

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 668**

51 Int. Cl.:

H04W 68/02 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2009 E 14174095 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2840846**

54 Título: **Sistema y método para distribución de paginación uniforme**

30 Prioridad:

08.02.2008 US 200861027279 P

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

17.10.2019

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

WILLEY, WILLIAM DANIEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 727 668 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

Sistema y método para distribución de paginación uniforme

- 5 En sistemas de telecomunicaciones inalámbricas tradicionales, el equipo de transmisión en una estación base transmite señales a través de toda una región geográfica conocida como una celda. A medida que la tecnología ha evolucionado, se ha introducido un equipo de acceso de red más avanzado que puede proporcionar servicios que no eran posibles previamente. Este equipo de acceso de red avanzado podría cubrir, por ejemplo, un nodo-B (eNB) en lugar de una estación base u otros sistemas y dispositivos que son más altamente evolucionados que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas tradicional. Dicho equipo avanzado o de próxima generación es referido típicamente como un equipo de Evolución a Largo Plazo (LTE). Para el equipo de LTE, la región en la cual el dispositivo inalámbrico puede ganar acceso a la red de telecomunicaciones podría referirse mediante un nombre distinto a "celda" tal como "punto activo". Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "celda" se utiliza para referirse a cualquier región en la cual un dispositivo inalámbrico puede ganar acceso a una red de telecomunicaciones, independientemente de si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo celular tradicional, un dispositivo de LTE, o algún otro dispositivo.
- 10
- 15 Dispositivos que podrían ser utilizados por usuarios en una red de telecomunicaciones pueden incluir tanto terminales móviles, tales como teléfonos móviles, asistentes personales digitales, ordenadores de mano, ordenadores portátiles, ordenadores portátiles, ordenadores de tableta y dispositivos similares, como terminales fijos tales como accesos residenciales, televisiones, decodificadores y similares. Dichos dispositivos se referirán en el presente documento como un equipo de usuario o UE.
- 20 Servicios que podrían ser proporcionados por un equipo basado en LTE podrían incluir difusiones o multidifusiones de programas de televisión, retransmisiones de video, retransmisiones de audio, y otro contenido multimedia. Dichos servicios se refieren comúnmente como servicios de multidifusión de retransmisión es multimedia (MBMS). Un MBMS podría ser transmitido a través de una única celda o a través de varias celdas contiguas o solapadas. El MBMS puede comunicarse desde un eNB a un UE utilizando una comunicación de punto a punto (PTP) o una comunicación de punto a multipunto (PTM).
- 25
- En el sistema de conexión inalámbrica, la transmisión desde el equipo de acceso de red (por ejemplo, eNB) al UE se refiere como una transmisión de enlace descendente. La comunicación desde el UE al equipo de acceso de red se refiere como una transmisión de enlace ascendente.
- 30 Algunos UE tienen la capacidad de comunicar en un modo de paquete conmutado, en donde un flujo de datos que representa una porción de una llamada o sesión es dividido en paquetes a los que se da identificadores únicos. Los paquetes podrían después ser transmitidos desde un origen a un destino a lo largo de diferentes trayectorias y podrían llegar al destino en diferentes momentos. Tras alcanzar el destino, los paquetes son vueltos a ensamblar en su secuencia original basándose en los identificadores.
- 35 Un UE puede ser alimentado por una fuente de alimentación portátil, tal como una batería. Durante el funcionamiento del UE, el suministro de energía es agotado, requiriendo una recarga o reemplazo. Para aumentar el período de funcionamiento de un UE se hacen esfuerzos para reducir los requisitos de energía del UE.
- 40 En algunas implementaciones, se mantiene un UE en un modo de baja energía, alguna vez he referido como un modo de suspensión, y periódicamente se activa para monitorizar un canal de paginación para determinar si el UE está paginado. Si el UE no está paginado, el UE vuelve a una suspensión, u otro modo de baja energía, por lo tanto para minimizar la disipación de energía. La página del UE debe identificar de forma apropiada el UE de manera que el UE sea consciente de que él, y no un UE diferente, está siendo paginado. Al menos un sistema propuesto proporciona un esquema de paginación en dos fases en el cual se utilizan dos canales diferentes para enviar página a página a un UE. El 3GPP (Proyecto de Asociación para la Tercera Generación) está considerando propuestas para una nueva interfaz aérea, referida como Evolución a Largo Plazo (LTE). En el esquema de paginación propuesto, el UE se activa y monitoriza un primer canal. Una información de asignación, si se envía en el mismo, proporciona una información que se puede utilizar por el UE y después sintonizar en el segundo canal de paginación. Las propuestas proporcionan la comunicación en el primer canal de paginación como un identificador, referido como un P-RNTI. Cualquier UE que detecta el P-RNTI comunicado al primer canal de paginación entonces también monitoriza el segundo canal de paginación para un mensaje de página enviado al mismo. En una propuesta existente, un identificador de UE único, tal como una TMSI ((Identidad de Suscriptor Móvil Temporal) de 32 bits o un Identificador de Suscriptor Móvil Internacional (IMSI), es enviado al segundo canal de paginación para paginar la estación móvil. Debido a que el identificador único identifica únicamente el UE, sólo el UE que está destinado a ser paginado es paginado por la transmisión. El segundo canal de paginación es, sin embargo, también utilizado para servicios de tráfico, tal como la comunicación de un tráfico de voz o un tráfico de datos.
- 45
- 50
- 55 El documento R2-080193 se refiere a cálculos de DRX de paginación en LTE. El documento EP1608196 se refiere a un ahorro de energía y se divulga un método fiable para detectar notificaciones en un dispositivo de comunicación que comprende las etapas de recibir de forma sucesiva un conjunto finito de indicadores de notificación desde una red de comunicación, que representan en combinación un identificador de notificación asociado con el dispositivo; comprobar

- posteriormente si cada indicador de notificación recibido es positivo negativo; determinar, después de cada indicador de notificación comprobado y basándose en los indicadores de notificación comprobados, si procede con el siguiente indicador de notificación o decide según una presencia de una notificación para el identificador de notificación predeterminado; y, si se determina que se ha de hacer una decisión, interrumpir la comprobación de notificación antes de que todos los indicadores de notificación del conjunto hayan sido comprobados y decidir, basándose en los identificadores de notificación comprobados, si se asume que está presente o no una notificación para el identificador de notificación predeterminado.
- 5 La presente invención es establecida en las reivindicaciones independientes, con algunas características opcionales establecidas en las reivindicaciones dependientes de las mismas.
- 10 Breve descripción de los dibujos
- Para una comprensión más completa de esta divulgación, se hace referencia a la siguiente descripción breve, tomada en conexión con los dibujos adjuntos y la descripción detallada, en donde referencias numéricas similares representan partes similares.
- La figura 1 ilustra una red celular de ejemplo;
- 15 La figura 2 representa una vista más detallada de una celda mostrada en la figura 1;
- La figura 3 ilustra otra vista de un sistema de comunicación de radio;
- La figura 4 ilustra una representación de una paginación de ejemplo en una interferencia aérea de radio LTE de 3GPP;
- La figura 5 representa una tabla que muestra la periodicidad en paquetes de datos utilizada para la paginación con varios valores posibles para el Recuento_Grupo_Paginación y Periodo_DRX_Paginación utilizando la Fórmula 1;
- 20 La figura 6 ilustra una distribución de carga de paginación resultante de utilizar la Fórmula 1 y el Recuento_Grupo_Paginación es igual a 1;
- La figura 7 ilustra una distribución de carga de paginación resultante de utilizar la Fórmula 1 y el Recuento_Grupo_Paginación es igual a 2;
- 25 La figura 8 representa una tabla que muestra la periodicidad en paquetes de datos utilizada para la paginación con valores posibles para el Recuento_Grupo_Paginación y Periodo_DRX_Paginación utilizando la Fórmula 2;
- La figura 9 ilustra una distribución de carga de paginación resultante cuando se utiliza la Fórmula 2;
- La figura 10 ilustra una distribución de carga de paginación resultante cuando se utiliza la Fórmula 2;
- La figura 11 ilustra un método para la paginación realizado mediante un equipo de acceso de red;
- La figura 12 ilustra un método para recibir una página realizado por un UE;
- 30 La figura 13 ilustra otro método de paginación realizado por un equipo de acceso de red;
- La figura 14 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas;
- La figura 15 ilustra un diagrama de bloques de un UE;
- La figura 16 ilustra un entorno de software; y
- La figura 17 ilustra un ordenador de propósito general.
- 35 Descripción detallada
- Debería entenderse desde el principio que aunque se proporcionan a continuación implementaciones ilustrativas de uno o más modos de realización de la presente invención, los sistemas y/o métodos divulgados se pueden implementar utilizando cualquier número de técnicas, si son actualmente conocidas o existen. La divulgación no debería de ninguna manera estar limitada a las implementaciones ilustrativas, los dibujos y las técnicas ilustradas a continuación,
- 40 incluyendo los diseños de ejemplo y las implementaciones ilustradas y descritas en el presente documento, sino que pueden modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, aunque los ejemplos específicos se pueden referir a sistemas de LTE, se contempla que los modos de realización divulgados se puedan utilizar en cualquier sistema de comunicación.
- 45 La figura 1 ilustra una red 100 celular de ejemplo de acuerdo con un modo de realización de la divulgación. La red 100 celular puede incluir una pluralidad de celdas 102₁, 102₂, 102₃, 102₄, 102₅, 102₆, 102₇, 102₈, 102₉, 102₁₀, 102₁₁, 102₁₂, 102₁₃ y 102₁₄ (referidas de forma colectiva como las celdas 102). Como es evidente para expertos medios en la técnica, cada una de las celdas 102 representa un área de cobertura para proporcionar servicios celulares de la red social

celular a través de la comunicación desde un equipo de acceso de red (por ejemplo, eNB). Aunque las celdas 102 son representadas teniendo áreas de cobertura sin solapamiento, los expertos medios en la técnica reconocerán que una o más de las celdas 102 pueden tener una cobertura con un solapamiento parcial con celdas adyacentes. Adicionalmente, aunque se representa un número particular de celdas 102, los expertos medios en la técnica reconocerán que se pueden incluir un número mayor o menor de celdas 102 en la red 100 celular.

Uno o más UE 10 pueden estar presentes en cada una de las celdas 102. Aunque sólo un UE es representado y es mostrado en solo una celda 102₁₂, será evidente para un experto en la técnica que puede estar presente una pluralidad de UE 10 en cada una de las celdas 102. Un equipo 20 de acceso de red en cada una de las celdas 102 realiza funciones similares a las de una estación base tradicional. Es decir, los equipos 20 de acceso de red proporcionan un enlace de radio entre los UE 10 y otros componentes en una red de telecomunicaciones. Aunque el equipo 20 de acceso de red es mostrado solo en la celda 102₁₂, debería entenderse que el equipo de acceso de red podría estar presente en cada una de las celdas 102. Un control 110 central puede también estar presente en la red 100 celular para supervisar algunas de las transmisiones de datos inalámbricas con las celdas 102.

La figura 2 representa una vista más detallada de la celda 102₁₂. El equipo 20 de acceso de red en la celda 102₁₂ puede promover la comunicación a través de un transmisor 27, un receptor 29, y/u otro equipo bien conocido. Un equipo similar puede estar presente en las otras celdas 102. Una pluralidad de UE 10 está presente en la celda 102₁₂, como podría ser el caso en las otras celdas 102. En la presente divulgación, los sistemas o celdas 102 celulares son descritos involucrados en ciertas actividades, tal como transmitiendo señales; sin embargo, como será fácilmente evidente a un experto en la técnica, estas actividades podrían de hecho ser realizadas por componentes que comprenden las celdas.

