

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 101**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008** E 16202572 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** EP 3185635

54 Título: **Método y sistema para control de recepción discontinua (DRX) mediante un dispositivo móvil en una red de comunicaciones inalámbricas que soporta voz sobre protocolo de internet (VOIP)**

30 Prioridad:

**13.08.2007 US 837952**

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

**14.10.2020**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)  
Huawei Administration Building, Bantian,  
Longgang District  
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**XU, SHUGONG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 787 101 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 sistema para control de recepción discontinua (DRX) mediante un dispositivo móvil en una red de comunicaciones inalámbricas que soporta voz sobre protocolo de internet (VOIP)

**Campo técnico**

- 5 La invención se refiere de manera general a una red de comunicaciones inalámbricas, como una red celular, y más particularmente a un método, un dispositivo móvil y un sistema para controlar recepción discontinua (DRX) mediante un dispositivo móvil de red que es capaz de recibir paquetes de datos de voz sobre protocolo de internet (VoIP).

**Antecedentes de la técnica**

- 10 Una red celular es un sistema de comunicaciones inalámbricas compuesto por una serie de celdas, cada una servida por un transmisor fijo, conocido como sitio de celda o estación base. Cada sitio de celda en la red se superpone típicamente a otros sitios de celda. La forma más común de red celular es un sistema de telefonía móvil (telefonía celular). Las estaciones base están conectadas a centrales telefónicas celulares o “conmutadores”, que a su vez se conectan a la red pública telefónica o a otro conmutador de la compañía celular.

- 15 El Proyecto de consorcio de 3ª Generación (3GPP) es un consorcio mundial para crear una especificación para un sistema de telefonía móvil de tercera generación (3G) aplicable globalmente. Los planes del 3GPP están actualmente en desarrollo bajo el título Evolución a Largo Plazo (LTE). El proyecto de LTE del 3GPP es mejorar el estándar de telefonía móvil de acceso por radio terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) para hacer frente a los requisitos futuros. Las metas de LTE del 3GPP incluyen mejorar la eficiencia, reducir los costes, mejorar los servicios, hacer uso de nuevas oportunidades de espectro y una mejor integración con otros estándares abiertos.

- 20 La especificación técnica de LTE del 3GPP se describe en un conjunto de documentos de referencia que incluyen *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical Channels and Modulation (Release 8)*, TS 36.211 VO.4.0 del 3GPP (02-2007); y *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)*, TS 36.300 V8.1.0 del 3GPP (06-2007). En la terminología de LTE del 3GPP (E-UTRA y E-UTRAN), una estación base se denomina un “eNodo B” (eNB) y un terminal o dispositivo móvil se denomina “equipo de usuario” (UE).

- 25 Los dispositivos móviles (UE) requieren energía de la batería para operar. Una de las metas de E-UTRA y E-UTRAN es proporcionar posibilidades de ahorro de energía para los UE. La recepción discontinua (DRX) es un método usado en comunicaciones móviles para conservar la batería del dispositivo móvil. El dispositivo móvil y la red negocian las fases en las que ocurre la transferencia de datos. Durante otros momentos, el dispositivo móvil apaga su receptor y entra en un estado de baja potencia.

- 30 En LTE del 3GPP, los dispositivos móviles deben ser capaces de transmitir y recibir paquetes de datos de voz sobre protocolo de internet (VoIP). El patrón de tráfico VoIP tiene paquetes de datos pequeños periódicos a intervalos fijos y paquetes de indicación de silencio (SID) periódica. También, LTE del 3GPP usa un método de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ), una variación del método de solicitud de repetición automática ARQ bien conocido, para transmitir los paquetes de VoIP. HARQ requiere que una señal de acuse de recibo (ACK) o que una señal de acuse de recibo negativo (NACK) sea enviada por el receptor de vuelta al transmisor para indicar que el paquete de VoIP se ha recibido o no se ha recibido. Si el transmisor recibe un NACK, entonces se retransmite el paquete de VoIP.

- 35 El patrón de tráfico de VoIP único y el requisito de transmisiones ACK/NACK y las retransmisiones de paquetes de VoIP presentan desafíos especiales al uso de DRX para minimizar el consumo de energía en un dispositivo móvil. El receptor del dispositivo móvil debe estar encendido para recibir los paquetes de VoIP periódicos y las SID, así como las señales de ACK/NACK y los paquetes de VoIP retransmitidos. Lo que se necesita es un sistema y un método para controlar la DRX en un dispositivo móvil que permita la operación con estos requisitos, pero que también minimice el consumo de energía.

- 40 El correo electrónico de A. Umesh: “DRX operation for VoIP”, 3GPP, 3 de agosto de 2007 describe que cuando un UE deja de decodificar la primera transmisión, el UE puede volver a reposar durante 1 RTT de HARQ debido a que la retransmisión solamente vendrá después de 1 RTT de HARQ, y con el fin de evitar que un UE no vuelva a reposar debido a decodificación de HARQ fallida puede ser limitante la ventana de tiempo en la que puede tener lugar una retransmisión de HARQ.

