

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 001**

51 Int. Cl.:

H04W 76/28	(2008.01)
H04W 52/02	(2009.01)
H04W 72/02	(2009.01)
H04W 76/38	(2008.01)
H04W 72/04	(2009.01)
H04W 28/02	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2012 PCT/IB2012/002382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14076516**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2012 E 12888536 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2921026**

54 Título: **Recepción discontinua (DRX) para tráfico diverso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2019

73 Titular/es:
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**VIRTEJ, ELENA y
LUNDEN, JARI PETTERI**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 706 001 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

Recepción discontinua (DRX) para tráfico diverso

5 Antecedentes:**Campo:**

10 Las realizaciones de la invención se refieren, en general, a sistemas de comunicación inalámbricos, tales como, pero no limitados a, la red de acceso de radio terrestre (UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), la evolución a largo plazo (LTE), la UTRAN evolucionada (E-UTRAN), y/o la LTE avanzada (LTE-A). Algunas realizaciones se refieren a la recepción discontinua (DRX) en tales sistemas.

Descripción de la técnica relacionada:

15 La red de acceso de radio terrestre (UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) se refiere a una red de comunicaciones que incluye estaciones base, o Nodos B, y por ejemplo, controladores de red de radio (RNC). UTRAN permite la conectividad entre el equipo de usuario (UE) y la red central. El RNC proporciona funciones de control para uno o más Nodos B. El RNC y sus Nodos B correspondientes se denominan subsistema de red de radio (RNS). En el caso de E-UTRAN (UTRAN mejorada) no existe ningún RNC y la mayoría de las funcionalidades de RNC están contenidas en el eNodoB (Nodo B evolucionado, también denominado Nodo B de E-UTRAN).

25 La evolución a largo plazo (LTE) o E-UTRAN se refiere a mejoras del UMTS a través de una eficacia y servicios mejorados, costes más bajos, y el uso de nuevas oportunidades del espectro. En particular, LTE es un estándar del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) que proporciona unas velocidades máximas de enlace ascendente de al menos 50 megabits por segundo (Mbps) y unas velocidades máximas de enlace descendente de al menos 100 Mbps. LTE soporta anchos de banda de portadora escalables desde 20 MHz hasta 1,4 MHz y admite tanto la duplexación por división de frecuencia (FDD) como la duplexación por división de tiempo (TDD). Las ventajas de LTE son, por ejemplo, alto rendimiento, baja latencia, compatibilidad con FDD y TDD en la misma plataforma, una experiencia para el usuario final mejorada y una arquitectura simple que resulta en bajos costes de operación.

35 Además, las versiones de LTE de 3GPP (por ejemplo, LTE Rev-11, LTE-Rev-12) están dirigidas a los futuros sistemas avanzados de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT-A), denominados por conveniencia en el presente documento simplemente como LTE-Avanzada (LTE-A). LTE-A está dirigida a extender y optimizar las tecnologías de acceso por radio LTE de 3GPP. Un objetivo de LTE-A es proporcionar servicios significativamente mejorados por medio de mayores velocidades de datos y menor latencia con un coste reducido. LTE-A será un sistema de radio más optimizado que cumplirá con los requisitos de la radio sindical de telecomunicaciones internacionales (UIT-R) para los IMT-Avanzados y mantendrá la compatibilidad con versiones anteriores.

40 El documento 3GPP TSG RAN WG2 #77bis, R2-121872, "Open issues on HS-DSCH DRX operation with second DRX cycle", XP050606541, borrador de 3GPP por Ericsson para una reunión en Jeju, Corea del Sur, del 26 al 30 de marzo de 2012, desvela una operación de DRX de nivel 2 donde el UE introduce operaciones de DRX cortas rápidamente después de la inactividad de los datos, mientras que introduce más lentamente el DRX largo después de la inactividad de los datos. Se presenta un temporizador de inactividad T32x para permitir una transición rápida a un DRX corto. El temporizador de inactividad T321 se usa para desencadenar una transición (más lenta) en un DRX largo usando el nuevo segundo ciclo de DRX más largo.

45 El documento WO2012/000547 desvela el reinicio de un temporizador de inactividad de DRX para mover la ventana del temporizador de inactividad de DRX con cada concesión que indica una nueva transmisión en el UL y/o el DL. Si un eNB otorga continuamente tales concesiones, la ventana del temporizador de inactividad de DRX se moverá más allá del final del ciclo de DRX al siguiente ciclo de DRX que tendrá lugar inmediatamente después del ciclo de DRX anterior.

Sumario:

55 La invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas.

60 Una realización incluye un método para la recepción discontinua (DRX). El método puede incluir configurar un equipo de usuario con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. El equipo de usuario puede configurarse además, después de decodificar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. Si se configura un ciclo de DRX corto, el vencimiento del primer temporizador de inactividad puede no iniciar el ciclo de DRX corto, mientras que el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo de DRX corto.

