

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 827**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/00** (2009.01)  
**H04W 72/04** (2009.01)  
**H04L 5/22** (2006.01)  
**H04L 5/00** (2006.01)  
**H04W 72/02** (2009.01)  
**H04W 4/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2008 E 14154399 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2741555**

54 Título: **Método y dispositivo de multiplexación por división en el tiempo de servicio**

30 Prioridad:

**12.02.2007 CN 200710084514**

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

**03.05.2017**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
B1-3A Intellectual Property Department, Huawei  
Administration Building, Bantian, Longgang  
District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, JUNWEI;  
FAN, XIAOAN y  
LIU, JIANGHUA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 610 827 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Método y dispositivo de multiplexación por división en el tiempo de servicio

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención se refieren al campo técnico de las comunicaciones y en particular, a un método y dispositivo para la multiplexación por división en el tiempo de servicio.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los proyectos de asociación de la 3ª generación (3GPP) iniciaron una evolución a largo plazo (LTE) de la tercera generación (3G) en 2005, y soportan mejor el aumento de las exigencias de servicio de operadores y usuarios que se proporcionan mediante un acceso de radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN).

20 En un sistema LTE, los servicios de comunicaciones de enlace descendente pueden dividirse en dos categorías, es decir, un servicio de unidifusión y un servicio de difusión general/ multidifusión multimedia (MBMS). El servicio de unidifusión se refiere a un servicio punto a punto en el que una fuente de datos envía datos a un equipo de usuario y el servicio MBMS se refiere a un servicio de tipo punto a multipunto en el que una fuente de datos envía datos a múltiples equipos de usuario. La introducción del servicio MBMS consiste en realizar una utilización compartida de recursos en una red; la red incluye una red base y una red de acceso de radio y sirve a un equipo de usuario multimedia máximo que tiene los mismos requisitos utilizando recursos mínimos. En la red de acceso de radio, el servicio MBMS puede realizar la multidifusión y difusión general de mensajes con textos simples a una baja tasa de transmisión y realizar la multidifusión y difusión general de servicios multimedia a una más alta tasa en un canal de transporte común y un soporte de radio común.

25 Para el servicio MBMS, la especificación 25.814 de 3GPP soporta dos modos de transmisión celulares, uno de los cuales es un modo de transmisión multicelular, es decir, múltiples células envían simultáneamente el servicio MBMS con el mismo recurso de frecuencia, y el otro es un modo de transmisión monocelular, es decir, una célula única envía el servicio MBMS sin considerar la transmisión de otras células.

30 Los modos de transmisión de datos del servicio MBMS incluyen dos modos, uno de los cuales es un modo de portadora mixta (MC), es decir, el servicio MBMS y el servicio de unidifusión comparten la misma portadora para transmitir datos, y el otro modo es un modo de portadora dedicada (DC), es decir, el servicio MBMS utiliza una portadora para transmitir datos. En el caso del modo MC, el servicio MBMS y el servicio de unidifusión están en una multiplexación de división por el tiempo, y los dos servicios son de multiplexación de división por tiempo a nivel de sub-trama que se decide por una reunión de 3GPP, es decir, cada servicio ocupa al menos una sub-trama. Si una estación base no envía una señalización para informar de la utilización de cada sub-trama, el equipo de usuario del servicio de unidifusión y equipo de usuario del servicio MBMS intentarán efectuar la lectura de su propia información de servicio a través de la totalidad del tiempo de transmisión, con lo que se desperdicia energía eléctrica del equipo de usuario. Si un bit de información se establece para cada sub-trama para indicar la utilización, a modo de ejemplo, un bit tiene dos estados, 0 y 1, correspondiente a los dos servicios respectivamente, entonces, la cantidad de información requerida es de gran magnitud.

35 Además, en una tecnología de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) se utiliza en el enlace descendente de LTE. La tecnología de OFDM divide un canal dado en múltiples subcanales ortogonales en un dominio de la frecuencia y permite que sean parcialmente solapados los espectros de subportadoras. En tanto que la ortogonalidad mutua se encuentre entre las subportadoras, se pueden obtener señales de datos. En la operación de un sistema OFDM, los símbolos están sometidos, en primer lugar, a una conversión serie/paralelo para formar múltiples flujos de subdatos de baja tasa de transmisión, ocupando cada flujo de datos una sola subportadora, y el mapeado de correspondencia desde los flujos de subdatos a las subportadoras pueden conseguirse mediante una transformada de Fourier discreta inversa (IDFT) o una transformada de Fourier rápida inversa (IFFT), y se aplica un prefijo cíclico (CP) como un intervalo de guarda, que suele reducir o incluso eliminar la interferencia intersímbolos y garantiza la ortogonalidad entre varios canales, con lo que se reduce, en gran medida, la interferencia entre canales.

40 En la sub-trama que envía el servicio de unidifusión o un servicio MBMS de transmisión monocelular, la longitud del prefijo CP solamente necesita cumplir los requisitos de la célula de servicio. En la sub-trama de un servicio MBMS de una transmisión multicelular, la señal necesita pasar a través de una ruta de transmisión más larga, en cuyo caso, se requiere un prefijo CP más largo para superar la interferencia entre símbolos y el equipo de usuario puede demodular satisfactoriamente una sub-trama solamente después de conocer la longitud del prefijo CP de la sub-trama.

45 En resumen, la estación base no puede informar efectivamente sobre el tiempo de transmisión de varios servicios y la longitud del prefijo CP de cada sub-trama en el caso de multiplexación por división de tiempo para múltiples servicios en la técnica anterior.

Los documentos EP1585351, WO 2005/043829 y WO 01/54337 dan a conocer soluciones alternativas.

## SUMARIO DE LA INVENCION

5 Varias formas de realización de la presente invención dan a conocer un método para transmitir un servicio, y un equipo de usuario, que han de resolver el problema de que una estación de equipo de usuario no pueda obtener efectivamente el tiempo de transmisión de varios servicios.

10 Un método para transmitir un servicio, que comprende: la recepción de un servicio específico enviado en un sub-tramas específicas, en donde el servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia o un servicio de unidifusión, o una o más de las clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general, siendo las sub-tramas específicas seleccionadas a partir de tramas de radio específicas, siendo las tramas de radio específicas seleccionadas desde una unidad de tiempo, en donde la unidad de tiempo comprende  
15  $2^M$  tramas de radio, conteniendo cada una de las tramas de radio un número R de sub-tramas que puede asignarse para transmitir el servicio, en donde R es un número natural y M es un número entero no negativo; y la recepción de la información de posición de las tramas de radio específicas; y en donde la unidad de tiempo comprende  $2^m$  tramas de radio, cada una de las cuales contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico, en donde R es un número natural, en donde M es un número entero no negativo y en donde la información de posición de las tramas de radio específicas es un intervalo de las tramas de radio específicas, siendo el intervalo de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo de  $2^m$ ,  $0 \leq m \leq M$ .

20 Un equipo de usuario, que comprende: un medio para recibir un servicio específico enviado en un sub-tramas específicas, en donde el servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia o un servicio de unidifusión, o una o más de las clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general, siendo las sub-tramas específicas seleccionadas a partir de tramas de radio específicas, siendo las tramas de radio específicas seleccionadas desde una unidad de tiempo, en donde la unidad de tiempo comprende  $2^M$  tramas de radio, conteniendo cada una de las tramas de radio un número R de sub-tramas que puede asignarse para transmitir el servicio, en donde R es un número natural y M es un número entero no negativo; y un medio para  
25 la recepción de la información de posición de las tramas de radio específicas; y en donde la unidad de tiempo comprende  $2^m$  tramas de radio, cada una de las cuales contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico, en donde R es un número natural y en donde M es un número entero no negativo; en donde la información de posición de las tramas de radio específicas es un intervalo de las tramas de radio específicas, siendo el intervalo de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo de  $2^m$ ,  $0 \leq m \leq M$ .

30 Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un modo de multiplexación por división de tiempo de servicio mediante una oferta técnica en la que una parte o la totalidad de las tramas de radio en una sola unidad de tiempo se seleccionan como tramas de radio específicas y una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico que es el servicio de multidifusión de difusión general multimedia o el servicio de unidifusión, o una o más clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión de difusión general multimedia; además, en las formas de realización de la presente invención, mediante una oferta técnica en la que se envían servicios en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo, la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas son también enviadas, la unidad de tiempo incluye varias  
35 tramas de radio y las tramas de radio incluyen una o más sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico, consiguiéndose que cuando la estación base envíe múltiples servicios al equipo de usuario por intermedio del modo de multiplexación por división de tiempo, el equipo de usuario para varios servicios pueda obtener, con exactitud, el tiempo de transmisión de los servicios requeridos por el propio equipo de usuario, con lo que se obtienen datos de servicio requeridos por el propio equipo de usuario, con lo que se economiza energía eléctrica del equipo de usuario.  
40 Asimismo, la presente invención realiza que el equipo de usuario pueda conocer, con exactitud, la longitud del prefijo CP de cada sub-trama enviando información de longitud de los prefijos CPs de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo, con lo que se demodulan exactamente las sub-tramas.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para la multiplexación por división de tiempo de servicio de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir servicio de la presente invención;

60 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de una forma de realización de un método para transmitir servicio según la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un modo de multiplexación de sub-tramas específicas y sub-tramas no específicas en una forma de realización de un método para transmitir servicios según la presente invención;

65

La Figura 5 es un diagrama esquemático de retardo de transmisión entre información y datos de servicio en una forma de realización de un método para transmitir servicio según la presente invención;

5 La Figura 6 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 8 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de flujo esquemático de un método para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 10 es un diagrama de flujo esquemático de un dispositivo para multiplexación por división de tiempo de servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 11-A es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 11-B es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo para transmitir servicio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 12-A es un diagrama estructural esquemático de una unidad de transmisión en una forma de realización de un dispositivo para transmitir servicio según la presente invención;

La Figura 12-B es un diagrama estructural esquemático de una unidad de transmisión en una forma de realización de un dispositivo para transmitir servicio según la presente invención; y

30 La Figura 13 es un diagrama estructural esquemático de una estación base en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 En el caso de multiplexación por división de tiempo multiservicio, con el fin de permitir al equipo de usuario conocer que se utiliza una sub-trama por qué servicio, las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y dispositivo de multiplexación por división de tiempo de servicio así como un método y un dispositivo para transmitir un servicio.

40 Una unidad de tiempo está dividida en al menos una sub-unidad de Tipo 1 y una parte o la totalidad de las sub-unidades de Tipo 1 se seleccionan como sub-unidades de Tipo 1 específicas. Cada una de las sub-unidades de Tipo  $n$  se divide en al menos una sub-unidad de tipo  $n+1$ , en donde  $1 \leq n \leq N$  y  $n$  y  $N$  son números naturales. Una parte o la totalidad de las sub-unidades de Tipo  $n+1$  en las sub-unidades de Tipo  $n$  específicas se seleccionan como sub-unidades de tipo  $n+1$  específicas y las sub-unidades de tipo  $N$  se utilizan para enviar un servicio específico. El servicio se envía en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo anterior. La información de posición de  $N$  clases de las sub-unidades de Tipo  $n$  específicas se envía a este respecto. Es decir, en las formas de realización de la presente invención, el servicio se multiplexa en la forma de dividir una unidad de tiempo en  $N$  capas dividiendo una unidad de tiempo en sub-unidades de Tipo 1, dividiendo cada una de las sub-unidades de Tipo 1 en sub-unidades de Tipo 2, y dividiendo cada una de las sub-unidades de Tipo 2 en sub-unidades de tiempo de Tipo 3 y así sucesivamente.