- 45 El documento R2-071818 del 3GPP titulado “DRX control for LTE\_ACTIVE and VOIP” trata las consideraciones de DRX para servicios de VOIP. En particular, sugiere transmisiones de enlace descendente, después de que se haya recibido una trama de VOIP, el UE debe estar alerta al menos cuando a) transmite el ACK/NACK de HARQ y b) si ha transmitido un NACK, cuando se espera la retransmisión.

**Descripción de la invención**

5 La invención se refiere a un método, dispositivo móvil y sistema para controlar la recepción discontinua (DRX) en un dispositivo móvil en una red de comunicaciones inalámbricas que soporta voz sobre protocolo de internet (VoIP) y que usa un método de solicitud de repetición automática (ARQ), como método de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). El dispositivo móvil tiene control de DRX autónomo después de la configuración inicial del tráfico de VoIP, lo que significa que no requiere señalización de la estación base para controlar la DRX.

10 Un dispositivo móvil en un sistema de comunicación que ejecuta transmisión y/o recepción durante intervalos de tiempo de transmisión, TTI, fijos, configurado para: recibir datos de enlace descendente transmitidos desde una estación base e indicar si el recibo de los datos de enlace descendente ha tenido éxito o no a la estación base, caracterizado por que el dispositivo móvil está configurado además para: en caso de una recepción fallida de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una primera retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un primer número de TTI pasan de un TTI en el que se han recibido los datos de enlace descendente, en caso de un recibo fallido de la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una segunda retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un tiempo de ida y vuelta, RTT, pasa de un TTI en el que se recibe la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, y mantener la recepción para la segunda retransmisión de los datos de enlace descendente activada hasta el recibo de la segunda retransmisión; activar la recepción para una señal de ACK o una señal de NACK en un TTI en el que se activa la recepción para una retransmisión de los datos de enlace descendente; en donde dicho primer número de TTI es igual a un RTT.

20 Un método realizado en un dispositivo móvil de un sistema de comunicación que ejecuta transmisión y/o recepción durante intervalos de tiempo de transmisión, TTI, fijos, que comprende: recibir datos de enlace descendente transmitidos desde una estación base e indicar si el recibo de los datos de enlace descendente ha tenido éxito o no a la estación base, caracterizado por que el método comprende además: en caso de un recibo fallido de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una primera retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un primer número de TTI pasen de un TTI en el que se han recibido los datos de enlace descendente, y en caso de un recibo fallido de la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una segunda retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un tiempo de ida y vuelta, RTT, pasa de un TTI en el que se recibe la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, y mantener activada la recepción para la segunda retransmisión de los datos de enlace descendente hasta la recepción para la segunda retransmisión; activar la recepción de una señal de ACK o una señal de NACK en un TTI en el que se activa la recepción para una retransmisión de los datos de enlace descendente; en donde dicho primer número de TTI es igual a un RTT.

Esto evita que el dispositivo móvil tenga que activar la recepción (encender) por separado para recibir los paquetes de VoIP, dando como resultado el ahorro de energía en el dispositivo móvil.

35 Para una comprensión más completa de la naturaleza y las ventajas de la presente invención, se debería hacer referencia a la siguiente descripción detallada junto con las figuras que se acompañan.

**Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica como el propuesto por E-UTRAN de LTE del 3GPP y muestra tres eNB (estaciones base) y cinco UE (dispositivos móviles).

40 La Fig. 2 es un diagrama de una parte de la pila de protocolos para el plano de control de un eNB típico y un UE típico.

La Fig. 3 es una ilustración de un patrón de tráfico típico para comunicaciones de voz sobre protocolo de internet (VoIP) bidireccional en una red de comunicaciones inalámbricas.

45 La Fig. 4 es una ilustración de comunicaciones de VoIP bidireccionales según la presente invención y muestra la alineación de las transmisiones de enlace ascendente (UL) y de enlace descendente (DL), con las transmisiones de UL que ocurren un tiempo de retardo predeterminado antes de las transmisiones de DL.

La Fig. 5 es una ilustración de comunicaciones de VoIP bidireccionales según la presente invención y muestra la alineación de las transmisiones de enlace ascendente (UL) y de enlace descendente (DL), con las transmisiones de DL que ocurren un tiempo de retardo predeterminado antes de las transmisiones de UL.

**Mejor modo para llevar a cabo la invención**

50 La presente invención se refiere a recepción discontinua (DRX) por dispositivos móviles en redes de comunicaciones inalámbricas, particularmente redes basadas en Acceso Universal por Radio Terrestre Evolucionado (E-UTRA) y Red de Acceso Universal por Radio Terrestre Evolucionado (E-UTRAN). DRX se emplea para aprovecharse de las características de los datos que se transfieren dentro de la red y para conservar la vida limitada de la batería de los UE. Aunque se describe en relación con E-UTRA y E-UTRAN, la presente invención puede aplicarse a otras redes y a otras especificaciones o estándares.

