

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 397**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 8/00** (2009.01)

**H04W 76/14** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2015 PCT/JP2015/072267**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16021653**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2015 E 15828940 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3179798**

54 Título: **Equipo de usuario, estación base y método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente**

30 Prioridad:

**07.08.2014 JP 2014161904**

**09.04.2015 JP 2015080417**

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

**30.07.2020**

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)  
11-1, Nagata-cho 2-chome  
Chiyoda-kuTokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**YASUKAWA, SHIMPEI;  
HARADA, HIROKI y  
NAGATA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 776 397 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**

Equipo de usuario, estación base y método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a la comunicación D2D (comunicación de aparato de usuario a aparato de usuario). Más particularmente, la presente invención se refiere a una técnica para monitorizar una señal D2D de una frecuencia diferente en la comunicación D2D.

10

**Técnica anterior**

En las comunicaciones móviles actuales tales como LTE, es habitual que un aparato de usuario UE y una estación base eNB realicen la comunicación de modo que la comunicación se realice entre aparatos de usuario UE a través de la estación base eNB y similares. Sin embargo, en los últimos años, se proponen varias técnicas en la comunicación D2D para realizar una comunicación directa entre los aparatos de usuario UE.

15

Especialmente, en la comunicación D2D de LTE, se propone la "Comunicación" para realizar la comunicación de datos, tales como la llamada telefónica de empuje entre los aparatos de usuario UE y el "Descubrimiento" en el que un aparato de usuario UE transmite una señal de descubrimiento que incluye la ID del propio aparato de usuario UE para hacer que un aparato de usuario UE de un lado de recepción detecte el aparato de usuario UE del lado de transmisión (remítase al documento no de patentes 1). Obsérvese que, por ejemplo, se supone que la "Comunicación" se aplica a la seguridad pública (policía, radio de incendios).

20

En la comunicación D2D especificada en LTE, se propone que cada aparato de usuario UE use una parte de los recursos de enlace ascendente ya especificados como recursos de transmisión de una señal de enlace ascendente desde el aparato de usuario UE a la estación base eNB. Asimismo, en la asignación de recursos usados en la comunicación D2D, se propone su asistencia desde la estación base eNB.

25

30 **Documentos de la técnica relacionada**

[DOCUMENTO NO DE PATENTES]

[DOCUMENTO NO DE PATENTES 1] 3GPP TR 36.843 V12.0.1 (03-2014)

35

[DOCUMENTO NO DE PATENTES 2] 3GPP TS 36.321 V11.5.0 (03-2014)

[DOCUMENTO NO DE PATENTES 3] 3GPP TS 36.331 V12.1.0 (03-2014)

40

[DOCUMENTO NO DE PATENTES 4] KYOCERA: "Inter-frequency discovery considerations", 3GPP DRAFT R2-142240, 18 de mayo de 2014 describe consideraciones en relación con el descubrimiento entre frecuencias.

[DOCUMENTO DE PATENTES]

45

[DOCUMENTO DE PATENTES 1] Documento US 2008/189970 A1, 14 de agosto de 2008 se refiere a un método para realizar mediciones por el equipo de usuario, UE, durante una separación de medición. El UE realiza mediciones específicas de UE y pide una separación de medición de una red inalámbrica, incluyendo la petición las mediciones específicas de UE. El UE recibe información de separación de medición de la red, incluyendo cuando la separación de medición está planificada y realiza mediciones durante la separación de medición planificado.

50

**Sumario de la invención**

**Problema que ha de resolver la invención**

55

A propósito, las comunicaciones D2D que usan Bluetooth (marca registrada), WiFi (marca registrada) y similares han existido tradicionalmente y, en Descubrimiento en estas comunicaciones D2D, está disponible la detección de terminales que no depende de operadores. También en Descubrimiento D2D usando una red LTE, es deseable que esté disponible la detección de aparatos de usuario entre aparatos de usuario de diferentes operadores (D2D entre operadores).

60

Tal como se describió anteriormente, en la comunicación D2D de LTE, se usa una parte de los recursos del enlace ascendente celular. Por tanto, el aparato de usuario UE realiza la transmisión y recepción de una señal D2D usando una portadora (banda de frecuencia, más específicamente, una portadora de frecuencia predeterminada en una banda) de una célula de conexión. Sin embargo, puesto que las portadoras a usar son generalmente diferentes entre operadores, para que un aparato de usuario UE reciba una señal D2D desde un aparato de usuario UE conectado a una célula de otro operador, es necesario conmutar a una portadora del otro operador de modo que se monitorice

65

una señal D2D mediante una frecuencia de la portadora. Además de eso, en el caso en el que se desconoce la configuración D2D (configuración del grupo de recursos y similares) del otro operador para el aparato de usuario UE, es necesario recibir la difusión del otro operador.

5 Es decir, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1, en un caso en el que, en el operador A, se usa una portadora A para la comunicación D2D, y en el operador B, se usa una portadora B para la comunicación D2D, es necesario que el aparato de usuario UE del operador A monitorice una señal D2D conmutando la portadora A a la portadora B para recibir una señal D2D que transmite el aparato de usuario UE del operador B. De manera similar, es necesario que el aparato de usuario UE del operador B monitorice una señal D2D conmutando la portadora B a la portadora A para recibir una señal D2D que transmite el aparato de usuario UE del operador A.

10 Cuando el aparato de usuario UE está conectado a o reside en una célula, es necesario que se realice la monitorización asociada con la conmutación de portadoras en un periodo corto para no inhibir la comunicación con la célula.

15 Sin embargo, la comunicación D2D de LTE se configura de modo que un recurso utilizable (grupo de recursos) de los recursos de comunicación celular llega periódicamente, pero, en general, puesto que la estación base eNB no determina el momento de llegada de un recurso para D2D del otro operador, es no siempre es cierto que un tiempo durante el cual la conmutación de portadoras está disponible coincide con el momento de llegada del recurso para D2D. Por tanto, en la monitorización de señal D2D mediante la conmutación de portadoras de periodo corto como la mencionada anteriormente, puede considerarse que la señal D2D del otro operador no puede detectarse o puede producirse un retraso para la monitorización. Por otro lado, al usar un largo periodo de monitorización, puede detectarse fácilmente una señal D2D. Sin embargo, inhibe la comunicación celular de la célula de conexión o la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia. Obsérvese que realizar la monitorización de señal D2D mediante una frecuencia diferente de la frecuencia usada en la propia célula de conexión o residente, como la monitorización de señal D2D del otro operador, se denomina monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

20 La presente invención está ideada en vista de los puntos mencionados anteriormente, y un objeto es proporcionar una técnica, en un sistema de comunicación móvil, que permita que un aparato de usuario realice de manera eficiente la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente sin inhibir la comunicación celular y la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia en la medida de lo posible.

**Medios para resolver el problema**

35 Este problema se resuelve mediante el contenido definido en las reivindicaciones independientes. Se describen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

Según un ejemplo, se proporciona un aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

40 medios de control de separación de medición configurados para transmitir una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a una estación base de una célula de conexión o residente; y

45 medios de comunicación D2D configurados para monitorizar la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición que se configura basándose en la petición de configuración.

Asimismo, según un ejemplo, se proporciona una estación base para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

50 medios de recepción configurados para recibir, desde un aparato de usuario, una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente que se transmite mediante una frecuencia diferente de una frecuencia usada por el aparato de usuario para la transmisión de señal D2D; y

55 medios de control de separación de medición configurados para configurar una separación de medición para el aparato de usuario basándose en la información de configuración de la separación de medición incluido en la petición de configuración.

60 Asimismo, según un ejemplo, se proporciona un método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente realizado por un aparato de usuario y una estación base para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

una etapa en la que el aparato de usuario transmite una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a la estación base;

65 una etapa en la que la estación base transmite una respuesta para la petición de configuración al aparato de

usuario; y

una etapa en la que el aparato de usuario monitoriza la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición.

5

**Efecto de la presente invención**

Según una realización de la presente invención, se vuelve posible proporcionar una técnica, en un sistema de comunicación móvil, que permite que un aparato de usuario realice de manera eficiente la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente sin inhibir la comunicación celular y la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia en la medida de lo posible.

10

**Breve descripción de los dibujos**

- 15 La figura 1 es un diagrama para explicar un problema en la comunicación D2D entre operadores;
- la figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación en una realización de la presente invención;
- 20 la figura 3 es un diagrama de secuencia que muestra un flujo de procesos básicos entre un aparato de usuario UE y una estación base eNB;
- la figura 4 es un diagrama para explicar un ejemplo de una separación de medición configurada;
- 25 la figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo cuando se configuran una pluralidad de separaciones de medición;
- la figura 6 es un diagrama para explicar un ejemplo de información incluida en una petición de configuración de separación y una respuesta de configuración de separación;
- 30 la figura 7 es un diagrama de secuencia cuando se realiza una petición de transición a un estado de DRX;
- la figura 8 es un diagrama para explicar un ejemplo de monitorización de señal D2D en un estado de DRX;
- 35 la figura 9 es un diagrama para explicar un ejemplo de funcionamiento cuando una sección activa de DRX se solapa con una separación de medición;
- la figura 10 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de un caso en el que se notifica la capacidad de UE (o deseo de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente);
- 40 la figura 11 es un diagrama para explicar un bloque de separación D2D;
- la figura 12 es un diagrama para explicar una separación de medición en un ejemplo modificado;
- 45 la figura 13 es un diagrama cuando se aplica saltos temporales a separaciones de medición;
- la figura 14 es un diagrama que muestra un ejemplo de señalización para aplicar un patrón de saltos temporales;
- 50 la figura 15 es un diagrama que muestra un ejemplo 1 de un patrón de saltos temporales;
- la figura 16 es un diagrama que muestra un ejemplo 2 de un patrón de saltos temporales;
- la figura 17 es un diagrama para explicar un ejemplo de configuración de recursos D2D;
- 55 la figura 18 es un diagrama que muestra un ejemplo de saltos temporales en un ejemplo modificado;
- la figura 19 es un diagrama de bloques de un aparato de usuario UE;
- la figura 20 es un diagrama de bloques de una estación base eNB.

60 **Realizaciones para llevar a cabo la invención**

En lo que sigue, se describe una realización de la presente invención con referencia a las figuras. La realización descrita a continuación es simplemente un ejemplo, y la realización a la que se aplica la presente invención no se limita a la realización a continuación. Por ejemplo, aunque se supone que el sistema de comunicación móvil de la presente realización es un sistema de un esquema que cumple con LTE, la presente invención no se limita a LTE, y pueden aplicarse otros esquemas. En la memoria descriptiva y las reivindicaciones, el término "LTE" se usa para

65

significar ampliamente no sólo un esquema de comunicación correspondiente a 3GPP versión 8 ó 9, sino también un esquema de comunicación correspondiente a 3GPP versión 10, 11 ó 12 o versiones posteriores.

Asimismo, la presente invención puede aplicarse tanto a Descubrimiento como a Comunicación de D2D. Por tanto, en lo siguiente, las señales usadas en Descubrimiento y Comunicación se denominan colectivamente una señal D2D. Asimismo, la presente invención puede aplicarse no sólo a la comunicación D2D entre operadores, sino también a un caso en el que se usan diferentes portadoras entre células en el mismo operador, y similares.

(Configuración del sistema)

La figura 2 muestra un ejemplo de configuración de un sistema de comunicación en una realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 2, en el sistema de comunicación de la presente realización, hay una estación base eNB(A) de un operador A y un aparato de usuario UE(A) debajo de la misma, y una estación base eNB(B) de un operador B y un aparato de usuario UE(B) debajo de la misma. Las portadoras para su uso en la comunicación D2D son diferentes entre los operadores A y B.

Cada aparato de usuario UE incluye una función configurada para realizar una comunicación celular normal y una función de comunicación D2D. Tal como se muestra en la figura 2, en la presente realización, el aparato de usuario UE(A) recibe información de difusión desde la estación base eNB(B), de modo que el aparato de usuario UE(A) determina la información de configuración de recursos de D2D en el operador B, establece separaciones de medición basándose en la información de configuración de recursos y realiza la recepción (monitorización) de una señal D2D transmitida desde el aparato de usuario UE(B) en una separación de medición. En lo siguiente, las descripciones de “aparato de usuario UE” y “estación base eNB” sin indicar los operadores A o B indican que el aparato de usuario UE(A) y la estación base eNB(A) funcionan en el lado del operador A mostrado en la figura 2 a menos que se especifique de otro modo. Obsérvese que, en la presente realización, el “separación de medición” usado para la transmisión o recepción de una señal D2D puede denominarse “separación D2D”.

(Ejemplo de funcionamiento básico)

Se describe un ejemplo de funcionamiento básico en el aparato de usuario UE y la estación base eNB en la presente realización con referencia a la figura 3. En la figura 3, el aparato de usuario UE está conectado o reside en una célula de la estación base eNB.

Como premisa para la figura 3, por ejemplo, se supone que el aparato de usuario UE determina una configuración de recursos de comunicación D2D de otro operador al recibir información de difusión del otro operador desde una estación base del otro operador.

En la etapa S101, el aparato de usuario UE transmite una petición de configuración de separación a la estación base eNB. Esta petición de configuración de separación incluye información (ejemplo: ciclo, duración de separación y similares) para especificar separaciones de medición que van a configurarse en el aparato de usuario UE y la estación base eNB. O bien, puede incluirse una frecuencia que el aparato de usuario UE desea recibir o transmitir. Cuando la estación base eNB conoce de antemano información de configuración de recursos D2D de otras frecuencias, es posible configurar separaciones apropiada sólo mediante una simple petición del aparato de usuario UE. Con ese propósito, la estación base eNB puede notificar al aparato de usuario UE una lista de frecuencias para las cuales la estación base eNB conoce información de configuración de recursos D2D. Tal como se describe más adelante, la petición de configuración de separación puede incluir la propia información de configuración de recursos D2D (ciclo de llegada del grupo de recursos, duración temporal y similares) de otro operador. La estación base eNB configura separaciones de medición para el aparato de usuario UE basándose en la petición de configuración de separación, y devuelve una respuesta de configuración de separación al aparato de usuario UE (etapa S102). En el presente ejemplo, la respuesta de configuración de separación incluye, por ejemplo, información que indica que se permite la configuración de separación, y no es necesario incluir ciclo, duración temporal de la separación y similares relacionados con la petición desde el aparato de usuario UE. Asimismo, la petición de configuración de separación puede transmitirse incluyéndola en una petición/notificación de recepción D2D o transmisión D2D.

El aparato de usuario UE que recibe la respuesta de configuración de separación configura separaciones de medición según el contenido solicitado en la etapa S101. Esto es simplemente un ejemplo, y la estación base eNB puede instruir, al aparato de usuario UE, el establecimiento de separaciones de medición diferentes de la petición en la respuesta de configuración de separación.

“Configurar separaciones de medición” significa realizar el establecimiento, en la estación base eNB, de tal manera que la estación base eNB no transmita ni reciba una señal a/desde el aparato de usuario UE (no realiza la planificación) durante un periodo predeterminado que llega periódicamente, y realizar el establecimiento, en el aparato de usuario UE, de tal manera que el aparato de usuario UE no transmita ni reciba una señal a/desde la estación base eNB durante el periodo predeterminado sincronizado con el lado de estación base eNB.

En la etapa S103, el aparato de usuario UE conmuta, en las separaciones de medición, una portadora para

recepción a una portadora (frecuencia) de otro operador para monitorizar una señal D2D transmitida desde un aparato de usuario UE de otro operador. La “monitorización” en este caso es, por ejemplo, recibir una señal D2D de otro operador para intentar la demodulación y decodificación. “Monitorización” puede reemplazarse por “recepción”. Por ejemplo, en el caso en que la señal D2D es una señal Descubrimiento, cuando la decodificación de la señal Descubrimiento tiene éxito, un aparato de usuario UE del otro operador puede reconocerse como terminal D2D vecino. Obsérvese que, en cuanto a la portadora (o frecuencia) del otro operador, puede notificarse al aparato de usuario UE sobre la misma mediante información de difusión o una señal RRC procedente de una estación base eNB a la que se conecta el aparato de usuario UE o en la que reside el aparato de usuario UE, o el aparato de usuario UE la obtiene de un servidor predeterminado mediante una función de una aplicación de D2D, o el aparato de usuario UE puede obtenerla mediante cualquier otro método.

En la etapa S103, durante un periodo distinto de las separaciones de medición, puede realizarse una comunicación celular normal. También en la etapa S103, el aparato de usuario UE recibe información de difusión desde una estación base del otro operador usando las separaciones de medición u otros periodos, por ejemplo, para poder obtener información de configuración de recursos D2D.

En este caso, por ejemplo, cuando se cambia la información de configuración de recursos D2D del otro operador, el aparato de usuario UE reconoce el cambio, transmite, a la estación base eNB, una petición de cambio de separación para solicitar la configuración de separación de medición modificada (etapa S104), y recibe una respuesta de cambio de separación desde la estación base eNB (etapa S105). Por consiguiente, el aparato de usuario UE y la estación base eNB se configuran con separaciones de medición modificados, de modo que el aparato de usuario UE puede realizar la monitorización de señal D2D de otro operador usando las separaciones de medición modificados (etapa S106).

Después de eso, por ejemplo, cuando se vuelve innecesario realizar la monitorización de una señal D2D de frecuencia diferente, el aparato de usuario UE transmite una petición de liberación de separación a la estación base eNB (etapa S107). La estación base eNB que recibe la petición de liberación de separación libera la configuración de las separaciones de medición configuradas para liberar las separaciones de medición. Por consiguiente, el periodo que era la separación de medición puede usarse como comunicación celular. Asimismo, el aparato de usuario UE puede liberar las separaciones de medición, que se activan mediante la transmisión de una petición de liberación de separación, o puede liberar las separaciones de medición, que se activan al recibir una respuesta para la petición de liberación de separación desde la estación base eNB.

