(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 670 195**

(51) Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)
H04W 76/04 (2013.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2007 PCT/US2007/022759**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2008 WO08057296**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2007 E 07839819 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2090124**

(54) Título: **Método y aparato para mejorar la recepción discontinua en sistemas inalámbricos**

(30) Prioridad:

27.10.2006 US 863185 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2018

(73) Titular/es:

INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, DE

(72) Inventor/es:

SAMMOUR, MOHAMMED;
CHANDRA, ARTY;
WANG, JIN y
SOMASUNDARAM, SHANKAR

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 670 195 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para mejorar la recepción discontinua en sistemas inalámbricos

Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas inalámbricos de comunicaciones. Más particularmente, se describe un método y aparato para mejorar la recepción discontinua (DRX) en sistemas inalámbricos.

Antecedentes

Un objetivo del programa de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) es traer nueva tecnología, arquitectura de red, configuraciones y aplicaciones y servicios a redes inalámbricas con el fin de proporcionar eficacia espectral mejorada, latencia reducida, experiencias de usuario más rápidas y aplicaciones y servicios más ricos y con menos coste. El propósito del LTE es crear una Red de Acceso a Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN).

En una red que cumple con LTE, la operación de recepción discontinua (DRX) es utilizada por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) para ahorrar energía. La DRX permite a la WTRU estar en estado de suspensión durante intervalos regulares y activarse en casos de tiempo específicos para verificar si la red tiene datos para ella.

La fig. 1 muestra una arquitectura de pila de protocolo típica para una red LTE según la técnica anterior. El sistema puede incluir una WTRU 102, un eNodo-B (eNB) 104 y una pasarela de acceso (aGW) 106. Un protocolo 108 de estrato sin acceso (NAS) y un protocolo 110 de convergencia de paquete de datos (PDCP) pueden residir en la WTRU 102 y en la aGW 106 para permitir la comunicación entre los dispositivos. Un protocolo 112 de control de recursos de radio (RRC), un protocolo 114 de control de enlace de radio (RLC), un protocolo 116 de control de acceso al medio (MAC) y una capa física 118 (PHY) pueden residir tanto en la WTRU 102 como en el eNB 104 para permitir comunicaciones entre esos dispositivos.

El protocolo 112 RRC puede operar en dos estados: RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. Mientras está en el estado RRC_IDLE el ciclo de WTRU DRX está configurado mediante la señalización a través del protocolo 108 NAS. Este estado incluye transmisiones de información de sistema, paginación, y movilidad de resección celular. A una WTRU en el estado RRC_IDLE se le asigna preferiblemente un número de ID que identifica la WTRU en un área de seguimiento. Ningún contexto del protocolo RRC es almacenado en un eNB.

En el estado RRC_CONNECTED, la WTRU puede hacer una conexión con una E-UTRAN. La E-UTRAN conoce la celda a la cual pertenece la WTRU de manera que la red puede transmitir y recibir datos hacia/desde la WTRU. En el estado RRC_CONNECTED, la red controla la movilidad (transferencia) y la WTRU realiza mediciones de celdas vecinas. Además, en el nivel RLC/MAC, una WTRU puede transmitir y recibir datos hacia/desde la red y vigila un canal de señalización de control para un canal de datos compartidos para ver si cualquier transmisión sobre el canal de datos compartidos ha sido asignada a la WTRU. La WTRU reporta también la información de calidad del canal y la información de realimentación al eNB. Un período de DRX/de transmisión discontinua (DTX) puede ser configurado según el nivel de actividad de la WTRU para ahorrar energía y la utilización eficiente de recursos. Esto está típicamente bajo el control del eNB.

El protocolo 108 NAS puede operar en un estado LTE_DETACHED, en el cual no existe entidad RRC. El protocolo 108 NAS puede operar también en un estado LTE_IDLE. También, el protocolo 108 NAS puede operar en un estado RRC_IDLE, mientras está en el estado LTE_DETACHED, durante el cual se puede almacenar alguna información en la WTRU y en la red, tal como las direcciones IP, las asociaciones de seguridad, la información de capacidad de la WTRU y los soportes de radio. Las decisiones respecto a las transiciones de estado son típicamente decididas en el eNB o en la aGW.

El protocolo 108 NAS puede operar también en un estado LTE_ACTIVE, el cual incluye un estado RRC_CONNECTED. En este estado, las transiciones de estado son típicamente decididas en el eNB o en la aGW.

La DRX puede ser activada en el estado LTE_ACTIVE, el cual corresponde al estado RRC_CONNECTED. Algunos de los servicios que se ejecutarían en el estado LTE_ACTIVE son aquellos servicios que generan paquetes pequeños sobre una base regular, tales como VoIP. También, aquellos servicios que generan paquetes a granel insensibles al retraso sobre una base infrecuente, tal como FTP, pueden ejecutarse en el LTE_ACTIVE, así como aquellos servicios que generan paquetes pequeños sobre una base rara, tal como el servicio de presencia.

Basándose en las características de los servicios antes mencionados, la transmisión/recepción de datos puede ser realizada durante la operación de DRX sin la señalización RRC. También, una longitud de ciclo de DRX debería ser lo suficientemente larga para ahorros de energía de la batería. Además, la cantidad de datos transmitidos dentro de un ciclo de DRX debería ser variable de ciclo a ciclo. Por ejemplo, la DRX para el servicio FTP puede permitir un incremento en la cantidad de datos para cada ciclo de DRX.

La fig. 2 muestra una estructura 200 de señal de DRX según la técnica anterior. Un periodo 202 activo es el período durante el cual se enciende un transmisor/receptor de la WTRU y un período 204 de suspensión es el período durante el cual se apaga un transmisor/receptor de la WTRU. Una longitud 206 de ciclo de DRX es el intervalo de tiempo entre posiciones de inicio consecutivas del período activo.

La longitud 206 de ciclo de DRX puede ser determinada por la red, considerando los requisitos de calidad de servicio (QoS) de un servicio activado en la WTRU. Las posiciones de inicio de período activo deberían ser identificadas inequívocamente tanto por la WTRU como por el eNB.

En una posición de inicio de período activo, la WTRU puede vigilar un canal de control L1/L2 durante un intervalo de tiempo predefinido para ver si existen datos de entrada. Una longitud del periodo 202 activo puede ser variable, dependiendo de la cantidad de datos a ser transmitidos durante el ciclo 206 de DRX. Una posición final del período 202 activo puede ser explícitamente señalada por el eNB o implícitamente asumida después de la inactividad del intervalo de tiempo predefinido. La trasmisión de datos de enlace ascendente puede ser iniciada en cualquier momento durante el período 204 de suspensión. La transmisión de datos de enlace ascendente de período activo puede finalizar cuando se completa la trasmisión de enlace ascendente.

La fig. 3 muestra un método 300 de DRX de dos capas según la técnica anterior. El método de dos capas puede ser utilizado para soportar la DRX flexible e incluye dividir las señales de DRX en alto nivel y bajo nivel. Con referencia a la fig. 3, una señal 302 de DRX de alto nivel es controlada por el RRC. El intervalo 306 de DRX de alto nivel depende de los requisitos básicos de flujo de la conexión, por ejemplo, voz sobre IP, navegación en la red, y similares. El intervalo 306 de DRX de alto nivel es determinado preferiblemente por el RRC en el eNB y es señalado a la WTRU utilizando la señalización de control RRC.

Una señal 304 de DRX de bajo nivel es señalada por la capa MAC. Un intervalo 308 de DRX de bajo nivel es flexible y puede soportar cambios rápidos en el intervalo de DRX. Un encabezado MAC puede llevar información con respecto a las configuraciones de bajo nivel.