Generalmente, los parámetros de DRX, tales como el período o ciclo de DRX, a ser aplicados por un UE se pueden transmitir a través de señalización en banda, que es a través de unidades de datos de Capa 2 (L2) o unidades de datos de protocolo. La indicación de qué parámetro de DRX a ser aplicado se puede contener como parte del formato de cabecera, ser parte de la carga útil y/o ambas. Los procesos y características de DRX descritos en la presente memoria están diseñados para aumentar, y no sustituir, los procesos de DRX existentes, por ejemplo, como se define por LTE del 3GPP, que incluyen E-UTRA y E-UTRAN.

La Fig. 1 es un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica 100 como el propuesto por E-UTRAN de LTE del 3GPP. El sistema incluye una pluralidad de eNB (estaciones base) 152, 156, 158 y una pluralidad de UE (teléfonos móviles o terminales), tales como los teléfonos móviles o terminales 104, 108, 112, 118 y 122, 124. Los eNB 152, 156, 158 se conectan entre sí a través de enlaces 142, 146 y 148 y a una pasarela central (no mostrada) que proporciona conexión del sistema a la red pública telefónica.

Los eNB 152, 156, 158, proporcionan terminaciones de protocolo de plano de usuario y de plano de control de E-UTRA hacia los UE. Un eNB es una unidad adaptada para transmitir y recibir datos desde las celdas. En general, un eNB maneja la comunicación real a través de la interfaz de radio, cubriendo un área geográfica específica, a la que también se hace referencia como celda. Dependiendo de la sectorización, una o más celdas se pueden servir por un eNB, y por consiguiente un eNB puede soportar uno o más dispositivos móviles (UE) dependiendo de dónde estén situados los UE.

Los eNB 152, 156, 158 pueden realizar varias funciones, que pueden incluir, pero no se limitan a, gestión de recursos de radio, control de portador de radio, control de admisión de radio, control de movilidad de conexión, asignación o programación de recursos dinámicos, y/o programación y transmisión de mensajes de búsqueda e información de difusión. Cada eNB 152, 156, 158 también está adaptado para determinar y/o definir el conjunto de parámetros de DRX, incluyendo el conjunto inicial, para cada UE gestionado por ese eNB, así como para transmitir tales parámetros de DRX.

En el ejemplo de la Fig. 1, hay tres eNB 152, 156, 158. El primer eNB 152 gestiona, incluyendo la prestación de servicios y conexiones a, tres UE 104, 108, 112. Otro eNB 158 gestiona dos UE 118, 122. Ejemplos de UE incluyen teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores y otros dispositivos que están adaptados para comunicarse con el sistema de comunicación móvil 100.

Los eNB 152, 156, 158 pueden comunicarse a través de enlaces 142, 146, 148 unos con otros, a través de una interfaz X2, como se define dentro de LTE del 3GPP. Cada eNB también puede comunicarse con una Pasarela de Entidad de Gestión Móvil (MME) y/o de Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE), no mostrada. La comunicación entre una pasarela MME/SAE y un eNB se realiza a través de una interfaz S1, como se define en la especificación de Núcleo de Paquetes Evolucionados dentro de LTE del 3GPP.

La Fig. 2 es un diagrama de un parte de la pila de protocolos para el plano de control de un eNB 210 típico y un UE 240 típico. El eNB 210 y UE 240 cada uno contiene típicamente un procesador y/o microprocesador dedicado (no mostrado) y una memoria asociada (no mostrada). Las pilas de protocolos proporcionan una arquitectura de interfaz de radio entre un eNB 210 y un UE 240. El plano de control en general incluye una pila de Capa 1 (L1) que comprende una capa física PHY 220, 230; una pila de Capa 2 (L2) que comprende una capa de control de acceso al medio (MAC) 218, 228 y una capa de Control de Enlace de Radio (RLC) 216, 226; y una pila de Capa 3 (L3) que comprende una capa de Control de Recursos de Radio (RRC) 214, 224. Hay otra capa a la que se hace referencia como capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos (PDCP) en E-UTRA y E-UTRAN, no mostrada. La inclusión de la capa de PDCP en el plano de control aún no se ha decidido por el 3GPP. La capa de PDCP es probable que se considere una pila de protocolos L2

La capa de RRC 214, 224 es una interfaz de radio L3 que maneja la señalización de plano de control de L3 entre los UE y la E-UTRAN y realiza funciones para el establecimiento y la liberación de conexión, difusión de información de sistema, establecimiento/reconfiguración y liberación de portador de radio, procedimientos de movilidad de conexión de RRC, notificación y liberación de búsqueda, y control de potencia del bucle externo. La capa de RRC también transfiere parámetros de DRX desde el eNB 210 al UE 240, así como proporcionar gestión de conexión de RRC. El período (o ciclo) de DRX que se aplica por un UE se asocia típicamente con un período de transmisión discontinua (DTX) en el lado del eNB para asegurar que los datos se transmitan por el eNB y reciban por el UE en los períodos de tiempo apropiados.

El RLC 216, 226 es una interfaz de radio L2 adaptada para proporcionar un servicio de transferencia de datos sin acuse de recibo, y con acuse de recibo, transparente. La capa de MAC 218, 228 es una capa de interfaz de radio que proporciona un servicio de transferencia de datos sin acuse de recibo sobre los canales lógicos y acceso a canales de transporte. La capa de MAC 218, 228 también está adaptada típicamente para proporcionar correspondencias entre canales lógicos y canales de transporte.

