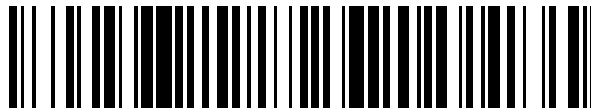


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 302**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2016 PCT/JP2016/054580**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16133122**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016 E 16752508 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3261394**

54 Título: **Equipo de usuario y método de control de temporizador**

30 Prioridad:

**20.02.2015 JP 2015032342**

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

**24.04.2019**

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)  
11-1 Nagatacho 2-chome Chiyoda-ku  
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**UCHINO, TOORU;  
TAKEDA, KAZUKI y  
TAKAHASHI, HIDEAKI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 710 302 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 y método de control de temporizador

5

**Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método de control de temporizador en un sistema de comunicación móvil tal como un sistema LTE.

10

**2. Descripción de la técnica relacionada**

La agregación de portadora (CA) se adopta en un sistema LTE. En la agregación de portadora se realizan comunicaciones, teniendo un ancho de banda predeterminado como unidad básica, usando una pluralidad de portadoras al mismo tiempo (documento no de patente 1). La portadora como unidad básica en la agregación de portadora se denomina portadora componente (CC).

15

Cuando se realiza una CA, una célula primaria (PCell) con alta fiabilidad para garantizar la conectividad y una célula secundaria (SCell) se ajustan (configuran) para un aparato de usuario UE. El aparato de usuario UE se conecta en primer lugar a una PCell y, si es necesario, puede añadirse una SCell. La PCell es igual que una sola célula que soporta la monitorización de enlace de radio (RLM) y la planificación semipersistente (SPS), etc.

20

La adición y la eliminación de una SCell se realizan usando la señalización de control de recursos de radio (RRC). Justo después de que se configure una SCell para el aparato de usuario UE, la SCell está en un estado desactivado. La SCell pasa a ser una célula capaz de establecer comunicaciones (capaz de planificar) solo cuando está activada.

25

**[Lista de referencias]**

30

[Bibliografía no de patente]

[Documento no de patente 1] 3GPP TS 36.300 V12.4.0 (12-2014)

[Documento no de patente 2] 3GPP TS 36.321 V12.4.0 (12-2014)

35

[Documento no de patente 3] 3GPP TS 36.211 V12.4.0 (12-2014)

40

El documento EP 2 816 858 A1 describe un método para hacer funcionar una estación base de una red de comunicaciones de células, en el que se usan recursos de tiempo y frecuencia para la transmisión de datos, en el que se usa una primera granularidad de planificación para planificar primeros recursos asociados con un primer intervalo de frecuencia, y en el que se usa una segunda granularidad de planificación, que es diferente de dicha primera granularidad de planificación, para planificar segundos recursos asociados con un segundo intervalo de frecuencia.

45

El documento US 2012/140743 A1 describe un método para gestionar la agregación de portadora para una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WRTU) de tecnología de acceso múltiple por radio (RAT). El método puede incluir: recibir, mediante la WRTU sobre un canal primario asociado con una RAT de un primer tipo, aprovisionar información para aprovisionar un canal complementario asociado con una RAT de un segundo tipo; establecer el canal complementario asociado con la RAT del segundo tipo basándose en la información de aprovisionamiento recibida; e intercambiar de manera inalámbrica, mediante la WRTU, primeros datos asociados con una comunicación sobre el canal primario a través de la RAT del primer tipo, a la vez que se intercambian de manera inalámbrica segundos datos asociados con la comunicación sobre el canal complementario a través de la RAT del segundo tipo

50

55

**Sumario de la invención****[Problema técnico]**

En la LTE existente, como una estructura de trama de radio, se define que 1 trama de radio es de 10 ms, 1 subtrama es de 1 ms, 1 ranura es de 0,5 ms (documento no de patente 3). Una subtrama corresponde a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) que es una unidad mínima de planificación. En otras palabras, para cada subtrama, se asigna un bloque de recursos (RB) a un aparato de usuario UE seleccionado en la planificación de la estación base eNB. Un RB incluye, por ejemplo, 12 subportadoras en la dirección de frecuencia (subportadoras de OFDM) y 7 símbolos en la dirección de tiempo (símbolos de OFDM).

60

65

Debe señalarse que, en el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), se planea que la normalización de la tecnología inalámbrica de quinta generación (a continuación en el presente documento, denominada "5G") empiece desde la Versión 14 (Rel-14) o posterior. En 5G, con el fin de reducir el retraso de la comunicación por radio, se ha investigado, por ejemplo, reducir 1 TTI a 0,1 ms.

Además, como un escenario de implementación de 5G, se ha investigado un escenario en el que se proporciona una CA que tiene una célula de LTE como base y que tiene una célula de 5G superpuesta. Un ejemplo del escenario de implementación anterior se ilustra en la figura 1. Tal como se ilustra en la figura 1, una célula de LTE como una macrocélula está formada por una estación base eNB, una célula de 5G como una célula pequeña está formada por, por ejemplo, un equipo de radio remoto (RRE) que se extiende desde la estación base eNB, y un aparato de usuario UE realiza comunicaciones de alto rendimiento usando una CA proporcionada por la célula de LTE y la célula de 5G.

En un sistema de comunicación móvil tal como un sistema LTE, muchas operaciones se controlan basándose en temporizadores. Un temporizador usado para controlar una célula se basa en una unidad de TTI de la célula. Por tanto, en el caso del sistema anterior que incluye una célula de LTE y una célula de 5G, se espera que las operaciones se controlen basándose en temporizadores que se basen en TTI individuales. En otras palabras, tal como se ilustra en la figura 2, las operaciones se controlan basándose en temporizadores de unidad de 1 ms en una célula de LTE cuyo TTI es de 1 ms, y las operaciones se controlan basándose en temporizadores de unidad de 0,1 ms en una célula de 5G cuyo TTI es de 0,1 ms.

En una CA de LTE-5G, en cuanto a los temporizadores relacionados con controlar operaciones en células, se espera que los temporizadores se harán funcionar independientemente basándose en las unidades TTI correspondientes de las células. Sin embargo, en cuanto al temporizador usado para un aparato de usuario UE individual (común para todas las células servidoras), se desconoce qué TTI debe usarse como unidad de tiempo para las operaciones de control de temporizador. Por ejemplo, un temporizador relacionado con DRX y un intervalo de medición se aplican a todas las células. En este caso, se desconoce qué TTI debe usarse como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador. Además, en el caso en el que se realice una respuesta (RAR) de acceso aleatorio (RA) de recepción para un PRACH de SCell mediante una PCell usando una ventana RA de la PCell, se desconoce qué TTI debe usarse como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador.

Existe la concepción de que depende de la implementación del UE el TTI que se usa para las operaciones de control de temporizador. Sin embargo, en tal caso, dependiendo de la implementación del UE, un temporizador puede expirar rápidamente o un temporizador puede expirar lentamente, y por tanto no puede garantizarse el mismo nivel de desempeño para todos los UE, lo que supone un problema.

En vista de lo anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar una técnica en la que es posible, en un sistema de comunicación móvil que soporta la agregación de portadora que incluye una pluralidad de células con diferentes TTI, determinar de manera apropiada el TTI usado como referencia para operaciones de control de temporizador de un aparato de usuario.

**[Solución al problema]**

El objeto anterior se resuelve mediante el contenido de las reivindicaciones independientes donde se describen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

Las realizaciones y/o los ejemplos de la siguiente descripción que no se cubren por las reivindicaciones adjuntas se considera que no son parte de la presente invención.

Según un ejemplo, se proporciona un aparato de usuario. El aparato de usuario realiza comunicaciones con una estación base en un sistema de comunicación móvil que incluye una pluralidad de células que incluyen una primera célula y una segunda célula que usa un TTI diferente del TTI de la primera célula. El aparato de usuario incluye una unidad de comunicación configurada para transmitir y recibir una señal a y desde la estación base; y una unidad de control de temporizador configurada para, según un tipo de una operación de control realizada por la unidad de comunicación, determinar un TTI usado como unidad de tiempo para hacer funcionar un temporizador para la operación de control. La unidad de comunicación realiza la operación de control haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador.

Además, según una realización de la presente invención, se proporciona un método de control de temporizador. El método de control de temporizador se realiza por un aparato de usuario que realiza comunicaciones con una estación base en un sistema de comunicación móvil que incluye una pluralidad de células que incluyen una primera célula y una segunda célula que usa un TTI diferente del TTI de la primera célula. El método de control de temporizador incluye, según un tipo de una operación de control realizada por una unidad de comunicación, determinar un TTI usado como unidad de tiempo para hacer funcionar un temporizador para la operación de control, y realizar la operación de control haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado.

**[Efectos ventajosos de la invención]**

5 Según una realización de la presente invención, es posible, en un sistema de comunicación móvil que soporta la agregación de portadora que incluyen una pluralidad de células con diferentes TTI, determinar de manera apropiada el TTI usado como referencia para realizar una operación de control de temporizador de un aparato de usuario.

**Breve descripción de los dibujos**

10 La figura 1 es un dibujo que ilustra un ejemplo de un caso en el que se usa una célula de LTE como una macrocélula y se usa una célula de 5G como una célula pequeña.

La figura 2 es un dibujo que ilustra un problema.

15 La figura 3 es un diagrama de configuración de un sistema de comunicación según una realización de la presente invención.

La figura 4 es un dibujo que ilustra un control de DRX.

20 La figura 5 es un dibujo que ilustra un control de DRX de CA de Inter-RAT basado en un TTI de 5G.

La figura 6 es un dibujo que ilustra un control de DRX de CA de Inter-RAT basado en un TTI de LTE.

La figura 7 es un dibujo que ilustra un ejemplo de control de temporizador de una ventana de respuesta de RA.

25 La figura 8 es un dibujo que ilustra un ejemplo de control de temporizador de un intervalo de medición.

La figura 9 es un dibujo que ilustra un ejemplo de control de un temporizador de gestión de calidad de DL.

30 La figura 10 es un dibujo que ilustra un ejemplo de secuencia en el caso en el que se transmite una instrucción desde una estación base eNB a un aparato de usuario UE.

La figura 11 es un diagrama de configuración de un aparato de usuario UE.

35 La figura 12 es un diagrama de configuración de hardware (HW) del aparato de usuario UE.

La figura 13 es un diagrama de configuración de una estación base eNB.

La figura 14 es un diagrama de configuración de hardware (HW) de la estación base eNB.

40 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

En lo que sigue, haciendo referencia a los dibujos, se describirán las realizaciones de la presente invención. Debe señalarse que las realizaciones descritas a continuación son simplemente ejemplos y que las realizaciones a las que se aplica la presente invención no se limitan a las siguientes realizaciones.

45 En una realización, se proporciona un sistema de comunicación móvil que puede realizar una agregación de portadora (CA) que incluye una célula de LTE y una célula de 5G tal como se ilustra en, por ejemplo, la figura 1. Sin embargo, la aplicación de la presente invención no se limita a LTE y 5G. La presente invención puede aplicarse a otras tecnologías de acceso por radio (RAT) que pueden proporcionar una agregación de portadora.

50 Además, puede aplicarse una técnica según una realización, no solo a una CA de intra-eNB que incluya una única estación base eNB, sino también a una CA de inter-eNB que incluya una pluralidad de estaciones base (MeNB, SeNB, etc.) de conectividad dual, etc. En otras palabras, la agregación de portadora (CA) descrita en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones incluye la CA de intra-eNB y la CA de inter-eNB.

55 Además, una "célula" que se incluya en una CA es una célula en la que reside el aparato de usuario UE, y puede denominarse célula servidora. Como ejemplo, la "célula" que se incluye en una CA incluye solo CC de enlace descendente, o incluye CC de enlace descendente y CC de enlace ascendente. Además, se supone que las especificaciones de 3GPP de "LTE" correspondientes a la memoria descriptiva y las reivindicaciones de la presente solicitud pueden ser, pero no se limitan a, cualquier versión siempre que una CA se introduzca en la versión.

