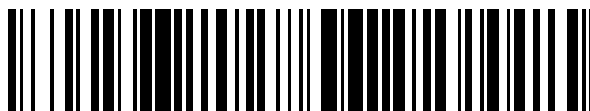


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 935**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 74/08</b>	(2009.01)	<b>H04W 72/04</b>	(2009.01)
<b>H04W 88/02</b>	(2009.01)	<b>H04N 21/258</b>	(2011.01)
<b>H04L 5/00</b>	(2006.01)	<b>H04N 21/6405</b>	(2011.01)
<b>H04L 1/18</b>	(2006.01)	<b>H04L 12/18</b>	(2006.01)
<b>H04L 5/14</b>	(2006.01)	<b>H04L 1/16</b>	(2006.01)
<b>H04N 21/414</b>	(2011.01)	<b>H04W 52/02</b>	(2009.01)
<b>H04N 21/6408</b>	(2011.01)	<b>H04W 52/14</b>	(2009.01)
<b>H04W 4/06</b>	(2009.01)	<b>H04W 72/12</b>	(2009.01)
<b>H04W 76/04</b>	(2009.01)	<b>H04L 29/06</b>	(2006.01)
<b>H04W 72/08</b>	(2009.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2013 PCT/US2013/027350**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13138048**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013 E 13760373 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2826326**

54 Título: **Mejoras del canal de acceso aleatorio para dispositivos LTE**

30 Prioridad:

**16.03.2012 US 201261612188 P**  
**28.09.2012 US 201213629928**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.05.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)**  
**2200 Mission College Boulevard**  
**Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**KOC, ALI, TAHA y**  
**PHUYAL, UMESH**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 611 935 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

Mejoras del canal de acceso aleatorio para dispositivos LTE

**Antecedentes**

5 Los sistemas celulares LTE (Evolución a Largo Plazo), tal como se expone en las especificaciones de la LTE del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), proporcionan cuatro clases de calidad de servicio (QoS) diferentes, denominadas clases de tráfico. Son la clase conversacional, la clase de streaming (flujo continuo), la clase interactiva, y la clase background (de segundo plano). El principal factor de distinción entre estas clases de QoS es en qué medida es sensible el tráfico al retardo. La clase conversacional se dedica al tráfico muy sensible al retardo, en tanto que la clase background es la clase de tráfico más insensible al retardo.

10 En los sistemas LTE, un terminal móvil, denominado equipo de usuario (UE), adquiere inicialmente recursos del enlace ascendente (UL) desde la estación base, denominada nodo B evolucionado (eNB), para la transmisión de datos mediante la ejecución de un procedimiento de acceso aleatorio (RA) utilizando el canal físico de acceso aleatorio (PRACH). El PRACH es un conjunto específico de recursos de tiempo-frecuencia asignados por el eNB para ser utilizados por los UE en la ejecución del procedimiento de RA. Si la red no le asigna al UE recursos de petición de planificación (SR) periódica, el UE utiliza también el proceso de acceso aleatorio con el fin de adquirir recursos del enlace ascendente para todas las transmisiones de datos subsiguientes.

15 Los recursos PRACH son compartidos tanto entre los usuarios que se encuentran en modo conectado como entre los usuarios que están en modo en espera. Como los mismos recursos PRACH son utilizados por múltiples UE para el procedimiento de acceso aleatorio, se pueden producir colisiones. Lo deseable es que el PRACH opere con tasas de colisión muy bajas, pero si aumenta el número de usuarios aumentan la tasa de colisiones y la tasa de errores. El estándar LTE especifica un mecanismo de back-off (contención) para la retransmisión de preámbulos para el usuario general con el fin de evitar más colisiones, pero no existe ninguna solución específica para los usuarios que están utilizando tráfico background. Como se ha indicado más arriba, el tráfico background es diferente en el sentido de que no tiene un requisito estricto de latencia y consiste en transmisiones de paquetes relativamente muy pequeñas.

20 El documento US 2009/0225739 A1 proporciona un método de petición de recursos basado en un temporizador en un sistema de telecomunicaciones móviles. El método de petición de recursos incluye los pasos de permanecer en un modo de espera a que ocurra un evento mientras un temporizador de un terminal está en marcha; transmitirle a una estación base, cuando el temporizador expira al alcanzar un umbral de tiempo predeterminado, información de planificación que incluye información sobre la cantidad de paquetes que se encuentran en una memoria de almacenamiento temporal del terminal; e inicializar el temporizador.

25 El documento WO 2009/116939 A2 se refiere a la prohibición de peticiones de planificación innecesarias para concesiones del enlace ascendente. Se pueden prohibir las peticiones de planificación (SR) de transmisión en el enlace ascendente para un flujo de datos, un grupo de canales lógicos (por ejemplo, VoIP configurada con asignación de recursos semipersistentes) u otras agrupaciones de prioridad más baja, pero sin embargo se pueden conceder para el tráfico de prioridad más alta (por ejemplo, datos conectados a un portador radioeléctrico de señalización (SRB)). También se consigue una planificación más eficaz permitiendo que un planificador de transmisión del enlace ascendente distinga entre flujos o grupos (por ejemplo, LCG) de distinta prioridad sin necesidad de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR). Como resultado, cuando se planifica un recurso semipersistente para los datos de prioridad más baja, existe menos retardo para los datos de alta prioridad, al tiempo que se elimina la señalización de control del enlace ascendente y del enlace descendente, esto es, hay menos peticiones de planificación (SR) y concesiones del enlace ascendente para los datos de prioridad más baja.

