

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 757**

51 Int. Cl.:

H04W 74/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2008** **E 08841392 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 2205032**

54 Título: **Sistema de comunicación móvil, aparato de estación de base, aparato de estación móvil y método de comunicación móvil**

30 Prioridad:

24.10.2007 JP 2007276252

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

08.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KATO, YASUYUKI y
YAMADA, SHOHEI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 424 757 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de comunicación móvil, aparato de estación de base, aparato de estación móvil y método de comunicación móvil.

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación móvil de aparato de estación de base para realizar la comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en asociación con un aparato de estación móvil y métodos de comunicación móvil asociados.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el denominado 3GPP (Proyecto de Asociación de la 3ª Generación), el sistema W-CDMA ha sido normalizado como el sistema de comunicación móvil celular de la tercera generación y los servicios se han iniciado sucesivamente. Se ha normalizado también HSDPA con la velocidad de comunicación también aumentada y se ha iniciado el servicio.

15

Por otro lado, el 3GPP, se ha estudiado la evolución del acceso a radio de la tercera generación (acceso a radio terrestre universal evolucionado: representado en esta descripción como "EUTRA").

20

Como en enlace descendente de EUTRA, se ha propuesto el sistema de OFDM (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales). Como el enlace ascendente de EUTRA, se ha propuesto un sistema de comunicación de portadora única de DFT (Transformada de Fourier Discreta) – sistema OFDM disperso.

25

La Figura 14 representa los enlaces descendente y ascendente en EUTRA. Los aparatos de estación móvil (MS) están conectados a un aparato de estación de base (BS).

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

30

El enlace ascendente para EUTRA está configurado a partir de un canal de piloto de enlace ascendente UPiCH (Uplink Pilot Channel), un canal de acceso aleatorio RACH (Random Access Channel), un canal compartido de enlace ascendente físico PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) y un canal de control de enlace ascendente físico PUCCH (Physical Uplink Control Channel) (véase documentos no patentados 1 y 2, a modo de ejemplo).

35

En esta descripción, el canal de acceso aleatorio (RACH) para el enlace ascendente de EUTRA utiliza un ancho de banda de 1.25 MHz y una pluralidad de canales de acceso se proporcionan de modo que se traten accesos a partir de un gran número de aparatos de estación móvil. La Figura 15 representa, a modo de ejemplo, el canal de acceso aleatorio (RACH).

40

En la Figura 15, el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical representa la frecuencia. La Figura 15 representa la configuración de una trama de radio. Esta trama de radio está dividida en una pluralidad de recursos de radio. En esta forma de realización, a modo de ejemplo, los recursos de radio están constituidos por unidades, cada una de las cuales tiene un dominio que presenta 1.25 MHz en dirección de frecuencia y 1 ms en dirección de tiempo. Los canales de acceso aleatorio (RACH) y los canales compartidos de enlace ascendente PUSCH, descritos en la Figura 15, se asignan a estas zonas según se representa en el dibujo.

45

50

De esta forma, la unidad mínima del canal de acceso aleatorio (RACH) utiliza un ancho de banda de 1.25 MHz. En esta descripción, en la Figura 15, los canales piloto de enlace ascendente UPiCH están distribuidos en unidades de símbolos o en unidades de subportadora dentro de la zona del canal compartido de enlace ascendente PUSCH. Además, puesto que en EUTRA una pluralidad de canales está preparados para el canal de acceso aleatorio (RACH), es posible tratar una pluralidad de accesos transitorios al mismo tiempo.

55

En esta descripción, la unidad mínima del canal de acceso aleatorio (RACH) utiliza un ancho de banda de 1.25 MHz y un canal de acceso aleatorio (RACH) está preparado en una sub-trama en el eje de la frecuencia y una pluralidad de canales de acceso aleatorio (RACH) están preparados en una trama dependiendo del ancho de banda de frecuencia del aparato de estación de base, en donde es posible tratar el acceso desde números aparatos de estación móvil (véase documentos no patentados 3 y 4, a modo de ejemplo).

60

Ahora, la Figura 16 representa una configuración, a modo de ejemplo, de canales de acceso aleatorio que dependen del ancho de banda en los aparatos de estación de base. La Figura 16 es un diagrama en donde el eje horizontal representa el tiempo y los números de sub-trama 0 a 9 están asignados en cada trama.

65

En esta descripción, cuando el ancho de banda en el aparato de estación de base es 1.25 MHz, se asigna un canal de acceso aleatorio (RACH) a cada dos tramas (Figura 16 (a)). De modo similar, cuando el ancho de banda en el aparato de estación de base es 5 MHz, se asignan un canal a cada trama (Figura 16 (b)). Cuando el ancho de banda en el aparato de estación de base es 10 MHz, se asignan dos canales a cada trama (Figura 16 (c)). Cuando el ancho de banda en el aparato de estación de base es 15 MHz, se asignan tres canales a cada trama (Figura 16 (d)). Cuando el ancho de banda en el aparato de estación de base es 20 MHz, se asignan cinco canales a cada trama (Figura 16 (e)).

La finalidad de utilizar el canal de acceso aleatorio (RACH) es principalmente para establecer una sincronización en el enlace ascendente entre el aparato de estación móvil y el aparato de estación de base y también está previsto transmitir algunos bits de información tales como para una demanda de programación para asignar recursos de radio para acortar el tiempo de conexión.

En esta descripción, en el acceso aleatorio, existen dos métodos de acceso, el acceso aleatorio basado en una colisión y el acceso aleatorio no basado en una colisión. El acceso aleatorio basado en una colisión es un acceso aleatorio que puede causar colisión entre los aparatos de estación móvil y es un acceso aleatorio normal. Por otro lado, el acceso aleatorio no basado en una colisión es un acceso aleatorio que nunca causará una colisión entre aparatos de estación móvil y es un acceso aleatorio utilizado para una sincronización rápida entre un aparato de estación móvil y un aparato de estación de base y se realiza para un caso especial tal como transferencia, etc., bajo la iniciativa del aparato de estación de base.

En el caso de acceso aleatorio, solamente se transmite el preámbulo para sincronización. El preámbulo incluye una signatura que es una configuración de señales que representan información. Algunas decenas de clases de signaturas están preparadas de modo que sean capaces de expresar algunos bits de información. Actualmente, se supone que se transmite una información de 6 bits, puesto que se presupone que están preparadas 64 clases de signaturas.

Se presupone que de 6 bits de información, 5 bits están asignados al identificador ID aleatorio y el bit restante está asignado a la pérdida de ruta de enlace descendente/CQI (Indicador de Calidad del Canal) o dispositivo similar.

En esta descripción, los procedimientos de comunicación del acceso aleatorio basado en una colisión y el acceso aleatorio no basado en una colisión se describirán de forma aproximada.

A tal respecto, la Figura 17 representa la secuencia, a modo de ejemplo, del acceso aleatorio basado en una colisión.

En primer lugar, el aparato de estación móvil selecciona una signatura basada en el identificador ID aleatorio, la pérdida de ruta de enlace descendente/Información CQI o similar y transmite un preámbulo de acceso aleatorio a través de un canal de acceso aleatorio (RACH) (mensaje 1).

Cuando se recibe el preámbulo desde el aparato de estación móvil, el aparato de estación de base calcula la separación en temporización de sincronización entre el aparato de estación móvil y el aparato de estación de base a partir del preámbulo, realiza la programación para transmitir un mensaje L2/L3 (capa 2/capa 3), asigna una C-RNTI (Identidad Temporal de Red de Radio Celular) temporal, establece una RA-RNTI (Acceso Aleatorio – Identidad Temporal de Red de Radio) que representa una respuesta al aparato de estación móvil que transmitió el preámbulo de acceso aleatorio al canal de acceso aleatorio (RACH), al canal de control de enlace descendente (PDCCH) y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de separación de temporización de sincronización, información de programación, C-RNTI temporal y el número ID de signatura (o ID aleatorio) del preámbulo recibido, al canal de datos compartidos de enlace descendente (PDSCH) (mensaje 2).

Cuando se confirma que existe una RA-RNTI en el canal de control de enlace descendente (PDCCH), el aparato de estación móvil comprueba el contenido de la respuesta de acceso aleatorio establecida en el canal de datos compartidos de enlace descendente (PDSCH) para extraer la respuesta que incluye el número de canal de acceso aleatorio ID de signatura (o ID aleatorio) del preámbulo transmitido.

A continuación, el aparato de estación móvil corrige el retraso de sincronización y transmite el mensaje L2/L3 al menos incluyendo un C-RNTI (o C-RNTI temporal) a través del recurso de radio programado (mensaje 3).

En esta descripción, si el aparato de estación móvil se ha mantenido a la espera de la respuesta de acceso aleatorio procedente del aparato de estación de base durante un determinado periodo de tiempo, pero no recibe la respuesta de acceso aleatorio que incluye el número de ID de signatura del preámbulo transmitido, el aparato transmite, una vez más, el preámbulo de acceso aleatorio.

Cuando se recibe el mensaje L2/L3 desde el aparato de estación móvil, el aparato de estación de base transmite, al aparato de estación móvil, una resolución de colisión para determinar si existe una colisión que ocurre entre los aparatos de estación móvil, utilizando la C-RNTI (o C-RNTI temporal) incluida en el mensaje L2/L3 recibido (mensaje 4). Cuando el aparato de estación móvil recibe la denominada resolución de contención, se establece la sincronización entre el aparato de estación móvil y el aparato de estación de base.

Posteriormente, la secuencia, a modo de ejemplo, del acceso aleatorio no basado en una colisión se describirá con referencia a la Figura 18.

5 En primer lugar, el aparato de estación de base selecciona una signatura y transmite la asignación del preámbulo de acceso aleatorio al aparato de estación móvil (mensaje 1). El aparato de estación móvil, que utiliza la signatura dada, transmite un preámbulo de acceso aleatorio a través del canal de acceso aleatorio (RACH) (mensaje 2).

10 Cuando se recibe el preámbulo desde el aparato de estación móvil, el aparato de estación de base calcula el retardo de sincronización entre el aparato de estación móvil y el aparato de estación de base a partir del preámbulo, establece una RA-RNTI o una C-RNTI que representa una respuesta al aparato de estación móvil que transmitió el preámbulo de acceso aleatorio al canal de acceso aleatorio (RACH), al canal de control de enlace descendente (PDSCH) y transmite una respuesta de acceso aleatorio que incluye la información del retardo de sincronización (mensaje 3). El aparato de estación móvil corrige el retardo de sincronización en la respuesta de acceso aleatorio recibida. De este modo, se establece la sincronización entre el aparato de estación móvil y el aparato de estación de base.

15 En esta descripción, la signatura utilizada para el acceso aleatorio basado en una colisión y la signatura utilizada para el acceso aleatorio no basado en una colisión son diferentes.

20 Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 19, la secuencia en el momento de transferencia del aparato de estación móvil se describirá tomando, a modo de ejemplo, en donde los procedimientos de acceso aleatorio son de acceso aleatorio no basado en una colisión.

25 En la etapa de preparación de la transferencia, el aparato de estación móvil mide las condiciones de las ondas de radio en los aparatos de estación de base próximos y transmite el informe de medición al aparato de estación de base actualmente en acceso o al aparato de estación de base origen de la transferencia. El aparato de estación de base origen de la transferencia, haciendo referencia al informe de medición desde el aparato de estación móvil, selecciona el aparato de estación de base objetivo de la transferencia mejor calificado. A continuación, el aparato de estación de base transmite un mensaje de demanda de transferencia al aparato de estación de base objetivo de transferencia seleccionado.

30 Cuando se recibe el mensaje de demanda de transferencia desde el aparato de estación de base origen de la transferencia, el aparato de estación de base objetivo de la transferencia asigna una C-RNTI y un número ID de signatura a utilizarse en el aparato de estación de base objetivo de la transferencia al aparato de estación móvil objeto de transferencia y transmite un mensaje de confirmación de demanda de transferencia que incluye la C-RNTI y el número ID de signatura como una respuesta a la demanda de transferencia, al aparato de estación de base origen de la transferencia. La estación de base objetivo de la transferencia calcula también el tiempo final de la duración disponible para la signatura correspondiente al ID de signatura y transmite el cálculo incluido en el mensaje de confirmación de la demanda de transferencia.

40 El aparato de estación de base origen de la transferencia extrae la C-RNTI, el número de signatura y el tiempo final incluido en el mensaje de confirmación de demanda de transferencia y transmite un mensaje de orden de transferencia incluido con la C-RNTI extraída, el número de signatura y el tiempo final, al aparato de estación móvil (mensaje 1).

45 Cuando se recibe el mensaje de orden de transferencia, el aparato de estación móvil toma la sincronización de enlace descendente con el aparato de estación de base objetivo de la transferencia y comprueba la posición del canal de acceso aleatorio (RACH) desde el canal de difusión. El aparato de estación móvil utiliza la signatura dada por el mensaje de orden de transferencia y transmite un preámbulo de acceso aleatorio al aparato de estación de base objetivo de la transferencia a través del canal de acceso aleatorio (RACH) (mensaje 2).

50 Cuando se detecta la signatura desde el canal de acceso aleatorio (RACH), el aparato de estación de base objetivo de la transferencia calcula el retardo de sincronización para realizar la programación de enlace ascendente para transmitir un mensaje de transferencia completa desde el aparato de estación móvil y transmite un mensaje de respuesta de acceso aleatorio que incluye la información de sincronización, la información de programación y el número ID de signatura (mensaje 3).

55 Cuando se recibe la respuesta de acceso aleatorio que incluye el número ID de signatura transmitido, el aparato de estación móvil corrige el retardo de sincronización desde la información de sincronización y transmite un mensaje completo de transferencia a través del recurso de radio programado.

60 Sin embargo, si no se ha dejado ninguna signatura seleccionable en el aparato de estación de base, existe una posibilidad de que ocurra una colisión, por lo que el acceso aleatorio por el acceso aleatorio basado en una colisión puede utilizarse en algunos casos incluso a través de un tiempo más largo que se consume para los procedimientos de acceso aleatorio.

65 Documento no patentado 1: 3GPP TS (Especificación técnica) 36.211 V1.10 (2007-05), Red de acceso a radio del grupo de especificación técnica, canal físico y modulación (versión 8).

Documento no patentado 2: 3GPP TS (Especificación técnica) 36.212, V1.20 (2007-05), Red de acceso a radio del grupo de especificación técnica, multiplexación y codificación de canales (versión 8).

5 Documento no patentado 3: R1-073436, Texas Instruments, "Configuraciones de ranuras de acceso aleatorio", 3GPP TSG RAN WG1 Reunión # 50, Atenas, Grecia, 20 – 24 agosto, 2007.

Documento no patentado 4: 3GPP TS (Especificación técnica) 36.300, V8.10 (2007-06), Acceso a radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y red de acceso a radio terrestre universal evolucionado (E-UTRAN), descripción global etapa 2.

