

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 595**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2009 E 09791285 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2329624**

54 Título: **Gestión eficiente de paquetes para un descarte en base a un temporizador en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

**07.08.2008 US 87074 P**  
**06.08.2009 US 536587**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.03.2013**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**International IP Administration 5775 Morehouse**  
**Drive**  
**San Diego, California 92121, US**

72 Inventor/es:

**KUMAR, VANITHA, A.;**  
**QIU, BIN;**  
**RAINA, ASHWINI;**  
**MAHESHWARI, SHAILESH;**  
**XIAO, GANG, A. y**  
**GOWDA, YATEESH, S.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 397 595 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

Gestión eficiente de paquetes para un descarte en base a un temporizador en un sistema de comunicaciones inalámbricas

### Antecedentes

#### 5 **1. Campo**

La presente divulgación se refiere, en general, al campo de las comunicaciones inalámbricas y, más en concreto a unas técnicas para la gestión y tratamiento de paquetes en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

#### **2.- Antecedentes**

10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están muy extendidos y proporcionan diversos servicios de comunicación; por ejemplo servicios de voz, de vídeo, datos por paquetes, de radiodifusión y de mensajería pueden ser suministrados por medio de dichos sistemas de comunicaciones inalámbricas. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que sean capaces de soportar una comunicación destinada a múltiples terminales mediante la compartición de los recursos disponibles de los sistemas. Ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencias (FDMA) y los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonal (OFDMA).

15 En términos generales un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede soportar, de manera simultánea, una comunicación destinada a múltiples canales inalámbricos. En un sistema del tipo indicado, cada terminal puede comunicar con una o más estaciones de base por medio de transmisiones sobre los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) es el enlace de comunicación desde las estaciones de base a los terminales y el enlace indirecto (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones de base. Este enlace de comunicación puede ser establecido por medio de un sistema de única entrada única salida (SISO), múltiple entrada única salida (MISO) o múltiple entrada múltiple salida (MIMO)

20 En diversas implementaciones de comunicaciones inalámbricas, informaciones tales como datos, señalización de control o similares, pueden ser transmitidas bajo la forma de los respectivos paquetes. Los paquetes comunicados dentro de una red inalámbrica pueden incluir, por ejemplo, Unidades de Datos de Protocolo (PDUs) del Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP), Unidades de Datos de Servicio (SDUs), o similares. Así mismo, pueden ser configurados diversos dispositivos de comunicaciones inalámbricas con una funcionalidad de descartes de paquetes basada en temporizador y / u otra funcionalidad similar. En dicho ejemplo, un temporizador de descarte está configurado y se aplica a los respectivos paquetes de tal manera que, en el caso de que un paquete determinado no sea transmitido antes de la caducidad del temporizador de descartes configurado para el paquete, el paquete puede ser descartado con el fin de guardar el ancho de banda a través de las sondas asociado con la transmisión de las informaciones anticuadas.

25 Convencionalmente, tras la expiración de un temporizador de descartes asociado con un paquete y el subsecuente descarte del paquete, el nivel del PDCP de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas puede ser requerido para llevar a cabo las respectivas operaciones (por ejemplo, la modificación de la cabecera del PDCP, el recálculo de cifrado, la actualización de la compresión de la cabecera, etc.) para todos los demás paquetes que han sido identificados y puestos en fila de espera para su transmisión pero que no han sido todavía transmitidos. De esta manera, en el caso de que una gran cantidad de paquetes hayan sido dispuestos en fila de espera antes de un descarte, se puede apreciar que las operaciones de postdescarte requeridas pueden exigir recursos considerables lo cual, a su vez, puede degradar las prestaciones globales del transmisor. De acuerdo con ello sería deseable implementar unas técnicas de tratamiento de paquetes en una red de datos inalámbrica que mitigara al menos los inconvenientes expuestos.

35 El documento WO 2007/050231 divulga un sistema HARQ en el cual un paquete es retransmitido si el transmisor recibe una transmisión de que el paquete no fue recibido de forma satisfactoria, y en el cual el paquete descartado por el transmisor si el paquete no es transmitido de forma satisfactoria por el procedimiento de gestión de la transmisión. En un ejemplo, si una pluralidad de transmisiones HARQ excede el número máximo de retransmisiones permitidas, entonces un temporizador de descartes es comparado con un umbral para determinar si el temporizador ha caducado. Si el temporizador ha caducado, entonces el transmisor descarta el paquete. La información de estados relacionada con un paquete individual descartado o con una pluralidad de paquetes consecutivos descartados después del paquete descartado puede ser enviada al receptor.

### Sumario

55 En las líneas que siguen se ofrece un sumario simplificado de diversos aspectos de la materia objeto reivindicada con el fin de proporcionar una comprensión básica de dichos aspectos. Este sumario no pretende ser una panorámica exhaustiva de todos los aspectos contemplados, y no está concebido ni para identificar elementos clave o críticos ni para delinear el alcance de dichos aspectos. Su único propósito es el de presentar algunos conceptos

de los aspectos divulgados de una forma simplificada como preludeo a la descripción más detallada que se ofrece más adelante.

De acuerdo con un aspecto, en la presente memoria se ofrece un procedimiento. El procedimiento puede comprender la identificación de uno o más paquetes que deben ser descartados; la identificación acerca de si una pluralidad de paquetes que deben ser descartados provocará que una pluralidad de paquetes consecutivos descartados resulte superior a un umbral de una pluralidad de paquetes; tras la determinación de que la pluralidad de paquetes que debe ser descartada provocará que la pluralidad de paquetes consecutivos descartados resulte superior al umbral de la pluralidad de paquetes, el descarte de los uno o más paquetes y la ejecución de al menos una operación de tratamiento de paquetes sobre los respectivos paquetes identificados restantes; y, tras la determinación de que la pluralidad de paquetes que deben ser descartados no provocará que una pluralidad de paquetes consecutivos descartados resulte superior a umbral de la pluralidad de paquetes, el descarte de los uno o más paquetes sin el tratamiento de los respectivos paquetes identificados restantes.

Un segundo aspecto descrito en la presente memoria se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas, el cual puede comprender una memoria que almacene los datos relacionados con una entidad de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP) y los respectivos paquetes asociados con la entidad de PDCP, comprendiendo los respectivos paquetes uno o más paquetes designados que deben ser descartados y uno o más paquetes subsecuentes; y un procesador configurado para descartar los uno o más paquetes designados, para determinar si el descarte de los uno o más paquetes designados provocó que una pluralidad de paquetes descartados consecutivos resultará superior a una pluralidad de umbral de paquetes, y para ejecutar al menos una operación de tratamiento de paquetes sobre los respectivos paquetes subsecuentes tras una determinación de que la pluralidad de paquetes consecutivos descartados ha resultado superior al umbral de la pluralidad de paquetes.

Un tercer aspecto descrito en la presente memoria se refiere a un producto de programa informático, el cual puede incluir un medio legible por computadora que comprenda un código para determinar que una computadora lleve a cabo el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto.

Para la realización de los objetivos precedentes y relacionados, uno o más aspectos de la materia objeto reivindicada comprende las características distintivas desarrolladas de modo completo más adelante en la presente memoria y en particular señaladas en las reivindicaciones. La descripción subsecuente y los dibujos adjuntos definen con detalle determinados aspectos ilustrativos de la materia objeto reivindicada. Estos objetos son indicativos, sin embargo, de solo algunas de las diversas formas en las cuales pueden ser empleados los principios de la materia objeto reivindicada. Así mismo, los aspectos divulgados están concebidos para incluir todos los aspectos referidos y sus equivalentes.

### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema para la gestión eficiente de los descartes de paquetes basados en temporizador en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita el tratamiento postdescarte de los respectivos paquetes puestos en fila de espera.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un sistema para el tratamiento selectivo basado en umbral en conexión con los respectivos descartes de paquetes basados en temporizador de acuerdo con diversos aspectos.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un sistema para la selección de un umbral de descarte de paquetes y / o su computación de acuerdo con diversos aspectos.

Las FIGS. 5 y 6 son diagramas de flujo de los respectivos métodos para la eficiente gestión y / o tratamiento de paquetes en conexión con una operación de descarte de paquetes.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un método para la selección de un umbral que debe ser utilizado para la conexión de diversas técnicas de tratamiento de PDUs descritas en la presente memoria.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques de un sistema que facilita la gestión eficiente de las PDUs para descartes basados en temporizador en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

Las FIGS. 9 y 10 son diagramas de bloques de unos respectivos dispositivos de comunicaciones inalámbricas que pueden ser utilizados para implementar diversos aspectos descritos en la presente memoria.

La FIG.11 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple de acuerdo con diversos aspectos definidos en la presente memoria.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas ejemplar en el cual pueden funcionar diversos aspectos descritos en la presente memoria.

**Descripción detallada**

- 5 A continuación se describirán diversos aspectos de la materia objeto reivindicada con referencia a los dibujos, en los que las mismas referencias numerales son utilizadas para referirse a los mismos elementos en todos los dibujos. En la descripción que sigue, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión cabal de uno o más aspectos. Puede resultar evidente, sin embargo que dicho(s) aspecto(s) puede(n) ser llevado(s) a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos sobradamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más aspectos.
- 10 Tal y como se utiliza en la presente solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares, están concebidos para referirse a una entidad relacionada con una computadora, ya sea de hardware, firmware, una combinación de software y hardware, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ello, un proceso ejecutado en un procesador, un circuito integrado, un objeto, un componente ejecutable, una hebra de ejecución, un programa y / o una computadora. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutada en un dispositivo informático, como el dispositivo informático pueden constituir un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y / o una hebra de ejecución y un componente puede estar localizado en una computadora y / o estar distribuido entre dos o más computadoras. Así mismo, estos componentes pueden ejecutar a partir de diversos medios legibles por computadora que presenten diversas estructuras de datos almacenadas en ellos. Los componentes pueden comunicar por medio de procesos locales y / o distantes, como por ejemplo de acuerdo con una señal que incorpore uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos procedentes de un componente que interactúe con otro componente dentro de un sistema local, de un sistema distribuido y / o a través de una red como por ejemplo Internet con otros sistemas por medio de la señal).
- 15 Así mismo, se describen en la presente memoria diversos aspectos en conexión con un terminal inalámbrico y / o una estación de base. El terminal inalámbrico puede referirse a un dispositivo que proporcione una conectividad de voz y / o datos a un usuario. Un terminal inalámbrico puede estar conectado a un dispositivo informático, como por ejemplo, una computadora portátil o una computadora de escritorio, o puede ser un dispositivo autónomo como por ejemplo un asistente personal digital (PDA). Un terminal inalámbrico puede, así mismo, ser denominado un sistema, una unidad de abonado, una estación de abonado, una estación móvil, estación móvil, estación a distancia, punto de acceso, terminal a distancia, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipamiento de usuario (UE). Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, un dispositivo inalámbrico, un dispositivo celular, un teléfono PCS, un teléfono inalámbrico, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), una estación inalámbrica de bucle local (WLL), un asistente personal digital (PDA), un dispositivo portátil que incorpore una capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de tratamiento conectado a un módem inalámbrico. Una estación de base (por ejemplo un punto de acceso o Nodo B) puede referirse a un dispositivo existente en una red de acceso que comunique en una interfaz aérea, a través de uno o más sectores, con unos terminales inalámbricos. La estación de base puede actuar como un encaminador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, la cual puede incluir una red de Protocolo de Internet (IP), mediante la conversión de las tramas de interfaz aérea recibidas en paquetes de IP. La estación de base, así mismo, coordina la gestión de los atributos de la interfaz aérea.
- 20 Así mismo, diversas funciones descritas en la presente memoria pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementa en software, las funciones pueden ser almacenadas en o transmitidas como una o más instrucciones o código sobre un medio legible por computadora. Los medios legibles por computadora incluyen tanto medios de almacenamiento en computadora como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por una computadora. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por computadora pueden comprender una RAM, una ROM, una EEPROM, una CD-ROM, u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento en disco magnético, u otros dispositivos de almacenamiento magnético o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para transportar o almacenar un código de programa deseado tanto en la forma de instrucciones o estructuras de datos y ar la que se pueda acceder por una computadora. Así mismo, cualquier conexión es designada de forma apropiada un medio legible por computadora. Por ejemplo, si el software es transmitido desde un sitio web, un servidor u otra fuente a distancia que utilice un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un conductor doble torcido, una línea digital de abonado (DSL), o unos sistemas técnicos inalámbricos, como por ejemplo de infrarrojos, de radio y microondas, entonces el cable coaxial o el cable de fibra óptica, el conductor doble torcido, la DSL, los sistemas técnicos inalámbricos, como por ejemplo de infrarrojos, de radio y de microondas se incluyen en la definición de medio. Disco magnético (*disk*) y disco óptico (*disc*), tal y como se utiliza en la presente memoria incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco digital versátil (DVD), el disco flexible, y el disco *blu-ray* (BD), donde los *disk* por lo general reproducen datos de forma magnéticas, y los *disc* reproducen datos de forma óptica con láseres. Combinaciones de los medios referidos deben, así mismo, ser incluidos dentro del alcance de los medios legibles por computadora.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

