OFDM en la unidad de corrección de sincronización 57.

5 Sobre la base de la información de desviación temporal de sincronización procedente de la unidad de extracción de datos de control 56 la unidad de corrección de sincronización 57 corrige la temporización de transmisión con respecto a DFT-dispersión-OFDM procedente de la unidad de modulación DFT-S-OFDM 52, con lo que se les proporciona a la unidad de radio 60.

10 Al establecimiento de radiofrecuencias designadas por una unidad de control de radio (no ilustrada), la unidad de radio 60 realiza una conversión ascendente sobre señales de DFT-dispersión-OFDM procedentes de la unidad de corrección de sincronización 57 en las radiofrecuencias, con lo que se les transmite al dispositivo de estación base por intermedio de la antena A2.

15 A la recepción de señales de enlace descendente procedentes del dispositivo de estación base por intermedio de la antena A2, la unidad de radio 60 realiza una conversión descendente sobre las señales recibidas en señales de banda base con lo que se les proporciona a la unidad de demodulación OFDM 54 y la unidad de estimación de canal 55.

20 La unidad de estimación de canal 55 estima las características de la ruta de propagación de radio con referencia al canal piloto de enlace descendente (DPiCH) que se incluye en las señales de banda base procedentes de la unidad de radio 60, con lo que se proporciona el resultado de la estimación a la unidad de demodulación de OFDM 54. La unidad de estimación de canal 55 convierte el resultado de la estimación en información de CQI con el fin de transmitir el resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio al dispositivo de estación base, con lo que se proporciona la información de CQI a la unidad de planificación 53.

25 Con referencia al resultado de la estimación de la ruta de propagación de radio procedente de la unidad de estimación de canal 55, la unidad de demodulación OFDM 54 demodula las señales de banda base procedentes de la unidad de radio 60 en datos de recepción, con lo que se les proporciona a la unidad de extracción de datos de control 56.

30 La unidad de extracción de datos de control 56 divide los datos de recepción procedentes de la unidad de demodulación de OFDM 54 en datos de usuarios y datos de control. La unidad de extracción de datos de control 56 proporciona la información de desviación temporal de sincronización de los datos de control a la unidad de corrección de sincronización 57, proporciona la información de planificación y otros datos de control de capa 2 a la unidad de planificación 53 y proporciona los datos de usuarios y datos de control de capa 3 a la capa superior (no ilustrada) del dispositivo de estación móvil 50.

35 En conformidad con la información de planificación proporcionada desde la capa superior del dispositivo de estación móvil 50 y los datos de control del dispositivo de estación base procedentes de la unidad de extracción de datos 56, la unidad de planificación 53 da instrucciones a la unidad de control de datos 51 para realizar un mapeado de correspondencia de la información de control y de los datos en canales.

40 Cuando se realiza un acceso aleatorio al dispositivo de estación base, la unidad de planificación 53 da instrucciones a la unidad de selección de preámbulo 59 para realizar un acceso aleatorio seleccionando el número de ID de preámbulo y proporciona instrucciones del método de recepción para la unidad de extracción de datos de control 56.

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

50 Cuando se dan instrucciones del método de recepción para la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de planificación 53 proporciona instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para supervisar el C-RNTI para uso en la recepción de datos de enlace descendente y la transmisión de datos de enlace ascendente y el RA-RNTI y para recibir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio, en caso de procesamiento de una demanda de recursos de enlace ascendente.

55 Cuando se realiza un acceso aleatorio sin importar la presencia de la demanda de recursos de enlace ascendente (o cuando se realiza un acceso aleatorio en el estado síncrono de enlace ascendente), proporciona instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para supervisar el RA-RNTI y para recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Cuando se reciben datos de enlace descendente o cuando se transmiten datos de enlace ascendente, proporciona instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para supervisar el valor de C-RNTI. Los datos de control de enlace descendente para su uso en la recepción de datos de enlace descendente y una concretización de enlace ascendente para uso en la transmisión de datos de enlace ascendente se establece para el canal de control de enlace descendente (PDCCH) con diferentes formatos, mientras que el mismo C-RNTI se utiliza para la información de identificación del dispositivo de estación móvil. Cuando se realiza un acceso aleatorio pertinente para la demanda de recursos de enlace ascendente (o cuando se realiza un acceso aleatorio en el estado síncrono de enlace ascendente), proporciona instrucciones a la unidad de extracción de datos de control 56 para

supervisar el C-RNTI y el RA-RNTI.

La unidad de planificación 53 está provista de una unidad de control de transmisión de ACK/NACK 531. La unidad de control de transmisión de ACK/NACK 531 rectifica el método de transmisión para ACK/NACK sobre la base de la temporización de transmisión del mensaje M3 y el resultado de CRC detectado por la unidad de extracción de datos de control 56.

La unidad de planificación 53 proporciona instrucciones a la unidad de selección de preámbulo 59 para seleccionar el número de ID de preámbulo utilizado para acceso aleatorio, con lo que se proporciona el número de ID de preámbulo seleccionado a la unidad de generación de preámbulo 58.

La unidad de generación de preámbulos 58 genera el preámbulo sobre la base del número ID de preámbulo seleccionado por la unidad de selección de preámbulos 59, con lo que se le proporciona a la unidad de modificación de DFT-S-OFDM 52.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la constitución de la unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de estación móvil 50 (Figura 2) en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención. La unidad de extracción de datos de control 56 incluye una unidad de detección de C-RNTI 31, una unidad de detección de RA-RNTI 32, una unidad de detección de C-RNTI/RA-RNTI 33, una unidad de conmutación de detección 34 y una unidad de extracción 35.

La unidad de detección de C-RNTI 31 detecta el C-RNTI asignado a la propia estación móvil desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) procedente de la unidad de demodulación de OFDM 54 (Figura 2), con el fin de extraer la información de control que pertenece al C-RNTI procedente del canal de control de enlace descendente (PDCCH) y para analizar la información de control, con lo que se identifica el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) o el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) que se asigna a la propia estación móvil. La unidad de detección de C-RNTI 31 proporciona el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.

La unidad de detección de RA-RNTI 32 detecta el RA-RNTI desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) procedente de la unidad de demodulación de OFDM 54 (Figura 2) con el fin de extraer la información de control perteneciente al RA-RNTI procedente del canal de control de enlace descendente (PDCCH) y para analizar la información de control, con lo que se identifica el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) asignado a la respuesta de acceso aleatorio. La unidad de detección de RA-RNTI 32 proporciona el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.

La unidad de detección C-RNTI/RA-RNTI 33 detecta el C-RNTI o el RA-RNTI que se asigna a la propia estación móvil desde el canal de control de enlace descendente (PDCCH) procedente de la unidad de demodulación OFDM 54 (Figura 2) con el fin de extraer la información de control perteneciente al C-RNTI o al RA-RNTI procedente del canal de control de enlace descendente (PDCCH) y para analizar la información de control, con lo que se proporciona el resultado del análisis a la unidad de extracción 35.

La unidad de planificación 53 da instrucciones a la unidad de conmutación de detección 34 para la conmutación de la unidad de detección de C-RNTI 31, la unidad de detección RA-RNTI 32 y la unidad de detección de C-RNTI/RA-RNTI 33, con lo que se reenvía cualquiera de los datos de salida a la unidad de extracción 35.

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

A la extracción de la respuesta de acceso aleatorio procedente del canal compartido de enlace descendente (PDSCH), proporciona datos de control que incluyen el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (tal como la información de desviación temporal de sincronización) a la unidad de planificación 35 (Figura 2) y la unidad de corrección de sincronización 57 (Figura 2) al mismo tiempo que proporciona datos de usuarios a la capa superior (no ilustrada) del dispositivo de estación móvil 50.

La extracción de datos de enlace descendente procedentes del canal compartido de enlace descendente (PDSCH), proporciona datos de control que incluyen el resultado de CRC a la unidad de planificación 35 al mismo tiempo que proporciona datos de usuarios a la capa superior (no ilustrada) del dispositivo de estación móvil 50.

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 el uso de un temporizador. El dispositivo de estación base transmite la información de desviación temporal de sincronización al dispositivo de estación móvil por intermedio de la respuesta de acceso aleatorio o un mensaje de orden de alineación temporal. El dispositivo de estación base

efectúa la reposición operativa del temporizador cuando se transmite la información de desviación temporal de sincronización o el dispositivo de estación móvil realiza la reposición operativa del temporizador cuando se recibe la información de desviación temporal de sincronización. El dispositivo de estación base notifica al dispositivo de estación móvil un valor de terminación operativa del temporizador por intermedio de 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 que el temporizador deje de funcionar.

El dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil gestionan el estado síncrono/asíncrono del enlace ascendente como el estado asíncrono de enlace ascendente después de que deje de funcionar el temporizador. El mensaje de orden de alineación temporal se genera por la estación base a la detección de una desviación temporal 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 ilustra un procedimiento del sistema de radiocomunicaciones en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para el mejor entendimiento de la presente invención.