(Sistema de configuración global)

60 La figura 3 ilustra un diagrama de configuración de un sistema de comunicación según una realización de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 3, el sistema de comunicación es un sistema de comunicación móvil que incluye una estación base eNB y un aparato de usuario UE. Es posible que la estación base eNB y el

aparato de usuario UE realicen comunicaciones de CA de LTE-5G. En la figura 3, por motivos de conveniencia, se ilustran una única estación base eNB y un único aparato de usuario UE. Pueden existir múltiples estaciones base eNB y múltiples aparatos de usuario UE. Además, en una realización, se supone que se realiza la operación de control similar en 5G tal como se define en LTE.

5 En una CA de LTE-5G, un TTI (una duración de TTI) es de 1 ms en una célula de LTE, y de 0,1 ms en 5G. Debe señalarse que "TTI de una célula de 5G = 0,1 ms" es solo un ejemplo. El TTI de una célula de 5G puede ser otro TTI más corto que el TTI de LTE. En lo que sigue, con el fin de distinguir entre una "subtrama" en LTE y una "subtrama" en 5G, la subtrama en LTE (= TTI de LTE) se denomina "subtrama de LTE" y la subtrama en 5G (= TTI de 5G) se denomina "subtrama de 5G". Debe señalarse que, en el caso de que no sea necesario distinguir LTE/5G, en el caso de que sea obvio a cual de LTE/5G se hace referencia, etc., puede usarse "subtrama". Además, según una realización, cuando se proporciona una CA de LTE-5G para un aparato de usuario individual UE, como ejemplo, se proporciona una PCell mediante una célula de LTE y se proporciona una SCell mediante una célula de 5G.

15 En un ejemplo de la figura 3, se indica una sola célula por motivos de conveniencia. Cuando se proporciona una CA, existen múltiples células. Además, por ejemplo, pueden incluirse uno o más conjuntos de RRE (equipo de radio remoto) conectados a la estación base eNB a través de una fibra óptica, etc., en una ubicación lejos de la eNB. En una configuración de sistema en la que se incluye el RRE, por ejemplo, se forma una macrocélula mediante una PCell, se forma una célula pequeña mediante una SCell bajo el RRE, y un aparato de usuario UE que reside en la célula pequeña realiza comunicaciones de alto rendimiento usando una CA. Además, la macrocélula y la célula pequeña pueden incluir una MeNB y una SeNB usando conectividad dual.

(Ejemplo de operación de determinación de temporizador)

25 Según una realización, tal como se ilustra en la figura 2, en el caso en el que el aparato de usuario UE realice operaciones de control específicas de célula, el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de temporizador para una célula de LTE usando un TTI de LTE como unidad, y realiza operaciones de temporizador para una célula de 5G usando un TTI de 5G como unidad. Por otro lado, en el caso de operaciones relacionadas con una pluralidad de células incluidas en una CA, o en el caso del procedimiento de RA descrito anteriormente, se determinará qué TTI se usa como unidad para realizar operaciones de control de temporizador, y por tanto, se resolverá el problema descrito anteriormente.

35 Como ejemplo, existe la concepción de que se define usar un TTI como referencia para ambas células. Por ejemplo, basándose en un TTI más corto, se realizan operaciones de control de temporizador para una célula de LTE y una célula de 5G, o, basándose en un TTI más largo, se realizan operaciones de temporizador para una célula de LTE y una célula de 5G. El aparato de usuario UE y la estación base eNB realizan operaciones de control de temporizador según la definición anterior. Debe señalarse que, en el caso en el que se realicen operaciones entre células con tres o más TTI diferentes, por ejemplo, es posible usar el TTI más largo como el TTI más largo y el TTI más corto como el TTI más corto.

40 Usando el TTI más largo, es decir, usando el TTI de LTE según una realización, para realizar operaciones de control de temporizador, las operaciones se realizan con control basto, se garantiza un tiempo de planificación suficiente, y se mejorarán la conectividad y el rendimiento. Además, usando el TTI más corto, es decir usando el TTI de 5G para realizar operaciones de temporizador, las operaciones se realizan con control fino, y se obtendrá el efecto de ahorro de batería.

45 Además, por ejemplo, puede usarse un TTI que se corresponda con una PCell como referencia para operaciones de control de temporizador. Realizando operaciones de control de temporizador basadas en el TTI correspondiente a la PCell usada para garantizar la conectividad entre el UE y la eNB, pueden optimizarse las operaciones para la PCell y puede garantizarse la conectividad.

50 Debe señalarse que, solo en el caso en el que se incluyan un temporizador que funcione con un TTI de LTE y un temporizador que funcione con un TTI de 5G en un aparato de usuario UE y que ambos temporizadores se estén ejecutando, puede determinarse que el temporizador se ejecute para el aparato de usuario UE. Además, en el caso en el que se incluyan un temporizador que funcione con un TTI de LTE y un temporizador que funcione con un TTI de 5G en un aparato de usuario UE y uno de los temporizadores se esté ejecutando, puede determinarse que el temporizador está ejecutándose para el aparato de usuario UE.

55 Tal como se describió anteriormente, es posible definir un único TTI usado como unidad de tiempo para realizar operaciones de control de temporizador para aparatos de usuario UE individuales (independientemente del tipo de operaciones). Sin embargo, dependiendo de los tipos de las políticas de red (NW) y de las operaciones de control de temporizador objetivo, hay un caso en el que un TTI más largo es más apropiado, o en el que un TTI más corto es más apropiado. Por tanto, en cuanto al TTI usado como referencia para operaciones de control de temporizador, el aparato de usuario UE (y la estación base eNB) puede determinar el TTI usado como referencia basándose en el tipo de operación.

En lo que sigue, se describirá un ejemplo en el caso en el que el TTI usado como referencia se determine basándose en el tipo de una operación de control de temporizador. En este caso, determinar un TTI usado como referencia para realizar operaciones de control de temporizador significa determinar el TTI usado como unidad de tiempo para las operaciones de control de temporizador.

5

(Ejemplo 1: operación de control de DRX)

En primer lugar, como ejemplo 1, se describirá una operación de control de recepción discontinua (DRX). La operación de control de DRX es una operación de control de recepción discontinua que tiene por objetivo la reducción del consumo de energía de un aparato de usuario UE. Además, la operación de control de DRX se proporciona para aparatos de usuario UE individuales. Como operación básica en el control de DRX, el aparato de usuario UE, al recibir un PDCCH que indica la asignación de transmisión de datos UL/DL para el aparato de usuario UE, se inicia un temporizador (temporizador de inactividad de DRX), después, pasa a un estado de DRX cuando el temporizador ha expirado sin recibir un PDCCH para el aparato de usuario UE, y repite alternativamente, en un ciclo predeterminado (ciclo de DRX), un estado activo en el que se monitoriza un PDCCH y un estado inactivo en el que no se monitoriza un PDCCH. Un periodo de un estado activo en el estado de DRX se mide mediante un temporizador de duración de encendido.

10

15

En otras palabras, el temporizador de duración de encendido se inicia al principio del ciclo de DRX, y, si no se recibe un PDCCH antes de que expire el temporizador de duración de encendido, entonces el aparato de usuario UE pasa a un estado inactivo en el instante en el que el temporizador de duración de encendido expira. La figura 4 ilustra ejemplos de un estado activo y un estado inactivo.

20

En el ejemplo 1, el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de temporizador basándose en, por ejemplo, un TTI más corto. En otras palabras, cuando se realiza una CA de LTE-5G, se realizan operaciones de control de temporizador basándose en un TTI de 5G. En este caso, el aparato de usuario UE está configurado de tal manera que el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de temporizador basándose en el TTI de 5G cuando el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de DRX. Por ejemplo, en el caso en el que un valor de temporizador para la operación de control de DRX se especifique mediante el número de subtramas, el aparato de usuario realiza la operación de control de temporizador basándose en una subtrama de 5G (TTI de 5G).

25

30

La figura 5 ilustra un ejemplo en el caso en el que la operación de control de temporizador de DRX se realiza basándose en el TTI de 5G. En este caso, por ejemplo, el aparato de usuario UE pasa a un estado de DRX en el tiempo A, y realiza operaciones de control de temporizador usando una unidad de TTI de 5G. Por ejemplo, el aparato de usuario UE pasa a un estado activo (de duración de encendido) en el tiempo B. En este caso, se monitoriza un PDCCH durante una cantidad de subtrama de 5G según un temporizador de duración de encendido, no se recibe un PDCCH para el aparato de usuario UE, y por tanto el aparato de usuario UE pasa a un estado inactivo.

35

Tal como se describió anteriormente, es posible lograr un ahorro de batería más flexible realizando la transición del aparato de usuario UE entre un estado activo y un estado inactivo con control fino basándose en un TTI más corto.

40

Además, en el ejemplo 1, el aparato de usuario UE puede realizar operaciones de control de temporizador basándose en un TTI más largo. En otras palabras, cuando se realiza una CA de LTE-5G, se realizan operaciones de control de temporizador basándose en un TTI de LTE. En este caso, el aparato de usuario UE está configurado de tal manera que el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de temporizador basándose en el TTI de LTE cuando el aparato de usuario UE realiza operaciones de control de DRX. Por ejemplo, en el caso en el que un valor de temporizador para la operación de control de DRX se especifique mediante el número de subtramas, el aparato de usuario realiza la operación de control de temporizador basándose en una subtrama de LTE.

45

50

La figura 6 ilustra un ejemplo en el caso en el que la operación de control de temporizador de DRX se realice basándose en el TTI de LTE. En este caso, por ejemplo, el aparato de usuario UE pasa a un estado de DRX en el instante A y realiza operaciones de control de temporizador usando una unidad de TTI de LTE. Por ejemplo, el aparato de usuario UE pasa a un estado activo (duración de encendido) en el instante B. En este caso se monitoriza un PDCCH durante una cantidad de subtrama de LTE de cinco según un temporizador de duración de encendido, no se recibe un PDCCH para el aparato de usuario UE, y por tanto el aparato de usuario UE pasa a un estado inactivo.

55

Tal como se describió anteriormente, realizando operaciones de control de temporizador basándose en el TTI más largo, es posible aumentar la interoperabilidad con células de LTE y evitar una implementación complicada del aparato.

60

Además, en cuanto a las configuraciones del aparato de usuario UE descrito anteriormente, en el caso en el que se defina la configuración, por ejemplo, en la especificación convencional, la configuración definida puede ajustarse previamente. Además, independientemente de qué configuración se defina en la especificación convencional, la estación base eNB puede dar instrucciones al aparato de usuario UE para que realice la operación de control de temporizador de DRX basándose en el TTI de LTE o el TTI de 5G, y el aparato de usuario UE puede configurarse

65

según la instrucción. Por ejemplo, en una red con una política que haga hincapié en el ahorro de batería del aparato de usuario UE, pueden darse instrucciones a la operación de control de temporizador basándose en el TTI de 5G. Además, en una red con una política que haga hincapié en la simplicidad de control, pueden darse instrucciones a la operación de control de temporizador basándose en el TTI de LTE.

5 En cuanto a la instrucción desde la estación base eNB al aparato de usuario UE, por ejemplo, puede usarse una señal de RRC o una señal de MAC conjuntamente con parámetros tales como un valor de temporizador relacionado con las operaciones de control de DRX. Las operaciones basadas en la instrucción desde la estación base eNB al aparato de usuario UE (sin limitarse a las operaciones de control de DRX) se describirán más tarde haciendo referencia a un diagrama de secuencia.

(Ejemplo 2: ventana de respuesta de RA)

15 En LTE, cuando el aparato de usuario UE accede a una célula, por ejemplo, cuando se generan los datos de transmisión de enlace ascendente en el aparato de usuario UE a la vez que no hay recursos de transmisión de enlace ascendente (enlace ascendente fuera de sincronización), etc., el aparato de usuario UE realiza un procedimiento de acceso aleatorio (RA) (documento no de patente 2).

20 En el procedimiento de RA, el aparato de usuario UE transmite un preámbulo de RA a la estación base eNB a través de un PRACH y recibe desde la estación base eNB una respuesta de RA (a continuación en el presente documento, denominada RAR) que incluye información de temporización de transmisión, información de asignación, etc., a través de un PDCCH.

25 Después de transmitir el preámbulo de RA, el aparato de usuario UE monitoriza la RAR durante solo un periodo de una ventana de respuesta de RA. Específicamente, el aparato de usuario UE monitoriza la RAR comprobando si se recibe una RAR que incluya un identificador del aparato de usuario UE (RA-RNTI). La ventana de respuesta de RA es, por ejemplo, un periodo que se inicia desde una subtrama que incluye el final de la transmisión de preámbulo de RA + tres subtramas, y tiene una longitud de la cantidad del número de subtramas indicada por un valor de "tamaño de ventana de respuesta de RA".