- Diversas técnicas descritas en la presente memoria pueden ser utilizadas para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas como por ejemplo los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), los sistemas de FDMA de Portadora Única (SC – FDMA), y otros sistemas de este tipo. Los términos “sistema” y “red” a menudo son utilizados en la presente memoria de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una técnica de radio, como por ejemplo el Acceso de Radio Terrestre (UTRA) el sistema CDMA2000, etc. El sistema UTRA incluye el Ancho de Banda Universal - CDMA (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. Así mismo, el CDMA2000 cubre los estándares IS - 2000, IS - 95 e IS - 856. Un sistema de TDMA puede implementar una técnica de radio como por ejemplo el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema OFDMA puede implementar una técnica de radio, como por ejemplo, el UTRA Evolucionado (E-UTRA), el Ancho de Banda Ultra Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (Wi - Fi), el IEEE 802.16 (Wi MAX), el IEEE 802.20, el Flash - OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) largo plazo del 3GPP es una versión de aparición próxima que utiliza el sistema E-UTRA, el cual emplea el OFDMA sobre el enlace descendente y el SC-FDMA sobre el enlace ascendente. Los sistemas UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en los documentos procedentes de una organización denominada “Proyecto de Participación de 3ª Generación” [“3rd Generation Partnership Project”] (3GPP). Así mismo, los sistemas CDMA2000 y UMB se describen en los documentos procedentes de una organización denominada “Proyecto de Participación de 3ª Generación 2” [“3rd Generation Partnership Project 2”] (3GPP2).
- Diversos aspectos serán presentados en términos de sistemas que pueden incluir una pluralidad de dispositivos, componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc. adicionales y / o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc., analizados en conexión con las figuras. Así mismo, puede ser utilizada una combinación de estos sistemas.
- Con referencia ahora a los dibujos, la **Fig. 1** ilustra un sistema 100 para la gestión eficiente de unos descartes de paquetes basados en temporizador en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. Como la **Fig. 1** ilustra, el sistema 100 puede incluir un Nodo Evolucionado (eNB, designado, así mismo, en la presente memoria, como estación de base, punto de acceso (AP, etc.) 110, el cual puede comunicar con una o más unidades de equipamiento de usuario (UEs, designada, así mismo, en la presente memoria como terminales de acceso (APs), terminales móviles, etc.) 120. En un ejemplo, el eNB 110 puede conectar en una o más comunicaciones de enlace descendente (DL, también designada como comunicaciones de enlace directo (FL)) con el UE 120, y el UE 120 puede conectar en una o más comunicaciones de enlace ascendente (UL, también designada como enlace inverso RL)) con el eNB 110. En otro ejemplo el eNB 110 puede estar asociado con una red de comunicaciones inalámbricas como por ejemplo la Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) Evolucionado (E-UTRAN) o una porción de esta, por ejemplo, una célula, un sector, etc. Así mismo, el eNB 110 puede operar en combinación con una o más entidades de red distintas, como por ejemplo un controlador del sistema (no mostrado) o similares, para la coordinación de la comunicación entre el eNB 110 y el UE 120.
- En un ejemplo, el eNB 110 y el UE 120 pueden comunicar datos, señalización de control y / u otras informaciones entre uno y otro y / u otras entidades del sistema 100 bajo la forma de los respectivos paquetes, como por ejemplo las PDUs del PDCP, las SDUs o similares, las cuales pueden ser estructuradas para contener las informaciones respectivas. Por ejemplo, un procesador 142 situado en el eNB 110 y / o el UE 120 pueden, ya sea de forma independiente o con la ayuda de una memoria 144, generar uno o más paquetes que deben ser transmitidos dentro del sistema 100. De manera adicional o como alternativa, una memoria 144 situada en el eNB 110 y / o en el UE 120 puede ser utilizada para almacenar los respectivos paquetes de las correspondientes informaciones antes, durante o después de las respectivas transmisiones. Por ejemplo, una fuente 132 de datos puede ser implementada totalmente o en parte por un procesador 132 y / o una memoria 134 para proporcionar diversos subcomponentes del eNB 110 y / o del UE 120 con los respectivos paquetes y / u otras informaciones de acuerdo con lo descrito en términos generales en la presente memoria. Así mismo, se debe apreciar que los respectivos procesadores 142 y / o las memorias 144 pueden ser utilizadas para implementar toda o parte de la funcionalidad descrita en la presente memoria con respecto al eNB 110, el UE 120 o cualquier subcomponente o módulo de estos de acuerdo con lo definido en la descripción subsecuente.
- De acuerdo con otro aspecto, la transmisión de los respectivos paquetes dentro del sistema 100 puede ser efectuada mediante el uso de uno o más mecanismos de nivel del PDCP de acuerdo con lo descrito en la presente memoria y / o de acuerdo con lo genéricamente conocido en la técnica. Por ejemplo, una fuente 132 de datos puede ser configurada para situar en fila de espera las respectivas SDUs del PDCP y / u otros elementos informativos situados en el nivel del PDCP para su transmisión posterior por medio de un transmisor asociado (no mostrado) y / o su tratamiento por medio de un módulo 136 de tratamiento de los paquetes.
- En otro ejemplo, un módulo 134 de descarte de paquetes puede ser implementado en el eNB 110 y / o el UE 120 con el fin de incrementar la eficiencia global de la comunicación dentro del sistema 100 mediante la provisión de una funcionalidad de descarte de paquetes basada en temporizador para las respectiva SDUs. Más en concreto, el módulo 134 de descarte de paquetes puede estar configurado con unos respectivos temporizados de descarte

correspondientes a unas respectivas entidades del PDCP (por ejemplo, portadoras radio, canales de comunicación, etc.) sobre las cuales esté configurado el descarte de paquetes. En un ejemplo, el módulo 134 de descarte de paquetes puede, de manera independiente, computar los respectivos temporizadores de descarte. De manera adicional o como alternativa, el módulo 134 de descarte de paquetes puede recibir informaciones relacionadas con unos respectivos temporizadores de descarte de un procesador 142 local, un controlador de red y / u otra entidad de red asociada con el sistema 100 y / o cualquier otra fuente apropiada. En un ejemplo, los respectivos temporizadores de descarte pueden ser regulados con respecto a una portadora radio determinada y / u otra entidad del PDCP en base a diversos factores, como por ejemplo, un tipo de aplicación asociada con la entidad del PDCP, la calidad del servicio (QoS) o los condicionamientos de latencia asociados con la entidad del PDCP y / o una aplicación que utilice la entidad del PDCP o similares.

De acuerdo con un aspecto, tras la configuración de un temporizador de descarte para una entidad determinada del PDCP, el módulo 134 de descarte de paquetes puede estar configurada para poner en marcha el temporizador de descartes para las respectivas SDUs del PDCP y / u otros paquetes que estén dispuestos en fila de espera para su transmisión sobre la correspondiente entidad del PDCP. A continuación, si el temporizador de descartes asociado con una entidad del PDCP caduca antes de la transmisión de la SDU para la cual se inició el temporizador de descartes, la SDU puede ser considerada como anticuada y ser descartada por el módulo 134 de descarte de paquetes con el fin de guardar el ancho de banda a través de las ondas asociado con la transmisión de la SDU anticuada. De modo similar, si se determina que una PDU del PDCP correspondiente a la SDU descartada ha sido ya enviada a uno o más niveles inferiores, por ejemplo, un Control de Enlace Radio (RLC) asociados con el módulo 136 de tratamiento de paquetes y / o cualquier otro componente apropiado del eNB 110 y / o del UE 120, el descarte puede ser indicado a los niveles inferiores apropiados.

De acuerdo con otro aspecto, después del descarte de una SDU del PDCP, el módulo 136 de tratamiento de paquetes puede ser configurado para llevar a cabo una o más operaciones de tratamiento sobre las respectivas PDUs del PDCP que están dispuestas en fila de espera para su transmisión sobre la entidad del PDCP para la cual caducó el temporizador de descarte de las SDUs pero que no han sido todavía transmitidas (por ejemplo, las PDUs asociadas con una etapa de marca de agua del PDCP - RLC). Por ejemplo, tal y como se muestra en el diagrama 200 de la Fig. 2, el módulo 136 de tratamiento de paquetes puede llevar a cabo diversas operaciones de tratamiento sobre unas respectivas PDUs dispuestas en fila de espera para su transmisión por medio de una entidad del PDCP sobre la cual se ha producido un descarte de las SDUs. Estas operaciones pueden incluir la reelaboración de las cabeceras del PDCP asociadas con las respectivas PDUs (por ejemplo, por medio de módulo 202 de modificación de las cabeceras), el recálculo de los parámetros de cifrado, (por medio de un módulo 204 de cálculo de cifrado), la realización de la compresión de las cabeceras actualizadas con las respectivas PDUs (por ejemplo, por medio de un módulo 206 de compresión de las cabeceras), la realización de los procedimientos de protección de integridad actualizada (por medio de un módulo 208 de protección de la integridad), y / o por medio de cualquier otra(s) operación(es) apropiada(s).

A modo de ejemplo específico adicional, el funcionamiento de los módulos 202 a 208 puede efectuarse como sigue. Con respecto al módulo 202 de modificación de cabeceras, se puede apreciar que las respectivas PDUs pueden ser configuradas para incluir las respectivas cabeceras del PDCP tras su construcción inicial. Por ejemplo, se puede apreciar que las PDUs pueden ser transmitidas a un receptor previsto de acuerdo con una secuencia configurada de antemano. Esta secuencia puede estar indicada dentro de las respectivas PDUs mediante, por ejemplo, la inclusión de unos números de secuencia del PDCP sucesivos (SNs) dentro de las cabeceras del PDCP correspondientes a las sucesivas PDUs de la secuencia. Sin embargo, se puede, así mismo, apreciar que el descarte de una PDU y / o una SDU correspondiente a una PDU provoque que se rompa la secuencia del PDCP que incluía la PDU. De acuerdo con ello, el módulo 202 de modificación de las cabeceras puede ser utilizado para secuenciar de nuevo las respectivas PDUs que siguen a una PDU descartada con el fin de mantener la continuidad de la secuencia del PDCP a lo largo de las PDUs.

En otro ejemplo, el módulo 204 de cálculo de cifrado puede facilitar el nuevo cálculo de los respectivos parámetros de cifrado (por ejemplo, COUNT-C) que corresponden a las respectivas PDUs que siguen a una PDU descartada. A modo de ejemplo adicional, diversos parámetros de cifrado pueden ser calculados de antemano para un paquete determinado en base a una SN del PDCP y / u otros parámetros asociados con el paquete. Por tanto, en el caso de que un paquete sea descartado y que los paquetes posteriores sean secuenciados de nuevo por el módulo 202 de modificación de cabeceras y / o por cualquier medio apropiado, los parámetros de cifrado asociados con los parámetros posteriores en base a las SNs asignadas con anterioridad pueden resultar inválidos en algunos casos. Como resultado de ello, el módulo 204 de cálculo puede ser utilizado para calcular de nuevo los parámetros de cifrado asociados, en la medida respectiva, con los posteriores paquetes en base a la secuencia modificada del PDCP asociada con los paquetes.