10 Panasonic "Utilización de firmas de preámbulo de acceso aleatorio", 3GPP TSG RAN WG2 #57. R2-070524, 12 de febrero de 2007, páginas 1-4, se refiere a la utilización de firmas dedicadas para acceso no inicial tal como, a modo de ejemplo, procedimientos de transferencia o procedimientos de sincronización de UL. En particular, se examinan dos posibilidades para la utilización de firmas de preámbulo de acceso aleatorio. En el primer caso, se utilizan los mismos recursos de frecuencia/tiempo de RACH (Canal de acceso aleatorio) para las firmas dedicadas y las firmas no dedicadas. En el segundo caso, se utilizan diferentes recursos de tiempo/frecuencia de RACH (Canal de acceso aleatorio) para firmas dedicadas y firmas no dedicadas, respectivamente.

20 El documento WO 03/100988 A2 describe un sistema y método para la captura de canal de acceso aleatorio (RACH), en donde el equipo de usuario (UE) transmite una serie de preámbulos de accesos espaciados en el tiempo que tiene cada uno un nivel de potencia creciente al Nodo B y termina la transmisión del preámbulo de acceso en respuesta a una señal de indicador de adquisición (AI) reenviada desde el Nodo B y transmite su parte del mensaje de RACH. Un preámbulo de detección de colisión (CDP) se envía inmediatamente después del mensaje o se incorpora con el mensaje. Una señal del indicador de detección de colisión (CDI) que coincide con el preámbulo CDP se transmite desde el Nodo B al equipo de usuario UE identificado como teniendo el mensaje RACH fallido que demanda la retransmisión del mensaje. De forma opcional, el nivel de potencia de retención relativo se especifica también para el equipo UE junto con la señal de CDI.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 Problemas a resolverse por la invención

En el momento de la transferencia, se pone en práctica el acceso aleatorio por el acceso aleatorio no basado en una colisión y el mensaje de orden de transferencia (mensaje 1) notifica también el tiempo final de la duración en la que está disponible la firma correspondiente al número de firma. Lo anterior se realiza por cuanto que es desconocida la duración de la realización de la sincronización de enlace descendente con el aparato de estación de base objetivo de la transferencia y el inicio de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio (mensaje 2); solamente se notifica el tiempo final en lugar de notificar el tiempo de inicio y el tiempo final del periodo de validez de la firma cuando se transmite la duración para el uso de la firma.

40 Sin embargo, la notificación del tiempo final solamente plantea el problema de que en la duración entre el periodo para la sincronización de enlace descendente y el periodo de validez real de la firma así como el tiempo hasta que se concluya la transferencia (la duración hasta que se reciba el mensaje de transferencia completa), la firma seleccionada se hace incapaz de utilizarse en el canal de acceso aleatorio (RACH) por otros aparatos de estación móvil.

45 La Figura 20 es un diagrama para ilustrar el estado del canal de acceso aleatorio (RACH). El estado del canal de acceso aleatorio (RACH) se representa tomando el tiempo a lo largo del eje horizontal. En esta descripción, en la duración desde la recepción de la orden de transferencia al tiempo final, el canal de acceso aleatorio (RACH) está ocupado por el aparato de estación muy móvil y no puede utilizarse por cualquier otro aparato de estación móvil.

50 Es decir, puesto que el periodo hasta que se concluya la transferencia está previsto que sea desde aproximadamente 100 ms a algunos 100 ms, la firma asignada al aparato de estación móvil no puede utilizarse en este periodo por otros aparatos de estación móvil, puesto que ha existido el problema de que la eficiencia de utilización de las firmas disponibles para el acceso aleatorio no basado en una colisión se hizo más baja.

55 Además, existe también un caso en el que la duración de utilización (tiempo final) de la firma o es notificado, pero este caso tiene también el problema de que el canal de acceso aleatorio (RACH) o puede utilizarse por otros aparatos de estación móvil en el periodo hasta que se concluya la transferencia.

60 En particular, el número de firmas que se utiliza para el acceso aleatorio no basado en una colisión es pequeño. Cuando el aparato de estación de base tiene un amplio ancho de banda, el número de canales de acceso aleatorio (RACH), en una sola trama, se incrementa de modo que sea equivalente en eficiencia de utilización del canal de acceso aleatorio (RACH) al caso de un ancho de banda estrecho. A este respecto, si se hacen disponibles los canales de acceso aleatorio (RACH) en el periodo de validez de una firma, se ha planteado el problema de que la eficiencia de utilización para una firma se haga más baja que en el caso de un ancho de banda más estrecho.

5 Cuando las firmas se utilizan para el acceso aleatorio no basado en una colisión están todas ellas utilizándose, el uso del acceso aleatorio basado en una colisión se ordena realizarse. En este caso, los procedimientos de acceso aleatorio se hacen más largos puesto que causan el problema de que tarda más tiempo la conexión en comparación con el caso cuando se utiliza el acceso aleatorio no basado en una colisión.

Además, cuando ha ocurrido una colisión con otro aparato de estación móvil, tarda más tiempo el establecimiento de la conexión, lo que hace que se plantee el problema de que no se pueda realizar una transferencia suave.

10 Con el fin de resolver los problemas anteriores, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un sistema de comunicación móvil, un aparato de estación de base, un aparato de estación móvil y métodos de comunicación móvil que permiten una comunicación eficiente asignando la firma a otros aparatos de estación móvil incluso en el periodo de validez de la firma entre el aparato de estación de base y el aparato de estación móvil.

15 Medios para resolver los problemas

Los objetivos anteriores se resuelven por la materia reivindicada según las reivindicaciones independientes. Formas de realización particulares se definen, además, en las reivindicaciones subordinadas.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama para ilustrar la descripción de un sistema en una primera forma de realización.

La Figura 2 es un diagrama para ilustrar la configuración de un aparato de estación de base en la primera forma de realización.

25 La Figura 3 es un diagrama que representa, a modo de ejemplo, una configuración de datos de una tabla de asignación de firmas en la primera forma de realización.

La Figura 4 es un diagrama para ilustrar la configuración de un aparato de estación de base en la primera forma de realización.

La Figura 5 es un flujo operacional para ilustrar el proceso del aparato de estación de base en la primera forma de realización.

35 La Figura 6 es un flujo operacional para ilustrar el proceso del aparato de estación móvil en la primera forma de realización.

La Figura 7 es un diagrama para ilustrar la operación en la primera forma de realización.

40 La Figura 8 es un diagrama para ilustrar la operación en la primera forma de realización.

La Figura 9 es un diagrama para ilustrar la operación en la primera forma de realización.

La Figura 10 es un diagrama para ilustrar la operación en la primera forma de realización.

45 La Figura 11 es un flujo operacional para ilustrar el proceso de un aparato de estación de base en una segunda forma de realización.

La Figura 12 es un flujo operacional para ilustrar el proceso de un aparato de estación móvil en la segunda forma de realización.

La Figura 13 es un diagrama para ilustrar la operación en la segunda forma de realización.

La Figura 14 es un diagrama para ilustrar una configuración de canal de EUTRA en la tecnología anterior.

55 La Figura 15 es un diagrama para ilustrar los canales de acceso aleatorio en la tecnología anterior.

La Figura 16 es un diagrama para ilustrar los canales de acceso aleatorio en la tecnología anterior.

60 La Figura 17 es un diagrama para ilustrar los procedimientos de comunicación entre un aparato de estación móvil y un aparato de estación de base en la tecnología anterior.

La Figura 18 es un diagrama para ilustrar los procedimientos de comunicación entre un aparato de estación móvil y un aparato de estación de base en la tecnología anterior.

65

La Figura 19 es un diagrama para ilustrar los procedimientos de comunicación entre un aparato de estación móvil y un aparato de estación de base en la tecnología anterior.

La Figura 20 es un diagrama para ilustrar la operación en la tecnología anterior.

5

DESCRIPCIÓN DE LAS REFERENCIAS NUMÉRICAS

1 Aparato de estación de base

- 10 100 Controlador de datos
- 102 Modulador de OFDM
- 104 Transceptor
- 15 106 Unidad de medición de la temporización de sincronización
- 108 Comunicador entre estaciones de base
- 20 110 Programador
 - 1102 Programador DL
 - 1104 Programador UL
 - 25 1106 Preparador de datos de control
 - 1108 Asignador de firmas
 - 30 1110 Tabla de asignación de firmas
 - 112 Estimador de canal
 - 114 Demodulador de DFT-s-OFDM
 - 35 116 Extractor de datos de control
 - 118 Detector de preámbulos

40 5 Aparato de estación móvil

- 500 Controlador de datos
- 502 Modulador de DFT-s-OFDM
- 45 504 Compensador de sincronización
- 506 Transceptor
- 50 508 Preparador de preámbulo
- 510 Selector de firma
- 512 Programador
 - 55 5122 Analizador de datos de control
 - 5124 Preparador de datos de control
 - 60 5126 Programador UL
 - 5128 Calculador de RACH
 - 514 Estimador de canales
 - 65 516 Demodulador OFDM

518 Extractor de datos de control

FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION

5 Los sistemas de comunicación móvil, que utilizan el aparato de estación de base al que se aplica la invención de la presente solicitud, se describirá, a continuación, haciendo referencia a los dibujos.

La primera forma de realización

10 Para empezar con la descripción, la Figura 1 es un diagrama que muestra la descripción de un sistema de comunicación móvil en la presente forma de realización. Según se ilustra en la Figura 1, en la presente forma de realización, los aparatos de estación de base 1 están conectados a una red de comunicación. En la Figura 1, un aparato de estación de base 1a y un aparato de estación de base 1b están conectados entre sí. Además, un aparato de estación móvil 5 puede conectarse a los aparatos de estación de base 1.

15 Inicialmente, el aparato de estación móvil 5 está conectado a la red a través del aparato de estación de base 1a. En esta descripción, el aparato de estación móvil 5 se desplaza y se transfiere para conectarse a la red a través del aparato de estación de base 1b. En esta descripción, el aparato de estación de base 1a se refiere como aparato de estación de base origen de la transferencia y el aparato de estación de base 1b como aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b.

Configuración de aparatos de estación de base

25 A continuación, se describirá la configuración del aparato de estación de base 1. Según se ilustra en la Figura 2, el aparato de estación de base 1 incluye un controlador de datos 100, un modulador de OFDM 102, un transceptor 104, una unidad de medición de temporización de sincronización 106, un intercomunicador de aparatos de estación de base 108, un programador 110, un estimador de canales 112, un demodulador DFT-s-OFDM 114, un extractor de datos de control 116 y un detector de preámbulos 118.

30 Bajo la dirección del programador 110, el controlador de datos 100 efectúa el mapeado de correspondencia de los datos de control de entrada en el canal de control de enlace descendente (PDCCH), el canal de sincronización de enlace descendente (DSCH), el canal piloto de enlace descendente (DPiCH) y el canal de control común (CCPCH) y efectúa el mapeado de los datos de usuarios para cada aparato de estación móvil y otros datos de control en el canal compartido del enlace descendente (PDSCH).

35 El modulador de OFDM 102, sobre la base de las señales de entrada, realiza una modulación de datos, una conversión serie/paralela de las señales de entrada y procesos de las señales de OFDM tales como IFFT (Transformada de Fourier Rápida Inversa), inserción de CP (Prefijo Cíclico), filtrado y operaciones similares para generar señales de OFDM. Las señales de OFDM obtenidas se proporcionan, a la salida, al transceptor 104.

40 El transceptor 104 efectúa una conversión ascendente de los datos de entrada, procedentes del modulador de OFDM 102, en una radiofrecuencia y transmite los datos al aparato de estación móvil 5. El transceptor 104 recibe también los datos de enlace ascendente desde el aparato de estación móvil 5 y efectúa una conversión ascendente de los datos recibidos a señales de banda de base y proporciona, a la salida, los datos recibidos a la unidad de medición de temporización de sincronización 106, el estimador de canales 112, el demodulador DFT-s-OFDM 114 y el detector de preámbulos 118.

45 La unidad de medición de la temporización de sincronización 106 es una unidad funcional que calcula una magnitud de separación en temporización de sincronización desde el canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) e informa de la magnitud de la separación en la temporización de sincronización como información de temporización de sincronización al programador 110. Más concretamente, la unidad de medición de la temporización de sincronización 106 supervisa el canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) para detectar la magnitud de la separación en temporización a partir de la diferencia entre la hora de llegada de la señal piloto (señal de referencia) y el tiempo básico.

50 El intercomunicador de aparatos de estaciones de base 108 es una unidad funcional que prepara un mensaje de demanda de transferencia y un mensaje de confirmación de transferencia para ejercitar la comunicación entre los aparatos de estación de base. Cuando se recibe un mensaje de demanda de transferencia, una C-RNTI, un número de firma y el tiempo final se demandan al programador 110. Cuando se recibe un mensaje de confirmación de demanda de transferencia, el valor de C-RNTI, la firma y el tiempo final se comunican al programador 110.

55 El programador 110 incluye un programador DL 1102 para realizar la programación de enlace descendente, un programador UL 1104 para realizar la programación de enlace ascendente, un preparador de datos de control 1106 y un asignador de firmas 1108.

65

El programador DL 1102 es una unidad funcional que establece un programa para el mapeado de datos de usuarios y datos de control en cada uno de los canales de enlace descendente, en función de la información de CQI notificada desde el aparato de estación móvil 5, la información de ACK/NACK de datos de enlace descendente, la información de datos sobre cada usuario notificada desde la capa superior, los datos de control preparados por el extractor de datos de control 1106 y similares.

El programador UL 1104 es una unidad funcional que establece un programa para el mapeado de datos de usuarios en cada uno de los canales de enlace ascendente, en función del resultado estimado de la ruta de propagación de radio de enlace ascendente desde el estimador de canales 112 y la demanda de asignación de recursos desde el aparato de estación móvil 5.

El preparador de datos de control 1106 prepara como datos de control una señal de ACK/NACK desde el sentido válido o no válido de la entrada de datos recibidos de enlace ascendente desde el extractor de datos de control 1106, un mensaje de respuesta de acceso aleatorio desde la entrada del resultado desde el detector de preámbulos 118 y un mensaje de información de sincronización desde la entrada de información de separación de temporización de sincronización procedente de la unidad de medición de la temporización de sincronización 106.

Cuando se demanda una signatura y el momento final desde el intercomunicador de aparatos de estación de base 108, el asignador de signaturas 1108 determina si el aparato de estación de base 5 debe hacerse ejecutar un acceso aleatorio bajo la iniciativa del aparato de estación de base. En este caso, cuando el aparato de estación móvil 5 se hace ejecutar un acceso aleatorio bajo la iniciativa del aparato de estación de base, el asignador calcula el tiempo final de la signatura, la signatura a utilizarse y el canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse y proporciona, a la salida, el número de signatura y el tiempo final al intercomunicador de aparatos de estación de base comunicador entre estaciones de base 108.

En esta descripción, el asignador de signaturas 1108 memoriza una tabla de asignación de signaturas 1110. La tabla de asignación de signaturas 1110 es una tabla que presenta las condiciones de utilización de canales de acceso aleatorio (RACH) para las signaturas que pueden seleccionarse por el aparato de estación de base 1. La Figura 3 ilustra, a modo de ejemplo, la configuración de datos de la tabla de asignación de signaturas 1110.