30 El documento US 2007/0070936 A1 está relacionado con un dispositivo móvil de comunicaciones que incluye un procesador configurado para establecer una conexión de red con un servidor en una red, y un generador de datos controlado por el procesador, configurado para generar periódicamente una unidad de datos a una tasa con un período fijo. El dispositivo móvil de comunicaciones incluye también un transceptor configurado para transmitir, a través de la conexión de red, la unidad de datos durante una de la pluralidad de ranuras, siendo cada una de las ranuras una fracción del periodo fijo.

35 El documento US 2012/0057476 A1 está relacionado con la comunicación máquina a máquina (M2M). Los dispositivos determinan la intensidad de la señal del enlace ascendente para un dispositivo M2M utilizando una red inalámbrica de acceso. Los uno o más dispositivos identifican un modo de transmisión por defecto del enlace ascendente que requiere que el dispositivo M2M emplee empaquetamiento de intervalos de tiempo de transmisión (TTI) cuando la intensidad de la señal del enlace ascendente es inferior a un umbral determinado, e identifican un modo de transmisión por defecto del enlace ascendente que requiere que el dispositivo M2M no emplee empaquetamiento TTI cuando la intensidad de la señal del enlace ascendente no está por debajo del umbral particular. El uno o más dispositivos almacenan en una memoria el modo de transmisión por defecto para el dispositivo M2M. El uno o más dispositivos recuperan de dicha memoria y durante una ventana de activación asociada al dispositivo M2M, el modo de transmisión por defecto para el dispositivo M2M y construyen, para el dispositivo M2M, una concesión de planificación del enlace ascendente en función del modo de transmisión por

defecto almacenado.

## Resumen

La invención se define mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Los modos de realización ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

## 5 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un UE y un eNB de acuerdo con algunos modos de realización.

La Fig. 2 ilustra el procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con algunos modos de realización.

Las Fig. 3A-3B ilustran un algoritmo a modo de ejemplo para realizar la agregación de paquetes background de acuerdo con algunos modos de realización.

## 10 Descripción detallada

La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente algunos modos de realización específicos para permitir que aquellos experimentados en la técnica los pongan en práctica. Otros modos de realización pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de proceso, y otros. Algunas partes y características de algunos modos de realización pueden incluirse en, o ser sustituidas por, las de otros modos de realización. Los modos de realización que se describen en las reivindicaciones comprenden todos los equivalentes disponibles de dichas reivindicaciones.

15 Como el tráfico background consiste en paquetes pequeños con un requisito de latencia laxo, en la presente solicitud se divulga una técnica para agregar paquetes de tráfico background por parte de los usuarios de tráfico background en lugar de ejecutar un procedimiento de RA para solicitar un recurso del UL para cada nuevo paquete. Un ejemplo de modo de realización de la técnica es como sigue. La red o el eNB les informan a los UE con tráfico background que utilicen un temporizador, denominado en la presente solicitud temporizador de agregación de paquetes. Cuando el UE obtiene el valor para inicializar el temporizador de agregación de paquetes, denominado valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes, se activa el temporizador. A continuación, para los nuevos paquetes del UL que llegan debidos al tráfico background el UE comienza a agregar o almacenar en memoria temporal todos los paquetes que llegan mientras se consume el tiempo del temporizador. Al expirar el temporizador, se solicitan mediante el procedimiento de RA los recursos del UL para transmitir todos los paquetes background almacenados temporalmente. El temporizador se reinicia entonces con el valor del temporizador de agregación de paquetes para comenzar el proceso de nuevo. A continuación se analizan otros modos de realización y variaciones de esta técnica.

Sistema LTE de ejemplo

30 La Fig. 1 muestra un ejemplo de un UE 100 y un eNB 150. El UE 100 y el eNB 150 incorporan una circuitería de procesamiento 110 y 160, respectivamente, cada una de las cuales pretende representar cualquier tipo de configuración de hardware/software capaz de realizar las funciones de procesamiento tal como se describen más abajo. La circuitería de procesamiento 110 del UE 100 está conectada a uno o una pluralidad de transceptores 120 de RF (radiofrecuencia), cada uno de los cuales está conectado a una de una pluralidad de antenas 130. La circuitería de procesamiento 160 del eNB 150 está conectada a una pluralidad de transceptores 170 de RF, cada uno de los cuales está conectado a una de una pluralidad de antenas 180. El UE 100 puede ser, por ejemplo, un teléfono móvil u otro dispositivo informático portátil. La Fig. 1 muestra una interfaz 111 de usuario, que podría ser, por ejemplo, un teclado o una pantalla táctil. La interfaz 111 de usuario le permite al usuario del dispositivo comunicarse con la circuitería de procesamiento 110, comunicación que puede incluir establecer ciertos parámetros, tal como se explica más abajo. También se muestra un indicador 112 de batería que le indica el estado de carga de la batería a la circuitería de procesamiento 110.