65

Otra realización incluye un aparato. El aparato incluye al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. La al menos una memoria y el código de programa informático, con el al menos un procesador, hacen que el aparato configure al menos un equipo de usuario con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad, y que configure el equipo de usuario, después de descodificar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad puede no iniciar un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización está dirigida a un programa informático incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio. El programa informático está configurado para controlar un procesador para realizar un proceso. El proceso incluye configurar un equipo de usuario con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad, y configurar el equipo de usuario, después de decodificar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad puede no iniciar un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización está dirigida a un aparato que incluye medios para configurar un equipo de usuario con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. El aparato también puede incluir medios para configurar el equipo de usuario, después de decodificar un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad puede no iniciar un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), mientras que el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización está dirigida a un método que incluye iniciar, mediante un equipo de usuario configurado con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad, el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al equipo de usuario. El método incluye además iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad puede no iniciar un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización incluye un aparato. El aparato incluye al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. El aparato está configurado con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. La al menos una memoria y el código de programa informático, con el al menos un procesador, hacen que el aparato inicie al menos el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al aparato, y que inicie el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización está dirigida a un programa informático incorporado en un medio legible por ordenador no transitorio. El programa informático está configurado para controlar un procesador para realizar un proceso. El proceso incluye iniciar, mediante un equipo de usuario configurado con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad, el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al equipo de usuario. El proceso incluye además iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Otra realización está dirigida a un aparato que incluye medios para iniciar, mediante un equipo de usuario configurado con al menos un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad, el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al equipo de usuario. El aparato incluye además medios para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces. El vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia un ciclo corto de recepción discontinua (DRX), y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua (DRX).

Breve descripción de los dibujos:

Para una comprensión adecuada de la invención, debería hacerse referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra un ejemplo de la funcionalidad de DRX;

la figura 2 ilustra un ejemplo de la funcionalidad de DRX que incluye dos temporizadores de inactividad, de acuerdo con una realización de la invención;

5 la figura 3a ilustra un aparato de acuerdo con una realización;

la figura 3b ilustra un aparato de acuerdo con otra realización;

10 la figura 4a ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con una realización; y

la figura 4b ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con otra realización.

Descripción detallada:

15 Se entenderá fácilmente que los componentes de la invención, como se describen y se ilustran en general en las figuras del presente documento, pueden estar dispuestos y diseñados en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la invención, tal como se representa en las figuras adjuntas, no pretende limitar el alcance de la invención, sino que es simplemente representativa de las realizaciones seleccionadas de la invención.

20 Si se desea, las diferentes funciones tratadas a continuación pueden realizarse en un orden diferente y/o concurrentemente con otras. Además, si se desea, una o más de las funciones descritas pueden ser opcionales o pueden combinarse. Como tal, la siguiente descripción debería considerarse como simplemente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones de esta invención, y no como una limitación de los mismos.

30 Ciertas realizaciones de la invención se refieren a E-UTRAN y, en algunas realizaciones, se refieren al consumo de energía de un UE E-UTRAN, mejoras para diversas aplicaciones de datos (eDDA), programación del UE y monitorización del canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Las fases iniciales de la especificación E-UTRAN (véase 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 36.321 y 3GPP TS 36.133) tuvieron en cuenta el consumo de energía del UE en el modo conectado de control de recursos de radio (RRC) definiendo el esquema de recepción discontinua (DRX) de modo conectado de RRC. Este esquema de DRX de modo conectado de RRC permite al UE lograr ahorros de energía significativos cuando la función de DRX de modo conectado de RRC se usa y se configura por el NodoB evolucionado (eNB) y/o la red.

35 Un UE puede configurarse mediante el RRC con una funcionalidad de DRX que controla la actividad de monitorización de PDCCH del UE. Cuando está en modo RRC_CONNECTED, si se configura el DRX, el UE puede monitorizar el PDCCH de manera discontinua usando la operación de DRX que se describe a continuación. De lo contrario, el UE puede monitorizar el PDCCH continuamente. Como ejemplo, el RRC puede controlar la operación de DRX mediante la configuración de temporizadores, tales como onDurationTimer, drx-FirstInactivityTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, longDRX-Cycle, el valor del drxStartOffset y, opcionalmente, el drxShortCycle y el short-DRX-Cycle. Debería observarse que el drx-FirstInactivityTimer puede indicarse con otros nombres o etiquetas. El significado de drx-FirstInactivityTimer y drx-InactivityTimer debería entenderse como un ejemplo de cómo especificar el uso de dos temporizadores de inactividad de diferente longitud, cuando el actual 45 3GPP TS 36.321 V11.0.0 (09-2012) especifica un temporizador de inactividad (drx-InactivityTimer). Además, los nombres (por ejemplo, OnDurationTimer, drx-FirstInactivityTimer, drx-InactivityTimer, drx-RetransmissionTimer, longDRX-Cycle, drxStartOffset, drxShortCycleTimer, shortDRX-Cycle) son solo descriptivos de acuerdo con las especificaciones LTE de 3GPP, pero de manera similar la recepción discontinua y las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse también a otros sistemas.

50 Algunas realizaciones pueden estar relacionadas con las mejoras adicionales de LTE Rev-12 para diversos artículos de trabajo (WI) de aplicaciones de datos (eDDA), que tienen un objetivo de, en el contexto de proporcionar siempre una mejor conectividad, identificar y especificar mecanismos en el nivel RAN que mejoren la capacidad del LTE para manejar diversos perfiles de tráfico y pequeños paquetes de datos. Por consiguiente, una realización proporciona una mejora de la funcionalidad de DRX existente que mejora la eficacia energética del UE cuando, por ejemplo, tiene tráfico compuesto principalmente de pequeños paquetes de datos y ráfagas de datos ocasionales más grandes. Algunas realizaciones pueden estar relacionadas también con otras versiones de LTE de 3GPP u otras tecnologías o sistemas de acceso por radio. Los nombres de los temporizadores o los períodos pueden diferir, pero los métodos desvelados en la presente invención pueden aplicarse también, posiblemente con otros nombres, en otros sistemas.