En la tabla de asignación de signaturas 1110 de la Figura 3, el eje vertical presenta la condición de utilización de cada signatura y el eje horizontal presenta las condiciones de utilización de los canales de acceso aleatorio (RACH) en cada trama. La tabla memoriza los aparatos de estación móvil asignados para los respectivos números de signaturas y números de RACH en la trama. La Figura 3 es una tabla que se utiliza cuando existen dos canales RACHs en una sola trama, memorizando la tabla que, a modo de ejemplo, un aparato de estación móvil A y un aparato de estación móvil B se asignan a la primera (0 – sub-trama) y la segunda (5 sub-trama), respectivamente, para el número de signatura “1”. Para el número de signatura “3”, un aparato de estación móvil D es asignado a la primera (0 – sub-trama) mientras que ningún aparato de estación móvil se asigna a la segunda (5 – sub-trama). El aparato de estación de base 1 puede distinguir entre las signaturas usadas y no usadas y entre los canales de acceso aleatorio (RACH) usados y no usados y selecciona una signatura y el canal de acceso aleatorio (RACH) entre las signaturas y canales de acceso aleatorio (RACH) que no se utilizan y notifica la información seleccionada al aparato de estación móvil 5.

El estimador de canales 112 es una unidad funcional que estima la ruta de propagación de radio característica desde la señal piloto para la demodulación del canal piloto de enlace ascendente (UPiCH) y proporciona, a la salida, el resultado de la estimación de ruta de propagación de ratio al demodulador de DFT-s-OFDM 114. Además, el estimador proporciona, a la salida, el resultado de la estimación de ruta de propagación de radio al programador 110 con el fin de hacer que se establezca un programa del enlace ascendente a partir de la señal piloto para la medición del canal piloto de enlace ascendente (UPiCH). En este caso, se supone que el sistema de comunicación de enlace ascendente es un sistema de portadora única, tal como DFT-Spread-OFDM o similar, pero un sistema multiportadora, tal como un sistema OFDM, puede utilizarse a este respecto.

El demodulador de DFT-s-OFDM 114 es una unidad funcional que somete las señales de DFT-s-OFDM de entrada a procesos de señales de DFT-s-OFDM tal como DFT, mapeado de subportadoras, IFFT, filtrado y una operación similar para obtener señales de datos demoduladas.

El extractor de datos de control 116 es una unidad funcional que comprueba el sentido válido o no válido de los datos y recibidos y notifica al programador 110 el resultado de la comprobación. Cuando los datos recibidos son válidos, el extractor separa los datos recibidos en datos de usuarios y datos de control y los proporciona a la salida. En este caso, entre los datos de control, los datos de control de capa 2, tales como información de CQI de enlace descendente, ACK/NACK de los datos de enlace descendente, etc., se proporciona al programador 110, mientras que otros datos de control, tales como de capa 3 y similares y los datos de usuarios se proporcionan a la capa superior. Cuando los datos recibidos no son válidos, los datos se memorizan para poder combinarse con datos a reenviarse, de modo que los datos se combinen cuando se reciben los datos a reenviarse.

El detector de preámbulos 118 es una unidad funcional que calcula la magnitud de la separación en la temporización de sincronización detectando el preámbulo procedente de la salida de señal desde el transceptor 104 e informa del número

de signatura y la información de temporización de sincronización, en función de la magnitud de separación en la temporización de sincronización, al programador 110.

Configuración de aparato de estación móvil

5 Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 4, se describirá la configuración de un aparato de estación móvil 5. El aparato de estación móvil 5 incluye un controlador de datos 500, un modulador de DFT-s-OFDM 502, un compensador de sincronización 504, un transceptor 506, un preparador de preámbulos 508, un selector de signaturas 510, un programador 512, un estimador de canales 514, un demodulador de OFDM 516 y un extractor de datos de control 518.

10 El controlador de datos 500 está dispuesto de modo que los datos de usuarios y la entrada de datos de control desde la capa superior serán enviados a través del canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y del canal de control de enlace ascendente (PUCCH) por la redirección desde el programador 512. Además, la señal piloto para la medición y la señal piloto para la demodulación están dispuestas en el canal piloto de enlace ascendente (UPiCH).

15 El modulador de DFT-s-OFDM 502 realiza la modulación de datos y el procesamiento de señales de DFT-s-OFDM tal como DFT, mapeado de subportadoras, IFFT, inserción de CP (Prefijo Cíclico), el filtrado y operaciones similares para preparar las señales de DFT-Spread-OFDM. El sistema de comunicación de enlace ascendente se supone que es un sistema de portadora única tal como DFT-Spread-OFDM, pero puede utilizarse también un sistema multiportadora tal como un sistema de OFDM.

20 El compensador de sincronización 504 es una unidad funcional que recibe la información de sincronización extraída por el extractor de datos de control 518 por intermedio del programador 512, corrige la temporización de transmisión sobre la base de la información de sincronización y proporciona, a la salida, datos que han sido ajustados con el fin de adaptar la temporización de transmisión, al transceptor 506. Es decir, la temporización (temporización de sincronización) entre el aparato de estación de base 1 y el aparato de estación móvil 5 se ajusta para permitir una comunicación pertinente.

25 El transceptor 506 establece una radiofrecuencia indicada por un controlador de radio (no ilustrado), realiza una conversión ascendente de la entrada de señal desde el compensador de sincronización 504 a la radiofrecuencia y transmite la señal al aparato de estación de base 1. Además, el transceptor 506 recibe los datos de enlace descendente desde el aparato de estación de base 1, efectúa una conversión descendente de los datos en señales de banda de base y proporciona, a la salida, los datos recibidos al estimador de canales 514 y al demodulador de OFDM 516.

30 El preparador de preámbulos 508 es una unidad funcional que prepara un preámbulo de acceso aleatorio que incluye una signatura correspondiente al número de signatura seleccionado por el selector de signaturas 510 y proporciona, a la salida, el preámbulo al modulador de DFT-s-OFDM 502.

35 El selector de signaturas 510 es una unidad funcional que selecciona un número de signatura a utilizarse para acceso aleatorio por la dirección desde el programador 512 y proporciona, a la salida, el número de signatura seleccionado al preparador de preámbulos 508. Además, cuando un número de signatura se indica desde el programador 512, el selector de signaturas proporciona, a la salida, el número de signatura indicado al preparador de preámbulos 508.

40 El programador 512 incluye un analizador de datos de control 5122, un preparador de datos de control 5124, un programador UL 5126 y un calculador de RACH 5128.

45 El analizador de datos de control 5122 analiza la entrada de información de control desde el extractor de datos de control 518 y proporciona, a la salida, información de programación al programador UL 5126. Además, cuando la información de sincronización incluye información de identificación de información de sincronización que indica una nueva información de sincronización, el analizador proporciona, a la salida, la información de separación de temporización de sincronización al compensador de sincronización 504.

50 El preparador de datos de control 5124 prepara las señales de ACK y señales NACK y otros datos de control y proporciona, a la salida, estas señales y datos al controlador de datos 500. Además, un programador UL 5126, basado en la información de programación, controla los recursos que tienen asignados el canal compartido de enlace ascendente (PUSCH) y el canal de control de enlace ascendente (PUCCH).

55 El calculador de RACH 5128 calcula las posiciones de los canales de acceso aleatorio (RACH) a partir de la información relacionada con el acceso aleatorio notificada por el canal de control (CCPCH). Además, el calculador de RACH es una unidad funcional que, en el caso de acceso aleatorio tal como una orden de transferencia, etc., que se indica por el aparato de estación de base 1, calcula los canales de acceso aleatorio (RACH) disponibles en función del tiempo final notificado.

60 Además, el programador 512 da instrucciones al selector de signaturas 510 para realizar el acceso aleatorio cuando se dirige desde la capa superior.

65

5 El estimador de canales 514 es una funcional que estima la ruta de preparación de radio característica desde el canal piloto de enlace descendente (DPiCH) y proporciona el resultado de la estimación al demodulador de OFDM 516. Además, el estimador de canales realiza la conversión en la información de CQI para notificar al aparato de estación de base 1, el resultado de la estimación de ruta de propagación de radio y proporciona la información de CQI al programador 512.

El demodulador de OFDM 516 es una unidad funcional que demodula la entrada de datos recibidos desde el transceptor 506 en función del resultado de estimación de ruta de propagación de radio desde el estimador de canales.

10 El extractor de datos de control 518 es una unidad funcional que separa la entrada de datos recibidos desde el demodulador de OFDM 516 en datos de usuarios y datos de control. En este caso, la información de sincronización de enlace ascendente, la información de programación y otros datos de control de la capa 2 se proporcionan al programador 512 y otros datos de usuarios se proporcionan a la capa superior.

15 [Procesamiento en el aparato de estación de base]

A continuación, se describirá el procesamiento en el aparato de estación de base 1. La Figura 5 es un diagrama para ilustrar el proceso ejecutado por el aparato de estación de base 1 utilizando el flujo operativo. La operación del aparato de estación de base ilustrado en la Figura 5 es del aparato de estación de base que va a ser el objetivo de la transferencia (aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b).

20 En primer lugar, cuando se recibe un mensaje de demanda de transferencia desde otro aparato de estación de base (aparato de estación de base origen de la transferencia 1a) (etapa S100), el aparato de estación de base 1 determina si existe, o no, cualquier signatura no utilizada que no se haya asignado a cualquier aparato de estación móvil, a partir de la tabla de asignación de signaturas 1110 (etapa S102).

25 En este caso, cuando existe una signatura no utilizada (etapa S102; Sí), se asigna un C-RNTI de aparato de estación móvil 5 (Etapa S104). Posteriormente, el tiempo final del periodo de validez de la signatura es objeto de cálculo (etapa S106). En este caso, el periodo de validez de la signatura es una duración que habilita una pluralidad de transmisiones de preámbulo de acceso aleatorio en el supuesto de que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio puede fallar varias veces. Más concretamente, varios métodos pueden considerarse para calcular el periodo de validez de la signatura: a modo de ejemplo, el periodo se establece en A milisegundos para la transferencia mientras que el periodo se establece en B milisegundos, para otros casos; o como otro método, el periodo de validez de la signatura se establece con anterioridad dependiendo del tipo o dependiendo del tráfico del aparato de estación móvil y el tiempo añadido con un periodo de tiempo que está previsto para establecer la sincronización de enlace descendente se adopta como el periodo de validez.

30 Posteriormente, en respuesta al tiempo final calculado, se seleccionan una signatura no utilizada y n canal de acceso aleatorio (RACH) no utilizado (etapa S108). En el caso de la presente forma de realización, se busca una localización no asignada en la tabla de asignación de signaturas 1110 y se selecciona la localización así encontrada.

35 A modo de ejemplo, en la tabla de asignación de signaturas 1110 en la Figura 3, el primer canal de acceso aleatorio (RACH) con número de signatura "2", el segundo canal de acceso aleatorio (RACH) con número de signatura "3", el primer canal de acceso aleatorio (RACH) con número de signatura "6" y el segundo canal de acceso aleatorio (RACH) con número de signatura "8" no están asignados. Entre estos canales no asignados, se selecciona un canal de acceso aleatorio y se asigna con el aparato de estación móvil 5.

40 Posteriormente, en función de la información sobre el aparato de estación móvil 5 así asignado, se actualiza la tabla de asignación de signaturas 1110 (etapa S110). A continuación, con respecto al aparato de estación móvil 5, el aparato de estación de base 1 transmite un mensaje de confirmación de demanda de mensaje de transferencia, que incluye el valor de C-RNTI, el número de signatura y el tiempo final, al aparato de estación de base 1a (etapa S112).

45 En este caso, cuando se recibe el mensaje de confirmación de demanda de transferencia, el aparato de estación de base 1a extrae el valor de C-RNTI, el número de signatura y el tiempo final incluidos en el mensaje de confirmación de demanda de transferencia y transmite un mensaje de orden de transferencia (también denominado un mensaje de asignación de preámbulo de acceso aleatorio) incluido con el C-RNTI extraído, el número de signatura y el tiempo final, al aparato de estación móvil 5.

50 En este caso, se supone en la presente forma de realización que el número de signatura "2" está incluido como la signatura utilizada y el primer canal de acceso aleatorio (RACH) en la trama X se incluye como el tiempo final en el mensaje de confirmación de demanda de transferencia.

55 Conviene señalar que, cuando se recibe un mensaje completo de transferencia desde el aparato de estación móvil 5, al que fue asignada la signatura seleccionada o cuando el periodo de validez de la signatura alcanza el tiempo final, la signatura y el canal de acceso aleatorio (RACH) se liberan como siendo no utilizados.

60

65

Además, en la etapa S112, cuando no existe ninguna signatura no utilizada, un mensaje de confirmación de demanda de transferencia incluido con la información que indica que debe realizarse el acceso aleatorio basado en una colisión, se transmite al aparato de estación de base 1a. El aparato de estación de base 1a transmite un mensaje de orden de transferencia incluido con la información que indica que debe realizarse un acceso aleatorio basado en una colisión, al aparato de estación móvil 5.

Operación del aparato de estación móvil

A continuación, se describirá el proceso en el aparato de estación móvil 5. La Figura 6 es un diagrama para ilustrar el proceso ejecutado por el aparato de estación móvil 5, utilizando el flujo operativo. En primer lugar, el aparato de estación móvil 5 recibe un mensaje de orden de transferencia (también denominado un mensaje de asignación de preámbulo de acceso aleatorio) desde el aparato de estación de base 1a para ser el origen de transferencia (etapa S200).

Posteriormente, la estación móvil extrae el número de signatura y el tiempo final incluido en el mensaje de orden de transferencia recibido (etapa S202). A continuación, el aparato de estación móvil 5 establece la sincronización de enlace descendente con el aparato de estación de base 1 (en este caso, el aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b) (etapa S204).

En este punto, la posición del canal de acceso aleatorio (RACH) se determina en función del tiempo final extraído en la etapa S202 y el tiempo de respuesta de acceso en el aparato de estación móvil 5 (etapa S206). En este caso, como el tiempo final, el tiempo final del periodo de validez de la signatura puede utilizarse o el número de trama, el número de sub-trama y similar puede ser una notificación dada.

En una descripción más concreta, en primer lugar, en función del número de signatura, la signatura del canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse cuando el aparato de estación de base 1 y el aparato de estación móvil 5 consiguen la sincronización de enlace ascendente se determina a este respecto.

A continuación, se determina el periodo de validez de la signatura en función del tiempo final. En este caso, el canal de acceso aleatorio (RACH) que está más próximo al tiempo final se utiliza como el canal de acceso aleatorio (RACH) a usarse por el aparato de estación móvil 5 y el aparato de estación de base 1. La frecuencia o cada cuántas tramas se utiliza un canal de acceso aleatorio (RACH) se determina también en conformidad con el tiempo de respuesta de acceso.

A modo de ejemplo, en la presente forma de realización, el tiempo final cae en el primer canal de acceso aleatorio (RACH) de la trama X. En este caso, el canal de acceso aleatorio (RACH) que puede utilizarse por el aparato de estación móvil 5 se determina para ser el más próximo o de "0 – sub-trama en (X-1) – trama". Además, en conformidad con el tiempo de respuesta de acceso "0 – sub-trama en (X-2) – trama", ..., "0-sub-trama en trama S" (la trama S es la primera trama después de la recepción del mensaje de orden de transferencia) se determinan en este momento operativo.