La capa PHY 220, 230 proporciona servicios de transferencia de información a la capa de MAC 218, 228 y otras capas más altas 216, 214, 226, 224. Típicamente, los servicios de transporte de capa PHY se describen por su manera de transporte. Además, la capa PHY 220, 230 está adaptada típicamente para proporcionar múltiples canales de control.

El UE 240 está adaptado para monitorizar este conjunto de canales de control. Además, como se muestra, cada capa se comunica con sus capas compatibles 244, 248, 252, 256. Las especificaciones y funciones de cada capa se describen en detalle en los documentos de especificación de LTE del 3GPP.

5 En LTE del 3GPP, se usará voz sobre protocolo de internet (VoIP) para transportar datos de voz, que es la aplicación más importante para dispositivos móviles. Hay ciertas características únicas del patrón de tráfico de VoIP, incluyendo el uso de paquetes de datos pequeños periódicos (en un intervalo fijo de uno por 20 ms) y paquetes de indicación de silencio periódica (SID) generados por esquemas avanzados de codificación/decodificación (códec) de voz, como multitasa adaptativa (AMR). AMR es un esquema de compresión de datos de audio optimizado para codificación de habla y se adoptó como el códec de habla estándar por el 3GPP. AMR genera un paquete SID cada 160 ms.

10 También, LTE del 3GPP usa el método de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para transmitir los paquetes de VoIP. HARQ es una variación del método de solicitud de repetición automática ARQ bien conocido, en donde una señal de acuse de recibo se envía por el receptor al transmisor para indicar que ha recibido correctamente un paquete de datos. HARQ combina la corrección de errores sin canal de retorno y ARQ codificando el paquete de datos más la información de detección de error (tal como comprobación de redundancia cíclica, CRC) con un código de corrección de errores (tal como el código Reed-Solomon) antes de la transmisión. Cuando se recibe el paquete de datos codificado, el receptor primero decodifica el código de corrección de errores. Si la calidad del canal es lo suficientemente buena, todos los errores de transmisión se deberían poder corregir y el receptor puede obtener el paquete correcto, de modo que el receptor envíe una señal de acuse de recibo (ACK) al transmisor. Si la calidad de canal es mala y no se pueden corregir todos los errores de transmisión, el receptor detectará esta situación usando el código de detección de errores y se descarta el paquete de datos codificados recibido. Una señal de acuse de recibo negativo (NACK) se envía entonces desde el receptor hacia el transmisor, lo que da como resultado una retransmisión del paquete de datos por el transmisor. En la propuesta de LTE del 3GPP, las retransmisiones de HARQ de enlace ascendente (UL) son síncronas, pero las retransmisiones de HARQ de enlace descendente (DL) son asíncronas.

25 Para ahorrar energía en los dispositivos móviles (UE), es importante ser capaz de usar DRX durante VoIP. Una propuesta es usar un ciclo de DRX fijo de 20 ms correspondiente al intervalo fijo de 20 ms de los paquetes de VoIP. No obstante, este planteamiento no aprovecha por completo el patrón de tráfico de VoIP único. En la presente invención, DRX se optimiza considerando las características de tráfico de VoIP bidireccional y las interacciones entre los paquetes de UL y de DL y las transmisiones de ACK/NACK de UL y de DL requeridas por HARQ.

30 La Fig. 3 muestra un patrón de tráfico típico para la comunicación de VoIP bidireccional. Para la comunicación de voz bidireccional, es común que cuando una parte está hablando, la otra parte estará escuchando. De este modo, por ejemplo, las ráfagas de habla de DL, algunas veces llamadas "charlas", ocurrirán al mismo tiempo que los períodos de silencio de UL. Esto significa que el UE necesitará ser activado para recepción o "despertar" para recibir paquetes de VoIP de DL durante charlas de DL y para recibir señales de ACK/NACK de DL enviadas en respuesta a paquetes de VoIP de UL, incluso si las señales de ACK/NACK de DL se envían durante períodos de silencio de DL.

35 Como se muestra en la Fig. 3, en cada dirección (DL y UL), habrá charlas y períodos de silencio. El códec de voz envía paquetes de VoIP una vez cada 20 ms durante paquetes de charla y SID una vez cada 160 ms durante los períodos de silencio. Cada paquete de VoIP ocurre dentro de un intervalo de tiempo de transmisión (TTI), como se muestra por el paquete típico de VoIP de DL 301. En el ejemplo de la Fig. 3, un TTI es de 1 ms, de modo que el intervalo fijo entre los paquetes de VoIP sea de 20 TTI. Cada paquete de VoIP de DL es seguido por una señal de acuse de recibo (ACK) de UL o una señal de acuse de recibo negativo (NACK), que indican el recibo con éxito o fallido, respectivamente, del paquete de VoIP de DL. Por ejemplo, la transmisión de DL del paquete de VoIP 301 es seguida por un ACK de UL 302. De manera similar, la transmisión de UL del paquete de VoIP 401 es seguida por un ACK de DL 402.