Haciendo referencia a la Figura 1, en una forma de realización de división de una unidad de tiempo en dos capas, un método para la multiplexación por división de tiempo de servicio incluye las etapas siguientes:

55 En la etapa S101, una parte o la totalidad de tramas de radio en una unidad de tiempo se selecciona como tramas de radio específicas.

60 La magnitud de la unidad de tiempo puede cambiarse, es decir, el número de las tramas de radio incluidas en la unidad de tiempo puede cambiarse.

En la etapa S102, una parte o la totalidad de las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

65 El servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia, o un servicio de unidifusión o uno o más de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general. En particular, cuando el

servicio específico es el servicio de multidifusión de difusión general multimedia o el servicio de unidifusión, la presente invención tiene como objetivo resolver los problemas encontrados en la técnica anterior.

La asignación de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo puede predefinirse en conformidad con las características del servicio específico. A modo de ejemplo, ambas estaciones base y el equipo de usuario prememorizan una tabla de mapeado de correspondencia o reglas para dicho mapeado. Por lo tanto, cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo se proporciona, las estaciones base y el equipo de usuario puede conocer qué tramas de radio son tramas de radio específicas examinando la tabla de mapeado de correspondencia o calculando en conformidad con las reglas de dicho mapeado. A modo de ejemplo, la regla de mapeado puede ser que las tramas de radio específicas sean asignadas de forma uniforme. De este modo, las posiciones específicas de las tramas de radio pueden determinarse si el número o el intervalo de las tramas de radio se determinan, con lo que se simplifica el diseño de la multiplexación. El modo, tal como señalización explícita, puede emplearse en lugar de utilizar el modo predeterminado.

Con el fin de simplificar todavía más el diseño de multiplexación, la asignación de las sub-tramas específicas puede requerirse que sea la misma para cada trama de radio específica. De este modo, las posiciones específicas de todas las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo pueden determinarse solamente determinando las posiciones de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica. La asignación de las sub-tramas específicas puede no ser necesariamente la misma.

Además, la asignación de las sub-tramas específicas en la trama de radio, a la que pertenecen las sub-tramas específicas, se puede requerir que sean predefinidas sin necesidad de notificación. A modo de ejemplo, las estaciones base y el equipo de usuario prememorizan la tabla de mapeado de correspondencia o la regla de mapeado, por lo que cuando el número de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica se proporciona, las estaciones base y el equipo de usuario pueden obtener qué sub-tramas son sub-tramas específicas examinando las tablas de mapeado de correspondencia o calculando en conformidad con las reglas de mapeado. A modo de ejemplo, las sub-tramas específicas pueden requerirse que se asignen de forma uniforme o se asignen en un intervalo aproximadamente igual en la trama de radio a las que pertenecen las sub-tramas específicas. Las posiciones específicas de las sub-tramas específicas pueden determinarse solamente determinando el número o el intervalo de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica. La asignación uniforme y la asignación uniforme aproximada se refieren, en adelante, como la asignación uniforme. Puede utilizarse el modo tal como una señalización explícita en lugar del modo predeterminado.

Haciendo referencia a la Figura 2 un método para transmitir servicio de la presente invención incluye las etapas siguientes:

En la etapa S201, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una sola unidad de tiempo se seleccionan como tramas de radio específicas.

La unidad de tiempo incluye varias tramas de radio, conteniendo cada una de las tramas de radio R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico y siendo R un número natural.

En la etapa S202, una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar el servicio específico.

El servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia, o un servicio de unidifusión o una o más clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general. En particular, cuando el servicio específico es el servicio de multidifusión de difusión general multimedia o el servicio de unidifusión, la presente invención tiene como objetivo resolver los problemas encontrados en la técnica anterior.

La asignación de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo puede predefinirse en conformidad con las características del servicio específico. A modo de ejemplo, las estaciones base y el equipo de usuario prememorizan una tabla de mapeado de correspondencia o reglas de mapeado de correspondencia, por lo que, cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo se proporciona, las estaciones base y el equipo de usuario pueden conocer qué tramas de radio son tramas de radio específicas examinando la tabla de mapeado de correspondencia o mediante cálculo en conformidad con las reglas de dicho mapeado. A modo de ejemplo, la regla de mapeado puede ser que las tramas de radio específicas sean asignadas de forma uniforme. De este modo, las posiciones específicas de las tramas de radio pueden determinarse si el número o el intervalo de las tramas de radio se determinan, con lo que se consigue la finalidad de simplificar el diseño de la multiplexación. El modo, tal como señalización explícita distinta del modo predeterminado puede utilizarse a este respecto.

Con el fin de simplificar todavía más el diseño de multiplexación, la asignación de las sub-tramas específicas puede requerirse que sea la misma para cada trama de radio específica. De este modo, las posiciones específicas de todas las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo pueden determinarse solamente mediante la determinación de las posiciones de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica.

- Además, la asignación de las sub-tramas específicas en la trama de radio, a la que pertenecen las sub-tramas específicas, se puede requerir que sean predefinidas sin necesidad de notificación. A modo de ejemplo, las estaciones base y el equipo de usuario prememorizan la tabla de mapeado de correspondencia o las reglas de mapeado de puesta en correspondencia, por lo que cuando el número de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica se proporciona, las estaciones base y el equipo de usuario pueden obtener información de qué sub-tramas son sub-tramas específicas examinando la tabla de mapeado de correspondencia o mediante cálculo en conformidad con las reglas de mapeado. A modo de ejemplo, las sub-tramas específicas pueden requerirse que se asignen de forma uniforme o se asignen en un intervalo aproximadamente igual en la trama de radio a la que pertenecen las sub-tramas específicas. Las posiciones específicas de las sub-tramas específicas pueden determinarse solamente determinando el número o el intervalo de las sub-tramas específicas en una trama de radio específica. La asignación uniforme y la asignación uniforme aproximada se refieren, en lo sucesivo, como la asignación uniforme. Puede utilizarse el modo tal como una señalización explícita en lugar del modo predeterminado.
- 5 En la etapa S203, el servicio se envía en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo anterior.
- 10 En la etapa S204, la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas son objeto de envío.
- 20 Preferentemente, la información de posición de las tramas de radio específicas es el número o el intervalo de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.
- 25 Preferentemente, la información de posición de las sub-tramas específicas es el número o el intervalo de las sub-tramas específicas en cada una de las tramas de radio específicas.
- 30 Preferentemente, la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas se transmiten por intermedio de canales de difusión general.
- La información de posición de las tramas de radio específicas se refiere, en lo sucesivo, como primera información, y la información de posición de las sub-tramas específicas se refiere, en adelante, como la segunda información.
- 35 Los canales de difusión general incluyen un canal de difusión general plataforma, un canal de difusión general secundario y un canal de difusión general dinámico. La primera información se transmite en cualquiera de los tres canales de difusión general y la segunda información se transmite en cualquiera de los tres canales de difusión general.
- 40 Preferentemente, la segunda información se transmite en el canal de difusión general principal y la primera información se transmite en el canal de difusión secundario o el canal de difusión general dinámico.
- 45 Los canales de difusión general son canales de transporte, siendo los tres canales de transporte requeridos para su mapeado de puesta en correspondencia para uno o más canales físicos para la transmisión. A modo de ejemplo, el canal de difusión general principal es objeto de mapeado para un canal de difusión general principal físico, el canal de difusión general dinámico es objeto de mapeado de puesta en correspondencia con un canal de difusión general secundario físico o el canal de datos compartidos físico.
- 50 Preferentemente, el método para transmitir servicio incluye, además, el envío de la información de longitud de los prefijos CPs de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.
- Preferentemente, la información de longitud de los prefijos CPs se transmite por intermedio del canal de difusión general.
- 55 Tomando a modo de ejemplo el servicio MBMS, que es el servicio específico, y la multiplexación por división de tiempo de servicio de unidifusión como ejemplo, si el servicio en todas las sub-tramas de MBMS (sub-tramas específicas que se envían por el servicio MBMS) se transmiten en múltiples células, con lo que la totalidad de las sub-tramas del servicio MBMS utilizan prefijos CPs largos; si el servicio MBMS transmitido en una célula única se envía sub-tramas de unidifusión, en tal caso, la primera información y la segunda información se utilizan también para informar de la longitud de los prefijos CPs, es decir, todas las sub-tramas del servicio MBMS utilizan los prefijos CPs largos y todas las sub-tramas de unidifusión utilizan prefijos CPs cortos.
- 60 Si el servicio en las sub-tramas de MBMS se transmiten posiblemente en múltiples células, y se transmiten también posiblemente en una célula única, entonces se supone que el servicio en todas las sub-tramas de MBMS se transmite en múltiples células o se transmiten en una célula única en la unidad de tiempo, con lo que el método para transmitir servicio incluye, además, el envío de la información de longitud de los prefijos CPs de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo, y la información de longitud se refiere, en lo sucesivo como una tercera información. Es decir, un usuario puede obtener la longitud del prefijo CP de cada sub-trama en la unidad de tiempo completa solamente aumentando un bit de señalización para informar a las sub-tramas de MBMS de la utilización
- 65

del prefijo CP largo o del prefijo CP corto. A modo de ejemplo, el bit de señalización se establece a 0, lo que representa el prefijo CP largo, y el bit de señalización se pone a 1, lo que representa el prefijo CP corto, y viceversa, el bit de señalización se establece a 1, lo que representa el prefijo CP corto y el bit de señalización se establece a 0, lo que representa el CP corto.

5 Forma de realización 1:

Haciendo referencia a la Figura 3, un método para transmitir servicio de la presente invención incluye las etapas siguientes:

10 En la etapa S301, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo se seleccionan como tramas de radio específicas.

15 En la etapa S302, una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para el envío de un servicio específico.

En la etapa S303, el servicio se envía en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo anterior.

20 En la etapa S304, la información de posición de las tramas de radio específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $m$ , y  $0 \leq m \leq M$

S tramas de radio sucesivas forman una sola unidad de tiempo, en donde  $S=2^M$ , y el valor de M puede ser 10 u otros valores numéricos.

25 Las tramas de radio específicas se asignan uniformemente y  $2^m$  se utiliza para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo o representar el intervalo de varias tramas de radio específicas. Si se utiliza  $2^m$  para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo, en tal caso, el intervalo de varias tramas de radio específicas es  $2^{M-m}$  o viceversa, si se utiliza  $2^m$  para representar el intervalo de varias tramas de radio específicas, en tal caso, el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^{M-m}$ , en donde  $0 \leq m \leq M$ .

30 En la etapa S305, la información de posición de las sub-tramas específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $N_p$ , en donde  $0 \leq N_p \leq R$  y  $N_p$  representa el número de las sub-tramas específicas en la trama de radio específica.

35 La sub-trama específica no existe en la unidad de tiempo completa cuando  $N_p=0$ , en este caso, el valor de  $m$  se requiere para ser indicado.

40 R representa que la trama de radio incluye R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico. Una trama de radio ocupa 10 milisegundos. Cuando todas las sub-trama pueden asignarse al servicio específico el valor de R se determina temporalmente como 10 en el sistema de LTE. Cuando algunas sub-tramas no pueden utilizarse para enviar el servicio específico, a modo de ejemplo, cuando las sub-tramas en las que está situado un canal de sincronización (SCH) solamente puede utilizarse para las sub-tramas de unidifusión, el valor de R es el número de otras sub-tramas en una trama de radio. A modo de ejemplo, cuando dos sub-tramas en una trama de radio tienen el canal SCH, el valor de R es 8.