A continuación, el canal de acceso aleatorio (RACH) determinado se utiliza para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio al aparato de estación de base 1b (etapa S208). A modo de ejemplo, cuando el canal de acceso aleatorio (RACH) en la 0-sub-trama ha sido determinado, el preámbulo de acceso aleatorio se transmite utilizando el canal de acceso aleatorio (RACH) en 0-sub-trama. a continuación, si no se ha recibido ninguna respuesta de acceso aleatorio que incluya el número de signatura utilizado dentro del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio, el preámbulo de acceso aleatorio se transmite, una vez más, a través del canal de acceso aleatorio (RACH) en -0-sub-trama en la siguiente trama.

A continuación, cuando se recibe la respuesta de acceso aleatorio (etapa S210; Sí), el aparato de estación móvil transmite un mensaje completo de transferencia al aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b, utilizando el recurso del canal compartido de enlace ascendente designado (PUSCH) (etapa S212).

Operaciones del aparato de estación móvil y el aparato de estación de base

Estas operaciones serán descritas haciendo referencia a la Figura 7. La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra las condiciones de los canales de acceso aleatorio (RACH). En la Figura 7, el eje horizontal representa el tiempo y un caso se ilustra en donde existen dos canales de acceso aleatorio (RACH) (uno cada 5 milisegundos) en una sola trama (10 ms) y el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio es 9 ms.

En este caso, el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio significa un periodo de tiempo que incluye el tiempo de proceso tomado para el aparato de estación móvil 5 con el objeto de transmitir un preámbulo de acceso aleatorio; y el tiempo de proceso tomado para el aparato de estación de base 1 para detectar el preámbulo de acceso aleatorio, preparar una respuesta de acceso aleatorio y transmitir la respuesta al aparato de estación móvil 5 hasta que se reciba la respuesta.

El aparato de estación móvil 5, que utiliza la signatura correspondiente al número de signatura incluido en la orden de transferencia recibida, determina las posiciones de los canales de acceso aleatorio (RACH) desde el tiempo final y el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio (etapa S206 en la Figura 6).

Es decir, en primer lugar el canal de acceso aleatorio (RACH) que es el situado más próximo al tiempo final notificado se determina para ser el canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse. En el caso ilustrado en la Figura 7, el punto en el tiempo en la 0-sub-trama corresponde al tiempo final, el canal de acceso aleatorio (RACH) "1" (en la trama 0) se utiliza en el aparato de estación móvil 5.

Posteriormente, haciendo referencia al tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio, en el caso ilustrado en la Figura 7, los canales de acceso aleatorio (RACH) pueden utilizarse a los de 9 ms y para una sola signatura, los canales de acceso aleatorio (RACH) en la 0-sub-trama en cada trama y en la 5-sub-trama en cada trama pueden asignarse a diferentes aparatos de estación móvil. Es decir, cuando la 0-sub-trama en la trama X se notifica como el tiempo final, el canal de acceso aleatorio (RACH) en 0-sub-trama en la trama X se convierte en el punto de referencia.

A continuación, la 0-sub-trama en (X-1)-trama, situada antes del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio en 9 ms, la 0-sub-trama en (X-2)-trama, dos tramas antes, ... la 0-sub-trama en la trama S (la trama S es la primera trama después de la recepción del mensaje de orden de transferencia) se determinan para ser el canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse. Con esta situación operativa, es posible permitir a otro aparato de estación móvil utilizar el canal de acceso aleatorio (RACH) en la 5-sub-trama en las tramas desde la trama S a la trama X, puesto que la eficiencia de utilización de una signatura se puede doblar en este caso.

Después de la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio, al aparato de estación móvil 5 no le está permitido reenviar el preámbulo de acceso aleatorio al menos dentro de la duración para recibir una respuesta de acceso aleatorio. Es decir, en los canales de acceso aleatorio (RACH) dentro de este periodo, la signatura selecciona por el aparato de estación de base 1 será asignada a otro aparato de estación móvil, de modo que sea posible realizar un uso eficiente de las signaturas.

Como en la presente forma de realización, cuando, sobre la base del canal de acceso aleatorio (RACH) designado en función del final del tiempo (el tiempo final de acceso aleatorio) en donde se utilizar una signatura, el canal de acceso aleatorio (RACH) se utiliza a intervalos del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio, se pueden utilizar los canales de acceso aleatorio (RACH) no utilizados por otros aparatos de estación móvil. En consecuencia, la misma signatura puede ser eficientemente utilizada por una pluralidad de aparatos de estación móvil.

[Realización variante, a modo de ejemplo]

(Configuración de banda de 20 MHz)

Aunque la anterior forma de realización fue descrita tomando un caso en el que los canales de acceso aleatorio (RACH) se calculan en función del intervalo del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio, no ocurre ningún problema particular en tanto que los canales de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse se calculan en función del intervalo de tiempo igual o mayor que el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio.

Además, la anterior forma de realización fue descrita haciendo referencia a la configuración de banda de 10 MHz, en donde existen dos canales de acceso aleatorio (RACH). Sin embargo, puede existir una pluralidad de canales de acceso aleatorio (RACH) en una sola trama.

A modo de ejemplo, en la Figura 8 se ilustra una configuración de banda de 20 MHz. Según se ilustra en la Figura 8, se supone que existen cinco canales de acceso aleatorio (RACH) (un canal cada 2 ms) en una sola trama (10 ms) y el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio es 7 ms. En este caso, cuando el tiempo final cae en 0-sub-trama en la trama X, 0-sub-trama en la trama X, 2-sub-trama en (X-1)-trama, 4-sub-trama en (X-2)-trama, 6-sub-trama en (X-3)-trama, ..., $2 \times N \pmod{10}$ -sub-trama en (X-N)-trama (en este caso, N es un número entero y $x \pmod{y}$ indica el resto después de dividir x por y) se determinan como los canales de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse. En este caso, la asignación de signatura en el aparato de estación de base se hace complicada.

En tal caso, incluso cuando el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio es 7 ms, el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio puede establecerse en 9 ms, a modo de ejemplo, o el intervalo de transmisión de signaturas puede establecerse en 9 ms ($7 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$) que es igual o mayor que el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio, de modo que un canal de acceso aleatorio (RACH) puede transmitirse en cada trama.

En este caso, el aparato de estación de base 1 puede adaptarse para dar notificación del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio o del intervalo de transmisión de signaturas al aparato de estación móvil incluyendo el tiempo o el intervalo en el canal de control común (CCPCH), el mensaje de confirmación de demanda de transferencia, el mensaje de orden de transferencia u otros datos de control.

Además, el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio o el intervalo de transmisión de signaturas puede hacerse más largo con el fin de asignar la signatura a un mayor número de aparatos de estación móvil.

(Configuración de banda de 5 MHz)

Además, puede ser posible un caso en donde el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio sea más largo que una trama. A modo de ejemplo, la Figura 9 es un diagrama que ilustra una situación de una configuración de banda de 5 MHz. El tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio es la suma del tiempo de procesamiento para el aparato de estación móvil 5 para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio y para el aparato de estación de base 1 para detectar el preámbulo de acceso aleatorio, preparar una respuesta de acceso aleatorio y transmitir la respuesta al aparato de estación móvil 5 y una magnitud del tiempo de algunas sub-tramas con el fin de permitir una programación adecuada en los dominios de la frecuencia y del tiempo.

En este caso, cuando la banda de utilización del aparato de estación de base 1 es 5 MHz, un canal de acceso aleatorio (RACH) se proporciona cada trama (10 ms). Además, según se ilustra en la Figura 10, cuando la banda de utilización del aparato de estación de base 1 es 1.25 MHz, un canal de acceso aleatorio (RACH) se proporciona cada dos tramas (20 ms). En consecuencia, sólo es posible asignar una signatura a un aparato de estación móvil dentro de la duración designada.

Cuando la banda de utilización del aparato de estación de base 1 en la Figura es 5 MHz, se hace posible asignar diferentes aparatos de estación móvil al canal de acceso aleatorio (RACH) en la trama X y el canal RACH en (X-1)-trama estableciendo el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio en 19 ms (9 ms + 10 ms).

Además, la Figura 10 es un diagrama que ilustra el caso en donde la banda de utilización del aparato de estación de base 1 es 1.25 MHz. En este caso, es posible utilizar una sola signatura para una pluralidad de aparatos de estación móvil estableciendo el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio en 39 ms (9 ms + 30 ms).

De esta manera, cambiando el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio dependiendo de la banda de transmisión del aparato de estación de base 1, se hace posible adaptar la programación de la respuesta de acceso aleatorio de una manera más flexible.

Puesto que el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio cambia dependiendo del ancho de banda de transmisión del aparato de estación de base 1, el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio se notifica al aparato de estación móvil por intermedio del canal de control común (CCPCH) o se notifica al aparato de estación móvil incluyendo el tiempo en el mensaje de confirmación de demanda de transferencia, el mensaje de orden de transferencia u otros datos de control. Conviene señalar que el acceso aleatorio del acceso aleatorio no basado en una colisión y el acceso aleatorio del acceso aleatorio basado en una colisión pueden utilizar diferentes tiempos de recepción de respuesta de acceso aleatorio.

Es decir, en la etapa S112 en la Figura 5, el aparato de estación de base 1 transmite un mensaje de confirmación de demanda de transferencia incluido con el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio al aparato de estación de base 1a. A continuación, el aparato de estación de base 1a transmite un mensaje de orden de transferencia (también denominado mensaje de asignación de preámbulo de acceso aleatorio) incluido con el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio. A continuación, en la etapa S202, el aparato de estación móvil 5 extrae el tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio desde el mensaje de orden de transferencia que fue recibido en la etapa S200. En adelante, en la etapa S206, el aparato de estación móvil determina las posiciones de bytes del canal de acceso aleatorio (RACH).

(La segunda forma de realización)

A continuación se describirá la segunda forma de realización. La primera forma de realización se construye de modo que puedan seleccionarse canales de acceso aleatorio (RACH) para utilizarse en intervalos del tiempo de recepción de respuesta de acceso aleatorio o en intervalos de transmisión de signaturas, en función del canal de acceso aleatorio (RACH) que se designa por el tiempo final, en donde a los canales de acceso aleatorio (RACH) que no están utilizados, se les permite utilizarse por otros aparatos de estación móvil y se puede emplear la misma signatura por una pluralidad de aparatos de estación móvil.

En este caso, la configuración (tiempo y asignación) de los canales de acceso aleatorio (RACH) es la misma en cada trama. La segunda forma de realización se describirá considerando un caso en donde el intervalo de transmisión de signaturas se establece en unidades del intervalo de trama tal como un intervalo de trama (9 ms), dos intervalos de trama (19 ms) o similares y el número de canal de acceso aleatorio (RACH) o el número de sub-trama del canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse se notifica con el fin de utilizar canales de acceso aleatorio (RACH) y la signatura a intervalos periódicos. En este caso, el tiempo de transmisión de signatura se supone que es igual o mayor que el tiempo de recepción de acceso aleatorio.

En este caso, las configuraciones del aparato de estación de base 1 y del aparato de estación móvil 5 son las mismas que en la primera forma de realización, por lo que se omite su descripción.

Procesamiento en el aparato de estación de base

En primer lugar, el procesamiento en el aparato de estación de base se describirá utilizando el flujo operativo en la Figura 11. En este caso, los mismos procesos que en la primera forma de realización se asignan con las mismas referencias numéricas y por ello se omite su descripción detallada.

5 Cuando se recibe un mensaje de demanda de transferencia (etapa S100), se determina si existe, o no, cualquier signatura no utilizada en la tabla de asignación de signaturas 1110 (etapa S102). En este caso, cuando existe una signatura no utilizada (etapa S102; Sí), se asigna un C-RNTI (etapa S104) y se calcula el tiempo final del periodo de validez de la signatura (etapa S106).

10 En respuesta al tiempo final calculado, se seleccionan canales de acceso aleatorio (RACH) no utilizados y una signatura también no utilizada (etapa S108) y se actualiza la tabla de asignación de signaturas 1110 (etapa S110).

En adelante, el aparato de estación de base 1 transmite un mensaje de confirmación de demanda de transferencia que incluye el C-RNTI y el número de signatura y el número de canal RACH, al aparato de estación de base 1a (etapa S150).

15 En este caso, cuando se recibe el mensaje de confirmación de demanda de transferencia, el aparato de estación de base 1a extrae el C-RNTI, el número de signatura y el número de canal RACH incluido en el mensaje de confirmación de demanda de transferencia y transmite un mensaje de orden de transferencia (también denominado un mensaje de asignación de preámbulo de acceso aleatorio) incluido con el C-RNTI, el número de signatura y número de canal RACH extraídos al aparato de estación móvil 5.

20 Procesamiento en el aparato de estación móvil

A continuación, se describirá el proceso en el aparato de estación móvil 5. La Figura 12 es un diagrama para ilustrar el proceso ejecutado por el aparato de estación móvil 5, utilizando el flujo operativo. En primer lugar, el aparato de estación móvil 5 recibe un mensaje de orden de transferencia (también denominado un mensaje de asignación de preámbulo de acceso aleatorio) desde el aparato de estación de base 1a para ser el origen de la transferencia (etapa S250).

25

Posteriormente, la estación móvil extrae el número de signatura y el número de canal de acceso aleatorio (RACH) incluido en el mensaje de orden de transferencia recibido (etapa S252). A continuación, el aparato de estación móvil 5 establece una sincronización de enlace descendente con el aparato de estación de base 1 (el aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b) (etapa S254).

30

En este punto, los canales de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse se determinan en función del número de signatura y del número de canal RACH extraídos en la etapa S252. A continuación, se transmite un preámbulo de acceso aleatorio al aparato de estación de base 1b a través del más próximo canal de acceso aleatorio detectado (RACH) utilizando los canales de acceso aleatorio determinados (RACH) (etapa S256). Cuando no se ha recibido ninguna respuesta de acceso aleatorio incluyendo el número de signatura utilizado dentro del tiempo de respuesta de acceso aleatorio, el preámbulo de acceso aleatorio se transmite, una vez más, a través del canal de acceso aleatorio (RACH) determinado en la trama siguiente.

35

A continuación, cuando se recibe la respuesta de acceso aleatorio (etapa S258; Sí), el aparato de estación móvil transmite un mensaje de transferencia completa al aparato de estación de base objetivo de la transferencia 1b utilizando el recurso del canal compartido de enlace descendente designado (PUSCH) (etapa S260).

40

45 Operaciones del aparato de estación móvil y del aparato de estación de base

A continuación, se describirán las operaciones del aparato de estación móvil y del aparato de estación de base. La Figura 13 es un diagrama que muestra las condiciones de canales RACH en la segunda forma de realización. En este caso, se supone que existen dos canales de acceso aleatorio (RACH) (uno cada 5 ms) en una sola trama (10 ms) y el intervalo de transmisión de signatura se establece como una sola trama (9 ms).

50

En primer lugar, el aparato de estación de base 1 transmite una orden de transferencia (mensaje de confirmación de demanda de transferencia) incluido con el número de signatura y el número de canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse al aparato de estación móvil 5 (etapa S150 en la Figura 11).

55

El aparato de estación móvil 5 utiliza los canales de acceso aleatorio (RACH) designados por el número de acceso aleatorio notificado (RACH) a utilizarse, en intervalos de una sola trama.