45 La Fig. 3 también muestra los períodos de silencio de UL y de DL y sus SID de UL y de DL asociadas. La SID de UL 450 es la última SID de un período de silencio de UL anterior debido a que no es seguido por el paquete de VoIP de UL 401 que ocurre menos de 160 ms después de la SID de UL 450. La SID de UL 452 es la primera SID que sigue a una charla de UL e indica el comienzo de un período de silencio de UL. De manera similar, la SID de DL 350 indica el inicio de un período de silencio de DL y es seguida por SID de DL 352 160 ms más tarde. La SID de DL 354 es la última SID de este período de silencio de DL debido a que es seguido por el paquete de VoIP de DL 311 que ocurre menos de 160 ms después de la SID de DL 354.

50 Las Fig. 4 y 5 muestran aspectos de la invención en una escala de tiempo ampliada a partir de la escala representada en la Fig. 3. El tiempo de ida y vuelta (RTT) de HARQ es el tiempo mínimo posible para que un paquete de VoIP sea transmitido, un NACK sea recibido, y el paquete retransmitido. Esto se ilustra en la Fig. 4 como el paquete de UL 431, NACK de DL 432, y paquete de UL retransmitido 433. En este ejemplo, se supone que el RTT de HARQ sea de 6 ms. También, el tiempo de procesamiento de la estación base (eNB) es el tiempo requerido para que el eNB procese un NACK después de que se reciba y prepare el paquete de VoIP para su retransmisión. En este ejemplo se supone que sea de 2 ms. Esto se ilustra en la Fig. 4 para NACK de UL 336 y paquete de DL 337. Hay un tiempo de procesamiento de 2 ms (2 TTI) después del final del TTI que contiene ACK de UL 336 hasta la retransmisión del paquete de DL 337. De este modo, el tiempo desde el inicio de la transmisión de ACK de UL hasta la retransmisión del paquete de DL 337 es 3 ms, que se refiere a cómo un primer tiempo de retardo correspondiente al retardo de eNB. De manera similar, se supone que el tiempo de procesamiento de UE sea de 2 ms y el tiempo de retardo total de UE sea de 3 ms, como se

muestra por el NACK de DL 432 y la retransmisión del paquete de UL 433, al que se hace referencia como el segundo tiempo de retardo. En este ejemplo, el primer (retardo de eNB) y el segundo (retardo de UE) tiempos de retardo predeterminados son los mismos, es decir, 3 ms.

5 Antes del comienzo de las transmisiones de VoIP, el eNB notifica al UE que estará llegando VoIP, y el ciclo de DRX se configura como intervalos de paquetes de VoIP, como se muestra en la Fig. 4, mediante los paquetes de DL 321, 335 a intervalos fijos de 20 ms y regiones de "RX Encendida" 521, 535 correspondientes a los mismos intervalos fijos de 20 ms. El valor de 20 ms para el intervalo de paquetes de VoIP y el ciclo de DRX es el valor establecido por LTE del 3GPP, pero la invención es totalmente aplicable a otros intervalos, por ejemplo, un intervalo de VoIP y un ciclo de DRX de 10 ms. No obstante, en la presente invención, para retransmisiones de paquetes de DL y para ACK/NACK de DL, no se requiere señalización entre el eNB y el UE, de modo que el control de las transiciones de DRX (RX Encendida/RX Apagada) se realiza autónomamente por el UE. El UE activa la recepción (RX Encendida en las Fig. 4 y 5) en base a la información que tiene localmente. Esta información es el tiempo de retardo de eNB y el RTT de HARQ, que se almacenan dentro del UE para permitir el control autónomo de DRX. El eNB puede transmitir el valor de tiempo de retardo al UE, típicamente mediante señalización de RRC desde la capa de RRC del eNB 214 a la capa RRC de UE 224 (Fig. 2), para almacenamiento en memoria del UE. Alternativamente, el valor de tiempo de retardo puede ser un valor estándar fijo y, de este modo, almacenado previamente en la memoria del UE.

Después de que se ha transmitido un paquete de DL, la recepción por el UE se desactiva (RX Apagada en las Fig. 4 y 5). Esto se muestra en la Fig. 4 mediante el paquete de DL 321, durante el cual la recepción de UE se activa en la región de RX Encendida 521, que es seguida entonces inmediatamente por RX Apagada. Si el UE envía un NACK para un paquete de DL, la recepción de UE ya está desactivada (RX Apagada), como se muestra mediante el NACK 336 en la Fig. 4. Pero después de la transmisión del NACK, en un período de tiempo igual al tiempo de retardo de eNB, se activa la recepción de UE para recibir la primera retransmisión del paquete de DL. Esto se muestra en la Fig. 4 como un tiempo de 3 ms desde el NACK 336 hasta la región de RX Encendida 537. El UE activa la recepción en la región 537 para el recibo del paquete de DL retransmitido 337. No obstante, si hay un segundo NACK 338 después de la retransmisión del paquete de DL 337, entonces, debido a que el HARQ de DL es asíncrono, la segunda retransmisión de DL 339 puede ocurrir en cualquier momento después del RTT de HARQ. De este modo, el UE activa la recepción (RX Encendida) en la región 539 un período de tiempo igual al RTT después de la primera retransmisión de DL 337 y la recepción permanece activada hasta el recibo de la segunda retransmisión. En este ejemplo en la Fig. 4, la segunda retransmisión de DL 339 ocurre 7 ms después de la primera retransmisión de DL 337. La presente invención permite, de este modo, el control autónomo de DRX para la propuesta de LTE del 3GPP para transmisiones de DL de HARQ asíncronas, pero también es totalmente aplicable si las transmisiones de DL de HARQ son síncronas. En LTE del 3GPP, solamente hay dos retransmisiones de HARQ de un paquete de VoIP; si la segunda retransmisión falla, no hay retransmisiones adicionales del paquete.

