



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 736**

51 Int. Cl.:  
**H04W 52/02** (2006.01)  
**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07006399 .5**  
96 Fecha de presentación : **28.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1841249**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.10.2007**

54 Título: **Método y aparato para la recepción discontinua de un terminal conectado en un sistema de comunicación móvil.**

30 Prioridad: **28.03.2006 KR 10-2006-0027986**  
**06.09.2006 KR 10-2006-0085757**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.08.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.08.2009**

73 Titular/es: **Samsung Electronics Co., Ltd.**  
**416 Maetan-dong, Yeongtong-gu**  
**Suwon-si, Gyeonggi-do, KR**

72 Inventor/es: **Kim, Soeng-Hun;**  
**Kwak, No-Jun;**  
**Van Lieshout, Gert-Jan y**  
**Van der Velde, Himke**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 324 736 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la recepción discontinua de un terminal conectado en un sistema de comunicación móvil.

5 **Antecedentes de la invención**1. **Área de la invención**

La presente invención hace referencia de manera general al funcionamiento de una recepción discontinua (DRX) en un sistema de comunicación móvil. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un método y un aparato para llevar a cabo una operación DRX utilizando un período activo variable en un terminal conectado.

2. **Descripción del arte relacionado**

El sistema de comunicación inalámbrica fue diseñado en gran medida porque un dispositivo de comunicación no tiene acceso a la red fija cableada. Dichos sistemas de comunicación inalámbrica incluyen sistemas móviles de comunicación, redes de área local inalámbrica (WLAN, por sus siglas en inglés), banda ancha inalámbrica (WiBro) y sistemas móviles para este propósito.

En particular, los sistemas de comunicaciones móviles están basados en la movilidad del usuario, comparados con otros sistemas de comunicación inalámbrica. Apuntan, en última instancia, a suministrar servicios de comunicación a terminales móviles tales como teléfonos portátiles y buscapersonas inalámbricos, independientemente del tiempo y la ubicación.

Los sistemas de comunicación móvil funcionan sincrónicamente o asincrónicamente. Particularmente, el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, por sus siglas en inglés), es un sistema de comunicación móvil asincrónico de 3ra generación (3G) que opera en un acceso múltiple por división de códigos de banda ancha (WCDMA, por sus siglas en inglés), basado en los sistemas europeos de comunicación móvil, el sistema mundial para comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés) y el servicio radial de paquete general (GPRS, por sus siglas en inglés). El proyecto 3GPP (3rd Generation Partnership Project) que se ocupa de la estandarización del sistema UMTS tiene ahora bajo discusión el sistema UMTS de futura generación denominado evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés).

La LTE es una tecnología para la comunicación de paquetes de alta velocidad de 100 Mbps o más, que pretende alcanzar la comercialización aproximadamente en el año 2010. Para lograrlo, se están estudiando numerosos diseños, como por ejemplo un método para reducir la cantidad de nodos existentes en una ruta de comunicación mediante la simplificación de la red, o el método para aproximar los protocolos inalámbricos a los canales de radio tanto cerca como sea posible. Con el tiempo, el sistema LTE cambiará de la arquitectura actual de 4 nodos a una arquitectura de 2 o 3 nodos.

La Fig. 1 ilustra la configuración de un sistema LTE al cual se aplica la presente invención.

En referencia a la Fig. 1, el sistema LTE puede ser simplificado a una arquitectura de 2 nodos con el Nodo B Evolucionado (ENB, por sus siglas en inglés) 100a a 100e y Evolved Gateway GPRS Serving Nodes (la Pasarela Evolucionada GPRS de Nodos de Servicio) (EGGSN, por sus siglas en inglés) 102a y 102b.

Los ENB 100a a 100e, que son equivalentes a los Nodos B actuales, están conectados a un Equipo de Usuario (UE) 104 por medio de un canal de radio. Comparados con los Nodos B convencionales, los ENB 100a a 100e proporcionan funcionalidades más complejas.

Esto implica que a todos los tráficos de usuario, incluyendo el servicio en tiempo real de Voz sobre el Protocolo de Internet (VoIP) - o Voz sobre IP -, se le proporciona servicio sobre canales compartidos y por lo tanto se requiere un dispositivo para recopilar información de estado del equipo de usuario 104 particular y de los otros equipos de usuario, y programarlos, en el sistema LTE. Los ENB 100a a 100e son los responsables de la programación.

Para alcanzar tasas de datos de hasta 100 Mbps, se espera que el sistema LTE utilice una tecnología de acceso inalámbrico llamada Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM, por sus siglas en inglés) en un ancho de banda de 20 MHz. La Modulación y Codificación Adaptativa (AMC, por sus siglas en inglés) será aplicada al equipo de usuario 104 de acuerdo a su estado de canal. Es decir, un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal son seleccionadas adaptativamente para el equipo de usuario 104 de acuerdo al estado del canal.

Al igual que el Acceso de Paquetes de Enlace descendente de Alta Velocidad (HSDPS, por sus siglas en inglés) o el Canal Dedicado Mejorado de Enlace Ascendente (E-DCH, por sus siglas en inglés), el sistema LTE utilizará una Petición de Repetición Automática Híbrida (HARQ, por sus siglas en inglés) entre el equipo de usuario 104 y los ENB 100a a 100e. HARQ es un esquema para incrementar el porcentaje de éxito de recepción combinando los datos de transmisión iniciales con los datos de retransmisión sin borrar los datos anteriores. Por lo tanto, el equipo de usuario 104 intenta asegurar el desempeño de la recepción de paquetes por medio de los esquemas AMC y HARQ.

## ES 2 324 736 T3

De manera convencional, un equipo de usuario se activa a un horario predeterminado, monitorea un canal predeterminado durante un período de tiempo predeterminado, y luego entra nuevamente en modo reposo en un estado inactivo. A esto se lo denomina Operación de Recepción Discontinua (DRX, por sus siglas en inglés), lo cual es una forma de prolongar el tiempo de espera del equipo de usuario en estado inactivo.

La Fig. 2 ilustra la duración de la operación DRX en un sistema convencional de comunicación móvil.

En referencia a la Fig. 2, un equipo de usuario y un Nodo B concuerdan en una configuración DRX, el período de reposo y un período activo alternativo de acuerdo a la configuración DRX. El período de reposo es un período de tiempo durante el cual el equipo de usuario apaga su receptor, minimizando por lo tanto el consumo de energía. El período activo es un período de tiempo durante el cual el equipo de usuario lleva a cabo una operación de recepción normal con su receptor encendido. El período activo también es llamado período de activación, y por lo tanto los términos “período activo” y “período de activación” son utilizados indistintamente con el mismo significado en el presente documento.

La configuración DRX está compuesta típicamente por los siguientes elementos.

1. Longitud del ciclo DRX 210 ó 220: el intervalo entre un período activo y el próximo período activo. Con la longitud del ciclo DRX, el modo de reposo es incrementado y el consumo de energía del equipo de usuario disminuye. Aun así, la longitud del ciclo DRX incrementado incrementa el retraso de paginación en el equipo de usuario. Una red señala la longitud del ciclo DRX.
2. Posición de comienzo de un período activo 205, 215 ó 225: La posición de comienzo de un período activo se deriva del identificador (ID) del equipo de usuario y de la longitud del ciclo DRX. Por ejemplo, la posición de comienzo del período activo se calcula por la operación modular del ID del equipo de usuario y la longitud del ciclo DRX.
3. Longitud de período activo 235: un período del temporizador durante el cual el equipo de usuario se mantiene despierto en un período activo. Típicamente, la longitud del período activo está preconfigurada. Por ejemplo, la longitud del período activo es 10 ms en el sistema de comunicación UMTS.

El equipo de usuario calcula la posición de comienzo 230 de un período activo utilizando la ID del equipo de usuario y la longitud del ciclo DRX 210 ó 220 y recibe un canal de enlace descendente para el período activo contado desde la posición de comienzo 230. En ausencia de la información deseada en el canal de enlace descendente, el equipo de usuario apaga su receptor y entra en un período de reposo.

La solicitud de patente del Reino Unido GB 2 406 751 A describe un método, en el que se reducen las activaciones innecesarias de los equipos de usuario, cuando un servicio de difusión o multidifusión multimedia (MBMS, por sus siglas en inglés) utiliza el canal de paginación. Esto se resuelve por medio de diferentes longitudes de ciclo para paginaciones regulares y MBMS, longitudes variables para ciclos de paginación MBMS, y diferentes indicadores de paginación para paginaciones regulares y MBMS, como por ejemplo, diferentes bits indicadores.

La solicitud de patente estadounidense US 2004/229605 A1 revela un sistema de comunicación móvil con un controlador de red de radio (RNC, por sus siglas en inglés), el cual genera una estructura de control de paginación y la transmite al Nodo B, el cual luego transmite el indicador de paginación incluido en la estructura de control de paginación al equipo de usuario. El método de paginación revelado está relacionado con el problema de minimizar el consumo de energía de un equipo de usuario por una red y consta de un esquema DRX, donde el equipo de usuario enciende su receptor sólo en un intervalo de tiempo predeterminado, y apaga el receptor en otros momentos.

La operación clásica DRX de se activa en cada intervalo de tiempo predeterminado y monitorear el canal de enlace descendente durante un período de tiempo predeterminado, ilustrada en la Fig. 2, no es factible para un equipo de usuario conectado en el novedoso sistema LTE.

Cuando el equipo de usuario está conectado, significa que un servicio particular está en curso para el equipo de usuario y que existen datos de usuario asociados con el servicio entre la red y el equipo de usuario. La red, con capacidad de Control del Enlace Radio (RLC por sus siglas en inglés) conserva el contexto del servicio para el equipo de usuario. El equipo de usuario en este estado se denomina equipo de usuario conectado.

Consecuentemente, existe la necesidad de especificar una operación DRX de un equipo de usuario conectado en el sistema LTE, en relación con la operación convencional DRX de un equipo de usuario en estado inactivo.

### Resumen de la invención

Un aspecto de las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención es abordar al menos los problemas y/o las desventajas mencionados arriba, y proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación. Consecuentemente, un aspecto de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para un equipo de usuario conectado en un sistema de comunicación móvil para llevar a cabo una operación de DRX.

Otro aspecto de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención proporciona un método y un aparato para configurar un ciclo DRX variable, teniendo en cuenta la cantidad de paquetes de datos en un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil de futura generación.

5 Otro aspecto más de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención proporciona un método y un aparato para ajustar la longitud del período activo de un equipo de usuario, de acuerdo al tipo de servicio en un sistema de comunicación móvil.