En cada celda, las transmisiones desde el equipo 20 de acceso de red a los UE 10 son referidas como transmisiones de enlace descendente, y las transmisiones desde los UE 10 al equipo 20 de acceso de red son referidas como transmisiones de enlace ascendente. El UE puede incluir cualquier dispositivo que puede comunicarse utilizando la red 100 celular. Por ejemplo, el UE puede incluir dispositivos tales como un teléfono móvil, un ordenador portátil, un sistema de navegación, o cualquier otro dispositivo conocido para expertos medios en la técnica que pueda comunicarse utilizando la red 100 celular.

Con referencia la figura 3, otra vista de un sistema de comunicación de radio, mostrado en general por 300, proporciona comunicaciones de radio con estaciones móviles, de las cuales es representativa la estación 10 móvil. El sistema de comunicación, en la implementación de ejemplo, forma un sistema de LTE (Evolución a Largo Plazo) de 3GPP (Proyecto de Asociación para la Tercera Generación) que proporciona tantos servicios de comunicación de voz como de datos mediante, y con, estaciones móviles, tales como la estación 10 móvil. Cuando el servicio de comunicación se va a establecer con la estación móvil, la estación móvil es paginada con el fin de alertar a la estación móvil del servicio de comunicación pendiente y por lo tanto para permitir a la estación móvil realizar una acción posterior para aceptar el servicio de comunicación y entrar en un estado para permitir su entrega o realización. Tal y como se mencionó previamente, se va a proporcionar un método de paginación de dos fases. Es decir, cuando se pagina una estación móvil, de aquí en adelante referida como un UE (Equipo de Usuario) la infraestructura utiliza dos canales diferentes para enviar una página. Los mensajes de página, originados en la red, son enviados sobre canales definidos sobre una interfaz aérea de radio que se extiende más allá de la red y las estaciones móviles. Aunque la siguiente descripción describirá un funcionamiento de ejemplo en el cual el sistema de comunicación forma un sistema de LTE de 3GPP, las enseñanzas establecidas en el presente documento se pueden implementar de forma análoga en otros tipos de sistemas de comunicación.

Según de la paginación en el sistema de compatible con LTE de 3GPP, el UE es asignado a una cierta ocasión de paginación dentro de un ciclo de encendido/apagado, por ejemplo, un ciclo de DRX (Recepción Discontinua). El UE 10 se activa y enciende su receptor y recibe primero un canal de control, referido como un canal de control L1/L2, un PD-CCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico), o un Canal de Control de Enlace Descendente (DL-CCH). El DL-CCH incluye información de asignación de bloque de recurso. La asignación de bloque de recurso incluye, por ejemplo, información tal como la frecuencia y el tiempo para indicar al UE de qué manera se ha de recibir el mensaje de paginación asociado. Después, el mensaje de paginación es enviado sobre un canal de transporte PCH (Canal de Paginación). El canal de transporte PCH es mapeado a un canal físico PDSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente Físico).

Se utilizan diferentes valores para el RNTI en el DL_CCH dependiendo de qué es lo que se envía posteriormente en el PDSCH. Un P-RNTI es utilizado en el DL-CCH cuando se envía una paginación en el PDSCH. Cuando se pagina un UE, la red utiliza un valor (es decir el P-RNTI) para que el RNTI indique la paginación en el PDSCH. Si el UE que se va a pagar, y la red utiliza el P-RNTI para formar el contenido del mensaje de DL-CCH. En el número de especificación 36.212V200 de 3GPP, se utiliza una comprobación de redundancia cíclica (CRC) de 16 bits para la detección de error del DL-CCH. Esta sección también especifica que, para el mensaje de DL-CCH, se realiza una operación OR exclusiva en la CRC computada, y un RNTI. El resultado de la operación OR exclusiva es adjunto a la carga útil. Entonces tanto el RNTI como el resultado de la operación OR exclusiva son enviados sobre el DL-CCH. Cuando el DL-CCH es utilizado para la paginación del RNTI será el P-RNTI el que podrá ser típicamente un valor de 16 bits fijo. En algunos casos se podrían utilizar para la paginación múltiples P-RNTI, cada uno de los múltiples P-RNTI igual a un valor de 16 bits fijo.

El DL-CCH es representado por la flecha 302, y el PCH he representado por la flecha 304. Los canales son definidos sobre la interfaz aérea de radio y son monitorizados por el UE 10 de las maneras indicadas anteriormente. Como también se indicó anteriormente, el PCH también es utilizado para servicios de tráfico para comunicar tráfico de voz y de datos.

5 Un aparato 306 es implementado en una entidad de red, en este caso una estación de transceptor base y funciona según una paginación de un UE, en este caso el UE 10. El aparato 306 incluye una memoria 308 y un procesador 310. El procesador 310 además incluye un módulo 312 identificador y un módulo 314 de asignación de paquetes de datos de paginación. Los elementos 312 y 314 son representados de forma funcional, y se pueden implementar de cualquier manera deseada, incluyendo algoritmos ejecutables mediante una circuitería de procesamiento, software, hardware o firmware. Y, aunque el aparato en este caso es mostrado para implementarse como una única entidad de red, en otras representaciones, los elementos se distribuyen entre más de una entidad.

10 Cuando se va a realizar un servicio de comunicación con el UE 10, el equipo 20 de acceso de red obtiene de la memoria un recuento del grupo de paginación. El recuento del grupo de paginación es una variable que en un modo de realización se determina por el equipo de acceso de red. El recuento del grupo de paginación variable es a menudo determinado dependiendo de la carga de paginación. Sin embargo, otros factores pueden conducir a la determinación del recuento del grupo de paginación.

15 Para determinar cuál paquete de datos en el DL-CCH es utilizado para la paginación, el identificador de tipo de usuario, por ejemplo, un TMSI, un valor de 32 bits o IMSI, que identifica de forma única al UE es proporcionado al módulo 312 de identificador. El módulo 312 de identificador funciona para definir un número de bits del equipo del identificador de equipo de usuario basándose en un ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario y un recuento del grupo de paginación del equipo de usuario. El número de bits del identificador de equipo de usuario es enviado al módulo 314 de asignación de paquetes de datos de paginación. El módulo 314 de asignación de paquetes de datos de paginación asigna un paquete de datos de paginación basándose en el ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario que está siendo paginado, el recuento de grupo de paginación, y el número de bits del identificador de equipo de usuario proporcionado por el módulo 312 de identificador. Un generador de mensaje de página (no mostrado) forma un primer mensaje para la transmisión sobre el DL-CCH y, de aquí en adelante, un segundo mensaje que es enviado sobre el PCH.

20 El UE 10 incluye aparatos adicionales, mostrados por 320 de un modo de realización de la divulgación. El aparato 320 también se representa de forma funcional, formado de entidades que se pueden implementar de cualquier manera deseada, incluyendo algoritmos ejecutables por una circuitería de procesamiento, un hardware o un software o un firmware. El aparato 320 incluye un receptor 322, una memoria 324 y un procesador 326. El procesador 326 además comprende un módulo 328 de identificador, un módulo 330 de determinación de paquetes de datos de paginación y un módulo 322 de evaluación.

25 El receptor 324 funciona para detectar un mensaje de página enviado sobre el primer canal de paginación, en este caso el DL-CHH 22. Cuando un mensaje de página es enviado sobre el DL-CHH 22 y entregado a la estación 10 móvil, el reflector 324 recibe sus contenidos, proporciona valores de los contenidos detectados al módulo 332 de evaluación.

30 La memoria está configurada para almacenar un recuento del grupo de paginación. En un modo de realización, el recuento del grupo de paginación es transmitido al equipo de usuario cuando el equipo de usuario comunica primero con el equipo de acceso de red, o en cualquier momento cuando el equipo de acceso de red determina que el recuento del grupo de paginación necesita ser actualizado. En un modo de realización, el equipo de acceso de red puede variar el recuento del grupo de paginación a medida que varía la carga de paginación.

El módulo 328 identificador realiza la misma función que el módulo 312 identificador en el equipo 20 de acceso de red.

35 El módulo de determinación de paquete de datos de paginación utiliza el número de bits del identificador de equipo de usuario recibidos del módulo de identificador, junto con el ciclo de encendido/apagado del UE y el recuento del grupo de paginación para determinar qué paquetes de datos en el canal de comunicación recibido son paquetes de datos de paginación. El módulo 332 de evaluación entonces evalúa los paquetes de datos de paginación para determinar si el UE puede ser paginado. Si el UE recibe una indicación en el paquete de datos de paginación de que puede llegar una página, entonces el UE monitorizará el segundo canal de paginación para el mensaje de paginación.

40 La figura 4 ilustra una representación, mostrada en general por 72, de una paginación de ejemplo en la interfaz aérea de radio de LTE de 3GPP. En este caso, se muestran los primeros cuatro subpaquetes 74 de datos de 1 ms de un paquete de datos de 10 ms. Cada sub paquetes 74 de datos incluye múltiples canales DL-CCH, y mensajes enviados sobre los mismos, seguidos de una o más páginas generadas en uno o más canales de paginación.

45 En el primer su paquete, se muestran cuatro canales DL-CCH 76, 78, 82 y 84. Cada uno de los DL-CHH se define en diferentes frecuencias subportadoras de OFDM. Los canales 76 y 78 en este caso envían información de asignación que dirige a los UE para recibir sus páginas en un primer mensaje 86 de página PCH. Los canales 82 y 84 en este caso envían información de asignación que dirige los UE para recibir sus páginas enviadas en un segundo PCH 88. Los mensajes enviados en los canales 86 y 88 son transmitidos utilizando diferentes frecuencias subportadoras de OFDM.

El segundo sub paquete 74 de datos ilustra los DL-CCH 92 y 94. Los mensajes generados en cada uno de estos dos canales son transmitidos utilizando diferentes frecuencias subportadoras de OFDM. El canal 92 tiene información de asignación que dirige un UE para recibir su página en el PCH 96. El canal 94 tiene información de asignación que dirige un UE para recibir su página en el PCH 98. Los mensajes 96 y 98 de página son transmitidos utilizando diferentes frecuencias subportadoras de OFDM. Un mensaje de página enviado en el canal 96 es enviado en un conjunto diferente de frecuencias subportadoras de OFDM que las utilizadas por el canal 92. Del mismo modo, el mensaje de página enviado en el canal 98 es enviado en un conjunto de frecuencias subportadoras de OFDM diferentes que las frecuencias utilizadas por el canal 94.

El tercer subpaquete 74 de datos muestra cuatro DL-CCH 102, 104, 106 y 108. Cada uno de los cuatro canales es definido sobre frecuencias subportadoras de OFDM diferentes. Los mensajes enviados sobre las mismas todos tienen una información de asignación que dirige los UE para recibir sus páginas en un canal 112 de paginación. El mensaje de página enviado en el canal 112 de paginación es enviado en un conjunto de frecuencias subportadoras diferentes que aquéllas sobre las que se definen cualquiera de los canales 102-108.

En el cuarto sub paquete 74 de datos, se definen dos DL-CHH 116 y 118. Los mensajes retransmitidos en el mismo ambos tienen una información de asignación que dirige los UE para recibir sus páginas en un canal 122 de paginación. El mensaje de página enviado en el canal 122 de paginación es enviado en un conjunto de frecuencias subportadoras diferente que las que definen cualquiera de los canales 116 y 118.