A diferencia de la configuración de separaciones de medición para la medición de frecuencia diferente convencional en la que es necesaria la señalización específica para el aparato de usuario UE, es deseable que las separaciones de medición para la monitorización D2D de frecuencia diferente sean comunes entre los aparatos de usuario UE que requieren separaciones. Por tanto, el establecimiento colectivo de las separaciones de medición puede realizarse mediante difusión (SIB y similares) y/o espacio de búsqueda común de (E)PDCCH. Asimismo, no es necesario solicitar separaciones para cada aparato de usuario UE (la configuración de separaciones puede realizarse sin petición de separaciones). Sólo es necesario solicitar las separaciones sólo cuando se produce una discrepancia entre las separaciones de medición asignados y un recurso D2D monitorizado por el aparato de usuario UE.

Tal como se describió anteriormente, el aparato de usuario UE solicita las separaciones de medición de modo que la estación base eNB pueda obtener información equivalente o mayor que el intercambio de la configuración D2D usando retroceso, por ejemplo. Asimismo, la estación base eNB configura separaciones de medición según la petición, de modo que un grupo de recursos D2D de un objetivo de medición puede incluirse en subtramas en las que el aparato de usuario UE puede medir, por ejemplo. Por consiguiente, se realizan una reducción del consumo de batería del aparato de usuario UE y una garantía de tiempo disponible de comunicación celular.

Asimismo, al realizar una petición de cambio de separación, por ejemplo, puede seguirse el cambio de las configuraciones D2D del otro operador. Asimismo, mediante la petición de liberación de separación, por ejemplo, se vuelve posible que, cuando ya no sea necesario que el aparato de usuario UE realice la monitorización D2D del otro operador, puedan liberarse separaciones innecesarias y puedan aumentarse los recursos de comunicación celular.

(Sobre la separación de medición)

A continuación, en la presente realización, se describe un ejemplo de separaciones de medición configuradas en el aparato de usuario UE y la estación base eNB.

La transmisión de una señal D2D en LTE se realiza usando una parte de los recursos en un área de tiempo-frecuencia (grupo de recursos D2D) asignada para D2D que llega periódicamente (ejemplo: periodo de descubrimiento). Por tanto, en la presente realización, el aparato de usuario UE obtiene, a partir de información de difusión recibida desde una estación base de otro operador, la información de configuración de recursos D2D (ciclo en el que llega el grupo de recursos D2D, la duración temporal del grupo de recursos D2D y similares), y transmite una petición de configuración de separación basándose en esto de modo que se configuren separaciones de medición.

La figura 4 muestra un ejemplo de separaciones de medición en la presente realización. En el ejemplo de la figura 4, tal como se muestra en la figura, se asigna un grupo de recursos D2D en un recurso de enlace ascendente del otro operador. Obsérvese que, también en la dirección de frecuencia, el grupo de recursos D2D ocupa la duración de una parte del recurso de enlace ascendente. Sin embargo, en este ejemplo, por simplicidad de explicación, se muestra en la figura centrándose en la dirección del tiempo.

Por otro lado, las separaciones de medición mostradas en la figura 4 configurados en el aparato de usuario UE y la estación base eNB se configuran de tal manera que las separaciones de medición concuerdan con el ciclo de llegada y la duración temporal del grupo de recursos D2D. En cada separación de medición mostrada en este caso, el aparato de usuario UE monitoriza una señal D2D transmitida desde aparatos de usuario de otro operador, transmitida por una parte de los recursos del grupo de recursos D2D. El “grupo de recursos D2D” descrito en este caso puede interpretarse como subtramas individuales para D2D indicadas por un mapa de bits en la configuración de recursos D2D descrita más adelante haciendo referencia a la figura 17, o puede interpretarse como periodos (periodos mostrados por A, B y C y similares en la figura 17) durante los cuales pueden existir subtramas para D2D.

La duración temporal de la separación de medición puede ser la misma que la duración del grupo de recursos D2D tal como se muestra en la figura 4, o la duración temporal de la separación de medición puede ser mayor que la duración del grupo de recursos D2D. Al establecer que la duración temporal de la separación de medición sea mayor que la duración temporal del grupo de recursos D2D (es decir, incluyéndolo), puede cubrirse una desalineación temporal. Asimismo, por ejemplo, en un caso en el que un recurso (duración temporal) usado realmente para la transmisión de una señal D2D en el grupo de recursos D2D es limitado y puede determinarse la posición temporal limitada, la duración temporal de la separación de medición puede establecerse más corta que la duración temporal del grupo de recursos D2D y la posición temporal puede alinearse con una posición temporal en la que puede transmitirse una señal D2D.

Para realizar la configuración mencionada anteriormente, por ejemplo, el aparato de usuario UE obtiene, a partir de la información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base del otro operador, un ciclo de llegada (ejemplo: intervalo de SFN o/y subtrama, y similares), una posición de inicio (valor de desplazamiento, ejemplo: número de subtrama de inicio de grupo en una trama superior en la que existe un grupo de recursos D2D y similares), una duración temporal (ejemplo: el número de subtramas) y similares de un grupo de recursos D2D, los convierte en parámetros (SFN, subtrama y similares) en la célula de conexión o residente según sea necesario, y transita el ciclo de llegada, la posición de inicio, la duración temporal y similares del grupo de recursos D2D de otro operador que se representan como parámetros en la célula de conexión o residente, incluyéndolos en la petición de configuración de separación, a la estación base eNB. La estación base eNB configura las separaciones de medición mostradas en la figura 4, por ejemplo, basándose en la información recibida. El aparato de usuario UE también configura los mismos separaciones de medición. La “célula de conexión o residente” es una célula a la que se conecta el UE o en la que reside el UE, y la célula puede denominarse célula que da servicio.

Puesto que se supone que hay una pluralidad de operadores como otros operadores, puede configurarse una pluralidad de tipos de separaciones de medición. En este caso, el aparato de usuario UE puede transmitir una petición de configuración de separación a otro operador. En este caso, puede proporcionarse una ID para cada tipo de separaciones de medición, de modo que la petición de configuración de separación pueda transmitirse incluyendo la ID. Por consiguiente, cada uno del aparato de usuario UE y la estación base eNB puede contener información de configuración de las separaciones de medición y una ID al asociarlos entre sí, de modo que, por ejemplo, al transmitir una petición de cambio/petición de liberación de separación que especifica una ID, puede realizarse de manera eficiente el cambio/liberación de las separaciones de medición. Incluso cuando el número del tipo de separaciones de medición es uno, puede proporcionarse una ID.

La figura 5 muestra un ejemplo de un caso en el que se configura una pluralidad de separaciones de medición. En el ejemplo mostrado en la figura 5, se configuran las separaciones B para la señal D2D de otro operador B y las separaciones A para la señal D2D de otro operador A. Obsérvese que, cuando una pluralidad de tipos de separaciones se solapan o continúan, estos pueden fusionarse y usarse. Asimismo, pueden configurarse separaciones de medición para recibir una señal de difusión de otro operador.

Tal como se mencionó anteriormente, al configurar separaciones de medición para adaptarse al grupo de recursos D2D del otro operador, la monitorización de señal D2D del otro operador puede realizarse de manera eficiente con un tiempo de separación mínimo.

(Sobre la señal para la configuración, el cambio y la liberación de separación)

Para transmitir una petición de configuración de separación, una petición de cambio de separación y una petición de liberación de separación descritas con referencia a la figura 3, puede usarse una señal de señalización de capa superior tal como RRC o MAC, o puede usarse PUCCH. Asimismo, para una respuesta o configuración desde la estación base eNB al aparato de usuario UE, puede usarse una señal de señalización de capa superior tal como RRC o MAC, o puede usarse (E)PDCCH.

Sólo es necesario que la petición de configuración de separación o la petición de cambio de separación incluya información que indique el ciclo de llegada de separaciones de medición, la duración temporal (tiempo de duración) de una separación de medición, una posición de inicio de separaciones de medición y similares, y el formato de la información no se limita a un formato específico. Por ejemplo, puede desviarse la información de configuración existente de las separaciones de medición. La información mencionada anteriormente es información generada basándose en la información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base de otro operador por el aparato de usuario UE. En lugar de eso, el aparato de usuario UE puede incluir, en la petición de configuración de separación/petición de cambio de separación, información de configuración de recursos D2D (información de grupo de recursos, información de recursos de señal de sincronización y similares) recibida desde una estación base de otro operador. En este caso, la estación base eNB genera información que indica el ciclo de llegada, la duración temporal (tiempo de duración) y la posición de inicio de la propia célula a partir de la información de configuración de recursos D2D de modo que se configuren las separaciones de medición, y la estación base eNB devuelve estos elementos de información al aparato de usuario UE mediante una respuesta de configuración de separación/respuesta de cambio de separación, de modo que el aparato de usuario UE también se configure con las separaciones de medición.

Asimismo, además de la información anterior, la petición de configuración de separación/petición de cambio de separación puede incluir uno cualquiera de o una pluralidad de (que pueden ser todos de) "tipo de separación", "monitorizar PLMN, banda o portadora objetivo", "información de configuración de recursos D2D" (cuando el ciclo, la duración temporal, la posición de inicio son información principal) y la "ID de separación".

El "tipo de separación" se define suponiendo que las separaciones de medición configuradas se usan para una pluralidad de tipos de uso. Como valor, por ejemplo, hay "monitorización D2D de frecuencia diferente", "monitorización LTE FDD de frecuencia diferente" y similares. Asimismo, al especificar el "tipo de separación" desde el aparato de usuario UE, la estación base eNB puede determinar que es para D2D, por ejemplo, de modo que se vuelva posible configurar separaciones similares para otro aparato de usuario UE que desee monitorización D2D. El "tipo de separación" puede notificarse desde la estación base eNB al aparato de usuario UE. En ese caso, el aparato de usuario UE puede ejecutar una medición que se adapte al "tipo de separación", o puede realizar la medición deseada sin tener en cuenta el "tipo de separación".

"Monitorizar PLMN, banda o portadora objetivo" indica qué banda o portadora de qué red de operador monitorizar. Es posible que esta información no se incluya en la petición de configuración de separación/petición de cambio de separación, pero sí se incluye en la respuesta de configuración de separación/respuesta de cambio de separación.

Se describen con referencia a la figura 6, ejemplos de elementos de información incluidos en la petición de configuración de separación y la respuesta de configuración de separación. En el ejemplo de la figura 6, hay un operador A y un operador B tal como se muestra en la figura.

En la etapa S201 de la figura 6, el aparato de usuario UE1 recibe información de difusión desde la estación base eNB(B) del operador B para obtener información de configuración de recursos D2D. El aparato de usuario UE1 determina, basándose en esta información, el ciclo/duración temporal/posición de inicio y similares de una separación de medición a configurar, y transmite una petición de configuración de separación que incluye estos a la estación base eNB(A) (etapa S202). La estación base eNB(B) mantiene el ciclo/duración temporal/posición de inicio como información de separación de medición para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

La estación base eNB(A) devuelve una respuesta de configuración de separación al aparato de usuario UE1 (etapa S203). Sólo es necesario que la respuesta de configuración de separación en este caso incluya la indicación de información OK, por ejemplo. El motivo es que el aparato de usuario UE1 determina el ciclo/duración temporal/posición de inicio de la separación de medición que va a configurarse. Obsérvese que, basándose en la determinación por la estación base eNB(A), cuando la estación base eNB(A) desea configurar separaciones de medición diferentes del ciclo/duración temporal/posición de inicio incluidos en la petición de configuración de separación, la respuesta de configuración de separación puede incluir la información del ciclo/duración temporal/posición de inicio.

El aparato de usuario UE que recibió la respuesta de configuración de separación en la etapa S203 configura las separaciones de medición, de modo que el aparato de usuario UE puede monitorizar una señal D2D transmitida desde un aparato de usuario UE-X de un operador B, por ejemplo, usando las separaciones de medición.

Después de eso, por ejemplo, el aparato de usuario UE2 del operador A transmite una petición de configuración de separación, que no incluye información de ciclo/duración temporal/posición de inicio, lo que indica que desea realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente (etapa S204). En la presente realización, por ejemplo, suponiendo un caso en el que el aparato de usuario UE2 no puede obtener información de recursos D2D del otro operador, está disponible para transmitir la petición de configuración de separación tal como uno en la etapa S204. La estación base eNB que recibió la petición de configuración de separación configura separaciones de medición para el aparato de usuario UE2 usando información de ciclo/duración temporal/posición de inicio que ya estaba

contenida, y devuelve una respuesta de configuración de separación que incluye la información del ciclo/duración temporal/posición de inicio al aparato de usuario UE2 (etapa S205). Por consiguiente, el aparato de usuario UE2 puede realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente configurando separaciones de medición adecuadas. Según tal control, puede disminuirse la tara de señalización.

5 (Sobre DRX)

10 En la presente realización, además de (o en lugar de) realizar la configuración de separaciones de medición, puede realizarse la transición a un estado de DRX (recepción discontinua). Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, en primer lugar, el aparato de usuario UE transmite una petición de configuración de DRX a la estación base eNB (etapa S301). La petición de configuración de DRX puede incluir, por ejemplo, el momento para la transición a DRX (SFN, número de subtrama y similares), información de configuración de DRX (ciclo, duración temporal del periodo activo y similares). La estación base eNB que recibe la petición de configuración de DRX contiene la información de DRX como información de configuración de DRX para el aparato de usuario UE para realizar DRX al sincronizarse con el aparato de usuario UE según la información de configuración (sin planificación durante un periodo no activo, y similares). Asimismo, en la etapa S302, se devuelve una respuesta de configuración de DRX desde la estación base eNB al aparato de usuario UE. Al ser activado por esta respuesta, el aparato de usuario UE realiza la transición a DRX y similares que se solicitan.

20 La información incluida en la petición de configuración de DRX puede ser cualquier información, siempre que la información pueda identificar un momento para la transición a DRX y qué DRX realizar (ciclo, duración del periodo activo y similares). Por ejemplo, puede usarse información similar a la de una configuración de DRX existente.

25 La configuración de DRX puede realizarse transmitiendo una petición de configuración de DRX que incluye información de configuración de DRX tal como se mencionó anteriormente, o la configuración de DRX existente que se realiza desde la estación base eNB al aparato de usuario UE puede adoptar una monitorización D2D de frecuencia diferente. Como contenido de configuración, hay, por ejemplo, drx-InactivityTimer, DRX Cycle, drx-RetransmissionTimer, onDurationTimer, diversos valores de desplazamiento y similares (remítase a los documentos no de patentes 2, 3, por ejemplo para más detalles). En el caso en el que se adopta una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente, por ejemplo, puede considerarse que la configuración se realiza de modo que el periodo no activo se alargue, y similares.

35 Con referencia a la figura 8, se muestra un ejemplo para realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente cuando el aparato de usuario UE está en un estado de DRX. Tal como se muestra en la figura 8, el aparato de usuario UE en el estado de DRX monitoriza una portadora (frecuencia) de una señal D2D de frecuencia diferente en una sección no activa (sección en la que no se realizan la transmisión y recepción de una señal a/desde la célula de conexión). Especialmente, cuando el aparato de usuario UE determina un momento de un grupo de recursos D2D del otro operador, puede realizarse la monitorización de señal D2D (ensayo de demodulación y decodificación) sólo en un periodo del grupo de recursos. El ejemplo de la figura 8 muestra que, puesto que el aparato de usuario UE recibe un PDCCH dirigido al propio aparato de usuario UE en una sección activa, el aparato de usuario UE continúa estando en un estado activo después de eso.

45 La transición a un estado de DRX basándose en la petición de configuración de DRX puede realizarse después de que se complete la retransmisión (retransmisión de L1 o L2, por ejemplo).

50 En la presente realización, el aparato de usuario UE transmite la petición de configuración de separación y transmite una petición de configuración de DRX (petición de transición), de modo que el aparato de usuario UE puede pasar a un estado de DRX cuando se configuran separaciones de medición. Asimismo, cuando se configuran separaciones de medición, puede haber un caso en el que el aparato de usuario UE pasa a un estado de DRX existente. En tales casos, las separaciones de medición pueden colisionar con la duración (sección activa) de DRX. En tal caso, tal como se muestra en A, B de la figura 9, el PDCCH puede monitorizarse priorizando la duración.

55 Es posible que la petición de la separación y/o la petición de transición DRX pueda realizarse sólo por un aparato de usuario UE autenticado para la monitorización D2D de frecuencia diferente. Más específicamente, por ejemplo, la información de identificación de un aparato de usuario UE al que se le permite realizar monitorización D2D de frecuencia diferente se registra en un aparato de autenticación proporcionado en una red y, por ejemplo, el aparato de usuario UE transmite una petición de autenticación transmitiendo la información de identificación al aparato de autenticación cuando el aparato de usuario UE desea solicitar separaciones y/o transición DRX, de modo que el aparato de usuario UE pueda realizar una petición de separaciones y/o petición de transición DRX, que se activa al recibir la autenticación OK desde el aparato de autenticación.

60 Por separado de la petición de las separaciones de medición y/o la petición de transición al estado de DRX, el aparato de usuario UE puede notificar información de configuración D2D de frecuencia diferente (configuración de grupo de recursos y similares) a una célula de conexión o residente. La notificación puede realizarse basándose en una instrucción desde la estación base eNB.

65

Para cada petición, respuesta o informe y similares en la explicación mencionada anteriormente, puede usarse la señalización de capa superior (incluyendo SIB, señalización RRC, MAC), o (E)PDCCH/PUCCH.

(Sobre la notificación de capacidad de UE)

5 En la presente realización, el aparato de usuario UE puede notificar a la estación base eNB la capacidad de UE (capacidad) indicando si el aparato de usuario UE soporta monitorización de señal D2D de frecuencia diferente mediante una señalización de capa superior.

10 En el caso en el que el aparato de usuario UE notifica la capacidad del UE indicando que el aparato de usuario UE soporta monitorización de señal D2D de frecuencia diferente, el aparato de usuario UE puede notificar una lista de bandas (y/o portadoras de frecuencia) para las cuales está soportada la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente, o la estación base eNB puede considerar que las bandas soportadas de LTE o D2D notificadas desde el aparato de usuario UE también están soportadas para la monitorización D2D de frecuencia diferente.

15 Asimismo, además de o en lugar de información de capacidad que indica si se soporta la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente, puede notificarse capacidad de configuración de separación (capacidad de transmisión de petición de configuración de separación y similares) como información de capacidad.