En este caso, los canales de acceso aleatorio (RACH) pueden utilizarse a intervalos de 10 ms. Para una signatura, los canales de acceso aleatorio (RACH) en 0-sub-trama en cada trama y en 5-sub-trama en cada trama pueden asignarse a diferentes aparatos de estación móvil. En consecuencia, la eficiencia de utilización de una signatura puede doblarse en el caso representado en la Figura 13.

60

Un RA-RNTI (Acceso Aleatorio – Identidad temporal de red de radio) que indica una respuesta de acceso aleatorio se destina para estar en correspondencia con el canal de acceso aleatorio de cada número de canal de acceso aleatorio. En consecuencia, en lugar de notificar el número de canal aleatorio, puede notificar el RA-RNTI. En este caso, cuando se

65

5 adquiere el RA-RNTI notificado desde el aparato de estación de base, el aparato de estación móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio que designa el canal de acceso aleatorio correspondiente al RA-RNTI como u canal de acceso aleatorio utilizable para la transmisión y queda a la espera de una respuesta de acceso aleatorio supervisando el RA-RNTI notificado. Después de detectar un fallo de acceso aleatorio, el aparato de estación móvil transmite, una vez más, por el canal de acceso aleatorio, que está destinado para dar respuesta al RA-RNTI antes citado.

De este modo, al establecer el canal de acceso aleatorio (RACH) a utilizarse, es posible asignar una signatura a una pluralidad de aparatos de estación móvil, por lo que es posible mejorar la eficiencia de utilización de una signatura para acceso aleatorio bajo la iniciativa del aparato de estación de base.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de comunicación móvil que permite realizar la comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en donde diferentes números de canales de acceso aleatorio se asignan, respectivamente, a una pluralidad de canales de acceso aleatorio en una trama y una configuración de los números de canales de acceso aleatorio es la misma en cada trama,
- en donde,
- 10 un aparato de estación de base (1a, 1b) está adaptado para asignar, notificando a un aparato de estación móvil (5) un número de signatura de una signatura para el acceso aleatorio no basado en una colisión y uno de los números de canales de acceso aleatorio, una signatura que corresponde al número de signatura y un canal de acceso aleatorio que corresponde al número de canal de acceso aleatorio, que cubre una pluralidad de tramas secuenciales,
- 15 el aparato de estación móvil (5) está adaptado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura notificado, utilizando el canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio notificado en una primera trama y
- 20 el aparato de estación móvil (5) está adaptado, además, para transmitir, cuando no se detecte ninguna respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, una vez más el preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura notificado, utilizando el número de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio notificado en una segunda trama.
- 25 2. Un aparato de estación de base (1a, 1b) en un sistema de comunicación móvil para poner en práctica una comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en donde diferentes números de canales de acceso aleatorio son asignados, respectivamente, a una pluralidad de canales de acceso aleatorio en una trama y una configuración de los números de canales de acceso aleatorio es idéntica para cada trama,
- en donde
- 30 el aparato de estación de base está adaptado para asignar, notificando a un aparato de estación móvil (5) un número de signatura de una signatura para acceso aleatorio no basado en una colisión y uno de los números de canales de acceso aleatorio, una signatura correspondiente al número de signatura y un canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio, que cubre una pluralidad de tramas secuenciales.
- 35 3. Un aparato de estación móvil (5) en un sistema de comunicación móvil para poner en práctica una comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en donde diferentes números de canales de acceso aleatorio son asignados, respectivamente, a una pluralidad de canales de acceso aleatorio en una trama y una configuración de los números de canales de acceso aleatorio es idéntica para cada trama,
- 40 en donde
- 45 el aparato de estación móvil (5) está adaptado para adquirir un número de signatura de una signatura para el acceso aleatorio no basado en una colisión y uno de los números de canales de acceso aleatorio procedente de un aparato de estación de base (1a, 1b),
- 50 el aparato de estación móvil está adaptado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura adquirido, utilizando el canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio adquirido en una primera trama y
- 55 el aparato de estación móvil (5) está adaptado, además, para transmitir, cuando no se detecta ninguna respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, una vez más, el preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura adquirido, utilizando el canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio adquirido en una segunda trama.
- 60 4. Un método de comunicación móvil para un aparato de estación móvil (5) en un sistema de comunicación móvil para poner en práctica una comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en donde diferentes números de canales de acceso aleatorio son asignados, respectivamente, a una pluralidad de canales de acceso aleatorio en una trama y una configuración de los números de canales de acceso aleatorio es idéntica en cada trama, cuyo método está constituido por las etapas que consisten en:
- adquirir desde un aparato de estación de base (1a, 1b), un número de signatura de una signatura para el acceso aleatorio no basado en una colisión y uno de los números de canales de acceso aleatorio,

transmitir un preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura adquirido, utilizando un canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio adquirido en una primera trama y

5 transmitir, cuando no se detecta ninguna respuesta al preámbulo de acceso aleatorio, una vez más, el preámbulo de acceso aleatorio que incluye la signatura correspondiente al número de signatura adquirido, utilizando el canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio adquirido en una segunda trama.

10 **5.** Un método de comunicación móvil para un aparato de estación de base (1a, 1b) en un sistema de comunicación móvil para realizar la comunicación utilizando un acceso aleatorio no basado en una colisión, en donde diferentes números de canales de acceso aleatorio son asignados, respectivamente, a una pluralidad de canales de acceso aleatorio en una trama y una configuración de los números de canales de acceso aleatorio es idéntica en cada trama, consistiendo el método en las etapas de:

15 asignar, notificando a un aparato de estación móvil (5) un número de signatura de una signatura para el acceso aleatorio no basado en una colisión y uno de los números de canales de acceso aleatorio, una signatura correspondiente al número de signatura y un canal de acceso aleatorio correspondiente al número de canal de acceso aleatorio, que cubre una pluralidad de tramas secuenciales.

FIG. 1

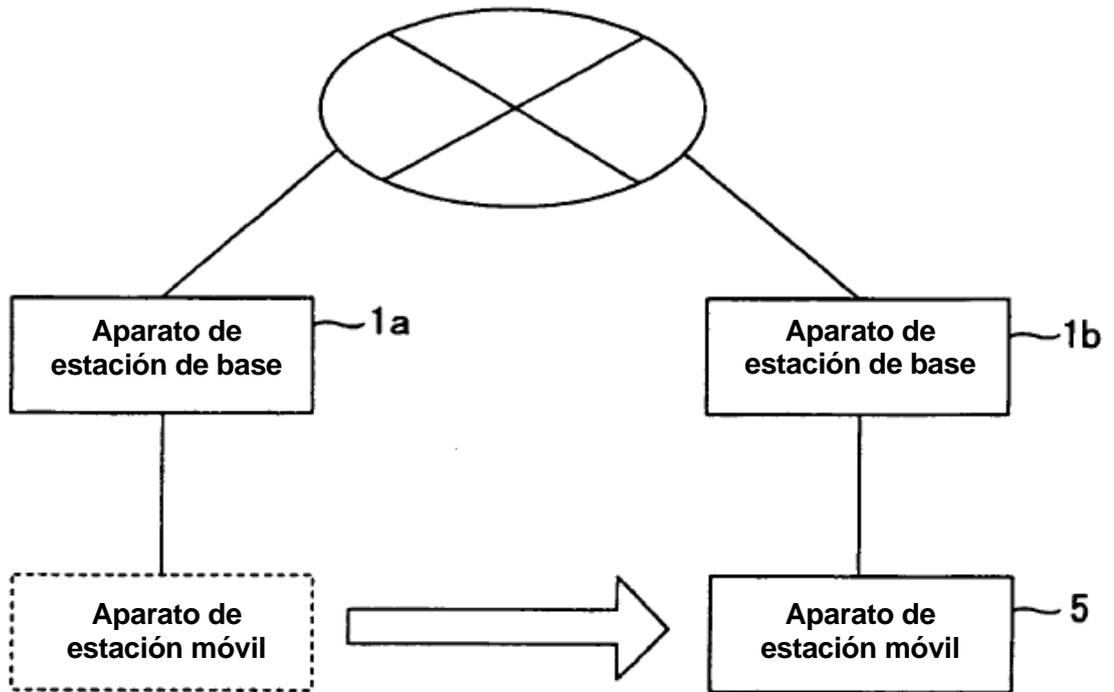


FIG. 2

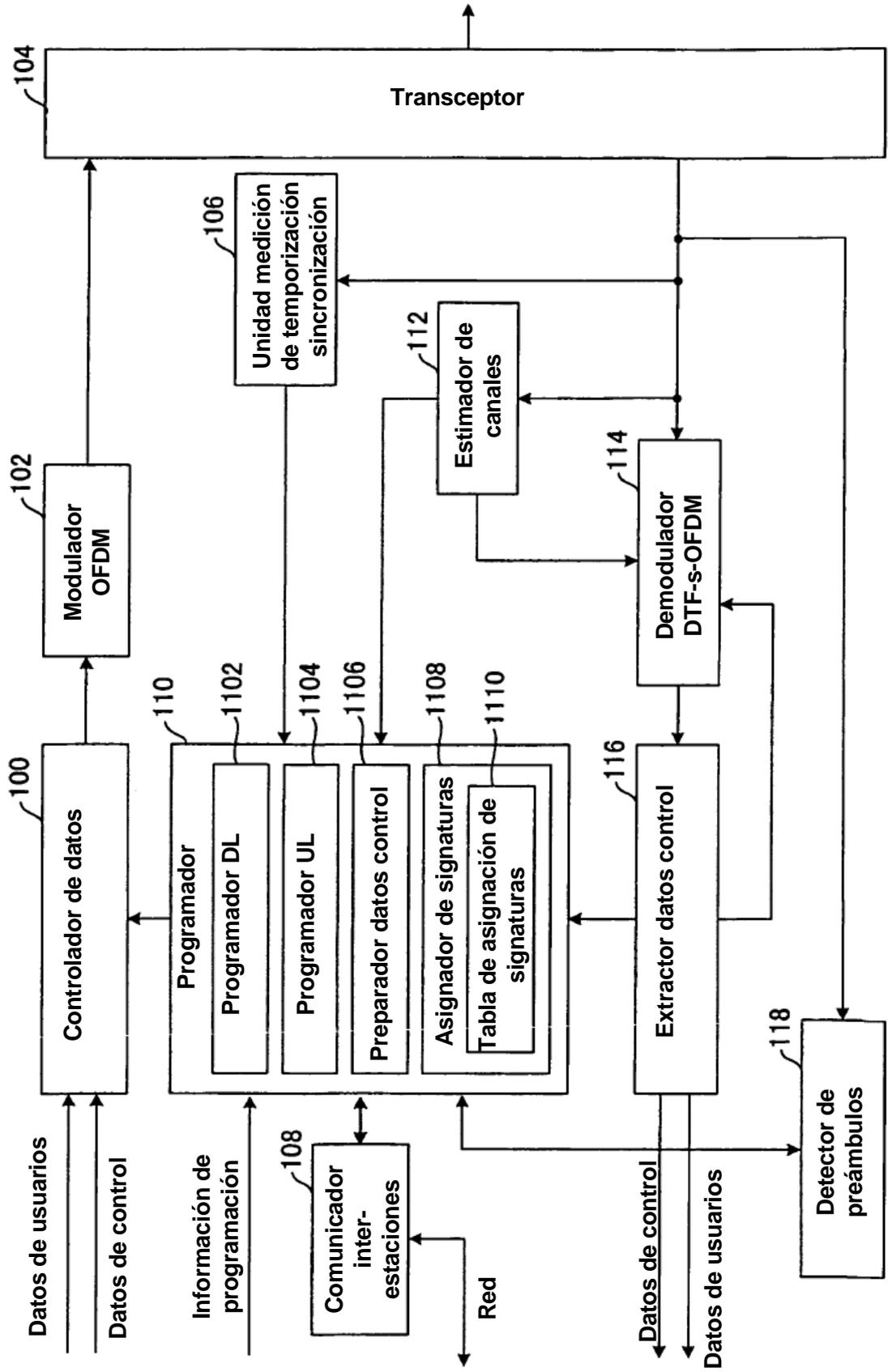


FIG. 3

Nº RACH en trama Nº signatura	1 (0-Subtrama)	2 (5-Subtrama)
1	A	B
2	-	C
3	D	-
4	E	F
5	G	H
6	-	-
7	I	J
8	K	-