45 La capa física de la LTE se basa en multiplexación por división en frecuencias ortogonales (OFDM) para el enlace descendente y una técnica asociada, multiplexación por división de frecuencia en portadora única (SC-FDM) para el enlace ascendente. De acuerdo con las especificaciones LTE del 3GPP, las transmisiones en el enlace descendente y el enlace ascendente se organizan en tramas de radio, cada una de las cuales tiene una duración de 10 ms. Cada trama de radio está constituida por 10 subtramas, y cada subtrama consta de dos ranuras consecutivas de 0,5 ms. Cada ranura comprende seis símbolos OFDM para un prefijo cíclico extendido y siete símbolos OFDM para un prefijo cíclico normal. Tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente, los datos se multiplexan en tiempo y en frecuencia mapeando los símbolos OFDM sobre una malla de recursos de tiempo/frecuencia que consiste en unidades elementales denominadas elementos de recursos (RE) que dentro de una trama de radio se identifican de forma única mediante el puerto de antena, la posición de la subportadora, y el índice del símbolo OFDM. Un grupo de elementos de recursos correspondientes a doce subportadoras consecutivas dentro de una sola ranura recibe el nombre de bloque de recursos (RB).

55 Cuando un UE se encuentra en estado conectado, todos los recursos del enlace ascendente y del enlace descendente son asignados por el eNB. A nivel físico, los recursos son segregados en canales físicos

independientes. Al UE se le asignan recursos en el canal físico de control del enlace ascendente (PUCCH) para solicitar recursos para la transmisión de datos al eNB sobre el canal físico compartido del enlace ascendente (PUSCH). Si al UE no se le han asignado recursos en el PUCCH para transmitir dicha petición planificación, el UE puede utilizar un procedimiento de acceso aleatorio para la petición de planificación.

- 5 En un sistema LTE, se reservan recursos específicos de tiempo-frecuencia para ser utilizados por los UE al ejecutar el procedimiento de acceso aleatorio, que reciben el nombre de canal físico de acceso aleatorio (PRACH). La localización del PRACH en la malla de tiempo-frecuencia se les difunde a los UE en un bloque de información del sistema (SIB). El acceso aleatorio puede ser utilizado por un UE con diversos propósitos, que incluyen: el acceso inicial para establecer una conexión con un eNB, la transición de un estado inactivo a un estado conectado, el establecimiento o restablecimiento de la sincronización con el eNB, incluyendo la recepción de un parámetro de avance temporal para compensar el tiempo requerido para que las transmisiones del enlace ascendente lleguen al eNB, y durante un proceso de traspaso a una nueva celda.

15 El procedimiento de acceso aleatorio comienza cuando el móvil transmite un preámbulo de acceso aleatorio en el canal físico de acceso aleatorio (PRACH). Con ello se inicia un intercambio de mensajes entre el móvil y la estación base, que puede ser no basado en contención o basado en contención. Como resultado del procedimiento, el móvil recibe recursos para la transmisión en el enlace ascendente, un valor inicial para el avance temporal del enlace ascendente y, si no tiene ya uno, un C-RNTI (identificador temporal de red radio específico de la celda) que identifica al UE y le permite al UE descodificar la información en el canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) destinada a él. La Fig. 2 ilustra los pasos realizados al ejecutar el procedimiento de RA basado en contención. En el paso A1, el UE transmite un preámbulo de acceso aleatorio utilizando el PRACH. La transmisión del preámbulo le indica al eNB la presencia de un UE que está ejecutando un procedimiento de acceso aleatorio, y también le permite al eNB estimar el retardo de transmisión entre el UE y el eNB para ajustar la temporización del enlace ascendente. En el paso A2, el eNB le transmite al equipo de usuario la respuesta de acceso aleatorio que incluye un comando de avance temporal con el fin de permitirle ajustar la temporización de su transmisión en el enlace ascendente en función de la estimación de temporización obtenida en el paso A1, y también le asigna al terminal los recursos del enlace ascendente necesarios a utilizar en el siguiente paso. La transmisión del paso A2 se realiza sobre un recurso del PDSCH identificado con una transmisión del PDCCH reservada para las respuestas de acceso aleatorio. Si el eNB detecta una colisión debido a que hay múltiples UE intentando un acceso aleatorio, la respuesta de acceso aleatorio puede incluir también un comando de back-off que le indica a un UE que espere antes de intentar el acceso aleatorio de nuevo. En el paso A3, el UE le transmite al eNB un mensaje de identificación utilizando un recurso del PUSCH asignado al UE en el paso A2. El mensaje de identificación también puede incluir una petición de planificación. En el paso A4, el eNB le transmite al UE un mensaje de concesión utilizando el PDSCH, lo cual resuelve cualquier contienda ocasionada por múltiples UE que están ejecutando un procedimiento de acceso aleatorio utilizando el mismo preámbulo y que reciben la misma respuesta de acceso aleatorio del eNB. Si el procedimiento de acceso aleatorio se ejecuta con éxito, se le conceden al UE recursos del enlace ascendente. Un procedimiento de acceso aleatorio no basado en contención implicaría únicamente los pasos A1 y A2 utilizando un preámbulo dedicado asignado al UE por el eNB.