20 Asimismo, además de información de capacidad que indica si se soporta la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente, o por separado de ello, el aparato de usuario UE puede notificar a la estación base eNB la necesidad de una configuración de separación. Por ejemplo, cuando la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente está disponible sin separaciones, puesto que el aparato de usuario UE tiene una pluralidad de receptores que incluyen un receptor que puede monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente, puede transmitirse una notificación que indica que la configuración de separación es innecesaria.

25 Asimismo, en lugar de la notificación de capacidad de UE, puede realizarse una notificación de operación que indica si realizar (si se desea realizar) una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

30 Se muestra en la figura 10 un ejemplo de secuencia de notificación de capacidad de UE y notificación de deseo de operación. En este ejemplo, el aparato de usuario UE notifica a la estación base eNB información de capacidad que indica que se soporta la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente o notifica a la estación base eNB que el aparato de usuario UE desea una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente (etapa S401). Se supone que la estación base eNB contiene información de configuración de separación adecuada para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente mediante una petición de configuración de separación y similares procedente de otro aparato de usuario UE. Puesto que la estación base eNB puede determinar que el aparato de usuario UE puede (desea) realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente por la información recibida en la etapa S401, la estación base eNB puede transmitir, al aparato de usuario UE, una notificación de configuración de separación que incluye la información de configuración de separación (etapa S402). Por consiguiente, el aparato de usuario UE puede configurar separaciones de medición y puede realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

45 Tal como se mencionó anteriormente, se vuelve posible, basándose en la petición de configuración de separación y similares para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente notificada (o informada) desde un aparato de usuario UE, configurar separaciones de medición adecuados para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente también para otro aparato de usuario UE. Asimismo, mediante la notificación de capacidad, la estación base eNB puede conocer un aparato de usuario UE en el que deben configurarse separaciones de medición adecuados para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

50 (Sobre el bloque de separación)

En cuanto a la separación de medición que llega periódicamente tal como se describe con referencia a la figura 4 y similares en la presente realización, cada separación de medición individual pueden ser subtramas continuas o pueden ser subtramas discontinuas. Tal como se mencionó anteriormente, la separación de medición puede adoptar diversos patrones de subtramas.

En la presente realización (que incluye ejemplos modificados), la unidad más pequeña de un patrón de subtrama debe denominarse un bloque de separación D2D ("bloque de separación" más adelante en el presente documento). A continuación, el bloque de separación se describe en detalle.

60 El bloque de separación llega, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4, en cada tiempo predeterminado (intervalo de separación). Tal como se describe más adelante con referencia a la figura 16, el intervalo de separación puede cambiarse secuencialmente por saltos temporales.

65 Se muestra en las figuras 11(a) y (b) un ejemplo de configuración de un bloque de separación. Las figuras 11(a), (b) muestran un bloque de separación A y un bloque de separación B que están separados por un intervalo temporal

predeterminado.

En el ejemplo mostrado en la figura 11(a), cada bloque de separación está formado por 7 subtramas, y cada bloque de separación incluye una subtrama disponible de recepción de señal D2D y subtramas distintas de la misma. La subtrama disponible de recepción de señal D2D es una subtrama para recibir (monitorizar) una señal D2D objetivo de frecuencia diferente, en la que la subtrama se convierte en una separación (un periodo durante el cual no se realiza la comunicación) para una señal celular de la célula que da servicio. En la separación, no se realiza al menos la recepción de la señal DL en la célula que da servicio. Es decir, durante el periodo, la estación base eNB no realiza la transmisión de una señal DL para el aparato de usuario UE. Obsérvese que una señal celular es una señal normal que no es una señal D2D y que se transmite y recibe entre una estación base eNB y un aparato de usuario UE.

La información de configuración (ciclo, duración temporal, posición de tiempo de inicio y similares) del bloque de separación puede determinarse y configurarse basándose en la información de configuración de recursos D2D de otro operador de la misma manera que la configuración de la "separación de medición" descrita con referencia a la figura 3 - figura 6 y similares.

Un patrón de disposición (patrón que indica qué subtrama se usa como separación) de la subtrama disponible de recepción de señal D2D (separación para la célula que da servicio) en el bloque de separación puede estar predeterminado o puede configurarse al incluirse en una respuesta de configuración de separación desde la estación base eNB al aparato de usuario UE, o puede configurarse mediante una señalización diferente de la respuesta de configuración de separación. El patrón puede ser común para los UE (común dentro de la célula) y puede configurarse mediante información de difusión, o el patrón puede ser específico del UE y puede configurarse mediante una señal RRC específica de UE.

Asimismo, el patrón de disposición mencionado anteriormente puede configurarse de tal manera que el patrón de disposición coincida con las subtramas que indican recursos D2D representados por un mapa de bits en la información de configuración de recursos D2D de otro operador.

Tal como se ejemplifica en el bloque de separación A de las figuras 11(a), (b), cuando el aparato de usuario UE encuentra un (E)PDCCH dirigido al aparato de usuario UE en una subtrama distinta de una separación en el bloque de separación, el aparato de usuario UE descarta separaciones posteriores en el bloque de separación, de modo que todas las subtramas posteriores en el bloque de separación pueden usarse para la comunicación celular.

Tal como se muestra en las figuras 11(a), (b), incluso cuando se detecta un (E)PDCCH dirigido al propio aparato de usuario UE en el bloque de separación A, las separaciones se configuran según el patrón de disposición en el siguiente bloque de separación B (a menos que se detecte (E)PDCCH dirigido al propio aparato de usuario UE).

Por ejemplo, el aparato de usuario UE puede recibir datos de enlace descendente al recibir la asignación de recursos de enlace descendente mediante la recepción de (E)PDCCH, y el aparato de usuario UE también puede devolver una realimentación tal como ACK/NACK en el bloque de separación en el que se liberan separaciones.

Asimismo, el aparato de usuario UE puede transmitir datos de enlace ascendente al recibir la asignación de recursos de enlace ascendente (concesión de UL) mediante la recepción de (E)PDCCH, y el aparato de usuario UE también puede recibir una realimentación tal como ACK/NACK en el bloque de separación en el que se liberan separaciones.

Al realizar la operación mencionada anteriormente, se vuelve posible detectar una señal D2D de frecuencia diferente mientras se mantiene al mínimo la influencia en la comunicación celular debido a las separaciones de medición.

En el ejemplo mostrado en las figuras 11(a), (b), se realiza una operación en la que, al activarse mediante la recepción de una señal DL tal como el (E)PDCCH, se liberan separaciones en el bloque de separación. Sin embargo, puede realizarse una operación en la que, al activarse mediante una transmisión de señal UL desde el aparato de usuario UE, se liberan separaciones.

Es decir, cuando el aparato de usuario UE realiza la transmisión de señal UL en una subtrama distinta de las separaciones en el bloque de separación, el aparato de usuario UE puede descartar separaciones posteriores en el bloque de separación de modo que se utilicen todas las subtramas posteriores en el bloque de separación para la comunicación celular. También en este caso, como en el caso mostrado en las figuras 11(a), (b), en el siguiente bloque de separación B, las separaciones se configuran según el patrón de disposición en el siguiente bloque de separación B (siempre que no haya activación de descarte).

Una señal UL que se convierte en la activación para descartar las separaciones es, por ejemplo, SR (petición de planificación), BSR (informe de estado de memoria intermedia) y preámbulo RACH y similares. El motivo es que, cuando se produce la transmisión UL de estas señales, puede considerarse que los datos que se requiere que se transmitan en la comunicación celular se producen en el aparato de usuario UE.

(Sobre el funcionamiento de UE en separaciones de medición)

<Transmisión y recepción de señal D2D>

5 Hasta ahora, se ha descrito principalmente que el aparato de usuario UE recibe una señal D2D de frecuencia diferente en una separación de medición. Sin embargo, el aparato de usuario UE puede realizar la transmisión de una señal D2D de frecuencia diferente en una separación de medición.

10 Si el aparato de usuario UE realiza la transmisión de señal D2D en una separación de medición puede especificarse como operación del aparato de usuario UE, o puede instruirse al aparato de usuario UE desde la estación base eNB mediante una señalización. Como señalización de la instrucción, por ejemplo, se usan información de difusión (en el caso de ser común para UE) y una señal RRC específica de UE (en el caso de configuración específica de UE). Las señales para la señalización de la instrucción no se limitan a estas, y, por ejemplo, puede usarse una señal MAC o una señal PHY para la instrucción.

15 <Sobre la transmisión UL de una señal celular en separaciones de medición>

20 En la presente realización, puesto que la monitorización (es decir, la recepción) de una señal D2D de frecuencia diferente se realiza en separaciones de medición, la recepción de la señal DL de la célula que da servicio no está disponible en las separaciones de medición. Puede determinarse que la transmisión de señal UL en la célula que da servicio en las separaciones de medición no está disponible como la recepción de señal DL, o puede permitirse la transmisión de señal UL.

25 En el caso en que se permita la transmisión de la señal UL de la célula que da servicio en las separaciones de medición, tres de la transmisión de señal D2D, la recepción de señal D2D y la transmisión de señal UL celular pueden producirse al mismo tiempo en un periodo de una separación. Sin embargo, sólo uno de ellos puede realizarse al mismo tiempo. Por tanto, en la presente realización, entre estos, puede priorizarse la transmisión de señal UL celular. Por ejemplo, cuando se produce una activación de la transmisión de señal UL celular (aparición del momento de SRS/CQI/ACK · NACK, aparición de datos UL o similares), puede realizarse la transmisión de señal UL celular sin realizar la transmisión de señal D2D o recepción de señal D2D. Según tal operación, el deterioro del rendimiento celular puede suprimirse en la medida de lo posible.

30 Al contrario que lo anterior, es posible que la recepción de la señal DL y la transmisión UL no se realicen en la célula que da servicio en las separaciones de medición. Por consiguiente, a cambio del deterioro del rendimiento celular, el rendimiento D2D mejora.

35 Asimismo, según el tipo de señal UL celular, puede determinarse si debe realizarse la transmisión UL en las separaciones de medición. Por ejemplo, puede determinarse que no se realice una transmisión SRS periódica en la misma portadora. El motivo es que, incluso cuando no se realiza la transmisión SRS periódica, no se ejerce un gran efecto sobre el rendimiento de la comunicación celular.

40 Por ejemplo, puesto que puede considerarse que la transmisión UL tal como CQI y ACK/NACK y similares afecta en gran medida al rendimiento de la comunicación celular del aparato de usuario UE, puede darse prioridad a la transmisión UL sobre la transmisión y recepción de señal D2D en separaciones de medición.

45 Tal como se mencionó anteriormente, en una separación de medición, hay dos patrones de “permitir la transmisión de señal UL celular sin realizar sólo la recepción de señal DL celular” y “no realizar ninguna de la recepción de señal DL celular y la transmisión de señal UL celular”. Asimismo, cuando se permite la transmisión de señal UL celular, hay patrones como “la transmisión de señal UL celular tiene prioridad sobre la transmisión y recepción de señal D2D”, “sólo la señal UL específica tiene prioridad sobre la transmisión y recepción de señal D2D” y similares.

50 Qué operación realizar con qué prioridad por el aparato de usuario UE puede especificarse como operación del aparato de usuario UE, o qué operación realizar puede instruirse desde la estación base eNB al aparato de usuario UE mediante una señalización. Como señalización de la instrucción, por ejemplo, se usan información de difusión (en el caso de ser común para UE) y una señal RRC específica de UE (en el caso de configuración específica de UE). Las señales para la señalización de la instrucción no se limitan a estas, y, por ejemplo, puede usarse una señal MAC o una señal PHY.

(Ejemplo modificado)

60 En el ejemplo descrito hasta ahora, básicamente, cada uno del aparato de usuario UE y la estación base eNB se configura con separaciones de medición basándose en información de configuración de recursos D2D de otro operador para la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente.

65 Al configurar las separaciones de medición de conformidad con la información de configuración de recursos D2D del otro operador, puede considerarse que llega periódicamente una situación en la que los UE realizan simultáneamente monitorización o transmisión de señal D2D en una subtrama específica. Por tanto, existe la

posibilidad de que no sea deseable desde el punto de vista mantener el rendimiento de la comunicación celular.

5 En la presente realización, es posible que las separaciones de medición puedan configurarse combinando información de configuración de recursos D2D y saltos temporales de tal manera que se distribuya la llegada de separaciones de medición. Asimismo, los saltos temporales pueden usarse independientemente, sin tener en cuenta la información de configuración de recursos D2D. A continuación, se describen como un ejemplo modificado.

<Sobre separaciones de medición en el ejemplo modificado>

10 En el ejemplo modificado, se aplican saltos temporales a las separaciones de medición, de modo que, incluso cuando no puede determinarse la configuración de recursos D2D de otro operador, la probabilidad de que el aparato de usuario UE pueda recibir una señal D2D de frecuencia diferente se aumenta en la medida de lo posible. Más adelante se describen ejemplos concretos de un patrón de saltos temporales.

15 La figura 12 muestra un ejemplo de separaciones de medición en el ejemplo modificado. En el ejemplo de la figura 12, tal como se muestra en la figura, se asigna un grupo de recursos para D2D a un recurso de enlace ascendente de otro operador. Asimismo, tal como se muestra en la figura, se configuran separaciones de medición en el aparato de usuario UE y la estación base eNB. Se aplican saltos temporales a las separaciones de medición, y la figura 12 muestra esquemáticamente tres A-C de separaciones de medición con saltos temporales.

20 En el ejemplo de la figura 12, la separación de medición mostrada en B se solapa con un grupo de recursos D2D del otro operador, y en la separación, existe la posibilidad de que el aparato de usuario UE pueda recibir una señal D2D de frecuencia diferente transmitida desde un aparato de usuario UE del otro operador, y también, existe la posibilidad de que una señal D2D de frecuencia diferente transmitida desde el aparato de usuario UE pueda recibirse por el aparato de usuario UE del otro operador.

<Patrón de saltos temporales>

30 La figura 13 muestra una imagen cuando se aplican saltos temporales a separaciones de medición. El ejemplo de la figura 13 muestra que una separación de medición en la que se aplican saltos temporales llega secuencialmente (subtramas sombreadas en la figura) para un aparato de usuario UE (y una estación base eNB) en una PLMN-A (operador A).

35 Por otro lado, la figura 13 muestra que, en PLMN-B y C (operadores B y C), los grupos de recursos D2D se configuran por una portadora 1 y una portadora 2 respectivamente, de modo que se realiza una transmisión de señal D2D usando los grupos de recursos D2D.

40 Aunque el aparato de usuario UE del operador A no determina información de configuración de los recursos D2D de los operadores B y C, las separaciones de medición que se solapan con los grupos de recursos D2D en los operadores B y C se producen al usar separaciones de medición a las que se aplican saltos temporales. Si las separaciones de medición se configuran para ser periódicas sin saltos temporales, y si el periodo es casi el mismo que el periodo del grupo de recursos D2D de otro operador, cuando la separación de medición no se solapa con el grupo de recursos D2D del otro operador en el tiempo de inicio, la separación de medición no se solapa con el grupo de recursos D2D del otro operador aunque transcurra el tiempo, de modo que el aparato de usuario UE no puede recibir una señal D2D del otro operador. Por otro lado, al aplicar los saltos temporales, se vuelve alta la posibilidad de que pueda recibirse una señal D2D de frecuencia diferente evitando tal situación. Lo mismo se aplica al caso para transmitir una señal D2D de frecuencia diferente. Al realizar la transmisión en una separación de medición de llegada a la que se aplican saltos temporales, la posibilidad de que el lado de recepción pueda recibir la señal D2D se vuelve alta.

50 <Configuración de separaciones de medición>

55 Se muestra en la figura 14 un ejemplo de señalización de configuración de separación de medición en el ejemplo modificado. Tal como se muestra en la figura 14, la estación base eNB transmite, al aparato de usuario UE, información de configuración de separación (configuración de separación) (etapa S501). El aparato de usuario UE recibe la información de configuración de separación de la estación base eNB para aplicar la información de configuración de separación (etapa S502).

60 La notificación de información de configuración de separación en la etapa S501 puede realizarse usando información de difusión (SIB y similares), por ejemplo. La notificación de información de configuración de separación puede realizarse mediante una señal RRC específica de UE. Estos son simplemente ejemplos, y la notificación de información de configuración de separación puede realizarse mediante una señal MAC, una señal PHY y similares.

65 Obsérvese que, incluso cuando cada UE en una célula que da servicio recibe la misma información de configuración mediante información de difusión, tal como se describe más adelante, es posible configurar separaciones de saltos temporales diferentes para cada UE determinando un patrón de saltos temporales basándose en información

específica del UE tal como ID de UE y similares.

La estación base eNB contiene información de configuración de separación que ha de aplicarse a cada aparato de usuario UE, de modo que la estación base eNB siempre puede determinar si cada aparato de usuario UE está en una separación o no. Por consiguiente, se vuelve posible, por ejemplo, que la estación base eNB pueda realizar un control en el que la estación base eNB no realiza la planificación de enlace descendente y/o enlace ascendente en un periodo de separación.

Obsérvese que la señalización mostrada en la figura 14 puede ser una señalización para configurar un patrón de saltos temporales como un patrón de disposición de subtramas para separaciones de medición que ya se han configurado mediante un método (figura 3 y similares) descrito hasta ahora.

A continuación, se describen un ejemplo 1 y un ejemplo 2 de patrones de saltos temporales en el ejemplo modificado.

<Ejemplo 1 de patrón de saltos temporales>

La figura 15 muestra un ejemplo 1 de patrón de saltos temporales como ejemplo de configuración de una separación de medición a la que se aplican saltos temporales. En este ejemplo, la información de configuración de separación notificada desde la estación base eNB al aparato de usuario UE incluye, por ejemplo, un periodo de separación que indica un periodo de una separación de medición, un intervalo de separación que indica un intervalo entre periodos de separación, y un patrón de saltos temporales. Asimismo, la información de configuración de la separación puede incluir un valor de desplazamiento que indica la posición temporal en la que se inicia un primer periodo de separación y/o un tamaño de separación que es una unidad de duración temporal para realizar saltos temporales en un periodo de separación. Una duración temporal de 1 tamaño de separación puede denominarse "segmento" por motivos de conveniencia.