De acuerdo con un aspecto de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención, se proporciona un método para un equipo de usuario conectado en un sistema de comunicación móvil para llevar a cabo una operación DRX. En el método DRX, el equipo de usuario recibe desde el Nodo B información acerca de una longitud de ciclo DRX, recuperando información para derivar la posición de comienzo de un período activo, e información acerca de una longitud mínima de período activo, y deriva la posición de comienzo del período activo utilizando la información recuperada, y activa un primer temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX y un segundo temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo en la posición de comienzo del período activo. El equipo de usuario monitorea la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo. En ausencia de un paquete de enlace descendente durante el período mínimo activo, el equipo de usuario cambia al modo de reposo. En presencia de un paquete de enlace descendente, el equipo de usuario recibe el paquete de enlace descendente, determina si la información que indica la finalización de la recepción del paquete existe, termina la recepción del paquete en presencia de la información de indicación, y cambia al modo de reposo: Cuando el primer temporizador finaliza, el equipo de usuario cambia del modo de reposo al modo activo.

De acuerdo con otro aspecto de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención, se proporciona un método para llevar a cabo una operación DRX en un equipo de usuario conectado en un sistema de comunicación móvil. En el método DRX, el equipo de usuario recibe desde el Nodo B una longitud de ciclo DRX, obtiene información para derivar la posición de comienzo de un período activo, una longitud mínima de período activa, y un intervalo de finalización de período activo, deriva la posición de comienzo del período activo utilizando la información obtenida, y activa un primer temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX y un segundo temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo en la posición de comienzo del período activo. El equipo de usuario monitorea la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo. En ausencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo, el equipo de usuario cambia al modo de reposo. En presencia de un paquete de enlace descendente, el equipo de usuario recibe el paquete de enlace descendente de acuerdo a un esquema HARQ predeterminado, y activa un tercer temporizador ajustado al intervalo de finalización del período activo. Cuando el tercer temporizador finaliza, el equipo de usuario cambia al modo de reposo. Cuando el primer temporizador finaliza, el equipo de usuario cambia del modo de reposo a un modo activo.

De acuerdo a un aspecto adicional de las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención, se proporciona un aparato para llevar a cabo una operación DRX en un equipo de usuario conectado en un sistema de comunicación móvil, en el cual un controlador DRX deriva la posición de comienzo de un período activo, utilizando información acerca de una longitud de ciclo DRX, obtiene información para derivar la posición de comienzo de un período activo, e información acerca de una longitud mínima de período activo recibida desde el Nodo B, activa un primer temporizador ajustado a la longitud de ciclo DRX y un segundo temporizador ajustado a la longitud mínima de período activo en la posición de comienzo del período activo, monitorea la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima de período activo, apaga el transceptor en ausencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima de período activo, y en presencia de un paquete de enlace descendente, enciende el transceptor, recibe información de indicación que indica la finalización de la recepción del paquete, y controla el transceptor de acuerdo a la información de indicación; un desmultiplexor determina si el paquete tiene la información de indicación y comunica la información de indicación al controlador DRX, y el transceptor es encendido o apagado bajo el control del controlador DRX.

#### 50 **Breve descripción de los dibujos**

Los objetos, características y ventajas de ciertas realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención mencionados con anterioridad u otros, resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, si se analiza en conjunto con los dibujos anexos, en los cuales:

La Fig. 1 ilustra la configuración de un sistema LTE al cual se aplica la presente invención;

La Fig. 2 ilustra la duración de la operación DRX en un sistema convencional de comunicación móvil;

La Fig. 3 ilustra una operación DRX con una longitud variable de período activo de acuerdo a la presente invención;

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de una operación de un equipo de usuario en caso de señalización dentro de banda de la finalización de un período activo de acuerdo a la presente invención;

La Fig. 5 es un diagrama de flujo de una operación de un equipo de usuario en caso de señalización fuera de banda de la finalización de un período activo de acuerdo a la presente invención;

## ES 2 324 736 T3

La Fig. 6 es un diagrama de flujo de una operación del equipo de usuario cuando el MS (servicio multimedia) determina la finalización de un período activo, tomando en cuenta la actividad del enlace descendente de acuerdo a la presente invención;

5 La Fig. 7 es un diagrama de bloque de un receptor de un equipo de usuario de acuerdo a la presente invención;

La Fig. 8 ilustra la duración de la operación DRX considerando una señal RLC ACKnowledgement (ACK) - señal RLC de reconocimiento - de acuerdo a la presente invención;

10 La Fig. 9 es un diagrama de flujo de una operación DRX considerando una señal RLC ACK en el equipo de usuario de acuerdo a la presente invención; y

La Fig. 10 es un diagrama de bloque de un receptor de un equipo de usuario de acuerdo a la presente invención.

15 En todos los dibujos, se utilizarán los mismos numerales de referencia de los dibujos para referirse a los mismos elementos, características y estructuras.

### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

20 Las cuestiones definidas en la descripción, como la construcción detallada y los elementos, son suministrados para posibilitar la total comprensión de la invención. Consecuentemente, los expertos habituales en el arte reconocerán que pueden realizarse distintos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas aquí, sin apartarse del alcance de la invención. Además, las descripciones de las funciones y construcciones ya conocidas son omitidas para mayor claridad y concisión.

25 Aunque las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención sean descritas en el contexto de un sistema LTE, debe entenderse que son aplicables a otros sistemas de comunicación móvil que utilicen DRX sin modificación.

30 Las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención definen una operación DRX para un equipo de usuario conectado en un sistema de comunicación móvil de futura generación. Preferiblemente, pero no necesariamente, la DRX del equipo de usuario conectado es configurada teniendo en cuenta las características del servicio. Podría generarse una cantidad diferente de datos para el equipo de usuario conectado durante cada ciclo DRX dependiendo del tipo de servicio. En otras palabras, el tiempo durante el cual el equipo de usuario monitorea el canal de enlace descendente necesita ser cambiado en cada ciclo DRX de acuerdo a la cantidad de datos a ser enviados durante el ciclo DRX.

35 Por ejemplo, cuando el equipo de usuario recibe un servicio de carga de archivo utilizando el protocolo de control de transmisión (TCP, por sus siglas en inglés), a la vista de la naturaleza del TCP, un paquete es enviado inicialmente en enlace descendente, dos paquetes son enviados en respuesta al TCP ACK desde el equipo de usuario, y luego cuatro paquetes son enviados en respuesta al TCP ACK para los dos paquetes del equipo de usuario. El servicio de descarga de archivo TCP se caracteriza porque los datos del enlace descendente se incrementan con un cierto tiempo de separación entre transmisiones. Considerando esta tendencia, es preferible incrementar, gradualmente, la longitud de un período activo para el equipo de usuario en el servicio.

40 Además del servicio de descarga de archivo, la imprevisibilidad y la discontinuidad en la generación de datos son características de los servicios de paquetes. Por lo tanto, un servicio de paquetes podría afrontar diferentes estados de generación de tráfico en cada ciclo DRX. Consecuentemente, las realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención están destinadas a proporcionar un método para configurar un ciclo DRX que varíe de acuerdo a la cantidad de datos de paquetes en el equipo de usuario.

45 En referencia a la Fig. 3, un Nodo B indica una longitud de ciclo DRX 310, información para derivar la posición de comienzo 305 de un período activo 350 (de aquí en adelante, denominada información de derivación de posición de comienzo), y la longitud mínima de período activo 340a o 340b.

50 El equipo de usuario se activa en cada una de las posiciones de comienzo 305, 320 y 325 de los períodos activos 350, 360 y 370. En ausencia de datos que recibir, el equipo de usuario se mantiene durante la longitud mínima del período activo y entra en modo de reposo. En presencia de datos que recibir, el equipo de usuario mantiene el período activo hasta recibir los datos completamente y luego entra en modo de reposo.

55 El equipo de usuario calcula la posición de comienzo 305 del período activo 350 en un método predeterminado, por ejemplo, por la operación modular del ID del equipo de usuario y de la longitud de ciclo DRX. Cuando el período activo comienza en el momento 305, el equipo de usuario es activado.

60 La longitud de los períodos activos 350, 360 y 370 van desde la longitud mínima 340a o 340b hasta la longitud de ciclo DRX 310 ó 380. En la posición de comienzo 305 del período activo 350, el equipo de usuario recibe un paquete en un canal de enlace descendente. Los numerales de referencia 340a y 340b denotan longitudes mínimas idénticas de período activo.

## ES 2 324 736 T3

En cuanto al período activo 360, los paquetes son sucesivamente recibidos durante la longitud mínima del período activo 340a. El equipo de usuario puede terminar el período activo 360 determinando si cada paquete recibido es el último en un método predeterminado.

5 La recepción del paquete puede ser llevada a cabo en un método predeterminado dependiendo del sistema de comunicación. Por ejemplo, en el sistema LTE, el equipo de usuario monitorea el canal de control de enlace descendente para determinar dónde hay un paquete que recibir y en presencia de un paquete a recibir, recibe el paquete.

10 En cuanto al período activo 370, el equipo de usuario se activa en el momento 325 y descubre que no hay ningún paquete que recibir durante la longitud mínima de período activo predeterminada 340b. Por lo tanto, el equipo de usuario termina el período activo 370 y luego cambia al modo de reposo hasta que se inicie el próximo período activo.

15 Por otro lado, cuando el equipo de usuario se activa en el momento 320 y determina la presencia de un paquete que recibir antes de que la longitud mínima de período activo 360 finalice, comienza a recibir paquetes desde el Nodo B.

Las posiciones de finalización de los períodos activos 350, 360 y 370 son comunicadas por información dentro de banda incluida en un paquete o por un canal de control. O bien, el equipo de usuario puede, autónomamente, determinar las posiciones de finalización de los períodos activos 350, 360 y 370 de acuerdo a una regla predeterminada.

20 1. En el caso en el que la finalización de un período activo sea notificada por una información dentro de banda, el Nodo B configura un Indicador de Último Paquete de 1 bit como SÍ en el último paquete durante el período activo. Al recibir el paquete con el Indicador de Último Paquete configurado como SÍ, el equipo de usuario mantiene el período activo hasta que los paquetes almacenados en un procesador HARQ en el momento en que el equipo de usuario detecta que el paquete es el último, son completamente procesados y cuando el procesamiento se completa, el equipo de usuario entra en modo de reposo.

25 2. Cuando la finalización de un período activo es notificada por un canal de control, el equipo de usuario mantiene el período activo hasta que los paquetes que están siendo procesados en el procesador HARQ en el momento en que la terminación del período activo es declarada, son recibidos y cuando la recepción se completa, el equipo de usuario cambia al modo de reposo.