40 Cuando un UE necesita transmitir tráfico background, se puede transmitir una petición de planificación a través del PUCCH con el fin de obtener recursos del PUSCH para transmitir el tráfico background si al UE se le han asignado recursos del PUCCH, o dicho tráfico se puede incluir con otros datos si al UE ya se le han asignado recursos del PUSCH. Si al UE no se le han asignado dichos recursos del enlace ascendente, se puede utilizar el procedimiento de acceso aleatorio. Como en el paso A1 del procedimiento de acceso aleatorio hay múltiples UE que utilizan el mismo recurso del PRACH, tal como se ha descrito más arriba, con diversos propósitos, el uso reiterado del procedimiento de acceso aleatorio para transmitir paquetes background pequeños incrementa la probabilidad de colisiones entre los UE al intentar acceder al PRACH. Además, ejecutar un procedimiento de acceso aleatorio múltiple para transmitir cada uno de los paquetes background pequeños representa una carga para la fuente de alimentación de la batería limitada de un UE. La técnica de agregación de paquetes background como se describe en la presente solicitud mejora ambos problemas.

50 En las Fig. 3A-3B se ilustra un ejemplo de un algoritmo que puede ser utilizado por un UE. El UE está configurado para operar opcionalmente en un modo de agregación de paquetes background en el que los paquetes background se almacenan temporalmente en lugar de ser transmitidos inmediatamente utilizando un procedimiento de acceso aleatorio para solicitar recursos del enlace ascendente. Cuando en el modo de agregación de paquetes background se inhibe el acceso del UE al PRACH, si dicho acceso es para transmitir tráfico background el UE debe esperar a que expire el temporizador de agregación de paquetes background, en cuyo momento los paquetes almacenados temporalmente pueden ser transmitidos utilizando un procedimiento de acceso aleatorio. En el paso B1, el UE comprueba si se ha recibido un valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el eNB u otra entidad de red. Dicho valor de inicialización recibido se utiliza en un comando desde el eNB para que el UE pase al modo de agregación de paquetes. En otros modos de realización, el comando se puede transmitir como algún otro tipo de mensaje. En determinados modos de realización, el eNB puede difundir el valor del temporizador de agregación de paquetes u otro comando mediante el bloque de información maestro (MIB) o mediante un bloque de información del sistema (SIB).

Si se ha recibido un valor de inicialización, en el paso B2 el UE comprueba si el valor recibido es un comando

procedente del eNB u otra entidad de red para salir del modo de agregación de paquetes. Dicho comando puede tomar la forma de un valor de inicialización especificado (por ejemplo, el valor cero) o un mensaje de instrucción explícita. Si se ha recibido un comando de salida, el UE sale del modo de agregación de paquetes y en el paso B3 detiene el temporizador de agregación de paquetes antes de volver al paso B1. Si el valor de inicialización recibido no es un comando de salida, en el paso B4 el UE almacena el valor. En paralelo con los pasos descritos más arriba, en el paso B5 el UE comprueba también si se detecta alguna condición para entrar de forma autónoma en el modo de agregación de paquetes background. Semejantes condiciones pueden incluir, por ejemplo, un estado de batería baja o un nivel excesivo de tráfico background. Si cualquiera de las vías indica que el UE va a entrar en el modo de agregación de paquetes background, en el paso B6 el UE activa el temporizador de agregación de paquetes en caso de que no estuviera ya en marcha y entra en el modo de agregación de paquetes background. A continuación, en el paso B7 el UE inicia (o continúa) el almacenamiento de los paquetes background en la memoria de almacenamiento temporal de agregación ejecutando un procedimiento de acceso aleatorio para su transmisión. Dicho almacenamiento temporal continúa hasta que el temporizador de agregación de paquetes expira, tal como se determina en el paso B8, instante en el que, en el paso B9, se ejecuta un procedimiento de acceso aleatorio para transmitir los paquetes almacenados temporalmente. A continuación, en el paso B10 el UE comprueba si se da alguna condición de salida para salir del modo de agregación de paquetes background. Semejantes condiciones pueden incluir, por ejemplo, un comando desde el eNB, un comando de usuario mediante una entrada del usuario, y/o la ausencia de condiciones para entrar de forma autónoma en el modo de agregación de paquetes si dichas condiciones fueran las únicas responsables de que el UE iniciara el modo. Si se dan las condiciones de salida indicadas, en el paso B12 el UE sale del modo de agregación de paquetes y vuelve a los pasos B1 y B5. En caso contrario, en el paso B11 el UE reinicia el temporizador de agregación de paquetes con el valor de inicialización almacenado y vuelve al paso B7.

En un ejemplo de modo de realización, un dispositivo actuando como un UE en una red LTE incluye: un transceptor de RF para proporcionar una interfaz aérea LTE para la comunicación con una estación base actuando como un Nodo B mejorado/evolucionado (eNB); y una circuitería de procesamiento conectada al transceptor de RF y configurada para, si al dispositivo no se le han asignado aún recursos del enlace ascendente para la transmisión de peticiones de planificación al eNB, iniciar un temporizador de agregación de paquetes y transmitir los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo almacenando temporalmente los paquetes background hasta que expire el temporizador de agregación de paquetes, en cuyo momento se le solicitan al eNB mediante un procedimiento de acceso aleatorio recursos del enlace ascendente para transmitir los paquetes background almacenados temporalmente. La circuitería de procesamiento se puede configurar para reiniciar, después de la expiración y mientras se encuentre en el modo de agregación de paquetes, el temporizador de agregación de paquetes con un valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes almacenado. El dispositivo se puede configurar para operar opcionalmente en modo de agregación de paquetes background, en el que los paquetes background se almacenan temporalmente hasta que el temporizador de agregación de paquetes expira, o para no operar en modo de agregación de paquetes background.