60 El equipo de usuario, tal como los teléfonos inteligentes, puede tener, por lo general, aplicaciones que se ejecutan en segundo plano y que generan tráfico, incluso cuando el usuario no está interactuando con el dispositivo. En otras ocasiones, el usuario está usando el dispositivo de manera más activa y creando más tráfico. En combinación, esto crea un perfil de tráfico muy diverso y en ráfagas. Esto puede caracterizarse, por ejemplo, por períodos de mayor tráfico de datos seguido de un largo período de silencio, o tráfico que comprende pequeños paquetes de datos

seguidos de períodos de silencio largos/cortos. LTE proporciona DRX como un método para ahorrar energía. Como se ha sugerido anteriormente, DRX le permite a un UE ahorrar energía al abstenerse de monitorizar el PDCCH todo el tiempo. Los instantes de tiempo en que el UE monitorizará el PDCCH dependen de la especificación que define la funcionalidad de DRX, la configuración de la red y las transmisiones de la red al UE (debido a que la recepción de las mismas afectará a los temporizadores que controlan el DRX).

La figura 1 ilustra un ejemplo de la funcionalidad de DRX. En este ejemplo, el UE monitoriza el PDCCH durante el On Duration (duración de encendido). Si el PDCCH se decodifica con éxito e indica una nueva transmisión de datos, se inicia el temporizador de inactividad y el UE continuará monitorizando el PDCCH hasta que venza el temporizador de inactividad. Si se configura un ciclo de DRX corto, el UE iniciará el ciclo de DRX corto después de que venza el temporizador de inactividad. Si el ciclo de DRX corto no está configurado, entonces el DRX entrará en el ciclo largo y el UE no necesitará monitorizar el PDCCH hasta el On Duration en el próximo ciclo de DRX.

Un problema que se plantea es que este mecanismo no se adapta bien a un perfil de tráfico de teléfono inteligente típico donde hay períodos de baja actividad con algunos paquetes pequeños y a continuación períodos de mayor actividad. Esto se debe a que la transmisión de uno o diversos paquetes pequeños aún iniciará el temporizador de inactividad y a continuación el ciclo corto. Y si el DRX se configura de manera más conservadora (con un temporizador de inactividad más corto o sin un ciclo de DRX corto), habrá retrasos más largos durante las ráfagas de datos más grandes si hay interrupciones cortas en el tráfico. Por lo tanto, se necesitan soluciones para mejorar la funcionalidad de DRX en relación con el tráfico de paquetes de datos pequeños. Uno de los objetivos principales de eDDA está dirigido a mejorar los procedimientos relacionados con el ahorro de energía del UE. Estas mejoras también pueden incluir optimizaciones para la configuración de DRX o el control que puede ser específico para estos tipos de tráfico.

En consecuencia, ciertas realizaciones de la invención se enfrentan al problema de cómo mejorar las oportunidades de ahorro de energía del UE. En particular, algunas realizaciones pueden ser aplicables a diversos tráfico de teléfonos inteligentes que comprenden ráfagas ocasionales de actividad más alta entre el tráfico que comprende pequeños paquetes de datos.

Cuando se configura un ciclo de DRX, el tiempo activo puede incluir el tiempo mientras que se está ejecutando un primer temporizador de inactividad (por ejemplo, DRX-FirstInactivityTimer o DRX-InactivityTimer, aunque también pueden usarse otros nombres). En una realización en la que se configura el DRX, para cada subtrama, el UE detiene el primer temporizador de inactividad cuando se recibe un elemento de control de comando MAC de DRX. De acuerdo con una realización, si el primer temporizador de inactividad vence en una subtrama específica, se usa el ciclo de DRX largo (es decir, el UE tiene la oportunidad de DRX/reposo hasta el próximo On Duration en el ciclo de DRX largo). En una realización, cuando, durante el tiempo activo, el PDCCH indica una nueva transmisión (DL o UL), el primer temporizador de inactividad se inicia o reinicia si es la primera nueva transmisión durante el tiempo activo actual; de lo contrario, se detiene el primer temporizador de inactividad.

En una realización de ejemplo, cuando el PDCCH indica una nueva transmisión (DL o UL) el primer temporizador de inactividad se inicia o reinicia si es la primera nueva transmisión o una de las primeras N nuevas transmisiones durante el ciclo largo DRX actual (es decir, desde el inicio anterior de On Duration del ciclo de DRX largo). Las nuevas transmisiones posteriores inician un segundo temporizador de inactividad.

En una realización de ejemplo, cuando un UE recibe un elemento de control de comando MAC de DRX mientras que se está ejecutando el primer temporizador de inactividad, se usa el ciclo de DRX largo incluso si está configurado un ciclo de DRX corto para el UE. En otra realización de ejemplo, cuando un UE recibe un elemento de control de comando MAC de DRX cuando no se está ejecutando un temporizador de inactividad (durante On Duration), se usa el ciclo de DRX largo incluso si está configurado el ciclo de DRX corto para el UE.

Por lo tanto, de acuerdo con una realización, el UE está configurado, por ejemplo, con dos temporizadores de inactividad (por ejemplo, DRX-InactivityTimer). En otras realizaciones, el UE puede configurarse con un único temporizador de inactividad o con más de dos temporizadores de inactividad. Después de una decodificación exitosa del PDCCH que indica una nueva transmisión de datos, durante la primera vez, o durante las primeras N veces, del tiempo activo actual, se inicia el primer temporizador de inactividad. Mientras que para los tiempos posteriores, se inicia el segundo temporizador de inactividad. Además, en una realización, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el temporizador de ciclo corto (por ejemplo, drxShortCycleTimer). En una realización, el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el temporizador de ciclo corto.