De modo similar, en el caso de que los respectivos paquetes estén configurados para su compresión, el módulo 206 de compresión de cabeceras puede ser utilizado para llevar a cabo una compresión de cabeceras robusta (RoHC) y / u otras técnicas de compresión sobre los respectivos paquetes como una función de la secuencia de los respectivos paquetes. De acuerdo con ello, en el caso de que las SNs del PDCP asociadas con un conjunto de paquetes sean alteradas por el módulo 202 de modificación de cabeceras debido a un descarte de paquetes, la(s) operación(es) de compresión de cabeceras llevada(s) a cabo sobre los respectivos paquetes antes de la

modificación de las SNs del PDCP puede(n) resultar inválida(s) en algunos casos, necesitando por este motivo el uso de un módulo 206 de compresión de cabeceras para repetir la compresión de los respectivos paquetes como una función de sus nuevas respectivas SNs.

5 En un ejemplo adicional, el módulo 208 de protección de la integridad, puede, de manera opcional, ser empleado para repetir una o más operaciones de protección de la integridad para un conjunto de PDUs designado para su transmisión sobre una portadora radio respecto de la cual ha sido descartada una SDU. El módulo 208 de protección de la integridad puede ser utilizado en conexión con, por ejemplo, una portadora radio de señalización (SRB) y / o cualquier otra portadora radio que requiera autenticación.

10 Volviendo a la Fig. 1, se puede apreciar que, en el caso de que un gran número de PDUs hayan sido dispuestas en fila de espera por el nivel del PDCP del eNB 110 y / o del UE 120 para su transmisión (por ejemplo, mediante el nivel del RLC), las respectivas operaciones llevadas a cabo por el módulo 136 de tratamiento de paquetes pueden requerir la aplicación de un número considerable de recursos. Así mismo, en el caso de que la RoHC, el cifrado y / u otras operaciones se lleven a cabo por medio de software, dichas operaciones pueden provocar una carga considerable sobre el procesador 142 asociado y / o si no incurrir en costes computacionales y / o de tratamiento considerables sobre el eNB 110 y / o el UE 120. En un ejemplo, esta carga y esta utilización de recursos excesiva puede traducirse en la degradación de las prestaciones globales del transmisor.

15 De esta manera, para mitigar la degradación de las prestaciones descrita con anterioridad, el eNB 110 y / o el UE 120 pueden implementar un gestor 138 de conteo de descartes para coordinar el descarte y el tratamiento de los respectivos paquetes dispuestos en fila de espera para su transmisión. De acuerdo con un aspecto, el gestor 138 de conteo de descartes puede promediar la compresión de cabeceras, el cifrado y / u otras operaciones llevadas a cabo con respecto a la disposición en fila de espera para hacer posible que el eNB 110 y / o el UE 120 omitan el tratamiento de paquetes tal y como se ha llevado a cabo por el módulo 136 de tratamiento de paquetes para al menos una porción de descarte de paquetes. Más en concreto, el gestor 138 de conteo de descartes puede facilitar la omisión de las respectivas etapas de tratamiento llevadas a cabo por el módulo 136 de tratamiento de paquetes de acuerdo con lo descrito con anterioridad con respecto a los módulos 202 a 208 de la Fig. 2, reduciendo de este modo la complejidad global del eNB 110 y / o del UE 120 así como la cantidad de operaciones que recargan el procesador requeridas por el eNB 110 y / o el UE 120 en el caso de que un temporizador de descartes de las SDUs caduque respecto de una SDU del PDCP.

20 Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 3, en ella se ilustra una implementación ejemplar de un gestor 138 de conteo de descartes con mayor detalle mediante un diagrama 300. En particular, el diagrama 300 ilustra unas interacciones ejemplares que pueden ser llevadas a cabo entre un módulo 134 de descarte de paquetes, un gestor 138 de conteo de descartes, y un módulo 136 de descarte de paquetes. Debe apreciarse que las técnicas ilustradas por el diagrama 300 pueden ser implementadas por un usuario o por un dispositivo terminal (por ejemplo, el UE 120); una entidad de red, una célula de red o un dispositivo de Nodo B (por ejemplo el eNB 110); y / o cualquier dispositivo de comunicaciones inalámbricas apropiado. Así mismo, se debe apreciar que los módulos ilustrados en el diagrama 300 y su funcionalidad relacionada tal y como se describe en la presente memoria no deben considerarse como exhaustivos de los diferentes módulos y / u operaciones que pueden llevarse a cabo. Así mismo, debe ser apreciado que la materia objeto reivindicada no está concebida para quedar limitada a cualquier conjunto específico de módulos y / u operaciones a menos que explícitamente se declare lo contrario.

25 De acuerdo con un aspecto, el módulo 134 de descarte de paquetes puede operar en base a unos respectivos temporizadores 312 de descartes configurados para unas correspondientes entidades del PDCP de acuerdo con lo descrito en términos generales con anterioridad. En un ejemplo, tras la caducidad de un temporizador 312 de descartes correspondiente a una o más SDUs y / u otros paquetes, el módulo 134 de descarte de paquetes puede facilitar el descarte de (de los) paquete(s) de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. A continuación, el módulo 138 de conteo de descartes puede utilizar un módulo 322 de actualización de conteo de los descartes y / u otro medio apropiado para contabilizar un conteo de descartes para la correspondiente entidad del PDCP.

30 Un conteo de descartes utilizado para el módulo 322 de actualización de conteo de los descartes puede corresponder a, por ejemplo, una pluralidad de paquetes consecutivos o sucesivos que han sido descartados por el módulo 134 de descarte de paquetes. De esta manera, en un ejemplo, el gestor de conteo de descartes puede comparar el módulo actual de paquetes descartados de forma consecutiva asociados con una entidad del PDCP determinada tal y como ha sido indicado por un conteo de descartes para la entidad del PDCP hasta un umbral 324 de conteo de descartes definido de antemano tras el descarte de un paquete. En base a esta comparación el gestor de conteo de descartes puede coordinar, de manera selectiva, el posterior tratamiento de los paquetes dispuestos en fila de espera restantes, de tal manera que el tratamiento subsecuente solo tiene lugar si la pluralidad de paquetes descartados consecutivos para una entidad del PDCP tal y como ha sido indicado por su conteo de descartes excede el umbral 324 de conteo de descartes. Dicho de otra manera, si la pluralidad de paquetes descartados de forma consecutiva según lo indicado de acuerdo con un conteo de descartes correspondiente no es superior al umbral 324 de conteo de descartes, pueden ser puntuadas una o más etapas de tratamiento de descartes por el módulo 136 de tratamiento de paquetes. Como resultado de ello, se puede apreciar que si una entidad del PDCP descarta menos del SDUs u otros paquetes que una cantidad definida por el umbral 324 de conteo de descartes, las

respectivas operaciones de descarte (por ejemplo, tal y como se han llevado a cabo por los módulos 202 a 208), pueden ser evitadas, reduciendo de esta manera la complejidad global y la cantidad de las operaciones requeridas exigentes para el procesador tras la caducidad de un temporizador 312 de descartes para una o más SDUs del PDCP y / u otros tipos de paquetes.

5 De acuerdo con otro aspecto, el umbral 324 de conteo de descartes puede ser elegido para promediar la robustez de un dispositivo de transmisión asociado con respecto a una cantidad determinada de caídas consecutivas de paquetes. Un ejemplo de la selección de un umbral 324 de conteo de descartes se ilustra mediante el diagrama 400 de la **Fig. 4**. Tal y como se ilustra mediante el diagrama 400, un umbral 324 de conteo de descartes puede ser  
10 seleccionado en base a la robustez de un motor de cifrado asociado con unas pérdidas de paquetes respectivas, las cuales pueden ser representadas como un umbral 402 de cifrado; la robustez de una RoHC y / u otro motor de compresión con las respectivas pérdidas de paquetes, las cuales pueden ser representadas como un umbral 404 de compresión; un umbral 406 de vocóder elegido como una función de un ciclo de transmisión discontinua (DTX ) de un vocóder asociado; y / o cualquier otro factor apropiado.

15 A modo de ejemplo, pueden ser dispuestos unos procedimientos de cifrado y / o compresión asociados con un dispositivo de transmisión para salvaguardar la sincronización entre el dispositivo de transmisión y un receptor dispuesto al efecto en el caso de que se pierdan durante la transmisión paquetes consecutivos. De esta manera, de acuerdo con un aspecto, el umbral 324 de conteo de descartes puede hacer posible que una cantidad configurada de antemano de paquetes descartados consecutivos sea tolerada sin ulterior tratamiento . Al llevar a cabo esto, puede ser habilitado un dispositivo asociado para considerar los descartes de paquetes como una forma de pérdida  
20 de paquetes intencionada, de tal manera que el dispositivo pueda utilizar una técnicas para la recuperación de las pérdidas de paquetes sucesivas para recuperar de forma adicional los paquetes descartados sucesivos.

De acuerdo con otro aspecto, un umbral 324 de conteo de descartes puede ser seleccionado en base a un umbral 402 de cifrado, un umbral 404 de compresión, un umbral 406 de vocóder y / o cualquier otro parámetro de umbral apropiado o combinaciones de éstos. En un ejemplo, el umbral 402 de cifrado puede corresponder a un número  
25 mínimo de descartes de SDUs consecutivos que pueden, de forma potencial, traducirse en un dispositivo de transmisión que pierda la transmisión de cifrado con un receptor previsto al efecto. El umbral 402 de cifrado puede ser escogido como una función de la longitud de secuencia del PDCP y / o cualquier otro parámetro apropiado.

De manera adicional o como alternativa, el umbral 404 de compresión puede corresponder a un número mínimo de descartes de SDUs consecutivos que pueden, de forma potencial, traducirse en un motor de compresión (por  
30 ejemplo, un motor de RoHC) asociado con un dispositivo de transmisión que pierda la sincronización con un receptor previsto al efecto (por ejemplo, que provoque una pérdida de la sincronización entre un compresor en un dispositivo de transmisión y un descompresor en un dispositivo de recepción). El umbral 404 de compresión puede ser elegido en base a factores tales como el tipo de cabecera de la RoHC (por ejemplo Tipo 0 o Tipo 1), un nivel deseado de tolerancia respecto de las pérdidas de paquetes tal y como se define en la implementación de un dispositivo asociado, los parámetros de configuración de la RoHC utilizados por un dispositivo asociado (por ejemplo, los  
35 parámetros asociados con un intervalo de interpretación, etc.), o similares.

Aunque el diagrama 400 ilustra un umbral 402 de cifrado, un umbral 404 de compresión y un umbral 406 de vocóder utilizados en el contexto de la selección de un umbral 324 de conteo de descartes, se debe apreciar que un umbral 324 de conteo de descartes puede ser seleccionado como una función de cualquier parámetro de umbral apropiado o de combinaciones de éstos. De esta manera, a modo de ejemplo específico, en el caso de que tanto la RoHC como el cifrado estén configurados para su uso por un dispositivo asociado, un umbral 324 de conteo de descartes puede ser elegido como el mínimo del umbral 402 de cifrado y el umbral 404 de compresión y / o cualquier otra  
40 función apropiada del umbral 402 de cifrado, del umbral 404 de compresión y / o del umbral 406 de vocóder. Como alternativa, si la RoHC no está configurada para su uso por un dispositivo determinado, el umbral 324 de conteo de descartes puede ser seleccionado como una función del umbral 402 de cifrado (y / o el umbral 406 de vocóder) únicamente. Como otra alternativa, en el caso de que la compresión de paquetes no esté configurada por un dispositivo asociado con el diagrama 400, un umbral 324 de conteo de descartes puede ser elegido para promediar una medida hasta la cual una o más técnicas del PDCP utilizadas por el dispositivo sean robustas con respecto a las pérdidas consecutivas de paquetes. En general, sin embargo, se debe apreciar que un umbral 324 de conteo de  
45 descartes puede ser seleccionado en base a cualquier parámetro asociado, y que la materia objeto reivindicada no pretende quedar limitada a ninguna técnica específica para la selección de un umbral 324 de conteo de descartes a menos que explícitamente se indique lo contrario.