La dependencia entre la DRX 302 de alto nivel y la DRX 304 de bajo nivel debería ser mínima ya que el intervalo 306 de DRX de alto nivel puede ser utilizado como intervalo de DRX de último recurso en caso de que ocurran algunos errores aplicando el intervalo 308 de DRX de bajo nivel. La red y la WTRU son sincronizadas preferiblemente con el intervalo 306 de DRX decapa elevada.

El intervalo 306 de DRX de alto nivel relativamente largo es beneficioso para ahorros de energía de la WTRU, pero limita la flexibilidad y el rendimiento de la planificación de enlace descendente (DL). Si hay una cantidad significativa de datos almacenados temporalmente en un almacenamiento temporal de transmisión de eNB o WTRU, puede ser beneficioso cambiar el corto intervalo 308 de DRX de bajo nivel durante un periodo de tiempo adecuado para la transmisión de los datos almacenados temporalmente. Después de la trasmisión de datos, la WTRU y el eNB podrían reanudar el intervalo 302 de DRX de alto nivel.

Como se ha mostrado en la Tabla 1, la DRX se puede dividir entre señales regulares y señales provisionales.

Tabla 1: Señalización de control de DRX en modo activo

	RRC	MAC
Control de DRX Regular	X	
Control de DRX Provisional		X

La señalización de DRX en el RRC está basada en la regularidad de los requisitos de conexión básicos y puede dar como resultado una señal de DRX regular que asegura los requisitos de la conexión. La DRX regular es determinada en el eNB. Una WTRU debería saber, a través de la señalización RRC, aplicar la DRX regular. En otras palabras, cuando una WTRU entra en modo activo, uno de los parámetros RRC entregado a la WTRU serán los parámetros de DRX regulares a ser aplicados. Mientras tanto en el modo activo, el eNB puede cambiar, en cualquier punto en el tiempo y a través de la señalización RRC, los parámetros de DRX regulares utilizados por la WTRU.

La fig. 4 muestra la señalización RRC para la DRX 400 regular según la técnica anterior. Un eNB 406 trasmite una señal 404 RRC a una WTRU 402. La señal 404 RRC incluye una solicitud de DRX regular. La WTRU 402 responde al eNB 406 con una señal 408 RRC que indica que la WTRU ha recibido la solicitud de DRX regular.

La DRX de capa MAC puede ser capaz de manejar cambios rápidos e irregulares, tales como, por ejemplo, un

incremento instantáneo de rendimiento de datos. La DRX provisional de capa MAC puede ser temporal. Las configuraciones de DRX provisional son determinadas preferiblemente en el eNB. Una WTRU adquiere información sobre qué parámetros de DRX intermedios aplicar a través de la señalización MAC. La señalización MAC procedente del eNB a la WTRU puede incluir información de DRX provisional. La WTRU puede aplicar la DRX provisional según las instrucciones de red. La aplicación de la DRX provisional no afecta al intervalo de DRX regular. Cuando una WTRU ya no aplica la DRX provisional reanudará la DRX regular.

La fig. 5 muestra la señalización 500 MAC para la DRX regular según la técnica anterior. Un eNodo-B 506 trasmite una señal 504 MAC a una WTRU 502. La WTRU 502 responde al eNB 506 con un proceso 508 de solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ).

El Borrador R2-061981 3GPP de la técnica anterior propone introducir una paginación MAC para la transmisión de datos cuando el UE está en estado RRC_CONNECTED. La otra reunión #55 WG2 TSG-RAN 3GPP de la técnica anterior, R2-062752 aborda el problema de aplicar la DRX en modo Activo habilitando por tanto la posibilidad para un buen rendimiento de ahorro de energía del UE en modo activo.

Compendio

La presente invención se refiere a un método para la recepción discontinua (DRX) en una unidad de transmisión recepción inalámbrica (WTRU) según la reivindicación 1, y a la WTRU correspondiente según la reivindicación 9.

El método incluye preferiblemente una WTRU que recibe la información de configuración DRX sobre una señal de control de recurso de radio (RRC), y la WTRU que recibe la información de activación de DRX sobre la señal de control de acceso del medio (MAC). El método puede incluir también la WTRU que agrupa la información de configuración DRX en un perfil de DRX y que determina un índice de perfil de DRX asociado con el perfil de DRX. El método puede incluir también la WTRU, en un periodo mínimo activo de DRX, recibiendo una señal de indicación de datos desde un eNB y permaneciendo en un periodo activo que se basa en la señal de indicación de datos.

Breve descripción de los dibujos

Se puede tener una comprensión más detallada desde la descripción siguiente, dada a modo de ejemplo y para ser comprendida en combinación con los dibujos adjuntos en donde:

La fig. 1 muestra una arquitectura de pila de protocolo típica para una red LTE según la técnica anterior;

La fig. 2 muestra una estructura de señal de DRX según la técnica anterior;

La fig. 3 muestra un método de DRX de dos capas según la técnica anterior;

La fig. 4 muestra la señalización de DRX regular según la técnica anterior;

La fig. 5 muestra la señalización de DRX provisional según la técnica anterior;

La fig. 6a muestra la señalización de información de configuración DRX según una realización;

La fig. 6b muestra la señalización de información de activación de DRX según una realización;

La fig. 7a es un diagrama de señal de la operación de DRX según una realización;

La fig. 7b es un diagrama de señal de la operación de DRX según una realización alternativa;

La fig. 7c es un diagrama de señal de la operación de DRX según otra realización; y

La fig. 7d es un diagrama de señal de la operación de DRX según aún otra realización.

Descripción detallada

Cuando se haga referencia en lo sucesivo, la terminología "unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU)" incluye, pero no está limitada a un equipamiento de usuario (UE), una estación móvil, una unidad de abonado fijo o móvil, un buscador, un teléfono móvil, un asistente personal digital (PDA), un ordenador, o cualquier otro tipo de dispositivo de usuario capaz de operar en un entorno inalámbrico. Cuando se haga referencia en lo sucesivo, la terminología "estación base" incluye, pero no está limitada a un Nodo-B, un controlador de sitio, un punto de acceso (AP), o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz capaz de operar en un entorno inalámbrico.

La operación de DRX de dos capas puede incluir una operación de DRX regular controlada por la señalización RRC y una operación de DRX provisional controlada por la señalización MAC. El uso de la señalización RRC se beneficia de la fiabilidad y robustez de la señalización RRC en general. La fiabilidad se consigue mediante la respuesta o mensajes de reconocimiento que son generados en la capa RRC o mediante el uso del servicio de modo de reconocimiento (AM) de la capa RLC. También, la protección de cifrado e integridad se requieren para la señalización RRC, haciendo así de una señal RRC una señal fiable.

Una señal MAC es utilizada para velocidad. La señalización MAC es generalmente más rápida para generar y procesar que la señalización RRC. La operación de DRX intermedia que utiliza la señalización MAC puede ser flexible, pero no incluye los aspectos de fiabilidad y seguridad que se han proporcionado en la señalización RRC y no en la señalización MAC.

La información de señalización de DRX puede ser clasificada en dos categorías: 1) ajustes,, parámetros o configuraciones de DRX, tales como, por ejemplo, periodicidad de ciclo de DRX, y 2) órdenes de activación de DRX, tales como, por ejemplo, encender o apagar la DRX.

La información de ajustes, parámetros o configuraciones de DRX es preferiblemente señalada de manera fiable, robusta, y segura. Los parámetros de señalización de DRX RRC provisional y la información de configuración pueden ser comunicados mediante la señalización RRC. Sin embargo, las órdenes de activación de DRX, por ejemplo, que instruyen a la WTRU para introducir el modo DRX, son señaladas preferiblemente de forma rápida mediante la señalización MAC. Por ejemplo, las órdenes para introducir o emitir la DRX provisional son señaladas mediante la señalización MAC.