SFN (número de trama del sistema), DFN (número de trama D2D), un número de subtrama en el SFN o DFN, y similares de una célula que da servicio en la que reside o a la que se conecta el aparato de usuario UE puede usarse como tiempo de referencia en la información temporal mencionada anteriormente, como el periodo de separación, el intervalo de separación, el valor de desplazamiento y el tamaño de separación. El punto de que el SFN, el DFN, el número de subtrama y similares pueden usarse como tiempo de referencia para configurar separaciones de medición se aplica de manera similar a otros ejemplos en la presente realización.

Asimismo, la totalidad o parte de los elementos de información mencionados anteriormente pueden ser valores predeterminados (valores que el UE determina sin recibir una notificación). En un caso en el que todos los elementos de información mencionados anteriormente son valores predeterminados, la estación base eNB puede no notificar al aparato de usuario UE la información de configuración de separación. Alternativamente, la información para instruir que se apliquen separaciones de medición puede notificarse, como información de configuración de separación, desde la estación base eNB al aparato de usuario UE.

En el ejemplo de la figura 15, 7 segmentos del periodo de separación llegan periódicamente con un intervalo de separación. Tal como se muestra en la figura 15, el aparato de usuario UE recibe una notificación de un patrón de saltos temporales de {1, 3, 7, 0, 6, 2, 4, 5, 0}. El patrón de saltos temporales indica los números de segmento establecidos como separación para cada periodo de separación.

Es decir, tal como se muestra en la figura 15, el aparato de usuario UE al que se le notifica el patrón de saltos temporales de {1, 3, 7, 0, 6, 2, 4, 5, 0} determina el segmento 1 del primer número (1) del patrón de saltos temporales como separación en el primer periodo de separación, y determina el segmento 3 del segundo número (3) del patrón de saltos temporales como separación en el siguiente periodo de separación. Lo mismo se aplica después de eso.

<Ejemplo 2 de patrón de saltos temporales>

La figura 16 muestra un ejemplo 2 de patrón de saltos temporales como ejemplo de configuración de separaciones de medición a las que se aplican saltos temporales. En este ejemplo, la información de configuración de separación notificada desde la estación base eNB al aparato de usuario UE incluye, por ejemplo, información de un bloque de separación, un intervalo de separación que indica un intervalo entre bloques de separación y un desplazamiento de separación que indica una posición de tiempo de inicio de un primer bloque de separación.

El "bloque de separación" es uno descrito con referencia a la figura 11. La información de un bloque de separación incluye, por ejemplo, una duración (duración temporal) del bloque de separación, información de subtramas usadas como separaciones de medición en el bloque (información que indica qué subtrama usar como separación), y similares.

En el ejemplo de la figura 16, el intervalo de separación se determina mediante un patrón de saltos temporales, y un

bloque de separación llega con saltos temporales.

5 En cuanto al patrón de saltos temporales, por ejemplo, de manera similar al ejemplo 1, un patrón explícito similar al del ejemplo 1 se notifica al aparato de usuario UE desde la estación base eNB, de modo que el aparato de usuario UE conmuta un intervalo de separación secuencialmente haciendo referencia al número en el patrón como el ejemplo 1.

10 Asimismo, en lugar de notificar explícitamente el patrón explícito como en el ejemplo 1, puede notificarse un valor inicial de determinación (valor germinal de un número aleatorio y similares) desde la estación base eNB al aparato de usuario UE, de modo que el aparato de usuario UE pueda determinar un patrón de saltos temporales a partir del valor inicial de determinación. El método para la determinación no se limita a un método específico. Por ejemplo, puede usarse una ecuación para emitir un patrón como {1, 3, 7, 0, 6, 2, 4, 5, 0} según el valor inicial de determinación. Asimismo, puede mantenerse una pluralidad de tipos de patrones, de modo que puede usarse un patrón correspondiente al valor inicial de determinación. Asimismo, en el ejemplo 1, puede adoptarse un método como este usando el valor inicial de determinación.

15 Puede usarse un desplazamiento como el valor inicial de determinación. Asimismo, como valor inicial de determinación, puede usarse una ID (ID de UE) del aparato de usuario UE.

20 En el ejemplo mostrado en la figura 16, se aplican saltos temporales al intervalo entre bloques de separación. En lugar de eso, pueden aplicarse saltos temporales a subtramas que van a usarse como separaciones en un bloque de separación. Un ejemplo en ese caso se describe a continuación. En el siguiente ejemplo, el propio bloque de separación se configura usando la información de configuración de recursos D2D usando el método descrito con referencia a la figura 3 y similares, y se aplican saltos temporales a subtramas que van a usarse como separaciones en el bloque de separación. Es decir, este es un ejemplo en el que se combinan información de configuración de recursos D2D y saltos temporales.

<Ejemplo de combinación de información de configuración de recursos D2D y saltos temporales>

30 Un procedimiento de funcionamiento básico en este ejemplo es el procedimiento mostrado en la figura 3. Es decir, en primer lugar, el aparato de usuario UE recibe información de difusión de otro operador desde una estación base eNB del otro operador, de modo que el aparato de usuario UE determina una configuración de recursos de comunicación D2D del otro operador.

35 En la etapa S101 de la figura 3, el aparato de usuario UE transmite una petición de configuración de separación a la estación base eNB. La petición de configuración de separación incluye información de configuración de recursos D2D del otro operador obtenida a partir de la información de difusión por el aparato de usuario UE, por ejemplo.

40 Basándose en la petición de configuración de separación, la estación base eNB determina (configura) la información de configuración de separación que incluye un bloque de separación y un patrón de saltos temporales y similares en el bloque para el aparato de usuario UE, y devuelve una respuesta de configuración de separación que incluye información de configuración de separación al aparato de usuario UE (etapa S102).

45 El aparato de usuario UE que recibe la respuesta de configuración de separación aplica la información de configuración de separación incluida en la respuesta de configuración de separación recibida en la etapa S102 para realizar una monitorización de señal D2D de frecuencia diferente en las separaciones de medición. Aunque en este caso se describe un ejemplo de monitorización, en cuanto al funcionamiento del aparato de usuario UE en las separaciones de medición, puede aplicarse la operación descrita hasta ahora tal como la transmisión de señal D2D, la operación prioritaria de la transmisión UL celular y similares.

50 En este caso, por ejemplo, en un caso en el que se cambia la información de configuración de recursos D2D del otro operador, el aparato de usuario UE reconoce el cambio basándose en la información de difusión recibida desde la estación base eNB del otro operador, transmite una petición de cambio de separación para solicitar un cambio de configuración de separación de medición a la estación base eNB (etapa S104), y recibe una respuesta de cambio de separación (información de cambio de configuración de separación) desde la estación base eNB (etapa S105). El aparato de usuario UE puede realizar la monitorización de una señal D2D del otro operador usando las separaciones de medición cambiadas (etapa S106).

60 Después de eso, por ejemplo, cuando no es necesario que el aparato de usuario UE realice la monitorización de una señal D2D del otro operador, el aparato de usuario UE transmite una petición de liberación de separación a la estación base eNB (etapa S107).

<Ejemplo de separación de medición en el ejemplo de combinación>

65 La figura 17 es una figura que muestra un ejemplo de configuración de recursos D2D. Esta es una figura que se centra en una configuración de una dirección temporal. En el ejemplo mostrado en la figura 17, los recursos D2D se

representan como un mapa de bits de subtramas. Asimismo, el mapa de bits se repite el número de veces de num.reprtition. Asimismo, se especifica un desplazamiento que indica una posición de inicio en cada periodo.

5 En el ejemplo de esta combinación, el aparato de usuario UE obtiene un mapa de bits mostrado en la figura 17, un periodo, un desplazamiento, el número de repeticiones y similares como información de configuración de recursos D2D del otro operador a partir de información de difusión, y notifica a la estación base eNB la misma. Obsérvese que es un ejemplo para notificar información de configuración de recursos D2D del otro operador desde el aparato de usuario UE a la estación base eNB. Por ejemplo, la estación base eNB puede obtener información de configuración de recursos D2D del otro operador mediante comunicación entre estaciones base, y generar información de configuración de separación a partir de la información de configuración de recursos D2D para notificarla al aparato de usuario UE.

10 Como ejemplo, la estación base eNB determina un bloque de separación y un patrón de saltos temporales tal como se muestra en la figura 8, y notifica el contenido determinado al aparato de usuario UE como información de configuración de separación.

15 En la figura 18, los bloques respectivos indicados como A, B y C son bloques de separación, y corresponden a bloques de recursos D2D indicados por A, B y C en la figura 17. Es decir, en este ejemplo modificado, un bloque en el que puede transmitirse o recibirse una señal D2D se configura como bloque de separación. La información de configuración del bloque de separación notificada al aparato de usuario UE incluye una duración temporal de un bloque de separación, un periodo, un desplazamiento y similares.

20 En cada bloque de separación, el patrón de saltos temporales configura una separación de medición sin considerar el mapa de bits real.

25 Es decir, si se considera el mapa de bits real, no puede obtenerse la distribución entre los aparatos de usuario UE. Por tanto, en este ejemplo modificado, la separación de medición se configura mediante un patrón de saltos temporales sin considerar el mapa de bits real.

30 La figura 18 muestra un ejemplo esquemático en el que, para el aparato de usuario UE objetivo, se establece una separación en la primera subtrama en un bloque de separación A, se establece una separación en la tercera subtrama en un bloque de separación B, y se establece una separación en la segunda subtrama en un bloque de separación C. Obsérvese que la configuración de un patrón de saltos temporales puede ejecutarse mediante la notificación de un patrón real, la notificación de un valor inicial o el establecimiento autónomo mediante una ID de UE o similar, como los ejemplos descritos en la figura 15 y la figura 16, por ejemplo.

35 (Ejemplo de configuración de aparato)

40 A continuación, se describen ejemplos de configuración del aparato de usuario UE y la estación base eNB que pueden ejecutar operaciones de la realización de la presente invención (al menos todas las operaciones descritas hasta ahora).

<Ejemplo de configuración del aparato de usuario UE>

45 La figura 19 muestra un diagrama de bloques funcional del aparato de usuario UE según la presente realización. Tal como se muestra en la figura 19, el aparato de usuario UE incluye una unidad 101 de transmisión de señales, una unidad 102 de recepción de señales, una unidad 103 de función de comunicación D2D, una unidad 104 de obtención de información de recursos D2D, una unidad 105 de control de separación de medición y una unidad 106 de control de DRX. La figura 19 sólo muestra unidades funcionales relacionadas especialmente con la realización de la presente invención en el aparato de usuario UE, y el aparato de usuario UE también incluye al menos funciones, no mostradas en la figura, para realizar una operación que cumple con LTE. Asimismo, la configuración mostrada en la figura 19 es simplemente un ejemplo. Pueden usarse cualquier segmentación funcional y cualquier nombre de unidades funcionales siempre que el aparato de usuario UE pueda ejecutar el procesamiento descrito en la presente realización.

50 La unidad 101 de transmisión de señales incluye funciones configuradas para generar diversas señales de capa física a partir de una señal de capa superior que va a transmitirse desde el aparato de usuario UE, y transmitir las señales por radio. La unidad 101 de transmisión de señales incluye una función de transmisión de comunicación D2D y una función de transmisión de comunicación celular.

55 La unidad 102 de recepción de señales incluye funciones configuradas para recibir diversas señales de otro aparato de usuario UE o la estación base eNB por radio y obtener una señal de una capa superior a partir de las señales de capa física recibidas. La unidad 102 de recepción de señales incluye una función de recepción de comunicación D2D y una función de recepción de comunicación celular.

60 La unidad 103 de función de comunicación D2D incluye una función de una aplicación D2D, y ejecuta el control de

transmisión y recepción de la señal Descubrimiento, el control de recepción y transmisión de datos D2D y similares. Asimismo, la unidad 103 de función de comunicación D2D incluye una función configurada para monitorizar (ensayo de decodificación y similares) una señal D2D en una separación de medición/sección inactiva de DRX.

5 La unidad 104 de obtención de información de recursos D2D obtiene información de recursos D2D a partir de información de difusión y similares recibidos desde una estación base de otro operador y similares, y la mantiene en una memoria y similares. Asimismo, la unidad 104 de obtención de información de recursos D2D incluye una función configurada para notificar información de recursos D2D a la estación base eNB.

10 La unidad 105 de control de separación de medición ejecuta un procesamiento tal como petición, cambio, configuración, liberación y similares de separaciones de medición, y notificación de información de capacidad y similares descritos hasta ahora. Por ejemplo, la unidad 105 de control de separación de medición genera información de separación de medición (ciclo, duración temporal y similares) de una célula de conexión o residente a partir de la información de recursos D2D, y la transmite al incluirla en una petición de configuración de separación.

15 Asimismo, tal como se describe en el ejemplo modificado, la unidad 105 de control de separación de medición incluye una función configurada para recibir información de configuración de separación desde una estación base, y para configurar separaciones de medición a las que se aplican saltos temporales basándose en la información de configuración de separación. Configurar separaciones de medición es, por ejemplo, almacenar la información de configuración de separación en una memoria y similares, y calcular un periodo (subtrama) de una separación según la información de configuración de separación para notificar a la unidad 101 de transmisión de señales y/o a la unidad 102 de recepción de señales el periodo de separación (información que indica qué subtrama corresponde a una separación, y similares). La unidad 101 de transmisión de señales y/o la unidad 102 de recepción de señales pueden realizar la operación de, por ejemplo, realizar la transmisión y recepción de una señal D2D de frecuencia diferente sin realizar la transmisión y recepción de una señal celular en un periodo de la separación de medición.

20 Asimismo, cuando la unidad 101 de transmisión de señales y/o la unidad de recepción de señales 201 ejecutan la transmisión o recepción de una señal celular en una subtrama distinta de una separación en un bloque de separación, la unidad 105 de control de separación de medición también puede realizar la operación de liberación una separación en el bloque de separación.

25 Asimismo, la unidad 105 de control de separación de medición puede instruir a la unidad 101 de transmisión de señales que ejecute, en una separación de medición, la transmisión de una señal celular de enlace ascendente con prioridad sobre la transmisión y recepción de una señal D2D. Asimismo, la unidad 105 de control de separación de medición puede realizar un control para no realizar, en una separación de medición, la transmisión de una señal celular específica entre señales celulares de enlace ascendente.

30 Asimismo, la unidad 105 de control de separación de medición puede realizar la operación descrita como el ejemplo de combinación en el ejemplo modificado, es decir, la unidad 105 de control de separación de medición puede transmitir, a una estación base de una célula que da servicio, una petición de configuración de separación que incluye información de configuración de recursos D2D, recibir, desde la estación base, información de configuración de separación como respuesta a la petición de configuración de separación, y configurar una separación, en la que se considera la información de configuración de recursos D2D y los saltos temporales, basándose en la información de configuración de separación.

35 La unidad 106 de control de DRX ejecuta el procesamiento sobre petición de transición, cambio, configuración, liberación y similares de DRX descrito hasta ahora.

<Ejemplo de configuración de la estación base eNB>

40 La figura 20 muestra un diagrama de bloques funcional de la estación base eNB según la presente realización. Tal como se muestra en la figura 20, la estación base eNB incluye una unidad 201 de transmisión de señales, una unidad 202 de recepción de señales, una unidad 203 de almacenamiento de información de UE, una unidad 204 de almacenamiento de información de recursos D2D, una unidad 205 de control de separación de medición y una unidad 206 de control de DRX. La figura 20 sólo muestra unidades funcionales relacionadas especialmente con la realización de la presente invención en la estación base eNB, y la estación base eNB también incluye al menos funciones, no mostradas en la figura, para realizar operaciones que cumplen con LTE. Asimismo, la configuración mostrada en la figura 20 es simplemente un ejemplo. Pueden usarse cualquier segmentación funcional y cualquier nombre de unidades funcionales siempre que la estación base eNB pueda ejecutar la operación descrita en la presente realización.

45 La unidad 201 de transmisión de señales incluye funciones configuradas para generar diversas señales de capa física a partir de una señal de capa superior que va a transmitirse desde la estación base eNB, y transmitir las señales por radio. La unidad 202 de recepción de señales incluye funciones configuradas para recibir diversas señales de aparatos de usuario UE por radio y obtener una señal de una capa superior a partir de las señales de capa física recibidas.

5 La unidad 203 de almacenamiento de información de UE almacena información recibida desde cada aparato de usuario como capacidad de UE, de modo que la unidad 205 de control de separación de medición/unidad 206 de control de DRX puede determinar si debe configurarse una separación de medición/DRX para el aparato de usuario UE haciendo referencia a la información.

10 La unidad 204 de almacenamiento de información de recursos D2D almacena, por ejemplo, la información de recursos D2D (que puede procesarse en información para la configuración de la separación de medición) recibida desde cada aparato de usuario UE, de modo que la unidad 205 de control de separación de medición/unidad 206 de control de DRX puede configurar una separación de medición/DRX incluso para un aparato de usuario UE que no transmite una petición que designa un parámetro haciendo referencia a esta información.

15 La unidad 205 de control de separación de medición ejecuta el procesamiento sobre configuración, cambio, respuesta a una petición, liberación y similares de las separaciones de medición descrito hasta ahora. Asimismo, la unidad 205 de control de separación de medición también incluye una función configurada para configurar un patrón de saltos temporales y para transmitir información del patrón de saltos temporales configurado al aparato de usuario UE a través de la unidad 201 de transmisión de señales, y una función configurada para transmitir información de configuración de separación que incluye el patrón de saltos temporales al aparato de usuario UE a través de la unidad 201 de transmisión de señales. La unidad 206 de control de DRX ejecuta el procesamiento sobre el control de transición a DRX y similares descrito hasta ahora.

(Resumen de la realización)

25 En la presente realización, se proporciona un aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

30 medios de control de separación de medición configurados para transmitir una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a una estación base de una célula de conexión o residente; y

medios de comunicación D2D configurados para monitorizar la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición que se configura basándose en la petición de configuración.