45 En la presente invención, la asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

50 Se describe cómo determinar qué sub-tramas en una trama de radio específica son las sub-tramas específicas después de conocer el valor de  $N_p$  tomando la asignación aproximadamente uniforme de las sub-tramas específicas en la trama de radio específica a las que pertenecen las sub-tramas específicas a modo de ejemplo:

55 Una forma simple es como sigue:

Las sub-tramas con número de serie  $r$  son sub-tramas específicas y el valor de  $r$  se calcula aplicando la fórmula siguiente:

$$s = \left\lceil \frac{10}{N_p} \right\rceil$$

60

$$r = r_0 + (i \cdot s) \bmod 10 + \left\lfloor \frac{i \cdot s}{10} \right\rfloor, i = 0, 1, \dots, N_p - 1$$

En la fórmula  $r_0$  es la posición de una primera sub-trama específica en la trama de radio específica, que se expresa por el número de serie de la sub-trama. En general,  $r_0=0$  puede adoptarse a este respecto.

5 Cuando el valor de R no es el número de todas las sub-tramas en una trama de radio, después de conocer el valor de  $N_p$ , las posiciones de las sub-tramas específicas pueden determinarse también por el método anterior, pero el número de serie de las sub-tramas en la fórmula es el número de serie de otras sub-tramas.

10 La Figura 4 es un diagrama esquemático de un modo de multiplexación de sub-tramas específicas y sub-tramas no específicas en la presente forma de realización. A modo de ejemplo, una notificación  $m=2$  representa el intervalo de las tramas de radio específicas que es de 4 tramas de radio, y una primera trama de radio de la unidad de tiempo incluye sub-tramas específicas. Una notificación  $N_p=4$  representa la trama de radio específica que tiene 4 sub-tramas específicas que están uniformemente asignadas, y la primera sub-trama es una sub-trama específica, es decir,  $r_0=0$ .

15 La información enviada en la etapa S304 es la primera información, la información enviada en la etapa S305 es la segunda información y la primera información y la segunda información se transmiten en canales de difusión general.

20 Los canales de difusión general incluyen un canal de difusión general principal, un canal de difusión general secundario y un canal de difusión dinámico. La primera información se transmite en cualquiera de los tres canales de difusión general y la segunda información se transmite en cualquiera de los tres canales de difusión general.

25 Preferentemente, cuando la primera información y/o la segunda información se transmiten en el canal de difusión secundario, el canal de difusión secundario necesita predefinirse para colocarse en una sub-trama del prefijo CP largo, o colocarse en la sub-trama del prefijo CP corto.

30 Preferentemente, cuando la primera información y/o la segunda información se transmiten por intermedio del canal de difusión dinámico, el canal de difusión dinámico se determina para colocarse en la sub-trama del prefijo CP largo, o para colocarse en la sub-trama del prefijo CP corto.

35 Cuando la primera información y la segunda información se transmiten por intermedio del canal de difusión principal, puesto que el número de bits alojados en el canal de difusión principal está limitado y se suele confirmar como 40-50 bits, la totalidad de la información de posición no puede colocarse en un solo canal de difusión principal, entonces se requiere la información se divida en múltiples partes, y cada parte se transmite en un canal de difusión principal. Un canal de difusión principal aparece una vez en cada trama de radio. Por lo tanto, la información de posición requiere la transmisión temporal de múltiples tramas de radio, y este tiempo es un ciclo de transmisión de información T. La Figura 5 es un diagrama esquemático del retardo de transmisión entre la información de posición y los datos de servicio en la presente forma de realización. La señalización se envía repetidamente en una sola unidad de tiempo.

40 En un primer ciclo de transmisión de una unidad de tiempo, la posición de las sub-tramas específicas se informa mediante la señalización del último ciclo de transmisión de la unidad de tiempo anterior, y por lo tanto, el contenido de la señalización tiene un tiempo de inicio T correspondiente a la posición de las sub-tramas específicas indicadas por el contenido de señalización.

45 Puesto que el margen de valores de m es  $0 \leq m \leq M$ , y el margen de valores de  $N_p$  es  $0 \leq N_p \leq R$ , el número de bits requerido para transmitir la información de posición es  $\log_2(M + 1) + \log_2(R + 1)$ .

50 El equipo de usuario determina las posiciones de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo en conformidad con el valor de m, es decir, el número o el intervalo de las tramas de radio específicas; determina las posiciones de las sub-tramas específicas en conformidad con el valor de  $N_p$ , es decir, el número o el intervalo de las sub-tramas específicas, efectúa la lectura del servicio específico en las sub-tramas que transmiten el servicio específico y efectúa la lectura de otros servicios en las sub-tramas que transmiten otros servicios.

55 Forma de realización 2:

Haciendo referencia a la Figura 6, un método para transmitir un servicio de la presente invención incluye las etapas siguientes:

60 En la etapa S601, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo se seleccionan como tramas de radio específicas.

En la etapa S602, una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para el envío de un servicio específico.

65 En la etapa S603, el servicio se envía en conformidad con el método de multiplexación por división de tiempo anterior.



En la etapa S604, m, la información de posición de las tramas de radio específicas se envía remitiendo el valor de una señalización m, en donde  $0 \leq m \leq M+1$  y  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

5 S tramas de radio sucesivas forman una sola unidad de tiempo,  $S=2^M$ , y el valor de M puede ser 10 u otros valores numéricos.

10 Las tramas de radio específicas están uniformemente espaciadas y se utiliza  $2^m$  para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo o práctica representar el intervalo de varias tramas de radio específicas. Si se utiliza  $2^m$  para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo, en tal caso el intervalo de varias tramas de radio específicas es  $2^{M-m}$ , o viceversa, si se utiliza  $2^m$  para representar el intervalo de varias tramas de radio específicas, en tal caso, el número de tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^{M-m}$ , en donde  $0 \leq m \leq M+1$ .  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

En la etapa S605, la información de posición de las sub-tramas específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $N_p$ , en donde  $1 \leq N_p \leq R$ , y  $N_p$  representa el número de sub-tramas específicas en la trama de radio específica; y R representa que la trama de radio contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico.

20 Cuando  $m=M+1$ , el valor de  $N_p$  no se requiere para ser indicado.

En la presente forma de realización, la asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

25 Después de conocer el valor de  $N_p$ , el método para determinar la posición de las sub-tramas específicas es el mismo que el de la forma de realización 1.

30 La información enviada en la etapa S604 es la primera información, la información enviada en la etapa S605 es la segunda información y la primera información y la segunda información se transmiten por intermedio de los canales de difusión. El modo de transmisión específico es el mismo que el de la forma de realización uno.

35 Puesto que el margen de valores de m es  $0 \leq m \leq M+1$  y el margen de valores de  $N_p$  es  $1 \leq N_p \leq R$ , el número de bits total para transmitir la información de posición es  $[\log_2(M+2) + \log_2 R]$ .

Forma de realización 3:

El método para transmitir servicios de la presente invención incluye las etapas siguientes:

40 En la etapa S701, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una sola unidad de tiempo se selecciona como tramas de radio específicas.

45 En la etapa S702, una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

En la etapa S703, el servicio se envía en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo anterior.

50 En la etapa S704, la información de posición de las tramas de radio específicas y la información de posición de las sub-tramas específicas se envían remitiendo el valor de una señalización conjunta A.

55 S tramas de radio sucesivas forman una unidad de tiempo, en donde  $S=2^M$ , representando  $2^m$  el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo o representa el intervalo de las tramas de radio específicas,  $N_p$  representa el número de las sub-tramas específicas en la trama de radio específica y R representa que la trama de radio contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico.

Con el fin de economizar todavía más recursos de señalización, la posición de las sub-tramas específicas puede indicarse adoptando un método de indicación de señalización conjunta, es decir, los valores de m y de  $N_p$  se envían remitiendo la señalización A. Los métodos específicos son como sigue:

60 Si  $0 \leq m \leq M$ ,  $0 \leq N_p \leq R$ , y  $R \leq M+1$ , entonces

$$A = \begin{cases} 0, & \text{cuando } N_p = 0 \\ (M+1)(N_p-1) + (m+1), & \text{cuando } 0 < N_p \leq R \end{cases}; (1)$$

En la fórmula,  $N_p=0$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

Si  $0 \leq m \leq M$ ,  $0 \leq N_p \leq R$ , y  $M+1 \leq R$ , entonces

$$A = \begin{cases} 0, & \text{cuando } N_p = 0 \\ Rm + N_p, & \text{cuando } 0 < N_p \leq R \end{cases}; (2)$$

5

En la fórmula,  $N_p=0$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

Si  $0 \leq m \leq M+1$ ,  $1 \leq N_p \leq R$ , y  $R \leq M+1$ , entonces

$$A = \begin{cases} 0, & \text{cuando } m = M+1 \\ (M+1)(N_p-1) + (m+1), & \text{cuando } 0 \leq m < M+1 \end{cases}; (3)$$

10

En la fórmula,  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

Si  $0 \leq m \leq M+1$ ,  $1 \leq N_p \leq R$ , y  $M+1 \leq R$ , entonces

15

$$A = \begin{cases} 0, & \text{cuando } m = M+1 \\ Rm + N_p, & \text{cuando } 0 \leq m < M+1 \end{cases}; (4)$$

En la fórmula,  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

20

En el caso de  $R= M+1$ , cualquiera de los métodos de expresión anteriores puede utilizarse a este respecto.

Se describe cómo determinar el valor de  $m$  y  $N_p$  después de conocer el valor de la señalización  $A$ :

25

Se supone que dos variables enteras  $X$  e  $Y$  se proporcionan, en donde  $a_1 \leq X \leq a_2$ ,  $b_1 \leq Y \leq b_2$  y  $a_2 - a_1 \leq b_2 - b_1$ .

Una función  $A$  se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$A = (b_2 - b_1 + 1)(X - a_1) + (Y - b_1 + 1) \quad (5)$$

30

Los valores de  $X$  e  $Y$  pueden obtenerse mediante las fórmulas siguientes si se proporciona el valor de  $A$ .

$$X = a_1 + \left\lfloor \frac{A}{b_2 - b_1 + 1} \right\rfloor \quad (6)$$

$$Y = A \bmod (b_2 - b_1 + 1) \quad (7)$$

35

Cuando la codificación de la señalización  $A$  utiliza la fórmula (1) o (3),  $N_p=X$ ,  $m=Y$ , y los valores de  $N_p$  y  $m$  pueden obtenerse aplicando las fórmulas (6) y (7).

40

Cuando la codificación de la señalización  $A$  utiliza la fórmula (2) o (4),  $m=X$ ,  $N_p=Y$ , y los valores de  $N_p$  y  $m$  pueden obtenerse aplicando las fórmulas (6) y (7);

45

Puede deducirse que cuando la señalización enviada es  $A$ , el número de bits requerido para transmitir la información de posición es  $\lceil \log_2[(M+1)R+1] \rceil$  que posiblemente es menor que la cantidad de información  $\lceil \log_2(M+1) + \log_2(R+1) \rceil$  o  $\lceil \log_2(M+2) + \log_2 R \rceil$  para enviar, respectivamente la señalización  $m$  y  $N_p$ .

50

A modo de ejemplo, cuando  $R=10$ , y  $M=8, 9, 10, 11, 16, 17$ , etc., 1 bit puede fácilmente salvaguardarse por la señalización conjunta. A modo de ejemplo, cuando  $M=1$  y  $0 \leq A \leq 121$ ,  $A$  puede expresarse por 7 bits mientras que  $m$  y  $N_p$  se expresan, respectivamente, por 4 bits. Por lo tanto, 1 bit de información puede ser economizado adoptando la señalización conjunta.

En la presente forma de realización, las tramas de radio específicas están uniformemente asignadas.

En la presente forma de realización, la asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de

radio específica.

Después de conocer el valor de  $N_p$ , el método para determinar la posición de las sub-tramas específicas es el mismo que el de la forma de realización uno.