En una alternativa, alguna información de ajustes, parámetros o configuraciones de DRX puede ser señalada con las órdenes de activación de DRX.

La fig. 6a muestra la señalización de configuración DRX provisional según una realización. La información de configuración DRX provisional puede ser transportada utilizando mensajes RRC. Una WTRU 602 recibe una señal 606 RRC que contiene la información de configuración DRX provisional procedente de un eNB 604. La WTRU 602 puede responder al eNB 604 con una señal 608 de confirmación.

La fig. 6b muestra la señalización de activación de DRX provisional según una realización. Las señales de activación de DRX provisional son transportadas utilizando señales MAC. La WTRU 602 recibe una señal 610 MAC que contiene la información de activación de DRX provisional procedente de un eNB 604. La WTRU 602 puede responder al eNB 604 con una señal 612 de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ).

Los conjuntos de información de configuración DRX pueden ser agrupados para formar un perfil de DRX. Un ID de perfil de DRX puede ser utilizado para indicar el perfil de DRX. La señalización RRC puede ser utilizada para definir un perfil de DRX y unirlo a un ID de perfil de DRX. El perfil de DRX puede ser utilizado con la DRX provisional, la DRX regular, o cualquier otro modo DRX. Una vez que los perfiles son configurados o pre-configurados, un eNB y una WTRU pueden intercambiar las órdenes de activación de DRX que pueden hacer referencia a un ID de perfil de DRX apropiado para la WTRU. Las órdenes de activación pueden ser señales RRC, pero son preferiblemente señales MAC.

La WTRU puede aplicar dinámicamente la información del parámetro de DRX en un perfil de DRX particular utilizando la señalización MAC que hace referencia al ID de perfil de DRX, en vez de tener que especificar y detallar todos los parámetros de DRX. Una señal de activación de DRX provisional puede hacer referencia a un ID de Perfil de DRX, o puede contener algunas configuraciones de DRX que no fueron incluidas en la señalización RRC. Este método de señalización puede ser aplicado a cualquier nivel de DRX o a cualquier tipo de operación de DRX en general.

Un ciclo de DRX contiene preferiblemente un periodo activo y un periodo de suspensión. Las posiciones de inicio del periodo activo pueden ser identificadas inequívocamente tanto por una WTRU como por un eNB, mientras que la longitud del periodo activo puede ser variable y depender de la cantidad de datos que ha de ser transmitida durante el ciclo de DRX.

Un mensaje de señalización de DRX especifica preferiblemente un tiempo de activación o tiempo de inicio que es utilizado para indicar un momento para activar el ciclo de DRX o entrar en modo DRX. Se puede indicar un tiempo de activación en términos absolutos, o con relación al tiempo presente, para asegurar que tanto la WTRU como el eNB identifican inequívocamente el inicio del ciclo de DRX. Los mensajes de señalización MAC o RRC utilizados para la DRX incluyen preferiblemente un tiempo de activación o de inicio de DRX.

Una WTRU puede permanecer en un modo DRX activo durante un período mínimo activo. El período mínimo activo es comunicado preferiblemente en un mensaje de señalización de DRX, bien RRC o bien MAC, o puede ser predefinido. El período mínimo activo puede asegurar que si una WTRU ha perdido algunas transmisiones se activará pronto para recibirlas.

La estructura de DRX puede definirse periódicamente, por ejemplo, un ciclo de DRX cada 50 ms. Con el fin de aumentar la flexibilidad de la DRX, se puede utilizar otro modo de operación de DRX por el cual es definido un tiempo de inicio de ciclo de DRX durante un ciclo de DRX previo. Este modo puede ser utilizado independientemente o además del modo periódico de operación de DRX. Como un ejemplo, durante el período activo de un ciclo de DRX, una vez que la WTRU ha recibido sus datos previstos y no hay paquetes adicionales para transmitir a esa WTRU en el eNB, el eNB puede instruir a la WTRU mediante un mensaje de señalización, bien MAC o bien RRC, para ir a un estado de suspensión durante un tiempo predeterminado y/o activarse en un tiempo predeterminado.

Adicionalmente, puede ser ventajoso bajo ciertas circunstancias mantener la WTRU activa durante un ciclo de DRX en vez de permitirle que vaya al estado de suspensión hasta el siguiente ciclo de DRX. Con el fin de conseguir eso, se puede utilizar un mensaje de señalización de DRX, bien MAC o bien RRC, para instruir a la WTRU para permanecer activa hasta un momento especificado, tal como, el siguiente ciclo de DRX, por ejemplo.

Una WTRU puede, por defecto, entrar en una DRX una vez que está en el estado activo/conectado. Como una alternativa, los mensajes de señalización pueden ser utilizados para intercambiar información de capacidad con respecto a si la WTRU soporta la operación de DRX en el estado activo/conectado. Un eNB puede obtener la capacidad de DRX de modo activo de la WTRU y cualesquiera otros parámetros asociados con tal capacidad. Por consiguiente, el eNB puede instruir a la WTRU para ir a la DRX en modo activo cuando lo considere necesario.

Una WTRU puede permanecer activa durante un período mínimo activo. Durante este período, el eNB puede utilizar los mensajes de señalización de Capa 1, Capa 2 o Capa 3 para indicar si los datos serán transmitidos a la WTRU durante un ciclo de DRX particular. La WTRU puede permanecer en el período activo hasta el comienzo del siguiente ciclo de DRX. La WTRU no quedará en estado de suspensión a continuación de la recepción de sus datos hasta el comienzo del siguiente ciclo de DRX.

La WTRU puede esperar a una señal explícita procedente del eNB para indicar la presencia de datos para una WTRU particular. Si la WTRU no recibe una indicación desde el eNB, la WTRU puede determinar que no se transmitió ninguna señal o que la señal se perdió, pero permanecerá activa ya que podría haber algo en el enlace descendente para la WTRU.

La fig. 7a muestra un diagrama de señal para la operación 700 de DRX según una realización. El ciclo 704 de DRX incluye un tiempo mínimo activo 710 y un tiempo de suspensión 702. La WTRU puede recibir una orden 708 en cada tiempo mínimo activo 710. Si los datos están disponibles para la WTRU, la WTRU recibe una indicación en la orden 708, recibe los datos 712, y permanece activa hasta el siguiente ciclo 704 de DRX.

En una realización alternativa, si el eNB no tiene o no transmitirá datos para la WTRU durante este ciclo de DRX, no envía la orden 708. La WTRU puede interpretar la falta de orden como una indicación de que puede volver de nuevo al estado de suspensión hasta el siguiente ciclo de DRX, ya que no tiene datos que recibir.

La fig. 7b muestra un diagrama de señal para la operación 720 de DRX según otra realización. La WTRU recibe una orden 708 durante el tiempo mínimo activo 710 que indica si hay datos para la WTRU. Una vez que la WTRU recibe la orden que indica que el eNB está transmitiendo durante el ciclo 712 de DRX, la WTRU sale de la DRX completamente y puede ignorar su operación y configuración DRX anteriores. La WTRU puede a continuación permanecer activa en un ciclo 722 sin DRX. El eNB puede utilizar un mensaje 724 de señalización para instruir a la WTRU para volver de nuevo a la operación de DRX en el momento 726. La señalización puede ser señalización RRC, MAC, o PHY, y un activador para generar la señalización puede ser la detección de tiempo de suspensión o inactividad después de una transmisión de datos. Otro activador puede ser el conocimiento del eNB de que no hay más paquetes que necesitan ser transmitidos a la WTRU. La WTRU reanuda a continuación la operación de DRX y recibe una orden 708 durante el siguiente tiempo mínimo activo 710 en el siguiente ciclo 704 de DRX.