FIG. 4

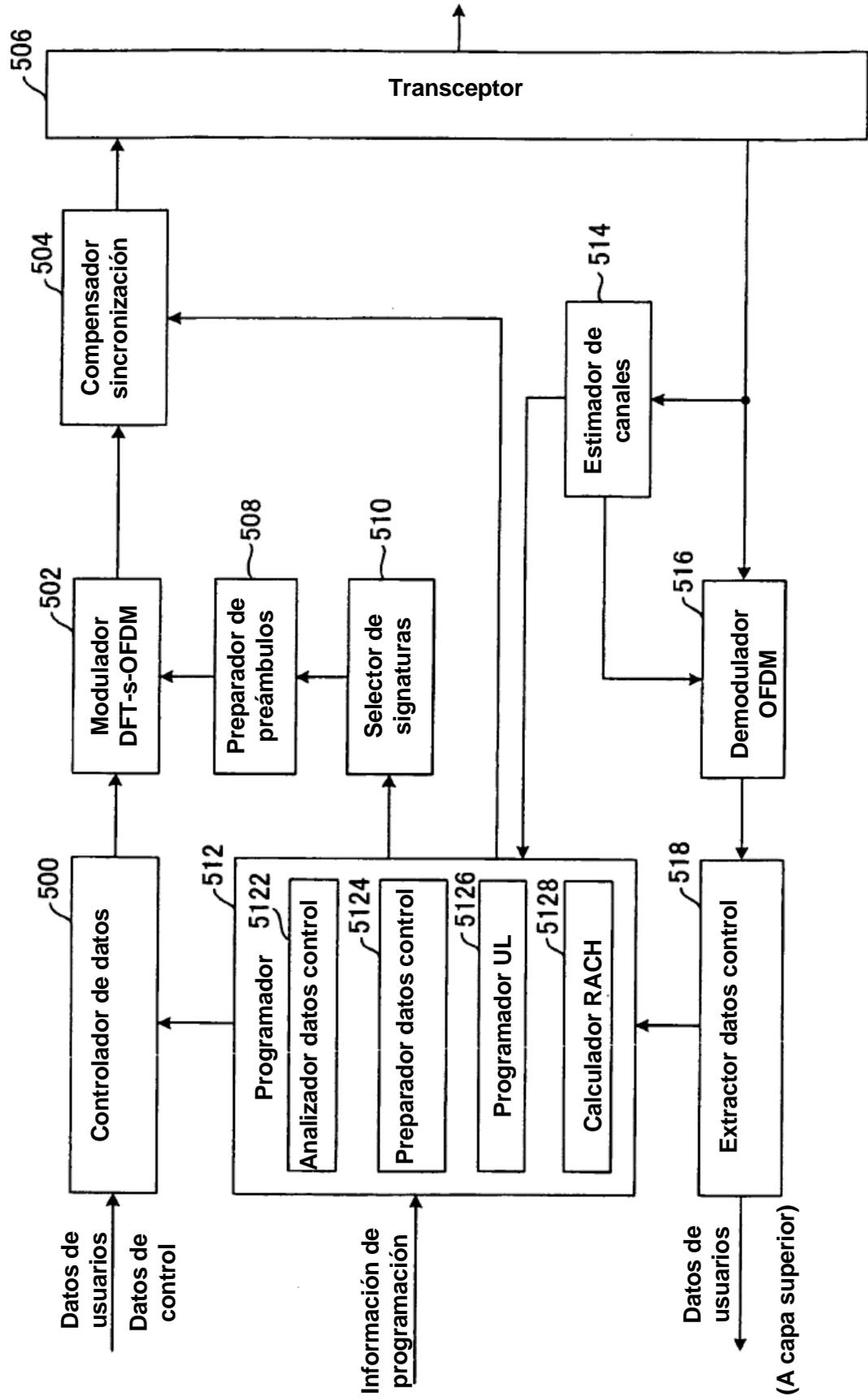


FIG. 5

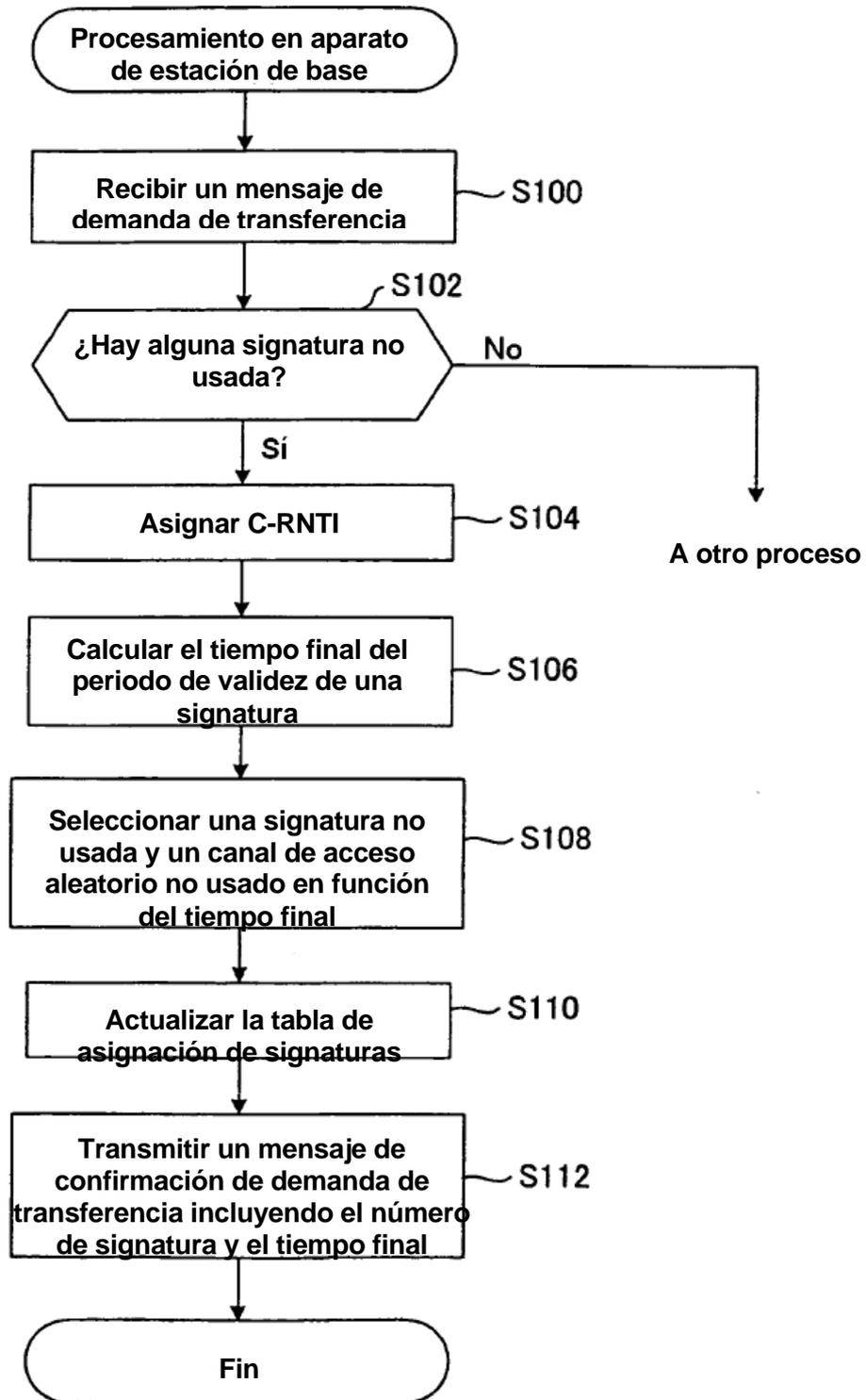


FIG. 6

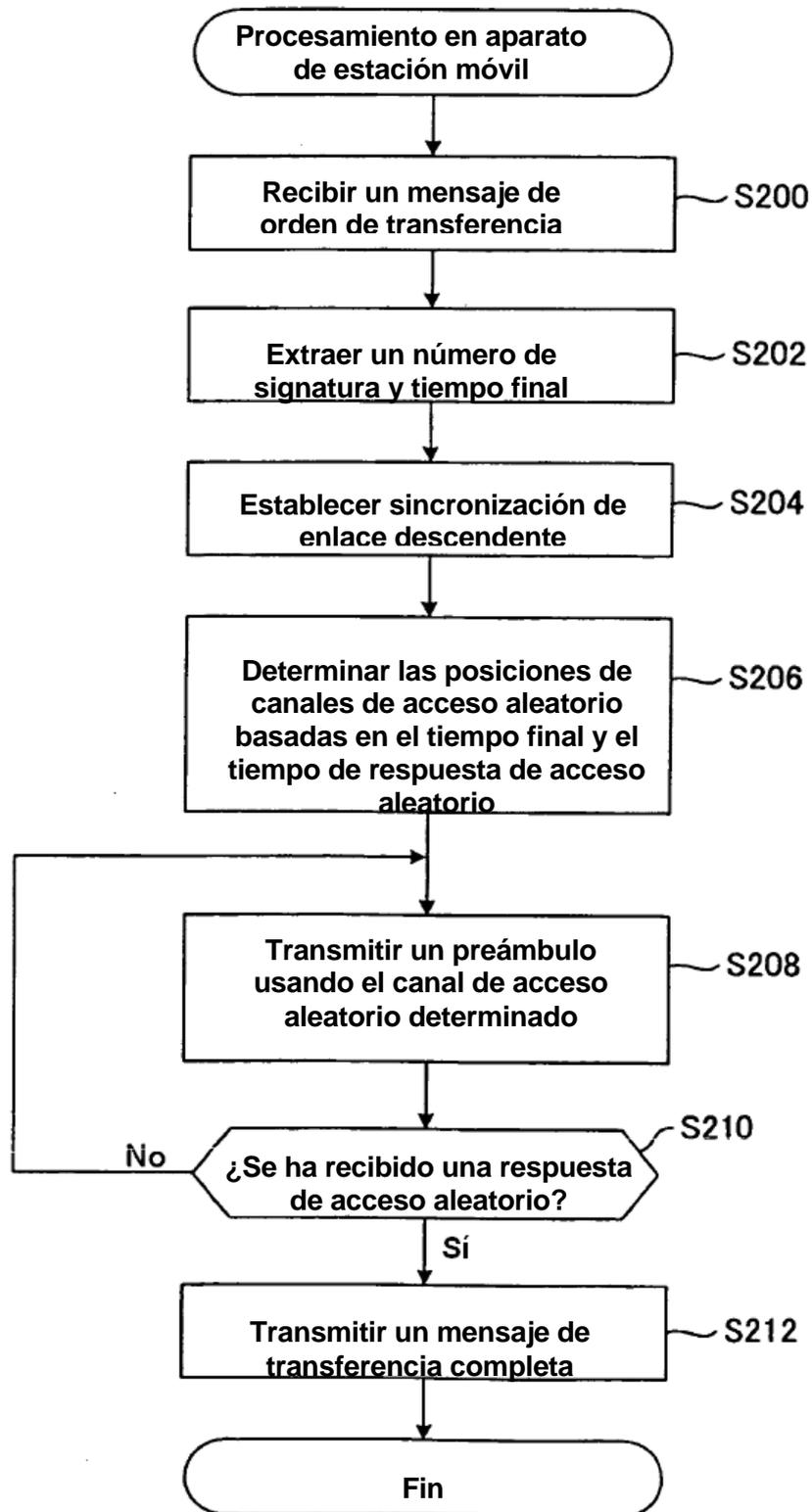
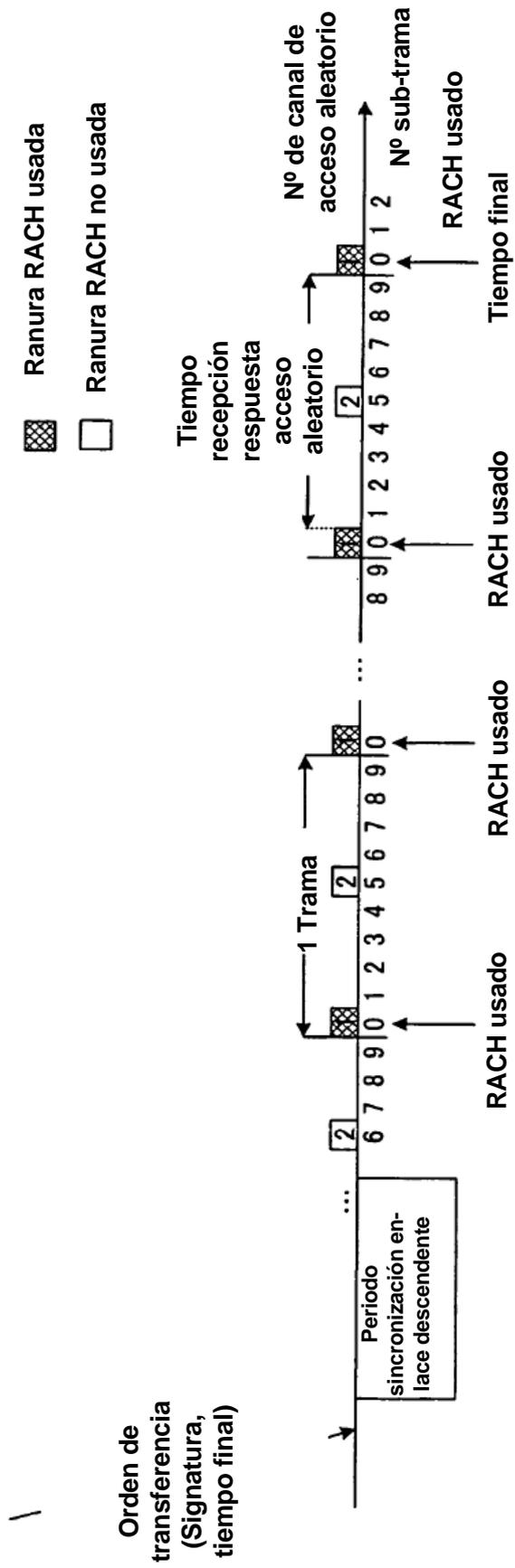


FIG. 7



Orden de
transferencia
(Signatura,
tiempo final)

FIG. 8

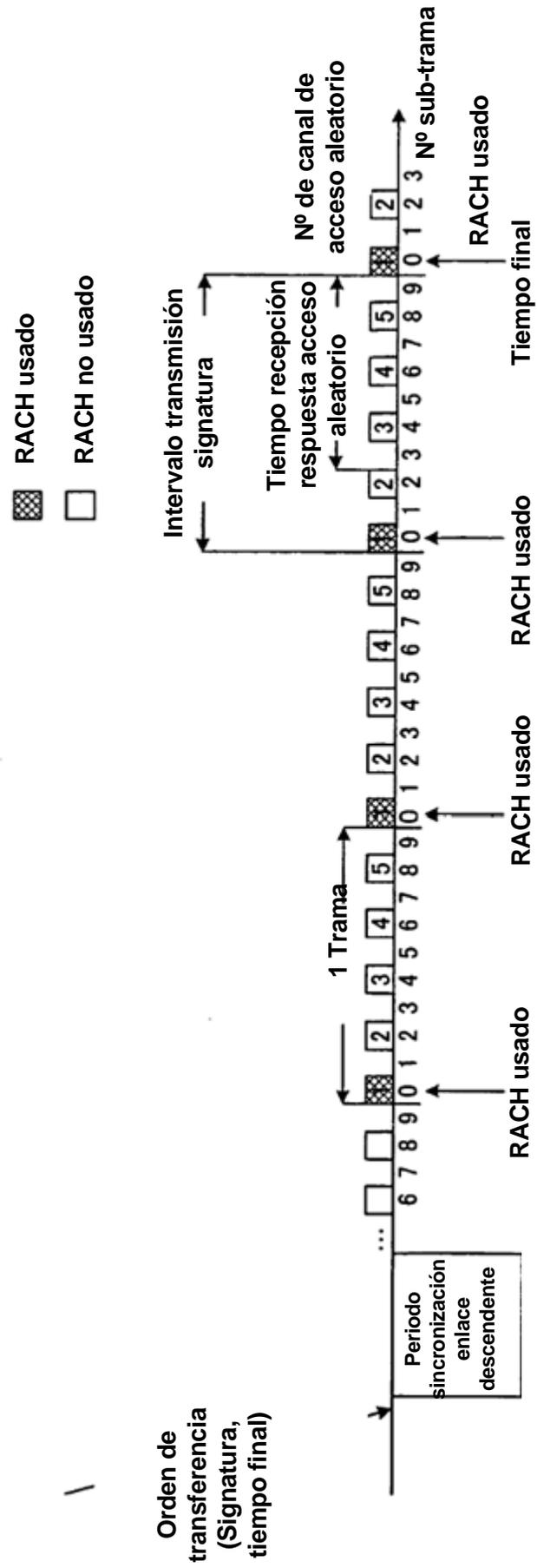


FIG. 9

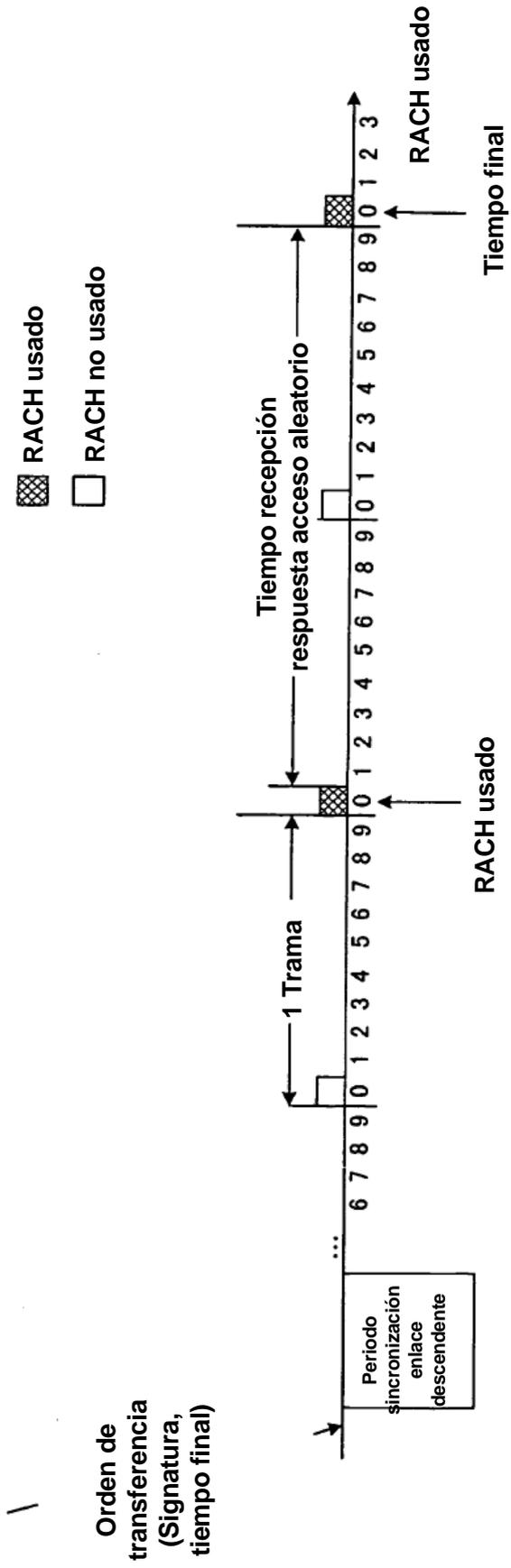


FIG. 10

Orden de
transferencia
(Signatura,
tiempo final)