La circuitería de procesamiento de este ejemplo de modo de realización puede estar configurada, además, para: recibir el valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el eNB (u otra entidad de red) y almacenar el valor recibido; solicitarle al eNB un valor menor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes si la tasa a la que se están recibiendo los paquetes background para transmisión excede un umbral especificado; entrar en modo de agregación de paquetes background tras haber recibido del eNB un valor positivo de inicialización del temporizador de agregación de paquetes; salir del modo de agregación de paquetes background tras haber recibido del eNB un comando apropiado, en donde el comando recibido del eNB para salir del modo de agregación de paquetes puede ser un valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes especificado; entrar en el modo de agregación de paquetes background tras haber recibido un comando de usuario mediante una entrada del usuario; solicitarle al eNB recursos del enlace ascendente para transmitir los paquetes background almacenados temporalmente antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes si el número de paquetes background que se han almacenado temporalmente excede un umbral especificado; cuando está operando en modo de agregación de paquetes, reiniciar el temporizador de agregación de paquetes si se recibe del eNB un nuevo valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes; recibir el valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes en un bloque de información maestro (MIB) o un bloque de información del sistema (SIB) enviado por el eNB; y/o entrar en el modo de agregación de paquetes background si la tasa a la que se están ejecutando procedimientos de acceso aleatorio para la transmisión de tráfico background excede un umbral especificado. El dispositivo del ejemplo de modo de realización también puede incluir un indicador de carga de la batería con la circuitería de procesamiento configurada para entrar en el modo de agregación de paquetes background si el indicador de carga de la batería indica un nivel bajo de batería.

En un modo de realización, se puede vaciar la memoria de almacenamiento temporal para agregación de paquetes background antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes background, incluso mientras se está en el modo de agregación de paquetes background, si se satisfacen ciertas condiciones. De acuerdo con un modo de realización de la invención, el UE transmite los paquetes background almacenados temporalmente mediante un procedimiento de acceso aleatorio antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes si el número de paquetes background que se han almacenado temporalmente excede un umbral especificado. En otro ejemplo, los paquetes almacenados temporalmente pueden ser transmitidos antes de que expire el temporizador de agregación

de paquetes background mientras se está en el modo de agregación de paquetes background si los recursos del enlace ascendente se le han asignado al UE por alguna otra razón.

5 Los modos de realización descritos más arriba se pueden implementar en varias configuraciones de hardware que pueden incluir un procesador para ejecutar instrucciones que ponen en práctica las técnicas descritas. Esas instrucciones pueden estar contenidas en un medio de almacenamiento apropiado desde el que se transfieren a una memoria u otro medio ejecutable por un procesador.

10 Las antenas a las que se hace referencia en la presente solicitud pueden comprender una o más antenas direccionales u omnidireccionales, incluyendo, por ejemplo, antenas dipolo, antenas monopolo, antenas de parche, antenas de cuadro, antenas de parche microstrip (microtira) u otros tipos de antenas apropiadas para la transmisión de señales de RF. En algunos modos de realización, en lugar de dos o más antenas se puede utilizar una sola antena con múltiples aberturas. En estos modos de realización, cada abertura se puede considerar como una antena separada. En algunos modos de realización de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO), las antenas se pueden separar de forma efectiva para aprovechar la diversidad espacial y las diferentes características de canal que pueden resultar entre cada una de las antenas y las antenas de una estación transmisora. En algunos modos de  
15 realización MIMO, las antenas pueden estar separadas por hasta  $1/10$  de una longitud de onda o más.