30 3. Si no se recibe ningún paquete durante un período de tiempo predeterminado, el equipo de usuario puede cambiar al modo de reposo, considerando que el período activo ha sido terminado.

35 Como se describió anteriormente, en ausencia de paquetes que recibir, el período activo se mantiene durante longitud mínima de período activo. En presencia de algún paquete que recibir, la finalización del período activo es comunicada por información dentro de banda o por una señal fuera de banda en el canal de control, o la finalización del período activo es determinada autónomamente por el equipo de usuario. De esta manera, el período activo es ajustado a una longitud variable, cuando se necesita, asegurando por lo tanto una eficiente operación DRX.

### 40 Realización 1

En referencia a la Fig. 4, cuando la finalización de un período activo es notificada por un Indicador de Último Paquete, el equipo de usuario opera de la siguiente manera.

45 El equipo de usuario recibe información acerca de una longitud de ciclo DRX, información de derivación de posición de comienzo, y una longitud mínima de período activo durante un establecimiento de llamada en el paso 405. Entonces, el equipo de usuario se prepara para una operación DRX.

50 En el paso 410, el equipo de usuario deriva la posición de comienzo de un período activo a partir de la información obtenida sobre la posición de comienzo, por ejemplo, un ID del equipo de usuario y la longitud del ciclo DRX y determina si la posición de comienzo del período activo ha llegado.

55 Si el período activo aún no ha comenzado, el equipo de usuario se mantiene en el período de reposo hasta la posición de comienzo del período activo en el paso 435. El equipo de usuario reconoce que el período activo inicia la longitud del ciclo DRX, después de la posición de comienzo del período activo anterior.

60 Cuando el período activo comienza, el equipo de usuario activa un temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y un temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) en el paso 415. El temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) es un temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y el temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) es un temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo T(ACTIVO\_MÍNIMO).

65 En el paso 420, el equipo de usuario monitorea el canal de control compartido para determinar si hay algún paquete que recibir. Si no hay ningún paquete que recibir hasta que el temporizador T(ACTIVO-MÍNIMO) finalice, el equipo de usuario entra en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo en el paso 435. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

## ES 2 324 736 T3

A la inversa, si no hay ningún paquete que recibir antes de que el temporizador T (ACTIVO\_MÍNIMO) finalice en el paso 420, el equipo de usuario recibe el paquete de acuerdo a la operación HARQ en el paso 425. Si el paquete es recibido con éxito, el equipo de usuario verifica el Indicador de Último Paquete del paquete recibido en el paso 430.

5 Si el Indicador de Último Paquete es configurado como SÍ, el equipo de usuario continúa con el paso 440. Si el Indicador de Último Paquete es configurado como NO, el equipo de usuario retorna al paso 425 para continuar con la recepción de paquetes.

10 En el paso 440, el equipo de usuario completa el procesamiento de los paquetes HARQ almacenados en el procesador HARQ cuando descubre que el paquete recibido es el último. Luego el equipo de usuario entra en modo de reposo hasta que comienza el próximo período activo. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

15 La finalización del procesamiento de paquetes HARQ significa que un paquete almacenado en el procesador HARQ es normalmente recibido por la operación HARQ y, por lo tanto, un HARQ ACK es enviado para el paquete, o a pesar de los errores en el paquete, un nuevo paquete es recibido en el mismo proceso HARQ y por lo tanto la recepción del paquete finalmente fracasa en la operación HARQ.

20 Es decir, cuando un paquete almacenado en el procesador HARQ es correctamente recibido o el equipo de usuario determina que la recepción exitosa del paquete no es posible, se dice que el paquete ha sido completamente procesado.

### Realización 2

25 En referencia a la Fig. 5, el equipo de usuario opera de la misma manera que en la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, a excepción de la forma en que el equipo de usuario determina la terminación de un período activo. Por lo tanto, la siguiente descripción se realiza sobre pasos distintos de los ilustrados en la Fig. 4. Es decir, los pasos 505 a 520 de la Fig. 5 no serán descritos ya que son llevados a cabo de la misma manera que los pasos 405 a 420 de la Fig. 4.

30 En el paso 525, el equipo de usuario recibe un paquete desde el Nodo B de acuerdo a un protocolo HARQ predefinido.

35 A medida que el equipo de usuario continúa recibiendo el canal de control del enlace descendente, monitorea la recepción de una señal que indica la finalización del período activo en el canal de control del enlace descendente en el paso 530.

Al recibir la señal, el equipo de usuario avanza al paso 540 y de lo contrario, el equipo de usuario regresa al paso 525 para continuar la recepción de paquetes.

40 El equipo de usuario completa el procesamiento de los paquetes HARQ, los cuales existen en el procesador HARQ en el momento en que recibe la señal que indica la finalización del período activo en el paso 540 y entra en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo en el paso 535. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) activado en el paso 515 finaliza.

### 45 Realización 3

50 En referencia a la Fig. 6, el equipo de usuario recibe información acerca de una longitud de ciclo DRX, información de derivación de posición de comienzo, una longitud mínima de período activo y un intervalo de finalización del período activo durante un establecimiento de llamada en el paso 605. Entonces, el equipo de usuario se prepara para una operación DRX. La longitud mínima del período activo puede ser igual a la finalización del intervalo del período activo. En este caso, sólo una de ambas puede ser señalizada. Entonces el equipo de usuario se prepara para una operación DRX.

55 En el paso 610, el equipo de usuario deriva la posición de comienzo de un período activo a partir de la información recuperada sobre la posición de comienzo, por ejemplo, un ID del equipo de usuario y la longitud del ciclo DRX y determina si la posición de comienzo del período activo ha llegado.

60 Si el período activo aún no ha comenzado, el equipo de usuario se mantiene en el período de reposo hasta la posición de comienzo del período activo en el paso 635. La posición de comienzo del período activo es derivada de la información recuperada de posición de comienzo, y el próximo período activo inicia la longitud de ciclo DRX después de la posición de comienzo del período activo anterior.

65 Cuando el período activo comienza, el equipo de usuario activa un temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y otro temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) en el paso 615. El temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) es un temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y el temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) es un temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo T(ACTIVO\_MÍNIMO).

## ES 2 324 736 T3

5 En el paso 620, el equipo de usuario monitorea el canal de control compartido para determinar si hay algún paquete que recibir. Si no hay ningún paquete que recibir hasta que el temporizador T (ACTIVO-MÍNIMO) finalice, el equipo de usuario se sitúa en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo en el paso 635. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

A la inversa, si no hay ningún paquete que recibir antes de que el temporizador T (ACTIVO\_MÍNIMO) finalice en el paso 620, el equipo de usuario recibe el paquete de acuerdo al protocolo HARQ en el paso 625.

10 En el paso 627, el equipo de usuario inicia (o reinicia) un temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) ajustado al intervalo de finalización del período activo T(finalización\_del\_período\_activo). El temporizador T (finalización\_del\_período\_activo) es utilizado para determinar el período activo, a menos que un paquete sea recibido en el momento T(finalización\_del\_período\_activo). El equipo de usuario inicia el temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) al recibir el paquete inicial y lo reinicia cada vez que el equipo de usuario recibe un siguiente paquete.

15 El siguiente paquete puede ser (1) un nuevo paquete, o (2) o bien un nuevo paquete o un paquete de retransmisión.

20 Es decir, el equipo de usuario puede iniciar el temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) sólo cuando el siguiente paquete es un nuevo paquete, o cuando el siguiente paquete es o un nuevo paquete o un paquete de retransmisión. Por conveniencia, el primer caso es denominado método 1 y el último caso es denominado método 2.

25 En el paso 630, el equipo de usuario determina si el temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) ha finalizado, es decir, si no se ha recibido ningún otro paquete durante el momento T(finalización\_del\_período\_activo). Si el temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) ha finalizado, el equipo de usuario avanza al paso 640. Si el temporizador T(finalización\_del\_período\_activo) aún está corriendo, el equipo de usuario repite los pasos 625 y 627.

En el paso 640, el equipo de usuario opera de una manera diferente dependiendo del método 1 o del método 2.

30 En el método 1, el equipo de usuario completa el procesamiento de los paquetes HARQ almacenados en el procesador HARQ, tras la finalización en el paso 640 y entra en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

35 En el método 2, el equipo de usuario entra en modo de reposo sin esperar que se complete el procesamiento de los paquetes HARQ porque la finalización del intervalo del período activo está configurada con respecto a la recepción de cualquier paquete de enlace descendente, independientemente de un nuevo paquete o de un paquete de retransmisión. Si el Nodo B no retransmite un paquete particular dentro de la finalización del intervalo del período activo, el equipo de usuario cambia al modo de reposo. Por lo tanto, el Nodo B y el equipo de usuario deberían enviar y recibir la versión de retransmisión del paquete durante el intervalo de finalización del período activo.

40 En otras palabras, si un paquete de retransmisión no llega al equipo de usuario dentro de la finalización del intervalo del período activo, esto implica que el Nodo B ha abandonado la transmisión del paquete y por lo tanto es imposible que el equipo de usuario reciba el paquete de manera exitosa. Por lo tanto, el equipo de usuario borra los paquetes almacenados en el procesador HARQ de los cuales no se han recibido versiones de retransmisión e inmediatamente entra en modo de reposo.

45 En referencia a la Fig. 7, un receptor de un equipo de usuario 700 incluye un desmultiplexor (DEMUX) 705, un procesador HARQ 715, un procesador de canal de control 720, un controlador DRX 725, y un receptor 730.

50 El receptor 730 se enciende o se apaga bajo el control del controlador DRX 725. El controlador DRX 325 apaga el receptor en el modo de reposo y lo enciende en el período activo. El procesador HARQ 715 procesa un paquete HARQ recibido del receptor 730 de acuerdo a una operación HARQ predeterminada, y suministra un paquete HARQ libre de errores al DEMUX 705.

55 El DEMUX 705 verifica el Indicador de Último Paquete del paquete HARQ recibido. Si el Indicador de Último Paquete está configurado como SÍ, el DEMUX 705 lo comunica al controlador DRX 725 y también proporciona el paquete recibido a una capa superior.

60 Al detectar la recepción de un paquete con el Indicador de Último Paquete configurado como SÍ, el controlador DRX 325 monitorea el estado del procesador HARQ 715. Cuando el procesamiento del procesador HARQ 715 se completa, el controlador DRX 325 entra en modo de reposo, es decir, apaga el receptor 730.

65 El procesador de canal de control 720 procesa la información recibida en un canal de control compartido de enlace descendente. Si la finalización del período activo es enviada por el canal de control compartido de enlace descendente como en la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención descrita con referencia a la Fig. 5, el procesador de canal de control 720 comunica la finalización del período activo al controlador DRX 725.