Previamente, se han propuesto fórmulas para la asignación o la determinación de paquetes de datos de paginación. Una de dichas fórmulas es la Fórmula 1 que es $SFN \bmod \text{Periodo_DRX_Paginación} == (\text{Periodo_DRX_Paginación} \div \text{Recuento_Grupo_Paginación}) * (\text{IMSI} \bmod \text{Recuento_Grupo_Paginación})$, donde SFN = el número de subpaquetes de datos del sistema del subpaquetes de datos que están siendo considerados, $\text{Periodo_DRX_Paginación} = 2^i$, en unidades de 10 ms, donde $i = \text{número entero (5, 6, 7, 8)}$ resultando en valores de longitudes de ciclo de DRX de 0,32, 0,64, 1,28 y 2,56 segundos, y $\text{Recuento_Grupo_Paginación} = 2^n$, donde $n = \text{número entero (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)}$. Una ocasión de paginación, por ejemplo, cuyo paquete de datos es un paquete de datos de paginación, se determina cuando el lado a mano derecha de la ecuación coincide con el lado a mano izquierda de la ecuación. En la fórmula anterior, \div representa una operación de división entera, es decir, si $a = b \div c$, entonces a es igual a la porción de número entero de b dividida por c ; cualquier resto que quede después de la división es descartado. En la fórmula anterior \bmod , representa una operación de módulo, es decir, si $a = b \bmod c$, entonces a es igual a cualquier resto que queda después de dividir b por c ; si no hay resto entonces a es igual a cero.

La figura 5 representa una tabla que muestra la periodicidad en los paquetes de datos utilizados para la paginación con los diversos valores posibles de $\text{Recuento_Grupo_Paginación}$ y de $\text{Periodo_DRX_Paginación}$ cuando se utiliza la fórmula 1. Tal y como se puede apreciar a partir de la tabla cuando se utilizan diferentes valores de período de DRX por diferentes UE, se podría utilizar un número diferente de paquetes de datos disponibles para los diversos valores de DRX. Por ejemplo, si $\text{Recuento_Grupo_Paginación}$ fuera 1, podría ocurrir un paquete de datos de paginación una vez cada 32 paquetes de datos, por tanto 1 de 32 paquetes de datos se puede utilizar para pagar los UE con el período de DRX de 32. Sin embargo, para un período de DRX de 64, un paquete de datos de paginación ocurre una vez cada 64 paquetes de datos, por lo tanto, se utilizarían la mitad de los paquetes de datos para el período de DRX de 64. Por tanto, un cuarto de paquetes de datos se podría utilizar para un período de DRX de 128, y un octavo podría utilizarse para un período de DRX de 256. Se supone que en un período de 256 paquetes de datos hay suficientes páginas para los UE con un DRX igual a 256 para llenar un paquete de datos. También, se supone que hay un número igual de páginas para UE con DRX igual a 128, 64 y 32. Los paquetes de datos utilizados para DRX=256 son compartidos con los UE utilizando los otros valores de DRX. Tal y como se puede apreciar a partir de la figura 6, habrá mucha más carga de paginación en los paquetes de datos utilizados para los UE con DRX=256.

Con el fin de abordar esto, el $\text{Recuento_Grupo_Paginación}$ podría aumentarse a 2. El resultado, sin embargo, podría ser que el doble de paquetes de datos (por ejemplo, 1 de 16 para el ciclo de DRX es igual al caso de 32) podrían entonces utilizarse para la paginación. Tal y como se puede apreciar a partir de la figura 7, los paquetes de datos de los UE con DRX=256 podrían todavía estar cargados fuertemente e incluso un ligero incremento en la carga de paginación para estos paquetes de datos podría requerir un incremento adicional del $\text{Recuento_Grupo_Paginación}$, conduciendo a 1 de 8 paquetes de datos utilizados para la paginación para el ciclo de DRX igual al caso de 32.

En un modo de realización, se puede utilizar otra fórmula tal que los paquetes de datos para la paginación se puedan asignar de forma uniforme independientemente del período de DRX. En este modo de realización, el porcentaje de los paquetes de datos disponibles que se pueden utilizar para la paginación todavía puede variar. El número de grupos de paginación retransmitidos en la información de sistema se aplicarán al período de DRX más corto y los ciclos de DRX más grandes tendrán números más grandes de ocasiones de paginación por cada ciclo de DRX. Una fórmula propuesta para calcular las ocasiones de paginación es:

La Fórmula 2 que es $SFN \bmod \text{Periodo_DRX_Paginación} == (32 \div \text{Recuento_Grupo_Paginación}) * (\text{IMSI} \bmod [2^{(n+i-5)}])$. El 32 y 5 de la fórmula anterior se refieren al ciclo de DRX mínimo, $2^5=32$. Una ocasión de paginación, por ejemplo, cuyo paquete de datos es un paquete de datos de paginación, se determina cuando el lado a mano derecha de la ecuación coincide con el lado a mano izquierda de la ecuación. La Fórmula 2 puede ser escrita de forma más general como $SFN \bmod \text{Periodo_DRX_Paginación} == (x \div \text{Recuento_Grupo_Paginación}) * (z)$, en donde x comprende el ciclo

de DRX mínimo y en donde z comprende un número de bits del identificador de equipo de usuario, el número de bits determinado basándose en el ciclo de DRX y en el recuento del grupo de paginación.

La figura 8 muestra la periodicidad en paquetes de datos utilizada para la paginación con los diversos valores posibles para Recuento_Grupo_Paginación y Periodo_DRX_Paginación con la fórmula 2 propuesta.

5 La figura 9 ilustra el beneficio del cambio propuesto con respecto a la Fórmula 2. La carga de paginación es distribuida de forma más uniforme entre los paquetes de datos. Una carga de paginación mucho más alta podría adaptarse sin asignar más de 1 de 32 paquetes de datos para la paginación. En este ejemplo particular, el Recuento_Grupo_Paginación es igual a uno. Las páginas están contenidas en los paquetes 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 de datos de paginación de 10 ms. En este ejemplo particular, los números de paquetes de datos del sistema (SFN) para los paquetes 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 de datos son 0, 32, 64, 26, 128, 160, 192 y 224, respectivamente. La cantidad de paginación en los paquetes de datos para los UE que tienen periodos de DRX de 32, 64, 128 y 256 se muestran mediante 900.. 907, 910.. 917, 920.. 927, y 930.. 937, respectivamente. La suma de las páginas para los UE que tienen los diversos ciclos de DRX se muestra en los paquetes 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 de datos. Los UE con ciclo de DRX de 32 tendrán todos los paquetes 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 de datos de paginación como sus ocasiones de paginación. Un UE con DRX de 64 tendrá cualquier paquete 940 o 941 de datos de paginación como una ocasión de paginación dependiendo del valor del bit menos significativo de su IMSI; del mismo modo, un UE con un ciclo de DRX de 64 tendrá cualquiera de los paquetes 940 o 943 de datos o cualquiera de los paquetes 944 o 945 de datos y cualquiera de los paquetes 946 o 947 de paginación basándose en el bit menos significativo de su IMSI. Un UE conocido de DRX de 128 tendrá uno de los paquetes 940, 941, 942 o 943 de datos de paginación como una ocasión de paginación dependiendo del valor de los dos bits menos significativos de su IMSI; del mismo modo un UE con ciclo de DRX de 128 también tendrá uno de los paquetes 944, 945, 946 o 947 de datos de paginación basándose en los dos bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo de DRX 256 tendrá uno de los paquetes 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 de datos de paginación basándose en los tres bits menos significativos de su IMSI.

25 La figura 10 también ilustra el beneficio del cambio propuesto con respecto a la Fórmula 2. La carga de paginación es distribuida de forma más uniforme entre los paquetes de datos. En este ejemplo particular, el Recuento_Grupo_Paginación es igual a dos. Las páginas están contenidas en paquetes 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415 de datos de paginación de 10 ms. En este ejemplo particular, los números de paquete de datos de sistema (SFN) para los paquetes 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415 de datos son 0, 16, 32, 48, 64, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224 y 240, respectivamente. La cantidad de paginación en los paquetes de datos para los UE que tienen periodos de DRX de 32, 64, 128 y 256 se muestran mediante 1000..1015, 1100..1115, 1200..1215, y 1300..1315, respectivamente. La suma de las páginas para los UE que tienen los diversos ciclos de DRX se muestra en los paquetes 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415 de datos. En este ejemplo, hay el doble de paginación que la mostrada en la figura 9. Un UE con ciclo de DRX de 32 tendrá cualquiera de los paquetes 1400 o 1401 de datos de paginación como una ocasión de paginación dependiendo del valor del bit menos significativo de su IMSI; del mismo modo un UE con ciclo de DRX de 32 elegirá otros paquetes de datos de paginación basándose en el bit menos significativo de su IMSI; un UE con ciclo de DRX de 64 tendrá unos paquetes 1400, 1401, 1402 o 1403 de datos de paginación como una ocasión de paginación dependiendo del valor de los dos bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo de DRX de 128 tendrá uno de los paquetes 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406 o 1407 de datos de paginación basándose en los tres bits menos significativos de su IMSI; del mismo modo un UE con ciclo de DRX de 128 elegirá otros paquetes de datos de paginación basándose en los tres bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo de DRX de 256 tendrá uno de los paquetes 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415 de datos de paginación basándose en los cuatro bits menos significativos de su IMSI.

La figura 11 ilustra un método para la paginación realizado mediante un equipo de acceso de red. En el bloque 1102 el equipo de acceso de red obtiene un recuento de grupo de paginación de la memoria. En el bloque 1104, el equipo de acceso de red determina un número de bits de una identidad de equipo de usuario (por ejemplo, IMSI) basándose en el ciclo de encendido/apagado (por ejemplo, el ciclo de DRX) de un equipo de usuario y un recuento de grupo de paginación. En el bloque 1106, el equipo de acceso de red asigna paquetes de datos de paginación basándose en el ciclo de encendido/apagado, el recuento del grupo de paginación, y el número de bits del identificador de equipo de usuario.

La figura 12 ilustra un método de paginación realizado por un UE. En el bloque 1202, el UE recibe un primer canal de comunicación. En el bloque 1204, el UE obtiene un recuento del grupo de paginación de la memoria. En el bloque 1206, el UE computa un número de bits del identificador de UE basándose en el ciclo de encendido/apagado y en el recuento del grupo de paginación. En el bloque 1208, el UE determina un paquete de datos de paginación en el canal de comunicación, en donde el paquete de datos de paginación es seleccionado basándose en el ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario, el recuento del grupo de paginación, y el número de bits del identificador de equipo de usuario. En el bloque 1210, el UE evalúa el paquete de datos de paginación para determinar si el UE puede ser paginado.