La materia objeto se ha descrito conjuntamente con los modos de realización específicos anteriores. Se debe tener en cuenta que estos modos de realización también se pueden combinar de cualquier forma que se considere ventajosa. Asimismo, para aquellos experimentados en la técnica resultarán evidentes muchas alternativas, variaciones y modificaciones.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo de usuario (110) para ser utilizado en una red LTE, comprendiendo dicho equipo de usuario (110):  
un transceptor de RF (120) para proporcionar una interfaz aérea LTE para comunicarse con una estación base que opera como Nodo B evolucionado (150);
- 5 una circuitería de procesamiento (110) conectada al transceptor de RF (120) y configurada para, si el modo de agregación de paquetes background (de segundo plano) está activado y el dispositivo no tiene asignados actualmente recursos del enlace ascendente para la transmisión de peticiones de planificación al Nodo B evolucionado (150), iniciar un temporizador de agregación de paquetes, almacenar temporalmente los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo, y solicitar recursos del enlace ascendente del Nodo B evolucionado (150) a través de un procedimiento de acceso aleatorio para transmitir los paquetes almacenados temporalmente al expirar el temporizador de agregación de paquetes;
- 10 caracterizado por que  
la circuitería de procesamiento (110) está configurada para, si el modo de agregación de paquetes background está habilitado, solicitar recursos del enlace ascendente del Nodo B evolucionado (150) para transmitir los paquetes background almacenados temporalmente antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes si el número de paquetes background que han sido almacenados temporalmente excede un umbral especificado.
- 15
2. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 1 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para reiniciar el temporizador de agregación de paquetes a un valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes almacenado, después de expirar mientras permanece en el modo de agregación de paquetes background.
- 20
3. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 2 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para recibir el valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el Nodo B evolucionado (150) y almacenar el valor recibido.
- 25
4. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 3 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para solicitar un valor menor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el Nodo B evolucionado (150) si la tasa a la que se están recibiendo los paquetes background para su transmisión excede un umbral especificado.
- 30
5. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 3 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para entrar en un modo de agregación de paquetes background en el que los paquetes background se almacenan temporalmente tras haber recibido un valor positivo de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el Nodo B evolucionado (150).
- 35
6. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 5 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para salir del modo de agregación de paquetes background tras haber recibido un comando apropiado desde el Nodo B evolucionado (150).
- 40
7. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 6 en el que el comando recibido desde el Nodo B evolucionado (150) para salir del modo de agregación de paquetes background es un valor cero de inicialización del temporizador de agregación de paquetes.
- 45
8. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 1 que comprende, además:  
un indicador (112) de carga de batería; y
- en donde la circuitería de procesamiento (110) está configurada para entrar en un modo de agregación de paquetes background en el que los paquetes background se almacenan temporalmente si el indicador (112) de carga de la batería indica un estado de baja potencia.
9. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 1 en el que la circuitería de procesamiento (110) está configurada para entrar en un modo de agregación de paquetes background en el que los paquetes background se almacenan temporalmente al recibir un comando de usuario a través de una entrada de usuario (111).
10. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 3 en el que la circuitería de procesamiento (110) es para reiniciar el temporizador de agregación de paquetes si se recibe un nuevo valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes desde el Nodo B evolucionado (150).
11. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 3 en el que la circuitería de procesamiento (110) es para recibir el valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes en un bloque de información maestro enviado por el Nodo B evolucionado (150).

12. El equipo de usuario (110) de la reivindicación 3 en el que la circuitería de procesamiento (110) es para recibir el valor de inicialización del temporizador de agregación de paquetes en un bloque de información del sistema enviado por el Nodo B evolucionado (150).

5 13. Un método para operar un equipo de usuario (110) en una red de Evolución a Largo Plazo LTE, que comprende los pasos de:

si el modo de agregación de paquetes background está habilitado y el equipo de usuario (110) tiene asignados actualmente recursos del enlace ascendente por parte de un Nodo B evolucionado (150), transmitir los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo utilizando los recursos del enlace ascendente actualmente asignados;

10 si el modo de agregación de paquetes background está habilitado y el equipo de usuario (110) no tiene asignados actualmente recursos para transmitirle peticiones de planificación al Nodo B evolucionado (150), iniciar un temporizador de agregación de paquetes, almacenar temporalmente los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo hasta que expire el temporizador de agregación de paquetes, y al expirar el temporizador de agregación de paquetes, solicitar recursos del enlace ascendente desde el Nodo B evolucionado (150) para  
15 transmitir los paquetes background almacenados temporalmente mediante un procedimiento de acceso aleatorio y transmitir los paquetes background almacenados temporalmente sobre los recursos del enlace ascendente asignados;

caracterizado por que

20 si el modo de agregación de paquetes background está habilitado, solicitar recursos del enlace ascendente desde el Nodo B evolucionado (150) para transmitir los paquetes background almacenados temporalmente antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes si el número de paquetes background almacenados temporalmente excede un umbral especificado.

25 14. Un medio legible por ordenador que almacena instrucciones que, al ser ejecutadas por la circuitería de procesamiento (110) de un equipo de usuario (100), hacen que el equipo de usuario (110) en una red de Evolución a Largo Plazo LTE lleve a cabo los pasos de:

si el modo de agregación de paquetes background está habilitado y el equipo de usuario (110) tiene asignados actualmente recursos del enlace ascendente por parte de un Nodo B evolucionado (150), transmitir los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo utilizando los recursos del enlace ascendente actualmente asignados;

30 si el modo de agregación de paquetes background está habilitado y el equipo de usuario (110) no tiene asignados actualmente recursos para transmitirle peticiones de planificación al Nodo B evolucionado (150), iniciar el temporizador de agregación de paquetes, almacenar temporalmente los paquetes background que tienen un requisito de latencia laxo hasta que expire el temporizador de agregación de paquetes, y al expirar el temporizador de agregación de paquetes, solicitar recursos del enlace ascendente desde el Nodo B evolucionado (150) para  
35 transmitir los paquetes background almacenados temporalmente mediante un procedimiento de acceso aleatorio y transmitir los paquetes background almacenados temporalmente sobre los recursos del enlace ascendente asignados;

caracterizado por que

40 si el modo de agregación de paquetes background está habilitado, solicitar recursos del enlace ascendente desde el Nodo B evolucionado (150) para transmitir los paquetes background almacenados temporalmente antes de que expire el temporizador de agregación de paquetes si el número de paquetes background almacenados temporalmente excede un umbral especificado