El diagrama secuencial ilustrado en la Figura 4 ilustra el procesamiento con respecto a una demanda de recursos de enlace ascendente por intermedio de un acceso aleatorio con contención. Muestra el procesamiento para emitir la demanda de recursos de enlace ascendente debido a la presencia de datos a transmitir en el dispositivo de estación móvil en el estado asíncrono de enlace ascendente. El dispositivo de estación móvil transmite un preámbulo de un número de ID de preámbulo, que se selecciona de forma aleatoria de entre los identificadores IDs de preámbulos disponibles para el acceso aleatorio con contención, para dispositivo de estación base (etapa S101).

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

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

El dispositivo de estación base transmite datos de control de la respuesta de acceso aleatorio que incluyen el RA-RNTI y la información de asignación de recursos al dispositivo de estación móvil por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S102), con lo que se designa un bloque de recursos (PDSCH) para asignar los datos de 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 respuesta de acceso aleatorio (etapa S103).

Después de concluir la transmisión del preámbulo al dispositivo de estación base, el dispositivo de estación móvil recibe los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de respuesta de acceso aleatorio procedentes del dispositivo de estación base (etapas S102, S103). El dispositivo de estación móvil recibe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo 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 ID de preámbulo correspondiente al preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo. El dispositivo de estación móvil alinea la temporización de enlace ascendente (o el procesamiento de sincronización de enlace ascendente) y efectúa la reposición operativa del temporizador sobre la base de la información de desviación temporal de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio.

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

El dispositivo de estación base transmite una concesión de enlace ascendente en respuesta a la demanda de recursos de enlace ascendente al dispositivo de estación móvil por intermedio 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 por intermedio del canal compartido de enlace

ascendente (PUSCH) (etapa S106).

La Figura 5 es un diagrama secuencial que ilustra un procesamiento del sistema de radiocomunicaciones en conformidad con la forma de realización de la presente invención.

La Figura 5 ilustra la realización simultánea del procesamiento de acceso aleatorio y del procesamiento de comunicaciones de datos de enlace descendente. Lo que antecede ilustra el procesamiento para emitir una demanda de recursos de enlace ascendente debido a la presencia de datos que deben transmitirse en el dispositivo de estación móvil en el estado síncrono de enlace ascendente. En primer lugar, la unidad de transmisión 62 del dispositivo de estación móvil transmite el preámbulo que incluye el número de ID de preámbulo por intermedio del canal de acceso aleatorio, con lo se transmite la demanda de recursos de enlace ascendente (etapa S201).

La unidad de recepción 24 del dispositivo de estación base 10 recibe el preámbulo anterior procedente del dispositivo de estación móvil 50. La unidad de recepción 24 recibe el preámbulo que se transmite en los datos de control de la respuesta de acceso aleatorio al dispositivo de estación móvil 50. Es decir, la unidad de transmisión 20 transmite 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 de estación móvil 50 por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S202). La unidad de recepción 63 del dispositivo de estación móvil 50 recibe los datos que el dispositivo de estación base 10 transmite por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) en la etapa S202. La unidad de extracción de datos de control 56 toma una decisión con respecto a si el RA-RNTI está incluido, o no, en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) que se recibe por la unidad de recepción 63 en la etapa S202, en donde toma una decisión en cuanto a si son, o no, los datos de control de respuesta que se transmiten por el dispositivo de estación base 10 en respuesta al preámbulo transmitido por la unidad de transmisión 62.

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

A continuación, la unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de estación móvil 50 realiza una verificación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S203, en donde recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo por intermedio 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 anteriormente transmitido por sí mismo.

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

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

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

La unidad de extracción de datos de control 56 del dispositivo de estación móvil 50 realiza una verificación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de recepción de la unidad de recepción 63 en la etapa S204.

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

A la detección del mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo, el dispositivo de estación móvil 50 rechaza la información de desviación temporal de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, con lo que no se realiza la alineación temporal de enlace ascendente (procesamiento de sincronización de enlace ascendente) y no se realiza la reposición operativa del temporizador mediante el uso de la información de desviación temporal de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Lo que antecede impide que se produzca una incompatibilidad entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil en términos del estado síncrono/asíncrono del enlace ascendente.

Puesto que no se tienen ninguna confirmación segura en cuanto a si la información de desviación temporal detectada se deriva, o no, del preámbulo por sí misma, no es recomendable realizar una alineación temporal. Puesto que la reposición operativa del temporizador causa una incompatibilidad entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización, es recomendable mantener el funcionamiento actual del temporizador. El dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil se supone que mantienen el estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente anterior antes del acceso aleatorio. Lo que antecede elimina la necesidad de una realización innecesaria del proceso de recuperación de errores.

La unidad de transmisión 62 del dispositivo de estación móvil 50 transmite el mensaje L2/L3 que incluye el C-RNTI (información de acceso aleatorio) al dispositivo de estación base 10 por intermedio del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) designado por la información de planificación incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio (mensaje M3) (etapa S206). La información de acceso aleatorio incluye la información representativa de la demanda de recursos de enlace ascendente y el estado de memoria intermedia de enlace ascendente representativo de la cantidad de datos de enlace ascendente mantenidos en la memoria intermedia de enlace ascendente.

A la detección del C-RNTI por sí mismo con la unidad de extracción de datos de control 56, la unidad de transmisión 62 del dispositivo de estación móvil 50 transmite una realimentación de HARQ que incluye la información de ACK o NACK para el dispositivo de estación base 10 por intermedio del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) (etapa S207). La etapa S206 y la etapa S207 se realizan en paralelo.

La unidad de transmisión 20 del dispositivo de estación base 10 transmite la concesión de enlace ascendente que incluye la asignación de recursos y el C-RNTI para el dispositivo de estación móvil 50 por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S208). La unidad de recepción 63 del dispositivo de estación móvil 50 recibe la concesión de enlace ascendente que se le transmite desde el dispositivo de estación base 10.

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

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

En la realización de las etapas antes citadas S201 a S209, el dispositivo de estación móvil 50 realiza una comunicación de enlace ascendente con el dispositivo de estación base 10 mediante el uso de la asignación de recursos incluida en la concesión de enlace ascendente recibida por la unidad de recepción 63 en la etapa S208 mientras se realiza una comunicación de enlace descendente con el dispositivo de estación base 10 mediante el uso de la asignación de recursos incluida en los datos de control de enlace descendente recibidos por la unidad de recepción 63 en la etapa S204.

Además, el dispositivo de estación base 10 realiza una comunicación de enlace ascendente con el dispositivo de estación móvil 50 mediante el uso de la asignación de recursos incluida en la concesión de enlace ascendente transmitida por la unidad de transmisión 20 en la etapa S208 mientras se realiza una comunicación de enlace descendente con el dispositivo de estación móvil 50 mediante el uso de la asignación de recursos incluida en los datos de control de enlace descendente transmitidos por la unidad de transmisión 20 en la etapa S204.

El dispositivo de estación base no puede reconocer qué estación móvil realiza un acceso aleatorio hasta la adquisición de la información de acceso aleatorio que se le transmite con el mensaje M3. Por lo tanto, gestiona la transmisión de la respuesta de acceso aleatorio y los datos de enlace descendente al dispositivo de estación móvil en paralelo.

En un acceso aleatorio al dispositivo de estación base, el dispositivo de estación móvil en el estado síncrono de enlace ascendente supervisa el canal de control de enlace descendente (PDCCH) mientras se verifica que el C-RNTI que designa los datos de control de enlace descendente o la concesión de enlace ascendente y el RA-RNTI que designa los datos de control de la respuesta de acceso aleatorio.

El dispositivo de estación móvil no transmite ACK/NACK cuando la temporización de transmisión de ACK/NACK para los datos de enlace descendente que se planifican por el C-RNTI se solapa con la temporización de transmisión del mensaje M3 anterior. Puesto que el dispositivo de estación móvil realiza 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 datos de enlace descendente que tiene recursos suficientes en comparación con los datos de enlace

ascendente y es de posible retransmisión. En este caso, el dispositivo de estación móvil no transmite ACK/NACK al dispositivo de estación base.

En conformidad con otro método, el mensaje ACK se transmite en el caso de un resultado positivo de la verificación de redundancia cíclica (CRC) sobre los datos de enlace descendente, mientras que el mensaje M3 se transmite al dispositivo de estación base solamente en el caso de un resultado fallido de la verificación 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 realiza una comunicación eficiente de tal modo que la retransmisión se realiza a la detección de la transmisión de NACK para datos de enlace descendente, mientras que la retransmisión se hace innecesaria a la detección de un mensaje de confirmación ACK.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procesamiento del dispositivo de estación base 10 en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención.

La Figura 6 ilustra concretamente el procesamiento del dispositivo de estación base 10 que se representa en la Figura 5. A la recepción y detección del preámbulo desde el dispositivo de estación móvil en el acceso aleatorio (etapas S301, S302), el dispositivo de estación base genera los datos de control de respuesta de acceso aleatorio y los datos de respuesta de acceso aleatorio utilizados para la respuesta de acceso aleatorio (etapa S303). Establece los datos de control de respuesta de acceso aleatorio para el canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S307) mientras se establecen los datos de respuesta de acceso aleatorio para el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), con lo que se les transmite al dispositivo de estación móvil.

El dispositivo de estación base transmite los datos de enlace descendente al dispositivo de estación móvil en paralelo con la realización del proceso de acceso de aleatorio. El dispositivo de estación base realiza planificación para el dispositivo de estación móvil (etapa S304) con el fin de determinar a qué estación móvil debe transmitir los datos de enlace descendente (etapa S305).

