

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 185**

51 Int. Cl.:

H04W 76/28 (2008.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2008 E 08000483 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 1944923**

54 Título: **Procedimiento y aparato para el tratamiento de datos de enlace ascendente por un terminal en modo DRX en un sistema de telecomunicaciones móviles**

30 Prioridad:

15.01.2007 KR 20070004232

08.08.2007 KR 20070079598

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

19.03.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu

Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR

72 Inventor/es:

KIM, SEONG-HUN y

VAN LIESHOUT, GERT JAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 749 185 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

Procedimiento y aparato para el tratamiento de datos de enlace ascendente por un terminal en modo DRX en un sistema de telecomunicaciones móviles

Antecedentes de la invención

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de telecomunicaciones móviles, y más particularmente a un procedimiento y aparato para el tratamiento de datos de enlace ascendente por un terminal que realiza una operación en modo de recepción discontinua (DRX) en un sistema de telecomunicaciones móviles.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 El sistema del servicio universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de telecomunicaciones móviles asíncrono de 3ª generación que se basa en los sistemas de telecomunicaciones móviles europeos, es decir, GSM (Sistema Total para Comunicaciones Móviles) y GPRS (Servicio General De Paquetes Vía Radio), y utiliza un esquema CDMA (Acceso Múltiple Por División De Código).

15 Como una forma de reducir el consumo de energía del terminal, el sistema de telecomunicaciones móviles de 3ª generación convencional emplea un modo de recepción discontinua (DRX) en el que un terminal pasa a un estado inactivo cuando no tiene datos para transmitir/recibir, y recibe de forma discontinua un mensaje de paginación en estado inactivo. En otras palabras, el terminal se activa, es decir, enciende su transceptor, en un momento predefinido, y supervisa un canal de paginación. Si el terminal recibe un mensaje de paginación a través del canal de paginación, pasa a un estado de conexión. Sin embargo, si el terminal no recibe ningún mensaje de paginación, apaga su transceptor, y mantiene un estado en suspensión hasta la siguiente hora de activación.

20 La razón por la que el modo de DRX se aplica a un terminal en modo inactivo convencional es que el sistema de telecomunicaciones móviles convencional se centra en una llamada de voz, y por lo tanto el terminal se queda en un estado de conexión solo durante un tiempo relativamente corto.

25 Sin embargo, se espera un evolucionado sistema de telecomunicaciones móviles, tales como LTE (Evolución a Largo Plazo) que está actualmente en discusión para proporcionar un terminal con un servicio de paquetes, así como la llamada de voz. El terminal que se proporciona con el servicio de paquetes puede permanecer en un estado de conexión durante un tiempo relativamente largo, y el problema a ser resuelto en el sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado es reducir al mínimo el consumo de energía del terminal que puede permanecer en un estado de conexión durante un largo tiempo.

30 Por lo tanto, en el sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado, una red puede configurar apropiadamente el modo de DRX tomando en consideración las características de los servicios soportados a un terminal que está en un estado de conexión.

La Figura 1 ilustra el concepto de una operación de DRX.

Haciendo referencia a la Figura 1, la operación de DRX ha incluido generalmente los siguientes elementos:

- 35
- Estado activo (o período activo): Un período durante el que un receptor de un terminal está encendido. En el estado activo, el terminal comprueba si hay datos de enlace descendente, y recibe datos cuando existen los datos del enlace descendente.
 - Estado en suspensión (o período en suspensión): Un período durante el que un receptor de un terminal está apagado. Se establece para la minimización del consumo de energía del terminal.
 - 40 – Duración 110, 120 del Ciclo DRX: Una duración entre un período activo y el próximo período activo.

Puesto que la operación de DRX como se ha mencionado anteriormente se refiere a la recepción de datos mientras se minimiza el consumo de energía del terminal, el comienzo y el final de un estado activo se define en relación con la recepción de datos. Es decir, el punto de inicio de un estado activo, el punto final de un estado activo, etc. se determinan considerando el tiempo de recepción de datos, la cantidad de datos recibidos, y así sucesivamente.

45 Además, los datos de enlace ascendente pueden ocurrir en un terminal que se encuentra en la operación de DRX mencionada. Se ofrecerá una descripción de cómo la operación de DRX se ve afectada por los datos de enlace ascendente que se originan en un terminal que se encuentra en la operación de DRX, con referencia a la Figura 2.

Haciendo referencia a la Figura 2, el carácter de referencia "a" muestra que un terminal lleva a cabo una operación de DRX que consiste en estados 205, 210, 215 y 217 activos y estados en suspensión.

50 El carácter de referencia "b" muestra que cuando el terminal debe realizar una operación de transmisión de acuerdo

con la ocurrencia de datos de enlace ascendente en el terminal que realiza la operación de DRX (según se ha designado por el número de referencia "220"), se debe hacer la transición a un estado activo y llevar a cabo la operación 225 de transmisión a pesar de que está en un estado en suspensión de la operación de DRX en un momento correspondiente.

- 5 Además, en respuesta a la operación 225 de transmisión, la operación de transmisión puede ir acompañada de una operación de transmisión de una señal de acuse de recibo (ACK)/sin acuse de recibo (NACK) de acuerdo con una solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ).

Cuando se realiza la operación HARQ, el terminal mantiene un estado activo para recibir desde una estación base la señal ACK/NACK, que indica si la recepción de los datos de enlace ascendente es errónea o no.

- 10 En consecuencia, un período durante el que el terminal se mantiene en realidad en un estado activo puede definirse por la suma de los períodos de estado activo de la operación de DRX y un periodo de estado activo para la operación de transmisión, como se representa por el carácter de referencia "c".

- 15 Por ejemplo, se supone que los períodos 205, 210, 215 y 217 de estado activo para la recepción de datos de enlace descendente se establecen para cualquier terminal, y los datos de enlace ascendente se originan en un momento "e" determinado perteneciente a un periodo de estado en suspensión, de acuerdo con lo que el terminal pasa a un estado activo (como se designa mediante el número de referencia "225"), y mantiene después el estado activo hasta un tiempo "f".

Por lo tanto, el periodo de estado activo total real del terminal corresponde a la suma de los períodos de estado activos para la recepción de datos y el periodo de estado activo para transmisión 230, 235, 240 y 245 de datos.

- 20 Con respecto a esto, para garantizar la eficacia de la operación de DRX cuando el terminal pasa al estado activo para la transmisión de datos, como se ha descrito anteriormente, es muy importante definir cuando el terminal pone fin al estado activo.

- 25 En el sistema de telecomunicaciones móviles convencional, tal como el sistema UMTS, una vez que un terminal pasa a un estado activo para la transmisión de datos de enlace ascendente, el terminal mantiene el estado activo hasta la recepción de una instrucción separada de la red. Es decir, el terminal sale del estado activo y se reanuda la operación de DRX bajo el control de la red.

Además, la operación de DRX en el sistema UMTS convencional apunta a un terminal en modo inactivo que no está acompañado por una transmisión/recepción de datos sustancial.

- 30 Sin embargo, en el sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado que se basa el sistema UMTS, un terminal en modo conexión realiza una operación de DRX en correspondencia con el servicio de paquetes recién descrito. Esta operación de DRX es bastante diferente de la de un terminal en modo inactivo, acompañado de ninguna transmisión/recepción de datos.

Un ejemplo de la técnica anterior para las operaciones DRX en LTE es el Documento de Proyecto 3GPP R2-063120; Título: "Operaciones DRX para UE en modo conectado en LTE"; Fuente: Samsung.

35 **Sumario de la invención**

En el contexto de la descripción anterior, es decir, en vista de la minimización del consumo de energía, no es deseable mantener un terminal en modo conexión en un estado activo cuando los datos de enlace ascendente se originan en el terminal en modo conexión que realiza la operación de DRX.

- 40 Por lo tanto, cuando un terminal en modo conexión realiza una operación de transmisión/recepción discontinua en el sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado, es necesario recién definir un estado activo de acuerdo con la de ocurrencia de datos de enlace ascendente. Es decir, en el sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado, hay una urgente necesidad de proponer una manera para que un terminal consuma de manera más eficaz la energía mediante la definición de un estado activo de acuerdo con modos de terminales y la realización de la operación de transmisión/recepción discontinua del terminal, correspondiente al estado activo definido.

- 45 Por consiguiente, la presente invención se ha realizado para resolver al menos los problemas mencionados anteriormente que se originan en la técnica anterior.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

- 50 De acuerdo con todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 2.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 la Figura 1 es un diagrama que explica el concepto de una operación de DRX;
 la Figura 2 es un diagrama que ilustra cómo una operación de DRX se ve afectada por datos de enlace ascendente que se originan en un terminal que realiza la operación de DRX;
 la Figura 3 es un diagrama que ilustra la operación de DRX total de un terminal que procesa los datos de enlace ascendente de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 10 la Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato terminal de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 la Figura 5 es un diagrama que ilustra los flujos de señalización y las operaciones de tratamiento de un terminal y una estación base de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un bloque de RLC de un aparato terminal de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 15 la Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un bloque de MAC y un bloque de controlador de DRX de un aparato terminal de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 la Figura 8 es un diagrama que ilustra una estructura de una PDU de MAC de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
 la Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con un primer ejemplo;
 20 la Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con un segundo ejemplo;
 la Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con un tercer ejemplo; y
 la Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un terminal de acuerdo con un cuarto ejemplo.

Descripción detallada

- 25 De aquí en adelante, las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, se omitirá una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas incorporadas en el presente documento. Además, diversas definiciones específicas encontradas en la siguiente descripción se proporcionan solo para ayudar a la comprensión general de la presente invención.

- 30 A modo de ejemplo, la presente invención se describirá en conexión con el sistema de LTE que recién se ha propuesto como un sistema de telecomunicaciones móviles evolucionado basado en el sistema de telecomunicaciones móviles asíncrono de 3ª generación.

- 35 La presente invención que se describe a continuación se puede aplicar a otros de sistemas de telecomunicaciones móviles que emplean una operación de DRX. También, la presente invención se puede aplicar a sistemas de telecomunicaciones móviles que emplean la señalización de estación base. Además, la presente invención se puede aplicar también a sistemas de telecomunicaciones móviles que soportan servicios de enlace ascendente. Además, la presente invención se puede aplicar también a sistemas de telecomunicaciones móviles que emplean solicitud de repetición automática (ARQ) y ARQ híbrida (HARQ).

- 40 La presente invención proporciona un procedimiento y aparato para suspender una operación de recepción discontinua (DRX) cuando los datos de enlace ascendente se originan en un terminal que se encuentra en la operación de DRX, transmitir los datos de enlace ascendente, reanudarse en el momento más adecuado en función de la característica de los datos transmitidos, y después informar a una red de la reanudación de la operación de DRX.

- 45 Más especialmente, en la presente invención, un terminal que realiza una operación de DRX pasa a un estado activo para transmitir datos de enlace ascendente, transmite los datos de enlace ascendente, y a continuación, establece apropiadamente el punto final del estado activo de acuerdo con la característica de los datos de enlace ascendente transmitidos. Además, el terminal informa a una estación base del punto final establecido del estado activo.

La Figura 3 ilustra la operación total de un equipo de usuario (UE) que controla una operación de DRX de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

- 50 En la siguiente descripción, el hecho de que el UE pase a un estado activo significa que el UE enciende su transceptor. Además, el hecho de que el UE salga de un estado activo significa que el equipo de usuario apaga su transceptor. Puesto que el UE no lleva a cabo sustancialmente la operación de DRX cuando está en un estado activo, el hecho de que el equipo de usuario salga del estado activo tiene el mismo significado que el hecho de que el equipo de usuario reanude la operación de DRX.