5 La información enviada por la señalización A incluye la primera información y la segunda información que se transmiten por intermedio de los canales de difusión general. El modo de transmisión específico es exactamente el mismo que el de la forma de realización uno.

10 Forma de realización 4:

Haciendo referencia a la Figura 8, un método para transmitir un servicio de la presente invención incluye las etapas siguientes:

15 En la etapa S801, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo se selecciona como tramas de radio específicas.

20 En la etapa S802, una parte o la totalidad de todas las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

En la etapa S803, el servicio se envía en conformidad con el método de multiplexación por división de tiempo anterior.

25 En la etapa S804, la información de posición de las tramas de radio específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $m$ , en donde  $0 \leq m \leq M+1$ , y  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

30  $S$  tramas de radio sucesivas forman una unidad de tiempo,  $S=2^M$ , y el valor de  $M$  puede ser 10 u otros valores numéricos.

35 Las tramas de radio específicas están uniformemente espaciadas y se utiliza  $2^m$  para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo o para representar el intervalo de varias tramas de radio específicas. Si  $2^m$  se utiliza para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo, en este caso, el intervalo de varias tramas de radio específicas es  $2^{M-m}$ , o viceversa, si se utiliza  $2^m$  para representar el intervalo de varias tramas de radio específicas, entonces, el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^{M-m}$ , en donde  $0 \leq m \leq M+1$ , y  $m=M+1$  representa que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

40 En la etapa S805, la información de posición de las sub-tramas específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $N_p$ , en donde  $0 \leq N_p \leq R$ , y  $N_p$  representa el número de las sub-tramas específicas en la trama de radio específica en la que está situada la señalización; y  $R$  representa que la trama de radio contiene  $R$  sub-tramas que pueden asignarse para el servicio específico.

45 En la presente forma de realización, la asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

50 La información enviada en la etapa S804 es la primera información, la información enviada en la etapa S805 es la segunda información y la primera información y la segunda información se transmiten en los canales de difusión general. El modo de transmisión específico es el mismo que el de la forma de realización 1.

Preferentemente, la segunda información se transmite en el canal de difusión principal y la primera información se transmite en el canal de difusión secundario o el canal de difusión dinámico.

55 Los siguientes apartados describen un ejemplo en el que la primera información se transmite en el canal de difusión secundario y la segunda información se transmite en el canal de difusión general.

60 El equipo de usuario recibe el canal de difusión principal en primer lugar para obtener el valor de  $N_p$ , con lo que se conoce la longitud del prefijo CP de cada sub-trama en la trama de radio en la que está situado el canal de difusión principal. Si la trama de radio actual incluye el canal de difusión secundario, entonces, el equipo de usuario puede utilizar el valor de  $m$  y de no ser así, el equipo de usuario recibe sucesivamente y comprueba el canal de difusión principal hasta que se encuentra el canal de difusión secundario y se resuelve el valor de  $m$ .

65 Cuando  $N_p \neq 0$ , el equipo de usuario puede obtener la información de posición de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo combinando el valor de  $m$ . Cuando  $N_p=0$ ,  $m=M+1$  indica que la unidad de tiempo no tiene ninguna sub-trama específica y de este modo, el equipo de usuario obtiene también la información del servicio para el que se utiliza cada sub-trama en la unidad de tiempo. Cuando  $N_p=0$ , si  $m \neq M+1$ , el equipo de usuario puede obtener la

posición de la trama de radio de  $N_p \neq 0$  en conformidad con el valor de  $m$ , y efectúa la lectura del valor de  $N_p$  en el canal de difusión principal en dicha trama de radio, con lo que se obtiene la información de posición de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.

5 Conviene señalar que  $N_p$  puede indicar el número de las sub-tramas específicas en cualquier trama de radio designada. A modo de ejemplo,  $N_p$  puede indicar el número de las sub-tramas específicas en la primera o varias tramas de radio próximas a la trama de radio en la que está situado  $N_p$ .

10 El equipo de usuario puede obtener el número de las sub-tramas específicas en la trama de radio designada después de recibir el valor de  $N_p$ . A continuación, el equipo de usuario puede obtener la longitud del prefijo CP de cada sub-trama en la trama de radio. A continuación, los procedimientos tales como la obtención del valor de  $m$ , comprobación de si  $N_p$  es de valor cero, etc., por el equipo de usuario, son exactamente los mismos que los del método anterior. Por último, el equipo de usuario puede obtener valores no cero de  $N_p$  y  $m$  y de este modo, obtener la posición de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.

15 Preferentemente, la información de longitud del prefijo CP se transmite junto con el valor de  $N_p$  en el mismo canal.

Forma de realización 5:

20 Haciendo referencia a la Figura 9, el método para transmitir un servicio incluye las etapas siguientes:

En la etapa S901, una parte o la totalidad de las tramas de radio en una sola unidad de tiempo se seleccionan como tramas de radio específicas.

25 En la etapa S902, una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas se seleccionan como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

En la etapa S903, el servicio se envía en conformidad con el método de multiplexación por división de tiempo anterior.

30 En la etapa S904, la información de posición de las tramas de radio específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $F$ . Cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es mayor, la unidad de tiempo se divide en varias sub-unidades de tiempo.  $F$  representa la información de posición de las tramas de radio específicas en las sub-unidades de tiempo. Y la información de posición de las tramas de radio específicas en varias sub-unidades de tiempo es la misma. Cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es menor,  $F$  representa la información de posición de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo.

35 La presente invención puede materializarse en numerosas formas distintas como sigue, pero debe entenderse que no están limitadas a las formas de realización aquí descritas.

40  $S$  tramas de radio sucesivas forman una unidad de tiempo, en donde  $S = 2^M$  y el valor de  $M$  puede ser 10 u otros valores numéricos. La unidad de tiempo está dividida en  $2^{M-M_0}$  sub-unidades de tiempo y cada sub-unidad de tiempo consiste en  $2^{M_0}$  tramas de radio sucesivas y  $M_0$  es un número entero positivo menor que  $M$ .

45 En la etapa S904.1 (no ilustrada) cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es mayor o igual a  $2^{M-M_0}$ ,  $F$  representa la información de posición de las tramas de radio específicas en la sub-unidad de tiempo.

50 A modo de ejemplo,  $F$  puede representar un mapa de bits  $F_q$  de las tramas de radio en la sub-unidad de tiempo,  $F_q$  consiste en  $2^{M_0}$  bits, cada bit corresponde a una trama de radio y representa si la trama de radio correspondiente está asignada al servicio específico, o no lo está, con dos estados que son 0 y 1.

55 Otro ejemplo es que  $F$  puede representar el número  $F_p$  de las tramas de radio en la sub-unidad de tiempo y  $0 < F_p \leq 2^{M_0}$ . Las tramas de radio específicas en una misma sub-unidad de tiempo se asignan en conformidad con una regla preestablecida, a modo de ejemplo, asignación sucesiva o asignación uniforme. Si  $F_p$  tramas de radio específicas son de asignación uniforme aproximada en la sub-unidad de tiempo a la que pertenecen las tramas de radio específicas, el método para determinar la posición de las tramas de radio es similar al método para determinar las sub-tramas específicas después de conocer el valor de  $N_p$  en la forma de realización 1. Si  $F_p$  tramas de radio específicas están consecutivamente asignadas en la sub-unidad de tiempo a la que pertenecen las tramas de radio específicas, en tal caso, las posiciones de las tramas de radio específicas pueden determinarse en conformidad con una posición inicial  $f_0$  de las  $F_p$  tramas de radio específicas sucesivas y el valor de  $F_p$ . La posición inicial  $f_0$  puede designarse o informarse mediante señalización, en particular,  $f_0$  puede ser designada como 0.

60 En la etapa S904.2 (no ilustrada), cuando el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es menor que  $2^{M-M_0}$ ,  $F$  representa la información de posición de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo.

65

En el Ejemplo 1, F puede representar un mapa de bits  $G_q$  de las sub-unidades de tiempo en la unidad de tiempo,  $G_q$  consiste en  $2^{M-M_0}$  bits, correspondiendo cada bits a una sub-unidad de tiempo y representa si la sub-unidad de tiempo correspondiente incluye, o no, una trama de radio específica, con los dos estados siendo 0 y 1. Las posiciones de las tramas de radio específicas son idénticas en varias sub-unidades de tiempo a las que pertenecen respectivamente las tramas de radio específicas y las posiciones pueden designarse o informarse mediante la señalización.

En el Ejemplo 2, F puede representar el número  $G_p$  de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo,  $0 \leq G_p < 2^{M-M_0}$ , y las reglas de asignación de las tramas de radio específicas pueden designarse o informarse mediante la señalización. Los siguientes apartados proporcionan tres ejemplos de reglas de asignación desinadas.

(1) Cuando  $G_p$  tramas de radio específicas son designadas para asignarse consecutivamente en la unidad de tiempo, las posiciones de las tramas de radio específicas pueden determinarse en conformidad con una posición inicial  $g_0$  de las  $G_p$  tramas de radio específicas sucesivas y el valor de  $G_p$ . La posición inicial  $g_0$  puede designarse o informarse mediante la señalización, en particular,  $g_0$  puede designarse como 0.

(2) Cuando  $G_p$  tramas de radio específicas se designan para asignarse en  $G_p$  sub-unidades de tiempo sucesivas de la unidad de tiempo, las posiciones de las sub-unidades de tiempo que incluyen las tramas de radio específicas pueden determinarse en conformidad con una posición inicial  $g'_0$  de las  $G_p$  sub-unidades de tiempo sucesivas y el valor de  $G_p$ . La posición inicial  $g'_0$  puede designarse o informarse mediante la señalización, en particular,  $g'_0$  puede designarse como 0. Las posiciones de las tramas de radio específicas son idénticas en varias sub-unidades de tiempo que las tramas de radio específicas a las que pertenecen respectivamente. La posición puede designarse o informarse mediante la señalización. En particular la posición puede ser una primera trama de radio en la sub-unidad de tiempo.

En el Ejemplo 3, F representa el número  $2^m$  de tramas de radio específicas en la unidad de tiempo, y en la unidad de tiempo, las tramas de radio específicas se asignan uniformemente o consecutivamente asignadas. O bien, F representa el intervalo  $2^m$  de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo y las tramas de radio específicas están uniformemente asignadas.

Si se utiliza  $2^m$  para representar el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo, en donde  $0 \leq m < M - M_0$  o  $0 \leq m \leq M - M_0$ , y  $m = M - M_0$  se utiliza para indicar que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica, cuando las tramas de radio específicas están uniformemente asignadas, el intervalo es  $2^{M-m}$ ; por el contrario, si  $2^m$  se utiliza para representar el intervalo de varias tramas de radio específicas, entonces, el número de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^{M-m}$  en donde  $M_0 < m \leq M$  o  $M_0 \leq m \leq M$ , y  $m = M_0$  se utiliza para representar que la unidad de tiempo completa no tiene ninguna sub-trama específica.

En la etapa S905, la información de posición de las sub-tramas específicas se envía remitiendo el valor de una señalización  $N_p$  o el valor de  $N_q$ , en donde  $N_p$  representa el número de las sub-tramas específicas en la trama de radio específica y  $0 \leq N_p \leq R$ ; R representa que la trama de radio contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico; y  $N_q$  es un mapa de bits de las sub-tramas en la trama de radio específica. Más concretamente,  $N_q$  consiste en R bits, cada bit corresponde a una sub-trama asignable y representa que la sub-trama correspondiente es asignada al servicio específico o no lo es, con dos estados que son 0 y 1.