Genera datos de control de enlace descendente y datos de transmisión de enlace descendente utilizados para la transmisión de datos de enlace descendente. Establece los datos de control de enlace descendente para el canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S307) mientras se establecen los datos de transmisión de enlace descendente para el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S308), con lo que se les transmite al dispositivo de estación móvil.

Puesto que al dispositivo de estación base no se le puede notificar qué dispositivo de estación móvil realiza un acceso aleatorio, los datos de enlace descendente y la respuesta de acceso aleatorio pueden asignarse simultáneamente al dispositivo de estación móvil.

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

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procesamiento del dispositivo de estación móvil 50 en conformidad con la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención.

La Figura 7 ilustra, concretamente, el procesamiento del dispositivo de estación móvil 50 representado 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 supervisa 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 toma una decisión en cuanto a si transmite, o no, el preámbulo en el estado síncrono de enlace ascendente (etapa S402). En la presente realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención, lo que antecede indica si el dispositivo de estación móvil que está en el estado síncrono de enlace ascendente transmite, o no, el preámbulo para la finalidad de la demanda de recursos de enlace ascendente.

Cuando se determina que no está en el estado síncrono de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil supervisa el RA-RNTI (etapas S403, S404). Cuando el RA-RNTI no se detecta en un determinado periodo de tiempo o cuando el RA-RNTI detectado no incluye el número de ID de preámbulo (o ID aleatorio) anteriormente transmitido por sí mismo, se declara un tiempo de espera (etapa S407) de modo que el dispositivo de estación móvil repita el acceso aleatorio de nuevo.

A la detección del RA-RNTI en la etapa S404, el dispositivo de estación móvil realiza una verificación de redundancia cíclica (CRC) sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) del bloque de recursos que se asigna y designa por el RA-RNTI, con lo que se realiza una determinación de resultado positivo/negativo sobre la verificación de redundancia cíclica (CRC) ('No' en la etapa S405). En el caso de una determinación de fallo operativo de la verificación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de estación móvil repite la supervisión sobre el RA-RNTI de nuevo (etapas S403, S404).

- 5 En el caso de una determinación de resultado positivo de la verificación de redundancia cíclica (CRC) ('sí' en la etapa S405), el dispositivo de estación móvil toma una decisión en cuanto a si el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo en la etapa S401 está incluido, o no, en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) que realiza de forma operativamente satisfactoria la verificación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S406).
- 10 Cuando el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo está incluido, 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 del preámbulo (etapa S408). Es decir, la sincronización de enlace descendente se corrige sobre la base de la información de desviación temporal de sincronización (etapa S408); el mensaje L2/L3 que sirve como el mensaje M3 se genera en este momento (etapa S409) y luego, el mensaje M3 se transmite al dispositivo de estación base (etapa S410).
- 15 Cuando no está incluido el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo, el dispositivo de estación móvil supervisa el RA-RNTI (etapas S403, S404).
- 20 A la determinación en la etapa S402 de que el dispositivo de estación móvil realiza un acceso aleatorio con la sincronización de enlace ascendente por intermedio de la transmisión del preámbulo en la etapa S401, el dispositivo de estación móvil supervisa los valores de C-RNTI y el RA-RNTI (etapa S411). Cuando el RA-RNTI no se detecta en un determinado periodo de tiempo o cuando el RA-RNTI detectado no incluye el número de ID de preámbulo (o ID aleatorio) anteriormente transmitido por sí mismo, se declara un tiempo de espera (etapa S423) de modo que el dispositivo de estación móvil repita de nuevo el acceso aleatorio (etapa S401).
- 25 A la detección de uno de entre el C-RNTI y el RA-RNTI en el canal de control de enlace descendente (PDCCH), el dispositivo de estación móvil verifica, además, si el otro está designado para el canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S412).
- 30 A la detección del valor de C-RNTI en la etapa S412, el dispositivo de estación móvil realiza la demodulación sobre el canal compartido en el enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos que se asigna por el C-RNTI detectado. A continuación, realiza una verificación de redundancia cíclica (CRC) en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), con lo que se realiza la determinación de resultado positivo/negativo (etapa S414). En el caso de una determinación con resultado positivo, se genera un mensaje ACK para HARQ (etapa S420) y luego se transmite al dispositivo de estación base (etapa S422), mientras que en el caso de una determinación de fallo operativo, se genera un mensaje NACK para HARQ (etapa S419) y luego se transmite al dispositivo de estación base (etapa S422).
- 35 A la detección del RA-RNTI en la etapa S412, el dispositivo de estación móvil realiza la demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos que se asigna por el RA-RNTI. A continuación, realiza una verificación de redundancia cíclica (CRC) sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH), con lo que se realiza una determinación de resultado positivo/negativo sobre la verificación de redundancia cíclica (CRC) (etapa S413). A la determinación de un fallo operativo en la verificación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de estación móvil repite la supervisión sobre el RA-RNTI de nuevo (etapa S411).
- 45 Al producirse una determinación de resultado positivo sobre la verificación de redundancia cíclica (CRC), el dispositivo de estación móvil toma una decisión en cuanto a si el mismo número de ID de preámbulo del preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo está incluido, o no, en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S416).
- 50 A la determinación en la etapa S416 de que está incluido el mismo número de ID de preámbulo anteriormente transmitido por su parte, 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 S417). En este caso, la sincronización de enlace ascendente no es corregida sobre la base de la información de desviación temporal de sincronización (etapa S417); el mensaje L2/L3 que sirve como el mensaje M3 se genera en este momento operativo (etapa S418) y luego, se transmite al dispositivo de estación base (etapa S422).
- 55 A la determinación en la etapa S416 de que no está incluido el mismo número de ID de preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo, el dispositivo de estación móvil supervisa el RA-RNTI (etapa S411).
- 60 A la detección del C-RNTI y del RA-RNTI en el canal de control de enlace descendente (PDCCH) de la misma sustrato, el dispositivo de estación móvil realiza la demodulación sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por el C-RNTI mientras se realiza una demodulación en el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por el RA-RNTI (etapa S415). Lo que antecede consigue una realización ininterrumpida sobre los datos de recepción de enlace descendente y la demanda de recursos de enlace ascendente. En este caso, realiza el proceso con respecto al C-RNTI detectado y el proceso con respecto al RA-RNTI detectado en paralelo.
- 65

En conformidad con otro método adaptado para el dispositivo de estación móvil que no tiene la capacidad de demodulación de dos canales compartidos de enlace descendente (PDSCH), puede realizar la demodulación en solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por el RA-RNTI o solamente sobre el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por el C-RNTI. Lo que antecede puede disminuir la complejidad de formación de paquetes 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 por las especificaciones, es posible realizar directamente una determinación sobre demodular solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designados por el RA-RNTI, la determinación de si demodular solamente el canal compartido de enlace descendente (PDSCH) en el bloque de recursos designado por el C-RNTI, o la determinación de si demodular, o no, ambos sin problema; por lo tanto, es posible omitir la etapa S415 en la ilustración.

Cuando la temporización de transmisión del mensaje ACK/NACK para datos de enlace descendente planificados por el C-RNTI se solapa operativamente con la temporización de transmisión del mensaje M3 designado por la respuesta de acceso aleatorio, el dispositivo de estación móvil se rectifica para no transmitir el mensaje ACK/NACK (etapa S421). Para la finalidad de la transmisión de portadora única de enlace ascendente, el dispositivo de estación móvil no puede transmitir simultáneamente el recurso del mensaje ACK/NACK y el recurso del mensaje M3 al dispositivo de estación base. Para procesar en paralelo en la sincronización de enlace ascendente, la condición del solapamiento de las temporizaciones de transmisión entre sí tiene lugar sin depender de los datos que se detecten el canal de control de enlace descendente (PDCCH).

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

En conformidad con otro método, se transmite el mensaje ACK en el caso de una determinación operativamente satisfactoria sobre la verificación de redundancia cíclica (CRC) de datos de enlace descendente mientras se transmite el mensaje M3 al dispositivo de estación base en el caso de una determinación de fallo operativo sobre la verificación de redundancia cíclica (CRC) de datos de enlace descendente. El dispositivo de estación móvil transmite el mensaje M3 en la siguiente posibilidad (o temporización de retransmisión). Es posible realizar una comunicación de alta eficiencia puesto que el dispositivo de estación base realiza una retransmisión cuando el mensaje ACK para datos de enlace descendente no se le transmite mientras que no realiza necesariamente una retransmisión a la detección del mensaje ACK.

En conformidad con la realización, a modo de ejemplo, anterior, que es de utilidad para entender mejor la presente invención, cuando la unidad de transmisión 62 del dispositivo de estación móvil 50 en el estado síncrono de enlace ascendente transmite el preámbulo al dispositivo de estación base 10 por intermedio del canal de acceso aleatorio, el dispositivo de estación móvil 10 supervisa el canal de control de enlace descendente (PDCCH) al mismo tiempo que verifica el C-RNTI para designar una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente transmitidos por el dispositivo de estación base 10 y el RA-RNTI para designar datos de control de respuesta de acceso aleatorio; por lo tanto, es posible realizar el procesamiento de acceso aleatorio entre el dispositivo de estación móvil 50 y el dispositivo de estación base 10 sin necesidad de interrumpir la comunicación entre el dispositivo de estación móvil 50 y el dispositivo de estación base 10 y de este modo, es posible realizar una comunicación de alta eficiencia entre el dispositivo de estación móvil 50 y el dispositivo de estación base 10.