30 El aparato de usuario UE, por ejemplo, inicia un temporizador que se corresponde con el tamaño de ventana de respuesta de RA al principio de la ventana de respuesta de RA, y detecta el final de la ventana de respuesta de RA a partir de la expiración del temporizador. En el caso en el que la RAR no se reciba dentro de la ventana de respuesta de RA, el aparato de usuario UE determina que el procedimiento de RA ha fallado. Más adelante, el aparato de usuario UE retransmite el preámbulo de RA.

35 Según una realización, el aparato de usuario UE (lo mismo se aplica a la estación base eNB) realiza una operación de control de temporizador de la ventana de respuesta de RA basándose en el TTI de una célula a través de la que el aparato de usuario UE recibe la RAR. Por ejemplo, en el caso en el que el aparato de usuario UE transmite un preámbulo de RA a través de una PCell (en este ejemplo, una célula de LTE) con el fin de realizar una sincronización de UL con la PCell, el aparato de usuario UE recibe la RAR a través de la PCell. Por tanto, en este caso, el aparato de usuario UE determina usar el TTI de LTE como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador, y realiza la operación de control de temporizador en relación con la ventana de respuesta de RA basándose en el TTI de LTE. Por ejemplo, en el caso en el que el valor de tamaño de ventana de respuesta de RA es de 5, el aparato de usuario UE inicia un temporizador al principio de la ventana de respuesta de RA y detecta el final de la ventana de respuesta de RA a partir de la expiración de 5 veces un periodo de subtrama de LTE.

40 Además, por ejemplo, en el caso en el que el aparato de usuario UE transmite un preámbulo de RA a través de una SCell (en este ejemplo, una célula de 5G) con el fin de establecer una sincronización de UL con la SCell y recibir una RAR a través de una PCell (una célula de LTE), el aparato de usuario UE determina usar el TTI de LTE como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador y realiza la operación de control de temporizador en relación con la ventana de respuesta de RA basándose en el TTI de LTE.

45 Además, en el caso en el que el aparato de usuario UE transmite un preámbulo de RA a través de una SCell y recibe una RAR a través de la SCell (célula de 5G), el aparato de usuario UE realiza una operación de control de temporizador en relación con la ventana de respuesta de RA basándose en el TTI de 5G.

50 La ventana de respuesta de RA se usa para aumentar las oportunidades de que el aparato de usuario UE reciba una RAR a través de la célula (la célula a través de la que el aparato de usuario recibe la RAR). Por tanto, tal como se describió anteriormente, el TTI usado como unidad de planificación de la célula para recibir una RAR se usa como referencia de la ventana de respuesta de RA. En el caso en el que una RAR se recibe a través de la célula de LTE, si el TTI de 5G se usa como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador de la ventana de respuesta de RA, entonces, en comparación con el periodo de planificación en la célula de LTE, la ventana de respuesta de RA se vuelve menor y hay una posibilidad aumentada de que la RAR no pueda recibirse cuando la célula de LTE se congestione solo un poco. Por otro lado, en el caso en el que una RAR se reciba a través de la célula de LTE, si el TTI de LTE se usa como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador de la

ventana de respuesta de RA, entonces, incluso cuando la célula de LTE se congestione un poco, hay una posibilidad aumentada de que la RAR pueda recibirse durante un periodo de la ventana de respuesta de RA que incluye TTI de LTE múltiples.

5 Además, en el caso en el que se reciba una RAR a través de la célula de 5G, si el TTI de LTE se usa como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador de la ventana de respuesta de RA, entonces, existe la posibilidad de que la ventana de respuesta de RA tenga un periodo excesivamente largo en la célula de 5G que puede realizar comunicaciones en un periodo corto con mayor rendimiento que la célula de LTE, y por tanto las ventajas de alta velocidad de 5G no se utilizan. Por otro lado, en el caso en el que se reciba una RAR a través de la  
10 célula de 5G, si se usa el TTI de 5G como unidad de tiempo para operaciones de control de temporizador de la ventana de respuesta de RA, entonces, se realiza la operación de control de RAR en un periodo corto, y por tanto pueden utilizarse las ventajas de 5G.

15 La figura 7 ilustra un ejemplo de un procedimiento de RA. En este ejemplo, el aparato de usuario UE transmite en primer lugar un preámbulo de RA (etapa 101). Según una operación de control de temporizador que se basa en un TTI de una célula (por ejemplo, PCell) a través de la que va a recibirse una RAR, el aparato de usuario UE calcula un periodo de ventana de respuesta de RA y monitoriza la RAR durante el periodo (etapa 102). Sin embargo, en este instante, la célula está congestionada y el aparato de usuario UE no puede recibir una RAR durante el periodo de ventana de respuesta de RA.

20 Como resultado, el aparato de usuario UE retransmite el preámbulo de RA (etapa 103). Se espera que la célula esté congestionada todavía. Sin embargo, dado que el periodo de ventana de respuesta de RA se ha calculado basándose en la unidad de TTI de una célula a través de la que va a recibirse una RAR, hay suficientes oportunidades para recibir una RAR a través de la célula, y, en este caso, en la etapa 104, el aparato de usuario UE  
25 puede recibir una RAR.

Puede ajustarse una condición de operación, que indica que el TTI de una célula a través de la que va a recibirse una RAR se usa para la operación de control de temporizador de la ventana de respuesta de RA, en el aparato de usuario UE previamente, o puede ajustarse en el aparato de usuario UE según una instrucción de la estación base eNB.  
30

(Ejemplo 3: Intervalo de medición)

35 En LTE (en este caso, también en 5G), en el caso en el que se proporciona una CA, se realiza una operación de control de medición desde el punto de vista de la transferencia relacionada con la movilidad y la adición/retirada de células (CC). En la operación de control de medición, una instrucción de medición (configuración de medición) se transmite desde la estación base eNB al aparato de usuario UE, el aparato de usuario UE realiza, por ejemplo, una medición de una célula con instrucción de medición (frecuencia) según la instrucción de medición y transmite un resultado de medición como un informe de medición a la estación base eNB basándose en una condición predeterminada (basándose en un acontecimiento, periódicamente, etc.)  
40

45 En cuanto a una célula vecina cuya frecuencia es la misma que una célula con la que se está comunicando el aparato de usuario UE (célula servidora), el aparato de usuario UE puede realizar la medición sin usar un intervalo de medición. Sin embargo, cuando el aparato de usuario UE realiza la medición de una célula vecina cuya frecuencia es diferente de la célula servidora, es necesario usar el intervalo de medición.

50 Durante el periodo de intervalo de medición, la estación base eNB y el aparato de usuario UE no realizan la transmisión y la recepción a través de la célula servidora. El aparato de usuario UE realiza la medición de señal (por ejemplo, RSRP, RSRQ) a una frecuencia de la célula vecina durante el periodo de intervalo de medición. Una configuración de intervalo de medición (la posición de inicio del intervalo de medición, la duración del intervalo de medición, el ciclo de repetición del intervalo, etc.) puede transmitirse, por ejemplo, desde la estación base eNB al aparato de usuario UE a través de una señal de RRC.

55 El intervalo de medición, que se usa para medir una frecuencia diferente de la célula servidora, se aplica a una célula de LTE y a una célula de 5G, es decir, se aplica a aparatos de usuario UE individuales. En una realización, la operación de control de temporizador se realiza basándose en un TTI más largo.

60 En otras palabras, tal como se ilustra en la figura 8, en una CA de LTE-5G, el intervalo de medición se calcula usando como unidad de tiempo el TTI de la célula de LTE. Debe señalarse que la figura 8 ilustra un caso en el que la duración del intervalo de medición es de 6 ms, que es una duración del intervalo de medición de LTE actual. En un ejemplo de la figura 8, por ejemplo, basándose en la información de configuración del intervalo de medición, cuando se detecta el principio del intervalo de medición que usa la subtrama de LTE como referencia, indicada con "A", el aparato de usuario UE inicia un temporizador en el que se ajusta un valor de temporizador correspondiente a la duración del intervalo de medición (por ejemplo, 6 veces TTI de LTE). El temporizador se hace disminuir de manera gradual por unidades del TTI de LTE (subtrama de LTE). Cuando el temporizador expira (en el instante indicado con "B" en la figura 8), el aparato de usuario UE determina que el intervalo de medición ha finalizado, e  
65



inicia comunicaciones a través de la célula servidora (LTE, 5G). La operación de control similar también la realiza la estación base eNB. Además, en cuanto al periodo de repetición del intervalo de medición (por ejemplo, el periodo de 40 ms, el periodo de 80 ms), el periodo puede medirse según la operación de control de temporizador basándose en el TTI de LTE.

5 Con el fin de garantizar la suficiente precisión de medición, se considera que se necesita un periodo de medición suficiente y que no son tan necesarias las operaciones de control en las que el intervalo de medición se inicia y finaliza con un control fino basándose en un TTI corto. Por tanto, en una realización, la operación de control de temporizador del intervalo de medición se realiza basándose en el TTI largo.

10 En la operación de control de temporizador del intervalo de medición, puede ajustarse una condición de operación de usar un TTI largo en el aparato de usuario UE previamente, o puede ajustarse en el aparato de usuario UE según una instrucción de la estación base eNB.

15 (Ejemplo 4: Temporizador de monitorización de calidad de DL)

En LTE (aquí, también en 5G), por ejemplo, el aparato de usuario UE en un estado libre de RRC mide periódicamente la calidad de recepción (por ejemplo, RSRP, RSRQ) de una célula actualmente residente (célula servidora) y, cuando la calidad de recepción (también puede denominarse calidad de DL o calidad de radio de DL) se vuelve menor que un valor umbral predeterminado, se inicia la medición de calidad de recepción de una célula vecina. Más específicamente, el aparato de usuario UE realiza la sincronización de símbolo/trama, realiza la obtención de un ID de célula (PCI), etc., recibiendo una señal de sincronización (PSS/SSS) de la célula vecina, y realiza la medición de calidad de recepción recibiendo una señal de referencia.

25 Además, por ejemplo, en el caso en el que la calidad de recepción de la célula servidora se vuelva menor que la calidad de recepción de la célula vecina al ser igual a o más que un valor predeterminado, el aparato de usuario UE realiza la transición a (se establece en) la célula vecina. Cuando el aparato de usuario UE se establece en la célula, el aparato de usuario UE monitoriza la información de difusión (información de sistema), etc., de la célula.

30 Debe señalarse que, dado que hay fluctuaciones microscópicas en la calidad de recepción, si la transición de célula se realiza en el caso en el que se cumple la condición anterior incluso por un instante, entonces se produce un estado de ping-pong en el que el aparato de usuario UE realiza la transición repetidamente entre las células. Por tanto, el aparato de usuario realiza la transición de célula en el caso en el que el aparato de usuario UE monitorice la calidad de recepción de la célula servidora y la célula vecina durante un periodo determinado, y se ha cumplido la condición de transición durante un periodo predeterminado.

35 En un ejemplo 4, un temporizador para medir el periodo predeterminado se denomina temporizador de monitorización de calidad de DL. Una imagen de fluctuaciones de calidad de radio en la célula de 5G y en la célula de LTE se ilustra en la figura 9. Tal como se ilustra en la figura 9, las fluctuaciones de calidad de radio son lentas con respecto al TTI de 5G en el caso de la célula de 5G y en el caso de la célula de LTE. Por tanto, en este ejemplo, con el fin de suprimir la aparición de un estado de ping-pong, se controla el temporizador de monitorización de calidad de DL basándose en el TTI más largo.