Un aspecto de la presente invención es que si se requiere que un ACK/NACK se transmita cuando un paquete de VoIP se programa para su transmisión, entonces el paquete de VoIP y el ACK/NACK se transmiten en el mismo TTI. Un ejemplo de esto se muestra en la Fig. 5 por el paquete de VoIP de UL 455 que se transmite en el mismo TTI como el ACK 352, con el ACK 352 que es en respuesta al paquete de DL 351. La transmisión de un ACK/NACK en el mismo TTI como un paquete de VoIP es el resultado de la alineación especial de las transmisiones de UL y de DL de la manera que se muestra en las Fig. 4 y 5, usando los valores conocidos para el tiempo de retardo de eNB (Fig. 4) y el tiempo de retardo de UE (Fig. 5).

Con referencia primero a la Fig. 4, las transmisiones de UL ocurren 2 ms antes que las transmisiones de DL, como se muestra por la SID de UL 481 que ocurre 2ms antes al paquete de DL 321. Estos 2 ms (que son 2 TTI en este ejemplo) corresponden al tiempo de retardo de eNB y se conocen localmente por el UE, como se ha explicado anteriormente. El UE activa la recepción (RX Encendida) 2 ms después de la SID de UL 481 con el fin de recibir el ACK de DL 482. Debido a que el UE tiene la recepción activada, y debido a que las transmisiones de DL están alineadas por este desplazamiento de 2 ms con las transmisiones de UL, el paquete de DL 321 se recibe en el mismo TTI que el ACK 482. Debido a que el HARQ de UL es síncrono, estas dos transmisiones de DL (un paquete de DL y un ACK/NACK de DL) siempre ocurrirán en el mismo TTI. Esto evita que el UE tenga que activar la recepción por separado para recibir los paquetes de DL, dando como resultado un ahorro de energía en el UE. La alineación de las transmisiones de DL y de UL mediante este desplazamiento correspondiente al tiempo de retardo de eNB se puede realizar por el eNB programando las transmisiones según esta alineación en el momento de la configuración de tráfico de VoIP.

Con referencia a continuación a la Fig. 5, las transmisiones de DL ocurren 2 ms antes que las transmisiones de UL, como se muestra por el paquete de DL 381 que ocurre 2 ms antes de la SID de UL 471. Estos 2 ms (que son 2 TTI en este ejemplo) corresponden al tiempo de retardo de UE y se conocen localmente por el UE. Esto permite que los paquetes de UL se envíen en el mismo TTI con el ACK/NACK de UL, como se muestra por el paquete de UL 463 y el NACK de UL 362, con el NACK de UL 362 que es en respuesta al paquete de DL 361. También, si una retransmisión DL se envía dentro del RTT de HARQ, entonces esta alineación de 2 ms también permitirá que las retransmisiones de paquetes de DL se envíen en el mismo TTI que el ACK/NACK de DL. Esto se muestra mediante el paquete de retransmisión de DL 363 y el ACK de DL 462, con el ACK de DL 462 que es en respuesta al paquete de UL 463.

60 Puede haber ocasiones infrecuentes donde los paquetes de datos no de VoIP grandes necesiten ser transmitidos por el eNB, por ejemplo, paquetes de señalización usados para información de control. En tales ocasiones, estos paquetes

de datos no se pueden transmitir dentro de un TTI, de modo que el control de DRX autónomo del UE descrito anteriormente necesitaría ser suspendido temporalmente para recibir la información de control.

5 Como se ha mencionado anteriormente, las estaciones base (eNB) y los dispositivos móviles (UE) tienen procesadores dedicados y/o microprocesadores y memoria asociada. De este modo, el método descrito anteriormente se puede implementar en módulos de software o componentes de código ejecutable almacenados en memoria en las estaciones base y los dispositivos móviles. Los procesadores y/o microprocesadores dedicados realizan operaciones lógicas y aritméticas en base a las instrucciones de programa almacenadas en la memoria para realizar el método de esta invención.

10 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente para VoIP5 que tiene un patrón de tráfico caracterizado por paquetes periódicos, es completamente aplicable a aplicaciones distintas de VoIP donde los patrones de tráfico se caracterizan por paquetes periódicos pequeños. También, la presente invención es aplicable a otras redes de comunicaciones inalámbricas, como las basadas en los estándares IEEE 802.16m.