- La figura 13 ilustra otro método de paginación en un equipo de acceso de red. En el bloque 1302, el equipo de acceso de red soporta múltiples dispositivos de usuario en donde al menos dos dispositivos de usuario tienen ciclos de encendido/apagado diferentes (por ejemplo, periodos de DRX). En el bloque 1304, el equipo de acceso de red cambia un recuento de un grupo de paginación de un primer valor a un segundo valor. En el bloque 1306, el equipo de acceso de red asigna paquetes de datos de paginación en un canal de comunicación de tal manera que una relación de los paquetes de datos de paginación con respecto a un número total de paquetes de datos por ciclo de encendido/apagado es el mismo independientemente de una longitud del ciclo de encendido/apagado. Tal y como se muestra en las figuras 8 y 9, la relación del número de paquetes de datos de paginación con respecto al número total de paquetes de datos es el mismo para todos los ciclos de DRX cuando se utiliza la fórmula 2.
- La figura 14 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye un modo de realización del UE 10. El UE 10 se puede hacer funcionar para implementar aspectos de la divulgación, pero la divulgación no se debería limitar a estas implementaciones. Aunque se ilustra como un teléfono móvil, el UE 10 puede tomar varias formas incluyendo un dispositivo inalámbrico, un paginador, un asistente personal digital (PDA), un portátil, un ordenador de tableta, o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o todas estas funciones. En algunos modos de realización de la divulgación, el UE 10 no es un dispositivo informático de propósito general tal como un portátil, un ordenador portátil o de tableta, sino más bien es un dispositivo de comunicaciones de propósitos parcial tal como un teléfono móvil, un dispositivo inalámbrico, un paginador, una PDA, o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otro modo de realización, el UE 10 puede ser un portátil, un ordenador portátil u otro dispositivo informático. El UE 10 puede soportar actividades especializadas tales como juegos, control de inventario, control de trabajo, y/o funciones de gestión de tareas, etcétera.
- El UE 10 incluye una pantalla 402. El UE 10 también incluye una superficie táctil, un teclado u otras teclas de entrada en general referidas como 404 para la entrada por un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo reducido tal como un QWERTY, Dvorak, AZERTY, y tipos secuenciales o teclados numéricos tradicionales con letras asociadas con un teclado numérico telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, o una tecla de salida o escape, una bola de seguimiento, y otras teclas de navegación o de función, que pueden ser presionadas hacia dentro para proporcionar una función de entrada adicional. El UE 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controles para que el usuario actúe, y/o cursor es u otros indicadores para que el usuario dirija.
- El UE 10 puede además aceptar una entrada de datos del usuario, incluyendo números para marcar o diversos valores de parámetro para configurar el funcionamiento del UE 10. El UE 10 además puede ejecutar una o más aplicaciones de software o firmware en respuesta a comandos de usuario. Estas aplicaciones pueden configurar el UE 10 para realizar varias funciones personalizadas en respuesta a la interacción del usuario. Adicionalmente, el UE 10 puede ser programado y/o configurado por vía aérea, por ejemplo desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico, o a un par de UE 10.
- Entre las diversas aplicaciones que se pueden ejecutar por el UE 10 está un navegador web, que permite al monitor 402 mostrar una página web. La página web se puede obtener a través de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre inalámbrica, un par de UE 10, o cualquier otra red o sistema 400 de comunicación inalámbrica. La red 400 está conectada a una red 408 por cable, tal como Internet. A través de la conexión inalámbrica y de la red por cable, el UE 10 tiene acceso a la información de varios servidores, tal como un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que se puede mostrar en el monitor 402. De forma alternativa, el UE 10 puede acceder a la red 400 a través de un par de UE 10 que actúa como intermediario, en una conexión de tipo relé o de tipo salto.
- La figura 15 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Aunque se han representado varios de los componentes conocidos de los UE 10, en un modo de realización un subconjunto de los componentes listados y/o de componentes adicionales no listados se puede incluir en el UE 10. El UE 10 incluye un procesador 502 de señal digital (DSP) (que puede comprender el procesador 326 de la figura 3) y una memoria 504 (que puede incluir la memoria 322 de la figura 3). Tal y como se muestra, el UE 10 puede además incluir una antena y una unidad 506 de interfaz de usuario, un transceptor 508 de radiofrecuencia (RF) (que puede incluir un receptor 324), una unidad 510 de procesamiento de banda base analógica, un micrófono 512, un altavoz 514 de auricular, un puerto 516 de auricular con micrófono, una interfaz 518 de entrada/salida, una tarjeta 520 de memoria extraíble, un puerto 522 de serie de bus universal (USB), un subsistema 524 de comunicación inalámbrico de corto rango, una alerta 526, un teclado 528 numérico, una pantalla de cristal líquido (LDC), que puede incluir una superficie 530 táctil, un controlador 532 de LCD, una cámara 534 de dispositivo de carga acoplada (CCD), un controlador 536 de cámara, y un sensor 538 de sistema de posicionamiento global (GPS). En un modo de realización, el UE 10 puede incluir otro tipo de monitor que no proporcione una pantalla táctil. En un modo de realización, el DSP 502 puede comunicarse directamente con la memoria 504 sin pasar a través de la interfaz 518 de entrada/salida.
- El DSP 502 u otra forma de controlador o de unidad de procesamiento central funciona para controlar los diversos componentes del UE 10 de acuerdo con el software o el firmware embebido almacenado en la memoria 504 o almacenado en la memoria contenida dentro del propio DSP 502. Adicionalmente al software o firmware embebido, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o hacerlas disponibles a través de un medio portador de información tal como un medio de almacenamiento de datos portátil como una memoria 520 de

memoria extraíble o a través de comunicaciones de red por cable o inalámbricas. El software de aplicación puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles por máquina que configuran el DSP 502 para proporcionar la funcionalidad deseada, o el software de aplicación puede tener instrucciones de software de alto nivel para ser procesadas por un interpretador o un compilador para configurar indirectamente el DSP 502.

5 La antena y la unidad 506 de interfaz de usuario pueden estar previstas para convertir entre señales inalámbricas y señales eléctricas, permitiendo al UE 10 enviar y recibir información de una red celular o alguna otra red de comunicaciones inalámbricas disponibles o desde un par de UE 10. En un modo de realización, la antena y la unidad 506 de interfaz de usuario puede incluir antenas múltiples para soportar una formación de haces y/u operaciones de múltiple entrada múltiple salida (MIMO). Tal y como se conoce por los expertos en la técnica, las operaciones MIMO
10 pueden proporcionar una diversidad espacial que se puede utilizar para superar condiciones de canal difíciles y/o para aumentar el rendimiento del canal. La antena y la unidad 506 de interfaz de usuario puede incluir una antena que sintonice y/o una impedancia que corresponda a los componentes, los amplificadores de potencia de RF y/o los amplificadores de ruido bajo.

15 El transceptor 508 de RF proporciona un desplazamiento de frecuencia, convirtiendo las señales de RF recibidas a la banda base y convirtiendo las señales transmitidas de banda base a RF. En algunas descripciones un transceptor de radio o un transceptor de RF puede entenderse que incluye otra funcionalidad de procesamiento de señal tal como una modulación/desmodulación, codificación/decodificación, entrelazado/desentrelazado, expansión/contracción, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT)/transformada de Fourier rápida (FFT), adición/retirada de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal. Con propósitos de claridad, la descripción en este caso separa la descripción de este procesamiento de señal de la fase de RF y/o de radio y asigna de forma conceptual ese procesamiento de señal a la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica y/o al DSP 502 u otra unidad de procesamiento central. En algunos modos de realización, el transceptor 508 de RF, porciones de la antena y la unidad 506 de interfaz de usuario y la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica pueden combinarse en una o más unidades de procesamiento y/o circuitos integrados de aplicación específica (ASIC).
20

25 La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede proporcionar varios procesamientos analógicos de entradas y salidas, por ejemplo procesamientos analógicos de entradas desde el micrófono 512 y el auricular 516 con micrófono y salidas al auricular 514 y al auricular 516 con micrófono. Con tal fin, la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede tener puertos para la conexión al micrófono 512 incorporado y al altavoz 514 de auricular que permiten al UE 10 ser utilizado como un teléfono móvil. La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede además incluir un puerto para conectarse a un auricular con micrófono o a otra configuración de micrófono de manos libres y altavoz. La unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede proporcionar una conversión digital analógica en una dirección de señal y/o una conversión analógica a digital en la dirección de señal opuesta. En algunos modos de realización, al menos alguna de la funcionalidad de la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica puede ser proporcionada por componentes de procesamiento digitales, por ejemplo mediante el DSP 502 o mediante otras unidades de procesamiento central.
30
35

El DSP 502 puede realizar una modulación/desmodulación, codificación/decodificación, entrelazado/desentrelazado, expansión/contracción, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT)/transformada de Fourier rápida (FFT), adición/retirada de prefijo cíclico, y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con comunicaciones inalámbricas. En un modo de realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA), para una función de transmisor el DSP 502 puede realizar la modulación, codificación, entrelazado y expansión, y para una función de receptor, el DSP 502 puede realizar una contracción, un desentrelazado, una decodificación, y una desmodulación. En otro modo de realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA), para la función de transmisor el DSP 502 puede realizar la modulación, codificación, entrelazado, transformación de Fourier rápida inversa y la adición de prefijo cíclico, y para una función de receptor el DSP 502 puede realizar una retirada de prefijo cíclico, una transformación de Fourier rápida, un desentrelazado, una decodificación y una desmodulación. En otras aplicaciones de tecnologías inalámbricas, se pueden realizar todavía otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal por el DSP 502.
40
45

El DSP 502 puede comunicar con la red inalámbrica a través de la unidad 510 de procesamiento de banda base analógica. En algunos modos de realización, la comunicación puede proporcionar una conectividad de Internet permitiendo al usuario cargar el acceso al contenido en Internet y enviar y recibir e-mail o mensajes de texto. La interfaz 518 de entrada/salida interconecta el DSP 502 y varias memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta 520 de memoria extraíble pueden proporcionar software y datos para configurar el funcionamiento del DSP 502. Entre las interfaces puede estar la interfaz 522 de USB y el subsistema 524 de comunicación inalámbrica de rango corto. La interfaz 522 de USB puede ser utilizada para cargar el UE 10 y también puede habilitar al UE 10 para funcionar como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal u otro sistema informático. El subsistema 524 de comunicación inalámbrica de rango corto puede incluir un puerto infrarrojo, una interfaz de Bluetooth, una interfaz inalámbrica que cumple con IEEE 802.11, o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbricos de rango corto, que pueda permitir al UE 10 comunicar inalámbricamente con otros dispositivos móviles próximos y/o estaciones base inalámbricas.
50
55
60