45 Como ejemplo de operación, se supone que, por ejemplo, hay células pequeñas de 5G distribuidas en una macrocélula de LTE, el aparato de usuario UE mide la calidad de recepción de una célula de 5G como una célula servidora y mide la calidad de recepción de otra célula de 5G como una célula vecina y, como resultado, se cumple la condición para realizar la transición a la célula vecina con respecto a la calidad de recepción. El aparato de usuario UE incluye un temporizador de gestión de calidad DL en el que se fija un valor de un número predeterminado de TTI de LTE como valor de temporizador, y se inicia el temporizador de gestión de calidad de DL en el instante en el que se cumple la condición anterior. El aparato de usuario UE continua midiendo las células de 5G en un periodo predeterminado a la vez que el temporizador de gestión de calidad de DL está ejecutándose y, como resultado, detecta que el temporizador de gestión de calidad de DL expira mientras que la condición continúa cumpliéndose. El aparato de usuario UE realiza la transición a la célula vecina (célula de 5G) usando la expiración de temporizador como activador.

55 Una condición de operación de realizar la operación de control de transición de célula basándose en el TTI más largo puede ajustarse en el aparato de usuario UE previamente, o puede ajustarse en el aparato de usuario UE según una instrucción desde la estación base eNB.

60 (Instrucción de operación desde la estación base eNB)

En cuanto a cada uno de los ejemplos de control descritos anteriormente, el método de control se ajusta en el aparato de usuario UE previamente, y, basándose en el método de control, el aparato de usuario UE determina el TTI que va a usarse como referencia para la operación de control de temporizador según un tipo de una operación de control que va a realizarse. Alternativamente, el método de control puede transmitirse desde la estación base eNB que va a ajustarse en el aparato de usuario UE a través de una señal de RRC, etc.

La figura 10 ilustra un ejemplo de secuencia de un caso en el que el método de control se transmite desde la estación base eNB que va a ajustarse en el aparato de usuario UE. Tal como se ilustra en la figura 10, la estación base eNB transmite al aparato de usuario UE información de instrucción de temporizador como información de configuración (etapa 201). La información de instrucción de temporizador puede indicar qué TTI deben usarse para las operaciones de control correspondientes que usen temporizadores, o puede indicar qué TTI debe usarse para una operación de control individual. En este último caso, la información de instrucción de temporizador puede estar incluida en la información de configuración de la operación de control individual (por ejemplo, configuración de DRX, configuración de intervalo de medición).

En la etapa 202, cuando el aparato de usuario UE detecta un activador de inicio de un temporizador (por ejemplo, un activador de inicio de intervalo de medición) en una operación de control, el aparato de usuario UE realiza la operación de control del temporizador basándose en el TTI según la información de instrucción recibida en la etapa 201 (etapa 203).

(Ejemplo de estructura del aparato)

A continuación, se describirán las principales configuraciones del aparato de usuario UE y la estación base eNB que pueden realizar todos los procesos descritos anteriormente.

La figura 11 ilustra un diagrama de estructura funcional del aparato de usuario UE según una realización. Tal como se ilustra en la figura 11, el aparato de usuario UE incluye una unidad de transmisión de señales de UL 101, una unidad de recepción de señales de DL 102, una unidad de gestión de RRC 103 y una unidad de control de temporizador 104. La figura 11 ilustra unidades funcionales del aparato de usuario UE especialmente relacionadas con una realización solamente, y por tanto el aparato de usuario UE incluye adicionalmente al menos funciones para realizar operaciones según la LTE (no mostrado en la figura). Además, una estructura funcional ilustrada en la figura 11 es solo un ejemplo. La clasificación funcional y los nombres de unidades funcionales pueden ser cualquiera siempre que se realicen las operaciones relacionadas con una realización.

La unidad de transmisión de señales de UL 101 incluye una función para transmitir de manera inalámbrica diversos tipos de señales de capa física generadas a partir de una señal de capa superior que deben transmitirse desde el aparato de usuario UE. La unidad de recepción de señales de DL 102 incluye una función para recibir de manera inalámbrica diversos tipos de señales desde la estación base eNB, y obtener señales de capa superior a partir de las señales de capa física recibidas. Cada una de la unidad de transmisión de señales de UL 101 y de la unidad de recepción de señales de DL 102 incluye una función para realizar una CA en la que estén agrupadas múltiples CC para comunicaciones. Además, las múltiples CC pueden incluir CC de diferentes RAT tales como LTE y 5G. Como ejemplo, tal como se ilustra en la figura 1, etc., es posible que el aparato de usuario UE realice una CA teniendo una PCell de LTE y una SCell de 5G.

En una realización, básicamente similar a la LTE, los procesos de capa 1 (PHY), de capa 2 (MAC, RLC, PDCP), de capa 3 (RRC), etc., se realizan en 5G. Cada uno de la unidad de transmisión de señales de UL 101 y de la unidad de recepción de señales de DL 102 incluye una memoria intermedia de paquetes, y realiza el procesamiento de capa 1 (PHY) y de capa 2 (MAC, RLC, PDCP). Sin embargo, la estructura funcional no se limita a lo anterior. Además, la transmisión de señales de UL 101 y la unidad de recepción de señales de DL 102 pueden estar incluidas en una única unidad denominada unidad de comunicación. La unidad de comunicación incluye funciones de la unidad de transmisión de señales de UL 101 y de la unidad de recepción de señales de DL 103. Además, la unidad de transmisión de señales de UL 101 y la unidad de recepción de señales de DL 102 incluyen una función para realizar una operación de control de DRX, una medición que usa un intervalo de medición, un procedimiento de RA y una monitorización de calidad de DL, haciendo funcionar un temporizador tal como se describió anteriormente.

La unidad de gestión de RRC 103 incluye una función para transmitir y recibir una señal de RRC a y desde la estación base eNB, y realizar el procesamiento de ajuste/cambio/gestión de información de CA, el cambio de configuración, etc. Además, la unidad de gestión de RRC 103 puede incluir una función para recibir y retener información de instrucción de temporizador (información de instrucción que indica qué TTI debe usarse como unidad de tiempo de una operación de temporizador) desde la estación base eNB a través de la unidad de recepción de señales de DL 102. Debe señalarse que la función anterior puede estar incluida en una unidad de función distinta de la unidad de gestión de RRC 103 en el aparato de usuario UE (por ejemplo, la unidad de control de temporizador 104).

La unidad de control de temporizador 104 incluye una función para determinar qué TTI debe usarse como unidad de tiempo de una operación de temporizador en cada operación de control según la propia determinación autónoma del aparato de usuario UE. Además, la unidad de control de temporizador 104 puede determinar qué TTI debe usarse como unidad de tiempo de una operación de temporizador en cada operación de control según la información de instrucción de temporizador recibida desde la estación base eNB y retenida por la unidad de gestión de RRC 103, etc.

En otras palabras, según un tipo de una operación de control realizada por la unidad de comunicación (la unidad de transmisión de señales de UL 101 y la unidad de recepción de señales de DL 102), la unidad de control de temporizador 104 determina el TTI que va a usarse como unidad de tiempo de una operación de temporizador usada para la operación de control, y la unidad de comunicación realiza la operación de control haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador 104.

Debe señalarse que es posible que la unidad de control de temporizador 104, por ejemplo, reciba desde la unidad de comunicación una instrucción que indique una cierta operación de control, y transmita a la unidad de comunicación el TTI seleccionado basándose en la instrucción recibida. Además, la unidad de control de temporizador 104 puede estar incluida en la unidad de comunicación y la operación anterior puede realizarse como una operación en la unidad de comunicación.

La estructura del aparato de usuario UE ilustrada en la figura 11 puede realizarse completamente mediante un circuito de hardware (por ejemplo, uno o más chips de IC), o puede realizarse parcialmente mediante un circuito de hardware y la parte restante pueden realizarla una CPU y programas.

La figura 12 es un dibujo que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware (HW) del aparato de usuario UE. La figura 12 ilustra una estructura más próxima a un ejemplo de implementación en comparación con la figura 11. Tal como se ilustra en la figura 12, el aparato de usuario UE incluye un módulo de equipo de radio (RE) 151 para realizar el procesamiento relacionado con una señal inalámbrica, un módulo de procesamiento de banda base (BB) 152 para realizar el procesamiento de señales de banda base, un módulo de control de aparato 153 para realizar el procesamiento de una capa superior, etc., y una ranura de USIM 154 que es una interfaz para acceder a una tarjeta USIM.

El módulo de RE 151 genera una señal de radio que va a transmitirse desde una antena realizando una conversión digital-analógica (D/A), una modulación, una conversión de frecuencia, una amplificación de potencia, etc., para una señal de banda base digital recibida desde el módulo de procesamiento de BB 152. Además, el módulo de RE 151 genera una señal de banda base digital realizando una conversión de frecuencia, una conversión analógica-digital (AD), una demodulación, etc., para una señal de radio recibida, y transmite la señal generada al módulo de procesamiento de BB 152. El módulo de RE 151 tiene, por ejemplo, una función de capa física, etc., en la unidad de transmisión de señales de UL 101 y la unidad de recepción de señales de DL 102 ilustradas en la figura 11.

El módulo de procesamiento de BB 152 realiza el procesamiento de convertir de manera bidireccional entre un paquete IP y una señal de banda base digital. Un procesador de señales digitales (DSP) 162 es un procesador para realizar el procesamiento de señales en el módulo de procesamiento de BB 152. Se usa una memoria 172 como área de trabajo del DSP 162. El módulo de procesamiento de BB 152 tiene, por ejemplo, una función de capa 2, etc., en la unidad de transmisión de señales de UL 101 y en la unidad de recepción de señales de DL 102 ilustradas en la figura 11, e incluye la unidad de gestión de RRC 103 y la unidad de control de temporizador 104. Debe señalarse que todas o parte de la unidad de gestión de RRC 103 y la unidad de control de temporizador 104 pueden estar incluidas en el módulo de control de aparato 153.

El módulo de control de aparato 153 realiza el procesamiento de protocolo de capa IP, el procesamiento de diversos tipos de aplicaciones, etc. Un procesador 163 realiza el procesamiento para el módulo de control de aparato 153. Se usa una memoria 173 como un área de trabajo del procesador 163. Además, el procesador 163 lee y escribe datos desde y a la USIM a través de la ranura de USIM 154.

La figura 13 ilustra un diagrama de configuración funcional de la estación base eNB según una realización. Tal como se ilustra en la figura 13, la estación base eNB incluye una unidad de transmisión de señales de DL 201, una unidad de recepción de señales de UL 202, una unidad de gestión de RRC 203 y una unidad de planificación 204. La figura 13 ilustra unidades funcionales de la estación base eNB especialmente relacionadas con una realización solamente, y por tanto la estación base eNB incluye adicionalmente al menos funciones para realizar operaciones según la LTE (no mostrado en la figura). Además, una estructura funcional ilustrada en la figura 13 es solo un ejemplo. La clasificación funcional y los nombres de las unidades funcionales pueden ser cualquiera siempre que puedan realizarse las operaciones relacionadas con una realización.

La unidad de transmisión de señales de DL 201 incluye una función para transmitir de manera inalámbrica diversos tipos de señales de capa física generadas a partir de una señal de capa superior que deben transmitirse desde la estación base eNB. La unidad de recepción de señales de UL 202 incluye una función para recibir de manera inalámbrica diversos tipos de señales desde los UE, y obtener señales de capa superior a partir de las señales de capa física recibidas. Cada una de la unidad de transmisión de señales de DL 201 y de la unidad de recepción de señales de UL 202 incluye una función para realizar CA en la que están agrupadas múltiples CC para comunicaciones. Además, las múltiples CC pueden incluir CC de diferentes RAT tales como LTE y 5G. Como ejemplo, tal como se ilustra en la figura 1, etc., es posible que la estación base eNB realice una CA teniendo una PCell de LTE y una SCell de 5G. Además, la unidad de transmisión de señales de DL 201 y la unidad de recepción de señales de UL 202 pueden incluir una unidad de comunicación de radio ubicada de manera remota del cuerpo (unidad de control) de la estación base eNB similar a la RRE.

Se supone, pero sin limitar, que la unidad de transmisión de señales de DL 201 y la unidad de recepción de señales de UL 202 tienen respectivamente una memoria intermedia de paquetes y realizan el procesamiento de capa 1 (PHY) y de capa 2 (MAC, RLC, PDCP).

Además, la unidad de transmisión de señales de DL 201 y la unidad de recepción de señales de UL 202 incluye una función para realizar operaciones de la estación base eNB en la operación de control de DRX, la operación de control de medición según el intervalo de medición, el procedimiento de RA, etc., tal como se describió anteriormente.