La fig. 7c muestra un diagrama de señal para la operación 740 de DRX según una realización alternativa. El mensaje de señalización de DRX que es utilizado para activar la operación 744 de DRX puede incluir una periodicidad del ciclo de DRX, es decir, un tiempo de ciclo de DRX), un tiempo mínimo activo, y un tiempo relativo y/o absoluto de cuándo la WTRU debería iniciar o activar la operación de DRX. La WTRU puede volver de nuevo a la operación de DRX en el siguiente ciclo de DRX, como en la fig. 7b, o después de que ocurra el siguiente ciclo de DRX, como en la fig. 7c.

Una WTRU que no está en modo DRX puede enviar un mensaje de señalización a un eNB que indica que la WTRU quiere entrar en modo DRX. La señalización puede ser señalización RRC, MAC o PHY. La WTRU puede utilizar un activador para generar la señalización, tal como, la detección de un tiempo de suspensión o tiempo de inactividad que sigue a la recepción de los datos por la WTRU, por ejemplo. Puede haber otros activadores también. Tras la recepción del mensaje de señalización, el eNB genera una señal de respuesta para instruir a la WTRU para ir a la operación de DRX y a las configuraciones de DRX.

La fig. 7d muestra un diagrama de señal para la operación 760 de DRX según otra realización alternativa. Un mensaje 762 de señalización indica un tiempo relativo o absoluto 764 de cuándo comenzará la transmisión de datos y opcionalmente, un tiempo relativo o absoluto de cuándo finalizará la transmisión de datos 766. La WTRU permanece en modo DRX.

Un ciclo de DRX está típicamente asociado con una sola WTRU. Sin embargo, para servicio de transmisión/multidifusión multimedia (MBMS), es difícil transmitir a múltiples WTRU que tienen diferentes ciclos de DRX. Por lo tanto, un eNB o una red de acceso a radio (RAN) pueden definir un ciclo “MBMS de DRX” que es común para un grupo de WTRU. Los mensajes de señalización uno a uno pueden intercambiarse entre el eNB y una WTRU para configurar y confirmar el ciclo de MBMS DRX. En una realización alternativa, el ciclo de MBMS DRX puede ser configurado mediante mensajes de multidifusión o transmisión, por ejemplo, sobre un canal de transmisión. En otra realización alternativa, el ciclo de MBMS DRX puede estar implícito o ser derivado de un diseño

de planificación MBMS predeterminado. Una WTRU puede apagar su transceptor MBMS durante un ciclo de MBMS DRX.

Es preferible coordinar entre el tráfico MBMS o el ciclo de MBMS DRX y el ciclo de DRX normal de la WTRU. Por ejemplo, el tráfico MBMS puede ser planificado con el ciclo de DRX de la WTRU. Este esquema puede ser menos flexible si hay muchas WTRU implicadas en el MBMS que tienen diferentes ciclos de DRX, pero puede conducir a un aumento de eficacia ya que la WTRU habrá alineado los intervalos de DRX y MBMS.

Durante la DTX, una WTRU transmite durante intervalos predeterminados, y queda en estado de suspensión durante el resto. Puede utilizarse coordinación entre la DTX y la DRX, y los intervalos/ciclos de DRX y DTX pueden coincidir tanto como sea posible, con el fin de permitir la eficacia máxima en consumo de energía. Por ejemplo, se puede hacer la asignación de recursos de enlace ascendente periódicamente. La alineación de la asignación de recursos de enlace ascendente con el período de DRX puede dar como resultado una mayor eficacia. En particular, asignaciones periódicas de canales finos pueden coincidir con el ciclo de DRX.

Los mensajes del sistema relacionados con la transferencia son críticos. Si un ciclo de DRX es demasiado largo, una WTRU puede reaccionar demasiado tarde para transferir órdenes, lo que puede provocar el fallo completo de la transmisión y recepción. Por consiguiente, el tiempo de transferencia debería ser una consideración cuando se determina el ciclo de DRX, ajustado y señalado por un eNB.

Por ejemplo, cuando una WTRU está cerca de un borde de celda se puede requerir que un ciclo de medición sea más corto que el ciclo de DRX normal en modo activo LTE. Por lo tanto, se puede enviar un mensaje de señalización a la WTRU para reconfigurar el ciclo de DRX para reflejar que la WTRU está cerca de un borde de celda.

También, cuando unas mediciones de la celda vecina son importantes, significa que hay una alta probabilidad de que pueda ocurrir la transferencia, el ciclo de DRX debería ser apagado por el eNB enviando un mensaje de señalización u orden a la WTRU. La WTRU puede vigilarse continuamente a su propia señal de referencia y a la de su celda vecina, para, por ejemplo, preparar ajustes de temporización autónomos, o para prepararse para cualquier transferencia relacionada con actividad. En general, cuando la intensidad de la señal o el indicador de calidad de transmisión de la celda de servicio están por debajo de un cierto umbral, la WTRU no es preferiblemente puesta en modo DRX con el fin de dar a la WTRU una mejor oportunidad de hacer mediciones e intentar y sostener la llamada.

Los aspectos de movilidad de la WTRU pueden ser también un factor para determinar el ciclo de DRX en el modo activo LTE. Las configuraciones de DRX separadas pueden ser implementadas para diferentes servicios, tales como VoIP, tráfico del navegador de red y similares. Una WTRU puede tener múltiples ciclos de DRX separados o independientes para cada uno de los servicios, o una WTRU puede tener un solo ciclo de DRX cuyas configuraciones/parámetros de DRX satisfagan el patrón de tráfico más frecuente. Si se utilizan múltiples ciclos de DRX, los ciclos se pueden alinear o pueden coincidir tanto como sea posible, con el fin de maximizar el potencial del ahorro de energía.

Aunque se han descrito las características y elementos en las realizaciones preferidas en combinaciones particulares, cada característica o elemento puede ser utilizada sola sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas o en distintas combinaciones con o sin otras características y elementos. Los métodos o diagramas de flujo proporcionados pueden ser implementados en un programa informático, software, o firmware de manera tangible realizado en un medio de almacenamiento legible por ordenador para la ejecución por un ordenador o un procesador de uso general. Los ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registrador, memoria caché, dispositivos de memoria semiconductores, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, medios magneto-ópticos, y medios ópticos tales como discos CD-ROM, y discos versátiles digitales (DVD).

Los procesadores adecuados incluyen, a modo de ejemplo, un procesador de uso general, un procesador de uso especial, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo DSP, un controlador, un microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de Aplicación (ASIC), circuitos de Agrupaciones de Pasarela Programable de Campo (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC), y/o una máquina de estado.

Un procesador en asociación con software puede ser utilizado para implementar un transceptor de frecuencia de radio para utilizar en una unidad de transmisión recepción inalámbrica (WTRU), equipamiento de usuario (UE), terminal, estación base, controlador de red de radio (RNC), o cualquier otro ordenador anfitrión. La WTRU puede ser utilizada en combinación con módulos, implementados en hardware y/o software, tales como una cámara, un módulo de video cámara, un videófono, un manos libres, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, un transceptor de televisión, un auricular manos libres, un teclado, un módulo Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), un dispositivo de presentación de pantalla de cristal líquido (LCD), un dispositivo de presentación de diodo emisor de luz orgánico (OLED), un reproductor de música digital, un reproductor multimedia, un módulo reproductor de videojuegos, un navegador de Internet, y/o cualquier módulo de red de área local inalámbrica (WLAN).