En la presente forma de realización, la asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

Después de conocer el valor de  $N_p$ , si  $N_p$  sub-tramas específicas se asignan a un intervalo aproximadamente igual en la trama de radio específica a la que pertenecen las sub-tramas específicas, el método para determinar las posiciones de las sub-tramas específicas es exactamente el mismo que el de la forma de realización 1. Si  $N_p$  sub-tramas específicas se asignan consecutivamente en la trama de radio específica a la que pertenecen las sub-tramas específicas, en tal caso, las posiciones de las sub-tramas específicas pueden determinarse en conformidad con una posición inicial  $r_0$  de las  $N_p$  sub-tramas y el valor de  $N_p$  y la posición inicial  $r_0$  pueden designarse o informarse por la señalización, en particular,  $r_0$  puede designarse como 0.

La información enviada en la etapa S904 es la primera información, la información enviada en la etapa S905 es la segunda información, y la primera información y la segunda información se transmiten en los canales de difusión general. El modo de transmisión específico es el mismo que el de la forma de realización 1.

Puesto que el margen de valores de m es  $0 \leq m \leq M+1$ , y el margen de valores de  $N_p$  es  $1 \leq N_p \leq R$ , el número de bits totales para transmitir la información de posición es  $\lceil \log_2 (M + 2) + \log_2 R \rceil$ .

La formas de realización 6 es una forma de realización multicapas y más concretamente, es como sigue: cuando el número de las sub-unidades de Tipo  $N'$  específicas en la unidad de tiempo es mayor o igual a un valor umbral, el valor de  $n_0$  se determina, en donde  $1 \leq N' \leq N$ ,  $1 \leq n_0 \leq N$ ,  $n_0$  tiene al menos un valor, que representa que la totalidad de las sub-unidades de Tipo  $n_0$  en la sub-unidad de Tipo  $n_0-1$  específica son las sub-unidades de Tipo  $n_0$  específicas y

la información de posición de las sub-unidades de Tipo  $n_0$  específicas ya no se envía. Cuando el número de las sub-unidades de Tipo N' específicas en la unidad de tiempo es menor que un valor umbral, el valor de  $n_0'$  se determina, en donde  $1 \leq n_0' \leq N$ ,  $n_0'$  tiene al menos un valor, que representa que la sub-unidad de Tipo  $n_0'-1$  está dividida directamente en al menos una sub-unidad de Tipo  $n_0'+1$  y la información de posición de las sub-unidades de Tipo  $n_0'$  específicas ya no se envía. La sub-unidad de Tipo 0 es la unidad de tiempo y las magnitud de las sub-unidades de Tipo n no cambian con las operaciones precedentes.

A modo de ejemplo, la unidad de tiempo está dividida en  $2^{M-M_0}$  sub-unidades de Tipo 1, siendo M y  $M_0$  números enteros no negativos y  $M_0 \leq M$ . Cada sub-unidad de Tipo 1 está dividida en  $2^{M_0}$  sub-unidades de Tipo 2, las sub-unidades de Tipo 2 son las tramas de radio y las sub-unidades de Tipo 3 son las sub-tramas. Cada sub-unidad de Tipo 2 está dividida en al menos una sub-unidad de Tipo 3. Además, la información de posición de las sub-unidades de Tipo n específicas se envía remitiendo el valor de la señalización F, en donde  $n=1$  o  $n=2$ . Cuando el número de las sub-unidades de Tipo 2 específicas en la unidad de tiempo es mayor o igual a  $2^{M-M_0}$ ,  $n_0=1$ , y F representa un mapa de bits y/o el número y/o el intervalo de las sub-unidades de Tipo 2 específicas en cada sub-unidad de Tipo 1. Cuando el número de las sub-unidades de Tipo 2 específicas en la unidad de tiempo es menor que  $2^{M-M_0}$ ,  $n_0=2$ , y F representa un mapa de bits y/o el número y/o el intervalo de las sub-unidades de Tipo 2 específicas en la unidad de tiempo. La información de posición de las sub-unidades de Tipo 3 se envía remitiendo el valor de la señalización G, en donde G representa un mapa de bits y/o número y/o intervalo de las sub-unidades de Tipo 3 específicas en la sub-unidad de Tipo 2 específica a la que pertenecen las sub-unidades de Tipo 3 específicas.

La presente invención da a conocer, además, un dispositivo correspondiente al método de multiplexación por división de tiempo de servicio, correspondiendo un dispositivo al método para transmitir servicio y una estación base.

El dispositivo de multiplexación por división de tiempo de servicio de la presente invención incluye una unidad de selección de trama de radio y una unidad de selección de sub-trama.

La unidad de selección de trama de radio está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas.

La unidad de selección de sub-trama está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

El dispositivo para transmitir servicio de la presente invención incluye una unidad de multiplexación por división de tiempo y una unidad de transmisión.

La unidad de multiplexación por división de tiempo está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas; y para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

La unidad de transmisión está configurada para transmitir el servicio en conformidad con un modo de multiplexación por división de tiempo determinado por la unidad de multiplexación por división de tiempo anterior y para enviar la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

La estación base de la presente invención incluye un dispositivo de transmisión de servicio.

El dispositivo de transmisión de servicio está configurado para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas, para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico, para enviar el servicio en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo y para enviar la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

Los apartados siguientes dan a conocer varias formas de realización de los dispositivos de la presente invención.

Forma de realización 7:

Haciendo referencia a la Figura 10, el dispositivo de multiplexación por división de tiempo de servicio 91 en conformidad con una forma de realización de la presente invención incluye una unidad de selección de trama de radio 911 y una unidad de selección de sub-trama 912.

La unidad de selección de trama de radio 911 está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas.

La unidad de selección de sub-trama 912 está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

El servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia, o un servicio de unidifusión, o uno o más de las clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general.

5 Forma de realización 8:

Haciendo referencia a la Figura 11-A, el dispositivo para transmitir un servicio 101 en conformidad con una forma de realización de la presente invención incluye una unidad de multiplexación por división de tiempo 1011 y una unidad de transmisión 1012.

10 La unidad de multiplexación por división de tiempo 1011 está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas y para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico.

15 El servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia, o un servicio de unidifusión, o uno o más de las clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general.

20 La unidad de transmisión 1012 está configurada para transmitir el servicio en conformidad con un modo de multiplexación por división de tiempo que se determina por la unidad de multiplexación por división de tiempo 1011 y para enviar la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

25 Preferentemente, haciendo referencia a la Figura 11-B, el dispositivo para transmitir un servicio 101 en conformidad con una forma de realización de la presente invención incluye, además, una unidad de generación de información de posición 1013.

30 La unidad de generación de información de posición 1013 está configurada para generar la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas en conformidad con las tramas de radio específicas y las sub-tramas específicas seleccionadas por la unidad de multiplexación por división de tiempo 1011.

35 Preferentemente, haciendo referencia a la Figura 12-A, la unidad de transmisión 1012 puede incluir una unidad de transmisión de servicio 10121 y una unidad de transmisión de información de posición 10122.

La unidad de transmisión de servicio 10121 está configurada para transmitir el servicio en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo determinado por la unidad de multiplexación por división de tiempo anterior 1011.

40 La unidad de transmisión de información de posición 10122 está configurada para transmitir la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

45 Preferentemente, haciendo referencia a la Figura 12-B, la unidad de transmisión 1012 puede incluir, una unidad de transmisión de longitud de prefijo 10123.

La unidad de transmisión de longitud de prefijo 10123 está configurada para transmitir información que indica la longitud de los prefijos CPs de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.

50 Forma de realización 9:

Haciendo referencia a la Figura 13, la estación base 121 en conformidad con una forma de realización de la presente invención incluye un dispositivo para transmitir un servicio 1211.

55 El dispositivo para transmitir un servicio 1211 incluye una unidad de multiplexación por división de tiempo 12111 y una unidad de transmisión 12112.

60 El dispositivo para transmitir un servicio 1211 está configurado para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como tramas de radio específicas; para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como sub-tramas específicas para enviar un servicio específico; enviar el servicio en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo anterior; y para enviar información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

65 El servicio específico es un servicio de multidifusión de difusión general multimedia, o un servicio de unidifusión, o uno o más de las clases de servicios transmitidos en el modo de multidifusión o de difusión general.

La unidad de multiplexación por división de tiempo 12111 está configurada para seleccionar una parte o la totalidad de las tramas de radio en una unidad de tiempo como las tramas de radio específicas y para seleccionar una parte o la totalidad de las sub-tramas en las tramas de radio específicas como las sub-tramas específicas para enviar el servicio específico.

5 La unidad de transmisión 12112 está configurada para transmitir el servicio en conformidad con el modo de multiplexación por división de tiempo determinado por la unidad de multiplexación por división de tiempo 12111 anterior y para enviar la información de posición de las tramas de radio específicas y/o la información de posición de las sub-tramas específicas.

10 En resumen, la presente invención da a conocer un método de multiplexación por división de tiempo de servicio y un dispositivo de multiplexación por división de tiempo de servicio así como un método y un dispositivo para transmitir un servicio. En particular, la presente invención da a conocer un servicio MBMS y un método de multiplexación por división de tiempo de servicio de unidifusión y su dispositivo correspondiente, así como un método y un dispositivo para enviar el servicio MBMS y el servicio de unidifusión, lo que impide que un usuario del servicio de unidifusión y un usuario del servicio MBMS efectúen la lectura de su propia información de servicio en el tiempo de transmisión del otro lado, y economiza el consumo de energía eléctrica para el equipo de usuario. El método para informar de la longitud del prefijo CP de la sub-trama que se proporciona por la presente invención garantiza que el equipo de usuario pueda demodular exactamente las sub-tramas. La ruta de transmisión de información, el modo de temporización de información y el modo de codificación de fuente de información dados a conocer por la presente invención garantizan que el equipo de usuario pueda obtener, con exactitud, el tiempo de transmisión de datos de servicio requeridos y efectuar la lectura de los datos de servicio correspondientes cuando los datos de servicio se envían en el caso de que la estación base utilice el servicio MBMS y el modo de multiplexación por división de tiempo de servicio de unidifusión, con lo que se economizan recursos.

25 El servicio específico referido en la presente invención incluye un servicio con contenido específico o un servicio transmitido por intermedio de un modo de transmisión específico, e incluye también el servicio con el contenido específico y transmitido por intermedio del modo de transmisión específico.

30 El servicio transmitido por intermedio del modo específico incluye múltiples tipos, a modo de ejemplo, un servicio transmitido por intermedio de un modo de multidifusión de difusión multimedia o un servicio transmitido por intermedio un intermedio de un modo de unidifusión. El modo específico puede referirse también a un modo de configuración de antena, un modo de ocupación de recursos de frecuencia en el tiempo, un modo de ocupación de recursos de códigos, un modo de ocupación de frecuencias en el espacio, etc. El modo específico puede referirse también a un equipo de destino del servicio, a modo de ejemplo, uno o más de una clase de servicios transmitidos a un determinado usuario específico o a un grupo de usuarios específicos.

El servicio con el contenido específico incluye cualquiera una o más de las clases de servicios de multidifusión de difusión multimedia, a modo de ejemplo, servicios multimedia de flujo continuo, servicios de utilización compartida de datos, etc. El servicio con el contenido específico puede incluir, además, cualquiera una o más clases de servicios de unidifusión.

40 El servicio con el contenido específico y transmitido por intermedio de un determinado modo de transmisión específico puede deducirse de la explicación del modo específico y del contenido específico, a modo de ejemplo, un servicio de voz transmitido por intermedio del modo de unidifusión.

45 Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores son simplemente proporcionadas para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar la presente invención. Debe entenderse por los expertos en esta técnica que aunque la presente invención ha sido descrita en detalle haciendo referencia a las formas de realización anteriores, pueden realizarse modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las formas de realización anteriores, o sustituciones equivalentes pueden efectuarse para algunas características técnicas en las soluciones técnicas, en tanto que dichas modificaciones o sustituciones no hagan que la esencia de las soluciones técnicas correspondientes se desvíen respecto al alcance de la presente invención.