- 55 En la presente invención, los datos de enlace ascendente pueden clasificarse en dos tipos, es decir, datos de enlace ascendente que conducen a la recepción de datos de enlace descendente, y datos de enlace ascendente que no conducen a la recepción de datos de enlace descendente.

A modo de ejemplo, los datos de enlace ascendente que conducen a la recepción de datos de enlace descendente pueden ser el último paquete de datos al que se aplica ARQ de dos capas, y los datos de enlace ascendente que no conducen a la recepción de datos de enlace descendente pueden ser datos a los que no se aplica ARQ. Aquí, ARQ es una técnica en la que un lado de recepción comprueba los números de serie de los paquetes recibidos, y solicita que un lado de transmisión retransmita los paquetes que no se reciben.

Con respecto a esto, en un protocolo ARQ convencional, tal como Control de Enlace vía Radio (RLC), un lado de transmisión transmite una serie de paquetes, cuyo último paquete incluye la información de control que solicita un lado de recepción para informar del estado de recepción de los paquetes.

Tal información de control se denomina "POLL". Al recibir un paquete que incluye la POLL, el lado de recepción transmite un mensaje de informe del estado de recepción que incluye los números de serie de los paquetes recibidos y los números de serie de los paquetes que tiene que retransmitirse.

Si un UE transmite un paquete que incluye la POLL, el UE mantiene preferentemente un estado activo debido a que un mensaje de informe del estado de recepción se transmitirá más pronto o más tarde desde el UE.

Por el contrario, si un UE recibe la POLL, y transmite un mensaje de informe del estado de recepción, el UE termina preferentemente un estado activo y reanuda una operación de DRX porque los paquetes no son transmitidos/recibidos por más tiempo después de que el mensaje de informe del estado de recepción se transmite.

a. Realización 1

En una primera realización de la presente invención, cuando un UE transmite el último paquete almacenado en un búfer de transmisión, el UE incluye información de control para informar a un nodo B evolucionado (ENB) del final de un estado activo y la reanudación de una operación de DRX en una unidad de datos de paquete de control de acceso al medio (PDU de MAC) que contiene el último paquete de acuerdo con el tipo del paquete. Cuando el UE completa la transmisión de la PDU de MAC, el UE reanuda la operación de DRX. De acuerdo con el tipo del paquete, el UE transmite una PDU de MAC que no incluye información de control para informar al ENB del final de un estado activo y la reanudación de una operación de DRX, acciona un temporizador cuando la transmisión de la PDU de MAC se completa, y mantiene el estado activo hasta que el temporizador expire. Puesto que un UE determina si o no poner fin a un estado activo de esta manera, el equipo de usuario puede poner fin al estado activo en el momento más adecuado. Además, puesto que el equipo de usuario informa a un ENB del fin del estado activo, el ENB puede evitar que los recursos de transmisión sean asignados a los UE que están en un estado en suspensión.

Haciendo referencia a la Figura 3, si los datos de enlace ascendente se originan en un UE que realiza una operación de DRX, como se designa mediante el número de referencia "305", el UE informa de un estado del búfer a un ENB, solicitando de este modo que el ENB asigne un recurso de transmisión al mismo, según lo señalado por el número de referencia "310". Además, el UE inicia un período activo durante el que opera en un estado activo, como se designa mediante el número de referencia "315". El hecho de que el UE comience el período activo tiene el mismo significado que el hecho de que el UE suspenda la operación de DRX.

El UE supervisa un canal de control de enlace descendente. Si el recurso de transmisión se asigna al UE, el UE transmite los datos de enlace ascendente usando el recurso de transmisión asignado. Es decir, si al UE se le asigna el recurso de transmisión, el UE transmite los datos de enlace ascendente sobre el recurso de transmisión asignado.

En un punto de tiempo cuando el UE transmite los últimos datos almacenados en una búfer de transmisión, si los últimos datos satisfacen una de las siguientes dos condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX, el UE incluye información de control para informar al ENB de la reanudación de la operación de DRX en una PDU de MAC que contiene los últimos datos, y transmite a la PDU de MAC la información de control incluida en el mismo, según lo señalado por el número de referencia "345", y reanuda después la operación de DRX cuando se ha completado la transmisión de la PDU de MAC, según lo señalado por el número de referencia "350". Es decir, el equipo de usuario pone fin al período activo, y pasa a un estado en suspensión.

Lo siguiente son las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX:

[1] En el caso en el que las memorias intermedias de transmisión de todos los demás canales lógicos están vacías, y los últimos datos que se van a transmitir se almacenan en el búfer de transmisión de un canal lógico al que no se aplica ARQ.

[2] En el caso en el que un mensaje de informe del estado de recepción no incluye información de solicitud de retransmisión, es decir, un mensaje de informe del estado de recepción que incluye solo una señal ACK, se transmite con los últimos datos, y los datos que incluyen información POLL no se transmiten antes de la transmisión de los últimos datos o un mensaje de informe del estado de recepción ha sido ya recibido en respuesta a los datos que incluyen información POLL, incluso si los datos que incluyen la información POLL se han transmitido.

Si los últimos datos almacenados en el búfer de transmisión no satisfacen ninguna de las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX cuando el UE transmite los últimos datos, el UE finaliza la transmisión de una PDU de MAC que contiene los últimos datos, como se designan por el número de referencia "320", y acciona un temporizador T durante un tiempo "t", de acuerdo con lo señalado por el número de referencia "325".

- 5 Si los datos del enlace descendente no se reciben hasta que el temporizador T expira, el UE pone fin al período activo, y pasa a un estado en suspensión, como se designa mediante el número de referencia "335".

Sin embargo, si los datos del enlace descendente se reciben antes de que el temporizador T expire, el UE mantiene el período activo hasta que el ENB instruya al UE a poner fin al período activo o los datos se reciban para otro período de tiempo dado.

- 10 Como se ha mencionado anteriormente, en esta realización, un UE informa de una red de si o no reanuda una operación de DRX al transmitir los últimos datos de enlace ascendente, y mantiene después un estado activo u opera en un estado en suspensión de acuerdo con la operación de DRX.

La Figura 4 ilustra un aparato de UE que controla una operación de DRX de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

- 15 Haciendo referencia a la Figura 4, el aparato de UE incluye un bloque 435 de transceptor, un bloque 425 de MAC, bloques 405, 410, y 415 de RLC, un bloque 420 RRC, y un bloque 430 de controlador de DRX.

Cada uno de los bloques 405, 410, y 415 de RLC se crea para cada servicio, y funciona para reconstruir un paquete que se produce en una capa superior en un tamaño adecuado para su transmisión a través de un canal de frecuencia de radio (RF) y para aplicar ARQ al paquete, si es necesario.

- 20 Los datos transferidos desde cualquiera de los bloques 405, 410, o 415 de RLC al bloque 425 de MAC o los datos transferidos desde el bloque 425 de MAC con uno cualquiera de los bloques 405, 410, o 415 de RLC se denomina unidad de datos de paquetes de control de enlace vía radio (PDU de RLC).

- 25 El bloque 425 de MAC multiplexa los paquetes configurados en los bloques 405, 410, y 415 de RLC en una PDU de MAC y transmite la PDU de MAC a través del bloque 435 de transceptor, o demultiplexa la PDU de RLC a partir de una PDU de MAC recibida a través del bloque 435 de transceptor y transfiere la PDU de RLC a los bloques 405, 410, y 415 de RLC correspondientes.

El bloque 435 de transceptor transmite/recibe datos de enlace ascendente generados por un canal físico.

- 30 El bloque 430 de controlador de DRX controla una operación de DRX de acuerdo con la configuración de DRX. Es decir, el bloque 430 de controlador de DRX se convierte en el bloque 435 de transceptor durante un período activo, y apaga el bloque 435 de transceptor durante un período en suspensión.

En otras palabras, el bloque 430 de controlador de DRX sigue las instrucciones del bloque 420 de RRL, o controla el bloque 435 de transceptor de acuerdo con la característica de los datos generados en cada uno de los bloques 405, 410, y 415 de RLC.

- 35 Es decir, cuando una PDU RLC transmitida en un bloque de RLC específico son los últimos datos a los que no se aplica ARQ, el bloque 430 de controlador de DRX desactiva el bloque 435 de transceptor. El bloque 430 de controlador de DRX desactiva también el bloque 435 de transceptor en el caso de que un mensaje de informe del estado de recepción no incluya la información de solicitud de retransmisión.

- 40 El bloque 420 de RRC controla la configuración y la liberación de diversos bloques relacionados con la comunicación inalámbrica, incluyendo los bloques 405, 410, y 415 de RLC, el bloque 425 de MAC, el bloque 435 de transceptor, el bloque 430 de controlador de DRX, etc.

La Figura 5 ilustra los flujos de señal entre un ENB y un UE que mantienen de forma variable una operación de DRX de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 5, en la etapa 515, el UE 505 recibe un mensaje de CONFIGURACIÓN desde el ENB (o un aparato responsable del control de recursos de RF en una red) 510.

- 45 La información de configuración del mensaje de CONFIGURACIÓN de los canales lógicos para proporcionar al UE con servicios deseados, por ejemplo, información relacionada con diversos temporizadores o variables utilizadas en los bloques RLC. Si el UE realiza una operación de DRX, el mensaje de CONFIGURACIÓN incluye también información de configuración de DRX. Por ejemplo, el mensaje de CONFIGURACIÓN incluye información sobre una duración del ciclo de DRX y su punto de inicio. Los valores del temporizador 1 y del temporizador 2 se incluyen también en el mensaje de CONFIGURACIÓN.
- 50

De acuerdo con la información de configuración incluida en el mensaje de CONFIGURACIÓN, un bloque de RLC del UE 505 transfiere los valores de temporizador lógicos y la información de configuración de DRX a un bloque de

controlador de DRX, configura los canales lógicos basándose en la información de configuración de acuerdo con los canales lógicos, y pasa a un modo de conexión. Es decir, en la presente invención, una red y un UE en modo de conexión para el que los canales lógicos se configuran realizan una operación de DRX.

5 Al finalizarla etapa de CONFIGURACIÓN, en la etapa 520, el UE y el ENB realizan la operación de DRX de acuerdo con la información de configuración de DRX. En otras palabras, el UE se activa en un momento de activación establecido entre el UE y el ENB, es decir, pasa a un estado activo, y determina si se reciben datos.

Si los datos no se reciben durante un cierto tiempo en el estado activo o el ENB instruye al UE para poner fin al período activo, el equipo de usuario pone fin al período activo y pasa a un estado en suspensión de nuevo.

10 Si los datos del enlace descendente que han de transmitirse al UE llegan al ENB, el ENB almacena los datos del enlace descendente hasta que se alcance el período activo del UE más cercano. Cuando el período activo comienza, el ENB transmite los datos de enlace descendente almacenados al UE, y después de completar la transmisión de los datos del enlace descendente, encarga al UE a poner fin al período activo. El UE pasa a continuación a un estado en suspensión.

15 En la etapa 525, el UE que se encuentra en el estado en suspensión detecta la ocurrencia de datos de enlace ascendente que se transmiten al ENB través de un canal lógico.

20 En la etapa 530, el UE informa de un estado del búfer a un programador del ENB para transmitir los datos de enlace ascendente. Es decir, el UE solicita al ENB asignar un recurso de transmisión para transmitir los datos de enlace ascendente, y pasa a un estado activo. En respuesta al informe de estado del búfer, al UE se le asigna un recurso de transmisión desde el ENB a través de un canal de control de enlace descendente, y transmite los datos de enlace ascendente sobre el recurso de transmisión asignado.