En conformidad con una variante de la realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención, solamente el canal de control de enlace descendente (PDCCH) está sometido a supervisión con verificación sobre solamente el RA-RNTI para designar datos de control de respuesta de acceso aleatorio durante un acceso aleatorio implicado en el estado síncrono de enlace ascendente, en donde se describirá a continuación un método para continuar el estado síncrono de enlace ascendente.

La Figura 8 es un diagrama secuencial que ilustra un procesamiento del sistema de radiocomunicaciones en conformidad con una variante de la forma de realización de la presente invención. El diagrama secuencial representado en la Figura 8 ilustra el procesamiento con respecto a una demanda de recursos de enlace ascendente por intermedio de un acceso aleatorio con contención. Lo que antecede ilustra el procesamiento que emite la demanda de recurso de enlace ascendente debido a la presencia de datos a transmitir en el dispositivo de estación móvil en el estado síncrono de enlace ascendente. El dispositivo de estación móvil transmite el preámbulo, cuyo número de ID de preámbulo se selecciona, de forma aleatoria, entre los identificadores IDs de preámbulos disponibles para el acceso aleatorio con contención, al dispositivo de estación base (etapa S501).

El dispositivo de estación base detecta el preámbulo anterior transmitido por el dispositivo de estación móvil. En este caso, el preámbulo es un modelo de señal adecuado para el número de ID de preámbulo, en donde el dispositivo de estación base detecta el preámbulo a la detección de la señal de recepción que coincide con el modelo 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, está constituida por los datos de control de respuesta de acceso aleatorio transmitidos por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S502) y los datos de respuesta de acceso aleatorio transmitidos por intermedio del canal compartido de enlace descendente (PDSCH) (etapa S503).

El dispositivo de estación base transmite los datos de control de respuesta de acceso aleatorio que incluyen el RARNTI la información de asignación de recursos al dispositivo de estación móvil por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S502), con lo que se designa el bloque de recursos (PDSCH) para asignar los datos de 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 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 procedentes del dispositivo de estación base (etapas S502, S503). El dispositivo de estación móvil recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para el preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo por intermedio 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 anteriormente transmitido por sí mismo. El dispositivo de estación móvil rechaza la información de desviación temporal que se incluye en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, por lo que no se realiza la alineación temporal de enlace ascendente (proceso de sincronización de enlace ascendente) y no se realiza la reposición operativa del temporizador mediante el uso de la información de desviación temporal de sincronización incluida en el mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Lo que antecede impide que se produzca una incompatibilidad entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil en términos del estado síncrono/asíncrono del enlace ascendente. No es recomendable realizar la alineación de temporizaciones en el caso del acceso aleatorio con contención puesto que no se tiene ninguna confirmación segura en cuanto a si la información de desviación temporal de sincronización detectada se deriva, o no, del preámbulo anteriormente transmitido por sí mismo. Puesto que la reposición operativa del temporizador hace que se produzca una incompatibilidad entre el dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil con respecto al tiempo sostenible de sincronización, por lo tanto, es recomendable mantener la presente operación del temporizador. El dispositivo de estación base y el dispositivo de estación móvil se supone que mantienen el estado síncrono/asíncrono de enlace ascendente anterior antes del acceso aleatorio. Lo que antecede elimina la necesidad de una realización innecesaria del proceso de recuperación de errores.

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

El dispositivo de estación base transmite la concesión de enlace ascendente adecuada para la demanda de recursos de enlace ascendente al dispositivo de estación base por intermedio del canal de control de enlace descendente (PDCCH) (etapa S505). El dispositivo de estación móvil que recibe la concesión de enlace ascendente transmite los datos de enlace ascendente al dispositivo de estación base por intermedio del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) (etapa S506).

En la realización, a modo de ejemplo, antes citada, que es de utilidad para entender mejor la presente invención, los programas que ponen en práctica las funciones del dispositivo de estación base 10 (Figura 1) que incluye la unidad de control de datos 11, la unidad de modulación de OFDM 12, la unidad de planificación 13, la unidad de estimación de convencional 14, la unidad de demodulación de DFT-S-OFDM (DFT-Spread-OFDM) 15, la unidad de extracción de datos de control 16, la detección de preámbulo 17 y la unidad de radio 18 así como las funciones del dispositivo de estación móvil 50 (Figura 2) que incluye la unidad de control de datos 51, la unidad de modulación de DFT-S-OFDM 52, la unidad de planificación 53, la unidad de demodulación de OFDM 54, la unidad de estimación de canal 55, la unidad de extracción de datos 56, la unidad de corrección de sincronización 57, la unidad de generación de preámbulos 58, la unidad de selección de preámbulo 59 y la unidad de radio 60 se memorizan en un soporte de memorización legible por ordenador, de modo que los programas memorizados en el soporte de memorización sean cargados y ejecutados por un sistema informático, con lo que se controla el dispositivo de estación base 10 y el dispositivo de estación móvil 50. En este caso, el término "sistema informático" puede incluir equipos físicos tales como el sistema operativo OS y los dispositivos periféricos.

El término "soporte de memorización legible por ordenador" se refiere a soportes portátiles tales como discos flexibles, discos magneto-ópticos, memoria ROM y CD-ROMs así como dispositivos de memorización tales como unidades de disco duro incorporadas en sistemas informáticos. Además, el término de "soporte de memorización legible por ordenador" puede incluir soportes para la retención temporal y dinámica de programas, p.ej., líneas de comunicaciones para transmitir programas, tales como redes, la red Internet y líneas telefónicas así como soportes

para retener programas en periodos prescritos, tales como memorias volátiles internas de sistemas informáticos que sirven como servidores y clientes. Los programas antes citados pueden conseguir una parte de las funciones antes citadas o pueden combinarse con programas previamente instalados de sistemas informáticos con el fin de conseguir las funciones antes mencionadas.

5 Según se describió con anterioridad, el sistema de radiocomunicaciones en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención es un sistema de radiocomunicaciones que incluye un dispositivo de estación base y un dispositivo de estación móvil, en donde 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 de canal de control de enlace descendente que recibe un canal de control de enlace descendente y una unidad de determinación que realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta, que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulos y realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente, incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente que se le destinan y en donde el dispositivo de estación base incluye una unidad de recepción de preámbulos que recibe el preámbulo de acceso aleatorio desde el 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 por intermedio del canal de control de enlace descendente cuando la unidad de recepción de preámbulos 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 por intermedio del canal de control de enlace descendente.

25 El dispositivo de estación móvil según una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención es un dispositivo de estación móvil que realiza una radiocomunicación con un dispositivo de estación base y que incluye una unidad de transmisión de preámbulos que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, una unidad de recepción de canal de control de enlace descendente que recibe un canal de control de enlace descendente y una unidad de determinación que realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta, que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulos y realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente que se le destinan.

35 Un programa en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención hace que un ordenador de un dispositivo de estación móvil realice una radiocomunicación con el dispositivo de estación base para servir como una unidad de transmisión de preámbulos para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, una unidad de recepción de canal de control de enlace descendente para recibir un canal de control de enlace descendente y una unidad de determinación para realizar una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta, que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido por la unidad de transmisión de preámbulos y para realizar una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente que se le destinan.

45 Un método de radiocomunicación en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención, es un método de radiocomunicación que utiliza un dispositivo de estación base y un dispositivo de estación móvil, en donde el dispositivo de estación móvil pone en práctica un proceso de transmisión de preámbulos que transmite un preámbulo de acceso aleatorio al dispositivo de estación base, un proceso de recepción de canal de control de enlace descendente que recibe un canal de control de enlace descendente y un proceso de determinación que realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, datos de control de respuesta, que el dispositivo de estación base transmite en respuesta al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en el proceso de transmisión de preámbulos y realiza una determinación en cuanto a si el canal de control de enlace descendente incluye, o no, una concesión de enlace ascendente o datos de control de enlace descendente que le están destinados y en donde el dispositivo de estación base realiza un proceso de recepción de preámbulos 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 está asignado a otro dispositivo de estación móvil, al dispositivo de estación móvil a la recepción de una demanda de recursos de enlace ascendente en un proceso de recepción de demandas de recursos, un proceso de transmisión de datos de control de respuesta que transmite los datos de control de respuesta por intermedio del canal de control de enlace descendente a la recepción del preámbulo de acceso aleatorio en el proceso de recepción de preámbulos 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 por intermedio del canal de control de enlace descendente.