Volviendo a la **Fig. 3**, la gestión de paquetes en el contexto de un episodio de caducidad del temporizador de descartes puede producirse de acuerdo con lo descrito en el ejemplo ofrecido a continuación para un umbral 324 de  
50 conteo de descartes determinado tal y como ha sido seleccionado de las una o más maneras descritas en términos generales en la presente memoria. Inicialmente, tras la caducidad de un temporizador 312 de descartes asociado con una PDU determinada, el gestor 138 de conteo de descartes puede determinar si la PDU respecto de la cual ha caducado el temporizador de descartes es consecutiva a una PDU del PDCP descartada con anterioridad. Si es así, el módulo 322 de actualización de conteo de descartes puede incrementar el actual conteo de descartes para una entidad del PDCP asociada con la PDU. En otro caso, el módulo 322 de actualización del conteo de descartes puede regular el conteo 1 de descartes para reflejar el hecho de que la PDU actual es la primera PDU consecutiva  
60

que debe ser descartada. En cualquier momento apropiado, antes, durante o después de esta actualización de conteo de descartes, el módulo 134 de descarte de paquetes puede, de forma adicional, facilitar el descarte de la PDU respecto de la cual caducó el temporizador 312 de descartes.

5 Tras el descarte de la PDU respecto de la cual caducó el temporizador 312 de descartes y la actualización, de acuerdo con ello, del temporizador de descartes, el temporizador de descartes puede ser comparado para descartar el umbral 324 de conteo de descartes. En un ejemplo, si el conteo de descartes no sobrepasa el umbral 324 de conteo de descartes, el módulo 136 de tratamiento de paquetes puede ser configurado para omitir en esencial todo el tratamiento de las PDUs dispuestas en fila de espera posteriores y el módulo 134 de descarte de paquetes puede ser configurado para esperar un nuevo episodio de caducidad del temporizador de descartes.

10 Como alternativa, si se determina que el conteo de descartes no excede del umbral 324 de conteo de descartes, el módulo 136 de tratamiento de paquetes puede ser configurado para llevar a cabo una o más operaciones de tratamiento sobre las respectivas PDUs posteriores, como por ejemplo, la modificación de las cabeceras del PDCP, la nueva computación del cifrado, la compresión de las cabeceras actualizadas, o similares. Así mismo, el módulo 322 de actualización del conteo de descartes puede estar configurado para restablecer el conteo de descartes asociado con la entidad del PDCP para el cual fue descartada la PDU a 0 para indicar que el módulo 136 de tratamiento de paquetes ha tratado las respectivas PDUs. Después del tratamiento de las posteriores PDUs y el restablecimiento del conteo de descartes, el módulo 134 de descartes de paquetes puede estar configurado para intentar la detección de un nuevo episodio de caducidad del temporizador de descartes.

20 Con referencia ahora a las **Figs. 5 a 7**, se ilustran procedimientos que pueden ser llevados a cabo de acuerdo con diversos aspectos definidos en la presente memoria. Aunque por razones de sencillez en la explicación, los procedimientos se muestran y se describen como una serie de actos, puede entenderse y apreciarse que los procedimientos no están limitados por el orden de los actos, en cuanto algunos actos pueden, de acuerdo con uno más aspectos, producirse en diferentes órdenes y / o de manera simultánea con otros actos a partir de los mostrados y descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la materia entenderán y apreciarán que un procedimiento podría, como alternativa, ser representado como una serie de estados de episodios interrelacionados, como por ejemplo en un diagrama de estados. Así mismo, no todos los actos ilustrados pueden ser necesarios para implementar un procedimiento de acuerdo con uno o más aspectos.

30 Con referencia a la **Fig. 5**, en ella se ilustra un procedimiento 500 para la gestión eficiente de paquetes y / o su tratamiento en conexión con una operación de descarte de paquetes. Debe apreciarse que el paquete 500 puede ser llevado a cabo mediante, por ejemplo, un Nodo B o un dispositivo de eNB (por ejemplo, el eNB 110), un terminal o un dispositivo de usuario (por ejemplo, el UE 120), y / o cualquier otro dispositivo de red apropiado. El procedimiento 500 empieza en el bloque 502, en el que uno o más paquetes (por ejemplo, las PDUs del PDCP o las SDUs) que van a ser descartados son identificados (por ejemplo, por el módulo 134 de descarte de paquetes). A continuación, en el bloque 504, se determina (por ejemplo mediante un gestor 138 de conteo de descartes) si el número de paquetes que va a ser descartado provocará que una pluralidad de paquetes descartados consecutivos resulte superior a una pluralidad de paquetes de umbral (por ejemplo, el umbral 324 de conteo de descartes). En un ejemplo, un umbral utilizado en el bloque 504 puede estar basado en un umbral de compresión (por ejemplo, el umbral 404 de compresión, en un umbral de cifrado (por ejemplo el umbral 402 de cifrado), en un umbral de vocóder (por ejemplo el umbral 406 de vocóder), y / o en cualquier otro umbral apropiado.

40 Tras una determinación positiva en el bloque 504, el procedimiento 500 puede concluir en el bloque 506, en el que el (los) paquete(s) identificado(s) en el bloque 502 son descartados y al menos una operación de tratamiento de paquetes es llevada a cabo sobre los respectivos paquetes restantes (por ejemplo, por un módulo 136 de tratamiento de paquetes). Las operaciones llevadas a cabo en el bloque 506 pueden incluir, por ejemplo, la reconfiguración de las cabeceras del PDCP, el recálculo de los parámetros de cifrado, la red de reejecución de la compresión de paquetes (por ejemplo la RoHC), o similares. En otro caso, el procedimiento 500 puede concluir tal y como se describe en el bloque 508, en el que el (los) paquete(s) identificado(s) en el bloque 502 son descartados sin el procedimiento de los respectivos paquetes restantes.

50 Dirigiendo ahora la atención a la **Fig. 6**, en ella se ilustra un diagrama de flujo de otro procedimiento 600 para la gestión eficiente de paquetes y / o su tratamiento en conexión con una operación de descarte de paquetes. De una manera similar a la del procedimiento 500, el procedimiento 600 puede ser llevado a cabo por un Nodo B o por un dispositivo de eNB, un terminal o un dispositivo de usuario, y / o cualquier otra entidad de red apropiada. El dispositivo 600 comienza en el bloque 602, en el que se identifica un episodio de caducidad del temporizador de descartes (por ejemplo, correspondiente a la caducidad de un temporizador 312 de descartes para una PDU determinada). A continuación, en el bloque 604, se determina si una PDU correspondiente al episodio de caducidad del temporizador de descartes en el bloque 602 es consecutiva a una PDU descartada con anterioridad. Si la correspondiente PDU es consecutiva a una PDU previamente descartada, el procedimiento 600 puede avanzar hasta el bloque 606 en el que un conteo de descartes configurado de antemano asociado con la PDU (por ejemplo, correspondiente a una entidad del PDCP asociada con la transmisión de la PDU) es incrementado (por ejemplo por un módulo 322 de actualización del conteo de descartes). En otro caso, se puede inferir que no se ha producido un descarte continuo de paquetes sucesivos y el procedimiento 600 puede, por el contrario, avanzar hasta el bloque 608, en el que el conteo de descartes asociados con la PDU se establece en 1.

Después de haberse completado los actos descritos en el bloque 606 y / o en el bloque 608, el procedimiento 600 puede avanzar hasta el bloque 610, en el que la PDU correspondiente al episodio de caducidad del temporizador de descartes es descartada. A continuación en el bloque 612 se determina si el conteo de paquetes descartados consecutivos (tal y como se ha mantenido en los bloques 606 a 608) excede de un número de paquetes de umbral definido de antemano. Si se determina que el número de paquetes de umbral no se ha sobrepasado, el procedimiento 600 vuelve al bloque 602 para detectar un nuevo episodio de caducidad del temporizador de descartes. Como alternativa, si el número de paquetes de umbral ha sido sobrepasado, el procedimiento 600 puede por el contrario avanzar hasta el bloque 614, en el que operaciones tales como la modificación de las cabeceras del PDCP, el recálculo de cifrado, la modificación de la compresión de las cabeceras y / o la modificación de la protección de la integridad, se llevan a cabo para las PDUs respectivas reenviadas hasta los niveles inferiores (por ejemplo, para ser dispuestas en fila de espera para su transmisión). El procedimiento 600 puede, a continuación, avanzar hasta el bloque 616, en el que el conteo de descartes se restablece en 0 para indicar que el tratamiento tal y como se describe en el bloque 614, ha sido llevado a cabo, después de lo cual el procedimiento 600 puede retornar al bloque 602 para detectar un nuevo episodio de caducidad del temporizador de descartes.

La **Fig. 7** ilustra un procedimiento 700 para la selección de un umbral (por ejemplo, el umbral 324 de conteo de descartes) que debe ser utilizado en conexión con diversas técnicas de tratamiento mejoradas de las PDUs descritas en la presente memoria. El procedimiento 700 puede ser llevado a cabo mediante, por ejemplo, un eNB, un UE y / o cualquier otra entidad de red. Tal y como ilustra la **Fig. 7**, el procedimiento 700 puede comenzar mediante la realización de los respectivos actos tal y como se describen por el bloque 702 y / o por el bloque 704. Más en concreto, en el bloque 702, un parámetro de umbral de paquetes (por ejemplo, el umbral 404 de compresión) puede ser determinado en base, al menos en parte, a una pluralidad de paquetes consecutivos que pueden ser descartados sin pérdida de la sincronización entre un motor de compresión de cabeceras de transmisión (por ejemplo un motor RoHC) y un receptor asociado. En un ejemplo, un parámetro de umbral de paquetes puede ser seleccionado en el bloque 702 en base a un tipo de cabecera utilizado por un conjunto asociado de paquetes, un nivel deseado de resistencia de una entidad que lleva a cabo el procedimiento 700 con respecto a la pérdida de paquetes o a la pérdida de sincronización y / o a cualquier otro factor apropiado.

De forma adicional o como alternativa, en el bloque 704, un parámetro de umbral de paquetes (por ejemplo el umbral 402 de cifrado) puede ser determinado, en base, al menos en parte, a una pluralidad de paquetes consecutivos que pueden ser descartados sin pérdida de la sincronización de cifrados con un receptor previsto. Un parámetro de umbral de paquetes puede ser seleccionado en el bloque 704 en base, por ejemplo, a una longitud de secuencia del PDCP utilizada para la transmisión de paquetes y / o cualquier otra información apropiada.

De acuerdo con un aspecto, tras completar los actos descritos en el bloque 702 y / o en el bloque 704, el procedimiento 700 puede avanzar hasta el bloque 706, en el que una pluralidad de umbral de descartes de paquetes tolerados es seleccionada como una función de uno o más parámetros de umbral de paquetes de determinados. Por ejemplo, una pluralidad de umbral de descartes de paquetes tolerados puede ser seleccionada en el bloque 706 como un parámetro entre un parámetro de umbral de compresión tal y como se determina en el bloque 702, un parámetro de umbral de cifrado, tal y como se determina en el bloque 704, un parámetro de umbral computado como una función de un ciclo de DTX de un vocóder asociado con un procedimiento 700 de desarrollo de una entidad (por ejemplo, el umbral 406 de vocóder), como una función de unos parámetro de umbral respectivos determinados en los bloques 702 y 704 o de cualquier otra manera (por ejemplo un mínimo de un umbral de compresión de cabeceras y un umbral de cifrado y / o cualquier otra función apropiada de parámetros de umbral) y / o cualquier otra combinación apropiada de parámetros de umbral de paquetes de acuerdo con lo determinado en los bloques 702 a 704 o de cualquier otra manera.

Con referencia a continuación a la **Fig. 8**, en ella se ilustra un aparato 800 que facilita una gestión eficiente de las PDUs para los descartes en base al temporizador en un sistema de comunicaciones inalámbricas. Debe apreciarse que el aparato 800 se representa como incluyendo unos bloques funcionales, los cuales pueden ser bloques funcionales que presenten las funciones implementadas por un procesador, software, o combinación de éstos (por ejemplo, firmware). El aparato 800 puede ser implementado por una estación de base (por ejemplo, el eNB 110), un terminal móvil (por ejemplo, el UE 120), y / o cualquier otra entidad de red apropiada y puede incluir un módulo 802 para el descarte de uno o más paquetes para la caducidad de un temporizador de descartes asociados, un módulo 804 para la determinación acerca de si una pluralidad de umbral de paquetes descartados se alcanzó tras el descarte de los uno o más paquetes, y un módulo 806 para avanzar sin el retratamiento de los respectivos paquetes subsecuentes tras la determinación de que la pluralidad de umbral de paquetes descartados no fue alcanzada.