25 En la etapa 535, el UE que está transmitiendo los datos de enlace ascendente comprueba, antes de la transmisión de los últimos datos, si los últimos datos satisfacen cualquiera de las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX. Es decir, el UE comprueba si los últimos datos de enlace ascendente son los últimos datos en el buffer de transmisión de un canal lógico al que no se aplica ARQ o si los últimos datos de enlace ascendente corresponden a un mensaje de informe del estado de recepción que no incluye información de solicitud de retransmisión.

30 Cuando el resultado de la comprobación en la etapa 535 muestra que los últimos datos de enlace ascendente satisfacen cualquiera de las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX, en la etapa 540, el UE incluye información de control denominada REANUDACIÓN de DRX en una PDU de MAC que contiene los últimos datos, y transmite la PDU de MAC con la información de control de REANUDACIÓN de DRX incluida en su interior. Es decir, en la etapa 540, después de completar la transmisión de la PDU de MAC, el equipo de usuario pone fin al período activo, y pasa a un estado en suspensión. En otras palabras, la UE reanuda la operación de DRX.

35 Si el resultado de la comprobación en la etapa 535 muestra que los últimos datos de enlace ascendente no satisfacen ninguna de las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX, en la etapa 545, el UE completa la transmisión de la PDU de MAC que contiene los últimos datos, y acciona después el temporizador 1. Si los datos de enlace descendente no se reciben desde el ENB hasta que el temporizador 1 expira, el UE pone fin al período activo, y pasa a un estado inactivo de nuevo.

40 Por el contrario, si los datos del enlace descendente se reciben desde el ENB antes de que el temporizador 1 expire, el UE mantiene el período activo hasta que una cualquiera de las condiciones de activación para REANUDACIÓN de DRX se satisfaga.

Lo siguiente son condiciones para finalizar un estado activo:

- Después de recibir los últimos datos, los datos no se reciben durante el temporizador 2.
- El ENB instruye al UE a poner fin al período activo.

45 Aquí, el temporizador 1 es un temporizador que se acciona por un tiempo durante el que el UE puede mantener el consumo de energía en toda la extensión de su potencia, manteniendo de este modo un estado activo, y el temporizador 2 es un temporizador que se acciona durante un tiempo establecido para el mantenimiento de un estado activo después de que los datos de enlace descendente se reciben desde el ENB. Los temporizadores 1 y 2 se establecen en valores en los que un operario del sistema puede mantener una óptima potencia del terminal. Si bien los temporizadores 1 y 2 se establecen a diferentes valores, el ENB y el UE pueden acordar sus puntos de DRX entre sí de nuevo, poniendo fin al estado activo en el mismo punto de tiempo.

50 En correspondencia con una operación de este tipo del UE, el ENB recibe un informe de estado del búfer desde el UE que realiza una operación de DRX para reconocer de este modo que el UE suspende la operación de DRX y mantiene un estado activo. Además, el ENB asigna un recurso de transmisión apropiado al UE, según lo determinado por un programador, y recibe una PDU de MAC que contiene la REANUDACIÓN de DRX para

reconocer de este modo que el UE reanuda la operación de DRX.

Incluso si la PDU de MAC que contiene REANUDACIÓN de DRX no se recibe desde el UE, la operación de DRX se reanuda cuando los datos no se reciben desde el UE y no hay datos para su transmisión al UE durante un período de tiempo dado.

- 5 El ENB puede instruir claramente al UE a reanudar la operación de DRX mediante la transmisión al UE de una PDU de MAC, que contiene información de control para informar al UE de la reanudación de la operación de DRX, y puede también hacer que el UE en sí reanude la operación de DRX sin transmitir ningún dato al UE durante un cierto período de tiempo.

10 La Figura 6 ilustra la operación del bloque de RLC que controla de forma variable un estado activo en el aparato de UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, en la etapa 605, una capa de programación dentro del UE indica al bloque de RLC a transferir datos al bloque de MAC.

- 15 El bloque de RLC pasa a la etapa 610, y determina si los datos transferidos son los últimos datos almacenados en el búfer de transmisión. Cuando los datos son los últimos datos, el bloque de RLC procede a la etapa 615, y de lo contrario, pasa a la etapa 630.

En la etapa 630, el bloque de RLC reconstruye los datos almacenados en el búfer de transmisión en una PDU de RLC con un tamaño requerido por el programador, transfiere la PDU de RLC reconstruida a la capa de MAC, y espera después a la siguiente instrucción del programador.

- 20 Tras la determinación de que los datos son los últimos datos, en la etapa 615, el bloque de RLC comprueba si un procedimiento ARQ se lleva a cabo para los datos. Si el resultado de la comprobación en la etapa 615 muestra que los datos no se han sometido al procedimiento ARQ, es decir, se hace funcionar un Modo No Confirmado de RLC (UM), el bloque de RLC pasa a la etapa 625.

Por el contrario, si el resultado de la comprobación en la etapa 615 muestra que los datos se han sometido al procedimiento ARQ, el bloque de RLC pasa a la etapa 620.

- 25 En la etapa 620, el bloque de RLC comprueba si los últimos datos satisfacen las siguientes condiciones de activación del indicador 1.

Lo siguiente son las condiciones de activación del indicador 1:

- Mensaje de informe del estado incluyendo solicitud de retransmisión.
 - No hay POLL en respuesta a lo que no se recibe una respuesta. Es decir, cualquier PDU de RLC contiene POLL no se ha transmitido anteriormente o un mensaje de informe del estado de recepción en respuesta a una PDU de RLC que contiene POLL ya se ha recibido, incluso si la PDU de RLC se ha transmitido.
- 30

Si el resultado de la comprobación en la etapa 620 muestra que los últimos datos satisfacen todas las condiciones de activación del indicador 1, el bloque de RLC pasa a la etapa 625. Sin embargo, si los últimos datos no satisfacen ninguna de las condiciones de activación del indicador 1, el bloque de RLC pasa a la etapa 635.

- 35 En la etapa 625, el bloque de RLC configura los últimos datos en una PDU de RLC, y transfiere la PDU de RLC junto con el indicador 1 a una capa inferior. El indicador 1 indica que la PDU de RLC transferida con el mismo son los últimos datos que satisfacen la condición de activación para REANUDACIÓN de DRX. Es decir, ARO no se lleva a cabo para los últimos datos, lo que corresponde a datos que no conducen a la recepción de datos de enlace descendente. Por lo tanto, el UE transmite los últimos datos junto con la REANUDACIÓN de DRX, y reanuda la operación de DRX cuando se ha completado la transmisión de los últimos datos.
- 40

- Por el contrario, en la etapa 635, el bloque de RLC configura los últimos datos en una PDU de RLC, y transfiere la PDU de RLC junto con el indicador 2 a una capa inferior. El indicador 2 indica que la PDU de RLC transferida con el mismo son los últimos datos que no satisfacen la condición de activación para REANUDACIÓN de DRX. Esto corresponde a una situación en la que se considera necesaria la recepción de datos del enlace descendente durante un temporizador establecido. Por lo tanto, después de completar la transmisión de los últimos datos, el UE determina un tiempo para la reanudación de la operación de DRX accionando un temporizador dado.
- 45

La Figura 7 ilustra las operaciones del bloque de MAC y del bloque de controlador de DRX del aparato de UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

- 50 Haciendo referencia a la Figura 7, en la etapa 705, los datos de enlace ascendente se originan en cualquier búfer de transmisión de canal lógico del UE al que se aplica una operación de DRX.

En la etapa 710, el bloque de MAC solicita a un programador de un ENB asignar un recurso de transmisión al

mismo. Con respecto a esto, el bloque de MAC informa del estado del búfer para los datos que se originan en el búfer de transmisión al ENB, con lo que solicita al programador del ENB asignar un recurso de transmisión necesario para transmitir los datos. También, en la etapa 715, el bloque de controlador de DRX controla el bloque transceptor para comenzar un periodo activo.

- 5 Cuando el recurso de transmisión se asigna al UE en la etapa 720, en la etapa 725, un programador del bloque de MAC indica al bloque de RLC configurar una PDU de RLC con un tamaño transmisible a través del recurso de transmisión asignado, y transferir la PDU de RLC configurada en el bloque de MAC.

Cuando la PDU de RLC alcanza el bloque de MAC en la etapa 730, en la etapa 735, el bloque de controlador de DRC comprueba si el indicador 1 se transfiere conjuntamente con la PDU de RLC.

- 10 En otras palabras, el bloque de controlador de DRC comprueba si la PDU de RLC son los últimos de datos y es un mensaje de informe del estado de recepción que no incluye una solicitud de retransmisión o datos de UM de RLC.

Si el resultado de la comprobación en la etapa 735 muestra que el indicador 1 se transfiere conjuntamente, el bloque de controlador de DRX pasa a la etapa 740, y de lo contrario, pasa a la etapa 750.

- 15 En la etapa 740, el bloque de controlador de DRX controla el bloque de MAC para incluir información de control, REANUDACIÓN de DRX, en una PDU de MAC que contiene la PDU de RLC, y transmitir la PDU de MAC con la información de control incluida en su interior. La información de control de REANUDACIÓN de DRX se puede implementar como un tipo de información de control de MAC. Por ejemplo, haciendo referencia a la Figura 8, un indicador 810 que indica la existencia/no existencia de la información de control de REANUDACIÓN se incluye en un encabezado de MAC. Si la REANUDACIÓN de DRX se tiene que transmitir, el indicador 810 se establece en un valor apropiado, y la 820 REANUDACIÓN de DRX puede incluirse en la porción trasera de la PDU de MAC.
- 20

Tras recibir la información de control de REANUDACIÓN de DRX, el ENB reconoce que el UE correspondiente reanuda la operación de DRX, y por tanto, no asigna un recurso de transmisión o transmite datos al UE hasta el próximo periodo activo.

- 25 En la etapa 745, el bloque de controlador de DRX pone fin al periodo activo cuando se ha completado la transmisión de la PDU de MAC, y controla el bloque transceptor para entrar en un periodo en suspensión. En otras palabras, se reanuda la operación de DRX.

- 30 En la etapa 750, el bloque de controlador de DRC comprueba si la PDU de RLC se transfiere conjuntamente con el indicador 2. El hecho de que el indicador 2 se transfiera junto significa que la operación de DRX no debe reanudarse de inmediato debido a que la PDU de RLC son los últimos datos, pero los datos pueden recibirse desde el ENB después de que la PDU de RLC se transmita. En consecuencia, el bloque de controlador de DRX pasa a la etapa 755 cuando el indicador 2 se transfiere conjuntamente, y procede a la etapa 720 cuando el indicador 2 no se transfiere conjuntamente, porque esto significa que los datos para su transmisión permanecen todavía en el búfer de transmisión de RLC.

- 35 En la etapa 755, el bloque de MAC transmite la PDU de MAC, y el bloque de controlador de DRC acciona el temporizador 1 y procede a la etapa 760 cuando se ha completado la transmisión de la PDU de MAC.

En la etapa 760, el bloque de controlador de DRX determina si se reciben datos de enlace descendente antes de que el temporizador 1 expire. Si el resultado de la determinación en la etapa 760 muestra que los datos de enlace descendente no se reciben antes de que el temporizador 1 expire, el bloque de controlador de DRX pasa a la etapa 765, y pone fin al periodo activo y reanuda la operación de DRX.

- 40 Por el contrario, si el resultado de la determinación en la etapa 760 muestra que se reciben datos de enlace descendente antes de que el temporizador 1 expire, el bloque de controlador de DRX avanza a la operación 770, y mantiene el periodo activo hasta que la condición para poner fin al periodo activo sea satisfecha. Si la condición para poner fin al periodo activo se satisface, entonces el bloque de controlador de DRX reanuda la operación de DRX.