5 La realización, a modo de ejemplo, que es de utilidad para entender mejor la presente invención se describe en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en donde la constitución detallada no está necesariamente limitada a esa realización ejemplo sino que puede abarcar diseños cuyos alcances no se desvían del alcance de protección de la invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

10 La presente invención es aplicable a dispositivos de estaciones móviles y a sistemas de radiocomunicaciones que realizan comunicaciones de alta eficiencia entre dispositivos de estaciones móviles y dispositivos de estación base.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de radiocomunicaciones que incluye un dispositivo de estación base (10) y un dispositivo de estación móvil (50), estando el dispositivo de estación base (10) adaptado para transmitir información de desviación temporal síncrona a un dispositivo de estación móvil (50), estando el dispositivo de estación móvil (50) adaptado para gestionar un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador, de modo que el estado síncrono de enlace ascendente sea sostenido hasta que el temporizador cese de funcionar después de la reposición operativa del temporizador a la recepción de la información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por el dispositivo de estación base (10), en donde el dispositivo de estación móvil (50) está adaptado para:

transmitir un preámbulo de acceso aleatorio (S01) al dispositivo de estación base (10);  
 recibir, desde el dispositivo de estación base (10), una respuesta de acceso aleatorio (S02) correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio (S01) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10);

realizar una alineación temporal de enlace ascendente basada en la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona esté incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02);

caracterizado por cuanto que el dispositivo de estación móvil (50) está adaptado para, en un estado síncrono de enlace ascendente, no realizar una alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal que está incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02) y corresponde al preámbulo de acceso aleatorio (S01) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10).

2. Un dispositivo de estación móvil (50) adaptado para gestionar un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador deje de funcionar después de su reposición a la recepción de la información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por un dispositivo de estación base (10), en donde el dispositivo de estación móvil (50) está adaptado para:

transmitir un preámbulo de acceso aleatorio (S01) al dispositivo de estación base (10);  
 recibir, desde el dispositivo de estación base (10), una respuesta de acceso aleatorio (S02) correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio (S0<sup>o</sup> °1) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10);

realizar una alineación temporal de enlace ascendente basada en la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona se incluya en la respuesta de acceso aleatorio (S02);

caracterizado por cuanto que el dispositivo de estación móvil (50) está adaptado para, en un estado síncrono de enlace ascendente, no realizar la alineación temporal de enlace ascendente sobre la base de la información de desviación temporal que se incluye en la respuesta de acceso aleatorio (S02) y corresponde al preámbulo de acceso aleatorio (S01) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10).

3. Un método de procesamiento realizado por un dispositivo de estación móvil (50) que gestiona un estado síncrono de enlace ascendente utilizando un temporizador de modo que el estado síncrono de enlace ascendente se sostenga hasta que el temporizador deje de funcionar después de su reposición a la recepción de la información de desviación temporal síncrona transmitida y calculada sobre la base de la temporización de recepción de un preámbulo de acceso aleatorio por un dispositivo de estación base (10);

en donde el método de procesamiento comprende:  
 la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio (S01) al dispositivo de estación base (10);

la recepción, desde el dispositivo de estación base (10), de una respuesta de acceso aleatorio (S02), que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio (S01) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado de forma aleatoria por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10);

la realización de una alineación temporal de enlace ascendente basada en la información de desviación temporal síncrona, en caso de que, en un estado asíncrono de enlace ascendente, la información de desviación temporal síncrona esté incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02); y

- 5 caracterizado por cuanto que el dispositivo de estación móvil (50) en un estado síncrono de enlace ascendente, no realiza una alineación temporal de enlace ascendente basada en la información de desviación temporal que está incluida en la respuesta de acceso aleatorio (S02) y que corresponde al preámbulo de acceso aleatorio (S01) cuyo identificador ID de preámbulo fue seleccionado, de forma aleatoria, por el dispositivo de estación móvil (50) y transmitido al dispositivo de estación base (10).