La **Fig. 9** es un diagrama de bloques de un sistema 900 que puede ser utilizado para implementar diversos aspectos de la pluralidad descrita en la presente memoria. En un ejemplo, el sistema 900 incluye una estación de base o Nodo B 902. Tal y como se ilustra, el Nodo B 902 puede recibir una(s) señal(es) de uno o más UEs 904 a través de una o más antenas 906 de recepción (Rx) y transmitirla(s) a los uno o más UEs 904 a través de una o más antenas 908 de transmisión (Tx). De manera adicional, el Nodo B 902 puede comprender un receptor 910 que reciba la información procedente de la(s) antena(s) 906 de recepción. En un ejemplo, el receptor 910 puede estar asociado de forma operativa con un desmodulador (Demod) 912 que desmodule la información recibida. Los símbolos desmodulados, pueden, a continuación, ser analizados por un procesador 914. El procesador 914 puede estar acoplado a una memoria 916, la cual puede almacenar la información relacionada con agrupaciones de códigos,

asignaciones de terminales de acceso, tablas de consultas relacionadas con estas, secuencias de aleatorización únicas y / u otros tipos apropiados de información. De manera adicional, el Nodo B 902 puede emplear el procesador 914 para llevar a cabo los procedimientos 500 a 700 y / u otros procedimientos similares y apropiados. En un ejemplo, el Nodo B 902 puede, así mismo, incluir un modulador 918 que pueda multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 920 a través de la(s) antena(s) 908 de transmisión.

La **Fig. 10** es un diagrama de bloques de otro sistema 1000 que puede ser utilizado para implementar diversos aspectos de la funcionalidad descrita en la presente memoria. En un ejemplo, el sistema 1000 incluye un terminal 1002 móvil. Tal y como se ilustra, el terminal 1002 móvil puede recibir una(s) señal(es) procedente(s) de una o más estaciones de base 1004 y transmitir las hasta una o más estaciones de base 1004 a través de una o más antenas 1008. De modo adicional, el terminal 1002 móvil puede comprender un receptor 1010 que reciba información desde la(s) antena(s) 1008. En un ejemplo, el receptor 1010 puede estar asociado de manera operativa con un desmodulador (Demod) 1012 que desmodule la información recibida. Los símbolos desmodulados pueden, a continuación, ser analizados por un procesador 1014. El procesador 1014 puede estar acoplado a una memoria 1016, la cual puede almacenar datos y / o códigos de programa relacionados con el terminal 1002 móvil. De manera adicional, el terminal 1002 móvil puede emplear el procesador 1014 para llevar a cabo los procedimientos 500 a 700 y / u otros procedimientos similares y apropiados. El terminal 1002 móvil puede, así mismo, incluir un modulador 1018 que puede multiplexar una señal para su transmisión por un transmisor 1020 a través de la(s) antena(s) 1008.

Con referencia ahora a la **Fig. 11**, en ella se proporciona una ilustración de un sistema de comunicación de acceso múltiple inalámbrico de acuerdo con diversos aspectos. En un ejemplo, un punto 1100 de acceso (AP) incluye múltiples grupos de antenas. Tal y como se ilustra en la **Fig. 11**, un grupo de antenas puede incluir las antenas 1104 y 1106, otro puede incluir las antenas 1108 y 1110, y otro puede incluir las antenas 1112 y 1114. Aunque se muestran solo dos antenas en la **Fig. 11** para cada grupo de antenas, debe apreciarse que pueden ser utilizadas más o menos antenas para cada grupo de antenas. Otro ejemplo, un terminal 1116 de acceso puede estar en comunicación con las antenas 1112 y 1114, donde las antenas 1112 y 1114 transmiten información hacia el terminal 1116 de acceso sobre el enlace 1120 directo y reciben información desde el terminal 1116 de acceso sobre el enlace 1118 inverso. De manera adicional y / o como alternativa, el terminal 1122 de acceso puede estar en comunicación con las antenas 1106 y 1108, donde las antenas 1106 y 1108 transmiten información hacia el terminal 1122 de acceso sobre el enlace 1126 directo y reciben información desde el terminal 1122 de acceso sobre el enlace 1124 inverso. En un sistema dúplex de división de frecuencias, los enlaces 1118, 1120, 1124 y 1126 de comunicación pueden utilizar una frecuencia diferente para su comunicación. Por ejemplo, el enlace 1120 directo puede utilizar una frecuencia diferente de la utilizada por el enlace 1118 inverso.

Cada grupo de antenas y / o el área en el cual están diseñadas para comunicar, puede ser designado como un sector de un punto de acceso. De acuerdo con un aspecto, los grupos de antenas pueden estar diseñados para comunicar con terminales de acceso en un sector de áreas cubiertas por el punto 1100 de acceso. En comunicación, sobre los enlaces 1120 y 1126 directos, las antenas de transmisión del punto 1100 de acceso pueden utilizar la modelación del haz con el fin de mejorar la relación señal / ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales 1111 y 1122 de acceso. Así mismo, un punto de acceso que utilice la modelación del haz para transmitir los terminales de acceso diseminados de manera aleatoria a través de su cobertura provoca menos interferencias sobre los terminales de acceso de las células vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una antena hacia todos sus terminales de acceso.

Un punto de acceso, por ejemplo el punto 1100 de acceso, puede estar fijado a una estación de base utilizada para su comunicación con los terminales y puede, así mismo, ser designada como una estación de base, como un eNB, como una red de acceso y / u otra terminología apropiada. Así mismo, un terminal de acceso, por ejemplo un terminal 1116 o 1122 de acceso puede, así mismo, ser designado como un terminal móvil, un equipamiento de usuario, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, un terminal inalámbrico y / u otra terminología apropiada.

Con referencia ahora a la **Fig. 12**, en ella se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar 1200 de comunicaciones inalámbricas, en el cual pueden funcionar diversos aspectos descritos en la presente memoria. En un ejemplo, el sistema 1200 es un sistema de múltiple entrada, múltiple salida (MIMO), que incluye un sistema 1210 de transmisor y un sistema 1250 de receptor. Debe apreciarse, sin embargo, que el sistema 1210 de transmisor y / o el sistema 1250 de receptor podrían, así mismo, ser aplicados a un sistema de entrada múltiple salida única en el que, por ejemplo, múltiples antenas de transmisión (por ejemplo, sobre una estación de base), podrían transmitir uno o más flujos de símbolos a un único dispositivo de antena (por ejemplo, una estación móvil). De manera adicional, debe apreciarse que aspectos del sistema 1210 de transmisor y / o del sistema 1250 de receptor descritos en la presente memoria podrían ser utilizados en un sistema de antenas de salida única a entrada única.

De acuerdo con un aspecto, los datos de tráfico para una pluralidad de flujos de tráfico se proporcionan en un sistema 1210 de transmisor desde una fuente 1212 de datos hacia un procesador 1214 de datos de transmisión (TX). En un ejemplo, cada flujo de datos puede, a continuación, ser transmitido por medio de una antena 1224 de transmisión respectiva. De manera adicional, el procesador 1214 de datos de TX puede formatear, codificar e intercalar datos de tránsito para cada grupo de datos en base a un esquema de codificación concreto seleccionado

para cada flujo de datos respectivo con el fin de proporcionar datos codificados. En un ejemplo, los datos codificados para cada grupo de datos pueden, a continuación, ser multiplexados con datos de piloto utilizando técnicas de OFDM. Los datos de piloto pueden ser, por ejemplo, un patrón de datos conocido que sea procesado de una manera consabida. Así mismo, los datos de piloto pueden ser utilizados en el sistema 1250 de receptor para estimar la respuesta de canal. Volviendo al sistema 1210 de transmisión el piloto multiplexado y los datos codificados para cada grupo de datos pueden ser modulados (esto es, establecer una correspondencia de símbolos) en base a un esquema de modulación concreto (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, o M-QAM) seleccionado para cada flujo de datos respectivo con el fin de proporcionar unos símbolos de modulación. En un ejemplo, la tasa de transmisión de datos, la modificación, y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas mediante las instrucciones ejecutadas sobre y / o suministradas por el procesador 1230.

A continuación, pueden ser suministrados unos símbolos de modulación respecto de todos los flujos de datos a un procesador 1220 TX , el cual puede, así mismo, procesar los símbolos de modulación (por ejemplo, para un sistema de OFDM). El procesador 1220 MIMO TX puede, a continuación, suministrar unos flujos de símbolos de modulación  $N_T$  hacia los transceptores  $N_T$  1222a a 1222t. En un ejemplo, cada transceptor 1222 puede recibir y procesar un flujo de símbolos sucesivos para suministrar una o más señales analógicas. Cada transceptor 1222 puede, a continuación, condicionar en mayor medida (por ejemplo, amplificar, filtrar y efectuar conversiones ascendentes) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada apropiada para su transmisión sobre un canal MIMO. De acuerdo con ello las señales moduladas  $N_T$  procedentes de los transceptores 1222a a 1222t pueden, a continuación, ser transmitidas desde las antenas  $N_T$  1224a a 1224t, respectivamente.

De acuerdo con otro aspecto, las señales moduladas transmitidas pueden ser recibidas en el sistema 1250 de receptor mediante las antenas  $N_R$  1252a a 1252r. La señal recibida desde cada antena 1252 puede ser, a continuación, suministrada a los respectivos transceptores 1254. En un ejemplo, cada transceptor 1254 puede condicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar y realizar una conversión descendente) una señal respectiva recibida, digitalizar la señal condicionada para proporcionar muestras y, a continuación, procesar las muestras para suministrar un flujo de símbolos correspondiente "recibido". Un procesador 1260 de RX MIMO / datos puede, a continuación, recibir, y procesar los flujos de símbolos recibidos  $N_R$  de los transceptores 1254  $N_R$  en base a una técnica de tratamiento de receptores concreta para suministrar los flujos de símbolos "detectados"  $N_T$ . En un ejemplo, cada flujo de símbolos detectado puede incluir símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos por el correspondiente flujo de datos. El procesador RX 1260 puede, a continuación, procesar cada flujo de símbolos, al menos en parte, mediante, la desmodulación, desintercalación y descodificación de cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para un flujo de datos correspondiente. De esta manera, el tratamiento por el procesador RX 1260, puede ser complementario con el llevado a cabo por el procesador 1220 del sistema MIMO de TX y con el procesador 1216 de datos de TX en el sistema 1210 de transmisor. El procesador RX 1260 puede, de manera adicional proporcionar flujo de símbolos procesados al sumidero 1264 de datos.

De acuerdo con un aspecto, la estimación de las respuestas de canal generadas por el procesador RX 1260 puede ser utilizada para llevar a cabo un tratamiento de espacio / tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, modificar las tasas de transmisión o los esquemas de modulación y / u otras acciones apropiadas. De manera adicional, el procesador RX 1260 puede así mismo estimar las características de canal , como por ejemplo las relaciones señal / ruido y de interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados. El procesador RX 1260 puede, a continuación, suministrar unas características de canal estimadas a un procesador 1270. En un ejemplo el procesador RX 1260 y / o el procesador 1270 puede así mismo derivar una estimación para la SNR "operativa" para el sistema. El procesador 1270 puede, a continuación, proporcionar una información del estado del canal (CSI), la cual pueda comprender la información relacionada con el enlace de comunicación y / o el flujo de datos recibido. Esta información puede incluir, por ejemplo, la SNR operativa. La CSI puede, a continuación, ser procesada por un procesador 1218 de datos TX , modulado por un modulador 1280, condicionado por los transceptores 1254a a 1254r, y transmitida de nuevo al sistema 1210 de transmisor. Así mismo, una fuente 1216 de datos situada en el sistema 1250 de receptor puede suministrar datos adicionales que deben ser procesados por el procesador 1218 de datos TX .