- 45 La Figura 8 ilustra la estructura de una PDU de MAC de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

- Haciendo referencia a la Figura. 8, el bloque de MAC configura la PDU de MAC mediante la inclusión de un encabezado 805 de MAC junto con la información de control denominada 820 REANUDACIÓN de DRX en una PDU de RLC transferida desde el bloque de RLC. Con respecto a esto, la PDU de MAC puede incluir además un indicador 810 que indica si existe o no la información de control 820 REANUDACIÓN de DRX. Es decir, por un lado, el indicador 810 que se establece en 1 indica que la PDU de RLC corresponde a la información para la activación de la REANUDACIÓN de DRX de acuerdo con la presente invención, y por otra parte, el indicador 810 que se establece en 2 indica que un estado activo se mantiene durante un tiempo definido por un temporizador, y después se activa la REANUDACIÓN de DRX.
- 50

b. Ejemplo 1

5 En un primer ejemplo, se proporciona un procedimiento para un UE que realiza una operación de DRX para reanudar la operación de DRX mientras se ajusta la duración del ciclo de DRX del mismo de acuerdo con la característica de los últimos datos de enlace ascendente cuando se reanuda la operación de DRX que se ha suspendido temporalmente para la transmisión de datos de enlace ascendente.

La Figura 9 ilustra la operación de un UE de acuerdo con el primer ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 9, en la etapa 905, los datos de enlace ascendente se originan en cualquier búfer de transmisión del canal lógico del UE al que se aplica la operación de DRX.

10 En la etapa 910, el UE solicita un programador de un ENB asignar un recurso de transmisión para informar el estado del búfer de transmisión. Más específicamente, el UE informa de un estado del búfer para los datos que se originan en el búfer de transmisión al ENB a través de las tres etapas siguientes, solicitando de este modo al programador del ENB asignar un recurso de transmisión necesario para transmitir los datos.

15 Un procedimiento de solicitar la asignación de recursos de transmisión puede realizarse en las tres etapas siguientes. Una vez que el UE comienza el procedimiento, es decir, el UE transmite una señal de asignación de recursos de transmisión al ENB a través de un canal físico dado, se suspende la operación de DRX inmediatamente, y comienza un período activo.

Las etapas son las siguientes;

- 20 1. El UE solicita al ENB asignar un recurso de transmisión para un informe de estado del búfer a través de un canal físico dado.
2. El ENB asigna el recurso de transmisión para un informe de estado del búfer al UE.
3. El UE informa el estado del búfer al ENB utilizando el recurso de transmisión asignado.

25 Una vez que el UE empieza en el procedimiento de solicitar la asignación de recursos de transmisión, como se ha mencionado anteriormente, el UE transmite una señal de asignación de recursos de transmisión al ENB a través de un canal físico dado, en la etapa 915, el UE suspende la operación de DRX inmediatamente, y comienza un período activo.

Tras la suspensión de la operación de DRX, el UE supervisa un canal de control de enlace descendente, y transmite los datos de enlace ascendente cuando el recurso de transmisión se asigna al UE a través del canal de control de enlace descendente.

30 El UE realiza repetidamente una operación de transmisión de los datos de enlace ascendente utilizando el recurso de transmisión asignado hasta que se complete la transmisión de los últimos datos. En la etapa 920, si se ha completado la transmisión de los últimos datos, y el UE determina que el ENB reconoce los datos transmitidos como siendo los últimos datos, el UE pasa a la etapa 925.

35 Aunque no se ilustra en el dibujo, cuando no hay más datos para su transmisión, el UE transmite los datos de enlace ascendente, mientras se añaden datos sin sentido, es decir, relleno, a los mismos. Por lo tanto, en la transmisión de los últimos datos, el UE inserta el relleno en los últimos datos cuando la cantidad del recurso de transmisión asignado es mayor que los últimos datos, con lo que se informa indirectamente al ENB que no hay más datos para su transmisión.

Cuando el UE puede añadir relleno a los últimos datos para informar de este modo al ENB que el búfer de transmisión está vacío, el UE pasa a la etapa 925 inmediatamente después de la transmisión de los últimos datos.

40 Por el contrario, si la cantidad del recurso de transmisión asignado coincide exactamente con los últimos datos, el UE no puede informar al ENB de que no hay más datos para su transmisión, y de que hay una alta posibilidad de que el ENB asigne un recurso de transmisión al UE más adelante. Por lo tanto, aunque el UE transmite los últimos datos, no procede a la etapa 925, sino que mantiene el período activo si no se inserta relleno o información indicativa de los últimos datos en los últimos datos. Es decir, el UE no procede a la etapa 925 antes de que se le asigne un recurso de transmisión más adelante para transmitir así información sobre la inexistencia de los datos transmitidos al ENB.

En la etapa 925, el UE determina la característica de los últimos datos, con lo que decide que duración del ciclo de DRX aplicar para la operación de DRX.

50 Cuando los últimos datos son datos que se originan en un canal lógico al que no se aplica ARQ, o cuando los últimos datos son datos que se originan en un canal lógico ARQ, pero corresponden a un mensaje de informe del estado de recepción que no incluye información de solicitud de retransmisión, el UE procede a la etapa 935, y por otra parte, continúa en la etapa 930.

En la etapa 930, el UE reanuda la operación de DRX, y aplica una primera duración del ciclo de DRX predefinida

como la duración del ciclo de DRX de la operación de DRX reanudada. En la etapa 935, el UE reanuda la operación de DRX, y aplica una segunda duración del ciclo de DRX predefinida como la duración del ciclo de DRX de la operación de DRX reanudada.

5 El ENB señala la primera y segunda duraciones del ciclo de DRX al UE durante un procedimiento de establecimiento de llamada, y la primera duración del ciclo de DRX tiene un valor menor que el de la segunda duración del ciclo de DRX.

c. Ejemplo 2

10 En un segundo ejemplo, hay un procedimiento y un aparato para determinar si un UE reanuda una operación de DRX inmediatamente después de la transmisión de los últimos datos o reanuda la operación de DRX después de esperar durante un período determinado de tiempo de acuerdo con el tipo de un canal lógico al que pertenecen los últimos datos transmitidos por el UE.

La Figura 10 ilustra la operación de un UE de acuerdo con el segundo ejemplo.

15 Antes de que el UE realice la operación ilustrada en la Figura 10, el UE junto con un ENB determina de acuerdo con los canales lógicos si accionar o no un temporizador después de transmitir los últimos datos o información que indica que no hay más datos para su transmisión, y reconoce los valores del temporizador que se aplicarán de acuerdo con canales lógicos. Esta información se indica para el UE y el ENB a través de un procedimiento de establecimiento de llamada, etc. Por ejemplo, un canal lógico al que se aplica ARQ se puede establecer de tal manera como para accionar el temporizador, y un canal lógico al que ARQ no se aplica se puede establecer de tal manera como para no accionar el temporizador.

20 Haciendo referencia a la FIGURA 10, en la etapa 1005, los datos de enlace ascendente se originan en cualquier búfer de transmisión del canal lógico del UE que realiza la operación de DRX.

25 En la etapa 1010, el UE solicita un programador del ENB asignar un recurso de transmisión al mismo. Posteriormente, en la etapa 1015, el UE acciona su unidad de receptor y, a continuación, controla si un recurso de transmisión se asigna al UE a través de un canal de control de enlace descendente. Si al UE se le asigna un recurso de transmisión de enlace ascendente, en la etapa 1020, el UE empieza la transmisión de enlace ascendente sobre el recurso de transmisión asignado, y continúa la transmisión de enlace ascendente hasta que no haya más datos que permanezcan en el búfer de transmisión. En la etapa 1025, el UE transmite información que indica que no hay más datos para su transmisión, después de transmitir con éxito los últimos datos o durante la transmisión de los últimos datos. Después de determinar la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión, el UE procede a la etapa 1030, y comprueba si el canal lógico es un canal lógico que se configura de tal manera que active un temporizador después de la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión.

35 Si el resultado de la comprobación en la etapa 1030 muestra que el canal lógico no es un canal lógico que requiere el accionamiento del temporizador, en la etapa 1035, el UE pone fin al período activo que se ha iniciado para la transmisión de los datos de enlace ascendente, y reanuda la operación de DRX. Es decir, el UE continúa el período activo cuando el punto de tiempo correspondiente cae dentro de un período activo en la operación de DRX existente, y apaga su unidad de recepción y espera hasta alcanzar el próximo período activo cuando el punto de tiempo correspondiente no se encuentra dentro un periodo activo en la operación de DRX existente.

40 Sin embargo, si el resultado de la comprobación en la etapa 1030 muestra que el canal lógico es un canal lógico que requiere el accionamiento del temporizador, en la etapa 1040, el UE acciona el temporizador. Posteriormente, el UE pasa a la etapa 1045, y comprueba si hay datos transmitidos al mismo hasta que el temporizador expire.

45 Si el resultado de la comprobación en la etapa 1045 muestra que los datos no se reciben hasta que el temporizador expira, el UE pasa a la etapa 1035, y pone fin al período activo y vuelve a la operación de DRX anterior. Sin embargo, si el resultado de la comprobación en la etapa 1045 muestra que los datos se reciben en el UE antes de que expire el temporizador, el UE pasa a la etapa 1050, y mantiene el período activo hasta que la condición para poner fin al período activo sea satisfecha. Cuando la condición para poner fin al período activo se satisface, el UE pone fin al período activo, y reanuda la operación de DRX.

d. Ejemplo 3

50 En un tercer ejemplo, se proporciona un procedimiento y un aparato para la reanudación de una operación de DRX después de que un UE transmite los últimos datos o información que indica que no hay más datos para su transmisión, bajo la condición de que la duración del ciclo de DRX de la operación de DRX que se va a reanudar se determina de acuerdo con el tipo de un canal lógico 20 al que pertenecen los últimos datos.

La Figura 11 ilustra la operación de un UE de acuerdo con el tercer ejemplo.

Antes de que el UE realice la operación ilustrada en la Figura 11, el UE junto con un ENB reconoce una duración del

ciclo de DRX que se va a aplicar a una operación de DRX que se reanuda después de la transmisión de los últimos datos o información que indica que no hay más datos para su transmisión. Esta información se indica para el UE y el ENB a través de un procedimiento de establecimiento de llamada, etc. Por ejemplo, una primera duración del ciclo de DRX correspondiente a una duración del ciclo de DRX más corto se puede establecer para un canal lógico al que se aplica ARQ, y una segunda duración del ciclo de DRX correspondiente a una duración del ciclo de DRX más larga se puede establecer para un canal lógico al que no se aplica ARQ.

Haciendo referencia a la Figura 11, en la etapa 1105, los datos de enlace ascendente se originan en cualquier búfer de transmisión del canal lógico del UE que realiza la operación de DRX.

En la etapa 1110, el UE solicita un programador del ENB asignar un recurso de transmisión al mismo. Posteriormente, en la etapa 1115, el UE enciende su unidad de recepción, y supervisa después si un recurso de transmisión se asigna al UE a través de un canal de control de enlace descendente. Si al UE se le asigna un recurso de transmisión de enlace ascendente, en la etapa 1120, el UE empieza la transmisión de enlace ascendente sobre el recurso de transmisión asignado, y continúa la transmisión de enlace ascendente hasta que no haya más datos restantes en el búfer de transmisión. En la etapa 1125, el UE transmite información que indica que no hay más datos para su transmisión, después de transmitir con éxito los últimos datos o durante la transmisión de los últimos datos. Después de terminar la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión, en la etapa 1130, el UE comprueba si la duración del ciclo de DRX establecida para el canal lógico al que pertenecen los últimos datos es la primera duración del ciclo de DRX o la segunda duración del ciclo de DRX. En la etapa 1135, el UE pone fin al período activo que se ha iniciado para la transmisión de los datos de enlace ascendente, y reanuda la operación de DRX mediante el uso de la primera o la segunda duración del ciclo de DRX.

c. Ejemplo 4

En un cuarto ejemplo, se proporciona una forma de accionar un temporizador para controlar la reanudación de la operación de DRX en un punto de tiempo cuando a un UE se le asigna un recurso de transmisión sobre el que se va a transmitir la información que indica que no hay más datos para su transmisión, en lugar de en un punto en el tiempo cuando la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión se ha completado. Este ejemplo tiene la ventaja de hacer de una operación de DRX de enlace descendente lo más similar posible a una operación de DRX de enlace ascendente.