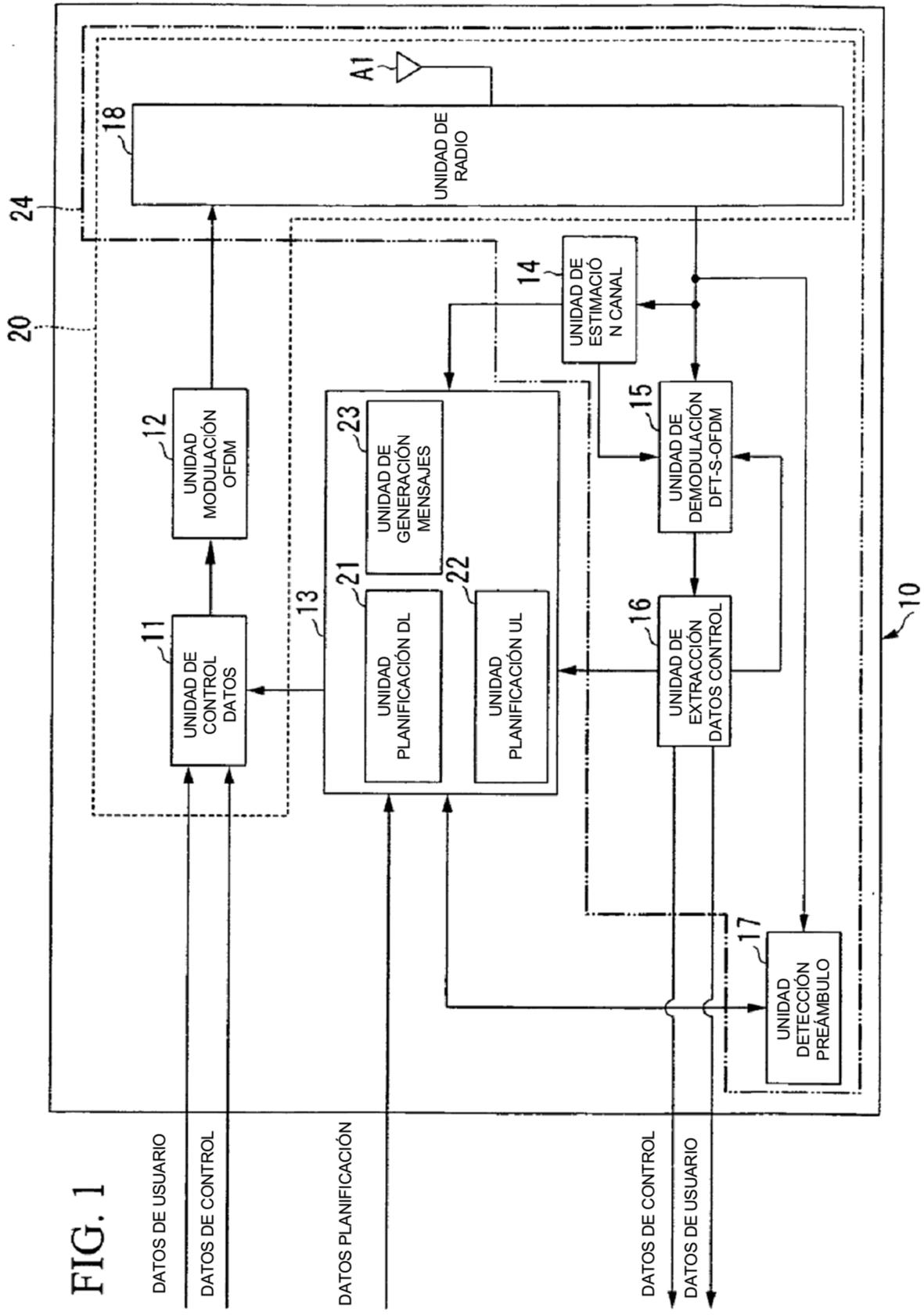


FIG. 1



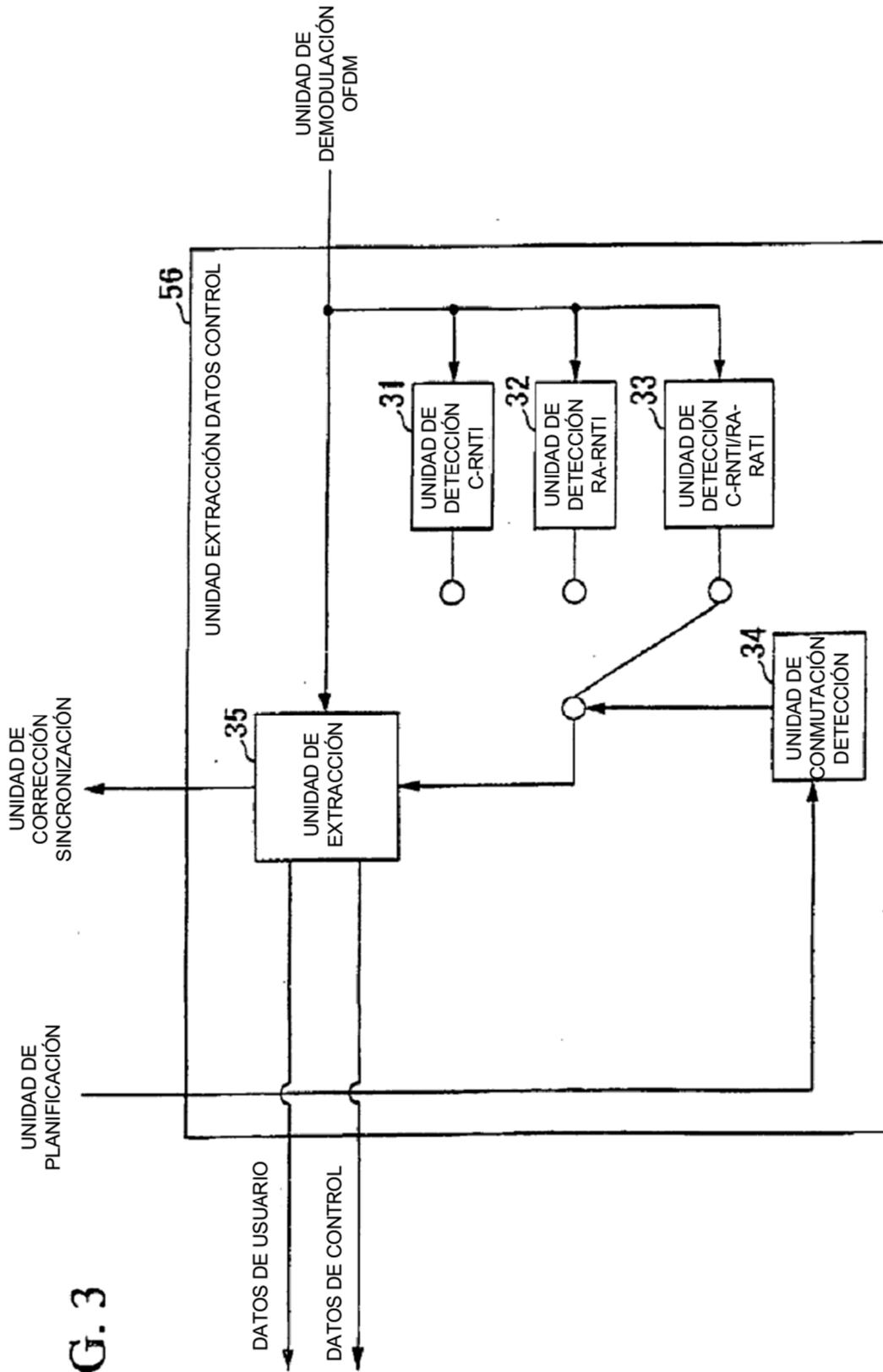


FIG. 3

FIG. 4

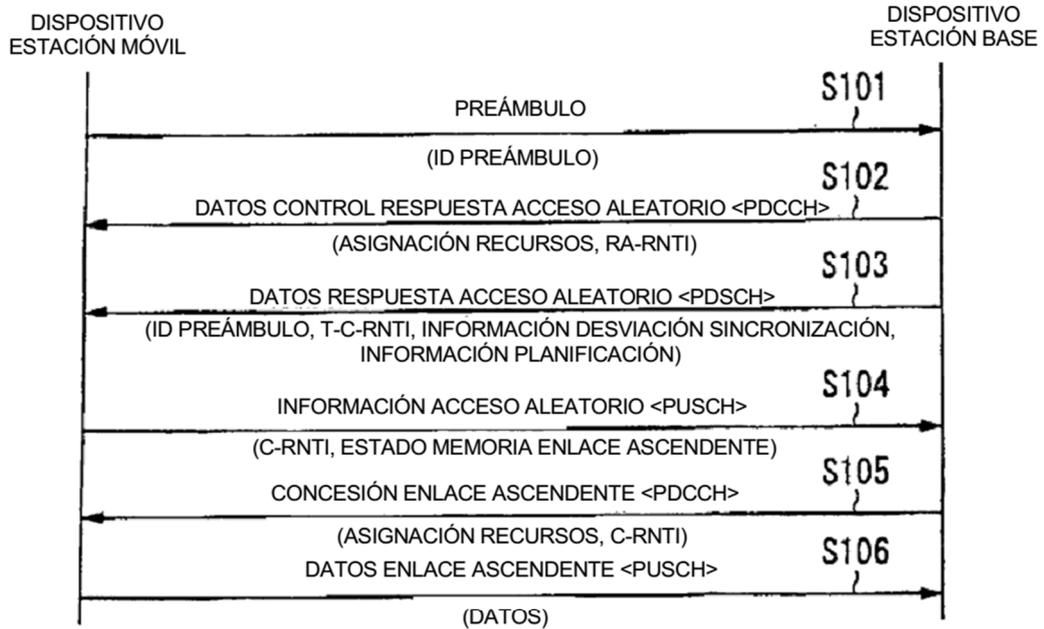


FIG. 5

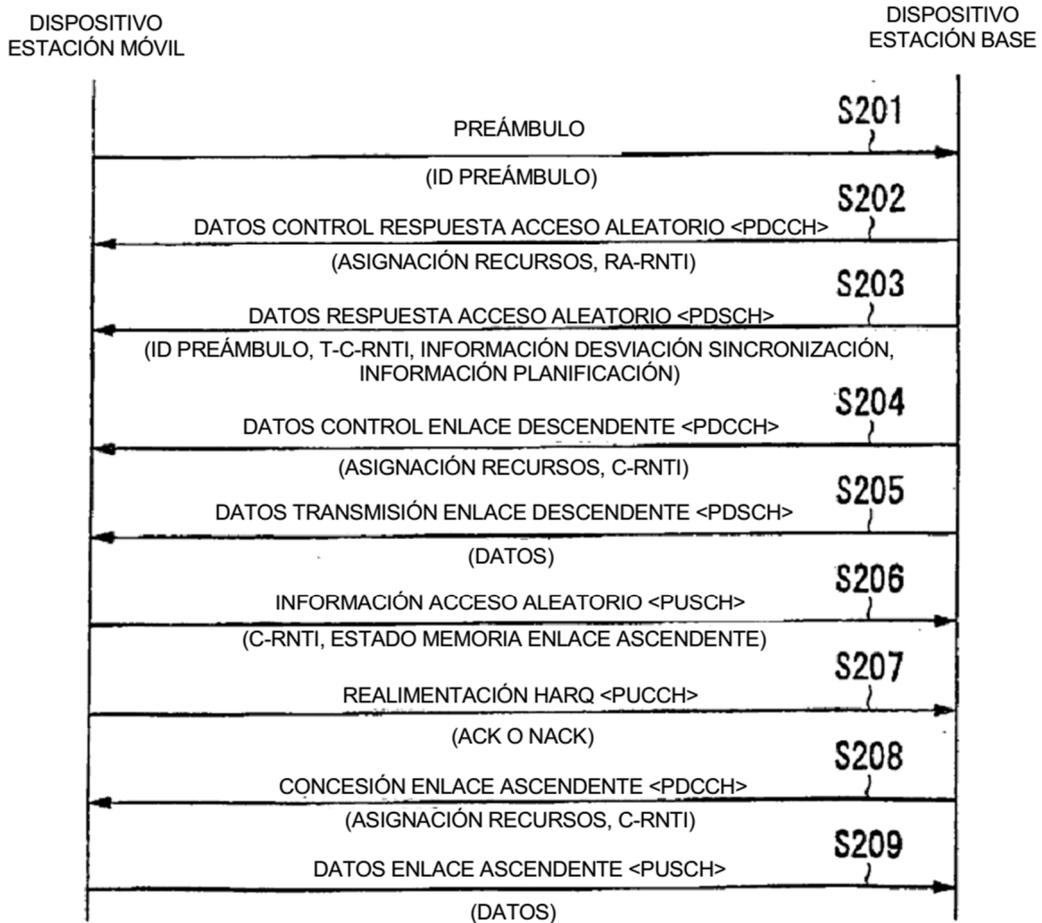
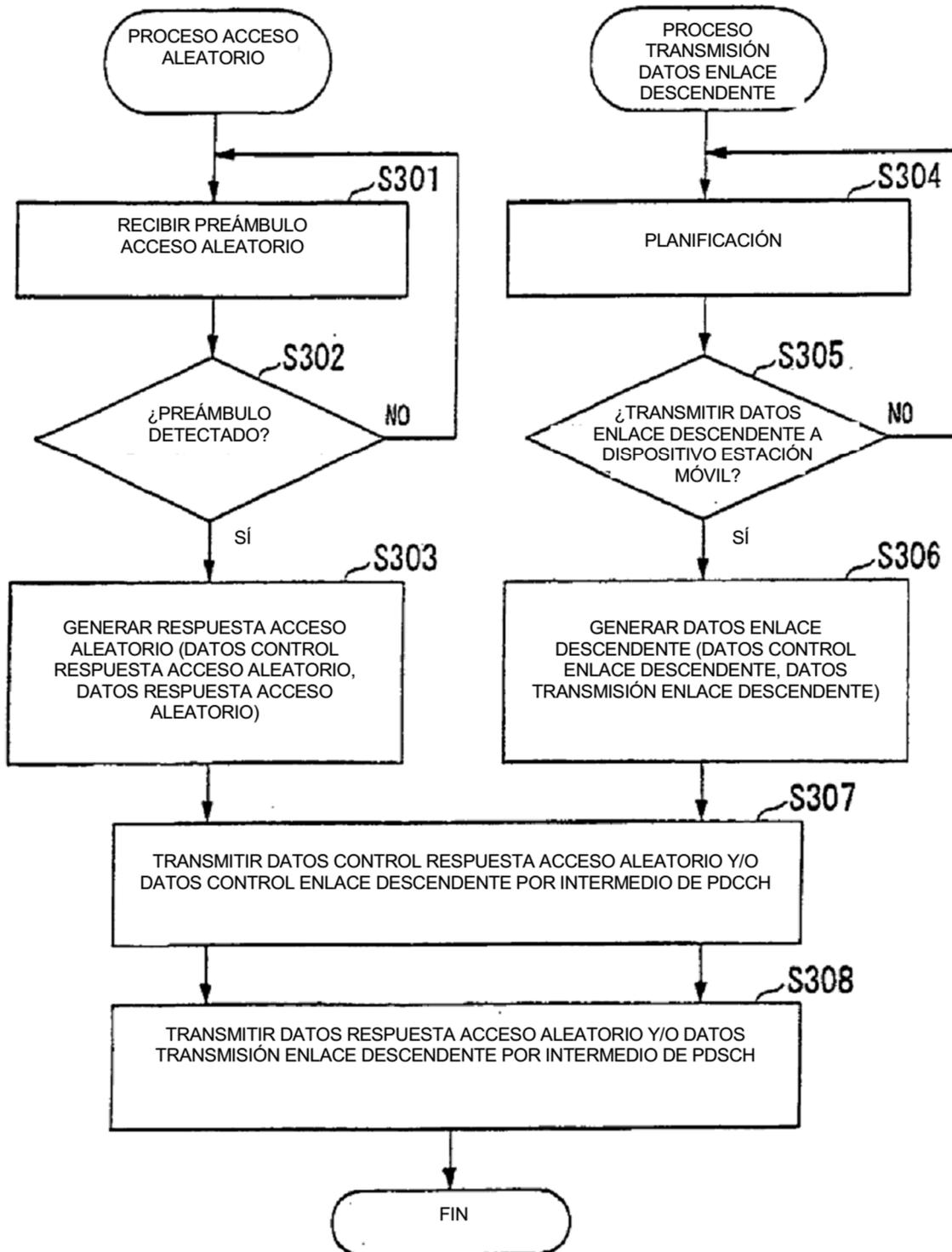