La unidad de gestión de RRC 203 incluye una función para transmitir y recibir una señal de RRC a y desde el aparato de usuario UE, y realizar el procesamiento de ajuste/cambio/gestión de CA, el cambio de configuración, etc. La unidad de gestión de RRC 203 es una unidad de función para realizar el ajuste de CA, y puede denominarse unidad de ajuste. Además, la unidad de gestión de RRC 203 puede incluir una función para transmitir la información de instrucción de temporizador al aparato de usuario UE a través de la unidad de transmisión de señales de DL 201. La función anterior puede estar incluida en una unidad de función distinta de la unidad de gestión de RRC 203 en la estación base eNB.

La unidad de planificación 204 incluye una función de realizar planificación para cada célula para el aparato de usuario UE para el que se proporciona CA, generando información de asignación de PDCCH, y haciendo que la unidad de transmisión de señales de DL 201 transmita un PDCCH que incluya la información de asignación.

La estructura de la estación base eNB ilustrada en la figura 13 puede realizarse completamente mediante un circuito de hardware (por ejemplo, uno o más chips de IC), o puede realizarse parcialmente mediante un circuito de hardware y la parte restante puede realizarse mediante una CPU y programas.

La figura 14 es un dibujo que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware (HW) de la estación base eNB. La figura 14 ilustra una estructura más próxima a un ejemplo de implementación en comparación con la figura 13. Tal como se ilustra en la figura 14, la estación base eNB incluye un módulo de RE 251 para realizar el procesamiento relacionado con una señal inalámbrica, un módulo de procesamiento de BB 252 para realizar el procesamiento de señales de banda base, un módulo de control de aparato 253 para realizar el procesamiento de una capa superior, etc., e IF de comunicación 254 como una interfaz para conectar a una red.

El módulo de RE 251 genera una señal de radio que va a transmitirse desde una antena realizando una conversión D/A, una modulación, una conversión de frecuencia, una amplificación de potencia, etc., para una señal de banda base digital recibida desde el módulo de procesamiento de BB 252. Además, el módulo de RE 251 genera una señal de banda base digital realizando una conversión de frecuencia, una conversión A/D, una demodulación, etc., para una señal de radio recibida, y transmite la señal generada al módulo de procesamiento de BB 252. El módulo de RE 251 tiene, por ejemplo, una función de capa física, etc., en la unidad de transmisión de señales de DL 201 y en la unidad de recepción de señales de UL 202 ilustradas en la figura 13.

El módulo de procesamiento de BB 252 realiza el procesamiento de convertir de manera bidireccional entre un paquete IP y una señal de banda base digital. Un DSP 262 es un procesador para realizar el procesamiento de señales en el módulo de procesamiento de BB 252. Se usa una memoria 272 como un área de trabajo del DSP 262. El módulo de procesamiento de BB 252 tiene, por ejemplo, una función de capa 2, etc., en la unidad de transmisión de señales de DL 201 y en la unidad de recepción de señales de UL 202 ilustradas en la figura 13, e incluye la unidad de gestión de RRC 203 y la unidad de planificación 204. Debe señalarse que todas o parte de funciones de la unidad de gestión de RRC 203 y de la unidad de planificación 204 pueden estar incluidas en el módulo de control de aparato 253.

El módulo de control de aparato 253 realiza el procesamiento de protocolo de capa IP, el procesamiento de OAM, etc. Un procesador 263 realiza el procesamiento para el módulo de control de aparato 253. Se usa una memoria 273 como un área de trabajo del procesador 263. Un aparato de almacenamiento auxiliar 283 es, por ejemplo, un HDD, etc., y almacena diversos tipos de informaciones de ajuste, etc., usados para operaciones de la estación base eNB.

Tal como se describió anteriormente, según una realización, se proporciona un aparato de usuario. El aparato de usuario se comunica con una estación base en un sistema de comunicación móvil. El sistema de comunicación móvil soporta una agregación de portadora que incluye múltiples células que incluyen una primera célula y una segunda célula que usa un TTI diferente de un TTI de la primera célula. El aparato de usuario incluye una unidad de comunicación configurada para transmitir y recibir una señal a y desde la estación base; y una unidad de control de temporizador configurada para, según un tipo de una operación de control realizada por la unidad de comunicación, determinar un TTI como unidad de tiempo de una operación de un temporizador usado para la operación de control. La unidad de comunicación realiza la operación de control haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador.

Con la disposición anterior es posible, en un sistema de comunicación móvil que soporte una agregación de

portadora, incluir una pluralidad de células con TTI diferentes, para determinar de manera apropiada el TTI usado como referencia para una operación de control de temporizador del aparato de usuario.

5 En el caso en el que se realice una operación de control de recepción discontinua por la unidad de comunicación, la unidad de control de temporizador puede determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo de una operación de un temporizador usado para la operación de control de recepción discontinua, y la unidad de comunicación realiza la operación de control de recepción discontinua haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado. Con la disposición anterior, es posible evitar complicaciones de la implementación del aparato.

10 En el caso en el que se realice la operación de control de recepción discontinua por la unidad de comunicación, la unidad de control de temporizador puede determinar un TTI más corto, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo de una operación de un temporizador usado para la operación de control de recepción discontinua, y la unidad de comunicación realiza la operación de control de recepción discontinua haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado. Con la disposición anterior, es posible hacer que el aparato de usuario realice la transición entre un estado activo y un estado inactivo con control fino basándose en un TTI más corto, y por tanto es posible lograr un ahorro de batería más flexible.

15 En el caso en el que se realice un procedimiento de acceso aleatorio mediante la unidad de comunicación, la unidad de control de temporizador puede determinar un TTI de una célula a través de la que se recibe una respuesta de acceso aleatorio, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo de una operación de un temporizador en relación con una ventana de respuesta de acceso aleatorio, y la unidad de comunicación realiza la recepción de la respuesta de acceso aleatorio haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado. Con la disposición anterior, aumentan las oportunidades para recibir la respuesta de RA y se mejora el desempeño.

20 Además, en el caso en el que se realice la medición de célula vecina usando un intervalo de medición por la unidad de comunicación, la unidad de control de temporizador puede determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo de una operación de un temporizador usado para cronometrar el intervalo de medición, y la unidad de comunicación realiza la medición de célula vecina usando el intervalo de medición haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado. Con la disposición anterior, es posible garantizar tiempo suficiente para la medición de célula vecina y es posible realizar una operación de control de movilidad de manera apropiada.

25 En el caso en el que la unidad de comunicación determine si debe realizarse la transición desde una célula servidora a otra célula basándose en la medición de calidad de radio de enlace descendente, la unidad de control de temporizador puede determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo de una operación de un temporizador usado para la determinación, y la unidad de comunicación realiza la determinación si debe realizarse la transición desde una célula servidora a otra célula basándose en la medición de calidad de radio de enlace descendente haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado. Con la disposición anterior, es posible suprimir la aparición de un estado de ping-pong, y es posible realizar una operación de control estable.

30 La unidad de control de temporizador puede determinar el TTI usado como unidad de tiempo de una operación del temporizador basándose en una instrucción desde la estación base. Con la disposición anterior, por ejemplo, es posible realizar una operación de control flexible según la política de red.

35 El aparato de usuario UE según una realización puede incluir una CPU (procesador) y una memoria, puede realizarse teniendo un programa ejecutado por la CPU, puede realizarse mediante hardware tal como el proceso de conjunto de circuitos de hardware en el que está incluida la lógica descrita en una realización, o puede realizarse mediante una combinación de un programa y hardware.

40 La estación base eNB según una realización puede incluir una CPU (procesador) y una memoria, puede realizarse teniendo un programa ejecutado por la CPU, puede realizarse mediante hardware tal como el proceso de conjunto de circuitos de hardware en el que está incluida la lógica descrita en una realización, o puede realizarse mediante una combinación de un programa y hardware.

45 Tal como se describió anteriormente, se han descrito las realizaciones. La invención divulgada no se limita a estas realizaciones, y un experto en la técnica entendería diversas variaciones, modificaciones, sustituciones o similares. Se han usado ejemplos específicos de valores numéricos para fomentar el entendimiento de la presente invención. Estos valores numéricos son simplemente ejemplos y, a menos que se señale lo contrario, puede usarse cualquier valor apropiado. En la descripción anterior, la división de elementos no es esencial para la presente invención. Las cuestiones descritas en más de dos elementos pueden combinarse si es necesario. Las cuestiones descritas en un elemento pueden aplicarse a cuestiones descritas en otro elemento (siempre que no entren en conflicto). En un diagrama de bloques funcional, los límites de unidades funcionales o unidades de procesamiento no se corresponden necesariamente con límites físicos de partes. Las operaciones de múltiples unidades funcionales

5 pueden realizarse físicamente en una única parte, u operaciones de una única unidad funcional pueden realizarse físicamente por múltiples partes. Por motivos de conveniencia de la descripción, el aparato de usuario y la estación base se han descrito usando diagramas de bloques funcionales. Estos aparatos pueden implementarse mediante hardware, mediante software, mediante la combinación de ambos. El software que se ejecuta mediante un procesador incluido en un aparato de usuario según una realización y el software que se ejecuta mediante un procesador incluido en una estación base puede almacenarse en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una EPROM, una EEPROM, un registro, una unidad de disco duro (HDD), un disco extraíble, un CD-ROM, una base de datos, un servidor, o en cualquier otro medio de grabación adecuado. La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y diversas variaciones, modificaciones, alternativas, sustituciones, etc., pueden estar incluidos en la presente invención.

[Descripción de los números de referencia]

- 15 UE Aparato de usuario
- eNB Estación base
- 101 Unidad de transmisión de señales de UL
- 20 102 Unidad de recepción de señales de UL
- 103 Unidad de gestión de RRC
- 25 104 Unidad de control de temporizador
- 151 Módulo de RE
- 152 Módulo de procesamiento de BB
- 30 153 Módulo de control de aparato
- 154 Ranura de USIM
- 35 201 Unidad de transmisión de señales de DL
- 202 Unidad de recepción de señales de UL
- 203 Unidad de gestión de RRC
- 40 204 Unidad de planificación
- 251 Módulo de RE
- 252 Módulo de procesamiento de BB
- 45 253 Módulo de control de aparato
- 254 IF de comunicación

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de usuario que está configurado para comunicarse con una estación base en un sistema de comunicación móvil que está configurado para soportar una agregación de portadora e incluye una pluralidad de células que incluyen una primera célula y una segunda célula que usa un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, diferente del TTI de la primera célula, comprendiendo el aparato de usuario:
- una unidad de comunicación (101, 102) configurada para transmitir y recibir una señal a y desde la estación base; y una unidad de control de temporizador (104) configurada para, según un tipo de una operación controlada por temporizador común a la primera y a la segunda célula incluidas en una agregación de portadora y realizada por la unidad de comunicación (101, 102), determinar, entre los TTI de las primera y segunda células, el TTI usado como unidad de tiempo para hacer funcionar un temporizador usado para la operación controlada por temporizador, en el que
- la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la operación controlada por temporizador haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador (104).
2. Aparato de usuario según la reivindicación 1, en el que
- en el caso en el que la unidad de comunicación (101, 102) esté configurada para realizar una operación de control de recepción discontinua, la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador usado por la operación de control de recepción discontinua, y
- la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la operación de control de recepción discontinua haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador (104).
3. Aparato de usuario según la reivindicación 1, en el que
- en el caso en el que la unidad de comunicación (101, 102) esté configurada para realizar una operación de control de recepción discontinua, la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar un TTI más corto, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador usado para la operación de control de recepción discontinua, y
- la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la operación de control de recepción discontinua haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador (104).
4. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
- en el caso en el que la unidad de comunicación (101, 102) esté configurada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio, la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar un TTI de una célula a través de la que se recibe una respuesta de acceso aleatorio, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador en relación con una ventana de respuesta de acceso aleatorio, y
- la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la recepción de la respuesta de acceso aleatorio haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador (104).
5. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
- en el caso en el que la unidad de comunicación (101, 102) esté configurada para realizar la medición de célula vecina usando un intervalo de medición, la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador usado para cronometrar el intervalo de medición, y
- la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la medición de célula vecina usando el intervalo de medición haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado por la unidad de control de temporizador (104).
6. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, en el que
- en el caso en el que la unidad de comunicación (101, 102) esté configurada para realizar la determinación

- de si debe realizarse la transición desde una célula servidora a otra célula basándose en la medición de calidad de radio de enlace descendente, la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar un TTI más largo, de un TTI de la primera célula y un TTI de la segunda célula, como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador usado para la determinación, y
- 5 la unidad de comunicación (101, 102) está configurada para realizar la determinación de si debe realizarse la transición desde una célula servidora a otra célula haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado.
- 10 7. Aparato de usuario según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que
- la unidad de control de temporizador (104) está configurada para determinar el TTI usado como unidad de tiempo para hacer funcionar el temporizador basándose en una instrucción desde la estación base.
- 15 8. Método de control de temporizador realizado por un aparato de usuario que está configurado para comunicarse con una estación base en un sistema de comunicación móvil que incluye una pluralidad de células que incluye una primera célula y una segunda célula que usa un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, diferente del TTI de la primera célula, comprendiendo el método de control de temporizador:
- 20 determinar, entre los TTI de las primera y segunda células y según un tipo de una operación controlada por temporizador común a la primera y la segunda células incluidas en la agregación de portadora y realizada por una unidad de comunicación (101, 102) incluida en el aparato de usuario, un TTI usado como unidad de tiempo para hacer funcionar un temporizador usado para la operación controlada por temporizador, y
- 25 realizar la operación controlada por temporizador haciendo funcionar el temporizador usando como unidad de tiempo el TTI determinado.