15 Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a las realizaciones preferidas, se entenderá por los expertos en la técnica que se pueden hacer diversos cambios en la forma y el detalle sin apartarse del alcance de la invención. Por consiguiente, la invención descrita se ha de considerar meramente como ilustrativa y limitada en alcance solamente como se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo móvil (104, 108, 112) en un sistema de comunicación (100) que ejecuta transmisión y/o recepción durante intervalos de tiempo de transmisión, TTI, fijos, configurado para:
- 5 recibir datos de enlace descendente transmitidos desde una estación base e indicar si el recibo de los datos de enlace descendente ha tenido éxito o no a la estación base,
- en donde el dispositivo móvil está configurado además para:
- en caso de un recibo fallido de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una primera retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un primer número de TTI pasen de un TTI en el que se han recibido los datos de enlace descendente,
- 10 en caso de un recibo fallido de la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, activar la recepción de una segunda retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un tiempo de ida y vuelta, RTT, pasa de un TTI en el que se recibe la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, y
- 15 mantener la recepción para la segunda retransmisión de los datos de enlace descendente activados hasta el recibo de la segunda retransmisión;
- activar la recepción de una señal de ACK o una señal de NACK en un TTI en el que se activa la recepción para una retransmisión de los datos de enlace descendente;
- en donde dicho primer número de TTI es igual a un RTT.
2. El dispositivo móvil según la reivindicación 1, en donde el dispositivo móvil está configurado para monitorizar periódicamente los datos de enlace descendente.
- 20 3. El dispositivo móvil según la reivindicación 1 o 2, en donde los datos de enlace descendente son datos de voz sobre protocolo de internet.
4. Un método realizado en un dispositivo móvil, (104, 108, 112) de un sistema de comunicación (100) que ejecuta transmisión y/o recepción durante intervalos de tiempo de transmisión, TTI, fijos, que comprende:
- 25 recibir datos de enlace descendente transmitidos desde una estación base y que indican si el recibo de los datos de enlace descendente tiene éxito o no a la estación base,
- el método comprende además:
- en caso de un recibo fallido de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una primera retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un primer número de TTI pasan de un TTI en el que se han recibido los datos de enlace descendente, y
- 30 en caso de un recibo fallido de la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, activar la recepción para una segunda retransmisión de los datos de enlace descendente que se retransmiten desde la estación base después de que un tiempo de ida y vuelta, RTT, pasa de un TTI en el que se recibe la primera retransmisión de los datos de enlace descendente, y
- 35 mantener la recepción para la segunda retransmisión de los datos de enlace descendente activados hasta el recibo de la segunda retransmisión;
- activar la recepción de una señal de ACK o una señal de NACK en un TTI en el cual se activa la recepción para una retransmisión de los datos de enlace descendente;
- en donde dicho primer número de TTI es igual a un RTT.
- 40 5. El método según la reivindicación 4, que comprende monitorizar periódicamente los datos de enlace descendente.
6. El método según la reivindicación 4 o 5, en donde los datos de enlace descendente son datos de voz sobre protocolo de internet.
7. Un sistema (100) sistema de comunicación, que comprende un dispositivo móvil según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 y una estación base que está adaptada para comunicarse con el dispositivo móvil.