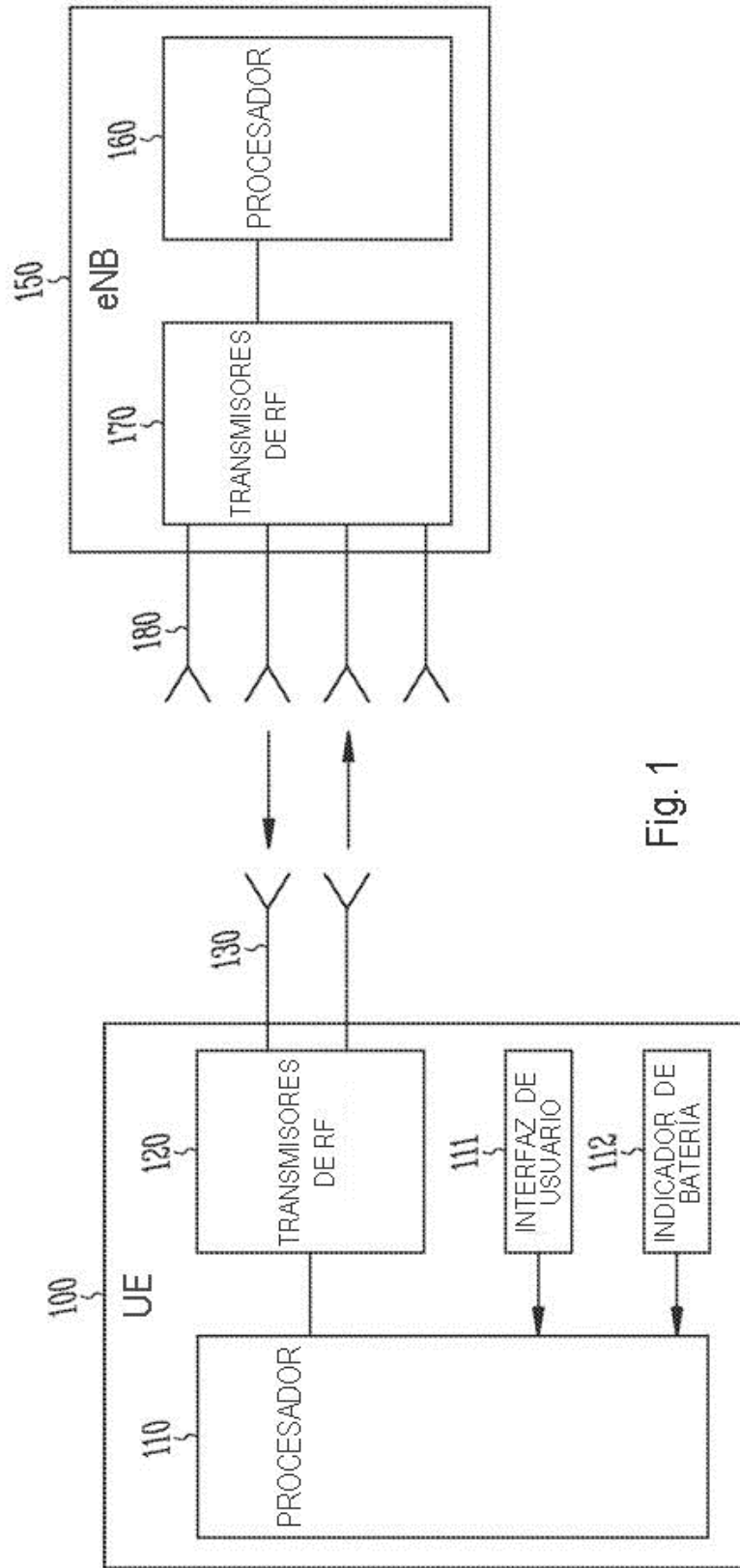


Fig. 1



Fig. 2

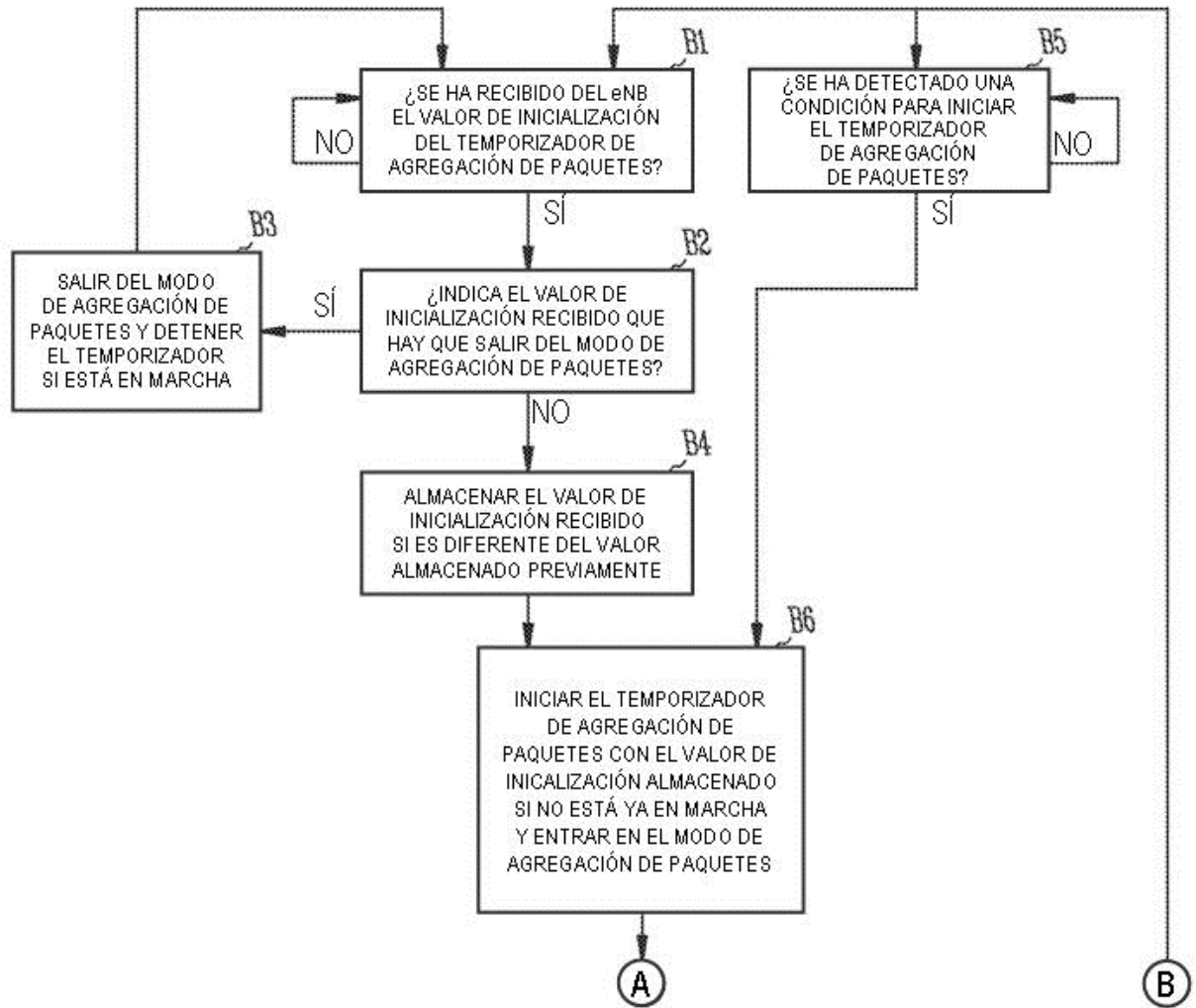