En una realización de ejemplo, el UE tiene solo un temporizador de inactividad, pero su longitud (es decir, el valor, la duración o el período) depende de cuántas veces se ha iniciado y/o reiniciado durante el tiempo activo actual (o, como alternativa, durante el ciclo de DRX largo actual). Por ejemplo, esto podría ser que la primera vez o durante las primeras N veces, la longitud sea diferente (por ejemplo, más corta) que en las siguientes veces después de la primera o las primeras N veces.

En algunas realizaciones de ejemplo, hay una ventana de tiempo más largo (por ejemplo, más largo que el ciclo de

- DRX largo, por ejemplo, 10 segundos o alguna otra longitud) sobre el que se cuenta el número de veces que se inicia o reinicia el temporizador de inactividad. Y en los inicios y/o reinicios sucesivos, la longitud del temporizador de inactividad se adapta (por ejemplo, se alarga o se cambia de tal manera que el vencimiento del temporizador no inicie el ciclo de DRX corto, incluso si está configurado para el UE), o se usa un temporizador diferente después de
- 5 que el número de inicios y/o reinicios supere las N veces (por ejemplo, 3 veces en un ciclo). También puede haber más de dos temporizadores de inactividad, por ejemplo, de tal manera que un primer temporizador de inactividad se usa durante las primeras N veces, un segundo temporizador de inactividad se usa para las siguientes M veces y un tercer temporizador de inactividad se use después de las N + M veces.
- 10 En algunas realizaciones de ejemplo, se inicia/reinicia un primer temporizador de inactividad durante una primera vez (o las primeras N veces), cuando dentro del tiempo activo actual, el ciclo de DRX, o alguna otra ventana de tiempo, el UE recibe una transmisión que se especifica o se configura para iniciar/reiniciar el temporizador de inactividad. Las transmisiones posteriores especificadas o configuradas para iniciar el temporizador de inactividad inician un segundo temporizador de inactividad.
- 15 En algunas realizaciones de ejemplo, la conmutación desde el primer temporizador de inactividad al segundo temporizador de inactividad puede depender de cuánto tiempo el primer temporizador de inactividad ha estado funcionando en total en el ciclo DRX largo actual o en el tiempo activo actual o en alguna otra ventana de tiempo de longitud, donde es posible que el temporizador se haya iniciado o reiniciado varias veces. El temporizador ha estado
- 20 funcionando durante más tiempo que, por ejemplo, T subtramas (por ejemplo, 50 ms en 2 segundos).
- De acuerdo con algunas realizaciones, el primer temporizador de inactividad se usa solo para las primeras N veces (dentro del tiempo activo, del ciclo de DRX, o de alguna otra ventana de tiempo) cuando se programa una nueva transmisión de DL (por ejemplo, indicando el PDCCH que se ha decodificado con éxito), y la programación de una
- 25 nueva transmisión de UL inicia el segundo temporizador de inactividad. Y viceversa, en otras realizaciones, el primer temporizador de inactividad se inicia solo durante las primeras N nuevas transmisiones de datos de UL, y las nuevas transmisiones de datos de DL inician el segundo temporizador de inactividad. En algunas realizaciones, pueden configurarse diferentes temporizadores de inactividad primero y segundo para las nuevas transmisiones de UL y DL.
- 30 De acuerdo con algunas realizaciones, el primer temporizador de inactividad no se usa para las primeras (o primeras P) nuevas transmisiones de UL programadas después de que el UE haya enviado una solicitud de programación (SR). En tal caso, el UE puede estar esperando una respuesta de la red a su comunicación (por ejemplo, una solicitud HTTP) y un temporizador de inactividad más largo (o un ciclo de DRX corto) puede ser útil. Por el mismo
- 35 motivo, puede preferirse que el segundo temporizador de inactividad se use siempre después de la programación de UL, incluso para la primera programación(es).
- De acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo el primer temporizador de inactividad (por ejemplo, más corto y/o el vencimiento no inicia el ciclo de DRX corto) puede usarse o configurarse solo si el UE ha establecido una
- 40 indicación de preferencia de energía (PPI) para valorar lowPowerConsumption. También pueden usarse otros medios del UE que indiquen a la red que el primer temporizador de inactividad debería o no usarse o configurarse por la red, tal como por ejemplo que el UE indique directamente a la red si necesita esta función, o por ejemplo, el uso de cierto recurso de solicitud de programación (SR) podría indicar esto. O el UE podría indicar (por ejemplo, usando un nuevo elemento de control MAC) que está esperando una respuesta a su transmisión de UL y, por lo
- 45 tanto, prefiere que el temporizador de inactividad se ejecute durante un tiempo más largo y/o un ciclo de DRX corto se ejecute (o se ejecute más) después de que venza el temporizador de inactividad. En algunas realizaciones, el UE puede señalar (por ejemplo, usando un elemento de control MAC posiblemente combinado con una transmisión de datos de usuario, o un recurso SR o SR específico o una indicación PPI para lowPowerConsumption) que no está esperando una respuesta a su transmisión de UL y, por lo tanto, se utilizará el primer temporizador de inactividad (o ningún temporizador de inactividad).
- 50 De acuerdo con una realización, el primer temporizador de inactividad es más corto que el segundo. Por lo tanto, las primeras (o las primeras N) transmisiones al UE durante el ciclo de DRX en curso provocan que se inicie un temporizador de inactividad más corto (es decir, el primer temporizador de inactividad). Esto facilita la transmisión eficaz de energía del tráfico en segundo plano de baja velocidad de datos (por ejemplo, mensajes de activación), al
- 55 tiempo que permite una programación más flexible cuando hay más datos. En algunas realizaciones, la duración del primer temporizador de inactividad puede ser incluso cero, o puede haber solo un temporizador de inactividad, que se configura de tal manera que las primeras transmisiones (o las primeras N) (dentro de tiempo activo, el ciclo de DRX, o alguna otra ventana de tiempo) que iniciarían el desencadenante del temporizador de inactividad, no lo harían, y solo en los momentos subsiguientes se iniciará/reiniciará el temporizador de inactividad.
- 60 La figura 2 ilustra un ejemplo de los dos temporizadores de inactividad, de acuerdo con una realización. En el ejemplo de la figura 2, como se ha tratado anteriormente, la red puede configurar dos temporizadores de inactividad: el temporizador de inactividad_1 y el temporizador de inactividad_2. En esta realización, el primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo de DRX corto, mientras que el segundo temporizador de inactividad activa el ciclo de
- 65 DRX corto.