REIVINDICACIONES

1.- Un método de recepción discontinua, DRX, para utilizar en una unidad de recepción transmisión inalámbrica, WTRU, comprendiendo el método:

Recibir la WTRU la información de configuración DRX en un mensaje de control de recurso de radio, RRC, comprendiendo la información de configuración DRX una periodicidad de ciclo de DRX y un período mínimo activo;

Mientras en un estado RRC_CONNECTED, recibir la WTRU una señal de indicación de datos durante el periodo mínimo activo de un ciclo de DRX;

responder a la recepción de la señal de indicación de datos, permaneciendo la WTRU en tiempo activo;

recibir la WTRU una señal de activación DRX en un mensaje de control de acceso al medio, MAC; y reanudar la WTRU la DRX que utiliza la información de configuración DRX recibida en respuesta a la recepción de la señal de activación DRX en el mensaje MAC.

2.- El método según la reivindicación 1 que comprende además la WTRU que transmite una señal a un eNodo-B, eNB, en donde la señal comprende una solicitud para introducir la DRX.

3.- El método según la reivindicación 2 que comprende además la WTRU que transmite la señal al eNB basándose en un activador.

4.- El método según la reivindicación 1 en donde la WTRU que reanuda la DRX que utiliza la información de configuración DRX recibida en respuesta a la recepción de la señal de activación DRX en el mensaje MAC comprende la WTRU que va a un estado de suspensión hasta un inicio de un siguiente ciclo de DRX.

5.- El método según la reivindicación 1 en donde la información de configuración DRX comprende un tiempo de inicio de inicio de DRX.

6.- El método según la reivindicación 1 que comprende además la WTRU que vigila una canal de control Capa 1/Capa 2, L1/L2, en donde la señal de indicación de datos es recibida mediante el canal de control L1/L2.

7.- El método según la reivindicación 1 que comprende además la WTRU que reanuda la operación de DRX en un inicio de un ciclo de DRX regular con la periodicidad de ciclo DRX recibida.

8.- El método según la reivindicación 1 en donde la señal de indicación de datos comprende un tiempo de inicio de transmisión de datos y una indicación de una longitud temporal de la transmisión de datos.

9.- Una unidad de transmisión recepción inalámbrica, WTRU, que comprende:

un transceptor configurado para recibir la recepción discontinua, DRX, la información de configuración en un mensaje, de control de recurso de radio, RRC, en donde la información de configuración DRX comprende una periodicidad de ciclo de DRX y un período mínimo activo;

el transceptor configurado además para, mientras está en un estado RRC_CONNECTED, recibir una señal de indicación de datos durante el período mínimo activo de un ciclo de DRX;

un procesador configurado para, en respuesta a la recepción de la indicación, permanecer en tiempo activo de DRX;

el transceptor configurado además para recibir una señal de activación de DRX en un mensaje de control de acceso al medio, MAC; y

el procesador configurado además para reanudar la DRX que utiliza la información de configuración DRX recibida en respuesta a la recepción de la señal de activación DRX en el mensaje MAC.

10.- La WTRU según la reivindicación 9 en donde la información de configuración DRX comprende un tiempo de inicio de DRX.

11.- La WTRU según la reivindicación 10 en donde el procesador está configurado además para reanudar la DRX en un inicio de un ciclo de DRX regular con la periodicidad de ciclo de DRX recibida.

12.- La WTRU según la ´reivindicación 9 en donde el transceptor está configurado además para transmitir una señal a un eNodo-B, eNB, en donde la señal comprende una solicitud para entrar en la DRX.

13.- La WTRU según la reivindicación 9 en donde la señal de indicación de datos es recibida mediante un mensaje de señalización de la Capa 1.

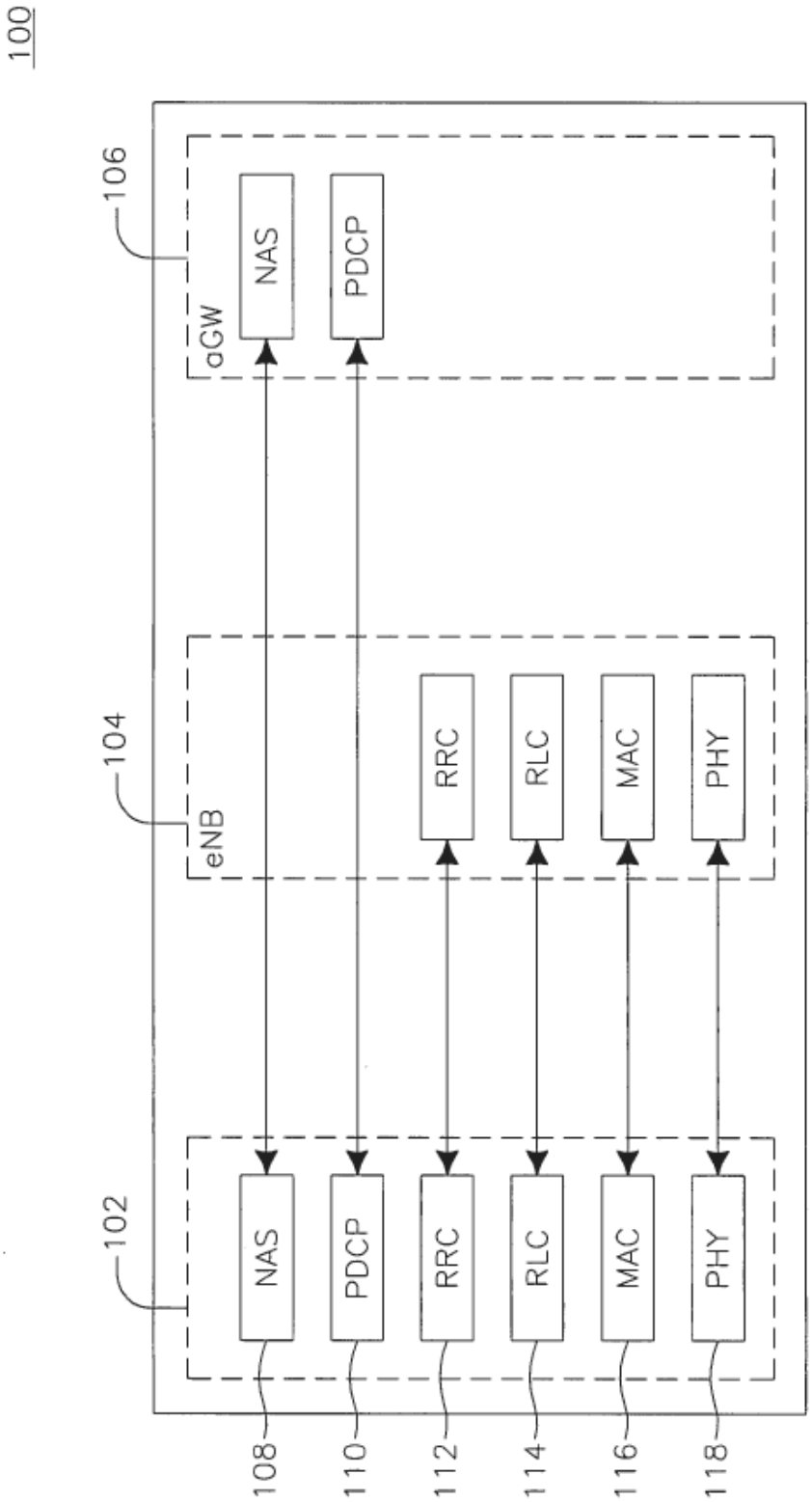
14.- La WTRU según la reivindicación 9 en donde el transceptor está configurado además para:

Medir un tiempo de inactividad después de la recepción de datos; y

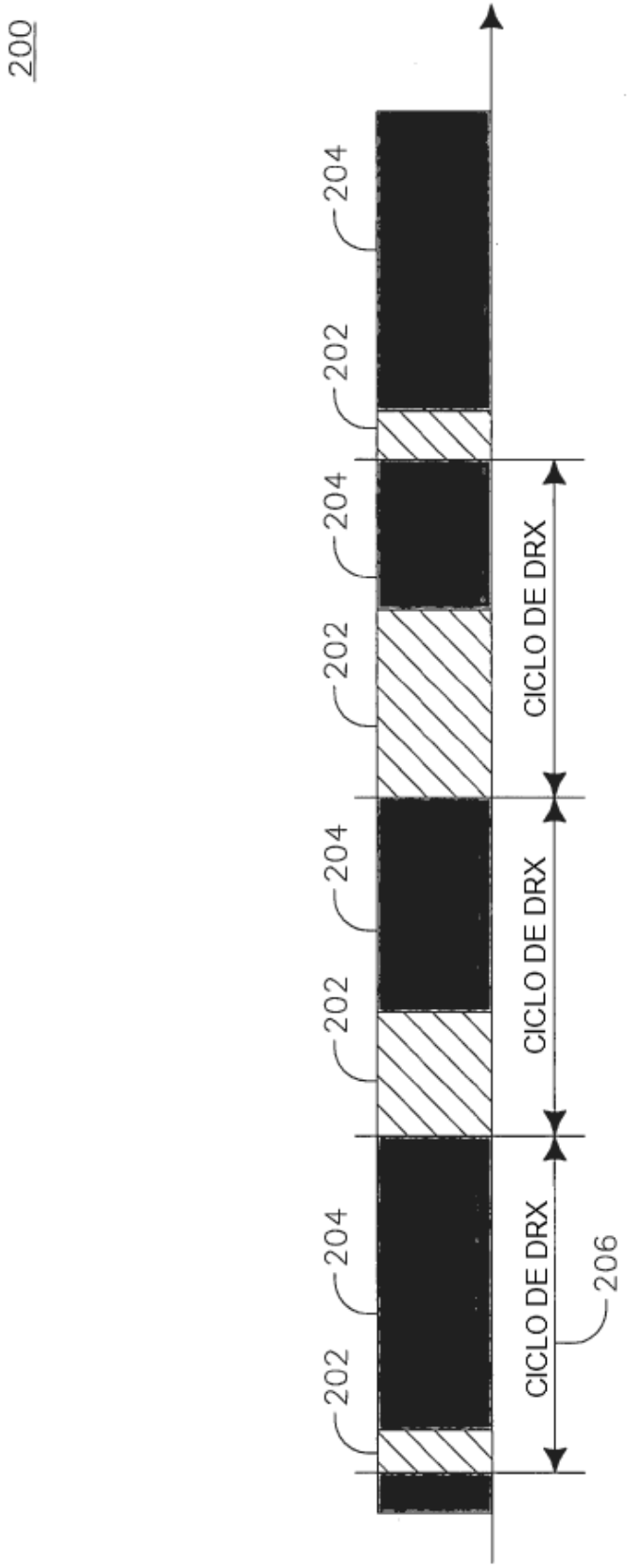
Determinar el inicio de operación de DRX basándose en el tiempo de inactividad.

15.- La WTRU según la reivindicación 9 en donde el período mínimo activo corresponde a una cantidad mínima de tiempo en que la WTRU está configurada para permanecer activa al comienzo de cada ciclo de DRX.

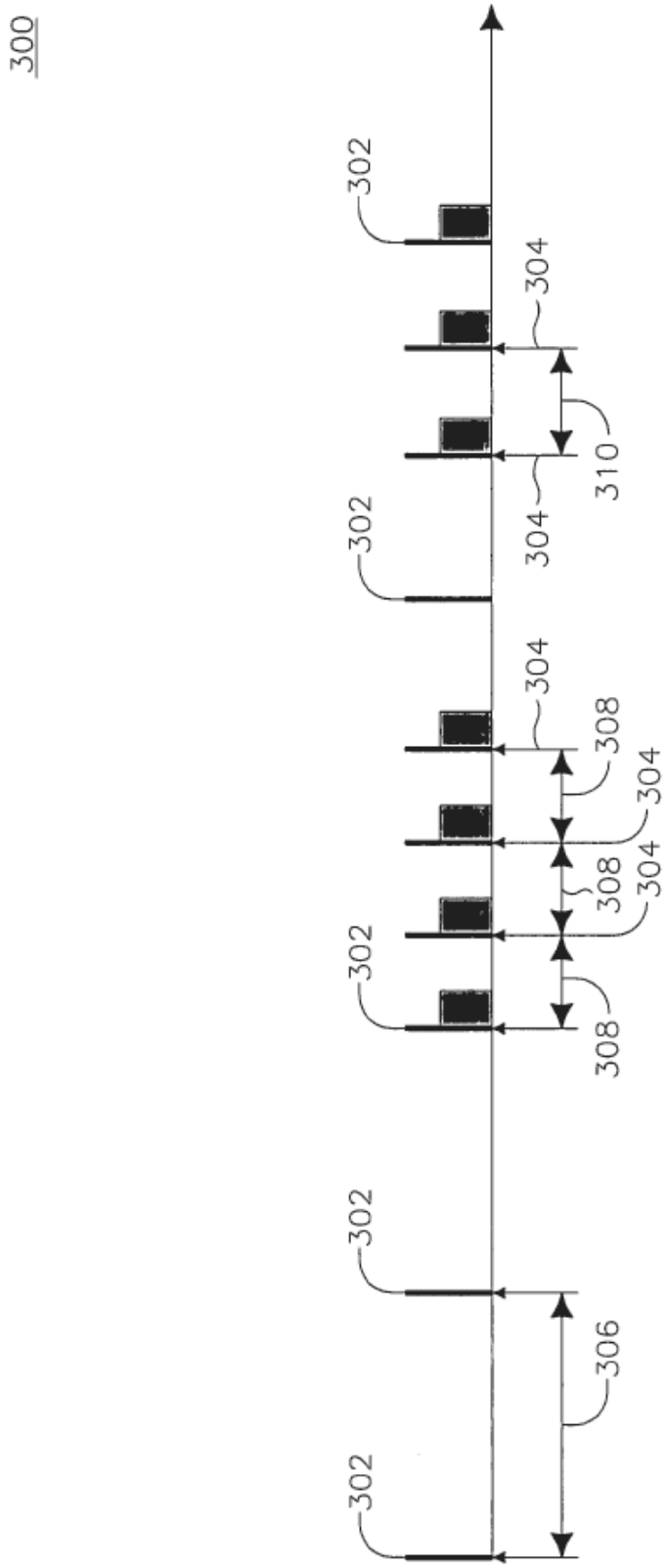
16.- La WTRU según la reivindicación 9 en donde la WTRU está configurada para recibir los datos de enlace descendente mientras está en el tiempo activo después de la recepción la señal de indicación de datos.