- 5 La interfaz 518 de entrada/salida puede además conectar el DSP 502 a la alerta 526 que, cuando se desencadena, provoca que el UE 10 proporcione una señal al usuario, por ejemplo, sonando, reproduciendo una melodía, o vibrando. La alerta 526 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquier evento diverso tal como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto, y un recordatorio de cita vibrando de forma silenciosa, o reproduciendo una melodía asignada previamente específica para una persona que llama en particular.
- 10 El teclado 528 numérico conecta el DSP 502 a través de la interfaz 518 para proporcionar un mecanismo para que el usuario haga selecciones, introducir información, o de otro modo proporcionar una entrada al UE 10. El teclado 528 puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY, y tipos secuenciales o teclados numéricos tradicionales con letras asociadas con un teclado numérico telefónico. Las teclas de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, o una tecla de salida o escape, una bola de seguimiento, y otras teclas de navegación o de función, que pueden ser presionadas hacia dentro para proporcionar una función de entrada adicional. Otro mecanismo de entrada puede ser la LCD 530, que puede incluir capacidad táctil y también mostrar texto y/o gráficos al usuario. El controlador 532 de LCD conecta el DSP 502 a la LCD 530.
- 15 La cámara 534 CCD, si está equipada, permite al UE 10 tomar fotografías digitales. El DSP 502 comunica con la cámara 534 CCD a través del controlador 536 de cámara. En otro modo de realización, se puede emplear una cámara que funciona de acuerdo con una tecnología diferente a las cámaras de dispositivo de carga acoplada. El sensor 538 de GPS está conectado al DSP 502 para decodificar señales de sistema de posicionamiento global, por lo tanto permitiendo al UE 10 determinar su posición. Se pueden incluir también otros periféricos diferentes para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, una recepción de radio y de televisión.
- 20 La figura 16 ilustra un entorno 602 de software que puede implementarse mediante el DSP 502. El DSP 502 ejecuta controladores 604 de sistema operativo que proporciona una plataforma a partir de la cual funciona el resto del software. Los controladores 604 de sistema operativo proporcionan controladores para el hardware de dispositivo inalámbrico con interfaces estandarizadas que son accesibles al software de aplicación. Los controladores 604 de sistema operativo incluyen servicios 606 de gestión de aplicación ("AWIS") que transfieren el control entre aplicaciones que se ejecutan en el UE 10. También se muestra en la figura 15 una aplicación 608 del navegador web, una aplicación 25 610 de reproductor multimedia, y un subprograma 612 de JAVA. La aplicación 608 de navegador web configura el UE 10 para funcionar como un navegador web, permitiendo al usuario introducir información en formularios y seleccionar enlaces para obtener y ver páginas web. La aplicación 610 de reproducción multimedia configura el UE 10 para obtener y reproducir audio o medios audiovisuales. Los subprogramas 612 de JAVA configuran el UE 10 para proporcionar juegos, utilidades y otra funcionalidad. Un componente 614 podría proporcionar una funcionalidad relacionada con la presente divulgación.
- 30 El UE 10, los ENB 20 y el control 110 central de la figura 1 y otros componentes que podrían estar asociados con las celdas 102 pueden incluir cualquier ordenador de propósito general con una potencia de procesamiento suficiente, recursos de memoria y una capacidad de rendimiento de red para manejar la carga de trabajo necesaria asignada a los mismos. La figura 17 ilustra un sistema 700 informático de propósito general típico que puede ser adecuado para implementar uno o más modos de realización divulgados en el presente documento. El sistema 700 informático incluye un procesador 720 (que se puede referir como una unidad de procesador central o CPU) que está en comunicación con dispositivos de memoria que incluyen un almacenamiento 750 secundario, una memoria 740 de sólo lectura (ROM), una memoria 730 de acceso aleatorio (RAM), dispositivos 700 de entrada/salida (I/O), y dispositivos 760 de conectividad a red. El procesador puede implementarse como uno o más chips de CPU.
- 35 El almacenamiento 750 secundario está típicamente comprendido de una o más unidades de disco o unidades de cinta y se utiliza para un almacenamiento no volátil de datos y como un dispositivo de almacenamiento de datos de sobreflujo, si la RAM 730 no es lo suficientemente grande para soportar todos los datos de trabajo. El almacenamiento 750 secundario se puede utilizar para almacenar programas que están cargados en la RAM 730 cuando dichos programas son seleccionados para su ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones y quizás datos cuando se leen durante la ejecución del programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil que típicamente tiene una pequeña capacidad de memoria con respecto a la capacidad de memoria más grande del almacenamiento secundario. La RAM 730 es utilizada para almacenar datos volátiles y quizás para almacenar instrucciones. El acceso tanto a la ROM 740 como a la RAM 730 es típicamente más rápido que a la memoria 750 secundaria.
- 45 Los dispositivos 700 de I/O pueden incluir impresoras, monitores de video, pantallas de cristal líquido (LCD), pantallas táctiles, teclados, teclados numéricos, conmutadores, marcadores, ratones, bolas de seguimiento, reconocedor es de voz, lectores de tarjetas, lectores de cinta de papel, u otros dispositivos de entrada bien conocidos.
- 50 Los dispositivos 760 de conectividad de red pueden tomar la forma de módems, bancos de módems, tarjetas de Ethernet, tarjetas de interfaz de bus de serie universal (USB), interfaces de serie, tarjetas de red en anillo, tarjetas de interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI), tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN), tarjetas de transceptor de radio tales como de acceso múltiple por división de código (CDMA) y/o un sistema global para tarjetas de transceptor de radio de comunicaciones móviles (GSM), y otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos 760 de conectividad de red pueden permitir al procesador 720 comunicarse con Internet o una o más intranets. Con dicha conexión de red, se contempla que el procesador 720 podría recibir información de la red, o podría enviar información a la vez en el transcurso de la realización de las etapas del método descrito anteriormente. Dicha
- 55 60

información, que es a menudo representada como una secuencia de instrucciones se puede ejecutar utilizando el procesador 720, puede recibirse desde y emitirse a la red, por ejemplo, en forma de una señal de datos informáticos integrados en una onda portadora.

5 Dicha información que puede incluir datos o instrucciones a ejecutar utilizando el procesador 720 por ejemplo, se puede recibir desde y enviar a la red, por ejemplo, en forma de una señal de banda base de datos informáticos o una señal incorporada en una onda portadora. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora generada por los dispositivos 760 de conectividad de red pueden propagarse en o sobre la superficie de conductores eléctricos, en cables coaxiales o en guías de onda, en medios ópticos, por ejemplo fibra óptica, o en el aire con el espacio libre. La información contenida en la señal de banda base o en la señal integrada en la onda portadora se puede ordenar de acuerdo con diferentes secuencias, tal y como sea deseable para cada procesamiento o generar la información o transmitir o recibir la información. La señal de banda base o la señal integrada en la onda portadora, u otros tipos de señales utilizadas actualmente o desarrolladas de aquí en adelante, referidas en el presente documento como los medios de transmisión, se pueden generar según varios métodos bien conocidos para el experto en la técnica.

15 El procesador 720 ejecuta instrucciones, códigos, programas informáticos, secuencias de comandos que accede de un disco duro, un disco flexible, un disco óptico (estos diversos sistemas basados en disco, todos, se pueden considerar como el almacenamiento 750 secundario), la ROM 740, la RAM 730, u otros dispositivos 760 de conectividad de red. Aunque sólo un procesador 720 es mostrado, pueden estar presentes múltiples procesadores. Por tanto, aunque las instrucciones se pueden discutir o ejecutar por un procesador, las instrucciones se pueden ejecutar de forma simultánea, en serie, o de otro modo ejecutarse por uno o múltiples procesadores.

20 La tabla a continuación muestra ejemplos de porciones de los IMSI que podrían utilizarse con el fin de calcular las ocasiones de paginación de un UE. La columna más hacia la izquierda enumera un número de UE, 10d-10y. La siguiente columna muestra el ciclo de DRX de paginación utilizado por el UE. La siguiente columna muestra el IMSI asociado con el UE. Las dos últimas columnas en la tabla se refieren a los paquetes de datos de paginación asignados con referencia de nuevo a la figura 9 y a la figura 10, respectivamente. El IMSI es típicamente un número decimal de 25 15 dígitos, aunque a veces tiene menos de 15 dígitos. Cuando se codifica y se transmite en un mensaje, se representa a menudo como un decimal de código binario (BCD), que representa cada dígito decimal como cuatro dígitos binarios. Cuando se utilizan bits del IMSI para determinar una ocasión de paginación, no se utiliza de forma preferible la forma de BCD. Si se contempla actualmente en 3GPP que puede ser deseable proteger la privacidad del suscriptor transmitiendo un subconjunto de bits del IMSI al eNB en lugar de a todo el IMSI. La siguiente columna muestra un ejemplo de un subconjunto de los bits de IMSI utilizados para determinar la ocasión de paginación; estos bits se podrían transmitir al eNB. Una manera preferida para derivar un subconjunto de los bits de IMSI podría ser convertir la representación decimal del IMSI a una representación binaria y después utilizar un número de los bits menos significativos de la representación binaria. Debería señalarse que la operación $b \text{ mod } 2^c$ dará un número de bits menos significativos de b si b es un número binario y c es un número entero mayor que cero. Se contempla que 11 bits del IMSI serán suficientes para determinar tanto el paquete de datos como el sub paquete de datos en el cual paginar un UE. Podrían utilizarse ocho bits para la ejecución del algoritmo de hash del paquete de datos y se podría utilizar tres bits para la ejecución del algoritmo de hash de los UE entre 1, 2, 4 u 8 subpaquetes de datos de un paquete de datos. La siguiente columna muestra la porción del IMSI que podría utilizarse para determinar la ocasión de paginación del UE si el Recuento_Grupo_Paginación es igual a uno. La siguiente columna muestra la porción del IMSI que se puede utilizar para determinar la ocasión de paginación del UE si el Recuento_Grupo_Paginación es igual a 2. Tal y como se puede apreciar a partir de la tabla, el número de bits del IMSI utilizados para determinar la ocasión de paginación del UE es una función tanto del ciclo de DRX como del recuento de grupo de paginación. En la fórmula 2, $\text{IMSI mod } [2^{(n+5)}]$ resulta en un número de bits menos significativos del IMSI tal y como se muestra en las dos columnas más hacia la derecha de la tabla. Un caso especial ocurre cuando el Recuento_Grupo_Paginación es igual a uno y el ciclo de DRX es igual a 32. En este caso, las ocasiones de paginación de un UE son aquellas ocasiones de paginación en las que $\text{SFN mod } 32$ es igual a 0; en este caso, no se necesita ningún bit del IMSI para determinar la ocasión de paginación. Las dos últimas columnas en la tabla se refieren a los paquetes de datos de paginación asignados con referencia de nuevo a la figura 9 y a la figura 10, respectivamente.

UE	Ciclo de DRX	IMSI	IMSI mod 2048	Porción de IMSI PCG=1	Porción de IMSI PCG=2	Paquetes de datos asignados PCG=1	Paquetes de datos asignados PCG=2
10d	32	829385019238475	00001001011	n/a	1	940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947	1401, 1403, 1405, 1407, 1409, 1411, 1413, 1415

ES 2 727 668 T3

UE	Ciclo de DRX	IMSI	IMSI mod 2048	Porción de IMSI PCG=1	Porción de IMSI PCG=2	Paquetes de datos asignados PCG=1	Paquetes de datos asignados PCG=2
10e	32	123456789022222	11000001110	n/a	0	940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947	1400, 1402, 1404, 1406, 1408, 1410, 1412, 1414
10f	64	123451234500000	10110100000	0	00	940, 942, 944, 946	1400, 1404, 1408, 1412
10g	64	123451234500001	10110100001	1	01	941,943, 945, 947	1401,1405, 1409, 1413
10h	64	123451234500002	10110100010	0	10	940, 942, 944, 946	1402, 1406, 1410, 1414
10i	64	123451234500003	10110100011	1	11	941,943, 945, 947	1403, 1407, 1411, 1415
10j	128	554433221100000	00111100000	00	000	940, 944	1400, 1408
10k	128	554433221100001	00111100001	01	001	941, 945	1401, 1409
10l	128	554433221100002	00111100010	10	010	942, 946	1402, 1410
10m	128	554433221100003	00111100011	11	011	943, 947	1403, 1411
10n	128	554433221100004	00111100100	00	100	940, 944	1404, 1412
10o	128	554433221100005	00111100101	01	101	941, 945	1405, 1413
10p	126	554433221100008	00111100110	10	110	942, 946	1406, 1414
10q	128	554433221100007	00111100111	11	111	943, 947	1407, 1405
10r	256	112233445500000	10001100000	000	0000	940	1400
10s	256	112233445500001	10001100001	001	0001	941	1401
10t	256	112233445500002	10001100010	010	0010	942	1402
10u	256	112233445500003	10001100011	011	0011	943	1403
10v	256	112233445500004	10001100100	100	0100	944	1404
10w	256	112233445500005	10001100101	101	0101	945	1405
10x	256	112233445500006	10001100110	110	0110	946	1406
10y	256	112233445500007	10001100111	111	0111	947	1407