55



## REIVINDICACIONES

1. Un método para transmitir un servicio, que comprende:

5 recibir un servicio específico enviado en sub-tramas específicas, en donde el servicio específico es un servicio de difusión general de multidifusión multimedia o un servicio de unidifusión, o uno o más de un tipo de servicio transmitido en el modo de difusión general o de multidifusión, siendo las sub-tramas específicas seleccionadas a partir de tramas de radio específicas, siendo las tramas de radio específicas seleccionadas en una unidad de tiempo, en donde la unidad de tiempo comprende  $2^M$  tramas de radio, conteniendo cada una de las tramas de radio un número R de sub-tramas que pueden asignarse para transmitir el servicio, en donde R es un número natural y M es un número entero no negativo; y

recibir información de posición de las tramas de radio específicas;

15 y caracterizado por cuanto que la unidad de tiempo comprende  $2^M$  tramas de radio, cada una de las cuales contiene R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico, en donde R es un número natural y en donde M es un número entero no negativo;

20 en donde la información de posición de las tramas de radio específicas es un intervalo de las tramas de radio específicas, cuyo intervalo de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^m$ ,  $0 \leq m \leq M$ .

2. El método según la reivindicación 1, en donde una asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

25 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde las sub-tramas específicas se asignan de manera uniforme en cada una de las tramas de radio específicas; y/o las tramas de radio específicas están uniformemente asignadas en la unidad de tiempo.

30 4. El método según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el método comprende, además, recibir información de longitud de prefijos cíclicos de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.

35 5. El método según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el servicio específico se transmite en un sistema de evolución a largo plazo, LTE, la información de posición de las tramas de radio específicas se transmite en canales de difusión general,

en donde los canales de difusión general comprenden un canal de difusión primario, un canal de difusión secundario y un canal de difusión dinámico, siendo la información de posición de las tramas de radio específicas transmitida en uno cualquiera de los tres canales de difusión general.

40 6. Un equipo de usuario que comprende:

un medio para recibir un servicio específico enviado en sub-tramas específicas, en donde el servicio específico es un servicio de difusión general de multidifusión multimedia o un servicio de unidifusión, o uno o más de un tipo de servicio transmitido en el modo de difusión general o de multidifusión, siendo las sub-tramas específicas seleccionadas a partir de tramas de radio específicas, siendo las tramas de radio específicas seleccionadas en una unidad de tiempo, en donde la unidad de tiempo comprende  $2^M$  tramas de radio, conteniendo cada una de las tramas de radio un número R de sub-tramas que pueden asignarse para transmitir el servicio, en donde R es un número natural y M es un número entero no negativo; y

50 un medio para recibir información de posición de las tramas de radio específicas;

y caracterizado por cuanto que la unidad de tiempo comprende  $2^M$  tramas de radio, conteniendo cada una de ellas R sub-tramas que pueden asignarse al servicio específico, en donde R es un número natural y en donde M es un número entero no negativo;

55 en donde la información de posición de las tramas de radio específicas es un intervalo de las tramas de radio específicas, cuyo intervalo de las tramas de radio específicas en la unidad de tiempo es  $2^m$ ,  $0 \leq m \leq M$ .

60 7. El equipo de usuario según la reivindicación 6, en donde una asignación de las sub-tramas específicas es la misma para cada trama de radio específica.

65 8. El equipo de usuario según una de las reivindicaciones 6 y 7, en donde las sub-tramas específicas están uniformemente asignadas en cada una de las tramas de radio específicas; y/o las tramas de radio específicas están uniformemente asignadas en la unidad de tiempo.

9. El equipo de usuario según una de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el equipo de usuario comprende,

además, un medio para recibir información de longitud de prefijos cíclicos de las sub-tramas específicas en la unidad de tiempo.

5 **10.** El equipo de usuario según una de las reivindicaciones 6 a 9, en donde el servicio específico se transmite en un sistema de evolución a largo plazo, LTE, siendo la información de posición de las tramas de radio específicas transmitida a través de canales de difusión general,

10 en donde los canales de difusión general comprenden un canal de difusión primario, un canal de difusión secundario y un canal de difusión dinámico, siendo la información de posición de las tramas de radio específicas transmitida a través de cualquiera de los tres canales de difusión general.