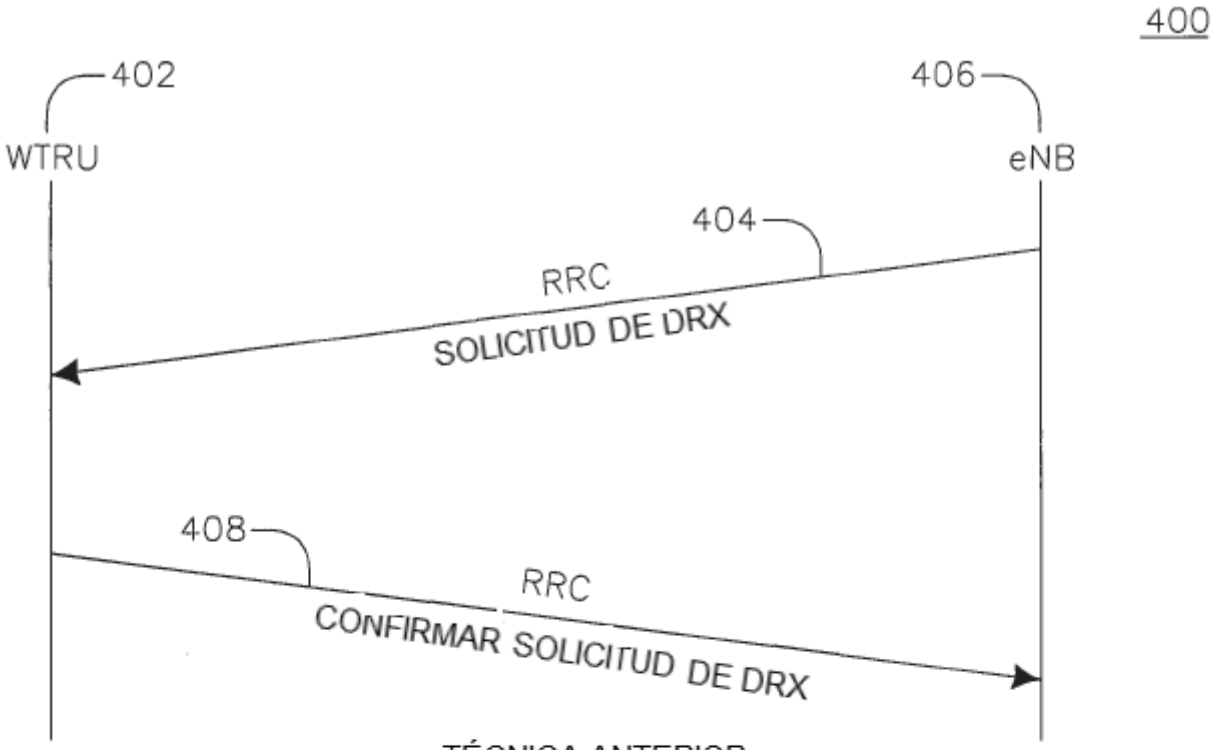
TÉCNICA ANTERIOR
FIG. 1



TÉCNICA ANTERIOR
FIG.2

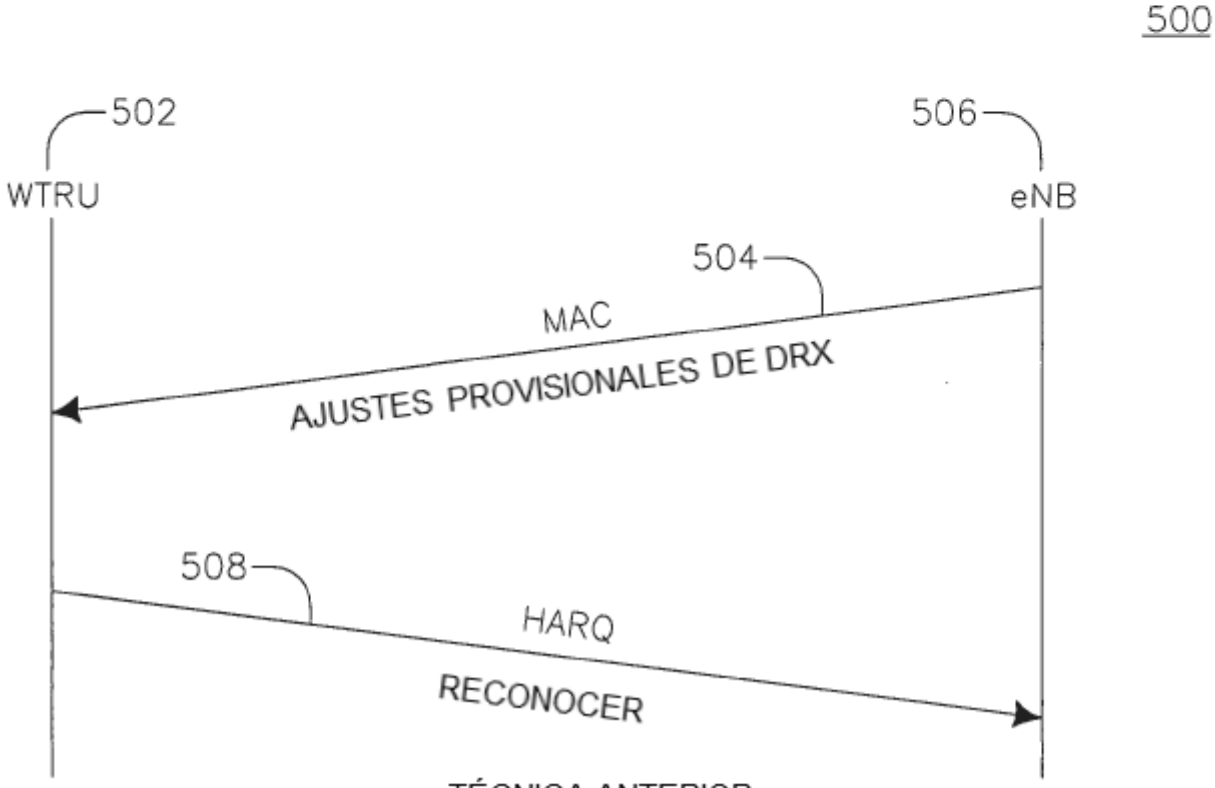


TÉCNICA ANTERIOR
FIG.3



TÉCNICA ANTERIOR

FIG.4



TÉCNICA ANTERIOR

FIG.5

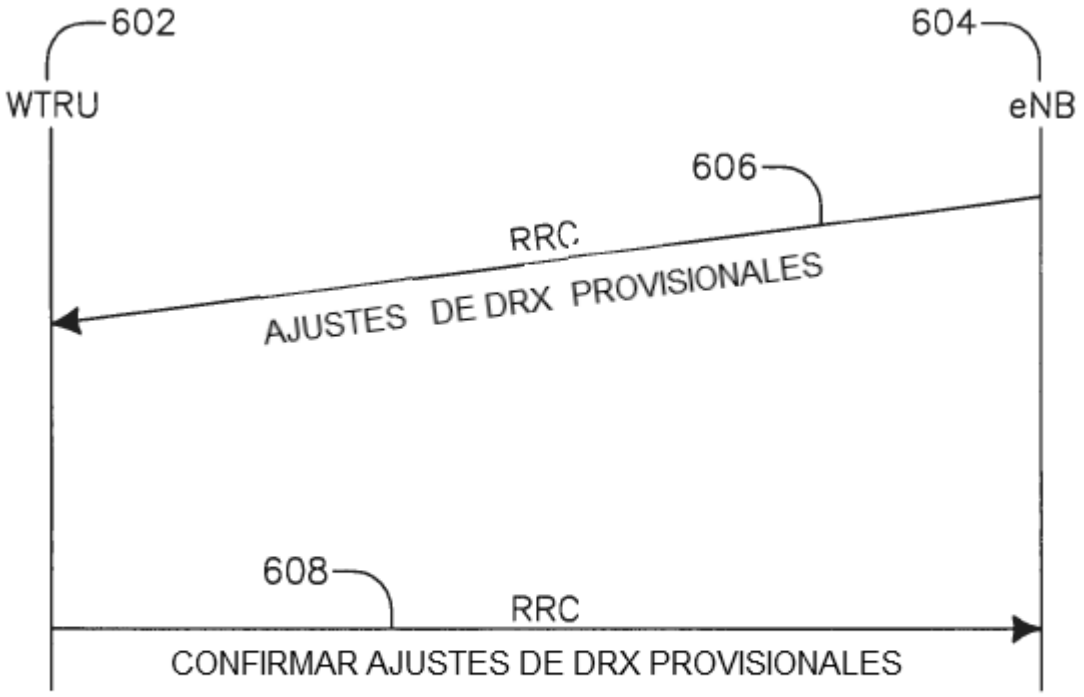

602
WTRU
604
eNB
606