REIVINDICACIONES

1. Un método asociado con una paginación de enlace descendente que comprende:
- determinar un conjunto de bits de un identificador de equipo de usuario utilizando un ciclo de DRX de encendido/apagado del equipo de usuario y un recuento del grupo de paginación transmitido por un equipo de red; y
- 5 asignar un paquete de datos de paginación en un canal de comunicación basándose en el ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario, el recuento del grupo de paginación, y el valor del conjunto de bits del identificador de equipo de usuario del equipo de usuario que está siendo paginado;
- 10 en donde asignar comprende utilizar la fórmula $SFN \bmod \text{Periodo_DRX_Paginación} == (x \text{ div Recuento_Grupo_Paginación}) * (z)$, en donde x comprende un ciclo de DRX de $32 * N$ paquetes de grupo y en donde z comprende un conjunto de bits del identificador de equipo de usuario, el conjunto de bits determinado basándose en el ciclo de DRX y en el recuento del grupo de paginación.
2. El método de la reivindicación 2, que además comprende determinar el conjunto de bits del identificador de equipo de usuario utilizando un identificador de suscriptor móvil internacional
3. Un equipo de acceso de red que comprende:
- 15 un procesador configurado para:
- determinar un conjunto de bits de un identificador de equipo de usuario utilizando un ciclo de DRX de encendido/apagado del equipo de usuario y un recuento del grupo de paginación transmitido por un equipo de red;
- 20 asignar un paquete de datos de paginación en un canal de comunicación basándose en el ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario, el recuento del grupo de paginación, y el valor del conjunto de bits del identificador de equipo de usuario del equipo de usuario que está siendo paginado;
- en donde el procesador está configurado para asignar un paquete de datos de paginación que utiliza la fórmula $SFN \bmod \text{Periodo_DRX_Paginación} == (x \text{ div Recuento_Grupo_Paginación}) * (z)$, en donde x comprende un ciclo de DRX de $32 * N$ paquetes de grupo y en donde z comprende un conjunto de bits del identificador de equipo de usuario, el conjunto de bits determinado basándose en el ciclo de DRX y en el recuento del grupo de paginación.
- 25 4. El equipo de acceso de red de la reivindicación 3, en donde el identificador de equipo de usuario es un identificador de suscriptor móvil internacional.
5. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones legibles por ordenador que cuando se ejecuta por un procesador de un dispositivo informático provocan que dicho dispositivo lleve a cabo el método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2.

30

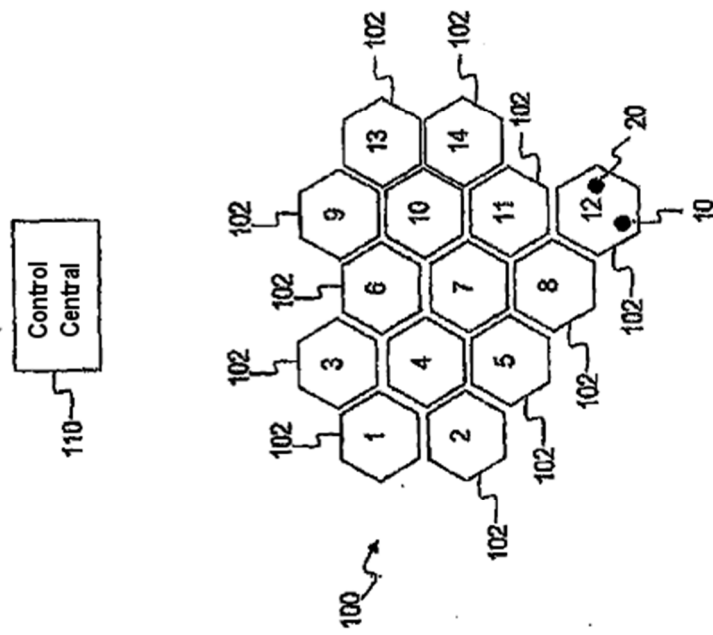


FIG. 1

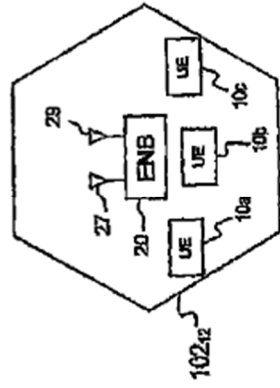


FIG. 2

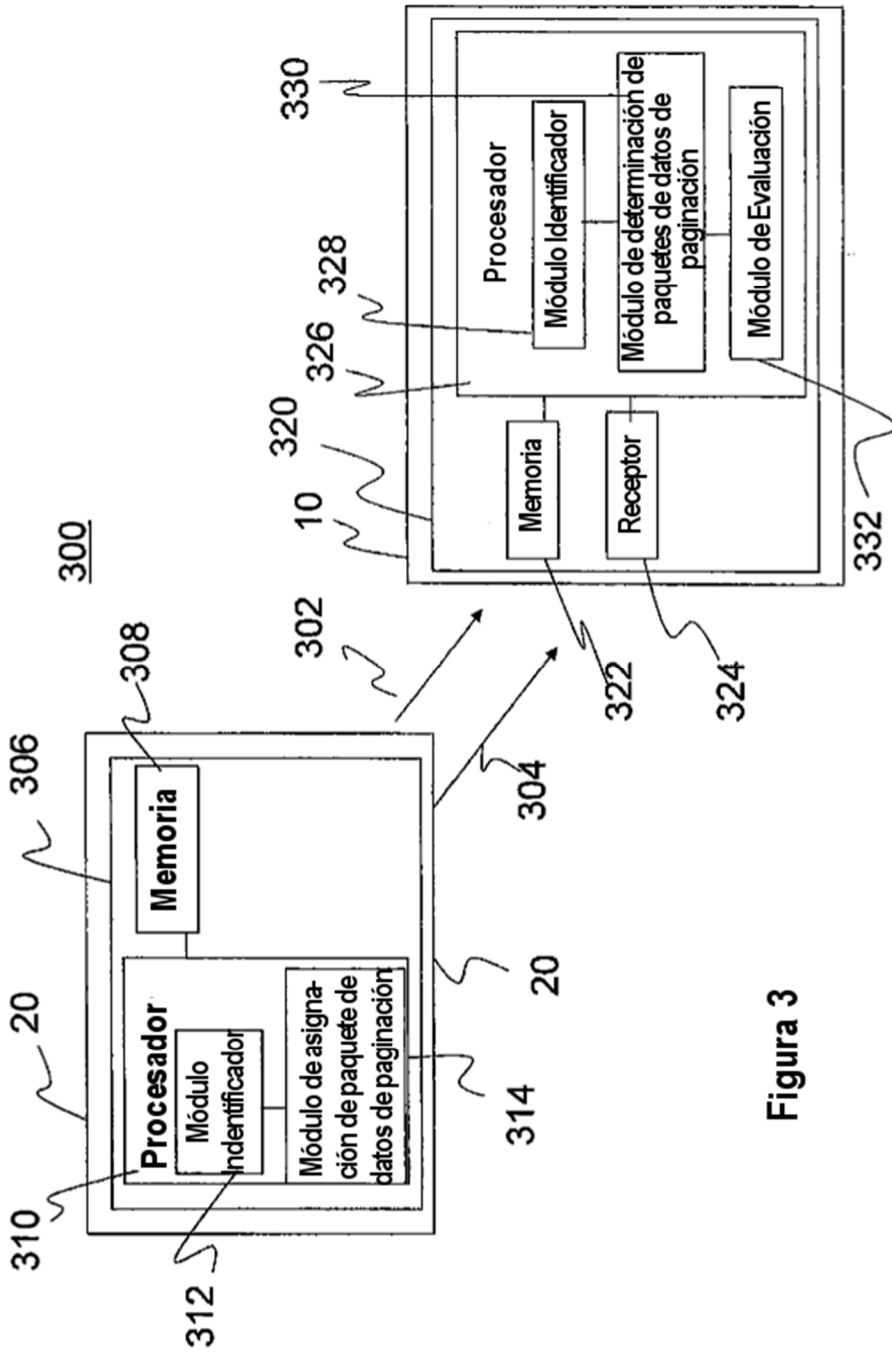


Figura 3

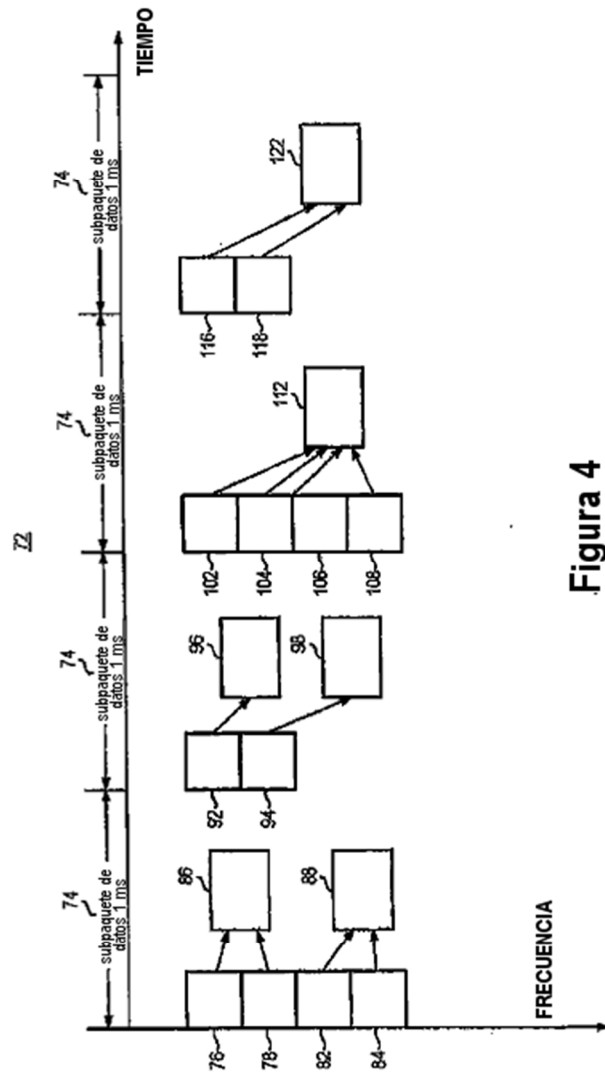


Figura 4

	PGC=1	PGC=2	PGC=4	PGC=8	PGC=16	PGC=32	PGC=64	PGC=128	PGC=256	PGC=512	PGC=1024
DRX=32 Periodicidad (paquete de datos)	32	16	8	4	2	Cada	Cada	Cada	Cada	Cada	Cada
DRX=64 Periodicidad (paquete de datos)	64	32	16	8	4	2	2	2	2	2	2
DRX=128 Periodicidad (paquete de datos)	128	64	32	16	8	4	2	2	2	2	2
DRX=256 Periodicidad (paquete de datos)	256	128	64	32	16	8	4	2	2	2	2