35 Según esta configuración, se vuelve posible que el aparato de usuario pueda realizar de manera eficiente la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente sin inhibir la comunicación celular y la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia en la medida de lo posible. Obsérvese que la señal D2D de frecuencia diferente es una señal D2D que se transmite por una frecuencia que es diferente de una frecuencia usada para la transmisión de señal D2D por el aparato de usuario.

40 Los medios de control de separación de medición pueden configurarse para generar información de configuración de una separación de medición basándose en la información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base que es diferente de la estación base de la célula de conexión o residente, y para transmitir la petición de configuración que incluye la información de configuración a la estación base de la célula de conexión o residente. Al generar información de configuración de una separación de medición basándose en información de configuración de recursos D2D, se vuelve posible configurar separaciones de medición según una configuración de recursos D2D.

50 Los medios de control de separación de medición pueden configurarse para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, la petición de configuración que incluye información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base diferente de la estación base de la célula de conexión o residente. Según esta configuración, puesto que la estación base puede contener información de configuración de recursos D2D de frecuencia diferente, la estación base puede configurar separaciones de medición para cualquier aparato de usuario que use la información de configuración, por ejemplo.

55 La separación de medición se configura de modo que incluya un grupo de recursos para transmitir la señal D2D de frecuencia diferente, por ejemplo. En este caso, en una realización, "incluir" no pretende significar que la separación de medición sea demasiado amplia en comparación con una anchura temporal de un grupo de recursos. Según esta configuración, las separaciones de medición pueden configurarse de manera más eficiente.

60 Los medios de control de separación de medición pueden configurarse para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, una petición de cambio para cambiar la configuración de la separación de medición o una petición de liberación para liberar la separación de medición. Por ejemplo, mediante la petición de cambio, puede seguirse el cambio de configuración de recursos D2D de frecuencia diferente, y mediante la petición de liberación, puede evitarse continuar estableciendo separaciones de medición inútiles.

65 Asimismo, el aparato de usuario puede incluir medios de control de DRX configurados para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, una petición de configuración de DRX para hacer que el aparato de

usuario pase a un estado de DRX, y los medios de comunicación D2D pueden configurarse para monitorizar la señal D2D de frecuencia diferente en una sección no activa en el estado de DRX. Según esta configuración, la señal D2D de frecuencia diferente puede monitorizarse con una duración temporal más amplia que una separación de medición.

5 Los medios de control de separación de medición pueden configurarse para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, información de capacidad que indica que el aparato de usuario incluye la capacidad de monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente o información que indica que el aparato de usuario desea monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente. Según esta configuración, por ejemplo, la estación base puede determinar la disponibilidad de la configuración de separación de medición para el aparato de usuario.

15 Por ejemplo, la separación de medición es una subtrama predeterminada en un bloque de separación que tiene una duración temporal predeterminada, y los medios de comunicación D2D pueden liberar una separación de medición en el bloque de separación cuando se produce la transmisión o recepción de una señal celular en la célula de conexión o residente, en una subtrama distinta de una separación de medición en el bloque de separación. Según esta configuración, la comunicación celular puede realizarse de manera eficiente mientras se realiza la monitorización de una señal D2D de frecuencia diferente.

20 Los medios de comunicación D2D pueden configurarse para realizar la transmisión de una señal celular de enlace ascendente en la célula de conexión o residente con prioridad sobre la transmisión y recepción de una señal D2D. Según esta configuración, la monitorización de una señal D2D de frecuencia diferente puede realizarse sin deteriorar el rendimiento de la comunicación celular.

25 Los medios de comunicación D2D pueden configurarse para no realizar, en una separación de medición, la transmisión de una señal celular específica entre las señales celulares de enlace ascendente en la célula de conexión o residente. Por ejemplo, como señal celular específica, al seleccionar una señal que tiene poca influencia en el rendimiento de la comunicación celular, la monitorización de una señal D2D de frecuencia diferente puede realizarse de manera eficiente sin deteriorar el rendimiento de la comunicación celular.

30 La separación de medición puede ser una sección temporal de una duración temporal predeterminada que se asigna secuencialmente basándose en un patrón de saltos temporales. Aplicando un patrón de saltos temporales de esta manera, la configuración de separaciones de medición puede distribuirse entre una pluralidad de aparatos de usuario, por ejemplo.

35 Asimismo, en la presente realización, se proporciona una estación base para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

40 medios de recepción configurados para recibir, desde un aparato de usuario, una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente; y

medios de control de separación de medición configurados para configurar una separación de medición para el aparato de usuario basándose en la información de configuración de la separación de medición incluida en la petición de configuración.

45 Según esta configuración, se vuelve posible que el aparato de usuario realice de manera eficiente la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente sin inhibir la comunicación celular y la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia en la medida de lo posible.

50 Los medios de control de separación de medición pueden configurarse para configurar la separación de medición para otro aparato de usuario que es diferente del aparato de usuario basándose en la información de configuración de la separación de medición. Según esta configuración, puede configurarse una separación de medición adecuada para un aparato de usuario que no determina información de configuración de recursos D2D de frecuencia diferente.

55 Asimismo, en la presente realización, se proporciona un método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente realizado por un aparato de usuario y una estación base para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que incluye:

60 una etapa en la que el aparato de usuario transmite una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a la estación base;

una etapa en la que la estación base transmite una respuesta para la petición de configuración al aparato de usuario; y

65 una etapa en la que el aparato de usuario monitoriza la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición.

Según esta configuración, se vuelve posible que el aparato de usuario realice de manera eficiente la monitorización de señal D2D de frecuencia diferente sin inhibir la comunicación celular y la transmisión y recepción de señal D2D de la misma frecuencia en la medida de lo posible.

5 El aparato de usuario UE descrito en la presente realización puede incluir una CPU y una memoria, y puede realizarse ejecutando un programa por la CPU (procesador), o puede realizarse mediante hardware tal como circuitos de hardware que incluyen lógicas de procesamiento descritas en la realización, o puede configurarse mediante la coexistencia de un programa y hardware.

10 La estación base eNB descrita en la presente realización puede incluir una CPU y una memoria, y puede realizarse ejecutando un programa por la CPU (procesador), o puede realizarse mediante hardware tal como circuitos de hardware que incluyen lógicas de procesamiento descritas en la realización, o puede configurarse mediante la coexistencia de un programa y hardware.

15 En lo anterior, se ha explicado la realización de la presente invención. Sin embargo, la invención divulgada no se limita a la realización. Los expertos en la técnica concebirán diversos ejemplos modificados, ejemplos corregidos, ejemplos alternativos, ejemplos sustituidos, y similares. Aunque se usan ejemplos de valores numéricos específicos para facilitar la comprensión de la presente invención, tales valores numéricos son simplemente ejemplos, y puede usarse cualquier valor apropiado a menos que se especifique de otro modo. La clasificación en cada elemento de la descripción no es esencial en la presente invención, y las características descritas en dos o más elementos pueden combinarse y usarse según sea necesario. El contenido descrito en un elemento puede aplicarse al contenido descrito en otro elemento (siempre que no se contradigan).

20 No siempre es cierto que los límites de las unidades funcionales o las unidades de procesamiento en el diagrama de bloques funcional correspondan a los límites de los componentes físicos. Las operaciones por la pluralidad de unidades funcionales pueden realizarse físicamente por un único componente. Alternativamente, las operaciones por la unidad funcional única pueden realizarse físicamente por una pluralidad de componentes.

25 Para facilitar la explicación, la estación base se ha explicado mediante el uso de diagramas de bloques funcionales. Sin embargo, tal aparato puede implementarse en hardware, software o una combinación de los mismos.

30 Cada elemento de software que funciona mediante procesadores del aparato de usuario y la estación base según una realización de la presente invención puede almacenarse en cualquier medio de almacenamiento apropiado, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), una EPROM, una EEPROM, un registro, un disco duro (HDD), un disco extraíble, un CD-ROM, una base de datos, un servidor y similares.

**Descripción de símbolos de referencia**

40 eNB estación base

UE aparato de usuario

45 101 unidad de transmisión de señales

102 unidad de recepción de señales

103 unidad de función de comunicación D2D

50 104 unidad de obtención de información de recursos D2D

105 unidad de control de separación de medición

106 unidad de control de DRX

55 201 unidad de transmisión de señales

202 unidad de recepción de señales

60 203 unidad de almacenamiento de información de UE

204 unidad de almacenamiento de información de recursos D2D

205 unidad de control de separación de medición

65 206 unidad de control de DRX

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:
  - 5 medios (105) de control de separación de medición configurados para transmitir una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a una estación base de una célula de conexión o residente; y
  - 10 medios (103) de comunicación D2D configurados para monitorizar la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición que se configura desde la estación base,
  - 15 en el que el aparato de usuario se configura para transmitir la petición de configuración que incluye información de configuración de la separación de medición a la estación base de la célula de conexión o residente,
  - 20 basándose la información de configuración en la información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para la comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente.
2. Aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:
  - 25 medios (105) de control de separación de medición configurados para transmitir una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a una estación base de una célula de conexión o residente;
  - 30 en el que los medios (105) de control de separación de medición se configuran para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente; y
  - 35 medios (103) de comunicación D2D configurados para monitorizar la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición que se configura desde la estación base basándose en la información de configuración de recursos D2D.
3. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la separación de medición incluye un grupo de recursos para transmitir la señal D2D de frecuencia diferente.
- 40 4. Aparato de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios (105) de control de separación de medición se configuran para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, una petición de cambio para cambiar la configuración de la separación de medición o una petición de liberación para liberar la separación de medición.
- 45 5. Aparato de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el medio (105) de control de separación de medición se configura para transmitir, a la estación base de la célula de conexión o residente, información de capacidad que indica que el aparato de usuario incluye capacidad de monitorización de una señal D2D de frecuencia diferente o información que indica que el aparato de usuario desea monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente.
- 50 6. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la separación de medición es una subtrama predeterminada en un bloque de separación que tiene una duración temporal predeterminada, y
- 55 en el que los medios (103) de comunicación D2D se configuran para liberar una separación de medición en el bloque de separación cuando la transmisión o recepción de una señal celular en la célula de conexión o residente se produce en una subtrama distinta de una separación de medición en el bloque de separación.
- 60 7. Estación base de una célula de conexión o residente de un aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:
  - 65 medios (202) de recepción configurados para recibir, desde el aparato de usuario, una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente, en el que la petición de configuración incluye información de configuración de la separación de medición; y
  - medios (205) de control de separación de medición configurados para configurar una separación de

medición para el aparato de usuario,

basándose la información de configuración en información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para la comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente.

5  
8. Estación base de una célula de conexión o residente de un aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:

10 medios (202) de recepción configurados para recibir, desde el aparato de usuario, una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente,

15 en el que los medios (202) de recepción se configuran para recibir información de configuración de recursos D2D, desde el aparato de usuario, que se recibe por el aparato de usuario desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente; y

20 medios (205) de control de separación de medición configurados para configurar una separación de medición para el aparato de usuario basándose en la información de configuración de recursos D2D.

9. Método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente realizado por un aparato de usuario y una estación base de una célula de conexión o residente del aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:

25 una etapa (S101) en la que el aparato de usuario transmite una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a la estación base, en el que la petición de configuración incluye información de configuración de la separación de medición;

30 una etapa (S102) en la que la estación base transmite información de configuración de la separación de medición al aparato de usuario; y

una etapa (S103) en la que el aparato de usuario monitoriza la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición,

35 basándose la información de configuración en información de configuración de recursos D2D recibida por el aparato de usuario desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para la comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente.

40 10. Método de monitorización de señal D2D de frecuencia diferente realizado por un aparato de usuario y una estación base de una célula de conexión o residente del aparato de usuario para su uso en un sistema de comunicación móvil que soporta comunicación D2D, que comprende:

45 una etapa (S101) en la que el aparato de usuario transmite una petición de configuración de una separación de medición para monitorizar una señal D2D de frecuencia diferente a la estación base,

en el que el aparato de usuario transmite, a la estación base de la célula de conexión o residente, información de configuración de recursos D2D recibida desde una estación base diferente que funciona en una frecuencia para la comunicación D2D que es diferente de la frecuencia de la estación base de la célula de conexión o residente;

50 una etapa (S102) en la que la estación base transmite información de configuración de la separación de medición al aparato de usuario basándose en la información de configuración de recursos D2D; y

55 una etapa (S103) en la que el aparato de usuario monitoriza la señal D2D de frecuencia diferente usando la separación de medición.