La figura 3a ilustra un ejemplo de un aparato 10 de acuerdo con una realización. En una realización, el aparato 10 puede ser un UE. Debería observarse que un experto en la materia entenderá que el aparato 10 puede incluir componentes o características que no se muestran en la figura 3a. Solo se representan en la figura 3a los componentes o características necesarios para ilustrar la invención.

5 Como se ilustra en la figura 3a, el aparato 10 incluye un procesador 22 para procesar la información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 22 puede ser cualquier tipo de procesador de fin general o específico. Si bien se muestra un solo procesador 22 en la figura 3a, pueden usarse múltiples procesadores de acuerdo con otras realizaciones. De hecho, el procesador 22 puede incluir, como ejemplos, uno o más ordenadores de fin general, ordenadores de fin especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador multi-núcleo.

15 El aparato 10 incluye además una memoria 14, que puede estar acoplada al procesador 22, para almacenar información e instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 22. La memoria 14 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local, y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada tal como un dispositivo de memoria basado en semiconductores, un dispositivo y un sistema de memoria magnética, un dispositivo y sistema de memoria óptica, una memoria fija y una memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 14 puede estar compuesta por cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, o cualquier otro tipo de máquina no transitoria o medios legibles por ordenador. Las instrucciones almacenadas en la memoria 14 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando se ejecutan por el procesador 22, permiten que el aparato 10 realice las tareas como se han descrito en el presente documento.

25 El aparato 10 también puede incluir una o más antenas 25 para transmitir y recibir señales y/o datos hacia y desde el aparato 10. El aparato 10 puede incluir además un transceptor 28 configurado para transmitir y recibir información. Por ejemplo, el transceptor 28 puede configurarse para modular la información en una forma de onda portadora para su transmisión por la antena(s) 25 y desmodular la información recibida a través de la antena(s) 25 para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 10. En otras realizaciones, el transceptor 28 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente.

30 El procesador 22 puede realizar funciones asociadas con la operación del aparato 10, incluyendo, sin limitación, la precodificación de los parámetros de ganancia/fase de la antena, la codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, el formato de la información, y el control general del aparato 10, incluyendo los procesos relacionados con la gestión de recursos de comunicación.

35 En una realización, la memoria 14 almacena unos módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 22. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona la funcionalidad de sistema operativo al aparato 10. La memoria puede también almacenar uno o más módulos funcionales, tal como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional al aparato 10. Los componentes del aparato 10 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software.

45 Como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con una realización, el aparato 10 puede ser un UE. En una realización, el aparato 10 es un UE configurado por la red con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. En esta realización, el aparato 10 puede controlarse por la memoria 14 y el procesador 22, después de decodificar un PDCCH que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo y, durante las veces posteriores, para iniciar el segundo temporizador de inactividad. En una realización, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo de DRX corto, pero el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo de DRX corto. Además, de acuerdo con una realización, el primer temporizador de inactividad es más corto que el segundo temporizador de inactividad.

50 En una realización, el primer temporizador de inactividad se usa solo durante la primera o las primeras N veces del ciclo de DRX largo actual, y después de que se haya iniciado el ciclo de DRX corto, se usa el segundo temporizador de inactividad hasta que el UE vuelve al ciclo de DRX largo (después de que finalice el ciclo de DRX corto) y decodifica con éxito un PDCCH que indica una nueva transmisión durante el siguiente ciclo de DRX largo On Duration.

60 La figura 3b ilustra un ejemplo de un aparato 20 de acuerdo con otra realización. En una realización, el aparato 20 puede ser un elemento de red, tal como una estación base. Debería observarse que un experto en la materia entenderá que el aparato 20 puede incluir componentes o características no mostradas en la figura 3b. Solo se representan en la figura 3b los componentes o características necesarias para la ilustración de la invención.

65 Como se ilustra en la figura 3b, el aparato 20 incluye un procesador 32 para procesar la información y ejecutar

instrucciones u operaciones. El procesador 32 puede ser cualquier tipo de procesador de fin general o específico. Aunque en la figura 3b se muestra un solo procesador 32, pueden usarse múltiples procesadores de acuerdo con otras realizaciones. De hecho, el procesador 32 puede incluir, como ejemplos, uno o más ordenadores de fin general, ordenadores de fin especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador multi-núcleo.