La Figura 12 ilustra la operación de un UE de acuerdo con la quinta realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 12, en la etapa 1205, los datos de enlace ascendente se originan en cualquier búfer de transmisión del canal lógico del UE que realiza la operación de DRX.

En la etapa 1210, el UE solicita a un programador de un ENB asignar un recurso de transmisión para el mismo, y en la etapa 1215, enciende su unidad receptora. En la etapa 1217, el UE supervisa un canal de control común de enlace descendente físico (PDCCH). Es decir, el UE recibe recursos de tiempo/frecuencia asignados al PDCCH, y realiza comprobación de redundancia cíclica (CRC) específica para el UE. Si el resultado de la CRC específica para el UE no muestra ningún error, este resultado significa que la información de control que se va a entregar al UE, por ejemplo, la información sobre la asignación de recursos de transmisión de enlace descendente o la asignación de recursos de transmisión de enlace ascendente, está incluida en el PDCCH. Por el contrario, si el resultado de la CRC específica para el UE muestra cualquier error, este resultado significa que la información de control que se va a entregar al UE no está incluida en el PDCCH.

En la etapa 1220, si el UE tiene éxito en decodificar el PDCCH, en otras palabras, si el UE recibe el PDCCH sin errores en la CRC específica para el UE, el UE pasa a la etapa 1225, y acciona un temporizador dado. El UE comprueba si hay un nuevo PDCCH se decodifica con éxito hasta que el temporizador expire. Si un nuevo PDCCH no se decodifica con éxito hasta que el temporizador expire, es decir, si el UE no se asigna un recurso de transmisión de enlace descendente o de enlace ascendente de nuevo hasta que el temporizador expire, el equipo de usuario procede a la etapa 1235 para determinar si es necesario reanudar la operación de DRX. Por el contrario, si un nuevo PDCCH se decodifica con éxito antes de que expire el temporizador, el UE vuelve a la etapa 1225, y acciona de nuevo el temporizador.

En la etapa 1235, si el búfer de transmisión está vacío, el UE comprueba si ya se ha iniciado la transmisión de una PDU de MAC que incluye información que indica que no hay más datos para su transmisión. Cuando el UE comienza a transmitir la PDU de MAC que incluye los últimos datos y la información que indica no hay más datos para su transmisión, establece una Marca Vacía de "VERDADERO". En la etapa 1235, si la marca vacía se establece en "VERDADERO", el UE pasa a la etapa 1240. Sin embargo, si la marca vacía se establece en "FALSO", es decir, si los datos permanecen todavía en el búfer de transmisión del UE o el UE todavía no inicia la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión, el UE vuelve a la etapa 1215, y sigue supervisando el PDCCH. El hecho de que el UE pase a la etapa 1240 significa que no quedan datos en el búfer de transmisión del UE, y la transmisión de la información que indica que no hay más datos para su transmisión ya ha sido completada o está en progreso. Por lo tanto, en la etapa 1240, el UE comprueba si hay datos que están bajo la retransmisión HARQ de enlace ascendente. Si no hay datos bajo la retransmisión HARQ de enlace ascendente, el

UE reanuda inmediatamente la operación de DRX. Por el contrario, si hay datos que bajo la retransmisión HARQ de enlace ascendente, el UE completa la retransmisión HARQ, es decir, realiza la retransmisión hasta que un ACK de HARQ sea recibido o el número máximo dado de veces de retransmisión se condiga, a continuación, reanuda la operación de DRX.

- 5 De acuerdo con la presente invención como se ha descrito anteriormente, cuando un UE transmite datos de enlace ascendente, el UE controla de forma variable los períodos activos y en suspensión dados teniendo en consideración se realizan o no la retransmisión de datos de enlace ascendente, lo que permite utilizar de forma más flexible una operación de DRX.

- 10 Además, el consumo de energía de un UE se puede minimizar mediante el mantenimiento de un período activo en una longitud variable correspondiente a la característica de los datos de transmisión de enlace ascendente.

Además, puesto que un UE informa a una red de sus estados activos y en suspensión correspondientes a un modo de DRX, es posible que la red garantice la fiabilidad y la eficacia de la asignación de recursos de transmisión de acuerdo con la transmisión/recepción de datos de enlace ascendente.

- 15 Si bien la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que diversos cambios en forma y detalles pueden hacerse en la misma sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de transmisión de datos de enlace ascendente en un sistema de telecomunicaciones móviles, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

5 si los datos de enlace ascendente se vuelven disponibles para su transmisión (305), transmitir (310) una solicitud de programación para la solicitud de recursos de enlace ascendente para datos de enlace ascendente y pasar a un estado activo después de enviar la solicitud de programación;
supervisar el canal de control en el estado activo;
transmitir datos de enlace ascendente si se asignan los recursos de enlace ascendente;
10 mantener (315) el estado activo durante un primer periodo después de asignar los recursos de enlace ascendente;
mantener (325) el estado activo durante un segundo periodo para recibir un mensaje de confirmación correspondiente a los datos de enlace ascendente; y
poner fin (330, 335) al estado activo si los datos del enlace descendente no se reciben hasta que el segundo período haya terminado o se reciba una orden para poner fin al estado activo.

15 2. Un aparato para transmitir datos de enlace ascendente en un sistema de telecomunicaciones móviles, comprendiendo el aparato:

un transceptor (435) para transmitir una solicitud de programación para la solicitud de recursos de enlace ascendente para los datos de enlace ascendente cuando los datos de enlace ascendente se vuelven disponibles para su transmisión, supervisar el canal de control en un estado activo y transmitir los datos de enlace ascendente si se asignan los recursos de enlace ascendente; y
20 un controlador (430) para pasar al estado activo después de enviar la solicitud de programación, mantener el estado activo durante un primer período después de que los recursos de enlace ascendente se asignan y mantener el estado activo durante un segundo periodo para recibir el mensaje de confirmación correspondiente a los datos de enlace ascendente, y poner fin al estado activo si los datos de enlace descendente no se reciben en el segundo período hasta que el segundo periodo haya terminado o se reciba una orden para poner fin al estado activo.
25