FIG.1

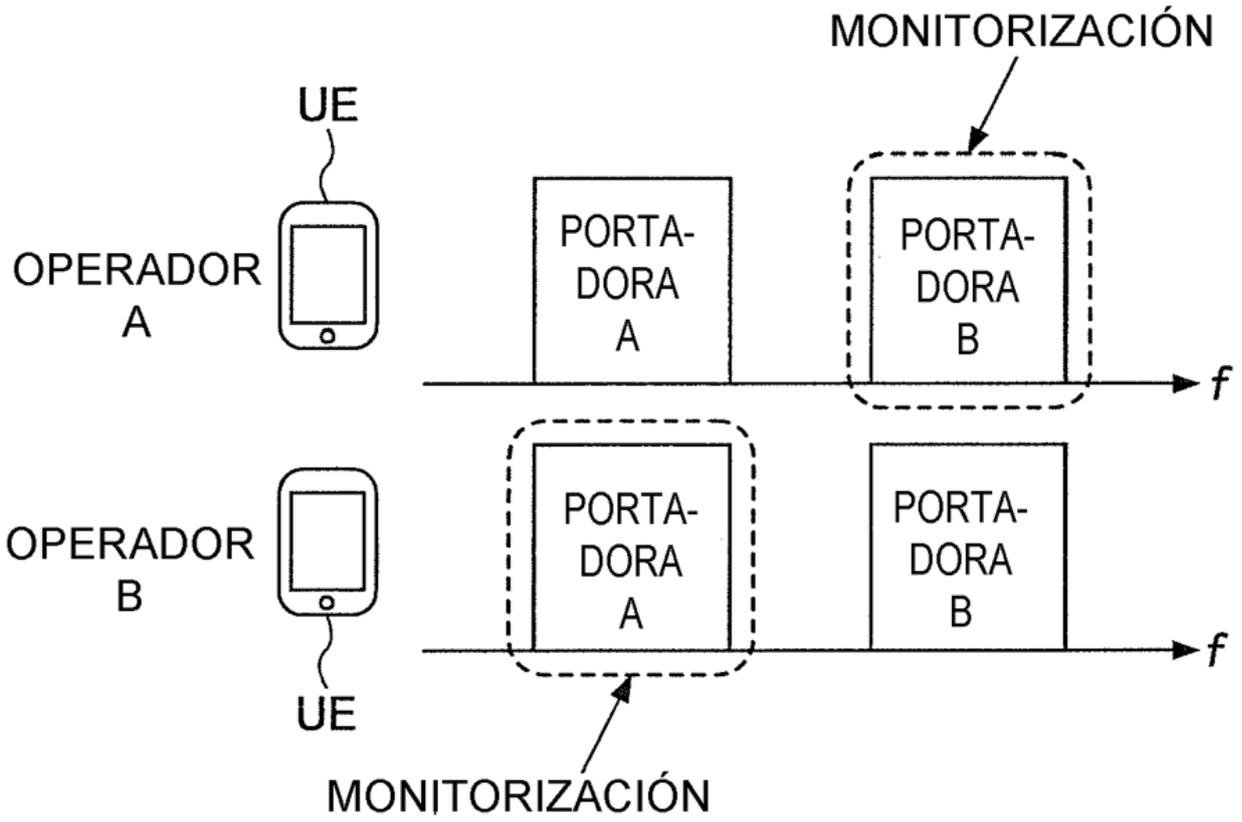


FIG.2

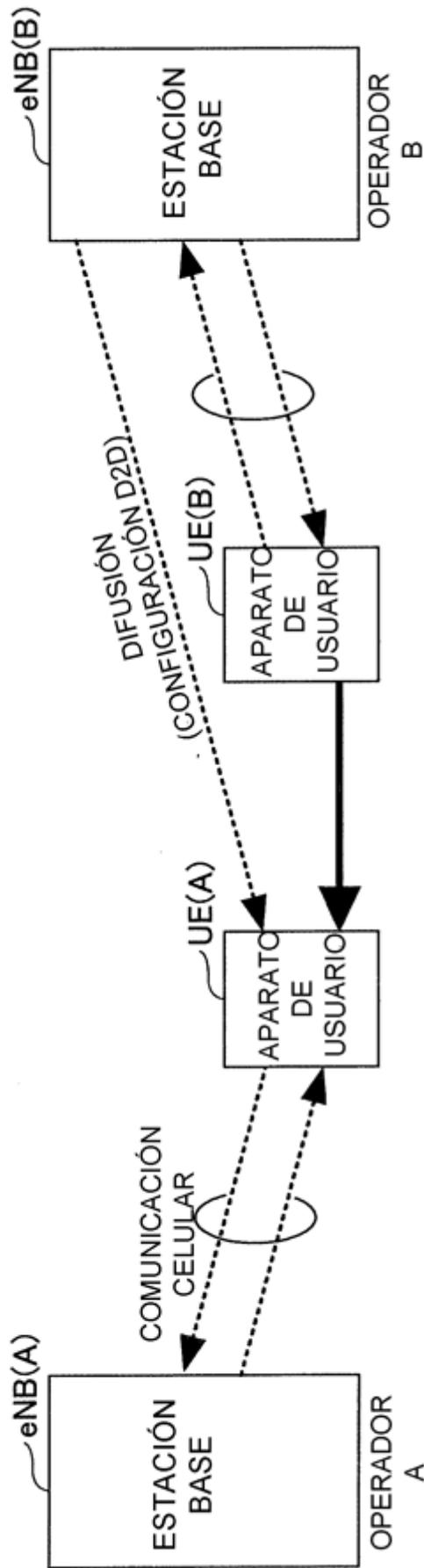


FIG.3

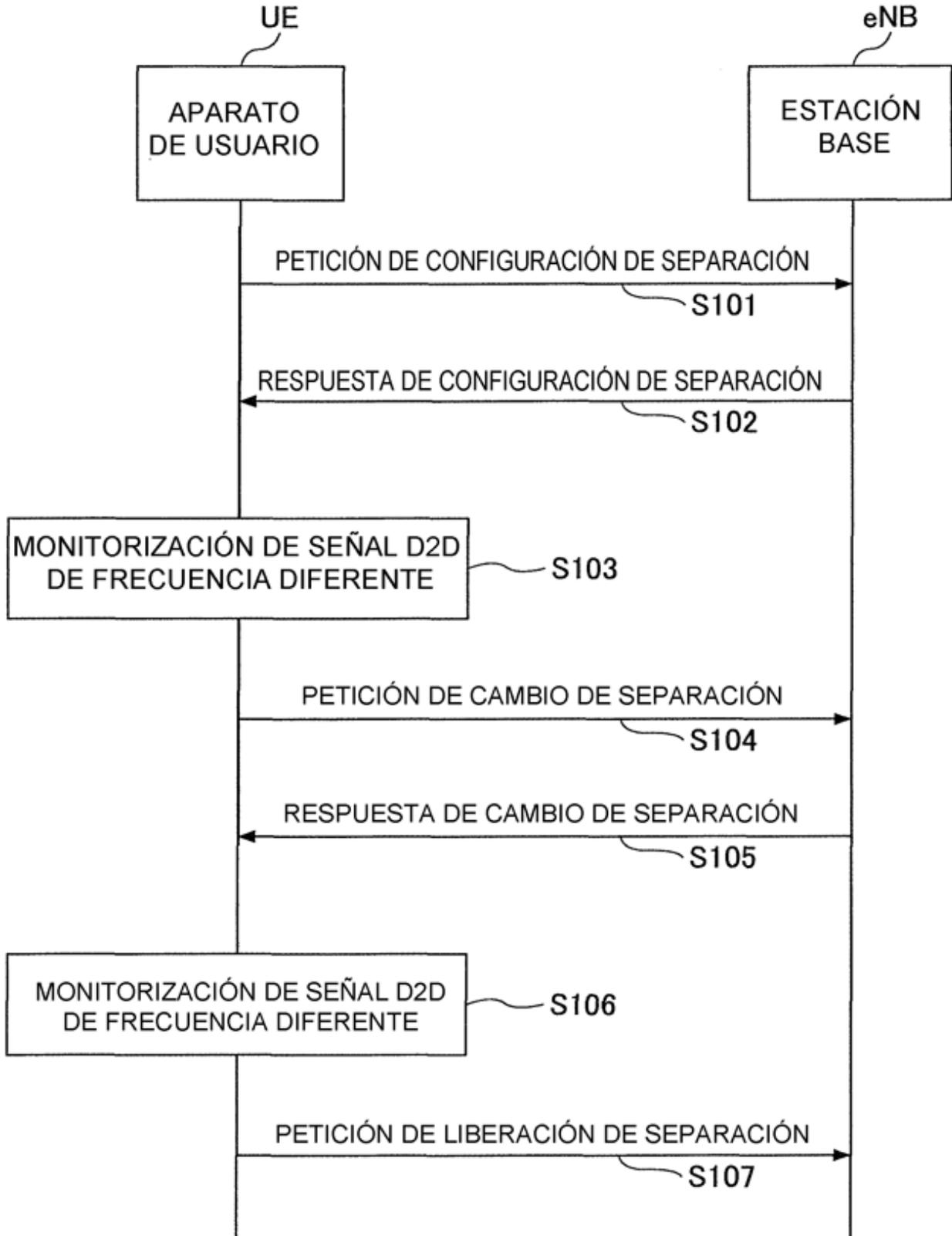


FIG.4

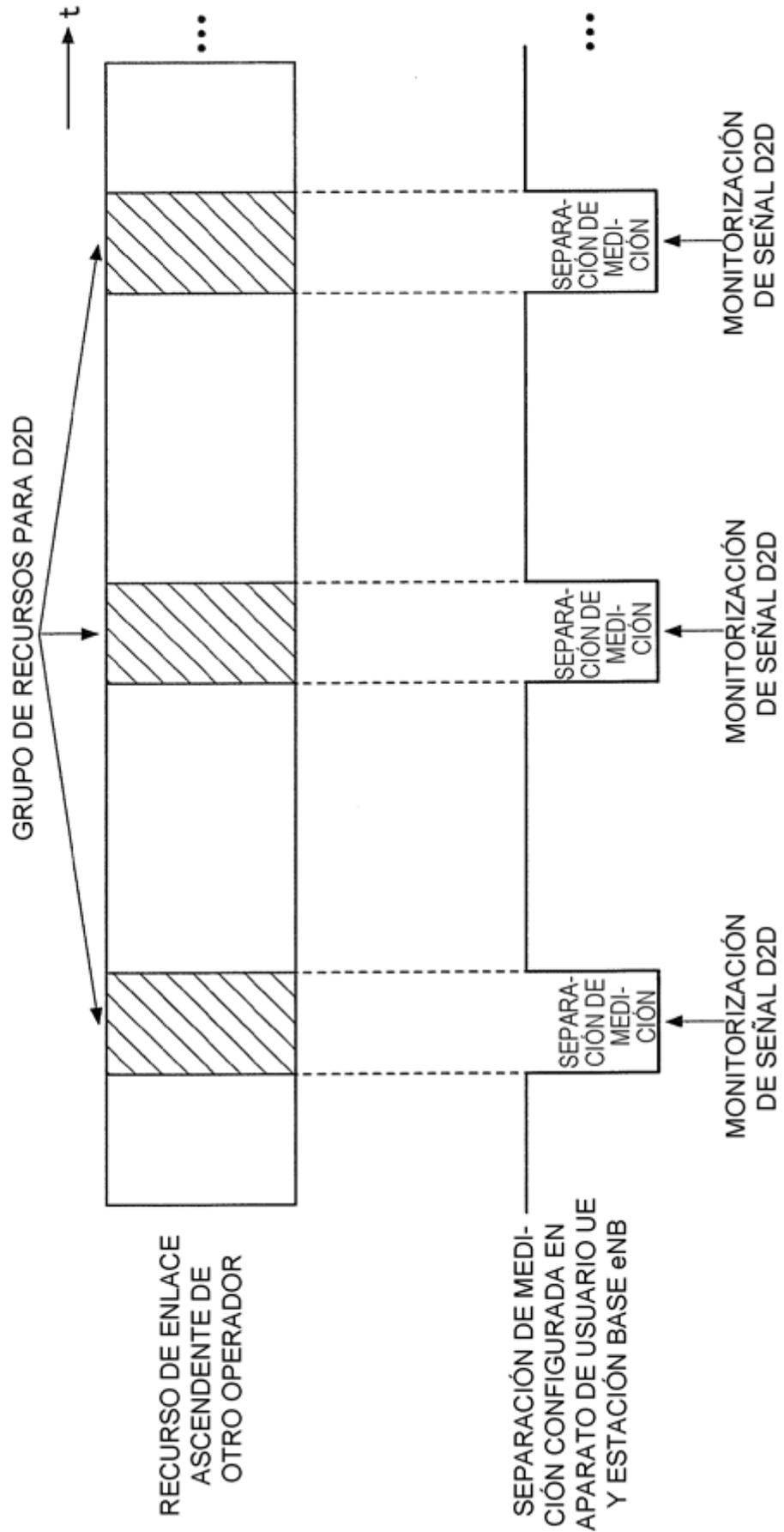


FIG.5

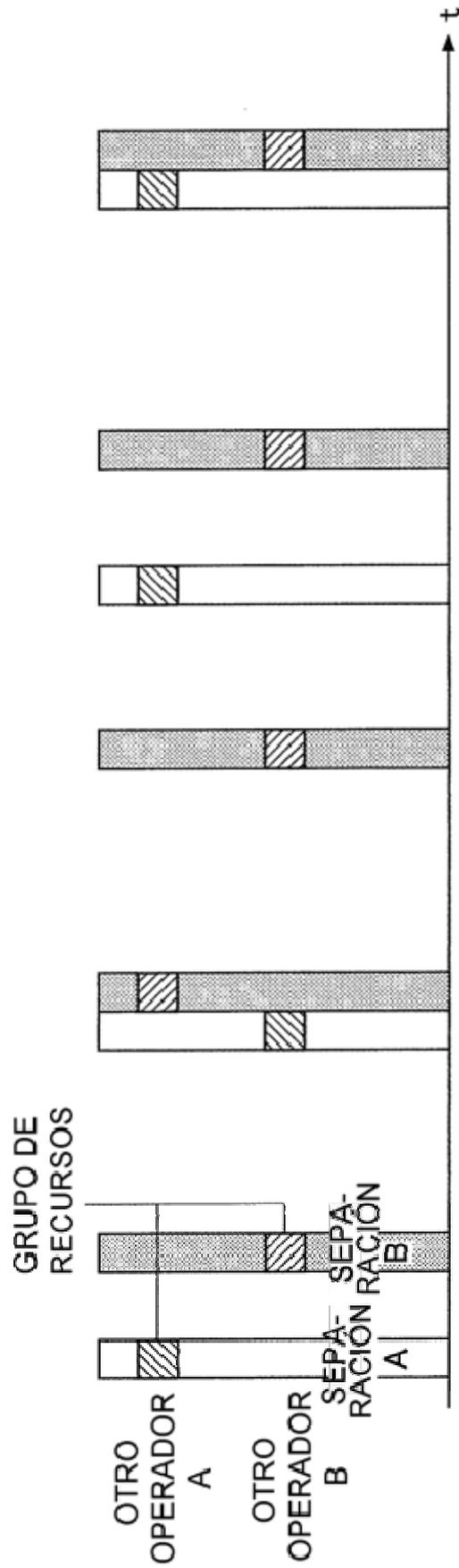
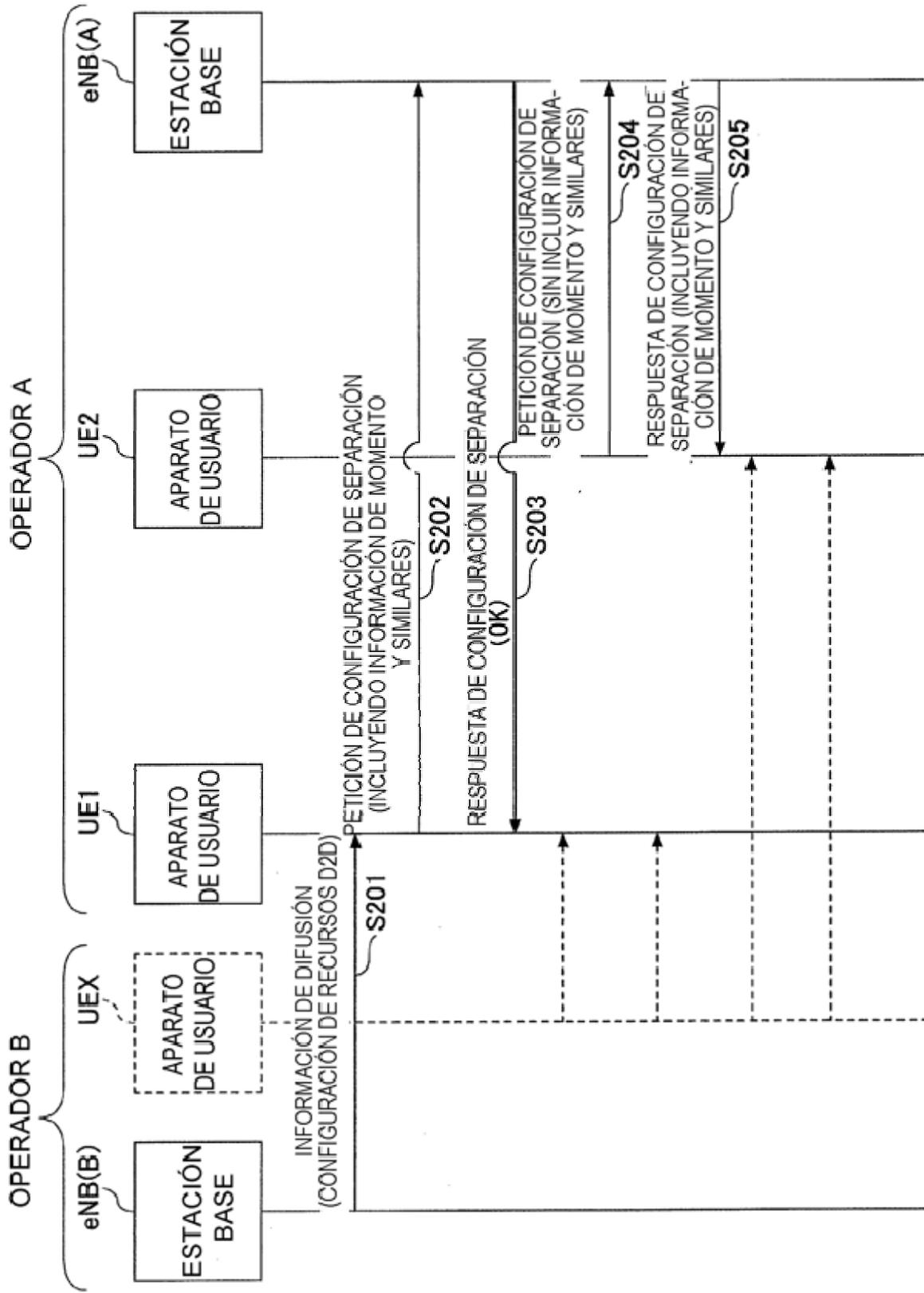