El aparato 20 incluye además una memoria 34, que puede estar acoplada al procesador 32, para almacenar información e instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 32. La memoria 34 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local, y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como un dispositivo de memoria basado en semiconductores, un dispositivo y un sistema de memoria magnética, un dispositivo y un sistema de memoria óptica, una memoria fija y una memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 34 puede estar compuesta por cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, o cualquier otro tipo de máquina no transitoria o medios legibles por ordenador. Las instrucciones almacenadas en la memoria 34 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando se ejecuta por el procesador 32, permite que el aparato 20 realice las tareas como se han descrito en el presente documento.

El aparato 20 también puede incluir una o más antenas 35 para transmitir y recibir señales y/o datos hacia y desde el aparato 20. El aparato 20 puede incluir además un transceptor 38 configurado para transmitir y recibir información. Por ejemplo, el transceptor 38 puede configurarse para modular la información en una forma de onda portadora para su transmisión por la antena(s) 35 y desmodular la información recibida a través de la antena(s) para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 20. En otras realizaciones, El transceptor 38 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente.

El procesador 32 puede realizar funciones asociadas con la operación del aparato 20, incluyendo, sin limitación, la precodificación de los parámetros de ganancia/fase de la antena, la codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, el formato de la información, y el control general del aparato 20, incluyendo los procesos relacionados con la gestión de los recursos de comunicación.

En una realización, la memoria 34 almacena unos módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 32. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona la funcionalidad de sistema operativo al aparato 20. La memoria puede también almacenar uno o más módulos funcionales, tal como una aplicación o programa, para proporcionar funcionalidad adicional al aparato 20. Los componentes del aparato 20 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software.

Como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con una realización, el aparato 20 puede ser una estación base, tal como una eNB. En esta realización, el aparato 20 puede controlarse por la memoria 34 y el procesador 32 para configurar un UE con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. Como se ha mencionado anteriormente, después de decodificar un PDCCH que indica una nueva transmisión de datos, el primer temporizador de inactividad se inicia durante las primeras N veces del tiempo activo y, durante las veces posteriores, se inicia el segundo temporizador de inactividad. De acuerdo con una realización, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo de DRX corto, mientras que el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo de DRX corto.

La figura 4a ilustra un diagrama de flujo de un método que proporciona una DRX mejorada para tráfico de datos diverso, de acuerdo con una realización. En una realización de ejemplo, el método ilustrado en la figura 4a puede realizarse por un UE configurado con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. En una realización, el primer temporizador de inactividad es más corto que el segundo temporizador de inactividad. El método de la figura 4a puede incluir, en 400, iniciar el primer temporizador de inactividad para la primera, o las primeras N, nuevas transmisiones de datos al UE. A continuación, el método puede incluir, en 410, iniciar el segundo temporizador de inactividad para las transmisiones de datos posteriores. De acuerdo con una realización, el método puede incluir además, en 420, iniciar el ciclo de DRX corto tras el vencimiento del segundo temporizador de inactividad.

La figura 4b ilustra un diagrama de flujo de un método que proporciona una DRX mejorada para tráfico de datos diverso, de acuerdo con otra realización. En una realización de ejemplo, el método ilustrado en la figura 4b puede realizarse mediante un elemento de red, tal como un eNB. El método de la figura 4b puede incluir, en 430, configurar un UE con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad. El método puede incluir además, en 440, configurar el UE para iniciar el primer temporizador de inactividad para la primera, o las N primeras, nuevas transmisiones de datos al UE. El método puede incluir, en 450, configurar el UE para iniciar el segundo temporizador de inactividad para las transmisiones de datos posteriores. En algunas realizaciones, una o más de las etapas de la figura 4b pueden ser parte de una operación específica del UE y, por lo tanto, no se configuran explícitamente por la red.

5 En algunas realizaciones, la funcionalidad de cualquiera de los métodos descritos en el presente documento, tales como los de las figuras 4a y 4b, pueden implementarse mediante software y/o un código de programa informático almacenado en la memoria u otro medio tangible o legible por ordenador, y ejecutado por un procesador. En otras realizaciones, la funcionalidad puede realizarse por hardware, por ejemplo, a través del uso de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables (PGA), una matriz de puertas programables en campo (FPGA), o cualquier otra combinación de hardware y software.

10 En vista de lo anterior, las realizaciones de la invención proporcionan dos temporizadores de inactividad para la dirección de UL y dos temporizadores de inactividad para la dirección de DL. Además, en algunas realizaciones, el primer temporizador de inactividad es más corto y, por lo tanto, está destinado a pequeños paquetes de datos, mientras que el segundo temporizador de inactividad es más largo y está destinado a un tráfico más activo. Como tal, el UE puede configurarse con dos temporizadores de inactividad, de tal manera que el primer temporizador de inactividad se inicie después de un primer PDCCH que indica nuevos datos (o los primeros PDCCH que indican nuevos datos) del tiempo activo, y el segundo temporizador de inactividad se inicia en sucesivamente activaciones durante el mismo tiempo activo. En algunas realizaciones, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo de DRX corto, mientras que el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo de DRX corto.