Volviendo al sistema 1210 de transmisor, las señales moduladas procedentes del sistema 1250 de receptor pueden, a continuación, ser recibidas por las antenas 1224, condicionadas por los transceptores 1222, desmoduladas por un desmodulador 1240 y procesadas por un procesador 1242 de datos RX para recuperar la CSI comunicada por el sistema 1250 de receptor. En un ejemplo, la CSI comunicada puede, a continuación, ser suministrada al procesador 1230 y utilizada para determinar las tasas de transmisión de datos así como los sistemas de comunicación y modulación que deben ser utilizados para uno o más grupos de datos. Los esquemas de modulación y comunicación determinados pueden, a continuación, ser suministrados a los transceptores 1222 para su cuantificación y / o para su uso en transmisiones posteriores al sistema 1250 de receptor. De manera adicional y / o como alternativa, la CSI comunicada puede ser utilizada por el procesador 1230 para generar diversos controles para el procesador 1214 de datos TX y al procesador 1220 de MIMO TX . En otro ejemplo, la CSI y / u otra información procesada por el procesador 1242 de datos RX puede ser suministrada a un sumidero 1244 de datos.

En un ejemplo, el procesador 1230 situado en el sistema 1210 de transmisor y el procesador 1270 situado en el sistema 1250 de receptor dirigen el funcionamiento en sus respectivos sistemas. De manera adicional, la memoria

1232 situada en el sistema 1210 del transmisor y la memoria 1272 situada en el sistema 1250 de receptor pueden proporcionar el almacenamiento de los códigos de programa y de los datos utilizados, respectivamente, por los procesadores 1230 y 1270. Así mismo, en el sistema 1250 de receptor, pueden ser utilizadas diversas técnicas de tratamiento para procesar las señales recibidas  $N_R$  para detectar los flujos de símbolos transmitidos  $N_T$ . Estas técnicas de tratamiento de receptor pueden incluir técnicas de tratamiento de receptor espaciales y de espacio - tiempo, las cuales pueden así mismo, ser designadas como técnicas de igualación y / o técnicas de tratamiento de receptor de nulificación / igualación y cancelación de interferencias sucesivas las cuales, pueden, así mismo, ser designadas técnicas de tratamiento de receptor de cancelación sucesiva de interferencias "cancelación sucesiva".

Puede entenderse que los aspectos descritos en la presente memoria pueden ser implementados por software, hardware, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de éstos. Cuando los sistemas y / o procedimientos sean implementados en software, hardware, firmware, middleware o microcódigo, el código de programa o los segmentos de código, son almacenados en un medio legible por computadora, como por ejemplo un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una acción, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programa. Un segmento de código puede estar acoplado a otro segmento de código o a un circuito de hardware haciendo pasar y / o recibiendo información datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los parámetros, los argumentos, los datos, etc. pueden ser traspasados, reenviados o transmitidos utilizando cualquier medio apropiado incluyendo la compartición de memoria, el traspaso de mensajes, el traspaso de credenciales, la transmisión de red, etc.

Para una implementación de software, las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser implementadas con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden ser almacenados en unidades de memoria y ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador o fuera del procesador, en cuyo caso puede estar acoplada de forma comunicativa con el procesador a través de diversos medios tal y como es conocido en la técnica.

Lo que ha sido descrito en las líneas anteriores, incluye ejemplos de uno o más aspectos. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o procedimientos a los fines de la descripción de los aspectos mencionados con anterioridad, pero la persona experta en la materia puede advertir que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de diversos aspectos. De acuerdo con ello, los aspectos descritos están concebidos para abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variantes referidas que se incluyen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Así mismo, hasta el extremo en que el término "incluye" es utilizado ya sea en la descripción detallada o en las reivindicaciones, dicho término permite ser inclusivo de una manera similar al término "que comprende" dado que "que comprende" es interpretado cuando se emplea como una palabra de transición en una reivindicación. Así mismo, el término "o" tal como se utiliza ya sea en la descripción detallada o en las reivindicaciones, pretende significar un "no exclusivo o".

40

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un procedimiento (500), que comprende:
- la identificación (502) de uno o más paquetes que deben ser descartados;
  - 5 la determinación (504) acerca de si una pluralidad de paquetes que deben ser descartados provocará que una pluralidad de paquetes descartados consecutivos resulte superior a una pluralidad de paquetes de umbral;
  - 10 tras la determinación de que la pluralidad de paquetes que deben ser descartados provocará que la pluralidad de paquetes descartados consecutivos resulte superior a la pluralidad de paquetes de umbral, el descarte (506) de los uno o más paquetes y la ejecución de al menos una operación (614) de tratamiento de paquetes sobre los respectivos paquetes identificados restantes; y
  - tras la determinación de que la pluralidad de paquetes que deben ser descartados no provocará que la pluralidad de paquetes descartados consecutivos resulte superior a la pluralidad de paquetes de umbral, el descarte (508) de los uno o más paquetes sin el tratamiento de los respectivos paquetes identificados restantes.
- 15 2.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, en el que la al menos una operación (614) de tratamiento de paquetes comprende una o varias de las operaciones de reconfiguración de cabeceras del Protocolo de Convergencia de datos por Paquetes (PDCP), el recálculo de los parámetros de cifrado o la ejecución de la compresión robusta de cabeceras (RoHC).
- 20 3.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, en el que los paquetes que deben ser descartados comprenden una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) del PDCP.
- 4.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, en el que la identificación (502) comprende la identificación de uno o más paquetes respecto de los cuales ha caducado un correspondiente temporizador de descartes.
- 25 5.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, que comprende así mismo la selección (702) de la pluralidad de paquetes de umbral en base a una pluralidad de paquetes consecutivos que pueden ser descartados sin una pérdida de la sincronización entre un motor RoHC de transmisor asociado con un conjunto de paquetes y un receptor previsto del conjunto de paquetes.
- 6.- El procedimiento (500) de la reivindicación 5, en el que la selección (702) comprende la selección de la pluralidad de paquetes de umbral en base a un tipo de cabecera utilizado por el conjunto de paquetes.
- 30 7.- El procedimiento (500) de la reivindicación 5, en el que la selección (702) comprende la selección de la pluralidad de paquetes de umbral en base a un nivel de resistencia deseado a la pérdida de paquetes o a la pérdida de sincronización.
- 8.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, que comprende así mismo la selección de la pluralidad de paquetes de umbral como una función de un ciclo de transmisión discontinua (DTX) de un vocóder asociado utilizado para la transmisión del conjunto de paquetes.
- 35 9.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, que comprende así mismo la selección de la pluralidad de paquetes de umbral en base a una pluralidad de paquetes consecutivos que pueden ser descartados sin una pérdida de sincronización de cifrado con un receptor de paquetes previsto.
- 10.- El procedimiento (500) de la reivindicación 9, en el que la selección comprende la selección de la pluralidad de paquetes de umbral en base a la longitud de secuencia del PDCP utilizada para la transmisión de paquetes.
- 40 11.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, que comprende así mismo la selección de la pluralidad de paquetes de umbral como una función de al menos un umbral entre un umbral de compresión de cabecera, un umbral de vocóder o un umbral de cifrado.
- 12.- El procedimiento (500) de la reivindicación 11, en el que la selección comprende la selección de la pluralidad de paquetes de umbral como un mínimo de dos o más umbrales entre un umbral de compresión de cabecera, un umbral de vocóder o un umbral de cifrado.
- 45 13.- El procedimiento (500) de la reivindicación 1, en el que:
- el procedimiento comprende así mismo la inicialización de un conteo de paquetes descartados consecutivos el incremento (606) del conteo de paquetes descartados consecutivos tras la identificación de un paquetes que deben ser descartados;

la determinación comprende determinar si el conteo de paquetes descartados consecutivos excede la pluralidad de paquetes de umbral; y

la al menos una operación de tratamiento de paquetes comprende el restablecimiento de conteo de los paquetes descartados consecutivos.

5 14.- Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

una memoria que almacena los datos relacionados con una entidad de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP) y los respectivos paquetes asociados con la entidad de PDCP, comprendiendo los paquetes respectivos uno o más paquetes designados que deben ser descartados y uno o más paquetes subsecuentes; y

10 un procesador configurado para descartar los uno o más paquetes designados para determinar si el descarte de uno o más paquetes designados provocó que una pluralidad de paquetes descartados consecutivos resultara superior a una pluralidad de paquetes de umbral, y para llevar a cabo al menos una operación de tratamiento de paquetes sobre los respectivos paquetes subsecuentes tras una  
15 determinación de que la pluralidad de paquetes descartados consecutivos ha resultado superior a la pluralidad de paquetes de umbral.

15.- Un producto de programa informático, que comprende:

un medio legible por computadora que comprende:

un código para conseguir que una computadora implemente el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