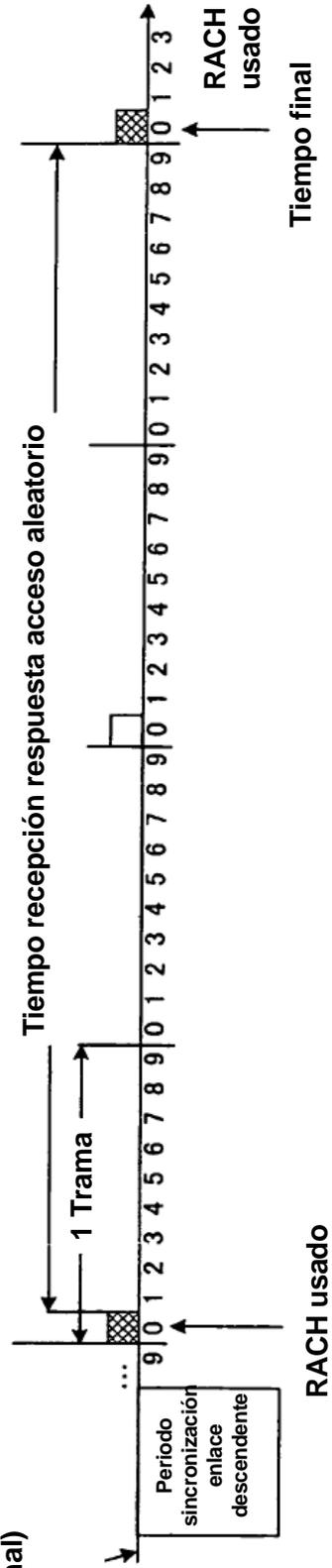


FIG. 11

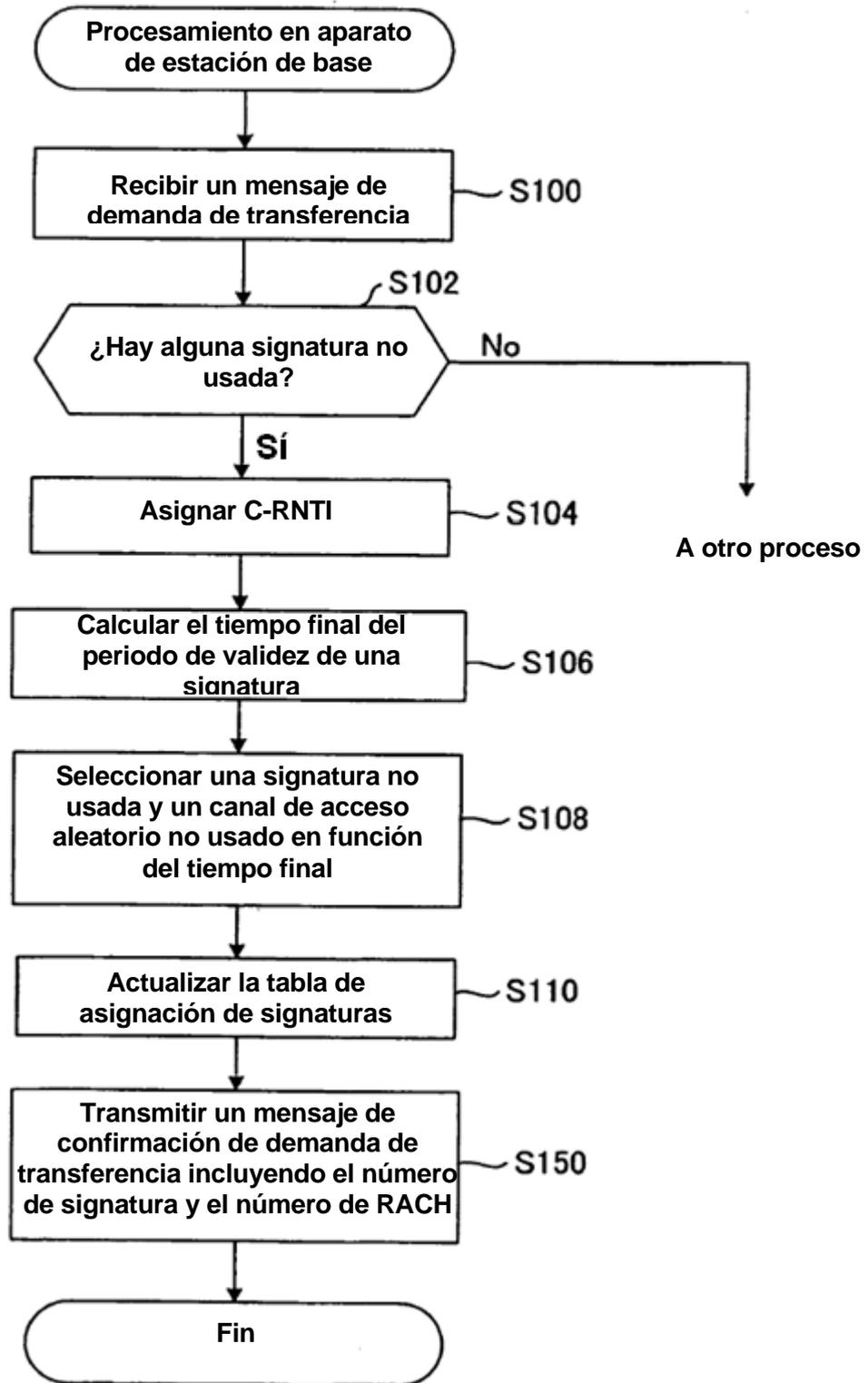


FIG. 12

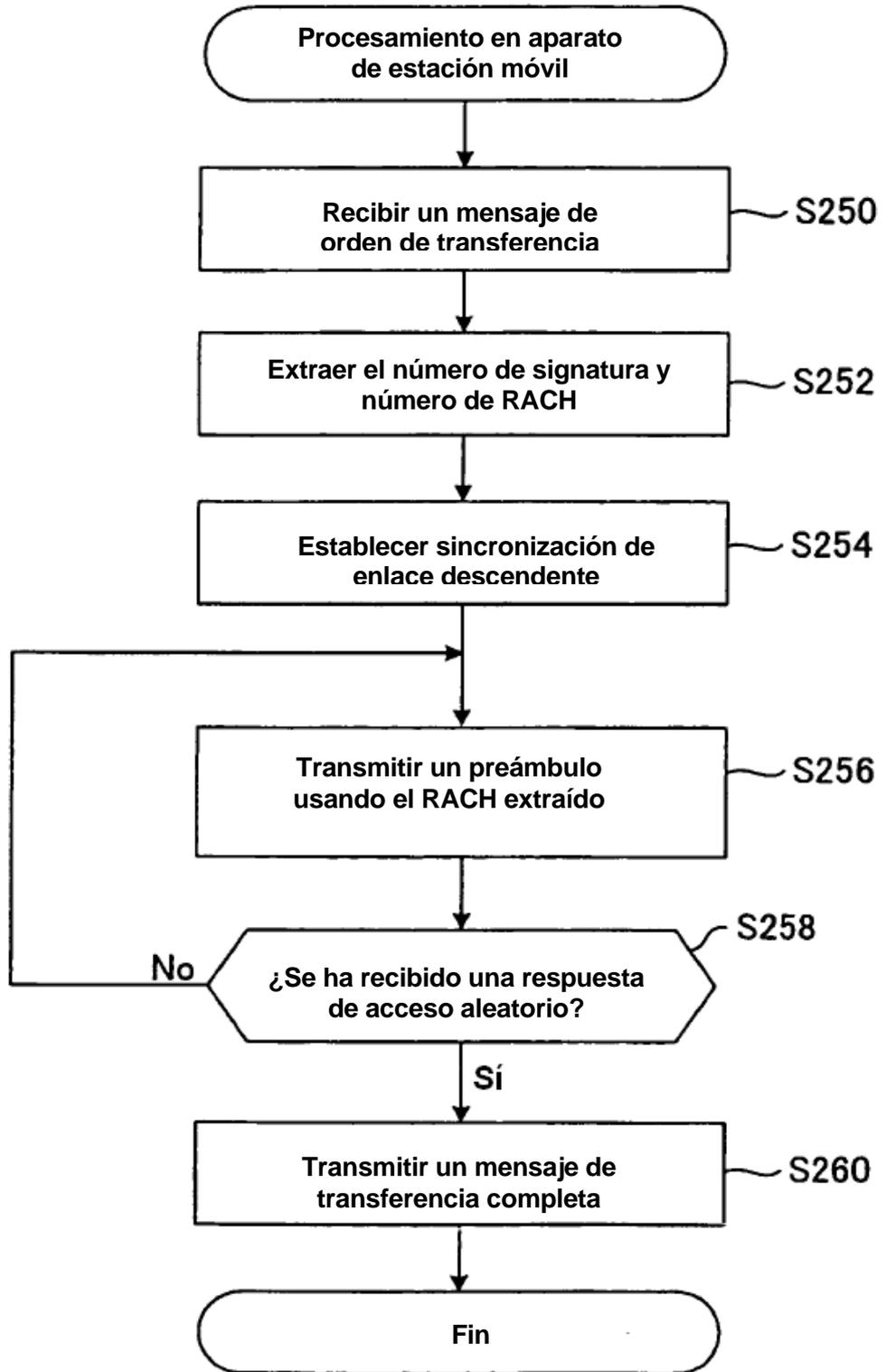


FIG. 14

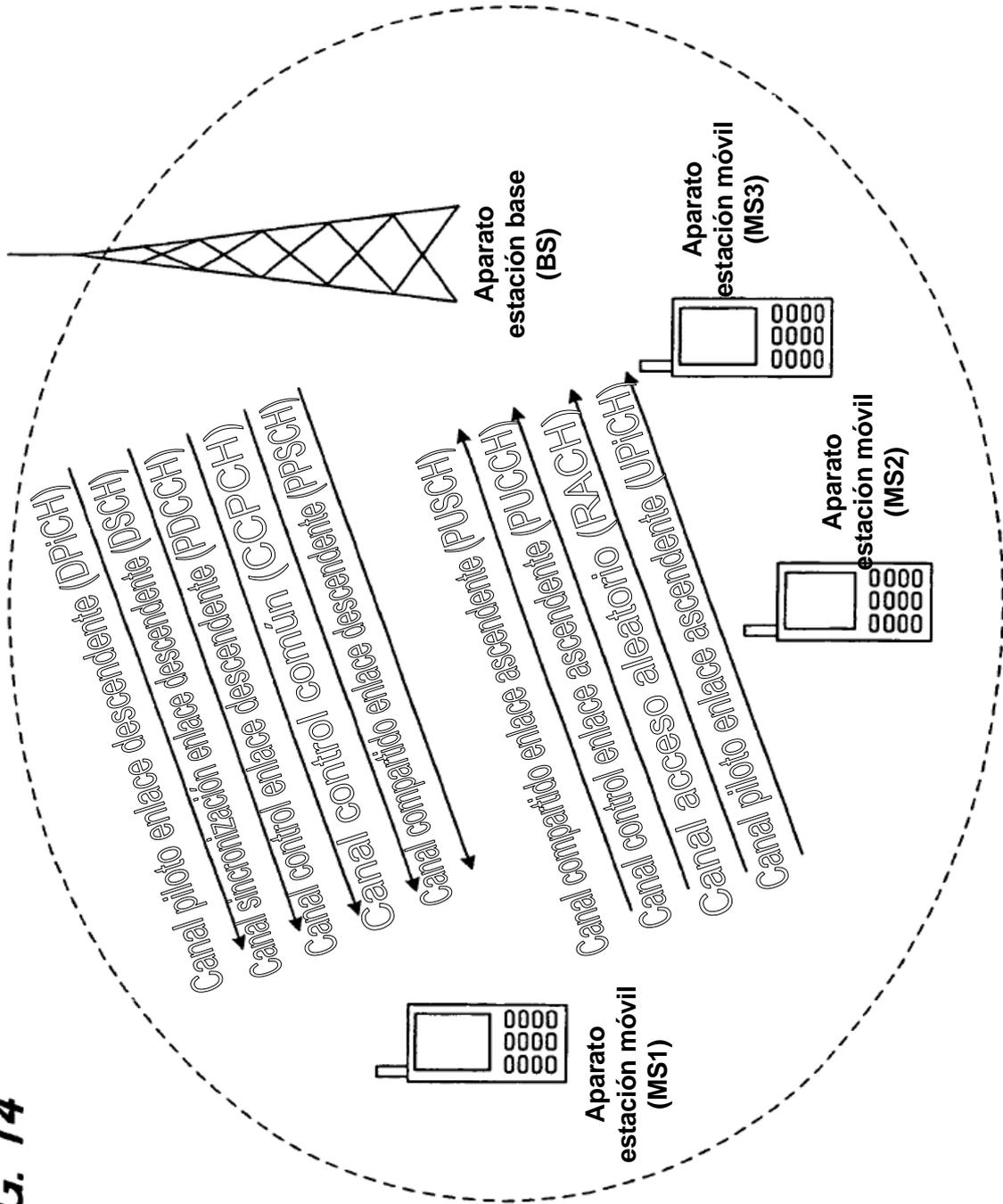


FIG. 15

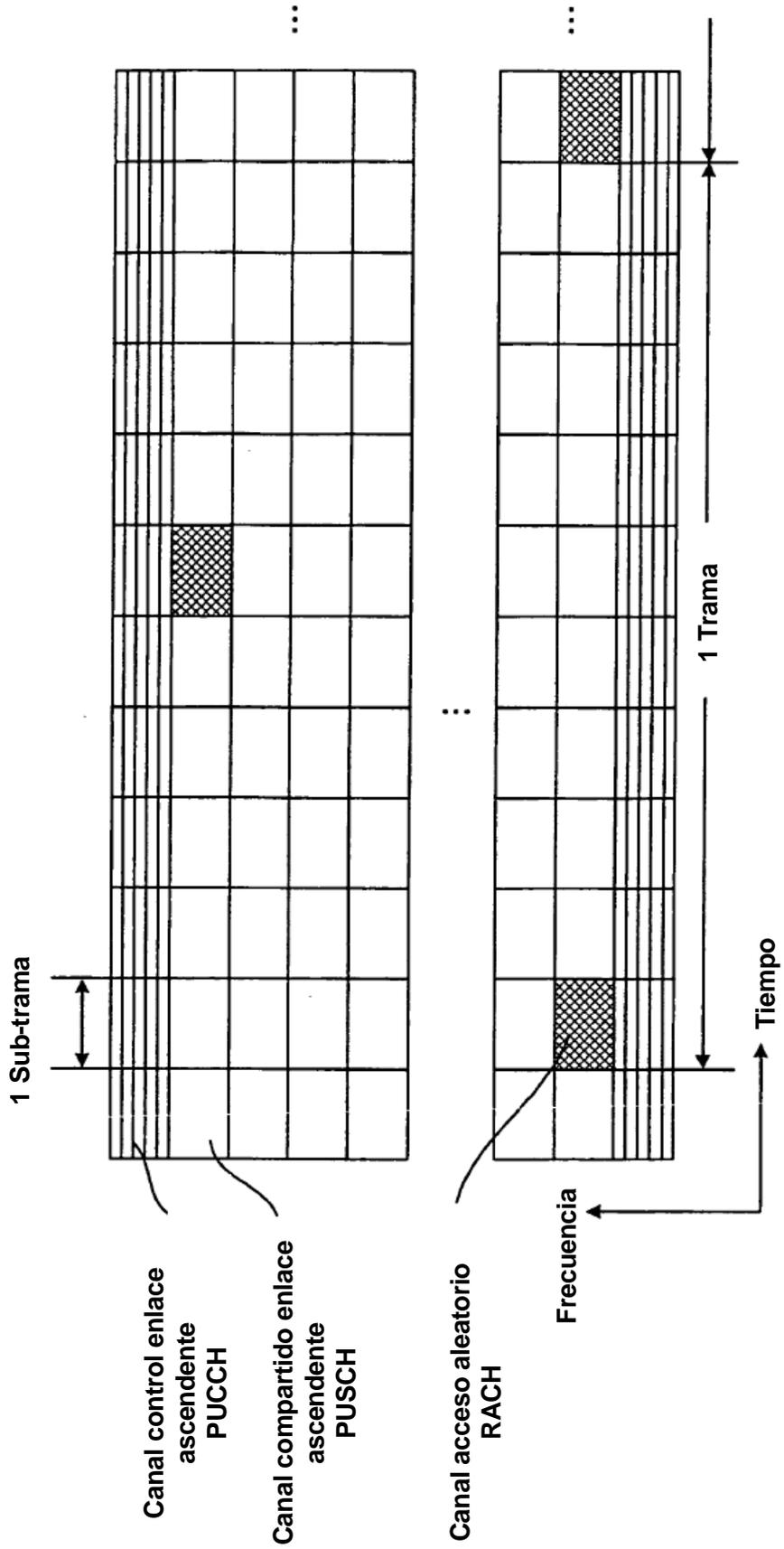