20 Ciertas realizaciones de la invención proporcionan varias ventajas. Por ejemplo, como resultado de algunas realizaciones, puede mejorarse la eficacia energética de los UE que tienen un tráfico de datos diverso (por ejemplo, pequeños paquetes de datos con una ráfaga ocasional más grande). Además, las realizaciones se adaptan bien a los diversos perfiles de tráfico debido a que el temporizador secundario de inactividad más larga (y DRX corto) se usa cuando se produce una ráfaga de tráfico más grande.

25 Un experto en la materia entenderá fácilmente que la invención como se ha tratado anteriormente puede practicarse con etapas en un orden diferente, y/o con elementos de hardware en configuraciones que son diferentes que las que se han dado a conocer. Por lo tanto, aunque la invención se ha descrito basándose en estas realizaciones preferidas, sería evidente para los expertos en la materia que ciertas modificaciones, variaciones y construcciones alternativas serían evidentes, mientras permanezcan dentro del alcance de la invención. Por lo tanto, con el fin de determinar las metas y límites de la invención, debería hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 transmitir, mediante un elemento de red (20), a un equipo de usuario (10) una configuración para configurar el equipo de usuario (10) con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad; transmitir, mediante el elemento de red, al equipo de usuario (10) una configuración para configurar el equipo de usuario (10) para, después de descodificar un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica una nueva transmisión de datos, iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces, en el que, si se configura un ciclo corto de recepción discontinua, DRX, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX.

15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer temporizador de inactividad es más corto que el segundo temporizador de inactividad.

20 3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que $N = 1$.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento de red (20) comprende un nodo B evolucionado, eNB.

25 5. Un aparato (20) que comprende medios para realizar un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

6. Un producto de programa informático adaptado para controlar un procesador para realizar un proceso, que comprende:

30 transmitir una configuración para configurar un equipo de usuario (10) con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad; transmitir una configuración para configurar el equipo de usuario, después de decodificar un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica una nueva transmisión de datos, para iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces, en el que, si se configura un ciclo corto de recepción discontinua, DRX, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX.

40 7. Un método, que comprende:

recibir, desde un elemento de red mediante un equipo de usuario (10), una configuración para configurar el equipo de usuario (10) con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad; recibir, desde el elemento de red mediante el equipo de usuario, una configuración para configurar el equipo de usuario (10) para, después de descodificar un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica una nueva transmisión de datos, iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces; iniciar, mediante el equipo de usuario (10), el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al equipo de usuario; iniciar, mediante el equipo de usuario (10), el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces, en el que, si se configura un ciclo corto de recepción discontinua, DRX, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el primer temporizador de inactividad es más corto que el segundo temporizador de inactividad.

60 9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, en el que $N = 1$.

10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que, cuando el equipo de usuario (10) recibe un elemento de control de comando de control de acceso al medio, MAC, de recepción discontinua, DRX mientras se está ejecutando el primer temporizador de inactividad, usa un ciclo largo de recepción discontinua, DRX, incluso si el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, está configurado para el equipo de usuario.

11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que, cuando el equipo de usuario (10) recibe un elemento de control de comando de control de acceso al medio, MAC, de recepción discontinua, DRX cuando no se está ejecutando un temporizador de inactividad, usa un ciclo largo de recepción discontinua, DRX, incluso si el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, está configurado para el equipo de usuario.
- 5 12. Un aparato (10) que comprende medios para realizar un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11.
- 10 13. Un producto de programa informático adaptado para controlar un procesador para realizar un proceso, que comprende:
- 15 recibir, desde un elemento de red mediante un equipo de usuario (10), una configuración para configurar el equipo de usuario (10) con un primer temporizador de inactividad y un segundo temporizador de inactividad;
- 20 recibir, desde el elemento de red mediante el equipo de usuario, una configuración para configurar el equipo de usuario (10) para, después de descodificar un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, que indica una nueva transmisión de datos, iniciar el primer temporizador de inactividad durante las primeras N veces del tiempo activo, y para iniciar el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces;
- 25 iniciar, mediante el equipo de usuario (10) el primer temporizador de inactividad durante las primeras N nuevas transmisiones de datos al equipo de usuario;
- iniciar, mediante el equipo de usuario (10), el segundo temporizador de inactividad durante las veces posteriores a las primeras N veces,
- en el que, si se configura un ciclo corto de recepción discontinua, DRX, el vencimiento del primer temporizador de inactividad no inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX, y el vencimiento del segundo temporizador de inactividad inicia el ciclo corto de recepción discontinua, DRX.
14. El producto de programa informático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6, o 13, en el que $N = 1$.