20

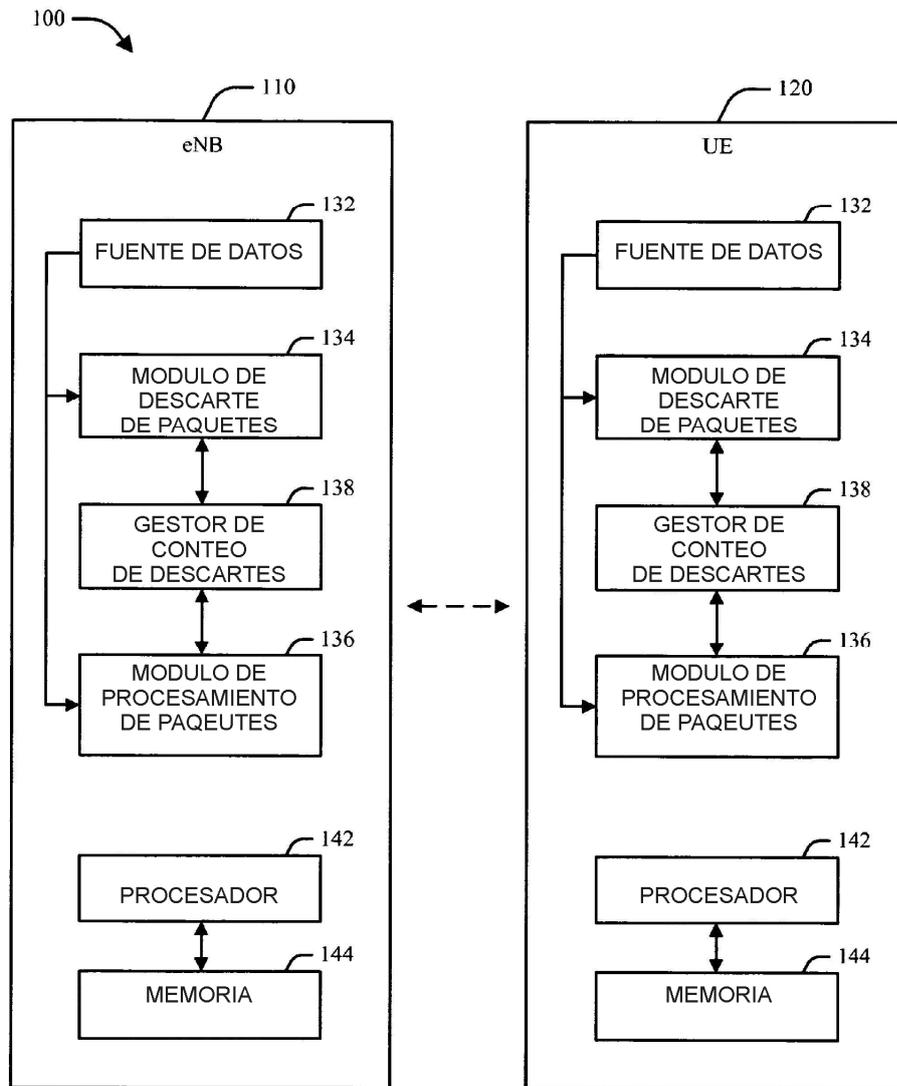
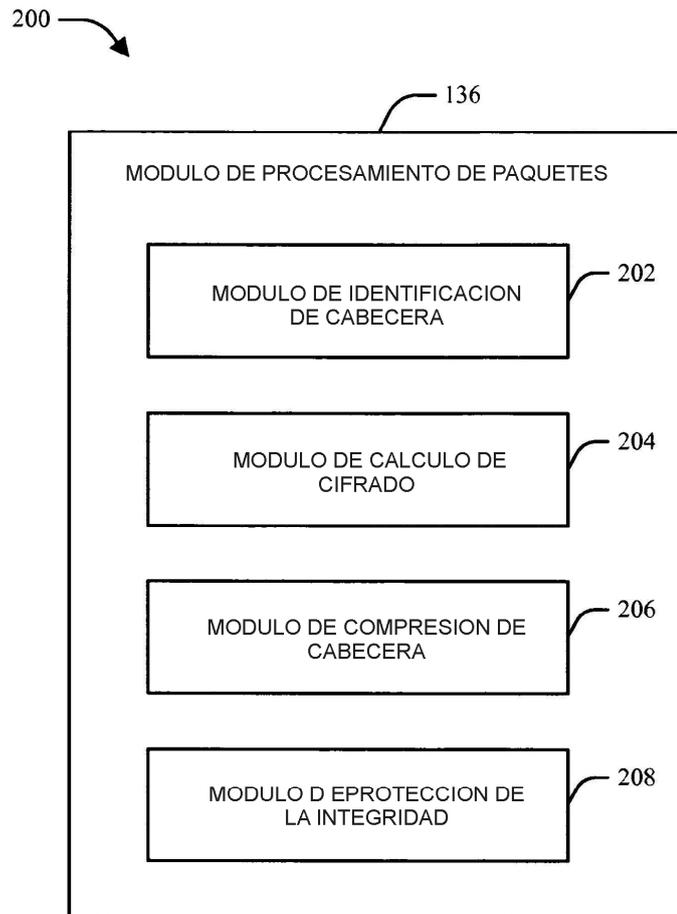
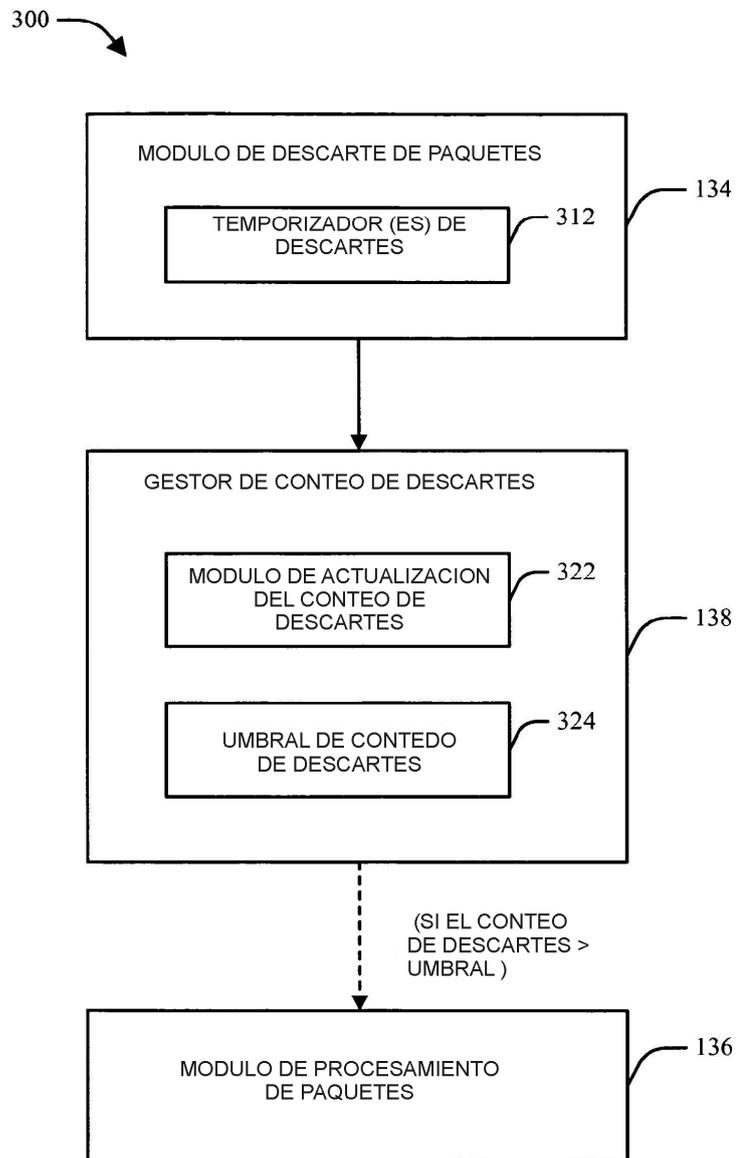


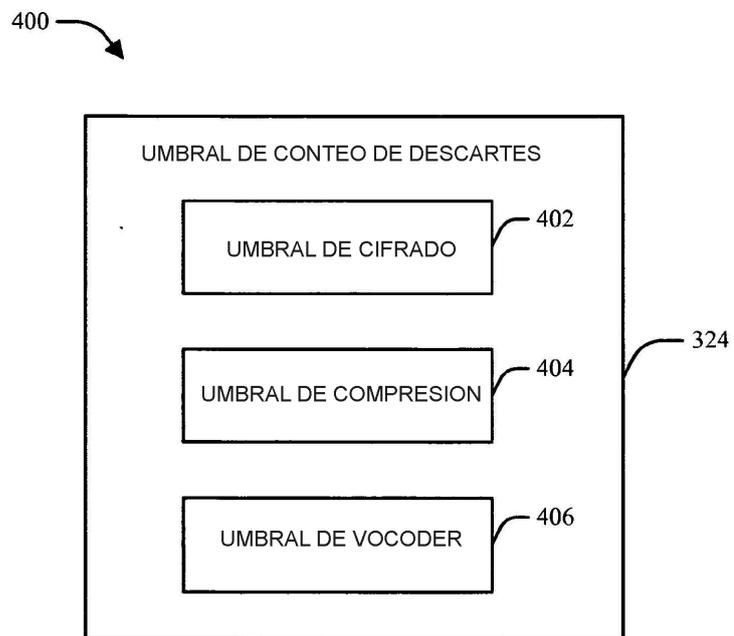
FIG. 1



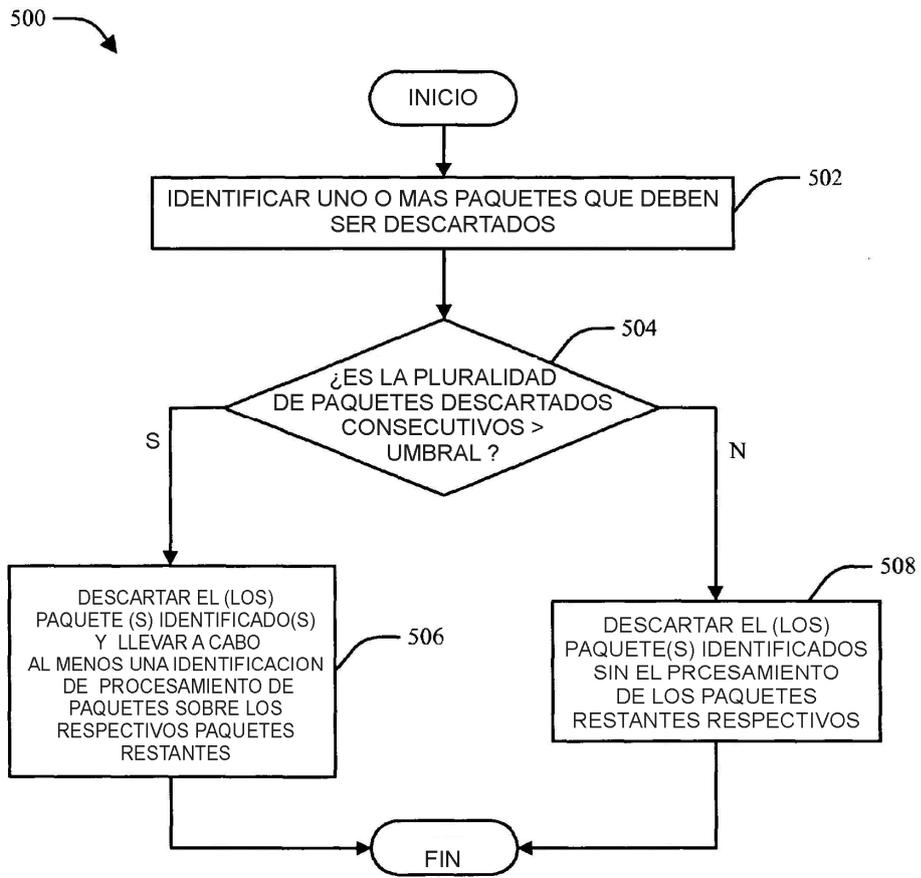
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

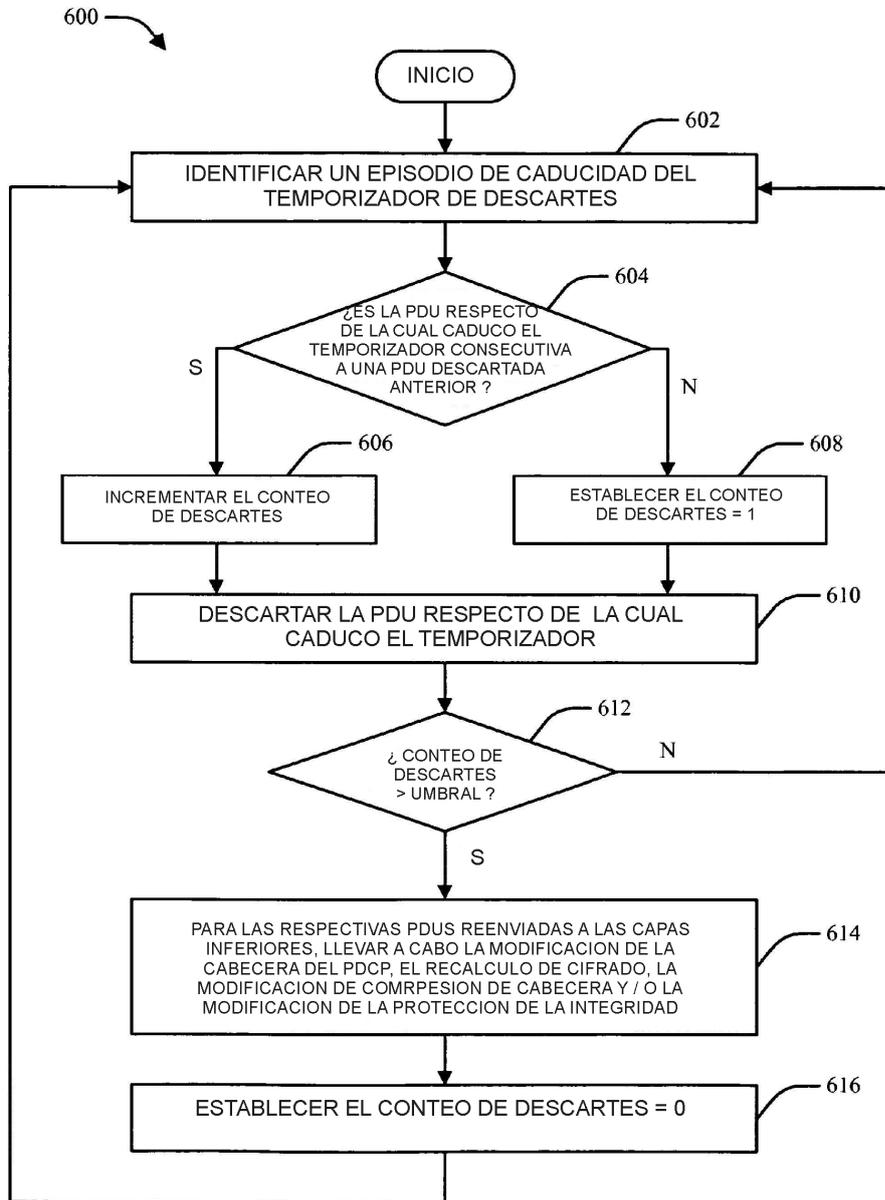
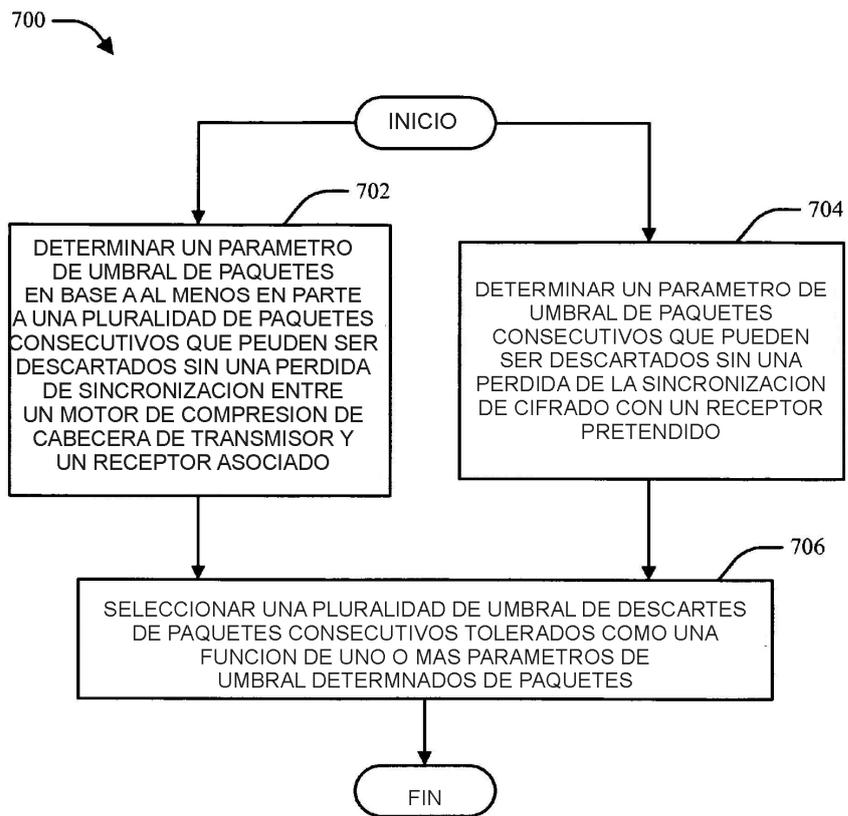
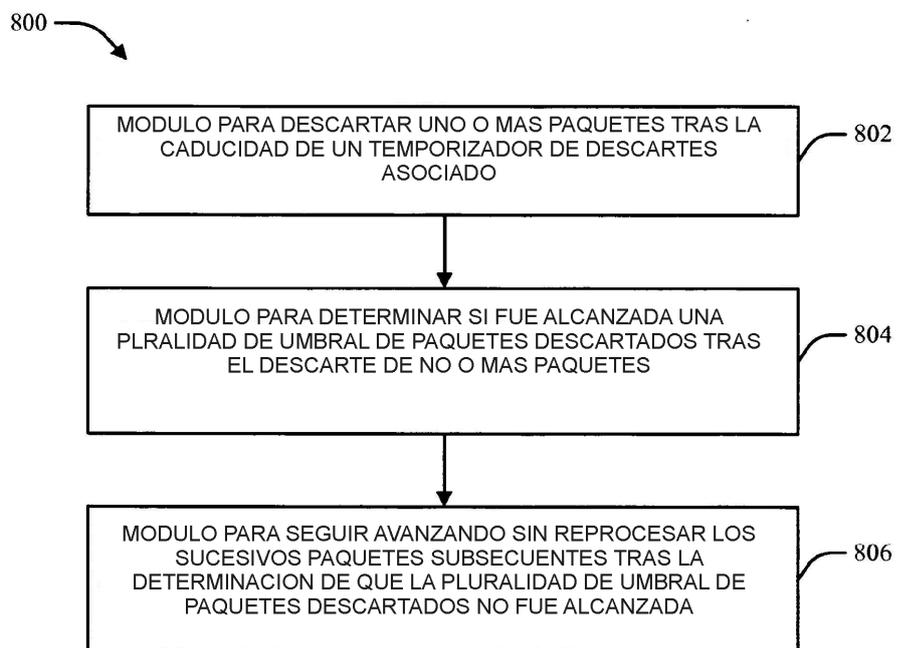