Figura 5

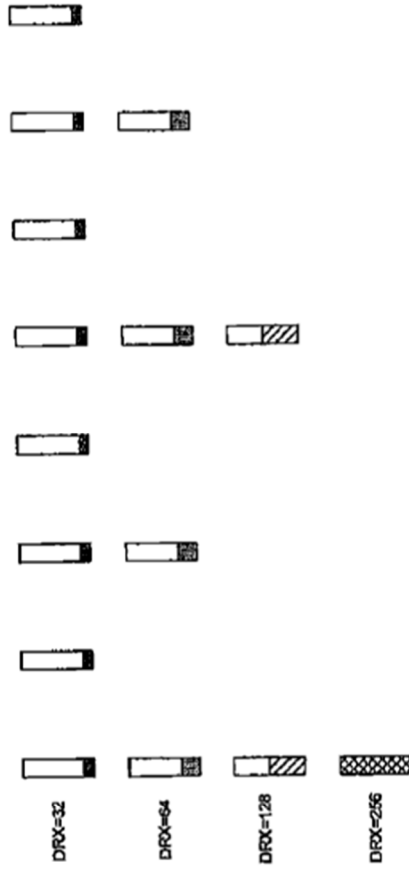


Figura 6

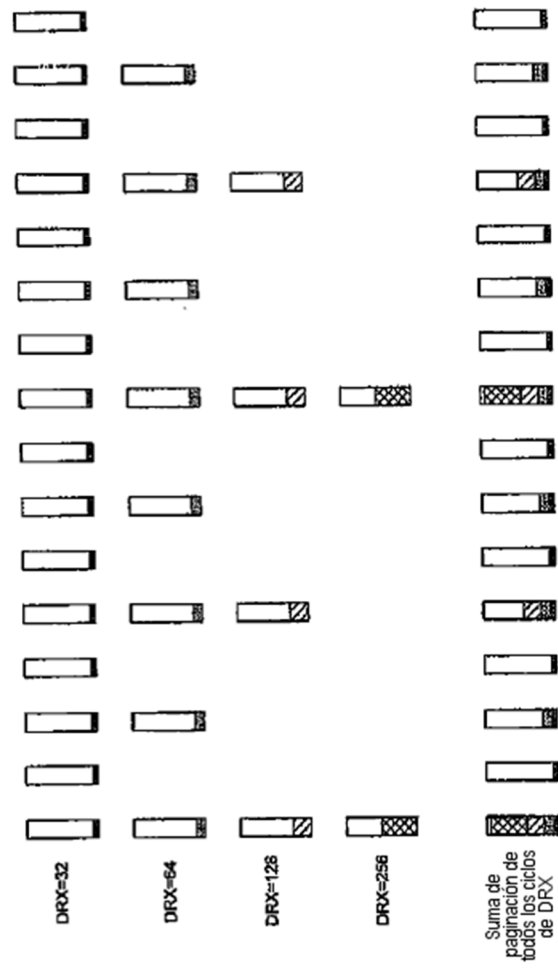


Figura 7

	PGC=1	PGC=2	PGC=4	PGC=8	PGC=16	PGC=32
DRX=32 Periodicidad (paquete de datos)	32	16	8	4	2	1
DRX=64 Periodicidad (paquete de datos)	32	16	8	4	2	1
DRX=128 Periodicidad (paquete de datos)	32	16	8	4	2	1
DRX=256 Periodicidad (paquete de datos)	32	16	8	4	2	1