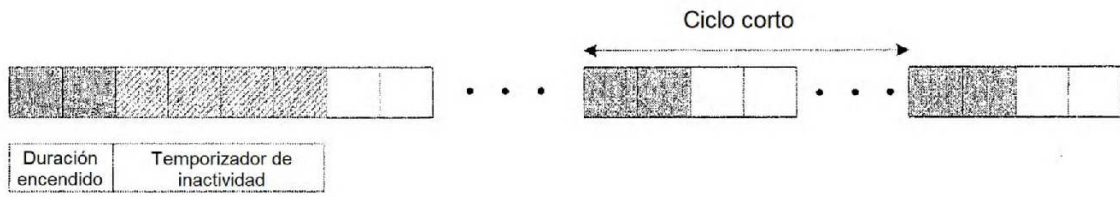


Fig. 1

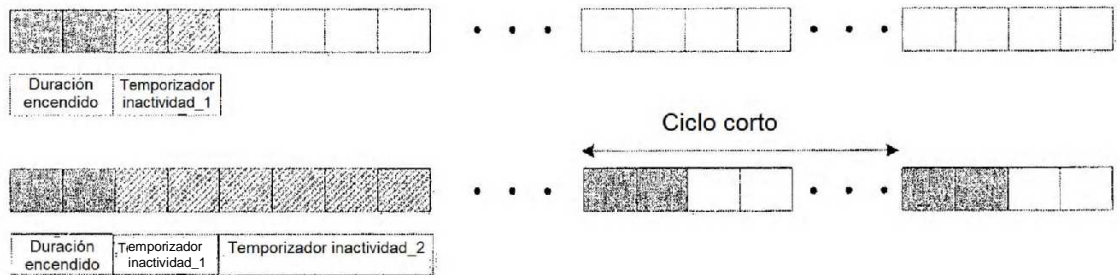


Fig. 2

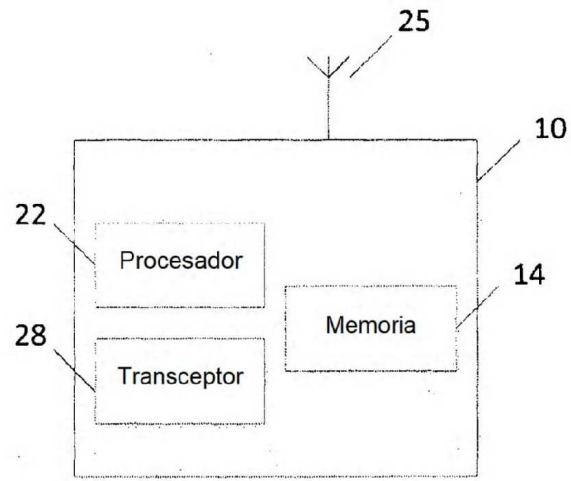


Fig. 3a

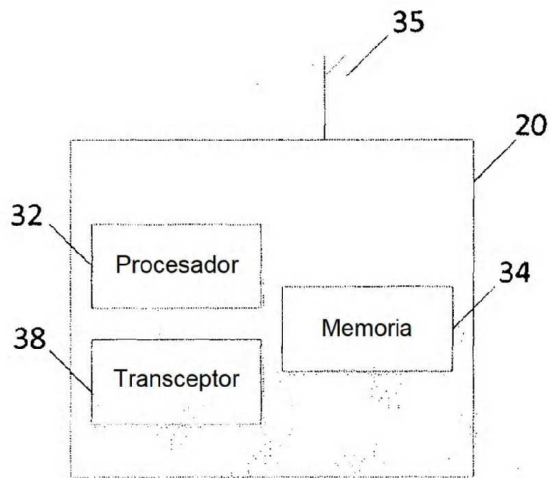


Fig. 3b

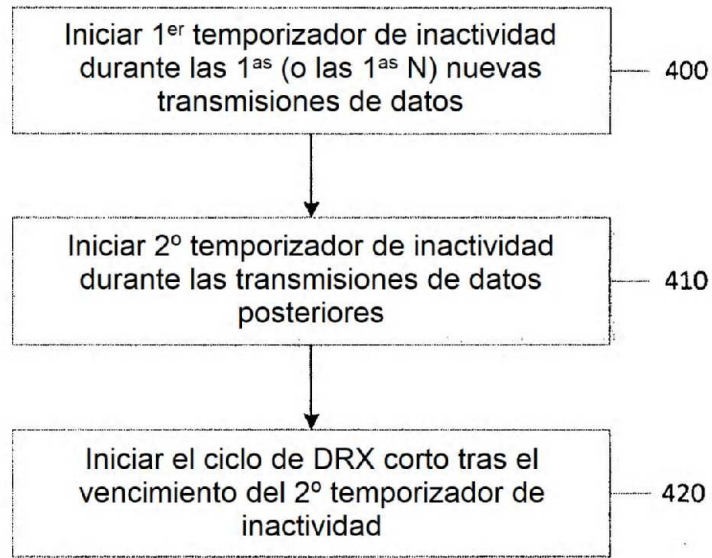


Fig. 4a

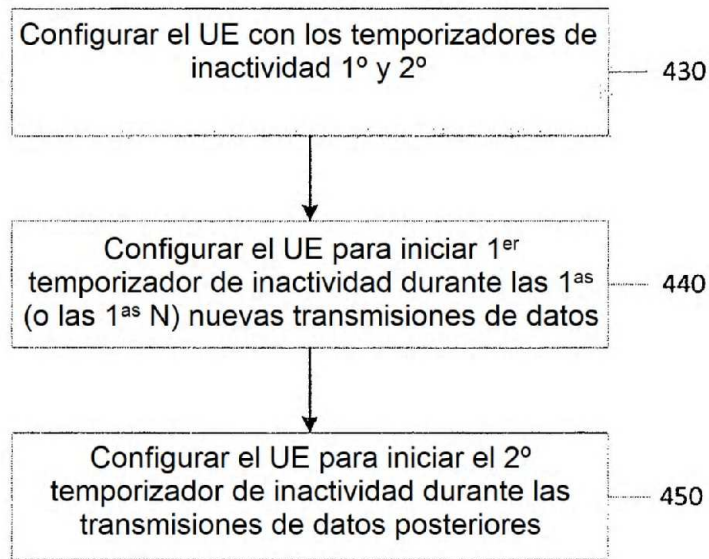


Fig. 4b