RRC
AJUSTES DE DRX PROVISIONALES
608
RRC
CONFIRMAR AJUSTES DE DRX PROVISIONALES

FIG.6A

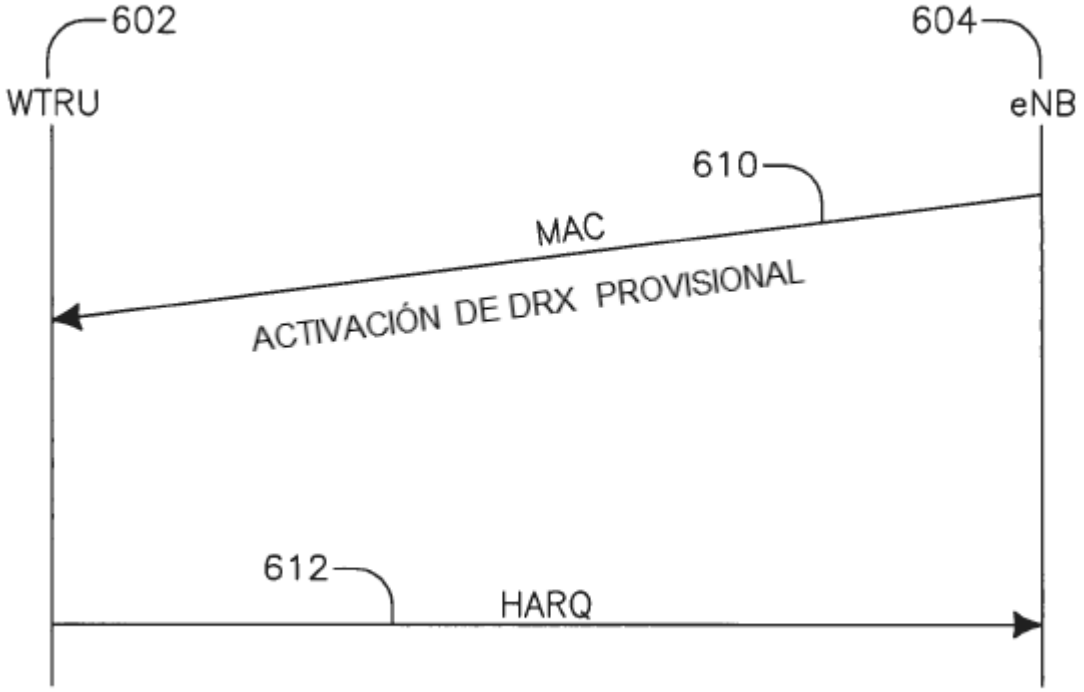

602
WTRU
604
eNB
610
MAC
ACTIVACIÓN DE DRX PROVISIONAL
612
HARQ

FIG.6B

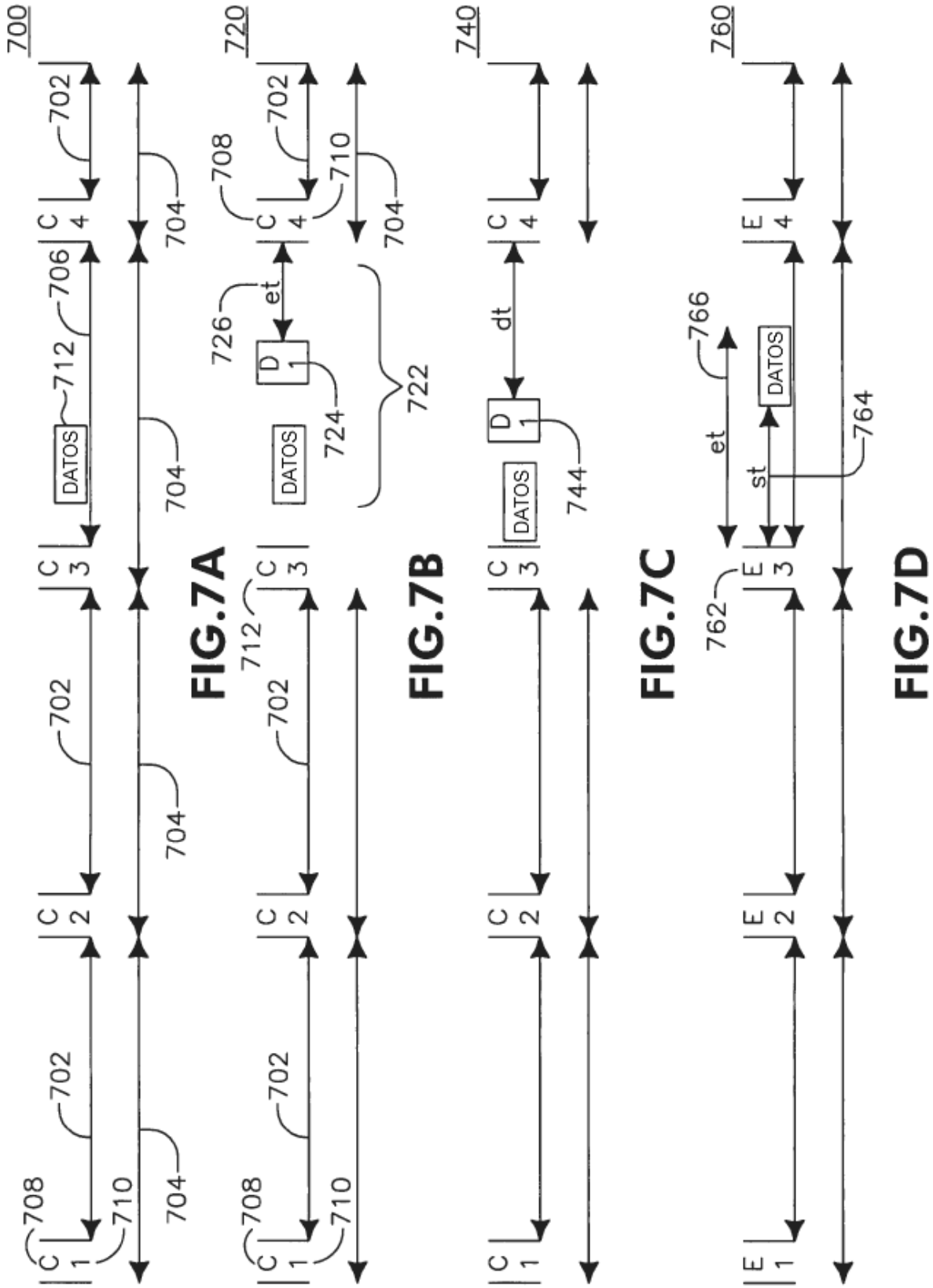


FIG.7A

FIG.7B

FIG.7C

FIG.7D