FIG.1

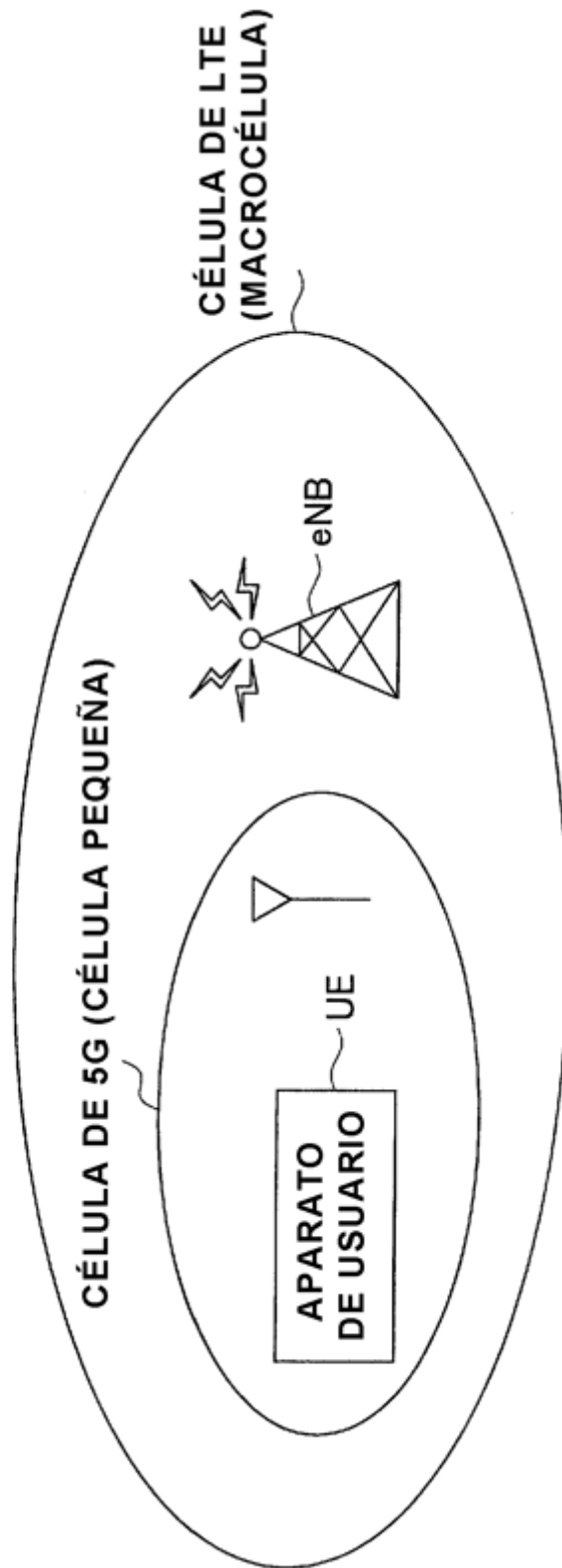


FIG.2

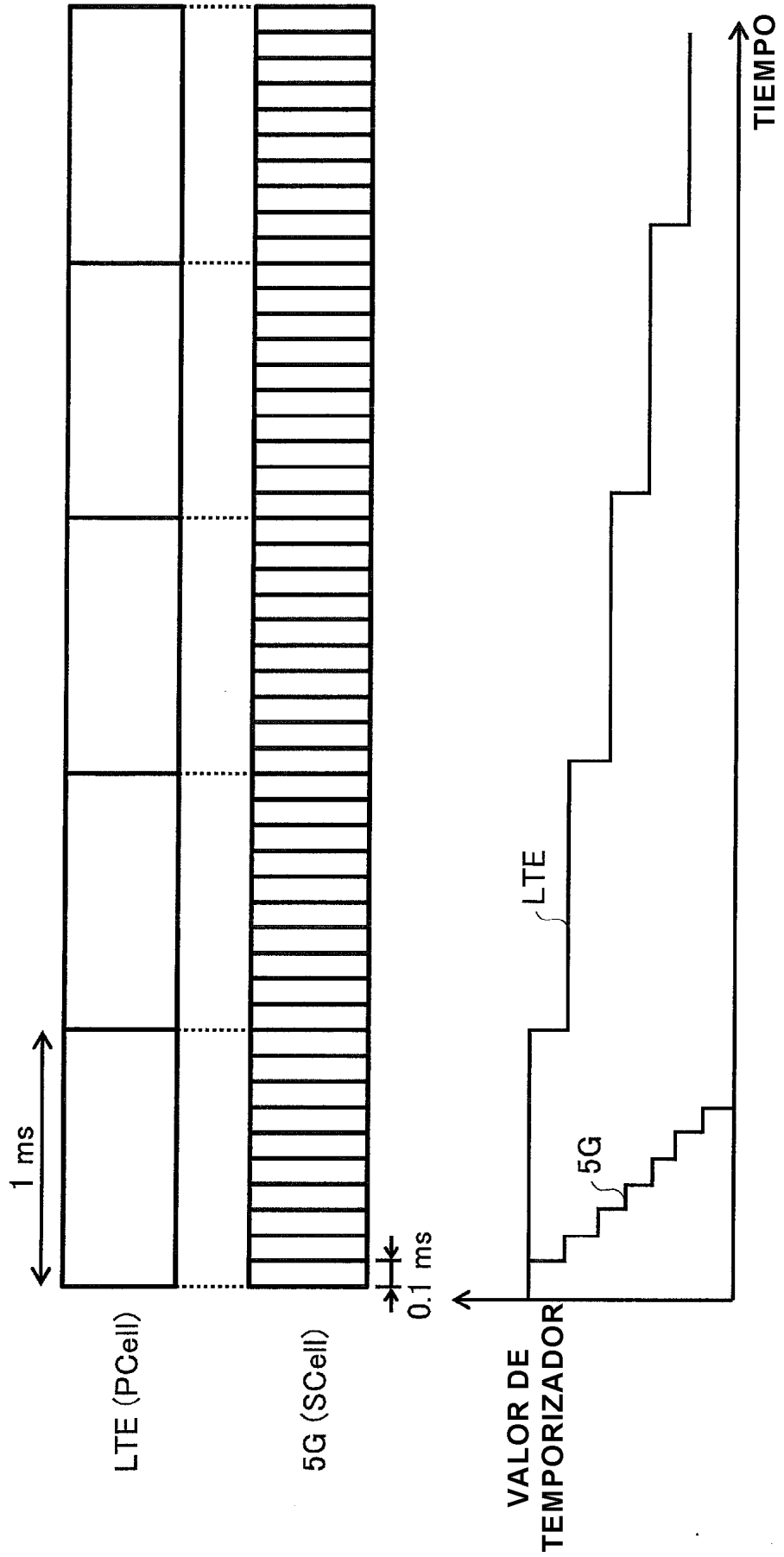


FIG.3

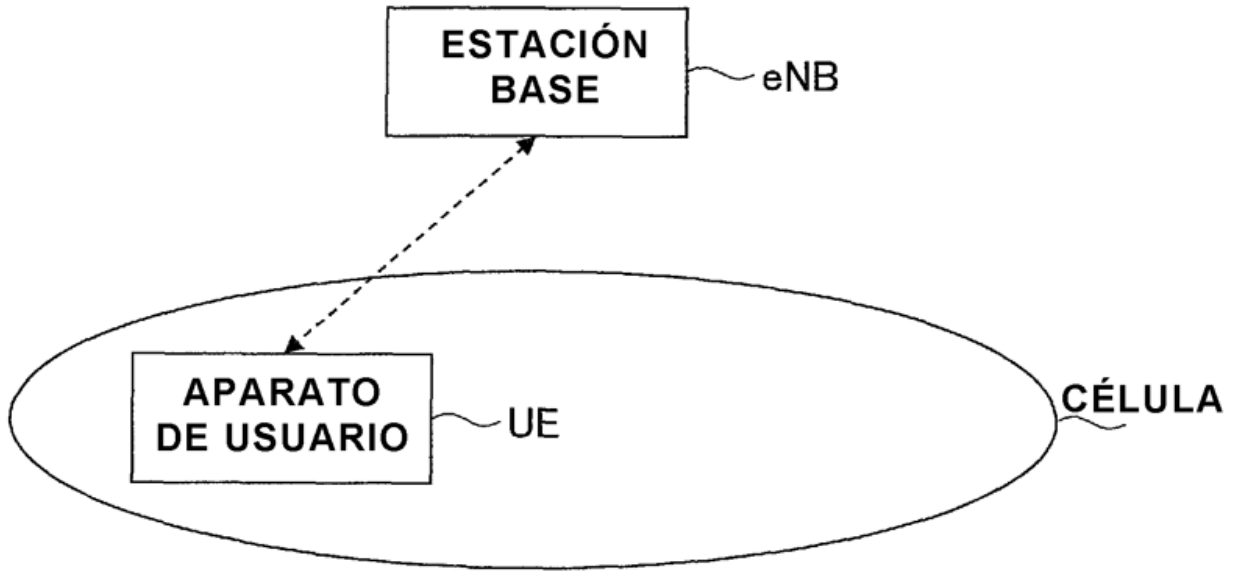


FIG.4

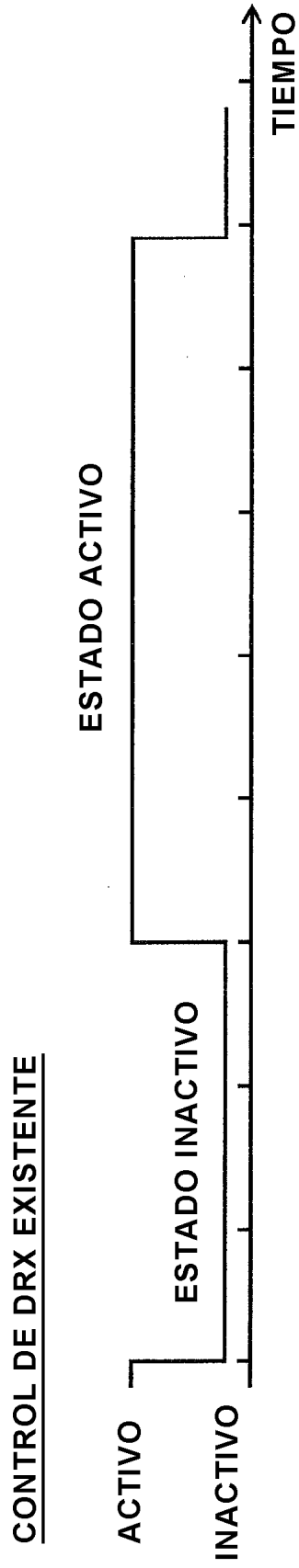


FIG.5