Fig. 3A

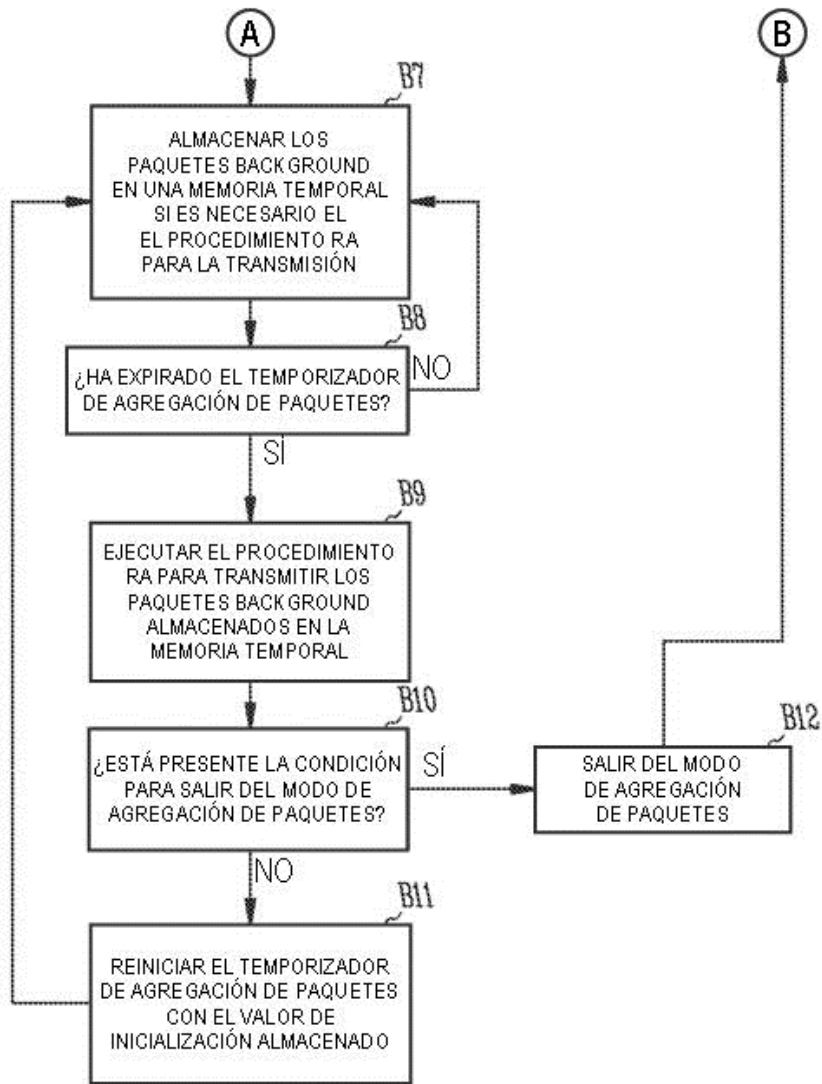


Fig. 3B