FIG.6



# FIG.7

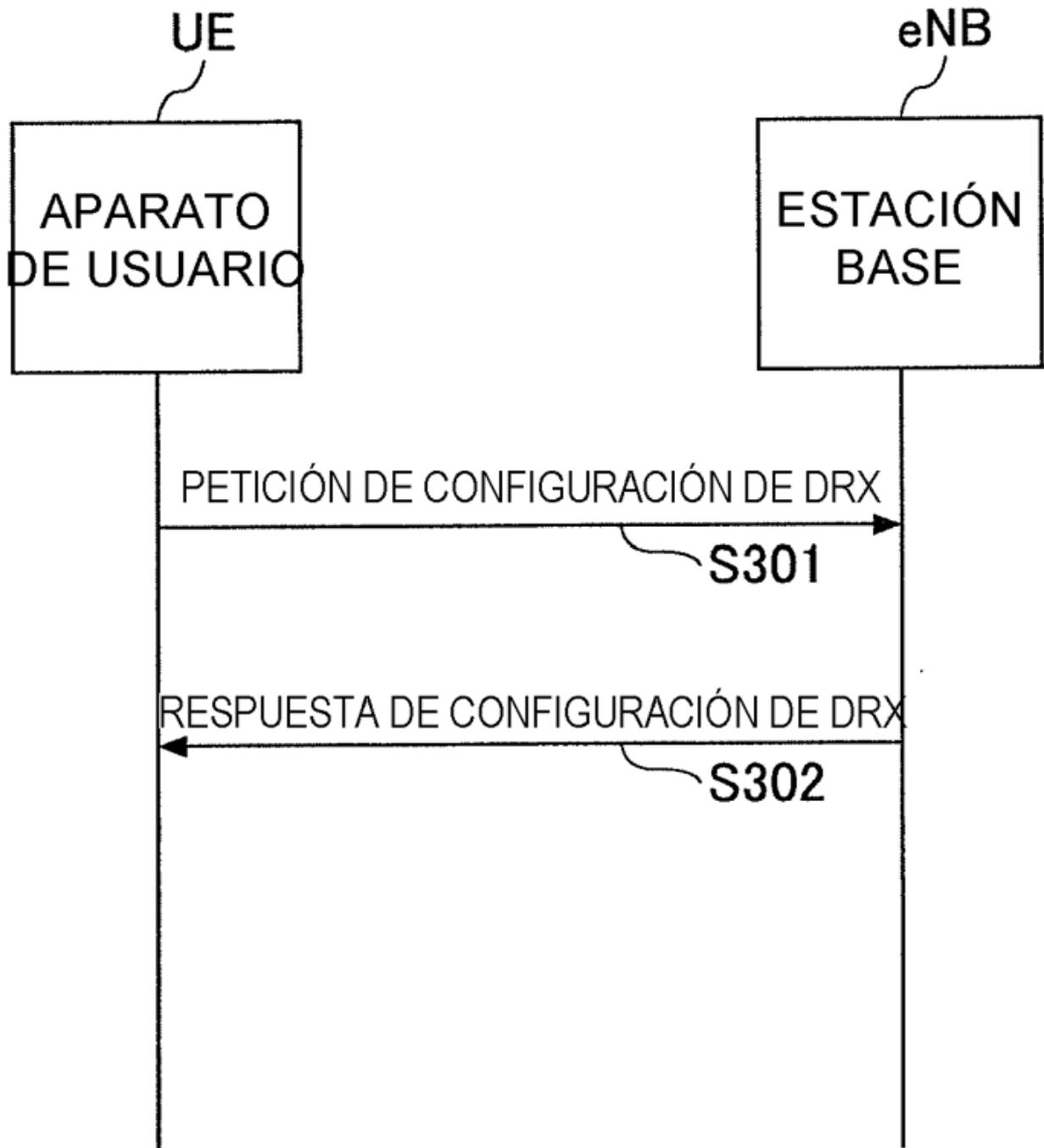


FIG.8

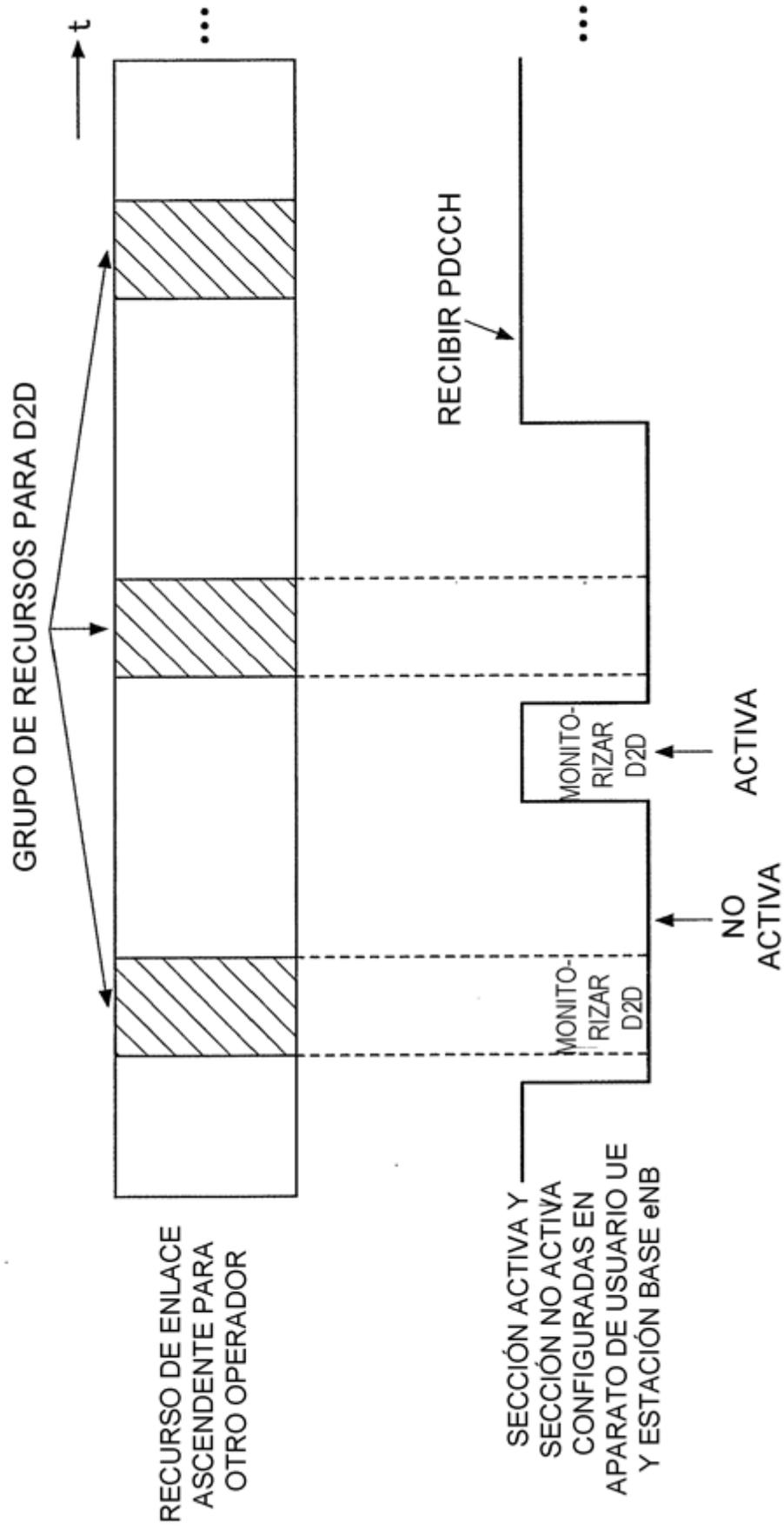


FIG.9

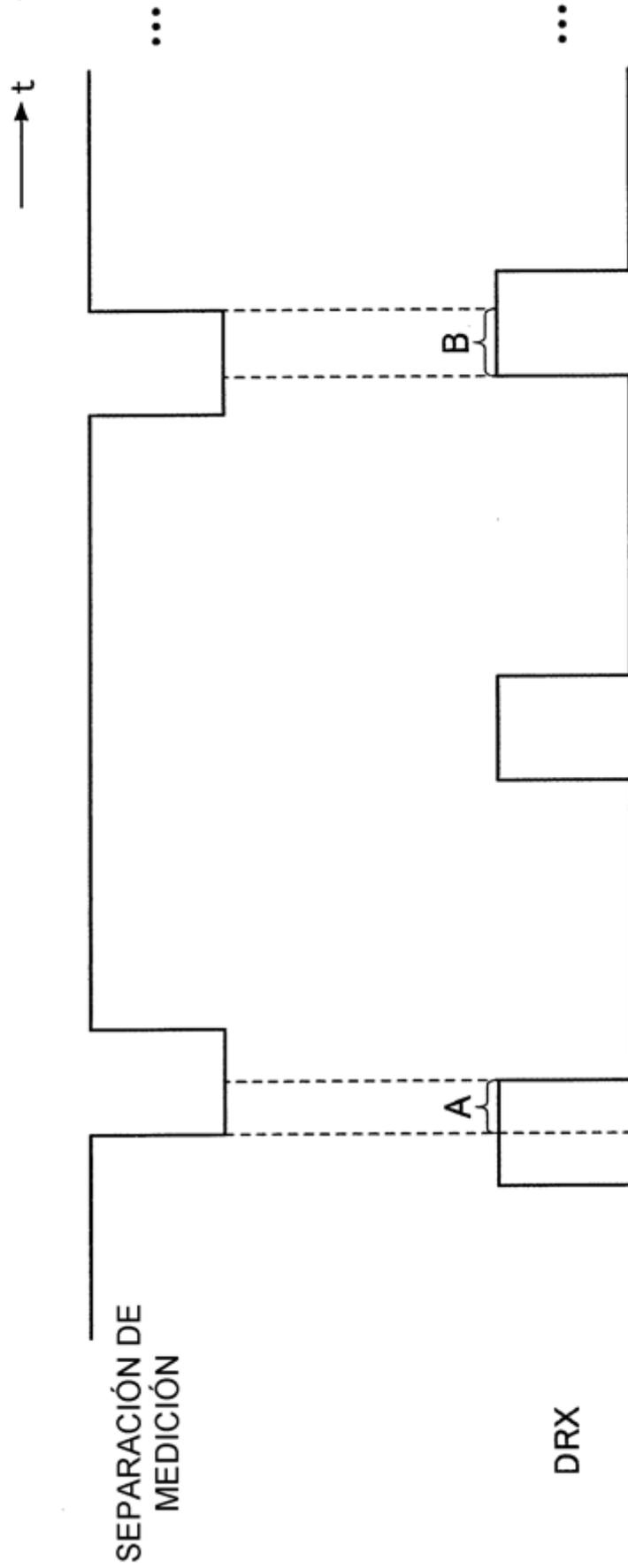


FIG.10

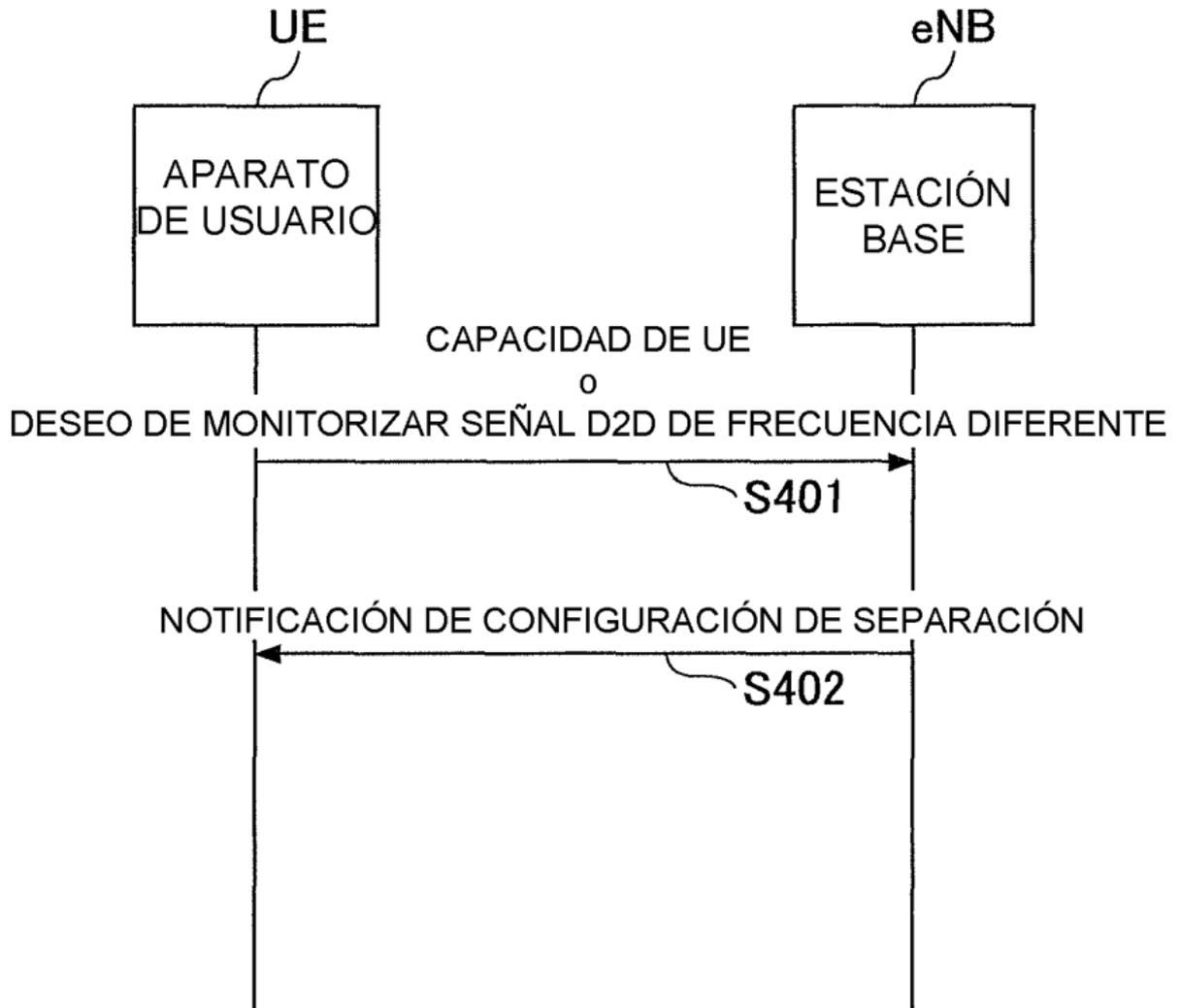


FIG.11

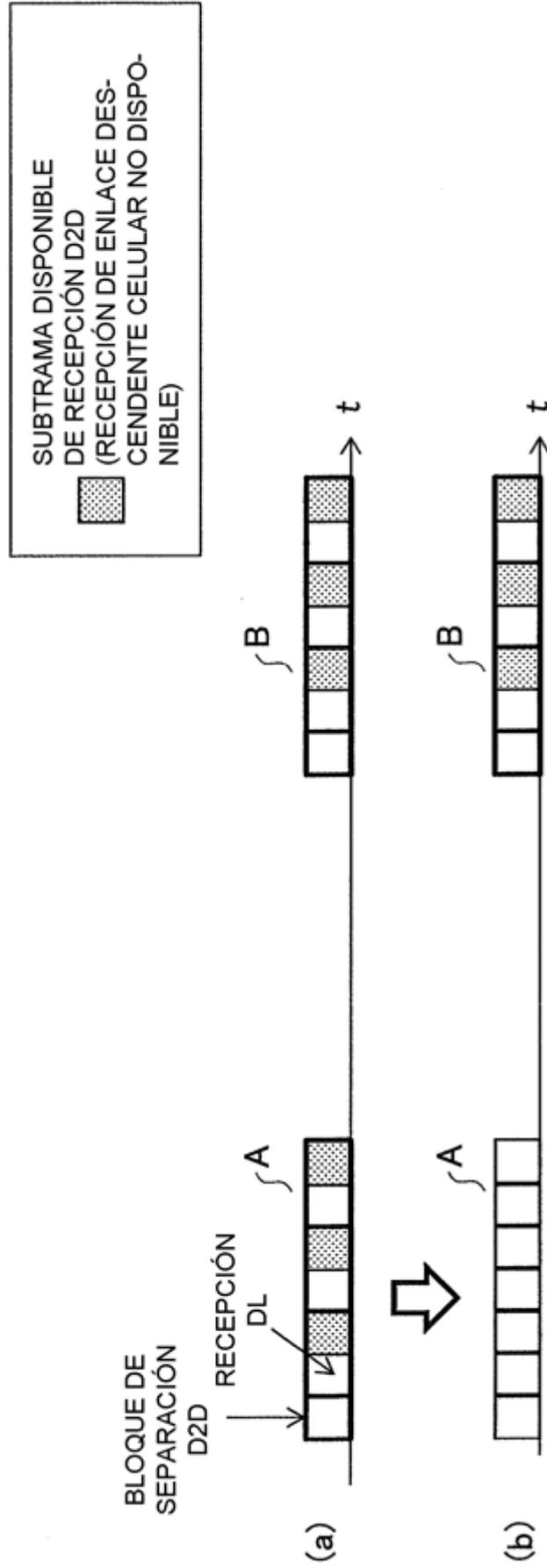


FIG.12

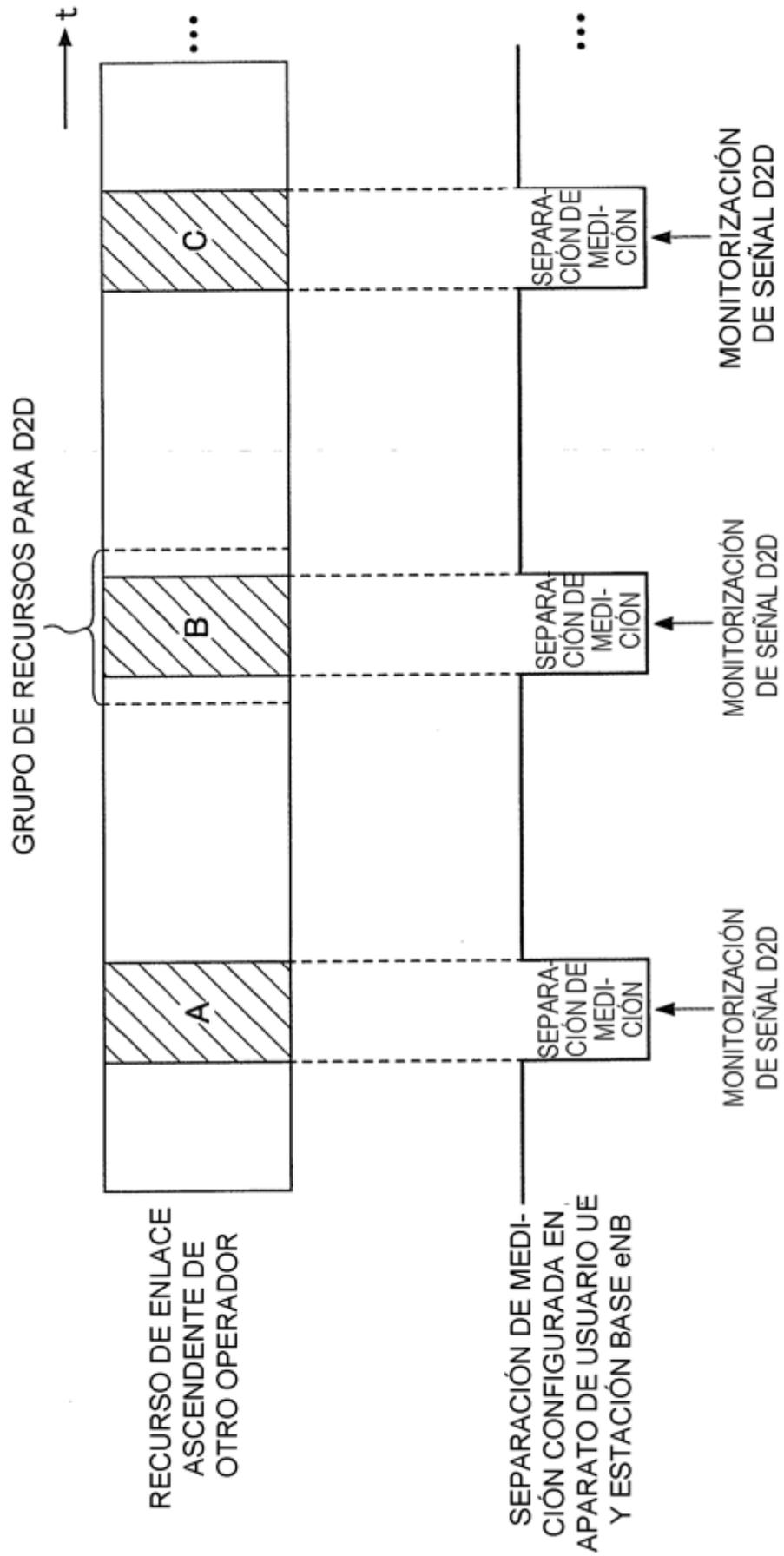


FIG.13