Figura 8

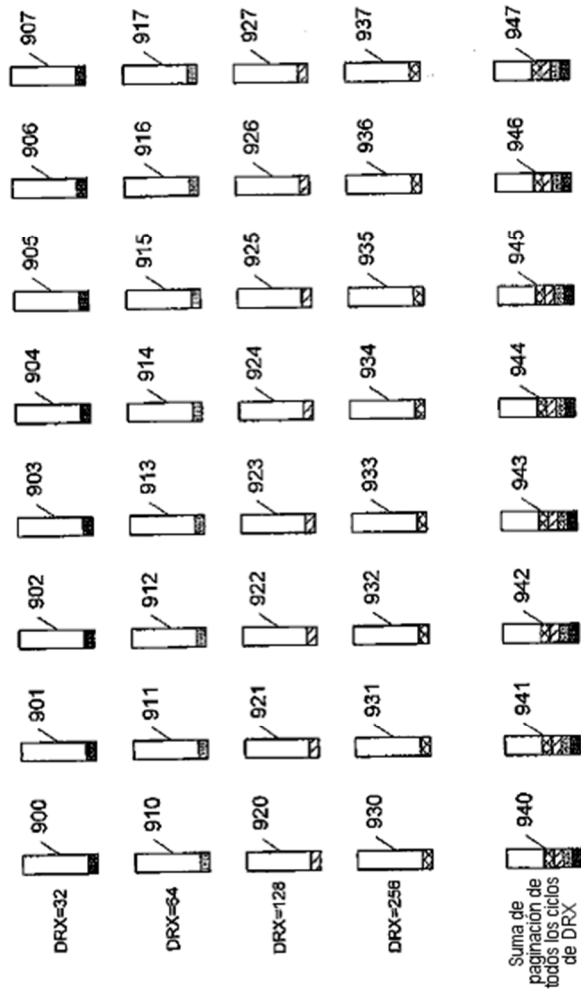


Figura 9

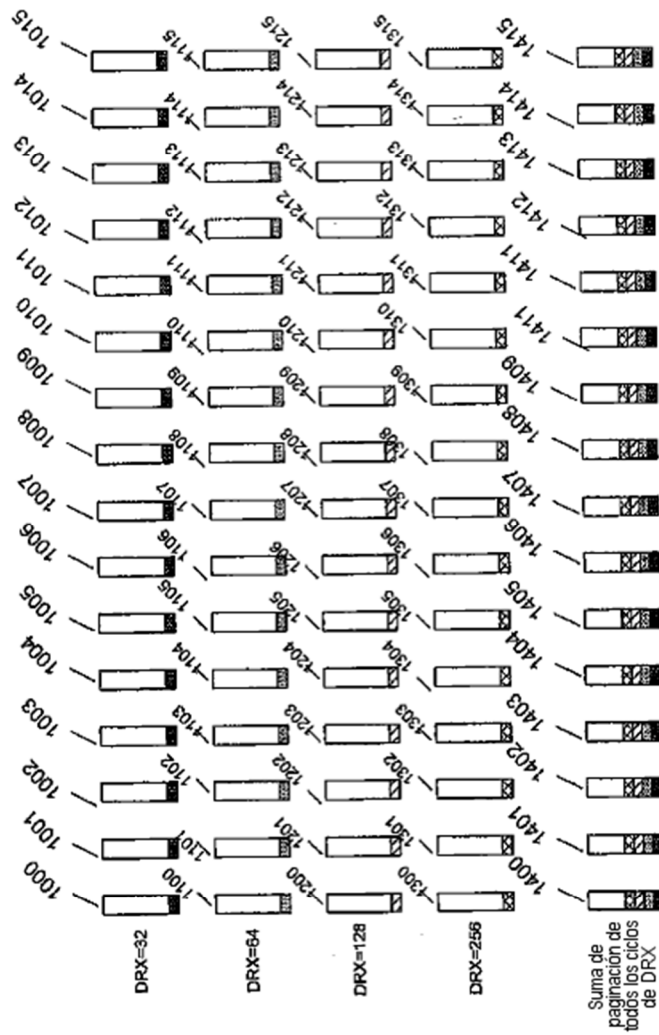


Figura 10

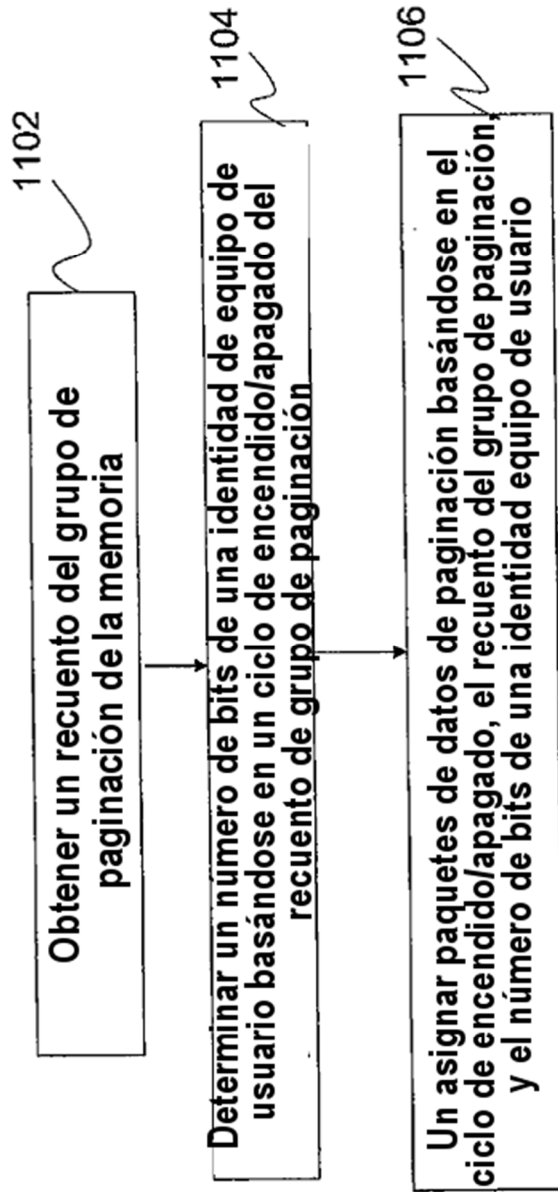


Figura 11

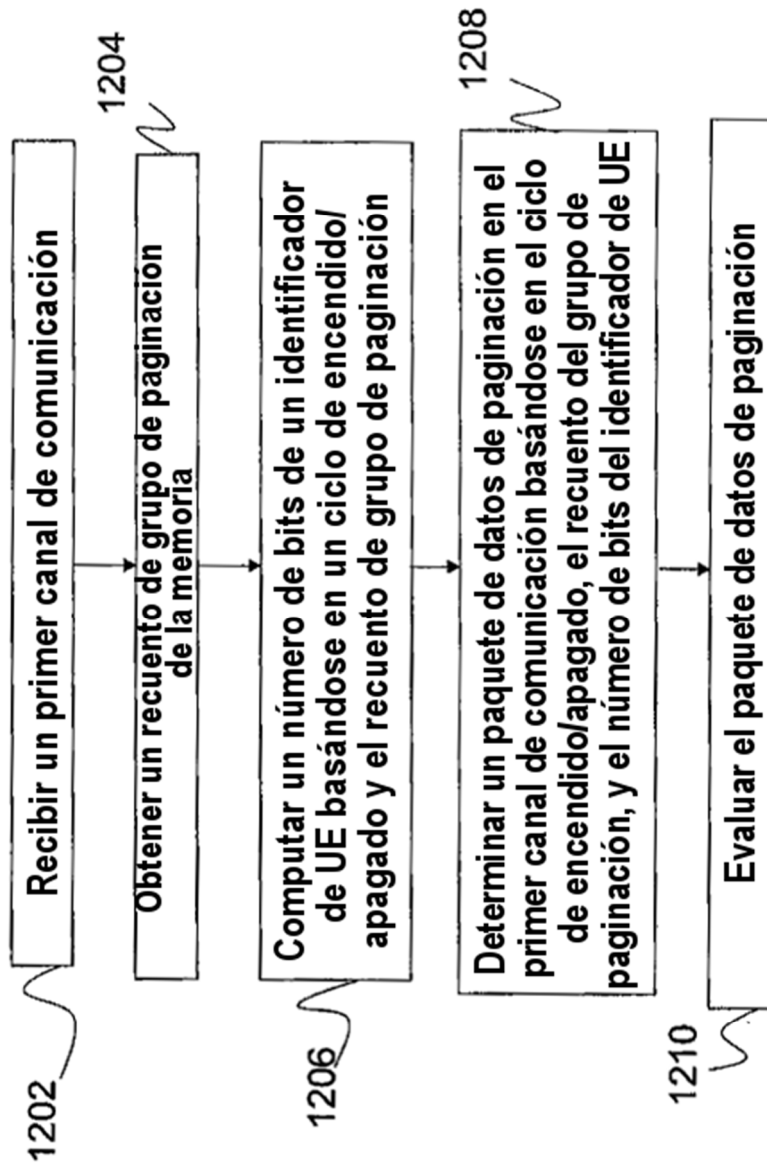


Figura 12

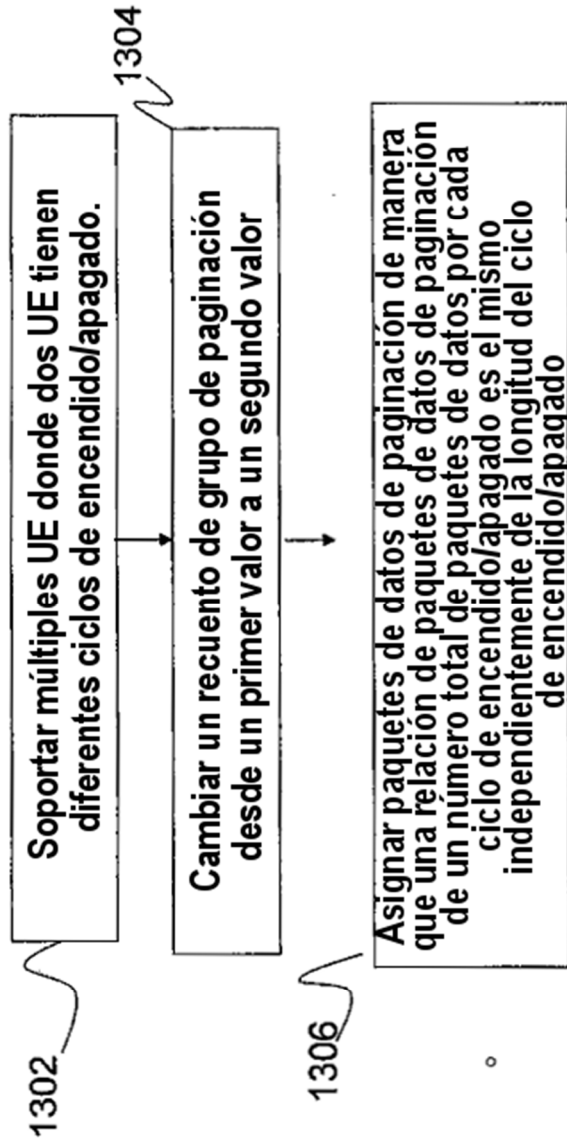


Figura 13

Fig. 14

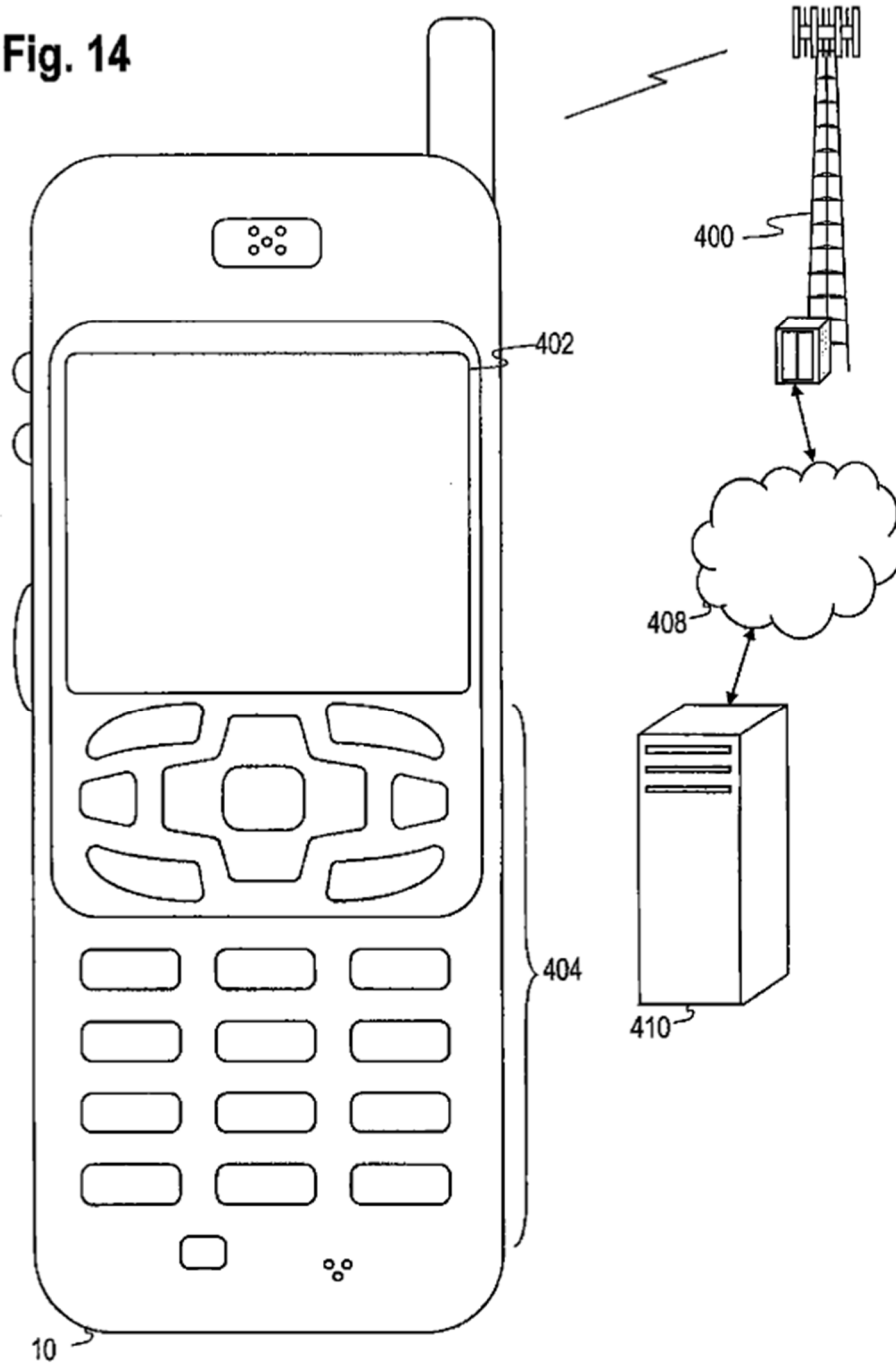


Fig. 15

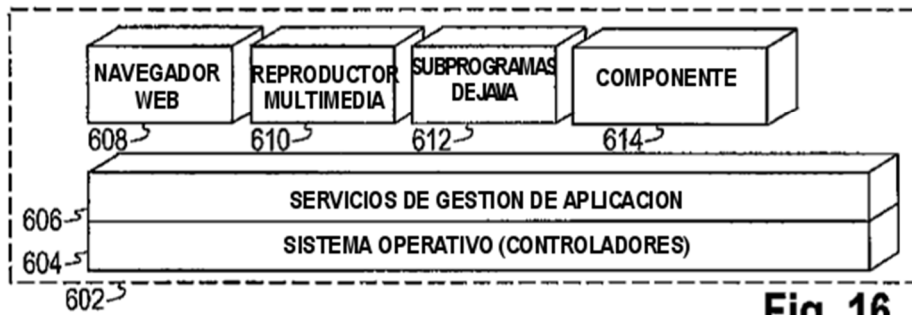
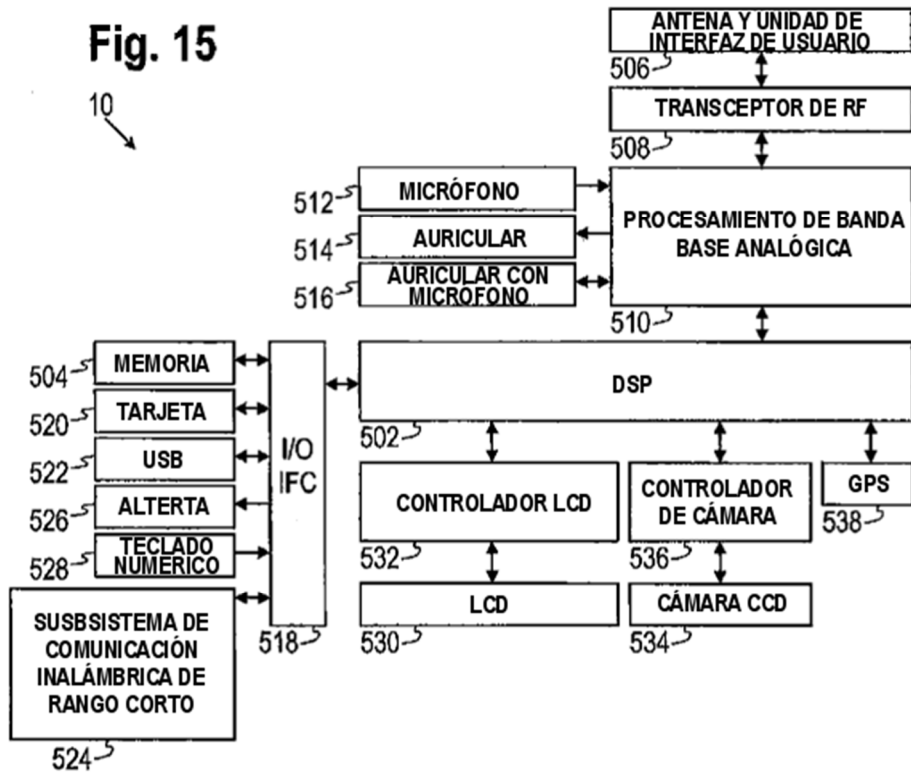


Fig. 16

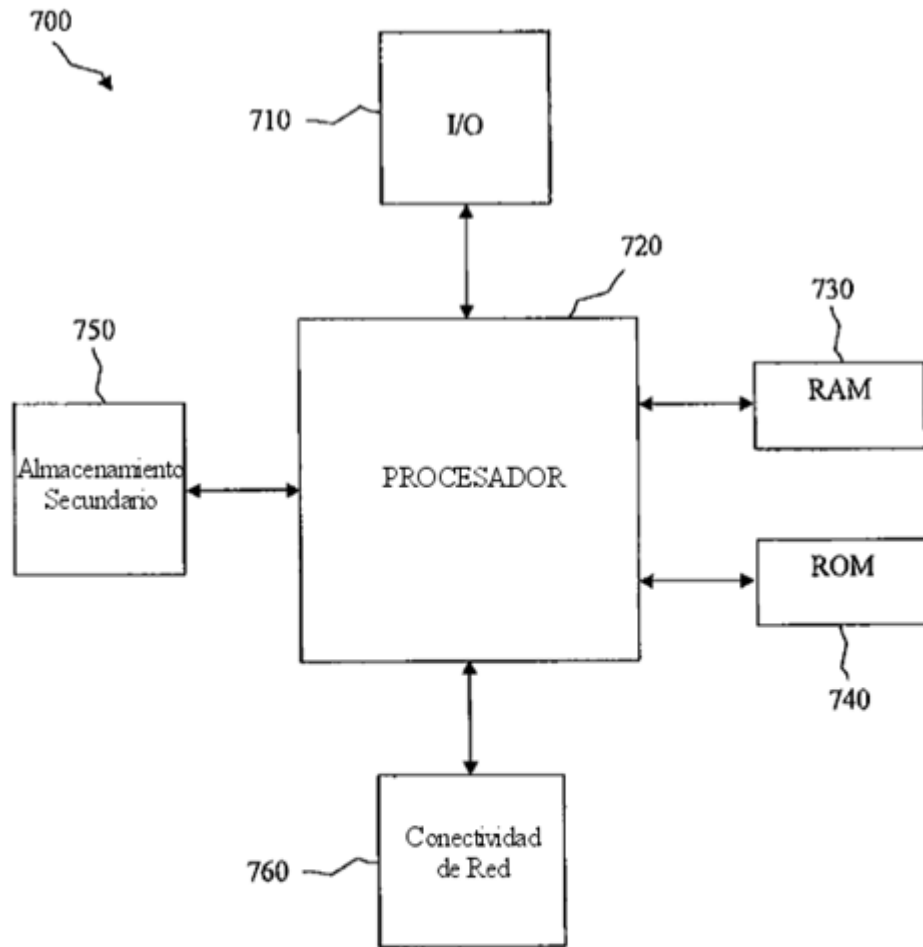


Figura 17