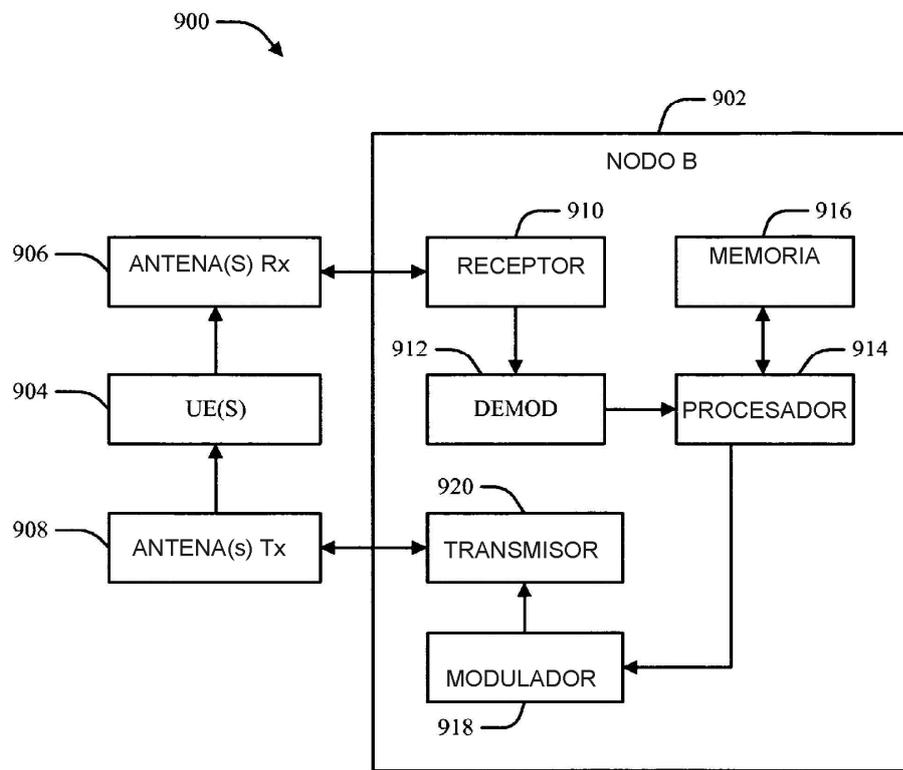
FIG. 6



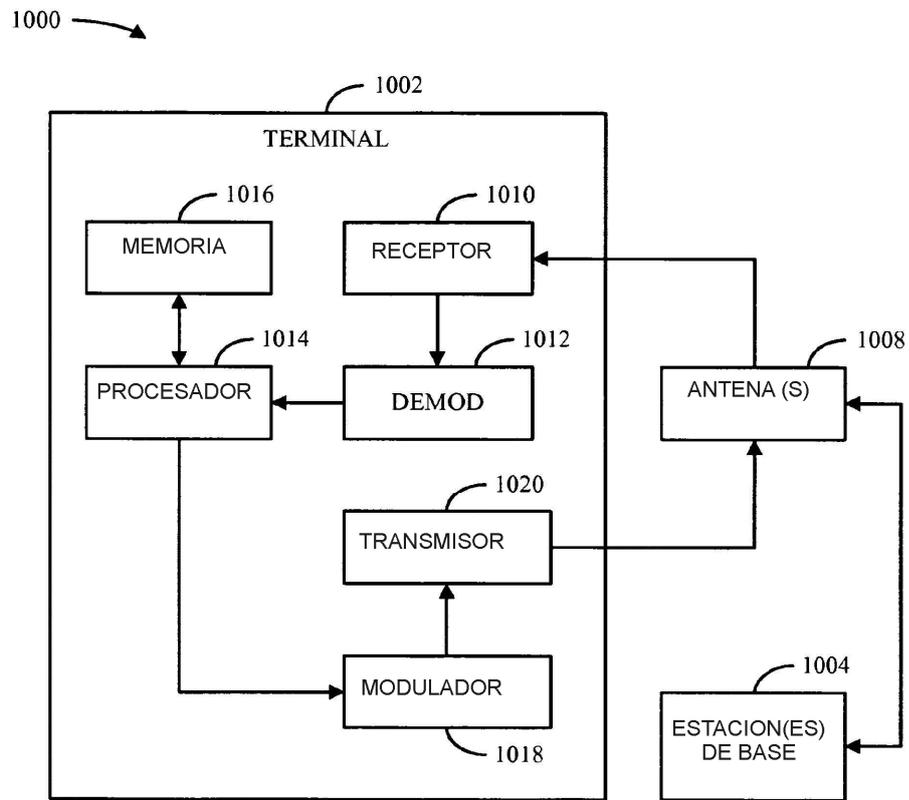
**FIG. 7**



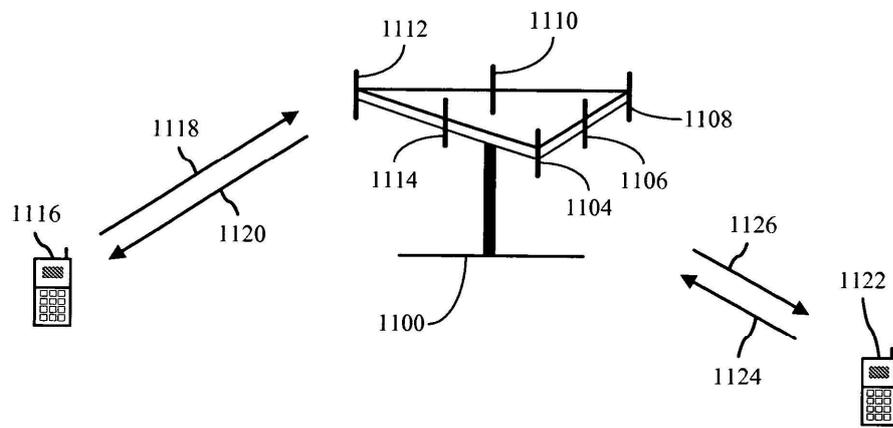
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**

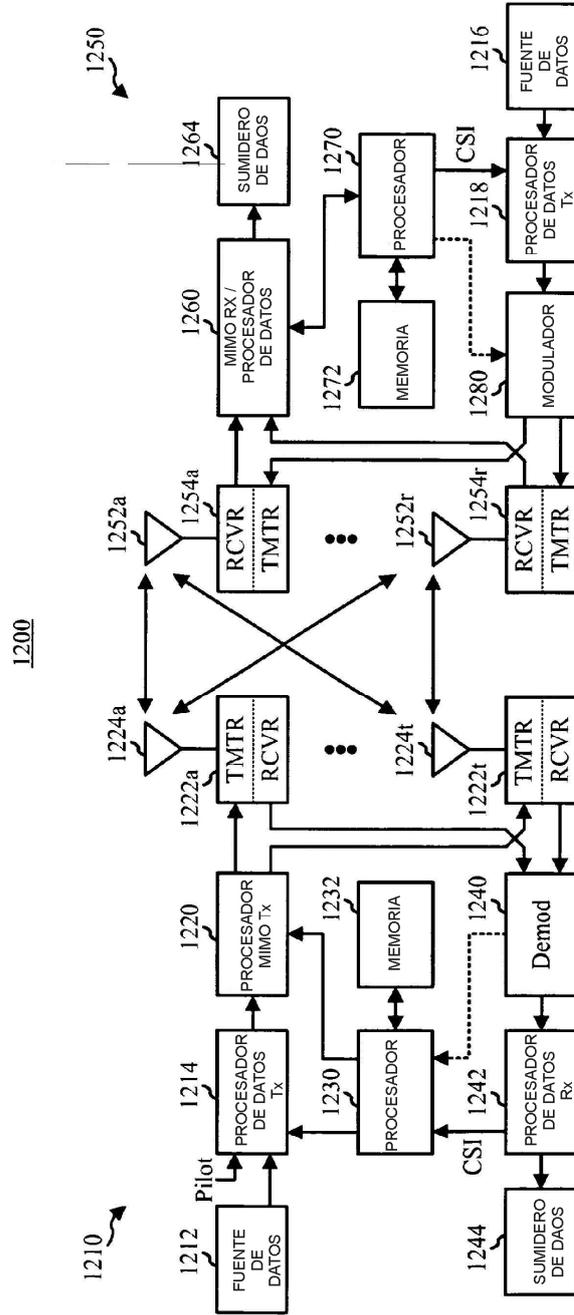


FIG. 12