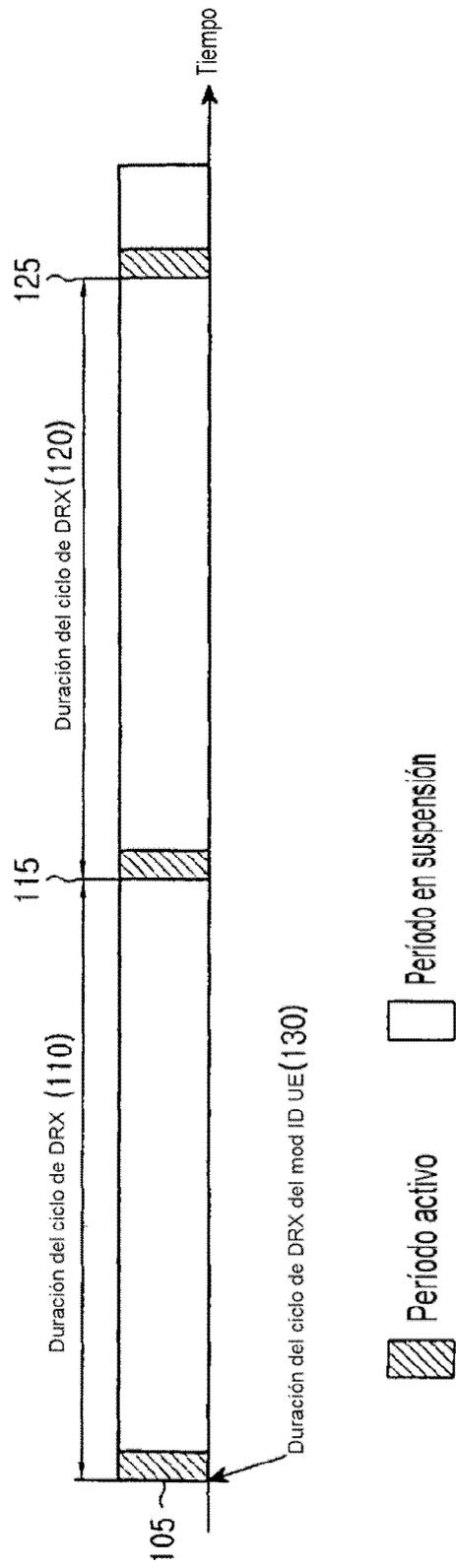


FIG.1

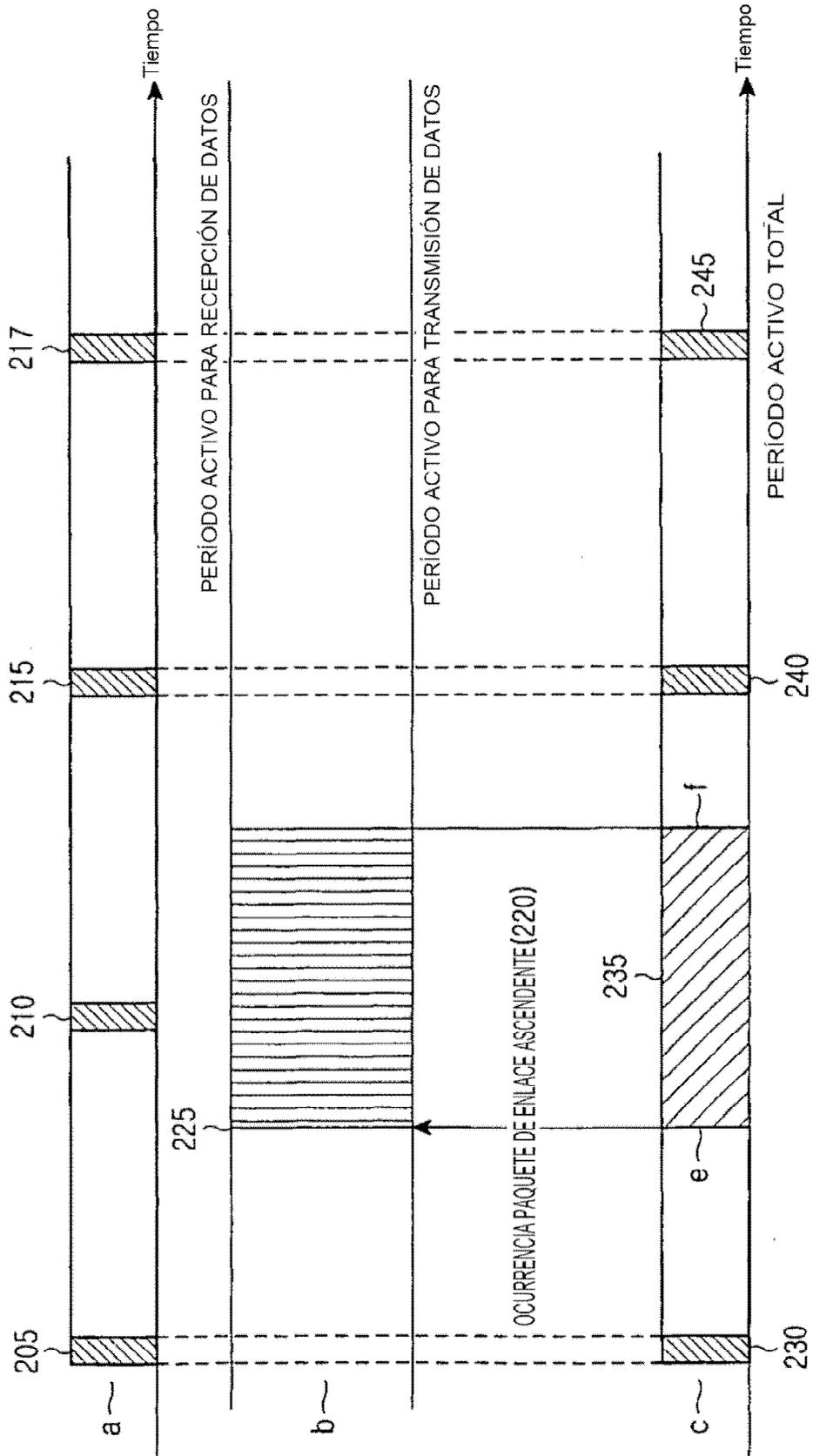


FIG.2

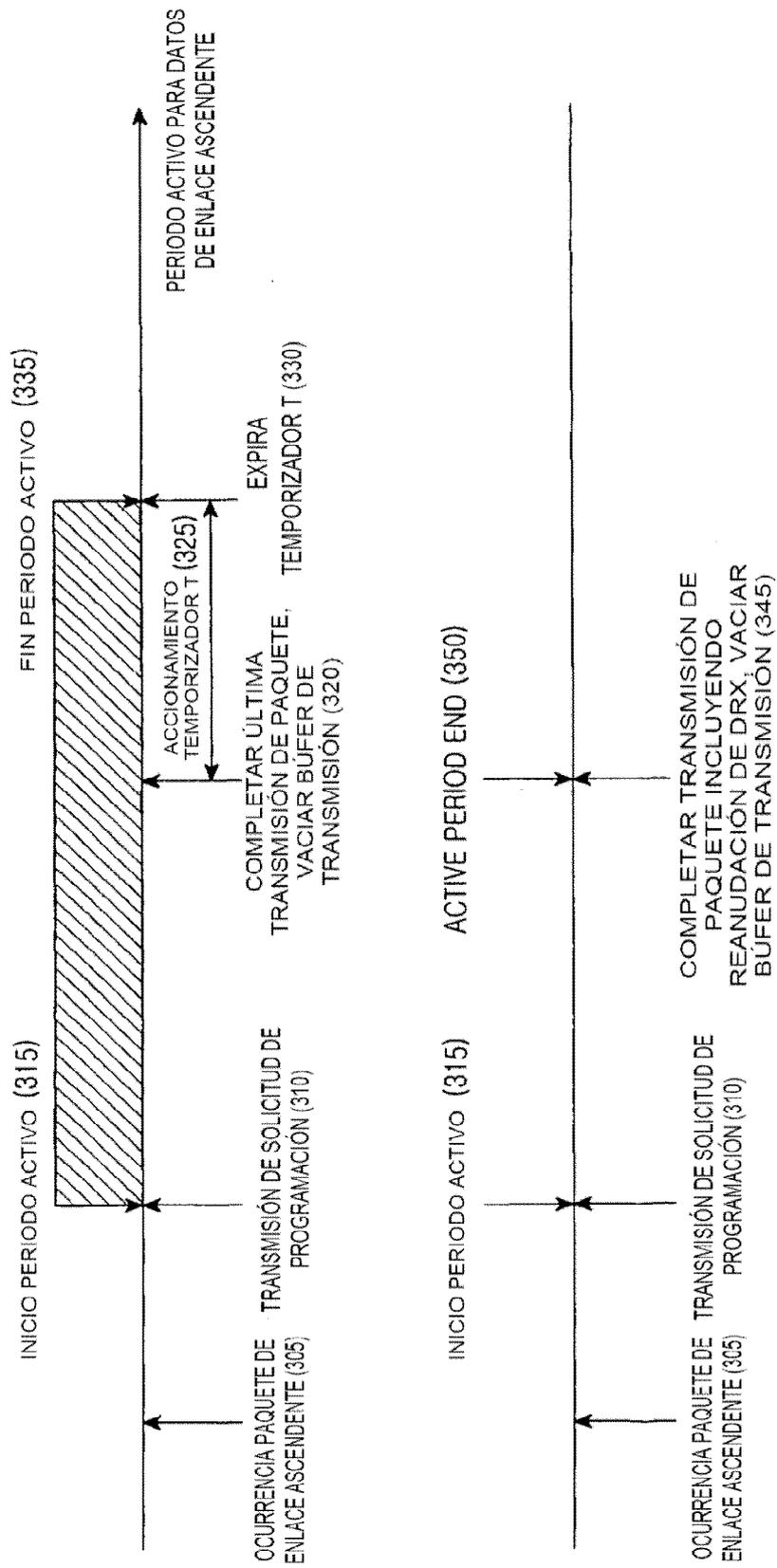


FIG.3

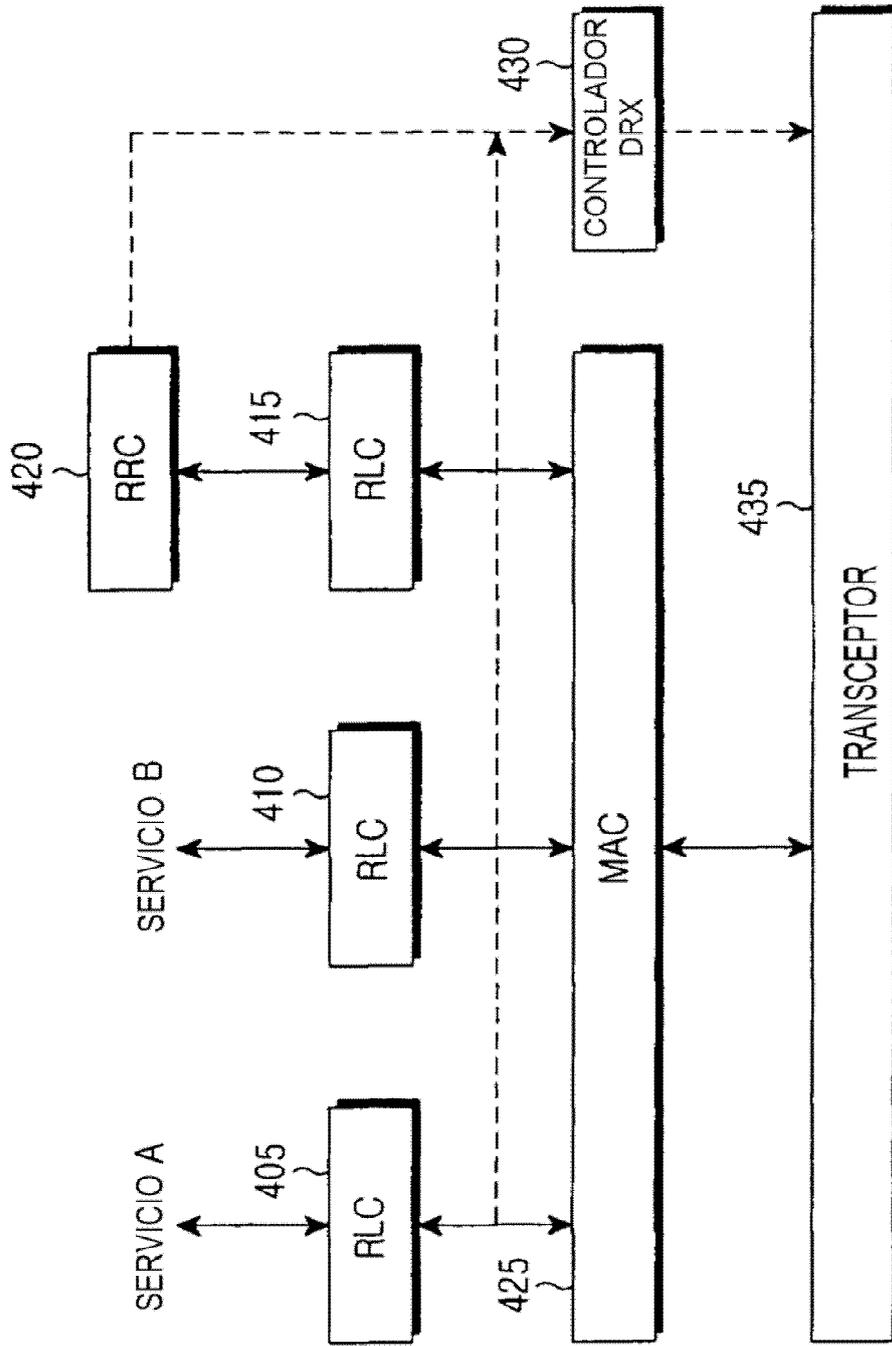


FIG.4