FIG. 6



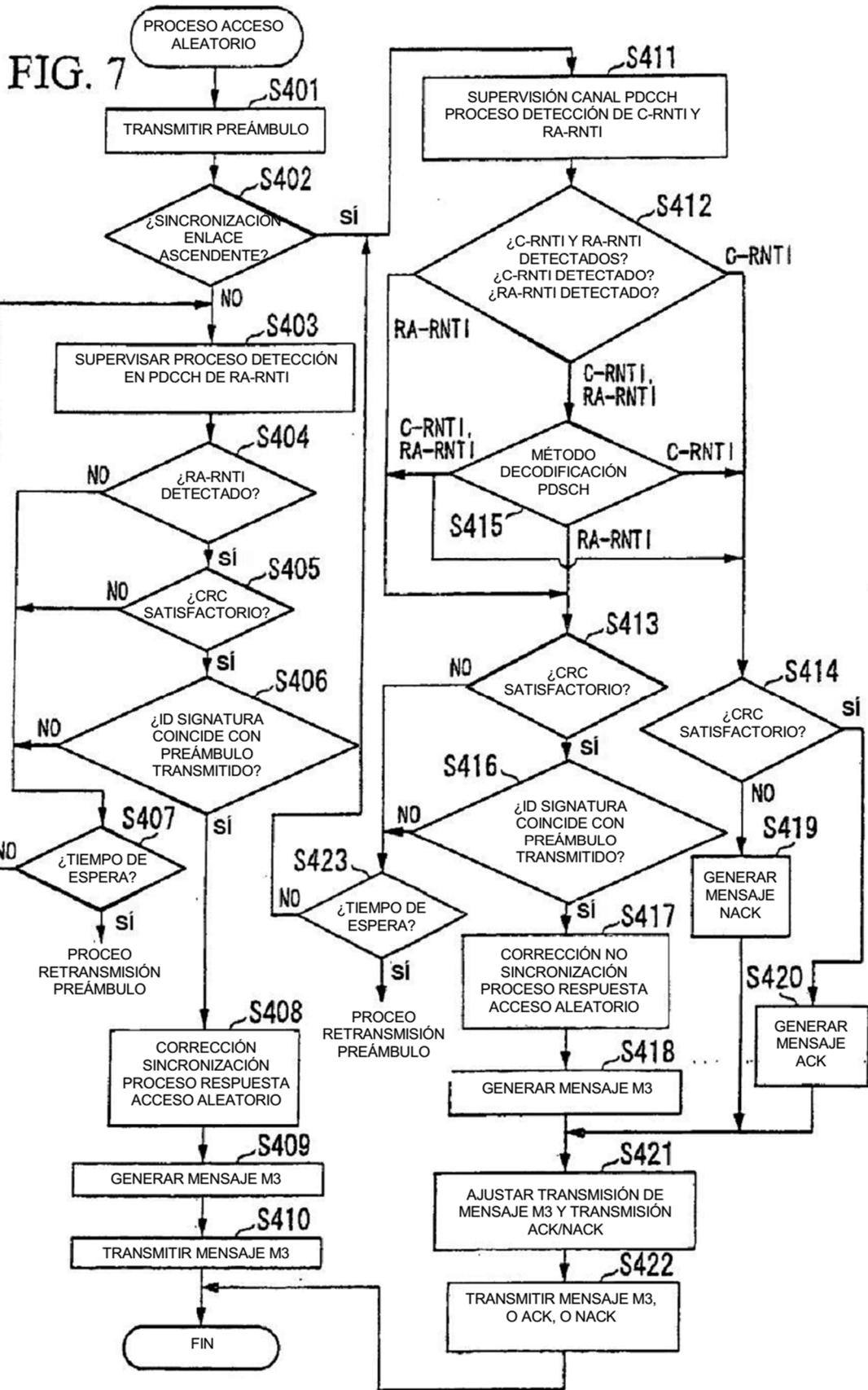
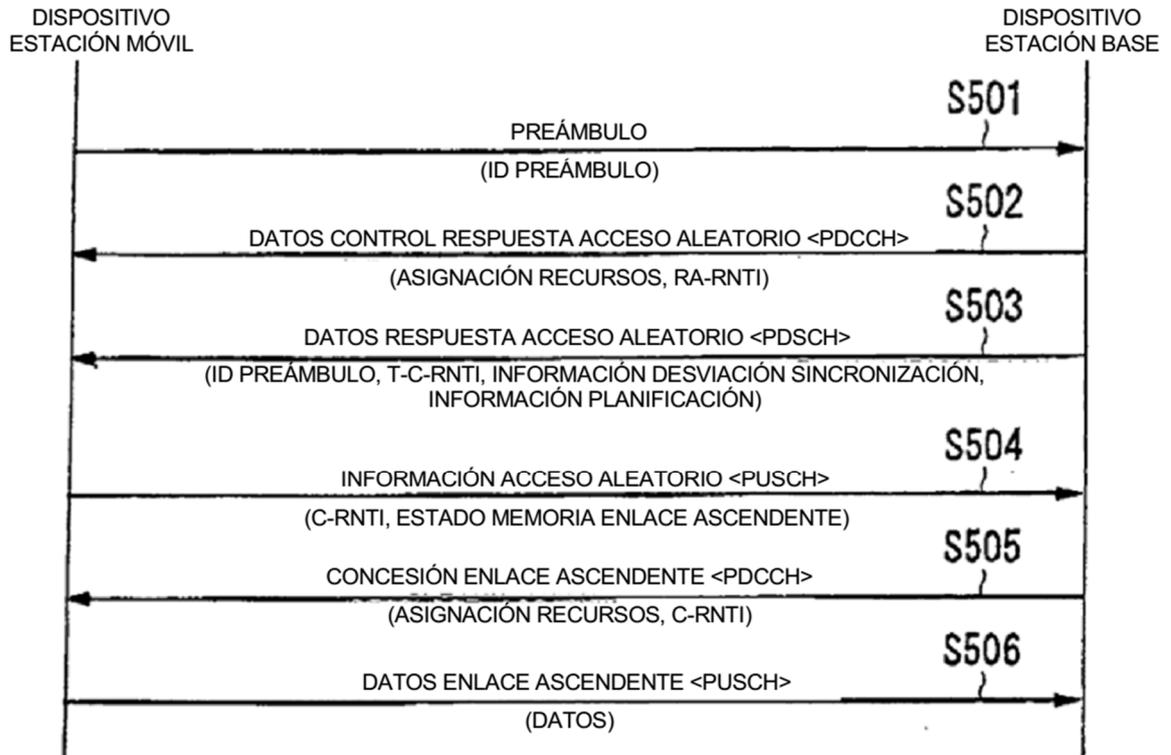