FIG. 1

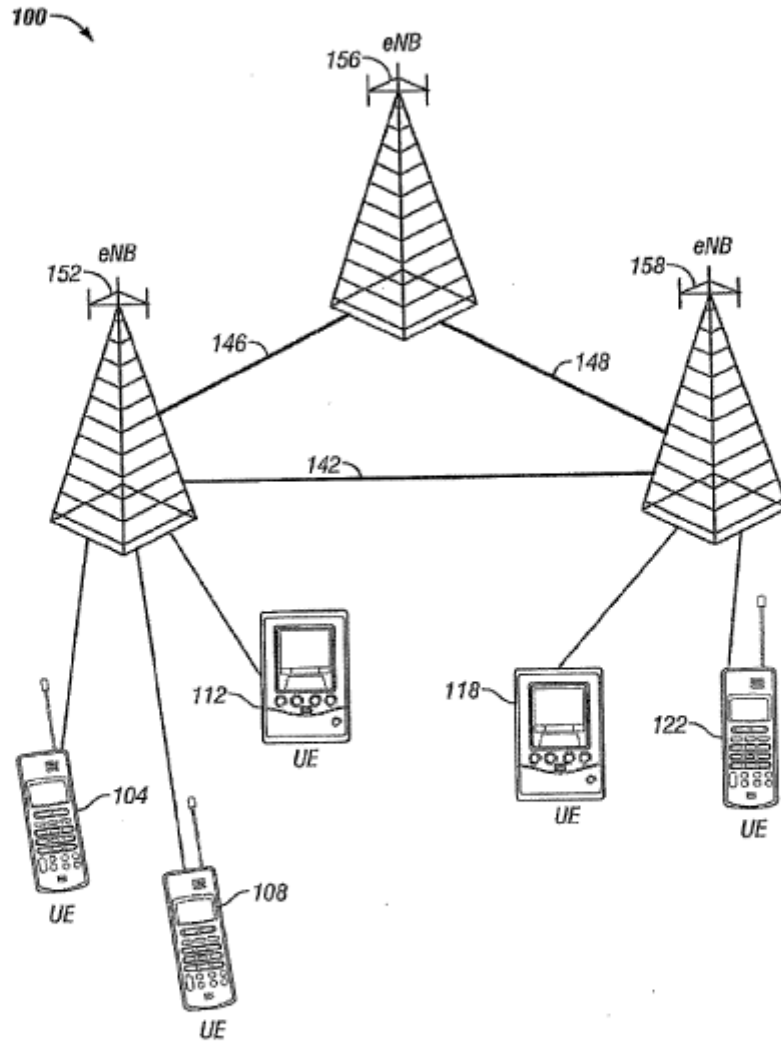


FIG. 2

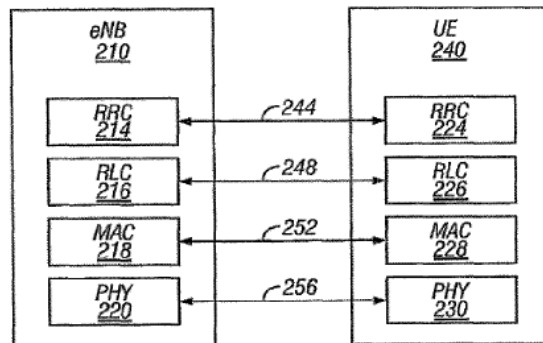


FIG. 3

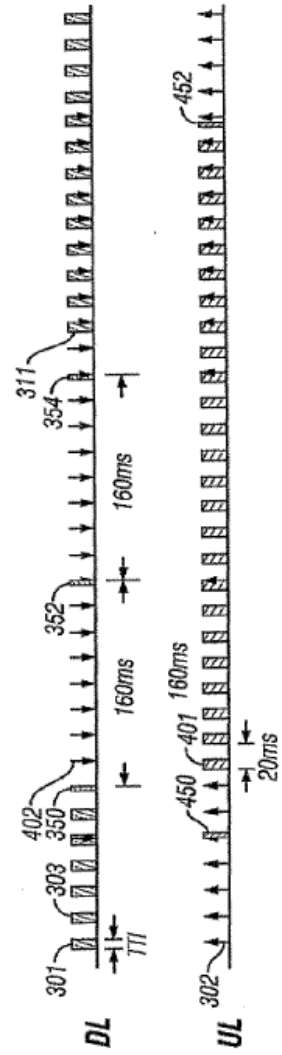
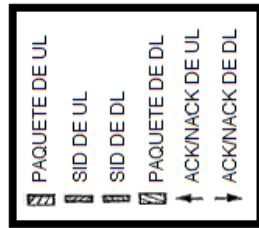


FIG. 4

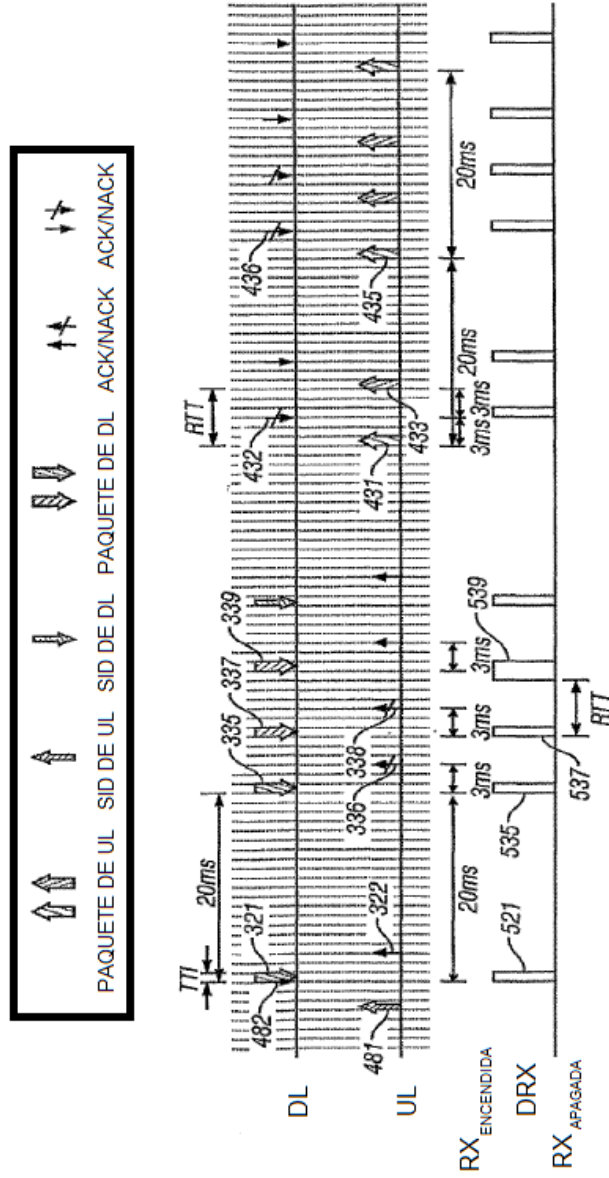


FIG. 5