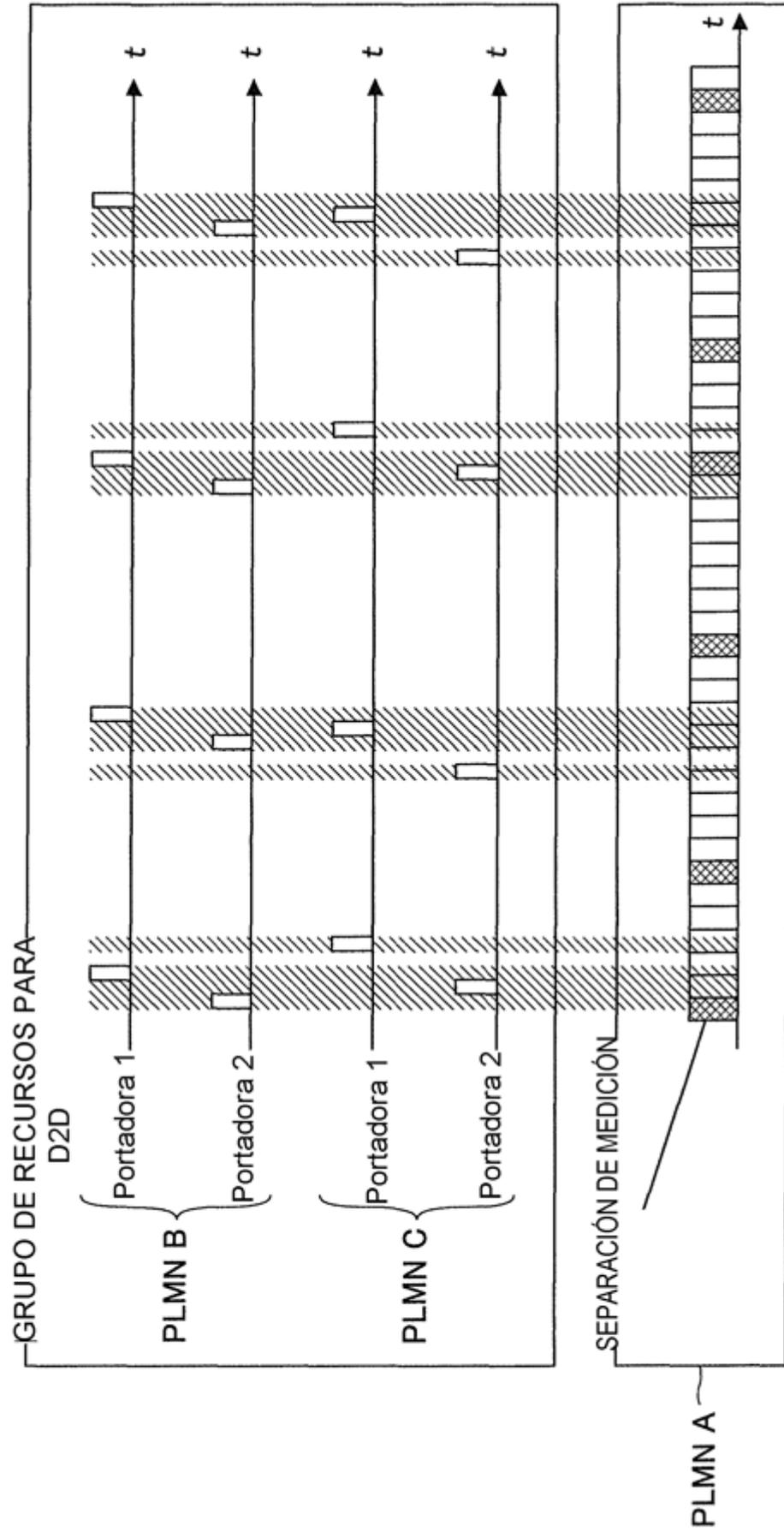


FIG.14

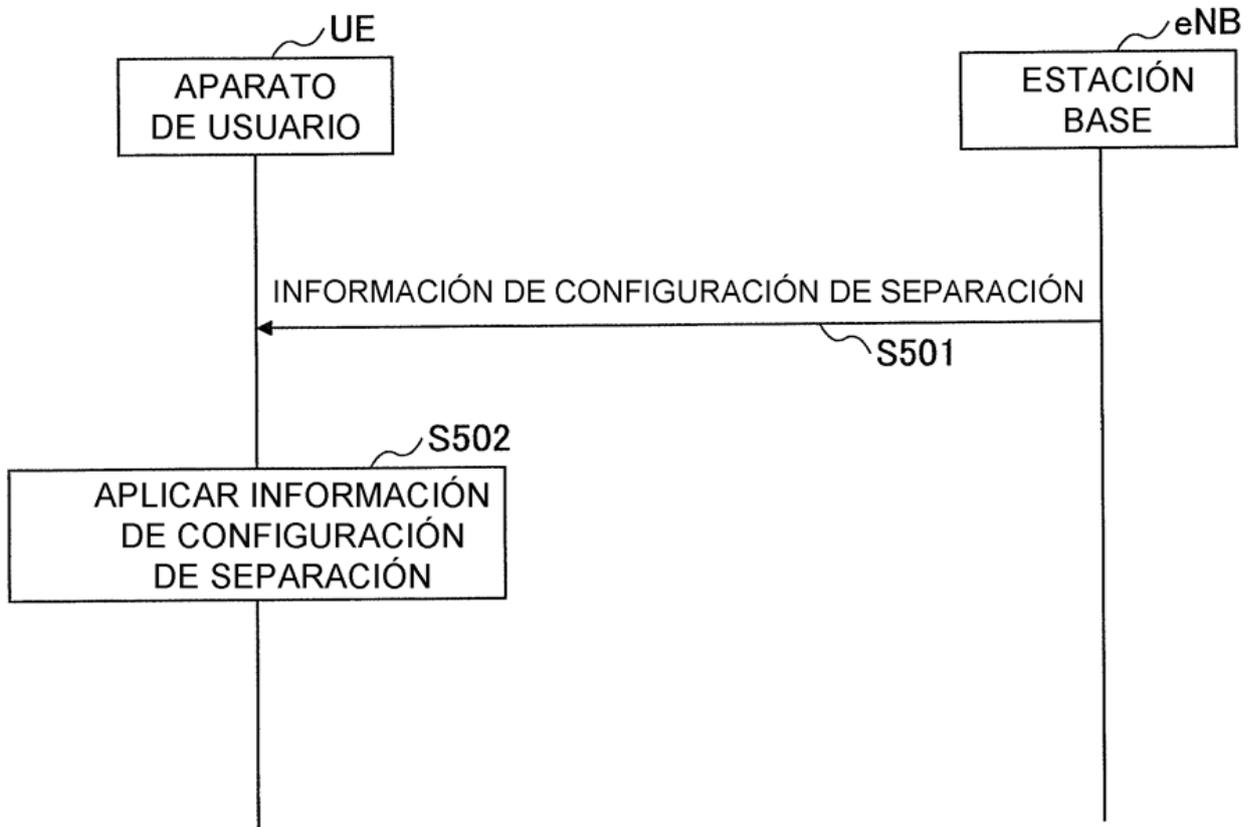


FIG.15

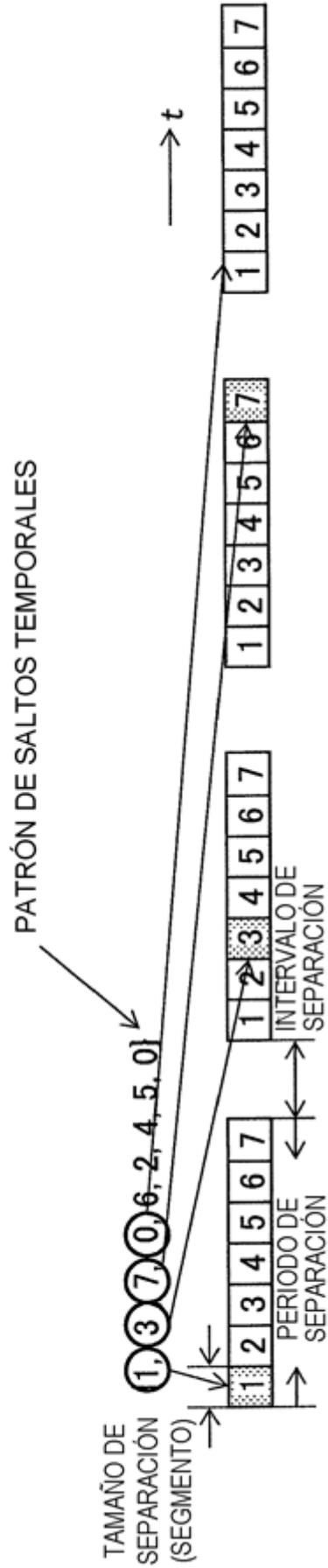


FIG.16

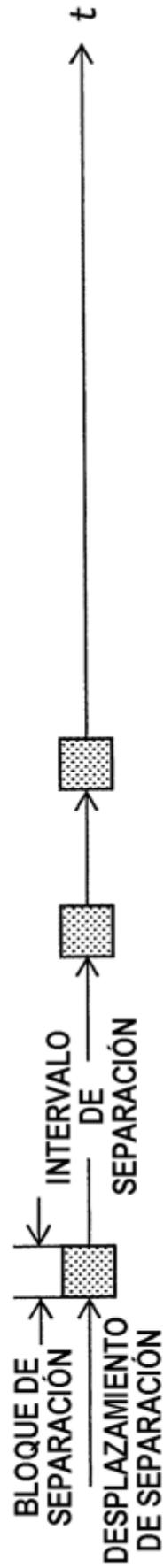


FIG.17

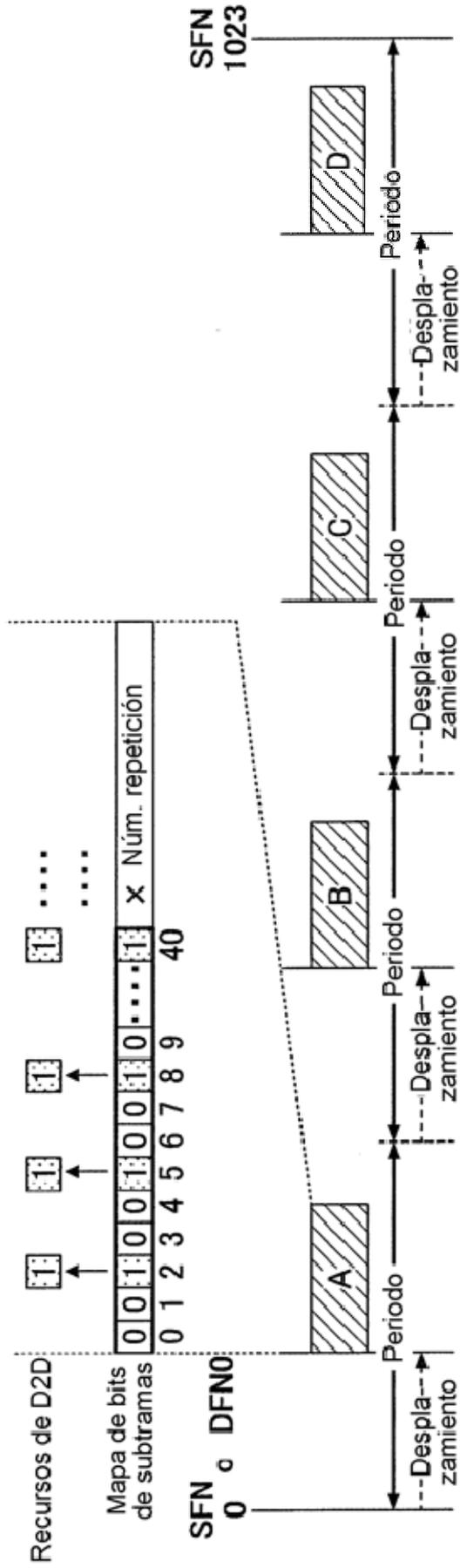


FIG.18

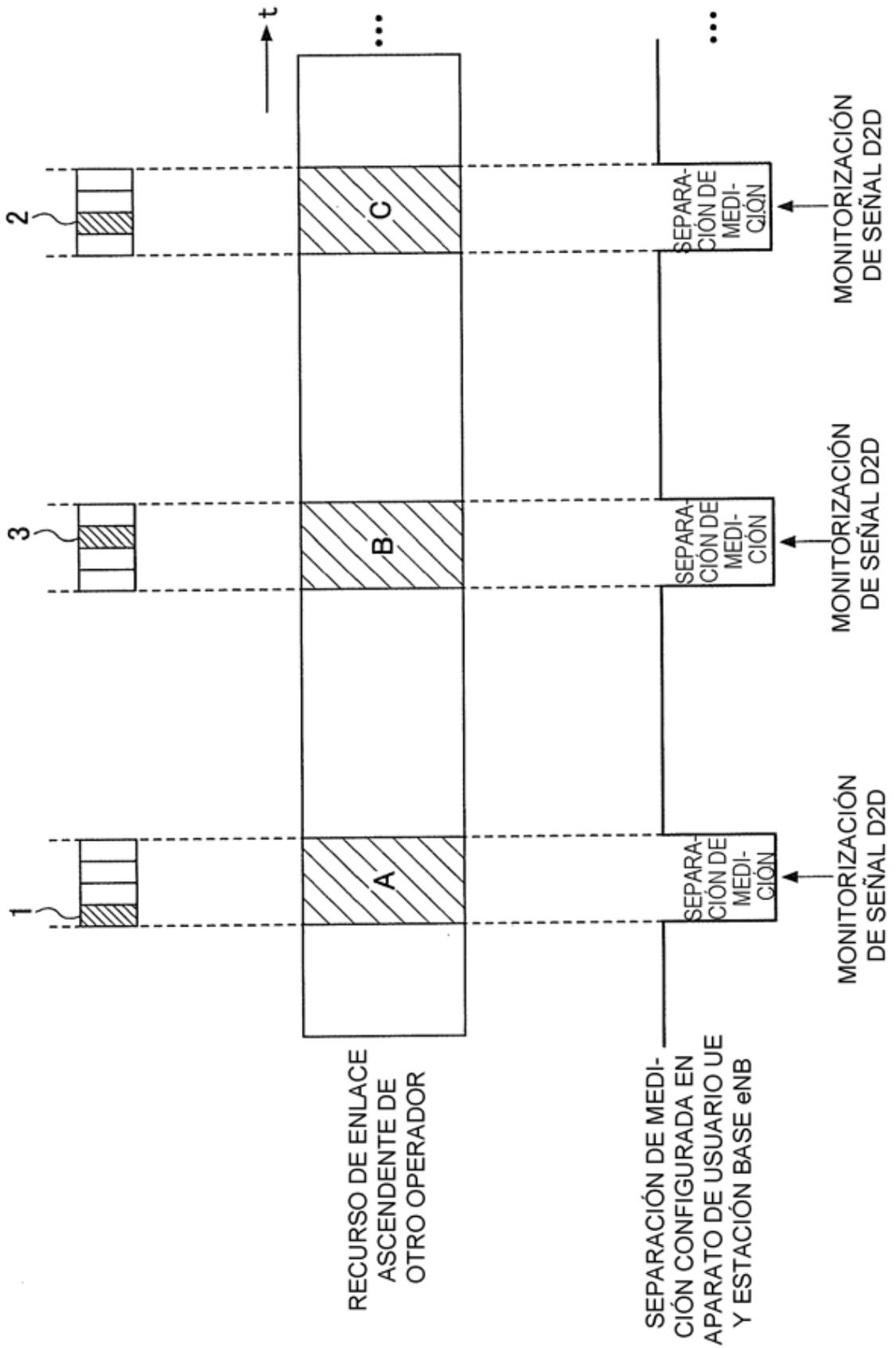


FIG.19

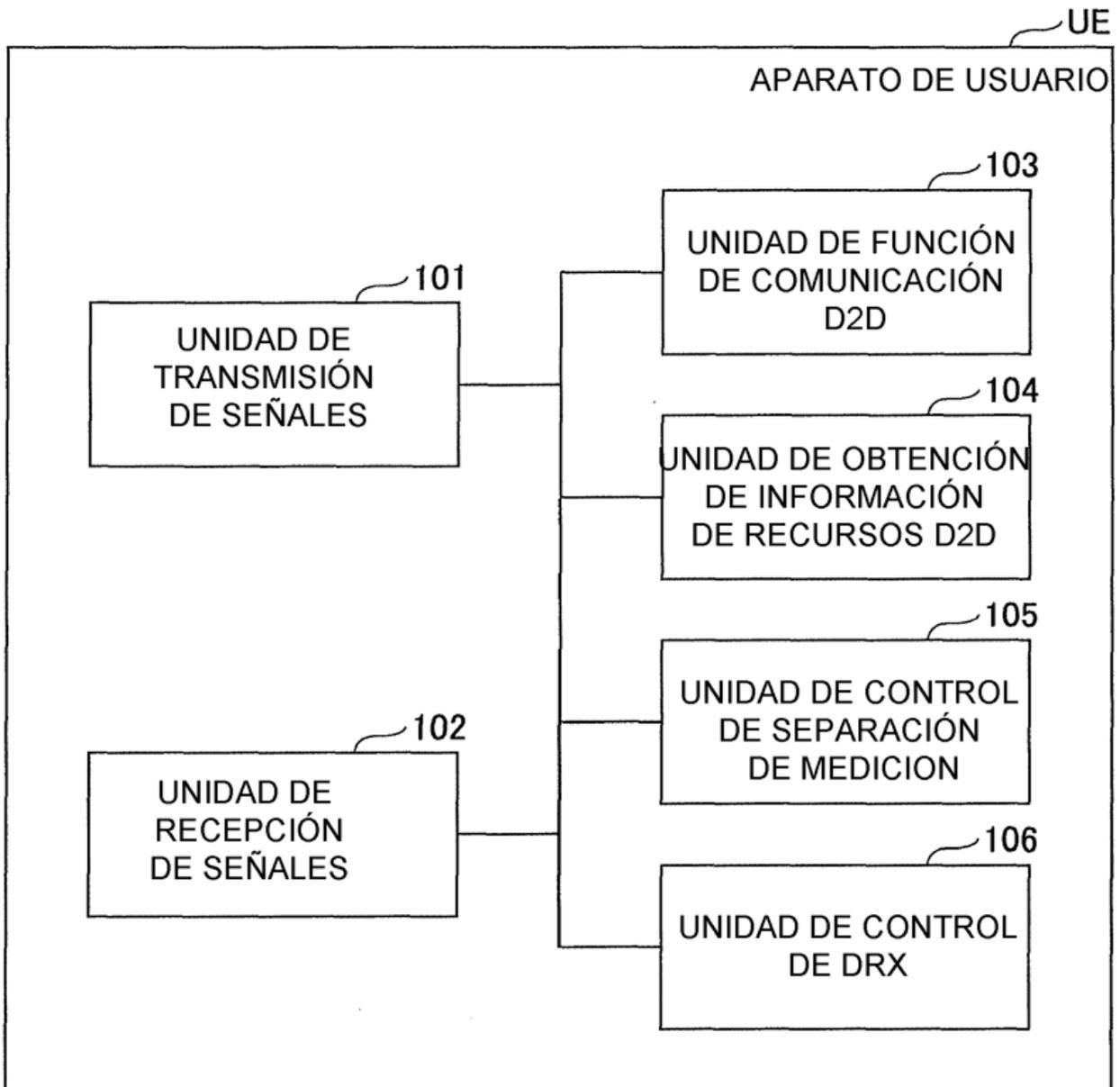


FIG.20