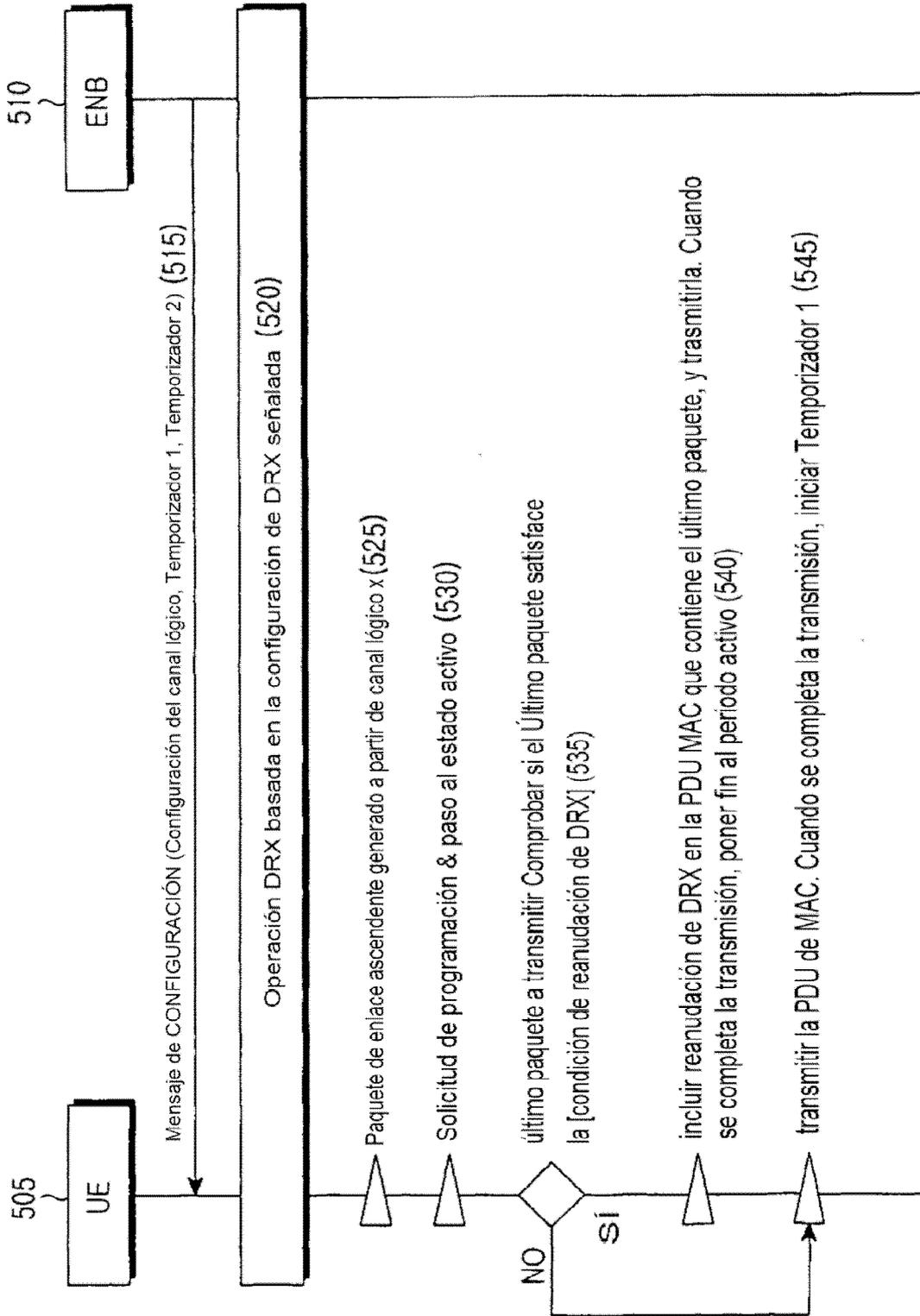


FIG.5

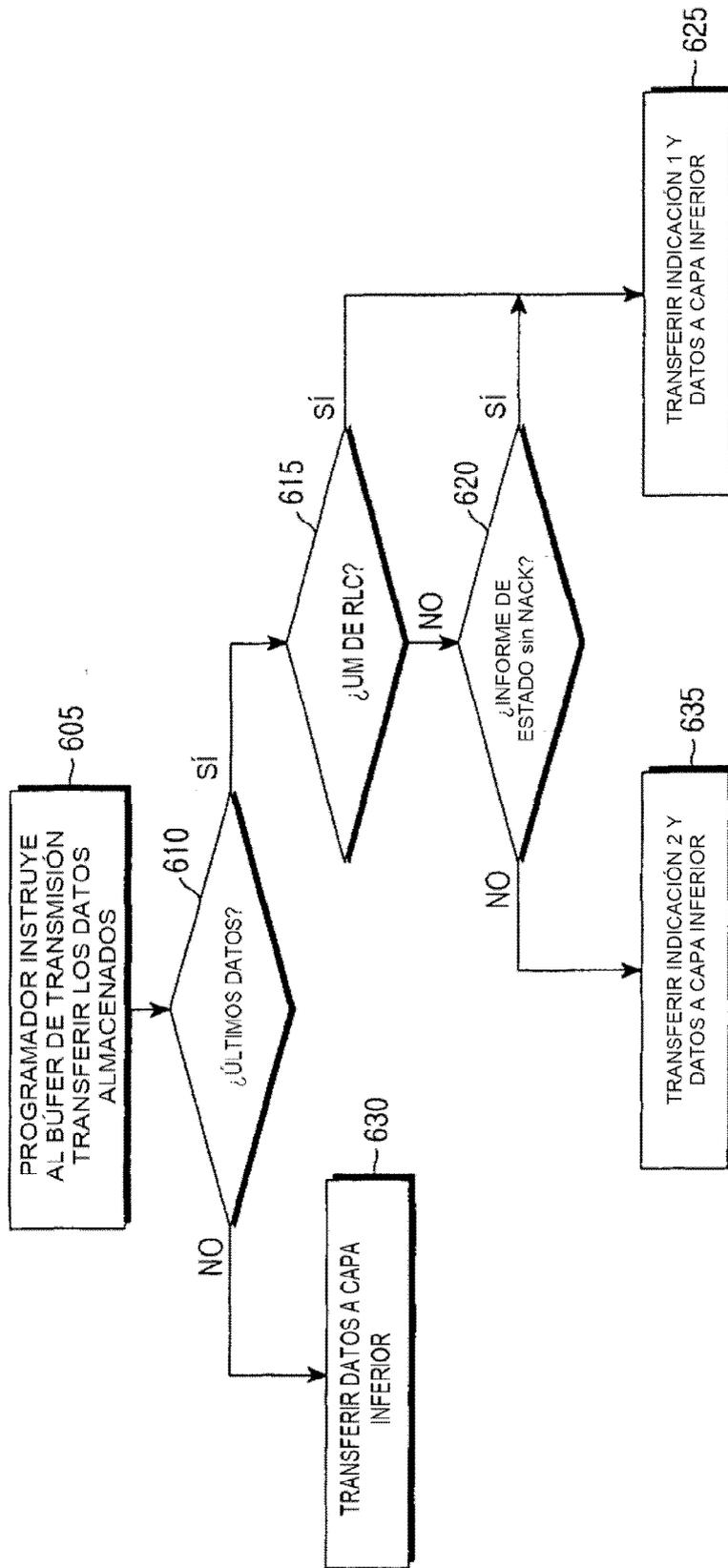


FIG.6

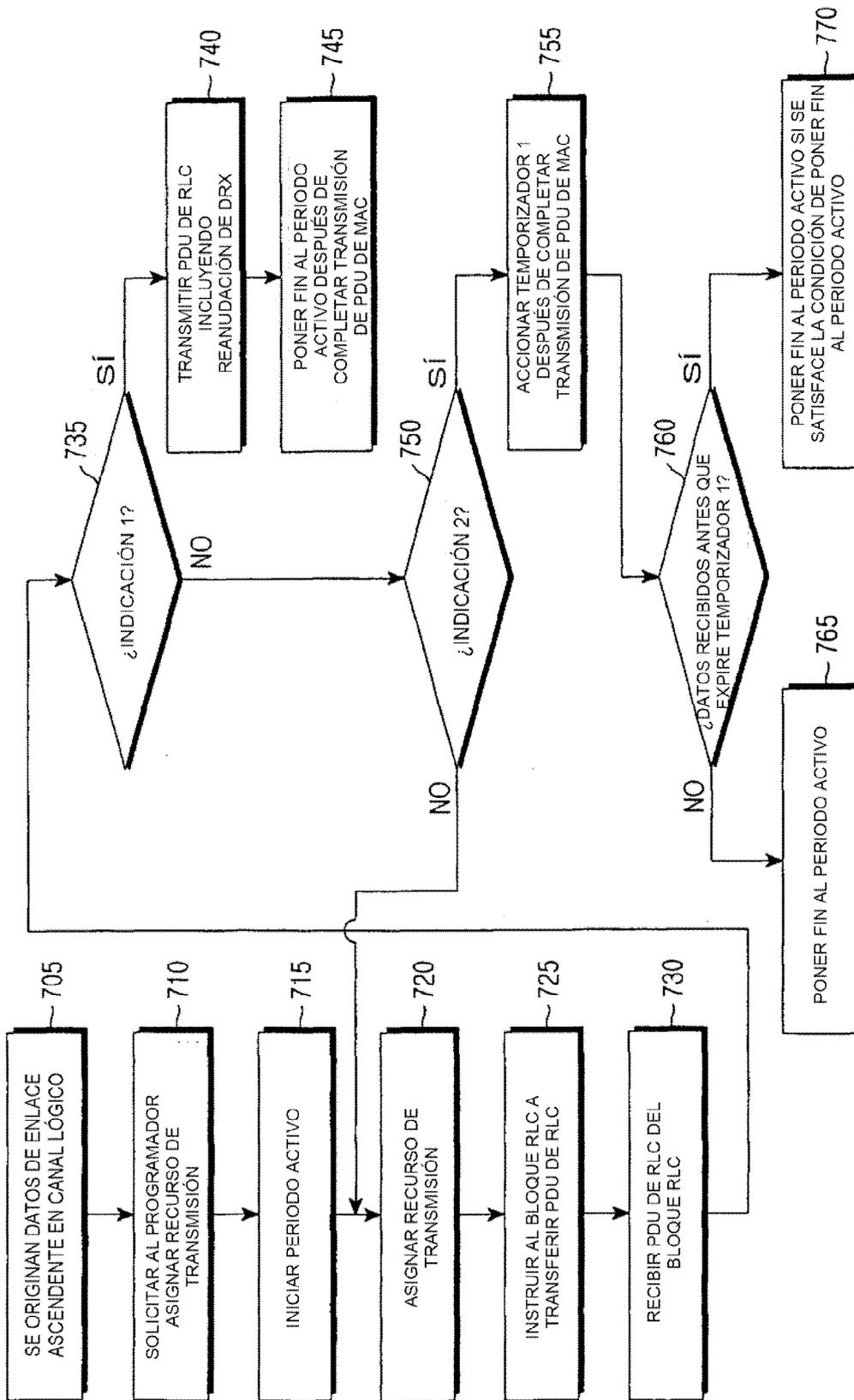


FIG.7

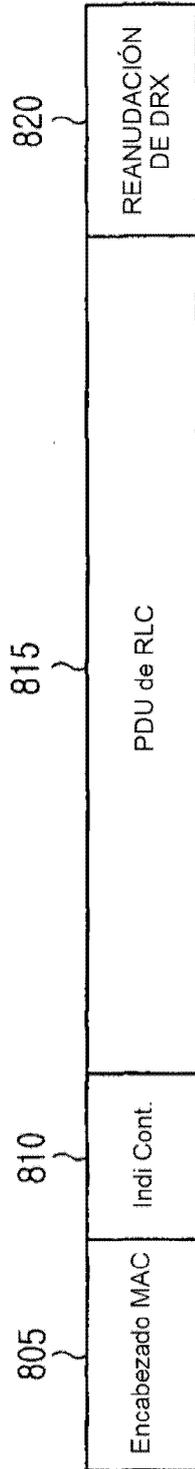


FIG.8