15

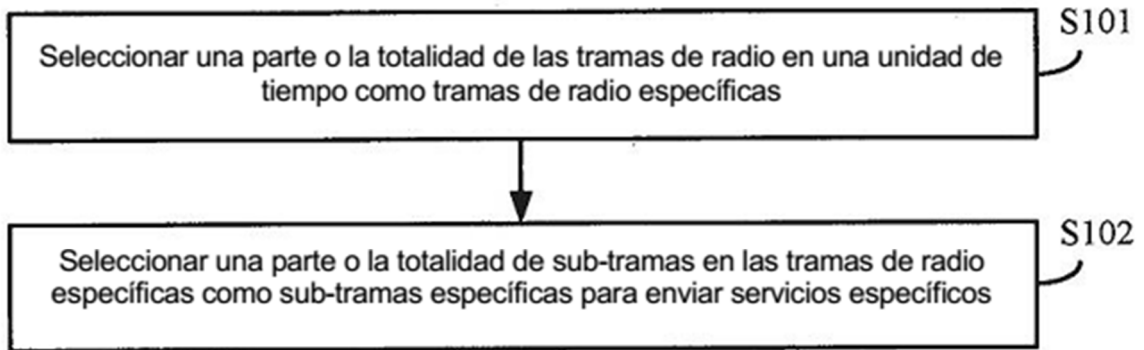


Fig. 1

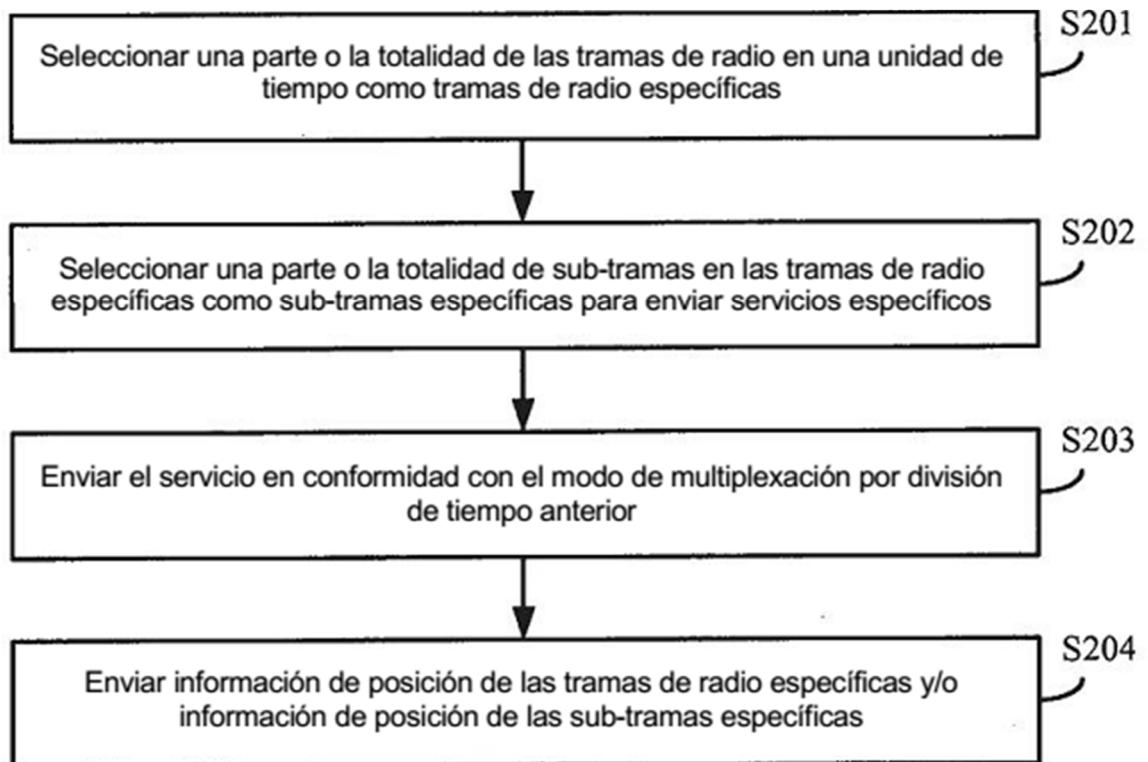


Fig. 2

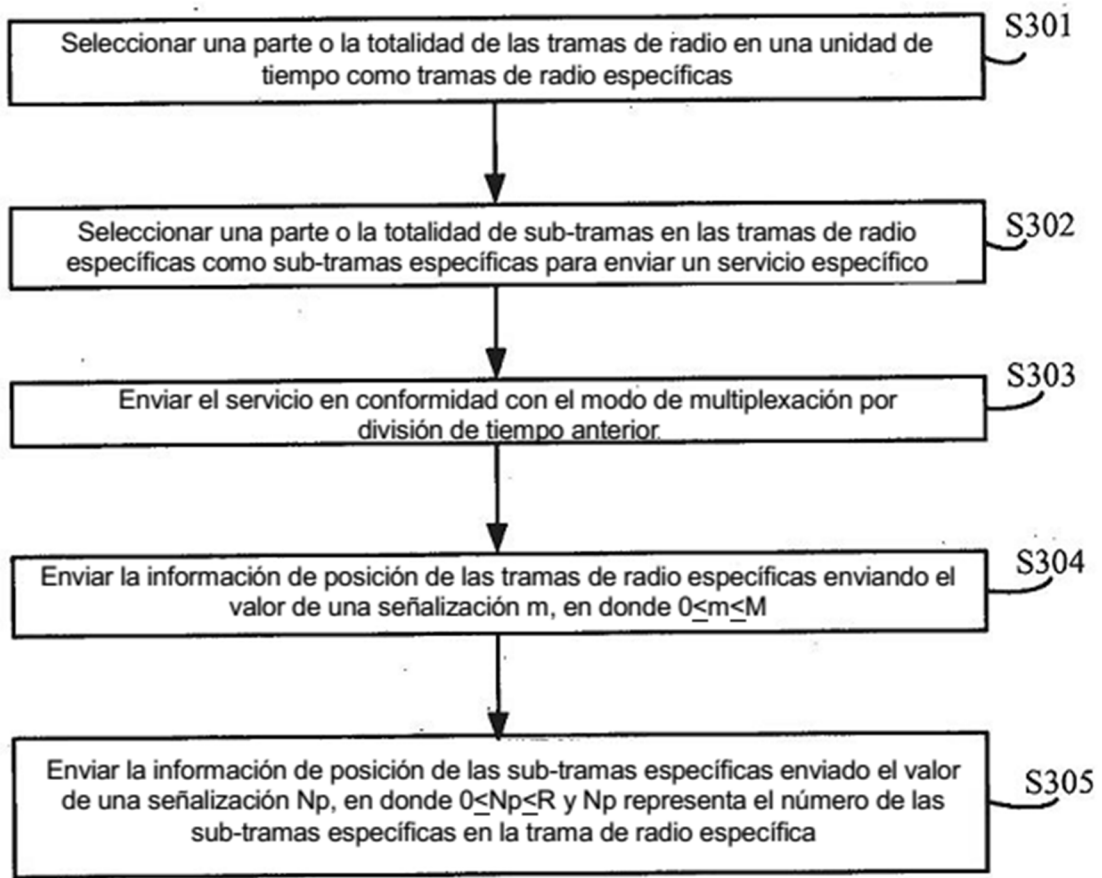


Fig. 3

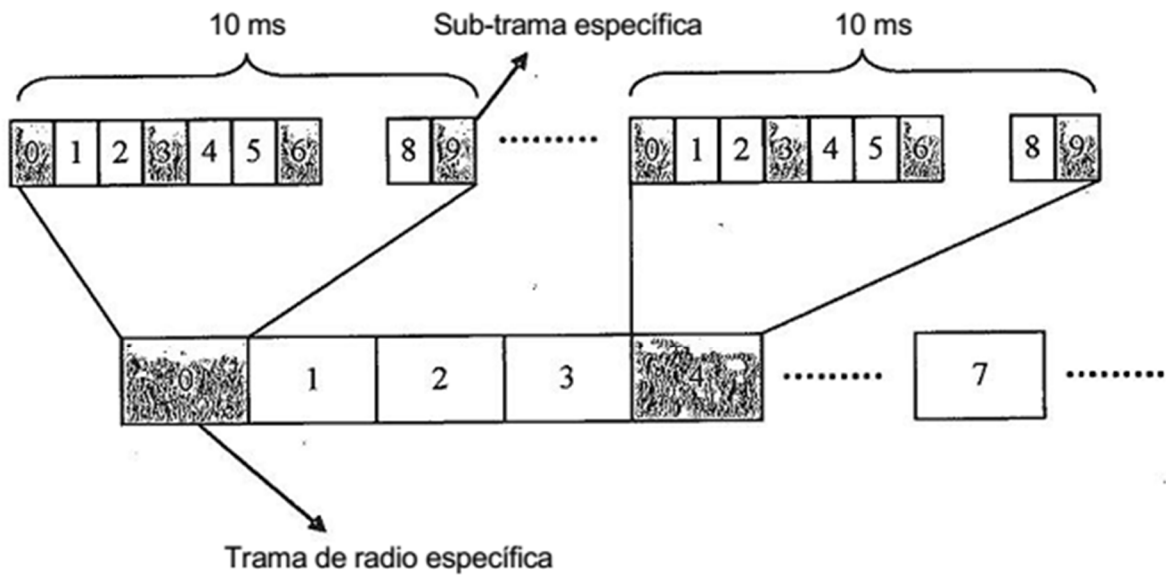


Fig. 4

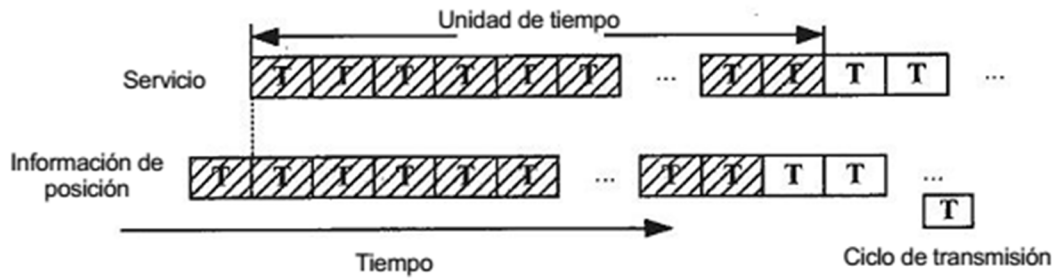


Fig. 5

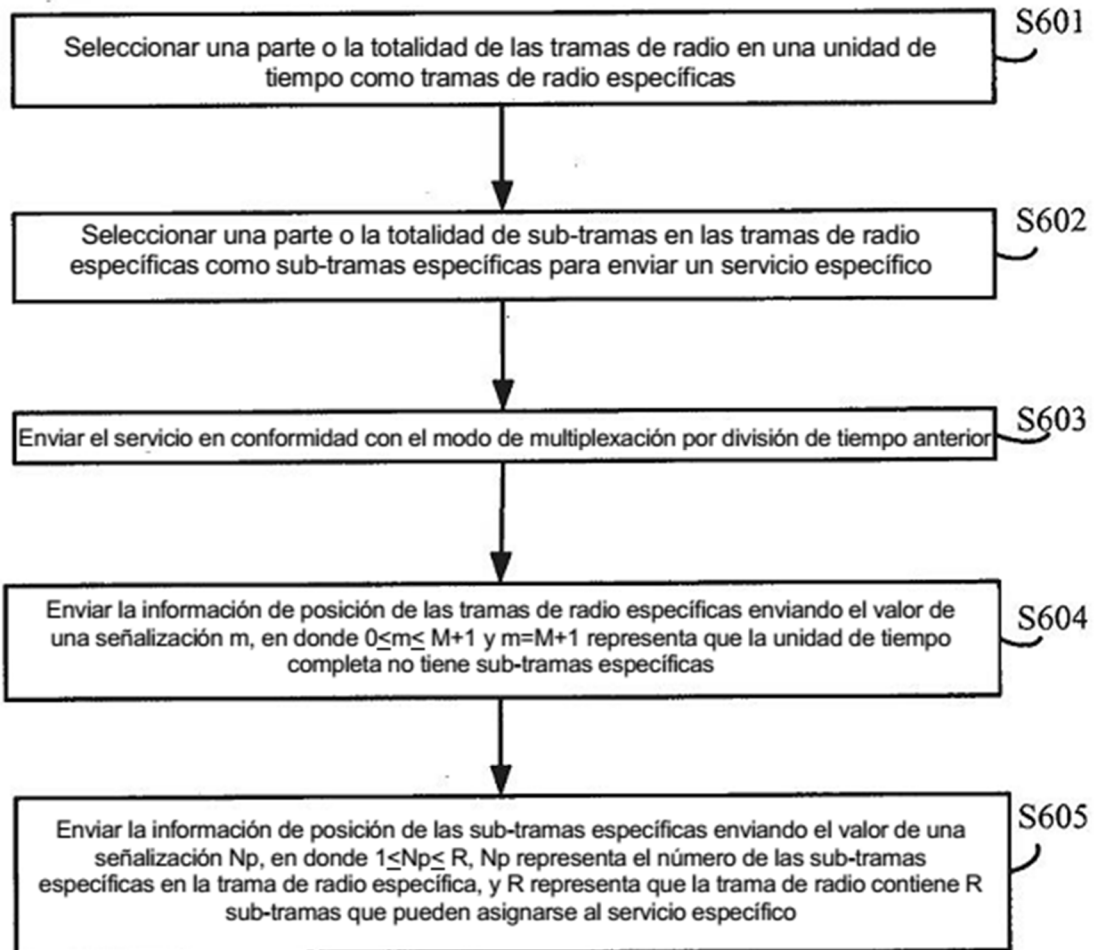


Fig. 6

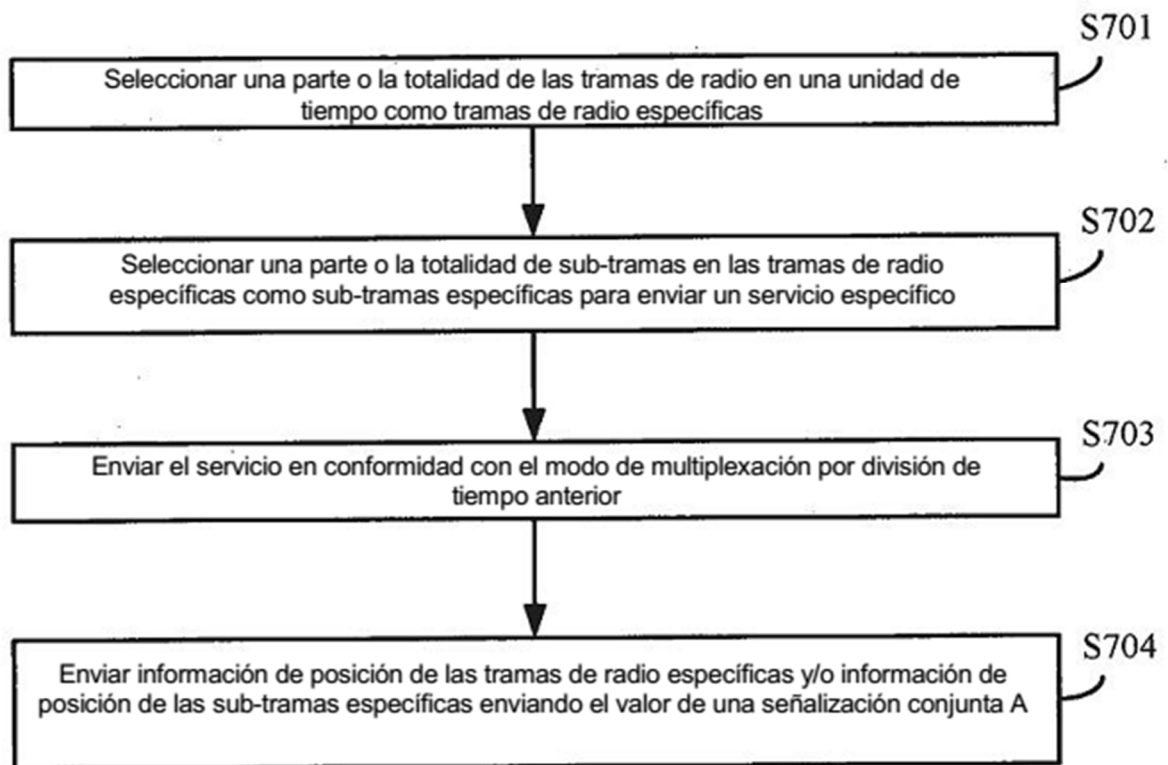


Fig. 7

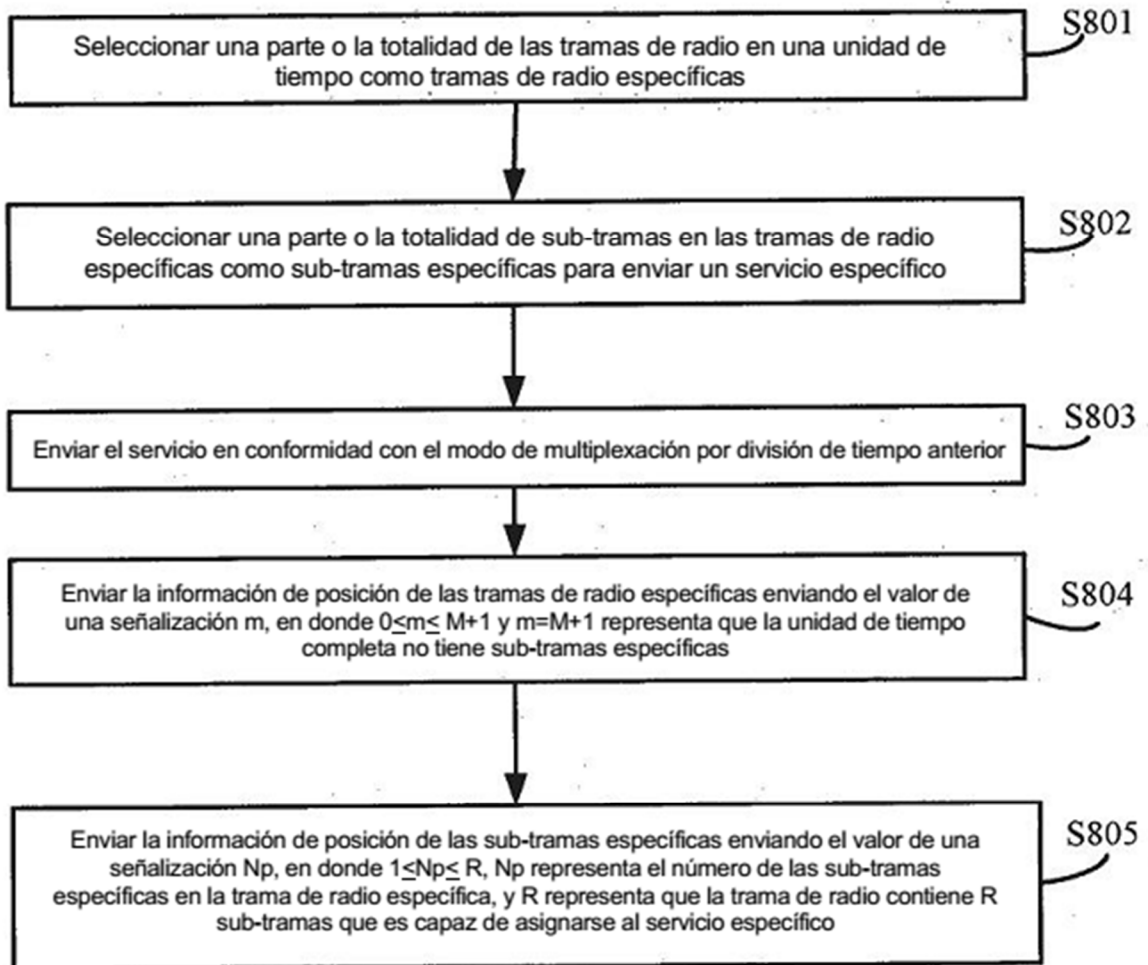