## ES 2 324 736 T3

Entonces, el controlador DRX 325 monitorea el estado del procesador HARQ 715. Cuando se completa el procesamiento del procesador HARQ 715, el controlador DRX 725 entra en modo de reposo, es decir, apaga el receptor 730.

5 Cuando el receptor de un equipo de usuario 700 recibe el último paquete como en la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, preferiblemente, pero no necesariamente, entra en modo de reposo después de enviar una señal ACK de nivel RLC (una señal RLC ACK de manera abreviada) en lugar de entrar inmediatamente en modo de reposo.

10 Esto se debe a que en un servicio de paquetes, el equipo de usuario opera en un modo de reconocimiento RLC (RLC AM) utilizando una Petición de Repetición Automática (ARQ) distinta de la HARQ con el fin de incrementar la confiabilidad de la transmisión/recepción.

15 En una operación ARQ, un transmisor inserta un número de serie en un paquete antes de la transmisión y un receptor determina si existe algún paquete fallido verificando el número de serie. Para el paquete fallido, el receptor solicita una retransmisión del paquete fallido enviando una señal negativa ACK (NACK) al transmisor. Para un paquete recibido de manera exitosa, el receptor envía una señal ACK al transmisor. La señal ACK y la señal NACK son introducidas en un mensaje de control denominado informe de estado RLC.

20 Si un servicio que requiere DRX es suministrado en la RLC AM, tras la recepción del último paquete, el equipo de usuario debe enviar una señal RLC ACK para el último paquete. Por lo tanto, el equipo de usuario entra, preferiblemente, en modo de reposo después de enviar la señal RLC ACK en lugar de entrar inmediatamente en modo de reposo.

25 Por lo tanto, se realizará una descripción de un método para, tras la recepción de un paquete con un indicador de último paquete embebido, entrar en modo de reposo después de enviar una señal RLC ACK para el último paquete, en comparación con la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

30 El equipo de usuario opera en un período activo sin paquetes que recibir de la misma manera que la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, y por lo tanto no se proporciona aquí una descripción de la operación del equipo de usuario en el período activo sin paquetes que recibir.

35 En referencia a la Fig. 8, el Nodo B envía una longitud de ciclo DRX 810, información para derivar la posición de comienzo 805 de un período activo 850, y una longitud mínima de período activo 840a ó 840b.

40 El equipo de usuario se activa en cada una de las posiciones de comienzo 805, 820 y 825 de los períodos activos 850, 860 y 870. En ausencia de datos que recibir, el equipo de usuario se mantiene durante la longitud mínima del período activo y entra en modo de reposo. En presencia de datos que recibir, el equipo de usuario mantiene el período activo hasta recibir los datos completamente y luego entra en modo de reposo.

45 El equipo de usuario calcula la posición de comienzo 805 del período activo 350 de acuerdo a un método predeterminado, por ejemplo, por la operación modular de un ID del equipo de usuario y de la longitud de ciclo DRX. Cuando el período activo comienza en el momento 305, el equipo de usuario es activado.

La longitud de los períodos activos 850, 860 y 870 van de manera variable desde la longitud mínima 840a o 840b hasta la longitud de ciclo DRX 810 u 880. En la posición de comienzo 805 del período activo 850, el equipo de usuario recibe un paquete en un canal de enlace descendente. Los numerales de referencia 840a y 840b denotan una longitud mínima de período activo físicamente idéntica.

50 En cuanto al período activo 860, los paquetes son sucesivamente recibidos durante la longitud mínima del período activo 840a. El equipo de usuario puede terminar el período activo 860 determinando si cada paquete recibido es el último.

55 Por ejemplo, el equipo de usuario despierta en la posición de comienzo de un período activo y monitorea un canal de control de enlace descendente. Es decir, el canal de control de enlace descendente y los paquetes de enlace descendente son enviados al equipo de usuario antes de que la longitud mínima del período activo 840a finalice. El equipo de usuario recibe los paquetes de enlace descendente hasta recibir un paquete 880 con un indicador de último paquete embebido. El indicador de último paquete puede tomar la forma de una señal de control RLC.

60 El equipo de usuario opera de manera diferente en un período activo con paquetes para recibir en la primera y la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención, de la siguiente manera.

65 Cuando el equipo de usuario recibe completamente un paquete con un Indicador de Último Paquete embebido configurado como SÍ, termina el período activo y cambia al modo de reposo en la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

## ES 2 324 736 T3

En la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención, cuando del equipo de usuario recibe un paquete con un indicador de último paquete embebido y completa la recepción exitosa de todos los paquetes con números de serie inferiores a los del último paquete, envía señales ACK para los paquetes con números de serie inferiores, termina el período activo y luego entra en modo de reposo.

Si se permite que los números de serie de los paquetes sean indicados con  $x$  a  $x+n$ , una entidad RLC 945 configurada para cada aplicación en el equipo de usuario determina si alguna RLC PDU no ha sido recibida verificando los números de serie de las unidades de datos de paquetes (PDU, por sus siglas en inglés) RLC recibidas. Tras recibir un paquete con un indicador de último paquete, el equipo de usuario envía un informe de estado RLC 885 con información de estado de recepción acerca de las RLC PDU sobre un canal de enlace ascendente.

Si todas las RLC PDU, RLC PDU [ $x$ ] a RLC PDU [ $x+n$ ] han sido recibidas, el informe de estado RLC 885 incluye señales ACK para las RLC PDU. Después de enviar el informe de estado RLC 885, el equipo de usuario termina el período activo.

Por otro lado, si la RLC PDU [ $x+m$ ] de entre las RLC PDU [ $x$ ] a RLC PDU [ $x+n$ ] no ha sido recibida, el equipo de usuario incluye una señal NACK para la RLC PDU fallida en el informe de estado RLC 885. Entonces el equipo de usuario mantiene el período activo hasta que la RLC PDU fallida es completamente retransmitida desde el Nodo B.

En referencia a la Fig. 9, el equipo de usuario recibe información acerca de una longitud de ciclo DRX, información de derivación de posición de comienzo, y una longitud mínima de período activo durante un establecimiento de llamada en el paso 905. Entonces, el equipo de usuario se prepara para una operación DRX.

En el paso 910, el equipo de usuario deriva la posición de comienzo de un período activo a partir de la información de derivación de posición de comienzo, por ejemplo, el ID del equipo de usuario y la longitud del ciclo DRX y determina si la posición de comienzo del período activo ha llegado.

Si el período activo aún no ha comenzado, el equipo de usuario se mantiene en el período de reposo hasta la posición de comienzo del período activo en el paso 935. El próximo período activo inicia la longitud de ciclo DRX después de la posición de comienzo del período activo.

Cuando el período activo comienza, el equipo de usuario activa un temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y otro temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) en el paso 915. El temporizador T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) es un temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX T(LONGITUD\_CICLO\_DRX) y el temporizador T(ACTIVO\_MÍNIMO) es un temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo T(ACTIVO\_MÍNIMO).

En el paso 920, el equipo de usuario monitorea un canal de control compartido para determinar si hay algún paquete que recibir. Si no hay ningún paquete que recibir hasta que el temporizador T (ACTIVO-MÍNIMO) finalice, el equipo de usuario entra en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo en el paso 935. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

A la inversa, si no hay ningún paquete que recibir antes de que el temporizador T (ACTIVO\_MÍNIMO) finalice en el paso 920, el equipo de usuario recibe el paquete de acuerdo a una operación HARQ en el paso 925.

Si el paquete es recibido correctamente, el equipo de usuario determina si el paquete recibido es el último verificando, por ejemplo, la información de control incluida en el paquete en el paso 1030. Al enviar la última RLC PDU, el transmisor RLC incluye información de control indicando la última RLC PDU en la RLC PDU. Por lo tanto, el equipo de usuario determina la presencia o ausencia de la información de control indicando la última RLC PDU en la RLC PDU recibida en el paso 1030.

Si el paquete recibido no es el último, el equipo de usuario continúa la recepción de paquetes hasta recibir un paquete con información de control indicando el último paquete en el paso 925.

Si el paquete recibido es el último, el equipo de usuario construye un informe de estado RLC representando los estados de recepción de las RLC PDU recibidas hasta el momento en el paso 940. El informe de estado RLC contiene los números de serie RLC de los paquetes fallidos y los números de serie RLC de los paquetes recibidos. Como se ha expuesto anteriormente, los primeros números de serie RLC son denominados NACK y los últimos números de serie RLC son denominados ACK. Por lo tanto, el informe de estado RLC incluye los NACK y los ACK. Los NACK son un conjunto de números de serie de los paquetes fallidos y los ACK son un conjunto de números de serie de los paquetes recibidos.

En ausencia de algún NACK en el informe de estado RLC, el equipo de usuario verifica si el informe de estado RLC incluye un ACK para la última RLC PDU y ACK para el resto de las RLC PDU con números de serie inferiores al de la última RLC PDU en el paso 945. Si la verificación da como resultado SÍ, el equipo de usuario avanza al paso 950. Si la verificación da como resultado NO, lo cual implica que existe un paquete que requiere retransmisión, el equipo de usuario avanza al paso 955.

## ES 2 324 736 T3

El equipo de usuario envía El informe de estado RLC en el paso 950 y entra en modo de reposo hasta que comience el próximo período activo en el paso 935. El próximo período activo comienza cuando el temporizador T (LONGITUD\_CICLO\_DRX) finaliza.

5 En el paso 950, el equipo de usuario envía el informe de estado RLC y espera hasta que las retransmisiones de los paquetes RLC que requieren retransmisión en el informe de estado RLC se completen. Entonces, el equipo de usuario envía un informe de estado RLC con ACK para todas las RLC PDU con los números de serie inferiores al de la última RLC PDU. El equipo de usuario entra en el modo de reposo hasta que comience el próximo período de activación en el paso 935.

10 En referencia a la Fig. 10, el receptor de un equipo de usuario podría tener una pluralidad de entidades RLC 1035, 1040 y 1045 configuradas para aplicaciones respectivas. Algunas de ellas pueden estar configuradas para operar en un modo DRX. Por ejemplo, la entidad RLC 1045 opera en el modo DRX.

15 Cuando se cumplen todas las siguientes condiciones, la entidad RLC 1045 solicita un controlador DRX 1025 para terminar el período activo.

Condición 1: una RLC PDU con un indicador de último paquete es recibida.

20 Condición 2: todos los paquetes recibidos durante el período activo son recibidos correctamente.

Condición 3: un informe de estado RLC con ACK para todos los paquetes recibidos durante el período activo es completamente enviado.