FIG. 8



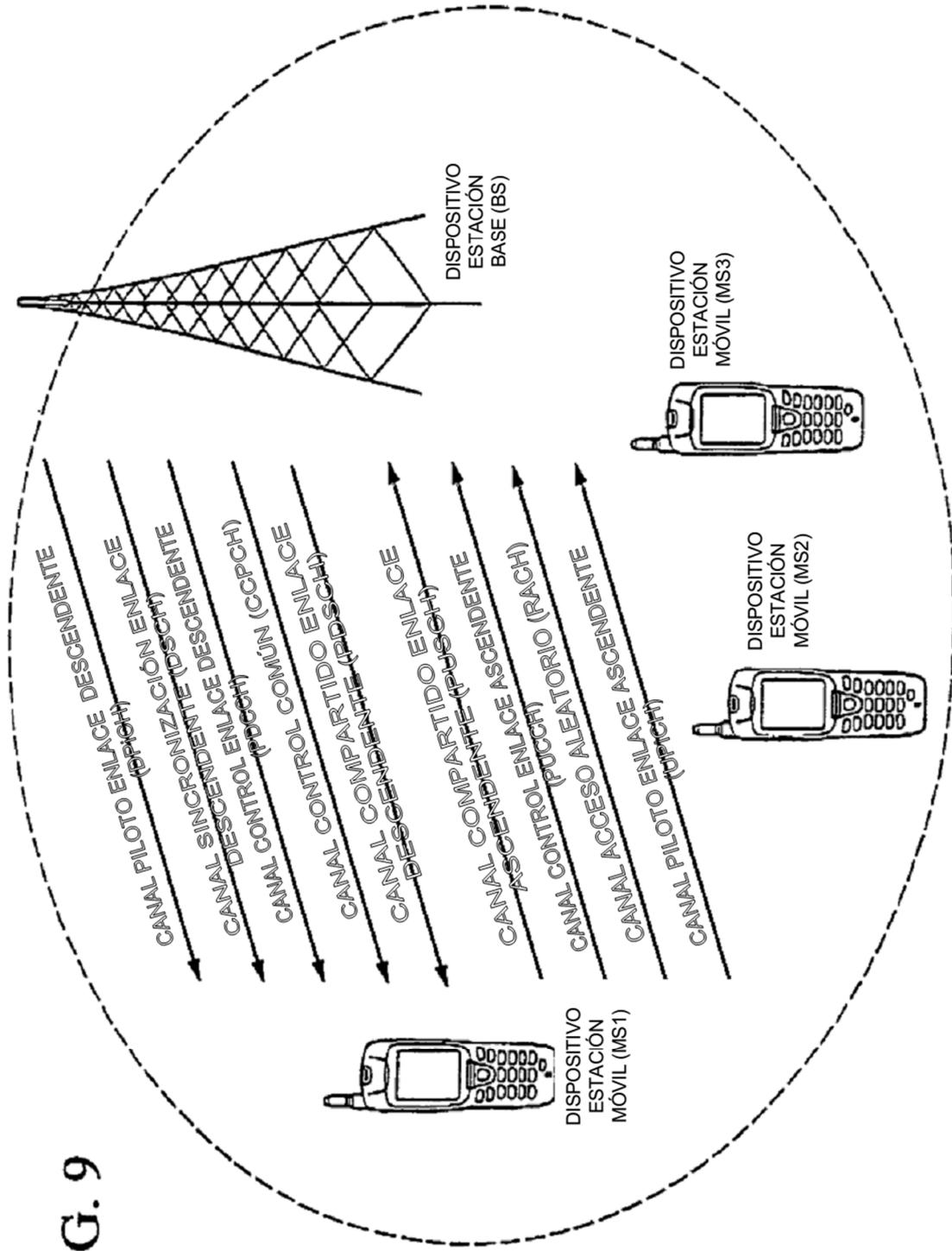


FIG. 9

FIG. 10

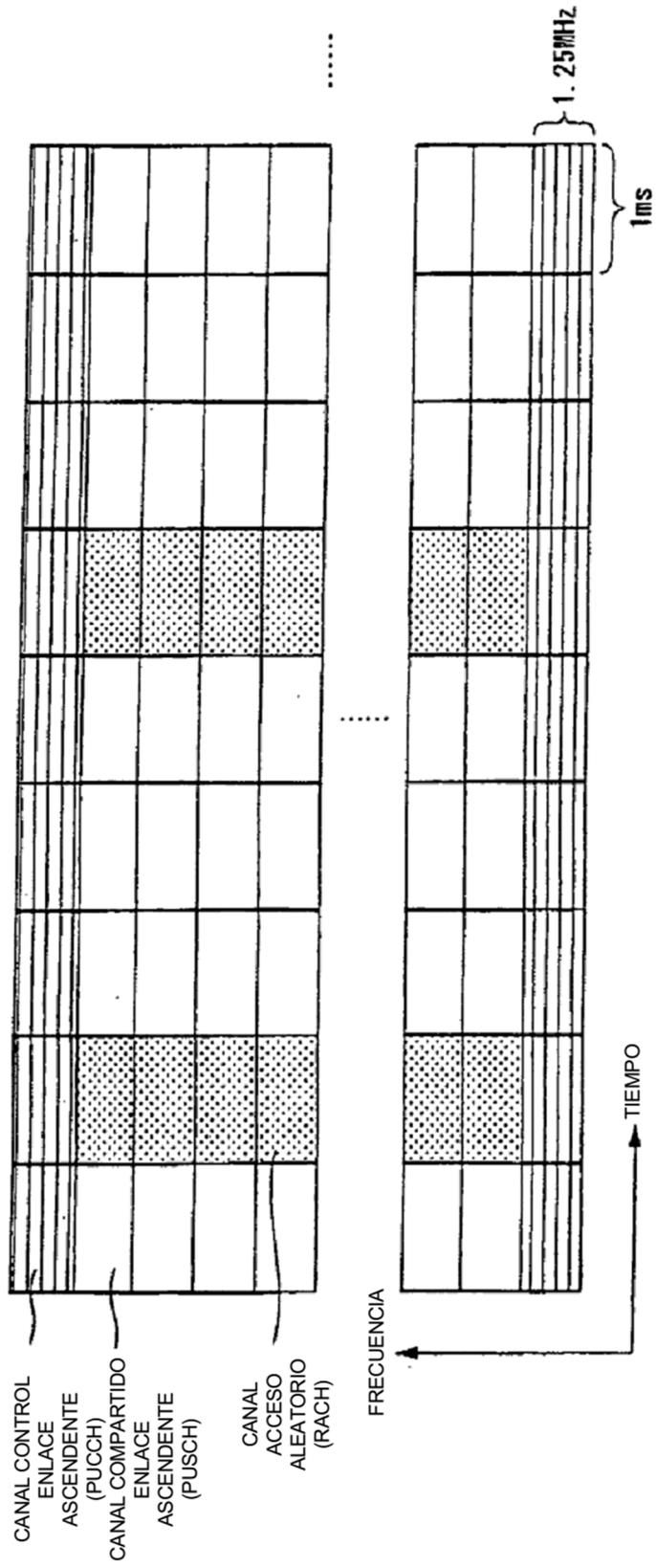


FIG. 11

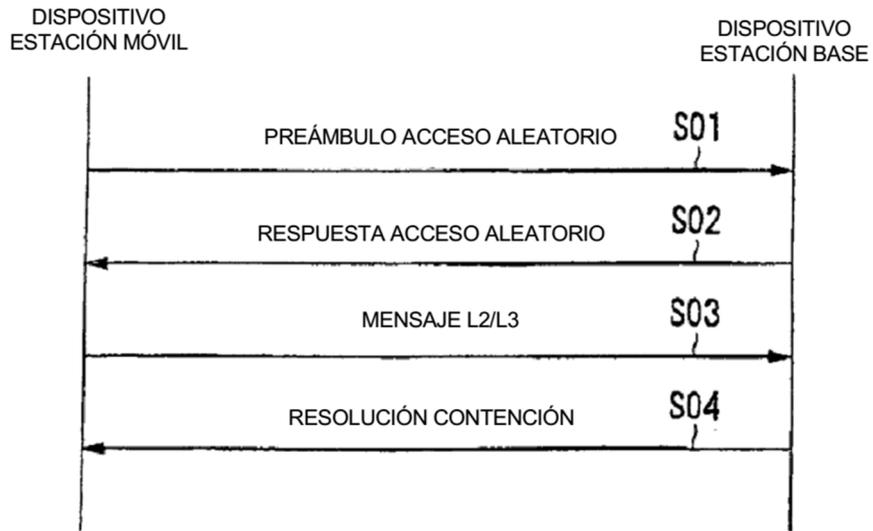


FIG. 12

CANAL COMPARTIDO ENLACE DESCENDENTE (PDSCH)

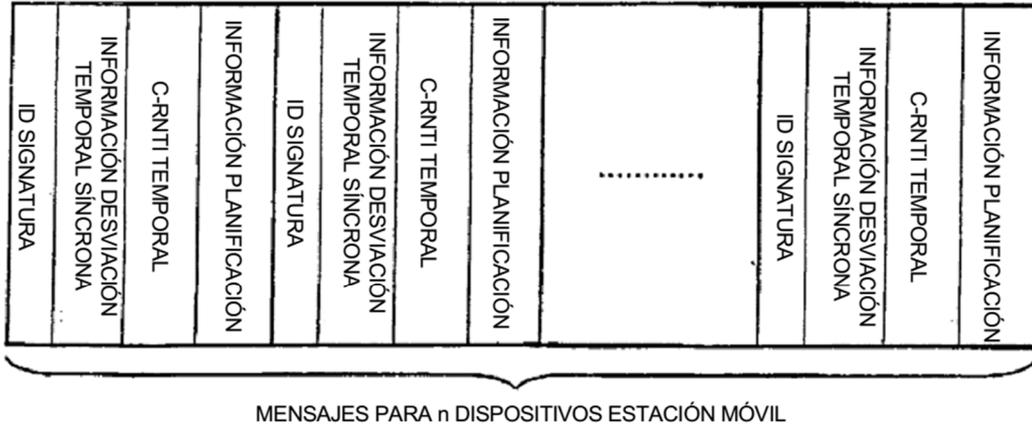


FIG. 13