FIG. 16

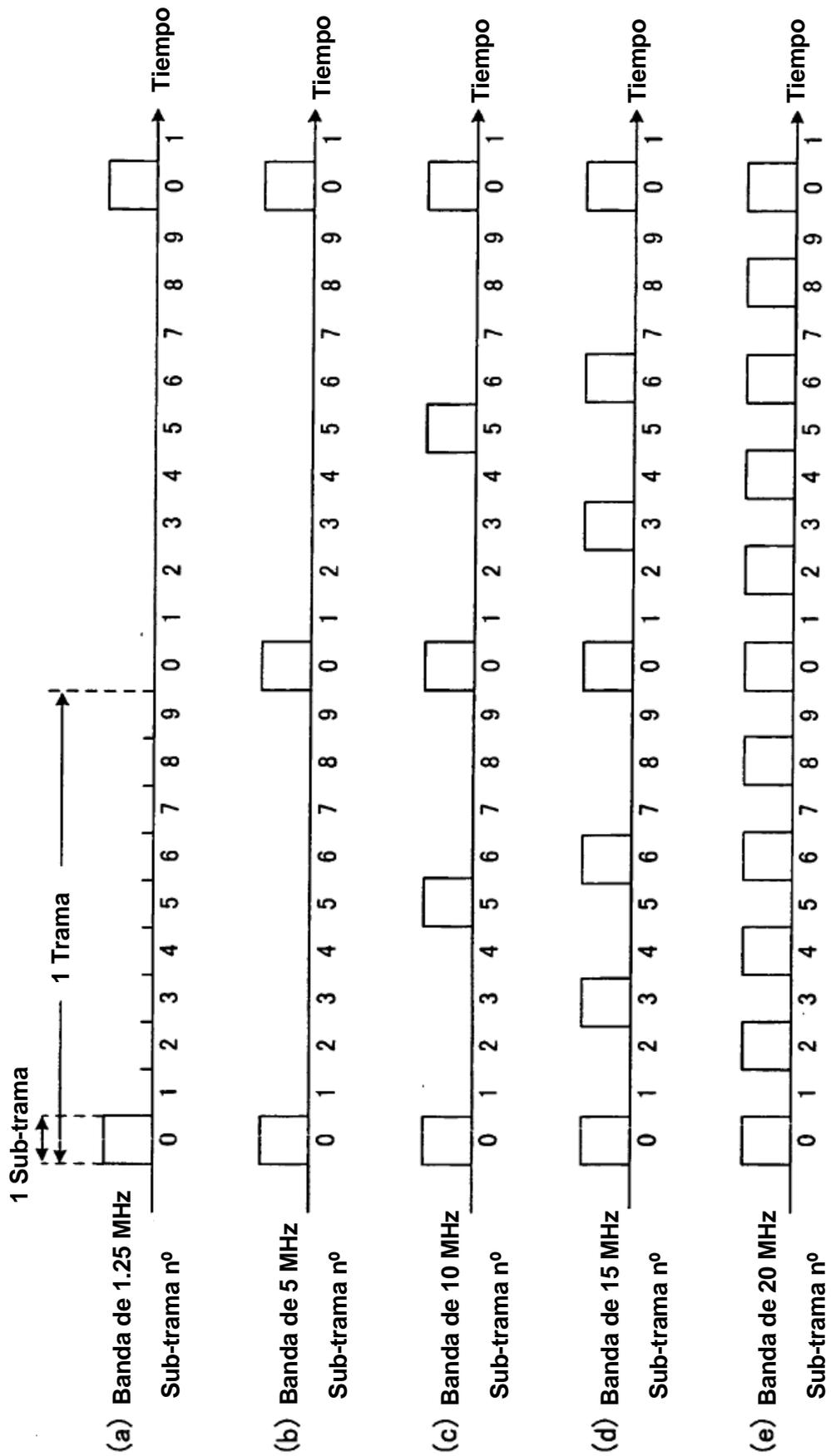


FIG. 17

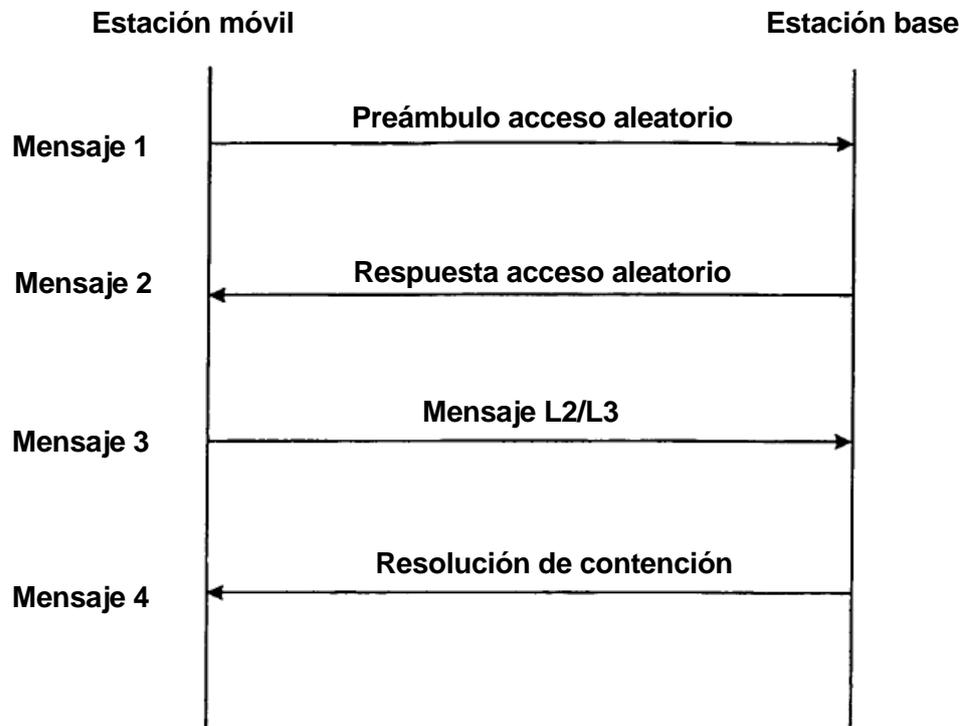


FIG. 18

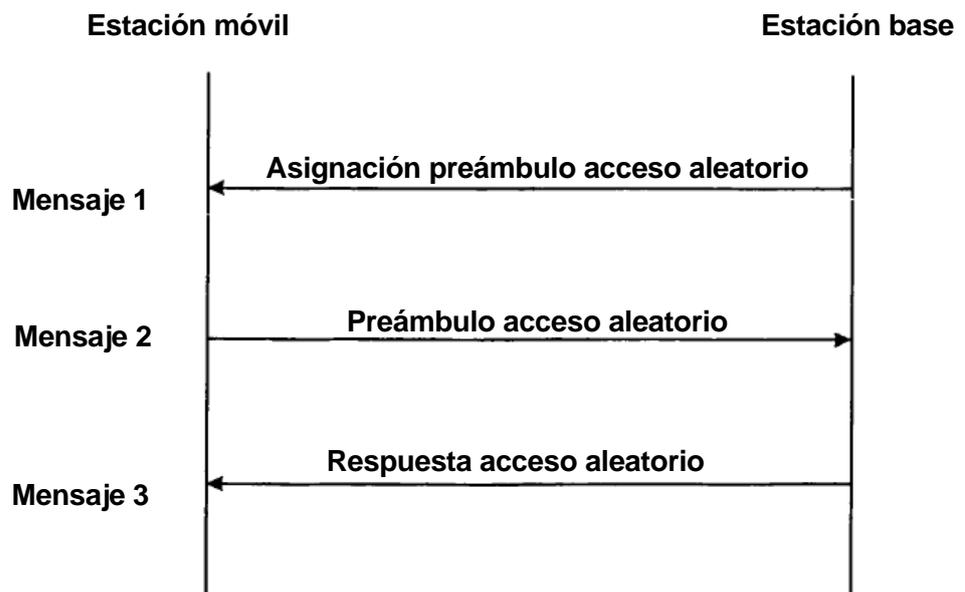


FIG. 19

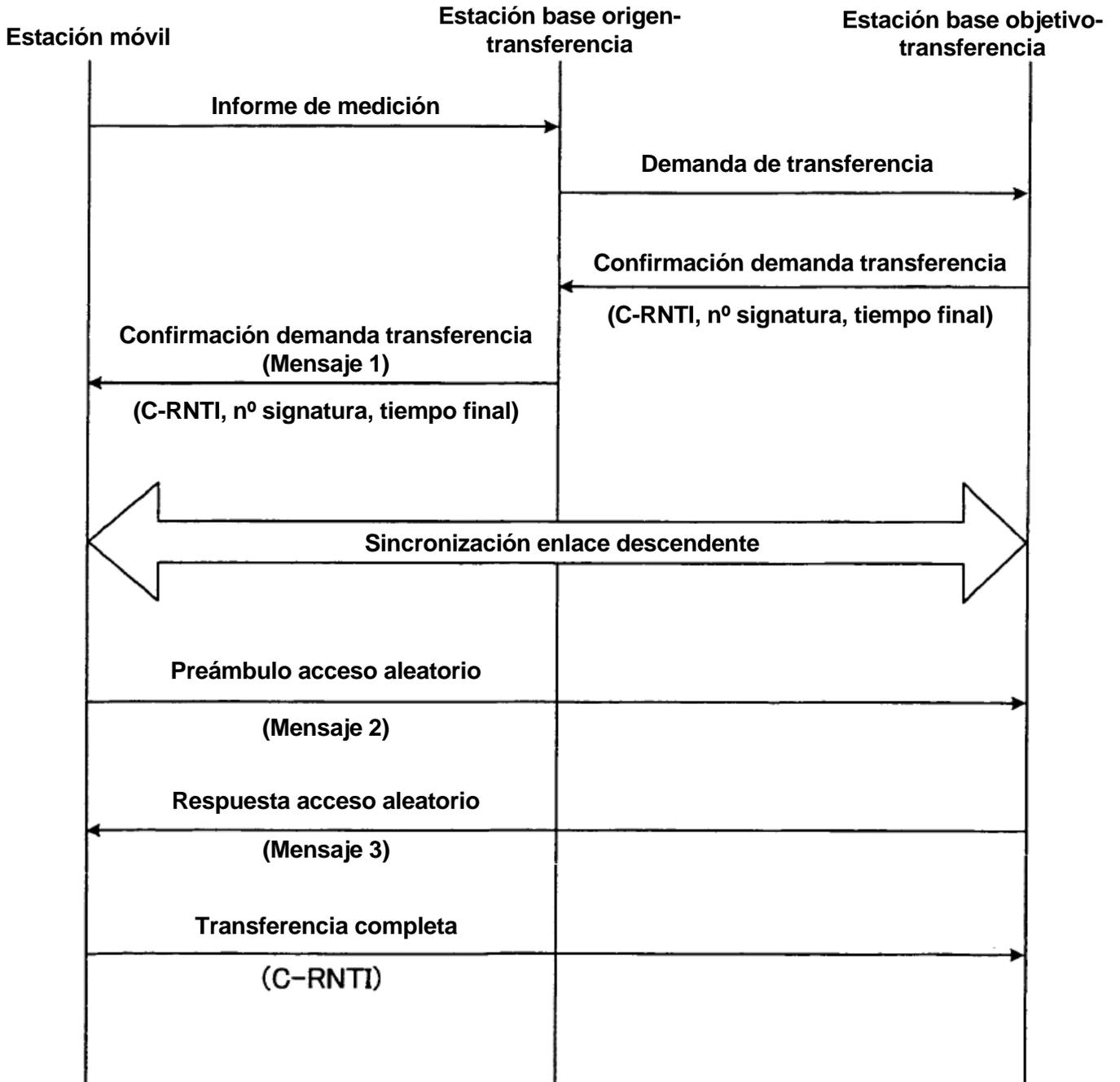


FIG. 20