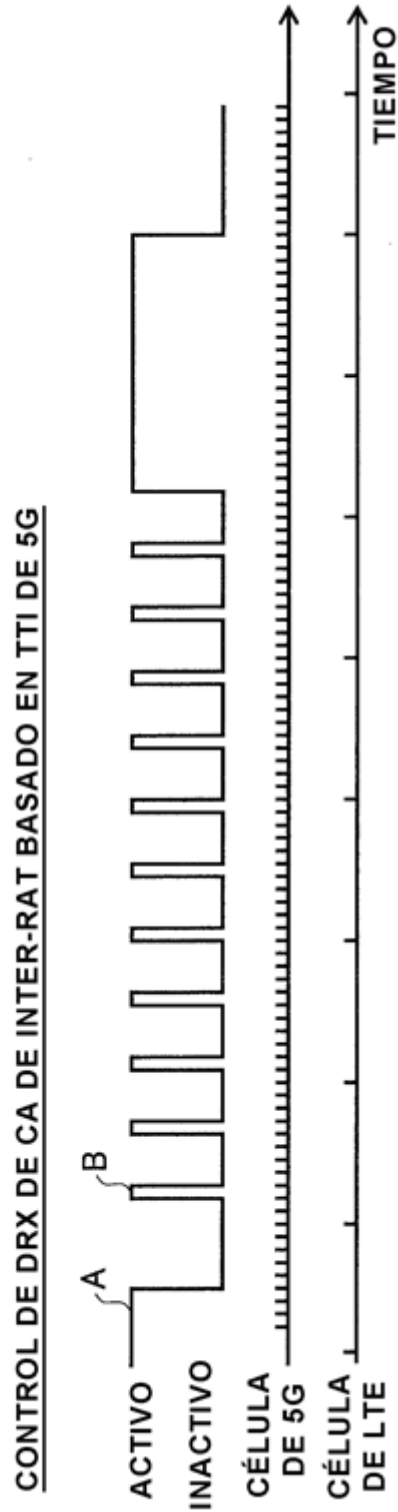


FIG.6

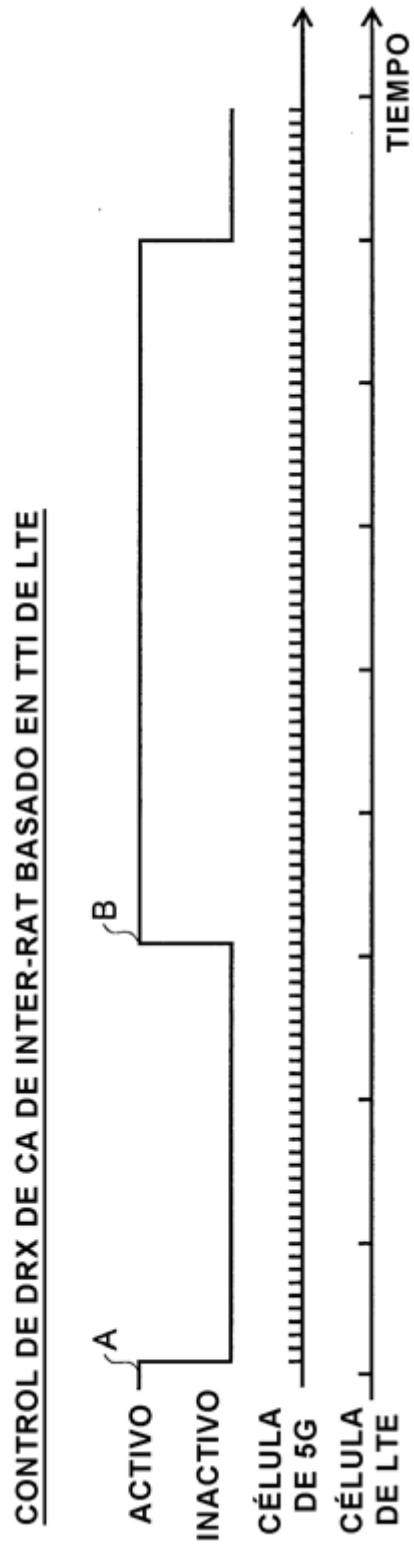


FIG.7

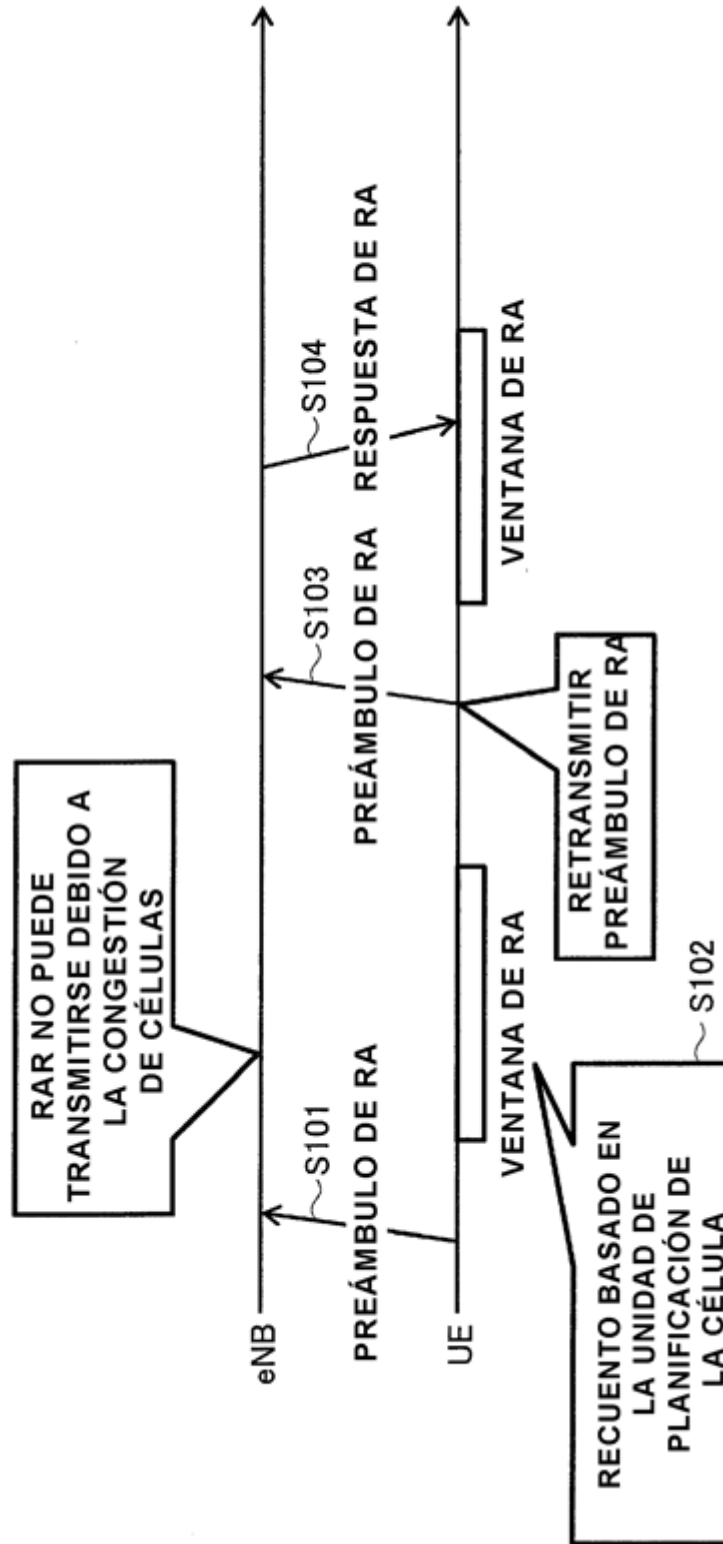


FIG.8

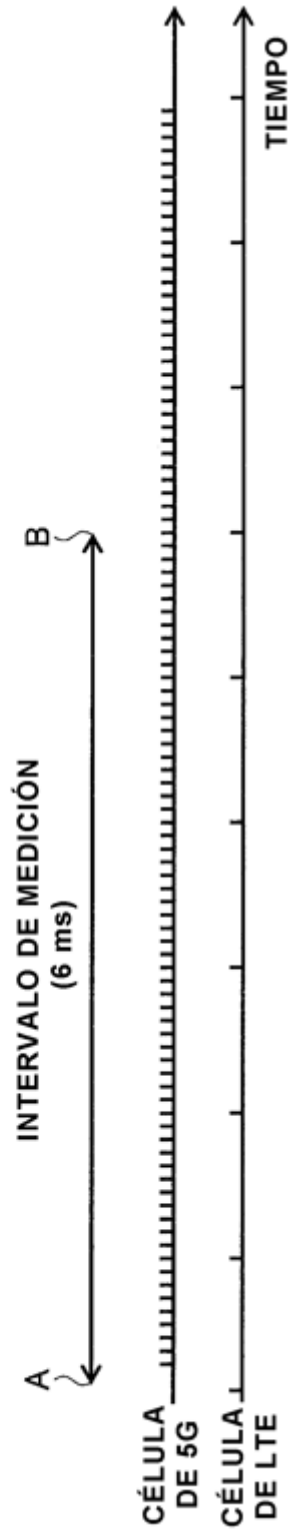




FIG.9

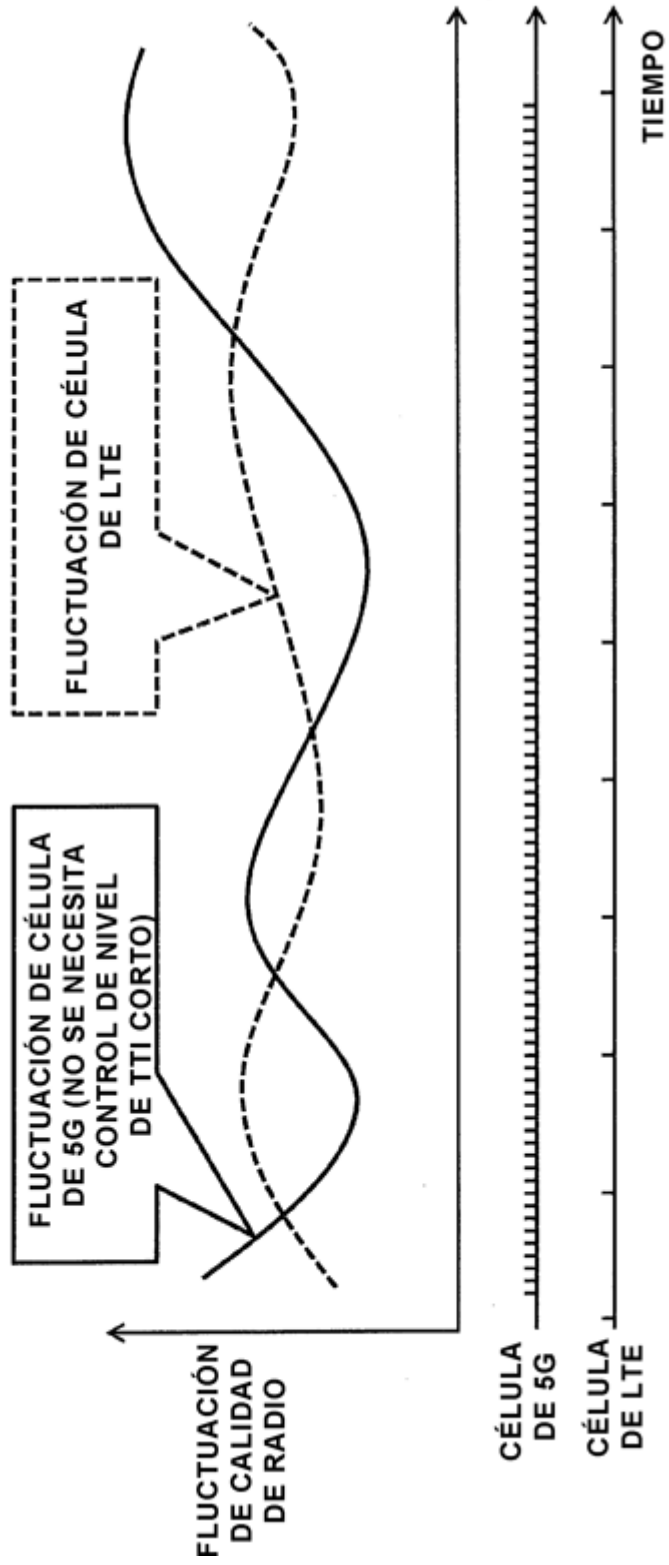