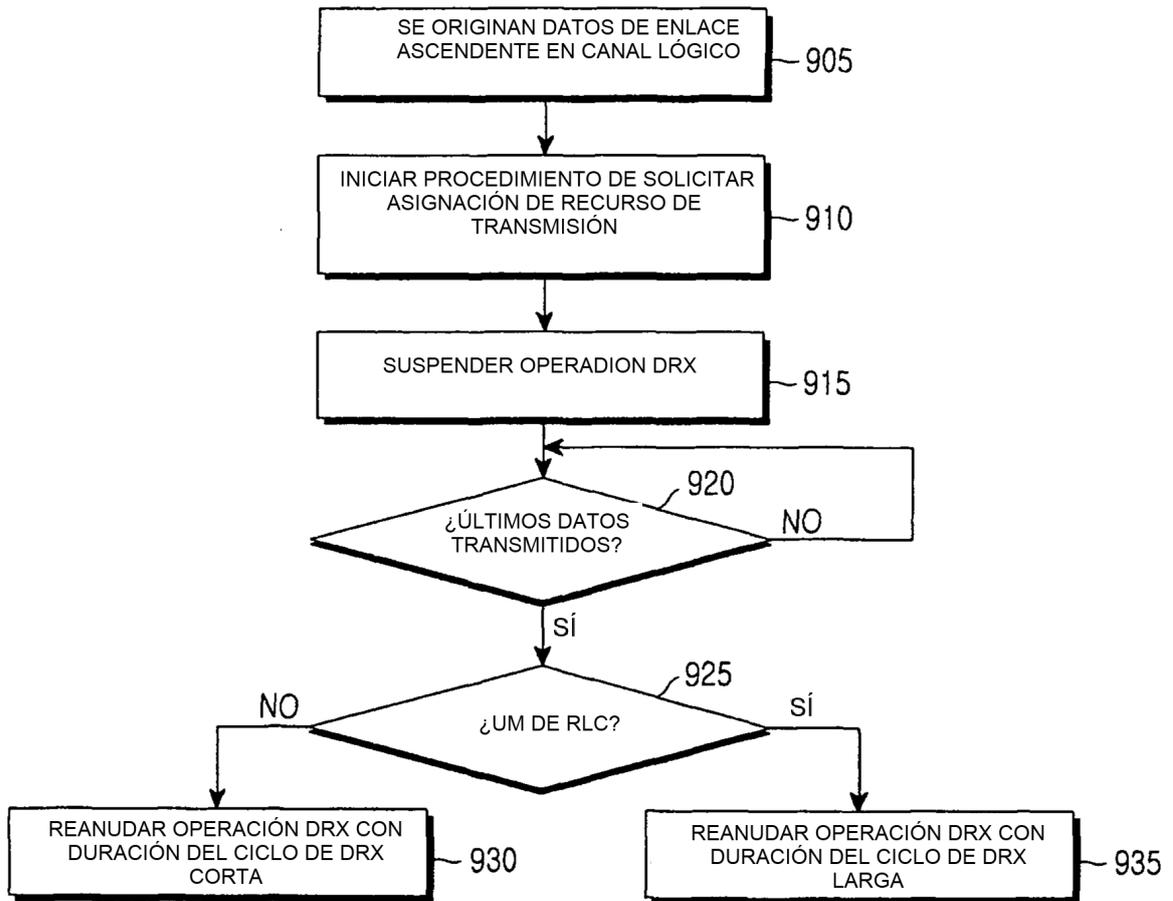


FIG.9

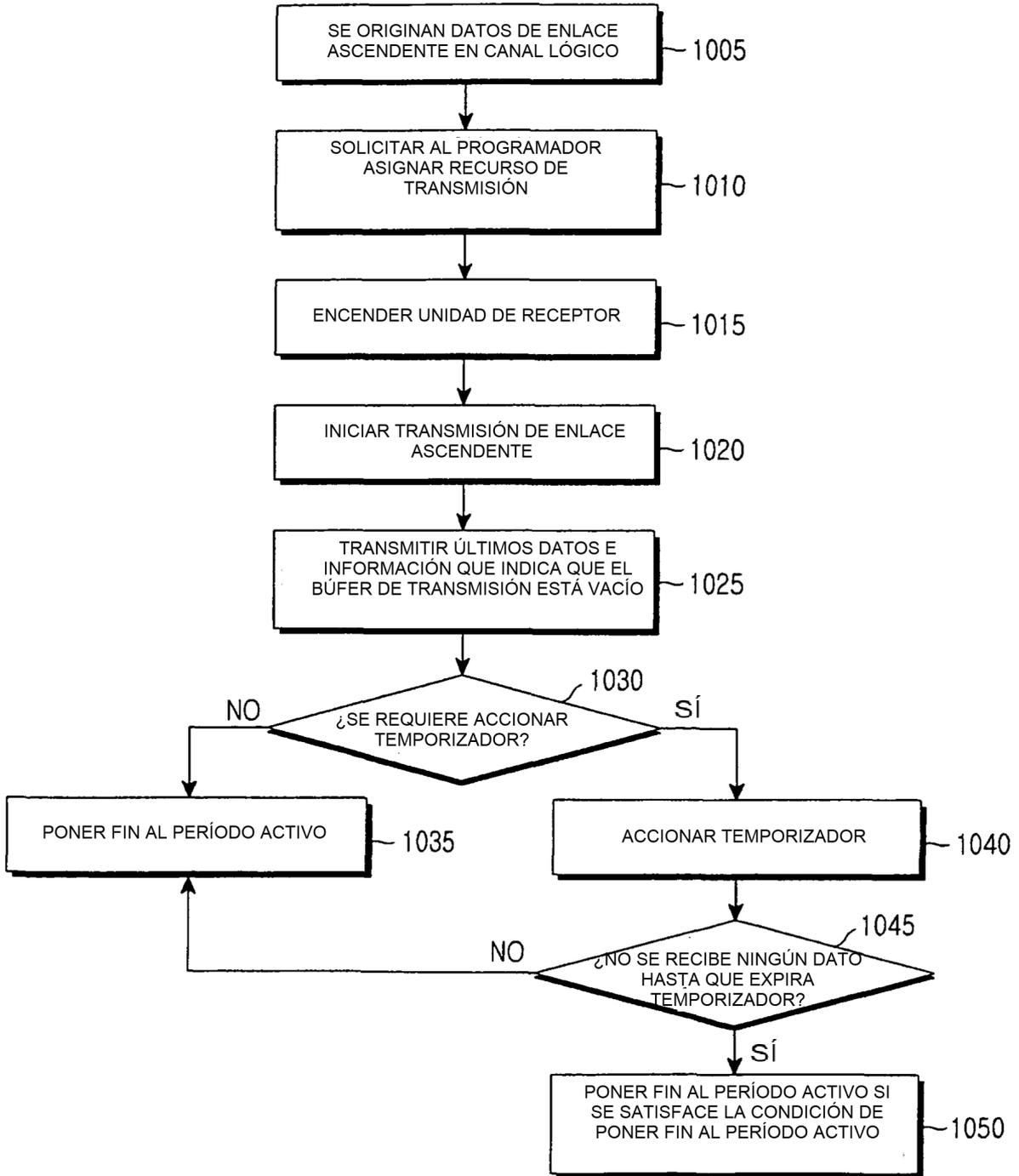


FIG. 10

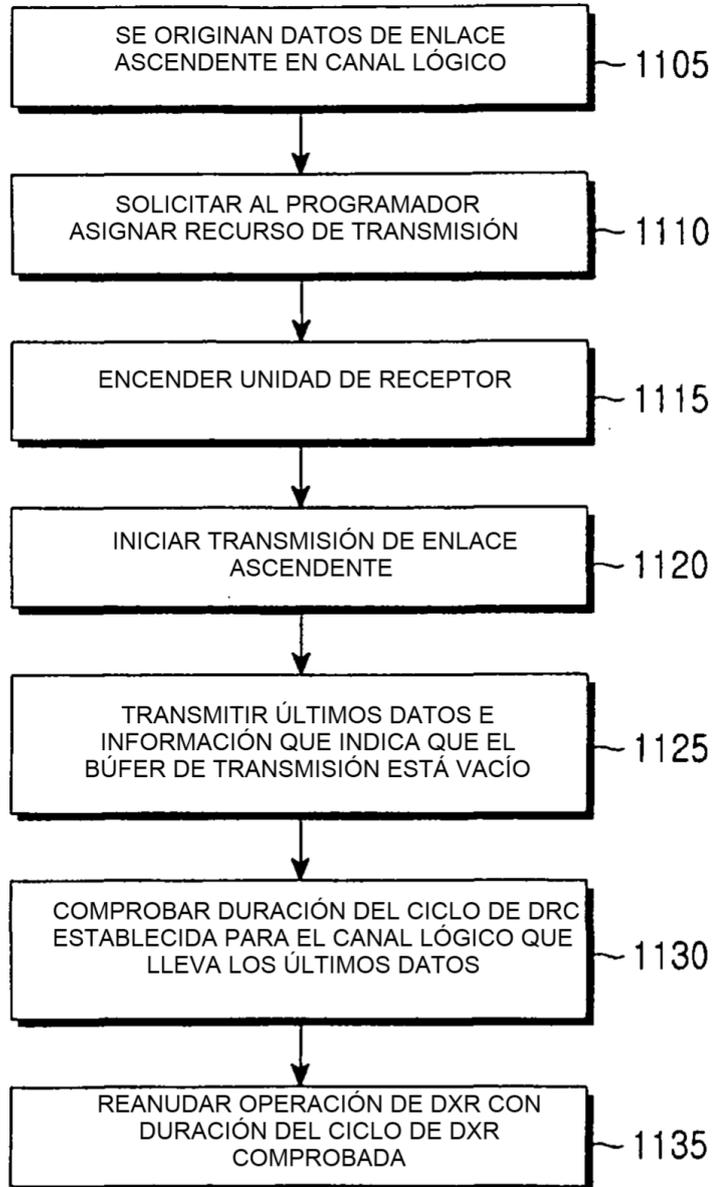


FIG.11

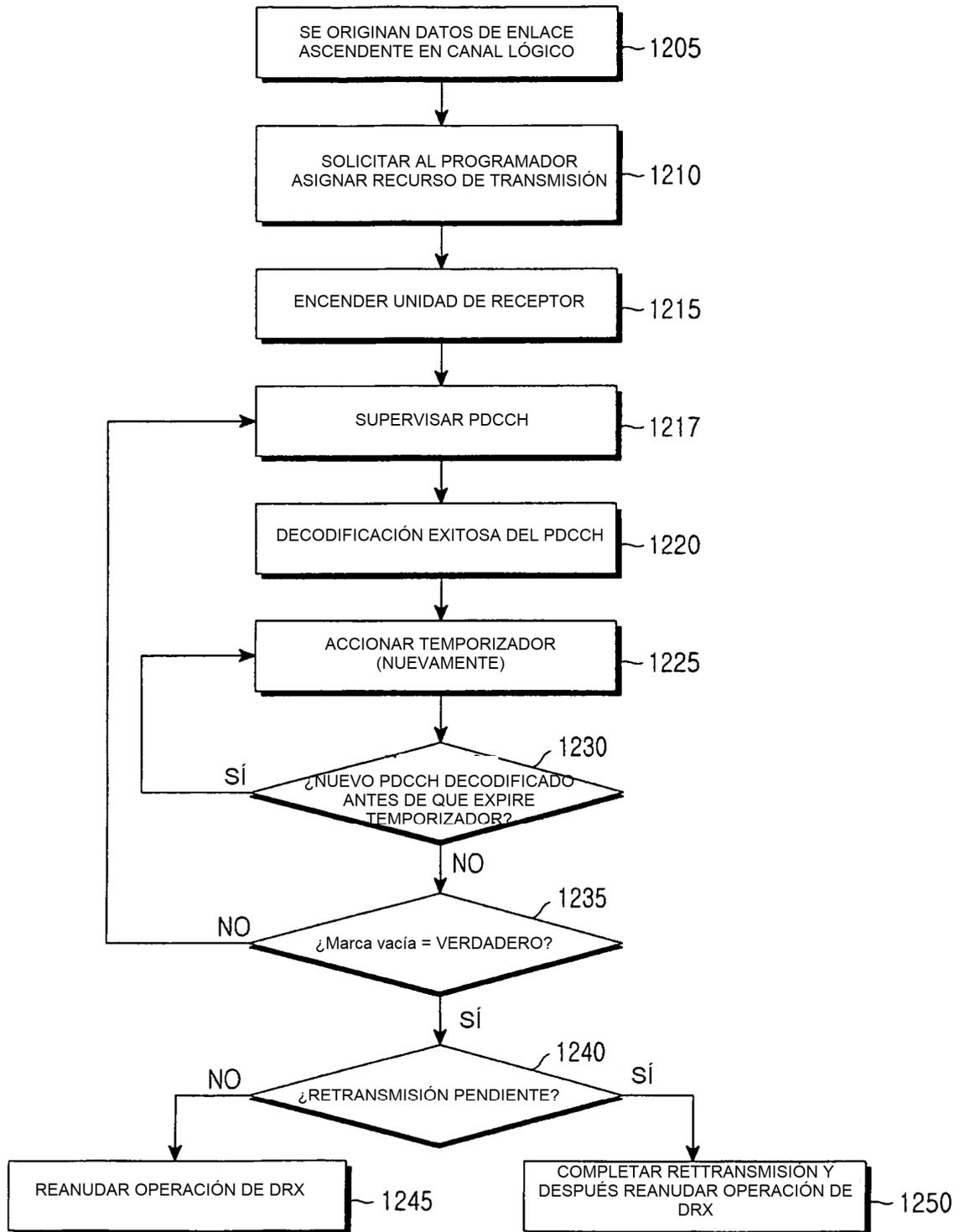


FIG.12