Fig.8

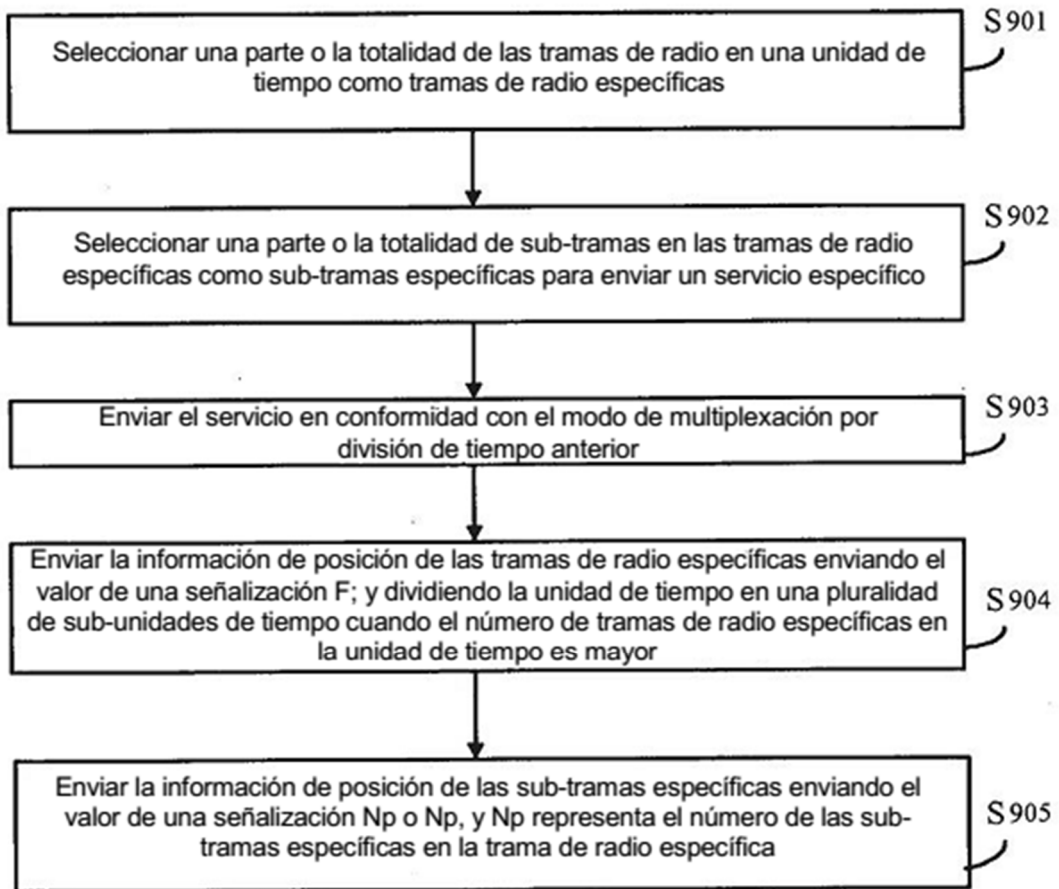


Fig. 9

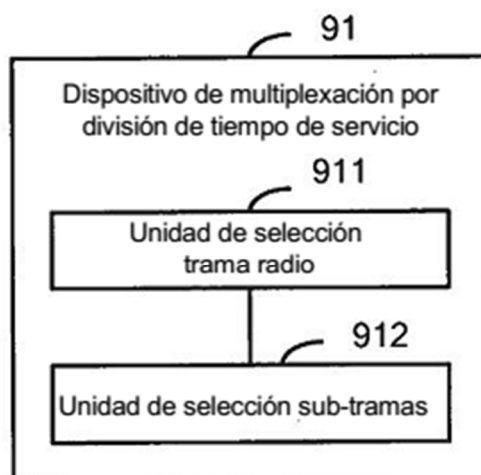


Fig. 10



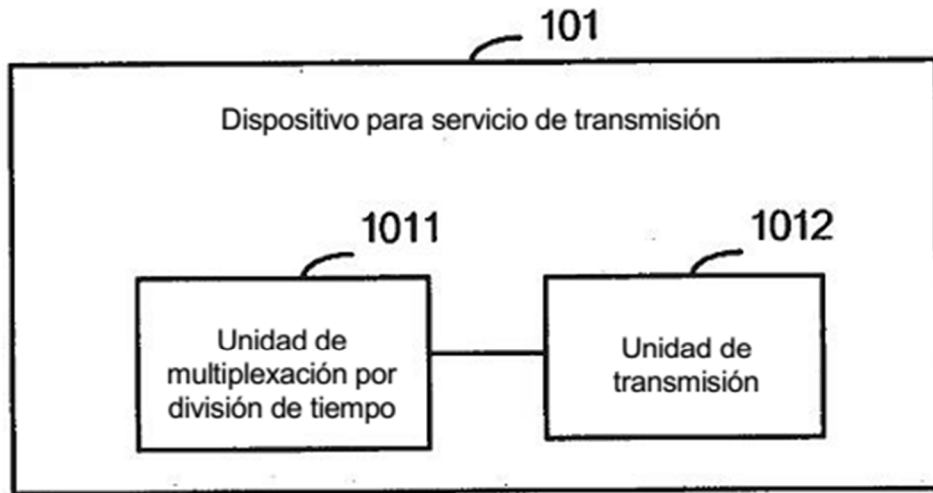


Fig. 11-A

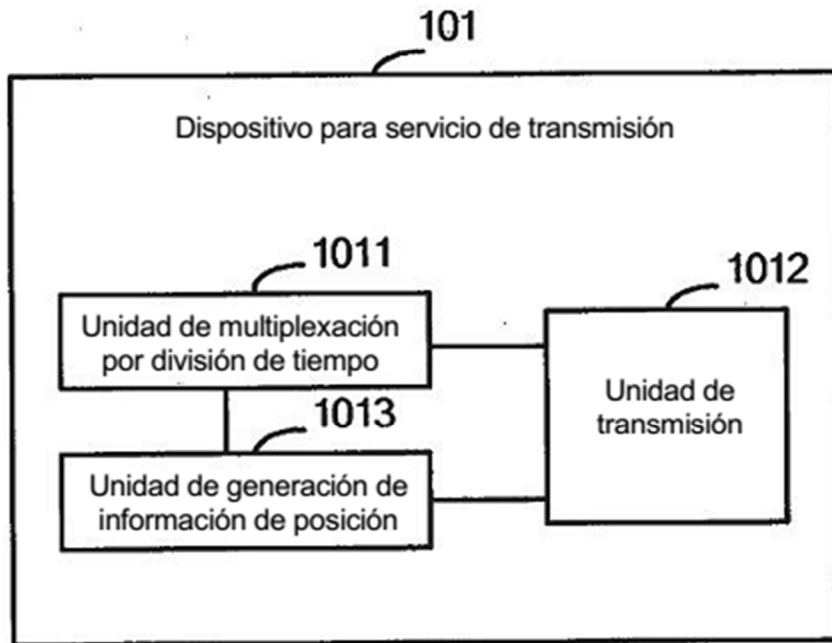


Fig. 11-B

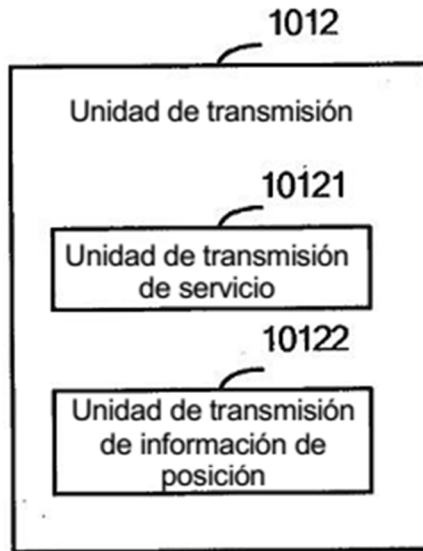


Fig. 12-A

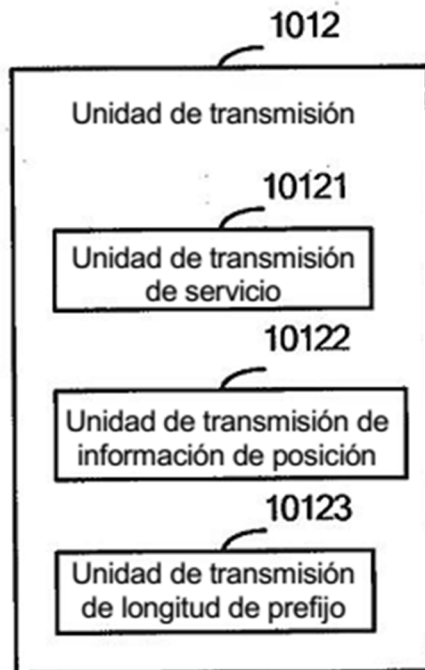


Fig. 12-B

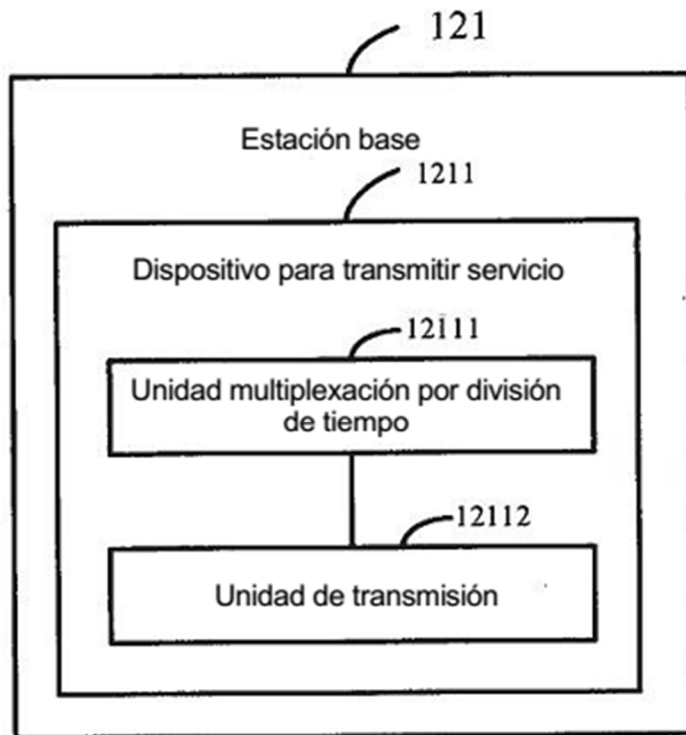


Fig. 13