FIG.10

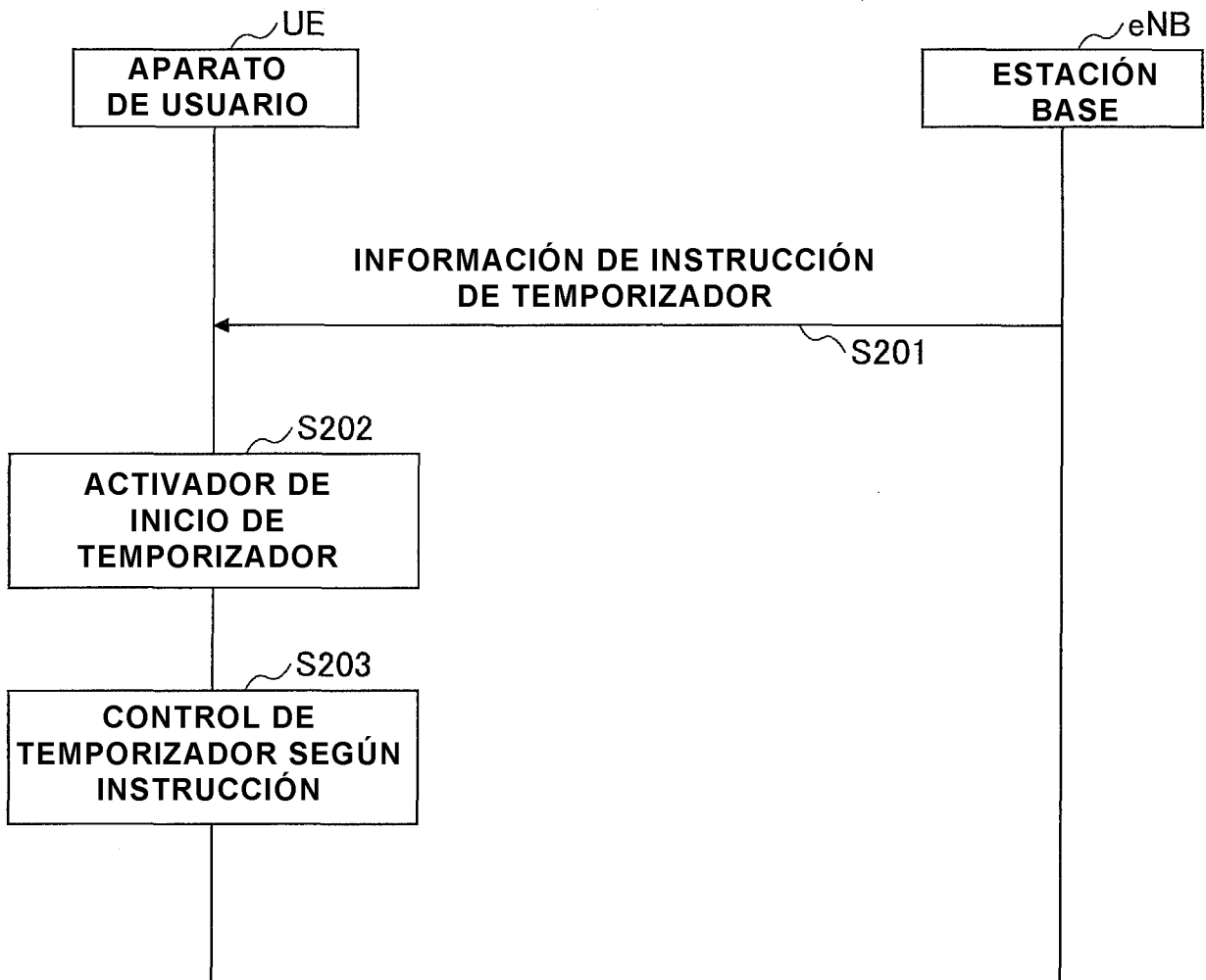


FIG.11

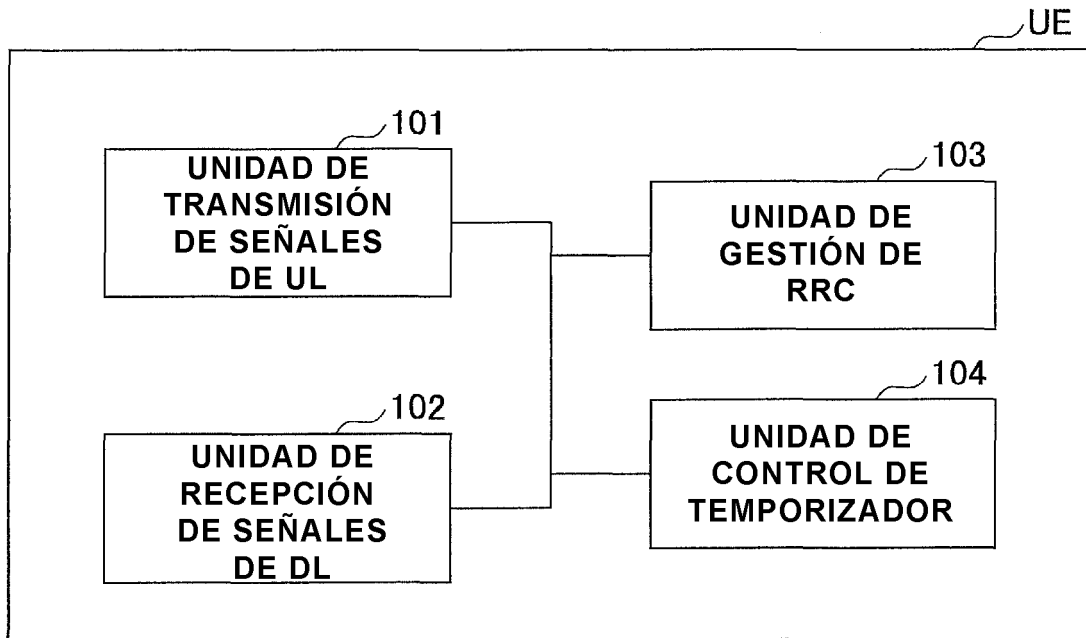


FIG.12

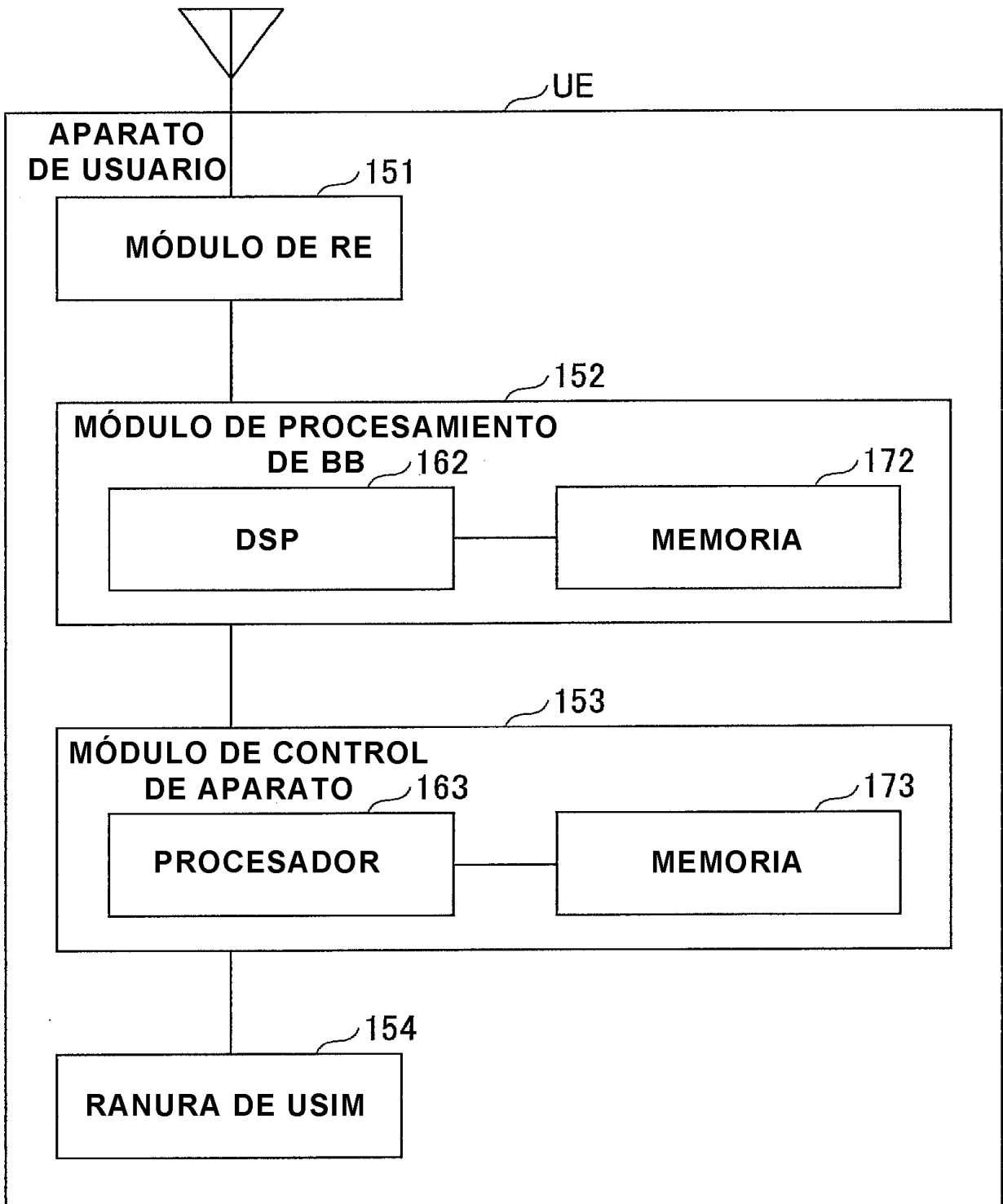


FIG.13

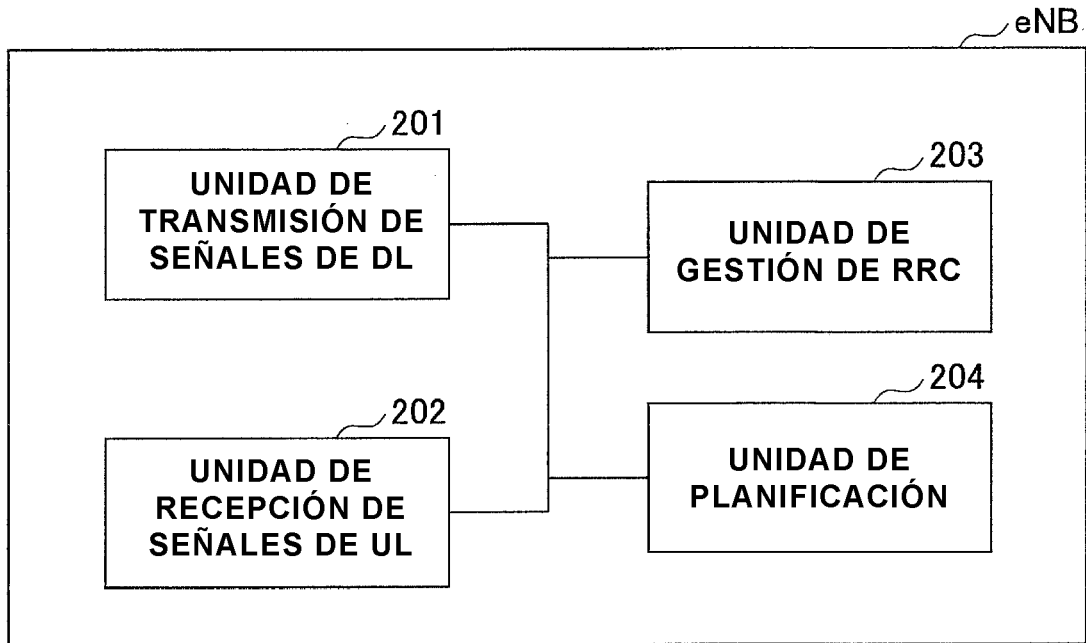


FIG.14