25 Además, la entidad RLC 1045 determina si existe algún paquete fallido verificando los números de serie de las RLC PDU y construye el informe de estado RLC de acuerdo al resultado de la determinación.

30 Tras la recepción de una señal indicando la finalización del período activo desde la entidad RLC 1045 operando en el modo DRX, el controlador DRX 1025 termina el período activo y mantiene el modo de reposo hasta que comience el próximo período activo.

35 Un desmultiplexor/multiplexor (DEMUX/MUX) 1005 multiplexa las RLC PDU recibidas desde la capa RLC, es decir las entidades RLC 1035, 1040 y 1045 en una MAC PDU, o desmultiplexa una MAC PDU recibida desde un procesador HARQ 1015 en RLC PDU antes de la transmisión a las entidades RLC 1035, 1040 y 1045.

El procesador HARQ 1015 procesa un paquete HARQ recibido desde un transceptor 1030 de acuerdo a una operación HARQ predeterminada y proporciona un paquete HARQ libre de errores al DEMUX/MUX 1005. El DEMUX del DEMUX/MUX 1005 proporciona el paquete HARQ recibido a la capa RLC 1035, 1040 y 1045.

40 Además, un procesador HARQ 1015 proporciona una MAC PDU recibida desde el DEMUX del DEMUX/MUX 1005 al transceptor de acuerdo a la operación HARQ y el transceptor 1030 envía la MAC PDU al Nodo B.

45 El procesador de canal de control 1020 procesa la información recibida desde un canal de control compartido de enlace descendente. Si la información indica la presencia de un paquete destinado al equipo de usuario, el procesador de canal de control 1020 reporta la presencia de un paquete para recibir al controlador DRX 1025.

50 El controlador DRX 1025 encuentra la posición de comienzo de un período activo y enciende un receptor en la posición de comienzo. Si el controlador DRX 1025 no recibe el informe indicando la presencia un paquete a recibir desde el procesador del canal de control 1020 hasta que una longitud mínima de período activo finalice, termina el período activo.

55 Por otro lado, tras la recepción del informe indicando la presencia de un paquete a recibir, el controlador DRX 1025 mantiene el período activo hasta que recibe una señal indicando la finalización del período activo desde la entidad RLC 1045.

60 Como resultará evidente a partir de la descripción anterior, la presente invención incrementa el tiempo de espera de un equipo de usuario por medio de definir una operación DRX para un equipo de usuario conectado considerando las características del servicio en un sistema de comunicación móvil de futura generación. Por lo tanto, el consumo de energía del equipo de usuario es minimizado.

65 Para un servicio de paquetes en el cual el estado de generación de tráfico podría variar durante cada ciclo DRX, ajustar una longitud de período activo de acuerdo a los requerimientos del tráfico en un momento de recepción proporciona una operación DRX.

Además, el equipo de usuario entra en modo de reposo después de confirmar la correcta recepción de los paquetes incluyendo los paquetes de retransmisión y de enviar una señal RLC ACK para los paquetes. Por lo tanto, se incrementa el rendimiento de recepción de los paquetes.

## ES 2 324 736 T3

Aunque la invención ha sido mostrada y descrita con referencia a ciertas realizaciones a modo de ejemplos propias, aquellas personas experimentadas en el arte comprenderán que pueden realizarse varios cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define además por medio de las reivindicaciones anexas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 324 736 T3

## REIVINDICACIONES

1. Un método para llevar a cabo una operación de Recepción Discontinua, DRX, en un Equipo de Usuario, UE, (104) en un sistema de comunicación móvil, que consta de:

- i. recibir información desde el Nodo B (100b) acerca de una longitud de ciclo DRX (310, 380, 810) e información para derivar la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) de un período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870);
- ii. derivar la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 870) de un período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870) utilizando al menos una de las informaciones recibidas y activando un primer temporizador ajustado a la longitud del ciclo DRX;

**caracterizado** porque:

el paso (i) consta además de recibir información acerca de una longitud mínima de período activo (340a, 340b, 840a, 840b);

el paso (ii) consta además de activar un segundo temporizador ajustado a una longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b) en la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) el período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870); y el método consta además de los pasos de:

- iii. monitorear la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b);
- iv. efectuar la transición a un modo de reposo en ausencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b);
- v. recibir el paquete de enlace descendente en presencia del paquete de enlace descendente, determinar si existe la información que indica la finalización de la recepción del paquete, finalizar la recepción del paquete en presencia de la información de indicación;
- vi. efectuar la transición a un modo de reposo; y
- vii. efectuar la transición de un modo de reposo a un modo activo cuando el primer temporizador finaliza.

2. El método de la reivindicación 1, en donde la información de indicación es un indicador de último paquete incluido en el paquete recibido, dicho indicador de último paquete indicando que el paquete (330) es un último paquete.

3. El método de la reivindicación 1, en donde la información de indicación es portada en un canal de control de enlace descendente.

4. El método según la reivindicación 1, en donde el paso (i) consta además de la recepción de información acerca de un intervalo de finalización de período activo, y el paso (v) consta de la activación de un tercer temporizador ajustado al intervalo de finalización del período activo, en donde el tercer temporizador suministra la información de indicación, y ocurre la transición al modo de reposo del paso (vi), cuando el tercer temporizador finaliza.

5. El método de la reivindicación 4, en donde el paso de monitoreo consta de monitorear un canal de control común durante la longitud mínima del período activo (350, 360, 370) para determinar la presencia o ausencia de un paquete de enlace descendente.

6. El método de la reivindicación 5, que consta además de procesar los paquetes de enlace descendente de acuerdo al esquema HARQ predeterminado cuando el tercer temporizador finaliza, antes de efectuar la transición al modo de reposo.

7. El método de la reivindicación 1, en donde el paquete de enlace descendente es un Control del Enlace Radio, RLC, Unidad de Datos de Paquete, PDU, que consta además de construir un informe de estado RLC (885) para el paquete recibido (880) y enviar el informe de estado RLC (885) a un Nodo B (100b).

8. El método de la reivindicación 7, en donde el informe de estado RLC (885) incluye una señal de respuesta de Petición de Repetición Automática, ARQ, para el paquete recibido (880), que consta además de efectuar la transición al modo de reposo después de transmitir el informe de estado RLC (885).

9. El método de la reivindicación 8, que consta además de enviar una señal de respuesta para un paquete de retransmisión al Nodo B (100b) antes de efectuar la transición al modo de reposo.

## ES 2 324 736 T3

10. El método de la reivindicación 7, en donde la información de indicación es información de control RLC incluida en la RLC PDU, indicando la información de control RLC que el paquete recibido (880) es un último paquete.

5 11. El método de la reivindicación 7, en donde el informe de estado RLC incluye reconocimientos negativos, NACK para los paquetes fallidos, y ACK para los paquetes recibidos correctamente, siendo los NACK un grupo de números de serie correspondiente a los paquetes fallidos y siendo los ACK un grupo de números de serie correspondiente de los paquetes recibidos correctamente.

10 12. Un aparato para llevar a cabo una operación de Recepción Discontinua, DRX, en un Equipo de Usuario, UE, (104) en un sistema de comunicación móvil, que consta de:

un controlador DRX (725, 1025), el cual está dispuesto para activar un primer temporizador ajustado a una longitud de ciclo DRX (310, 380, 810) en la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) del período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870), y

15 un transceptor (730, 1030) el cual está dispuesto para encenderse o apagarse bajo el control del controlador DRX (725, 1025),

**caracterizado** porque:

20 el controlador DRX (725, 1025) está preparado para derivar la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) de un período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870) utilizando al menos una de las informaciones acerca de la longitud del ciclo DRX (310, 380, 810), información para derivar la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) de un período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870), e información acerca de una longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b) recibidas desde el Nodo B (100b) y para activar un segundo temporizador ajustado a la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b) en la posición de comienzo (305, 320, 325, 805, 820, 825) del período activo (350, 360, 370, 850, 860, 870);

30 el controlador DRX (725, 1025) está preparado además para monitorear la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b), y para apagar un transceptor (730, 1030) en ausencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b), y en presencia de un paquete de enlace descendente, el controlador DRX (725, 1025) está preparado para encender el transceptor (730, 1030), para recibir información de indicación indicando la finalización de la recepción de paquetes, y para controlar el transceptor (730, 1030) de acuerdo a la información de indicación; y

35 un Desmultiplexor, DEMUX, (705, 1005) está preparado para determinar si el paquete tiene la información de indicación y para reportar la información de indicación al controlador DRX (725, 1025).

40 13. El aparato de la reivindicación 12, en donde la información de indicación es un indicador de último paquete incluido en el paquete recibido, indicando el indicador de último paquete que el paquete (330, 880) es un último paquete.

45 14. El aparato de la reivindicación 12, que consta además de un procesador de canal de control (720, 1020) para monitorear la recepción de la información de indicación en un canal de control de enlace descendente.

15. El aparato de la reivindicación 12, en donde el controlador DRX (725, 1025) está preparado para activar un tercer temporizador ajustado a un intervalo de finalización de un período activo enviado desde el Nodo B (100b).

50 16. El aparato de la reivindicación 15, que consta además de un procesador de Petición de Repetición Automática Híbrida, HARQ, (715, 1015) preparado para monitorear la presencia de un paquete de enlace descendente durante la longitud mínima del período activo (340a, 340b, 840a, 840b) bajo el control del controlador DRX (725, 1025) para efectuar la transición a un modo de reposo en ausencia de un paquete de enlace descendente y para recibir el paquete de enlace descendente para el intervalo de finalización del período activo.

55 17. El aparato de la reivindicación 16, en donde el controlador DRX (725, 1025) está preparado para terminar la recepción del paquete HARQ cuando el tercer temporizador finaliza y para apagar simultáneamente el transceptor (730, 1030).

60 18. El aparato de la reivindicación 12, que consta además de una pluralidad de entidades de Control del Enlace Radio, RLC, (1035, 1040, 1045) correspondientes a aplicaciones de servicio preparadas para construir un informe de estado RLC (885) para el paquete recibido y para enviar el informe de estado RLC (885) al Nodo B (100b).

65 19. El aparato de la reivindicación 18, en donde el informe de estado RLC (885) incluye una señal de respuesta de Petición de Repetición Automática, ARQ, para el paquete recibido (880), y el controlador DRX (1025) está preparado para controlar una de la pluralidad de entidades RLC (1035, 1040, 1045) para enviar el informe de estado RLC (885) al Nodo B (100b), y apagar el transceptor (1030).

## ES 2 324 736 T3

20. El aparato de la reivindicación 19, en donde el controlador DRX (1025) está preparado para controlar una de la pluralidad de entidades RLC (1035, 1040, 1045) para enviar un informe de estado RLC (885) para un paquete de retransmisión recibido desde el Nodo B (100b) al equipo de usuario (104), antes de apagar el transceptor (1030).

5 21. El aparato de la reivindicación 18, en donde una de la pluralidad de entidades RLC (1035, 1040, 1045) está preparada para determinar si el paquete recibido es un último paquete (880), por medio de verificar la información de control RLC incluida en el paquete recibido.

10 22. El método de la reivindicación 18, en donde el informe de estado RLC (885) incluye reconocimientos negativos, NACK, para los paquetes fallidos y ACK para los paquetes recibidos correctamente, los NACK siendo un grupo de números de serie de los paquetes fallidos y los ACK siendo un grupo de números de serie de los paquetes recibidos correctamente.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

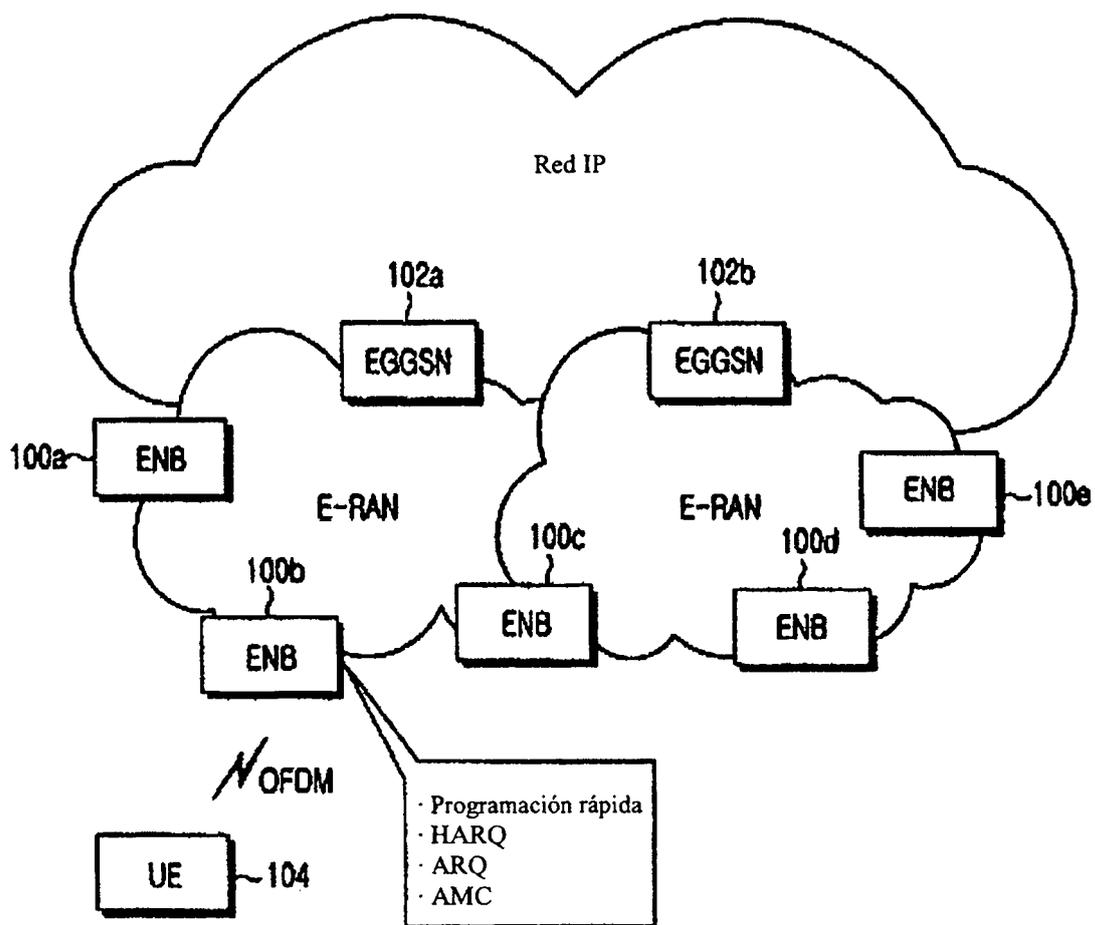


FIG.1

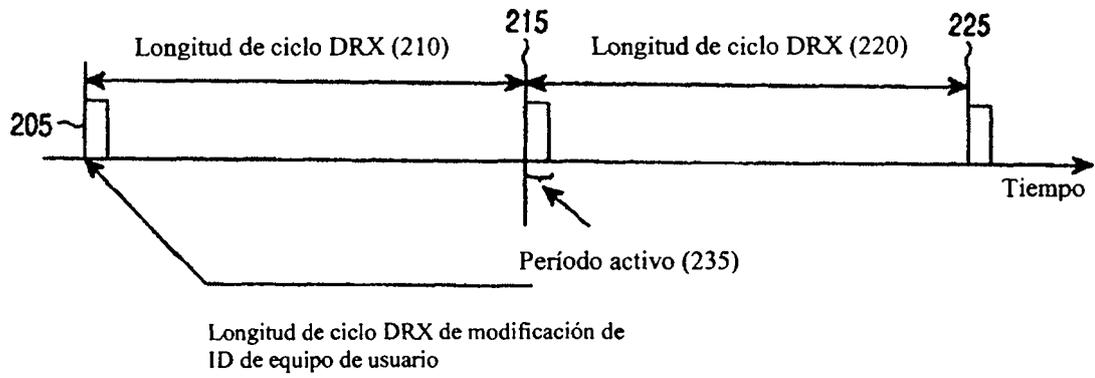


FIG.2

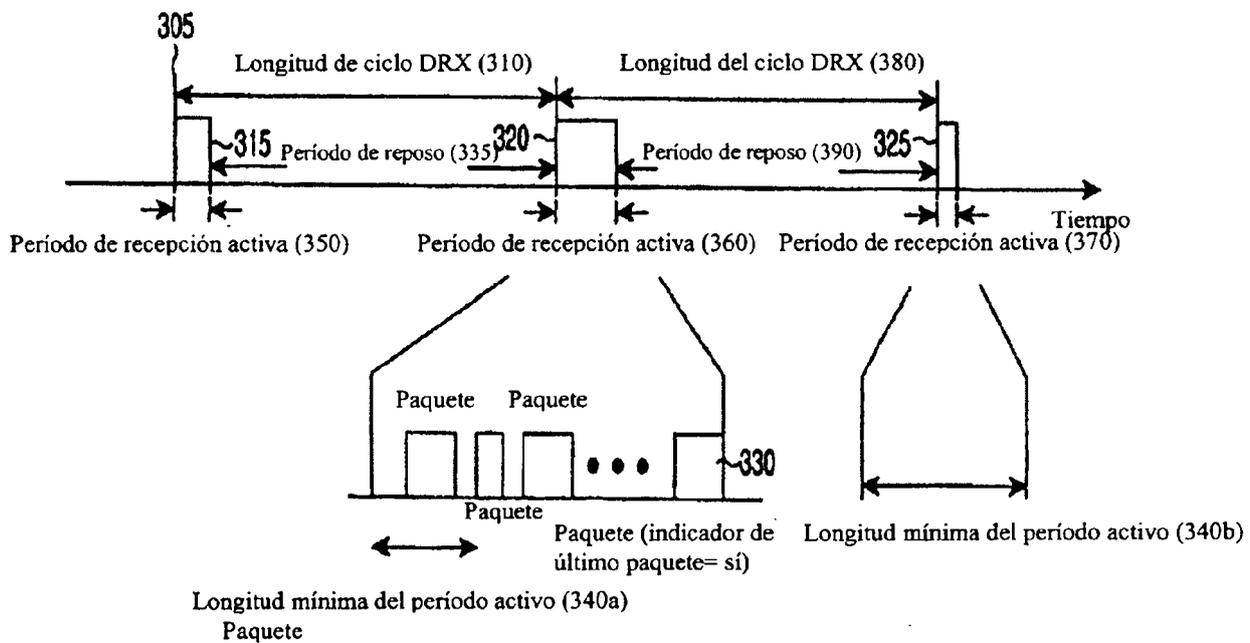


FIG.3

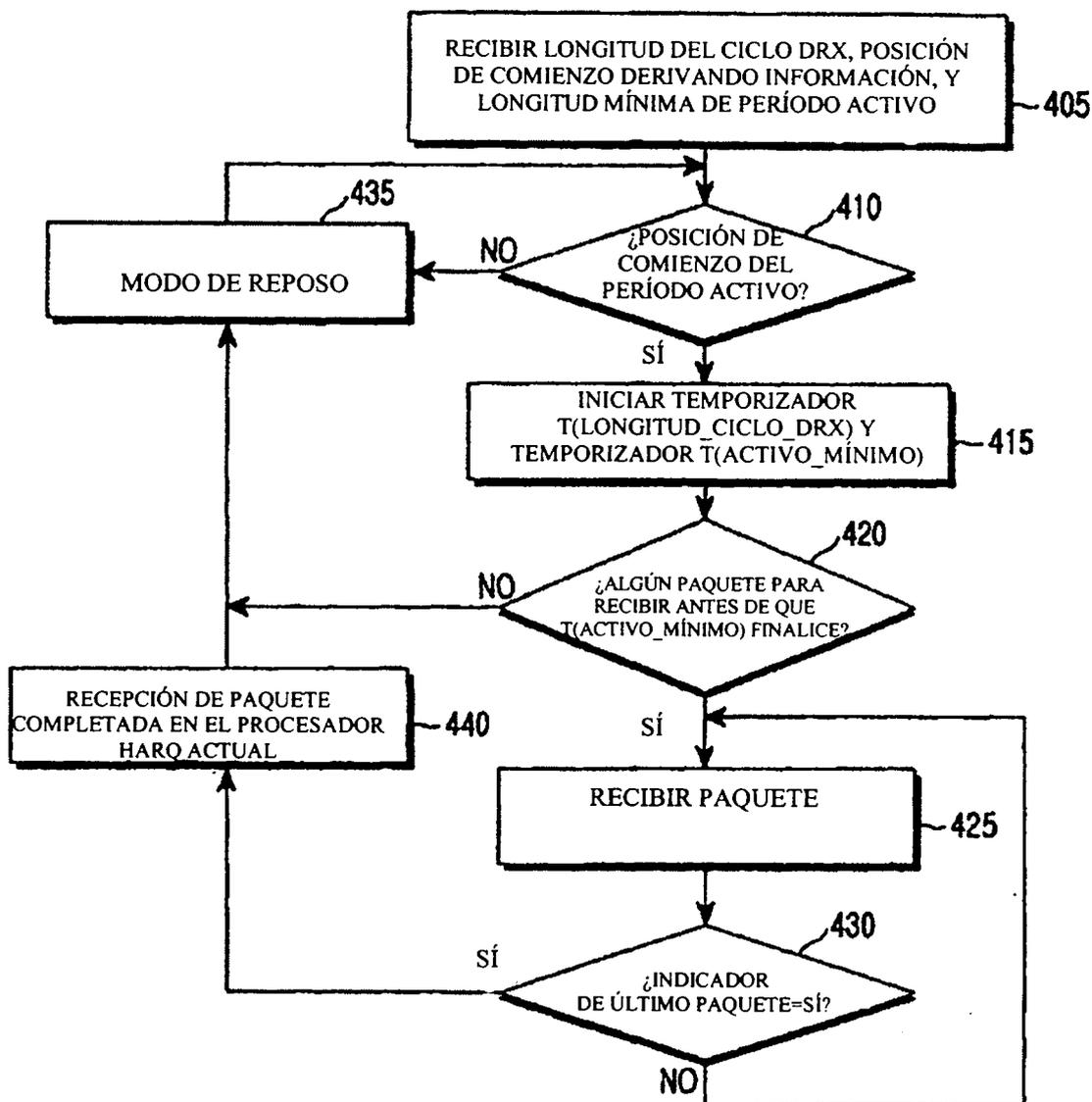


FIG.4

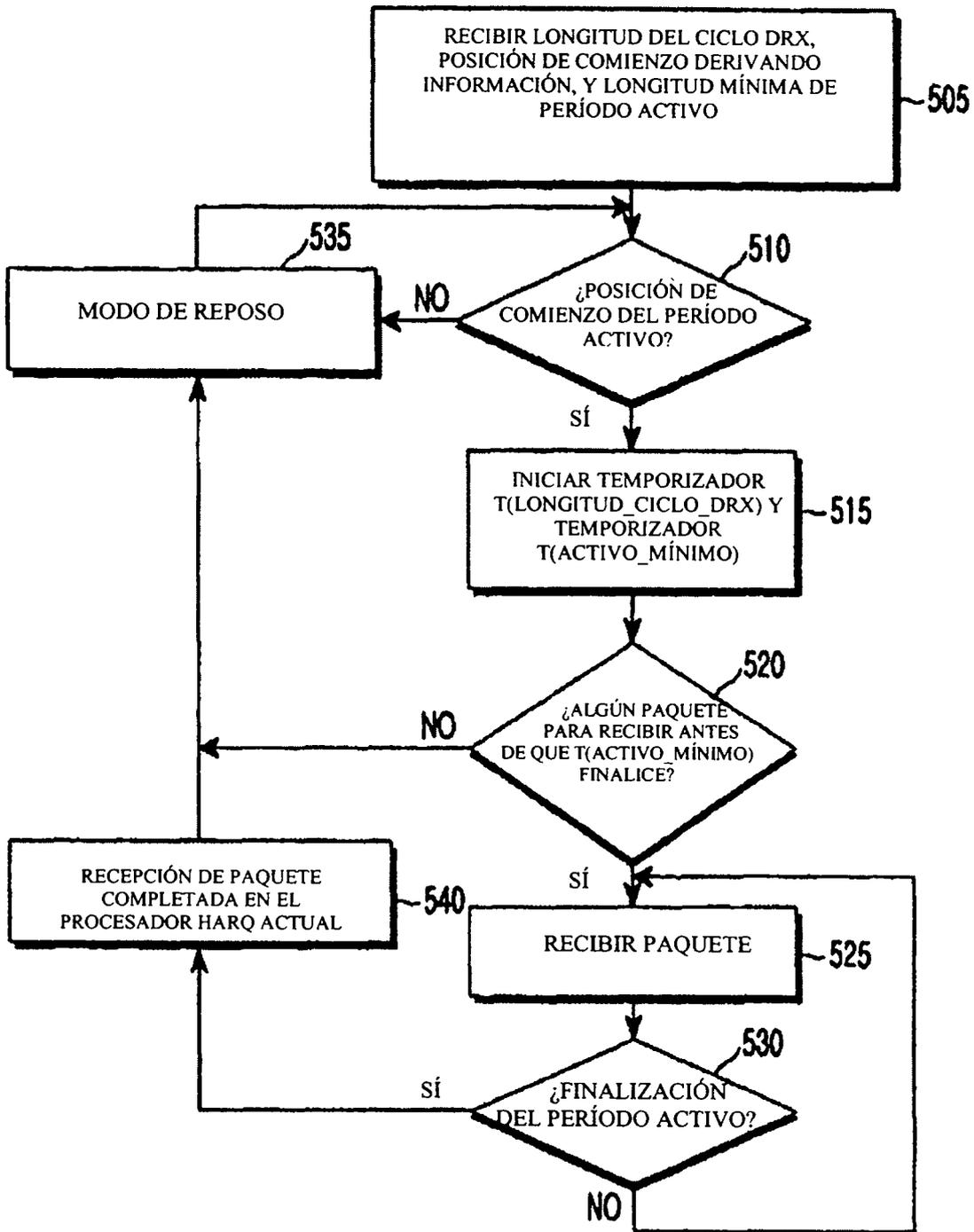


FIG.5

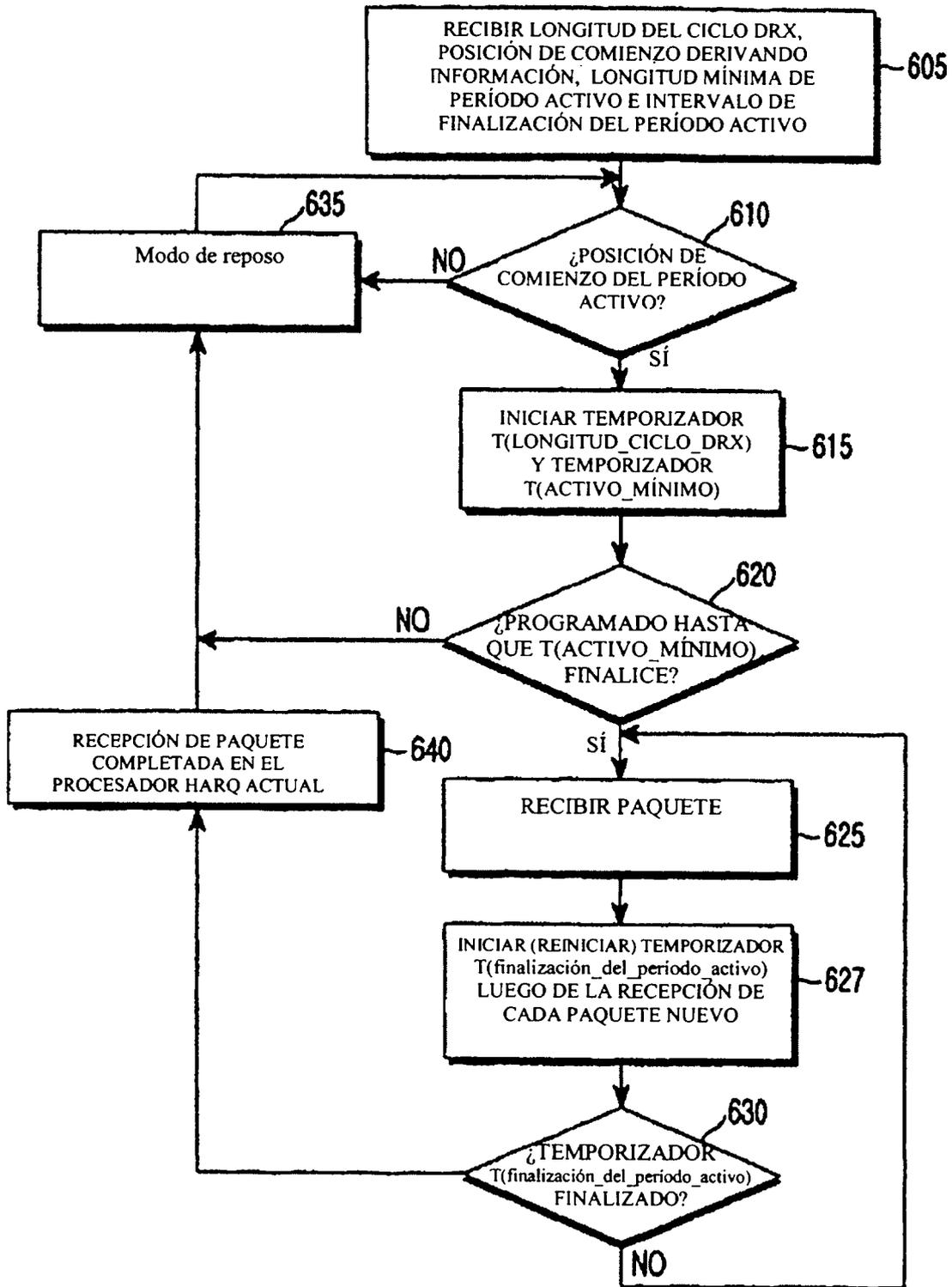


FIG.6

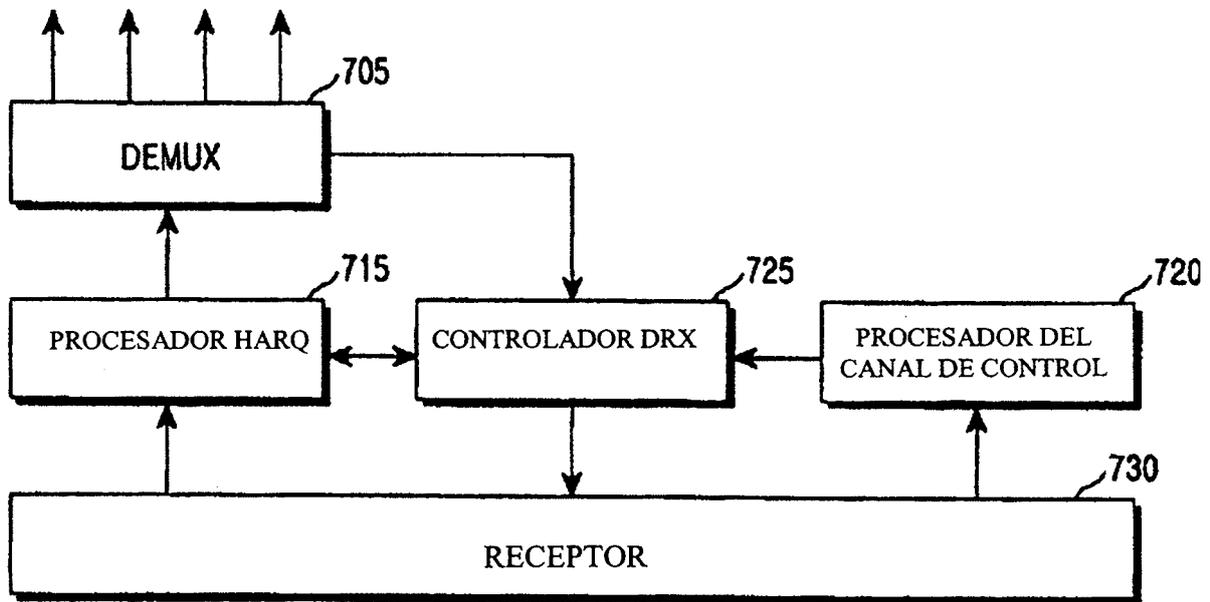


FIG.7

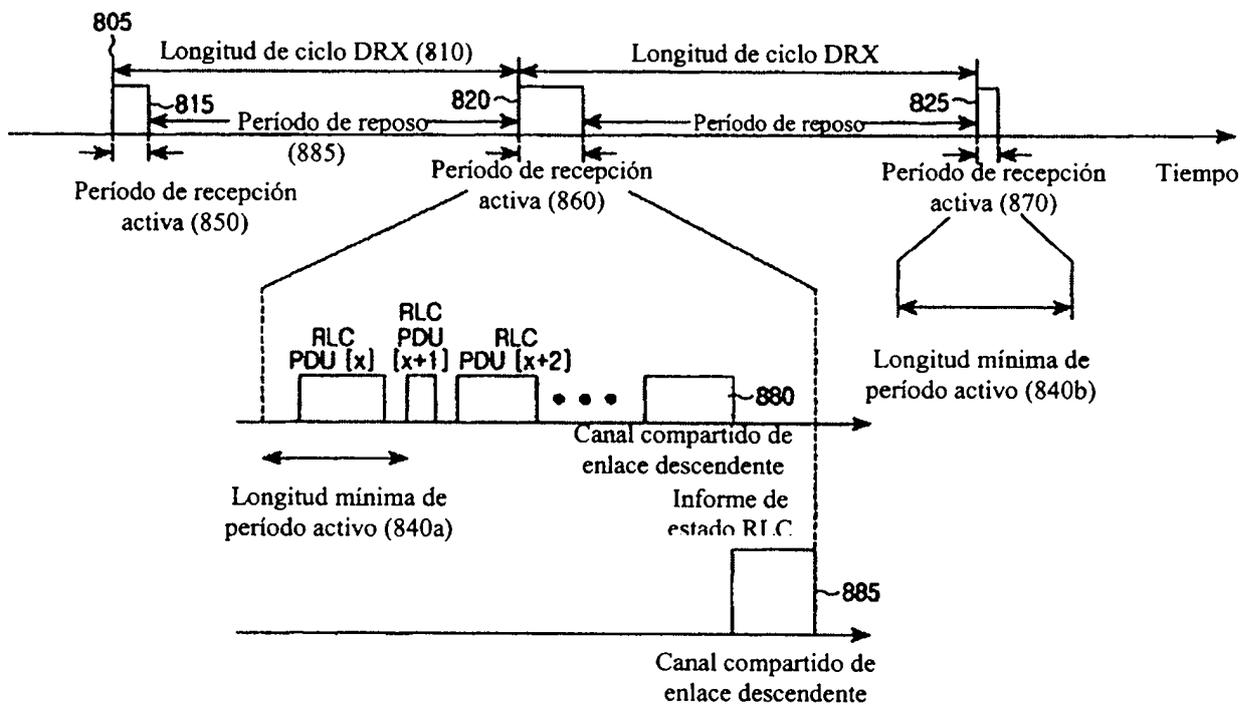


FIG.8

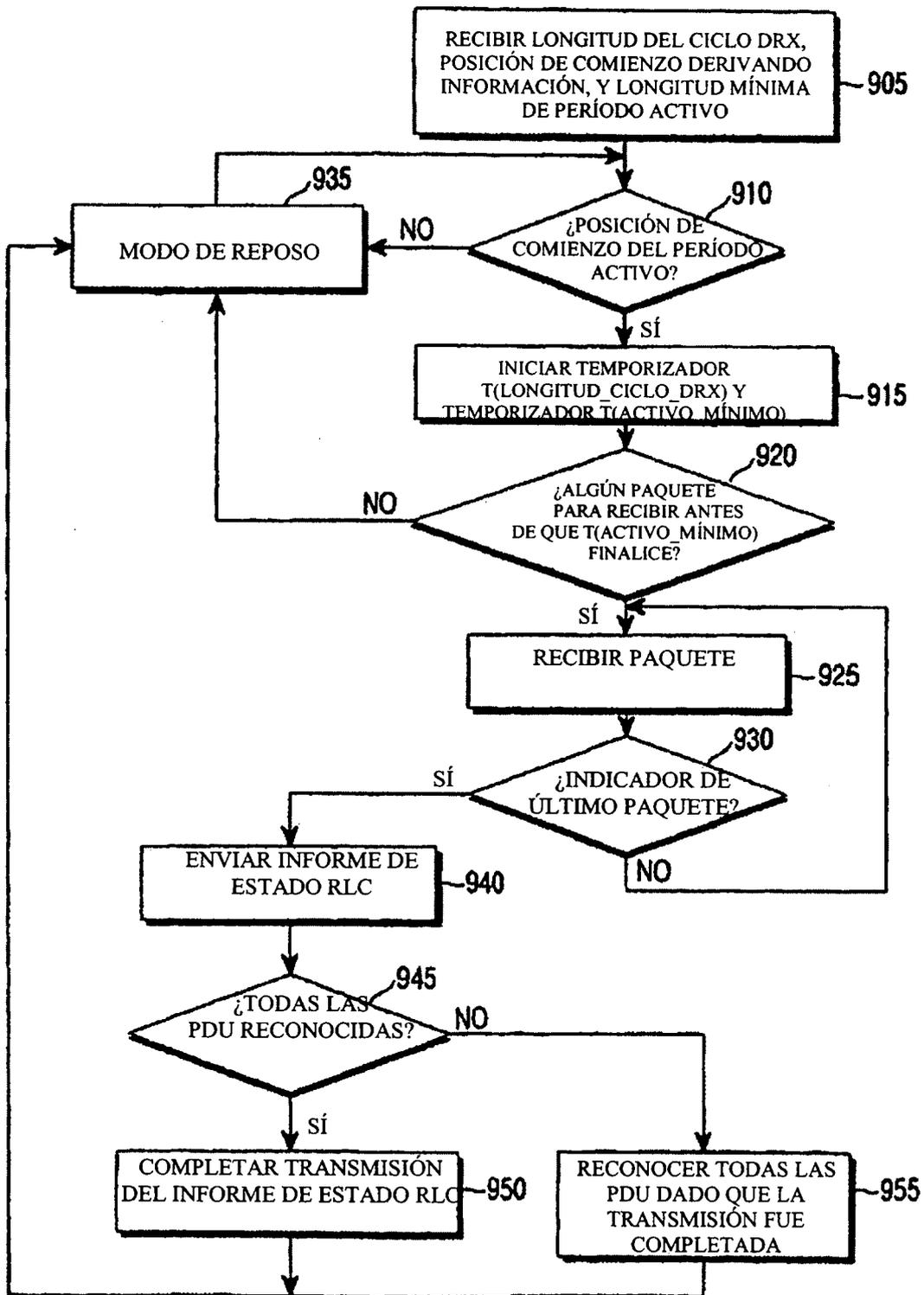


FIG.9

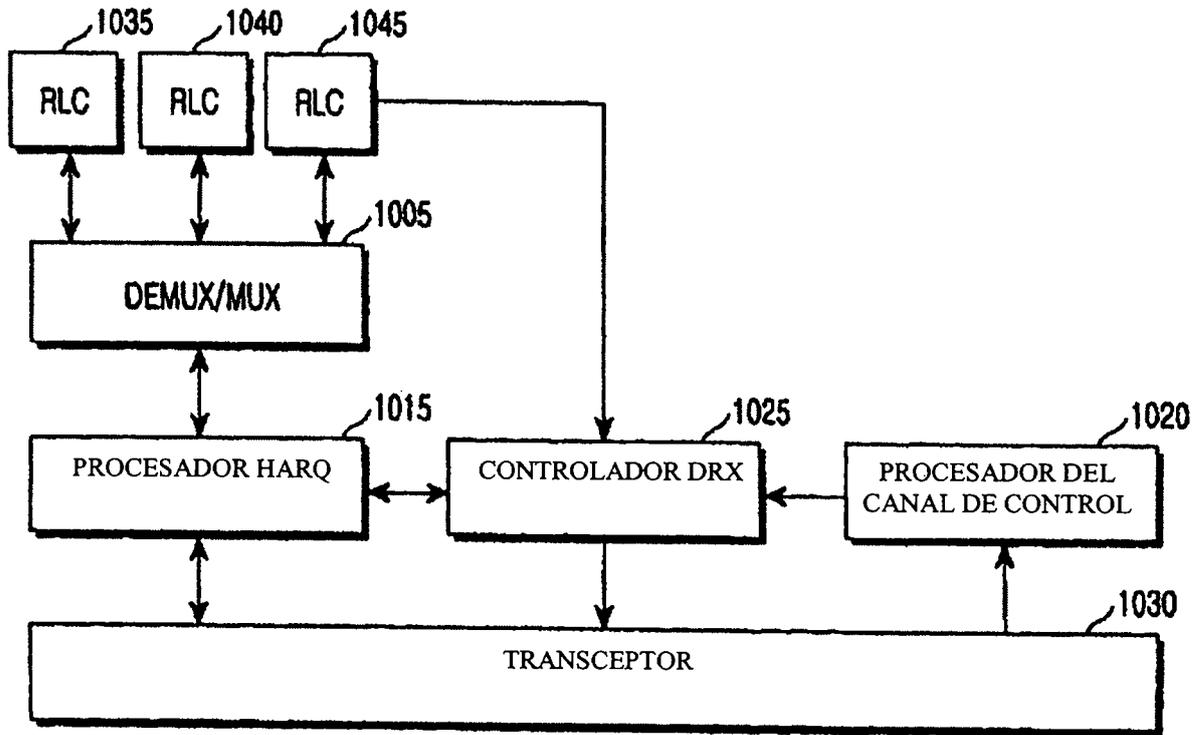


FIG.10