

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 005**

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 19152167 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3493616**

54 Título: **Equipo de usuario y procedimiento para recepción de radiobúsqueda**

30 Prioridad:

**08.02.2008 US 2727908 P**

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

**16.02.2021**

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:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 806 005 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

Equipo de usuario y procedimiento para recepción de radiobúsqueda

5 En los sistemas de telecomunicaciones inalámbricos tradicionales, un equipo de transmisión en una estación base transmite señales a través de una zona geográfica conocida como una celda. A medida que la tecnología ha evolucionado, se ha introducido equipo de acceso de red más avanzado que puede proporcionar servicios que no eran posibles anteriormente. Este equipo de acceso de red avanzado puede incluir, por ejemplo, un nodo B mejorado (eNB) en lugar de una estación base u otros sistemas, y dispositivos que están más evolucionados que el equipo equivalente en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas tradicional. Dichos equipos avanzados o de siguiente generación se denominan habitualmente equipos de evolución a largo plazo (LTE, long-term evolution). Para los equipos LTE, la zona en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones se puede denominar con un nombre diferente a "celda", tal como "punto caliente". Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "celda" se utilizará para hacer referencia a cualquier zona en la que un dispositivo inalámbrico puede obtener acceso a una red de telecomunicaciones, independientemente de si el dispositivo inalámbrico es un dispositivo celular tradicional, un dispositivo LTE o algún otro dispositivo.

15 Los dispositivos que pueden ser utilizados por los usuarios en una red de telecomunicaciones pueden incluir tanto terminales móviles, tales como teléfonos móviles, asistentes digitales personales, ordenadores manuales, ordenadores portables, ordenadores portátiles, ordenadores de tableta y dispositivos similares, y terminales fijos, tales como pasarelas residenciales, televisiones, descodificadores y similares. Dichos dispositivos se denominarán en la presente memoria equipo de usuario o UE.

20 Los servicios que pueden ser proporcionados por un equipo basado en LTE pueden incluir difusiones o multidifusiones de programas de televisión, video en transmisión continua, audio en transmisión continua y otro contenido multimedia. Dichos servicios se denominan normalmente servicios de multidifusión difusión de multimedia (MBMS, multimedia broadcast multicast services). Un MBMS puede ser transmitido a lo largo de una única celda o a lo largo de varias celdas contiguas o solapadas. El MBMS se puede comunicar desde un eNB a un UE utilizando comunicación punto a punto (PTP, point-to-point) o comunicación punto a multipunto (PTM, point-to-multipoint).

25 En los sistemas de comunicación inalámbrica, la transmisión de un equipo de acceso de red (por ejemplo, eNB) al UE se denomina una transmisión de enlace descendente. La comunicación del UE al equipo de acceso de red se denomina una transmisión de enlace ascendente.

30 Algunos UE tienen la capacidad de comunicar en un modo de conmutación de paquetes, en el que un flujo de datos que representa una parte de una llamada o sesión se divide en paquetes que reciben identificadores únicos. Los paquetes pueden, entonces, ser transmitidos desde un origen a un destino a lo largo de diferentes trayectos, y pueden llegar al destino en diferentes momentos. Tras llegar al destino, los paquetes se vuelven a ensamblar en su secuencia original basándose en los identificadores.

35 Un UE puede ser alimentado por una fuente de alimentación portable, tal como una batería. Durante el funcionamiento del UE, la fuente de alimentación se agota, requiriendo su recarga o sustitución. Para aumentar el periodo operativo de un UE se han realizado esfuerzos para reducir los requisitos energéticos del UE.

40 En algunas implementaciones, un UE se mantiene en un modo de baja potencia, en ocasiones denominado modo de suspensión, y periódicamente se activa para monitorizar un canal de radiobúsqueda con el fin de determinar si el UE es objeto de radiobúsqueda. Si el UE no es objeto de radiobúsqueda, el UE vuelve al modo de suspensión, u otro modo de baja potencia, para minimizar de ese modo la disipación de energía. La radiobúsqueda del UE debe identificar adecuadamente el UE, de tal modo que el UE, y no un UE diferente, esté en conocimiento de que es sometido a radiobúsqueda. Por lo menos un sistema propuesto proporciona un esquema de radiobúsqueda de dos etapas, en el que se utilizan dos canales diferentes para enviar una radiobúsqueda para la radiobúsqueda de un UE. El 3GPP, (3rd Generation Partnership Project, proyecto de asociación de tercera generación) está considerando propuestas para una nueva interfaz inalámbrica, denominada evolución a largo plazo (LTE). En el esquema de radiobúsqueda propuesto, el UE se activa y monitoriza un primer canal. La información de asignación, si es enviada sobre el mismo, proporciona información que puede ser utilizada por el UE para sintonizar a continuación el segundo canal de radiobúsqueda. Las propuestas contemplan la comunicación sobre el primer canal de radiobúsqueda de un identificador, denominado un P-RNTI. Cualquier UE que detecta el P-RNTI comunicado sobre el primer canal de radiobúsqueda monitoriza asimismo a continuación en el segundo canal de radiobúsqueda un mensaje de radiobúsqueda enviado en el mismo. En una propuesta existente, un identificador de UE único, tal como un identificador internacional de abonado móvil (IMSI, International Mobile Subscriber Identifier) o TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity, identidad de abonado móvil temporal) de 32 bits se envía sobre el segundo canal de radiobúsqueda para realizar una radiobúsqueda de la estación móvil. Dado que el identificador único identifica de manera exclusiva el UE, solamente el UE al que está destinada la radiobúsqueda es sometido a radiobúsqueda por la transmisión. Sin embargo, el segundo canal de radiobúsqueda se utiliza asimismo para servicios de tráfico, tales como la comunicación de tráfico de voz o de tráfico de datos.

El documento R2-080193 se refiere a cálculos DRX de radiobúsqueda en LTE. Específicamente, este documento da a conocer fórmulas para asignar o determinar tramas de radiobúsqueda (por ejemplo, ver las ecuaciones 1 y 2 de la sección 7.1).

5 La patente EP1608196 se refiere a ahorro de energía, y se da a conocer un procedimiento fiable para detectar notificaciones en un dispositivo de comunicación, que comprende las etapas de recibir sucesivamente un conjunto  
 10 finito de indicadores de notificación desde una red de comunicación, que en combinación representan un identificador de notificación asociada con el dispositivo; a continuación, comprobar si cada indicador de notificación recibido es positivo o negativo; determinar, después de cada indicador de notificación comprobado y en base a los indicadores de notificación comprobados, si proceder con el siguiente indicador de notificación o decidir sobre una presencia de  
 15 una notificación para el identificador de notificación predeterminado; y si se determina que se tiene que adoptar una decisión, interrumpir la comprobación de notificación antes de que todos los indicadores de notificación del conjunto hayan sido comprobados y decidir, en base a los indicadores de notificación comprobados, si se asume que hay o no presente una notificación para el identificador de notificación predeterminado.

15 La presente invención se expone en las reivindicaciones independientes, exponiéndose algunas características opcionales en las reivindicaciones dependientes. Específicamente, la presente invención está dirigida a un equipo de usuario, y a un procedimiento en el equipo de usuario, para recibir una trama de radiobúsqueda. Otras realizaciones que no están relacionadas con el UE, con un procedimiento del mismo y con un correspondiente medio legible por ordenador que almacena instrucciones para ser ejecutadas por el UE, no quedan dentro del alcance de las  
 20 reivindicaciones y se mantienen tan sólo como ejemplos útiles para la comprensión de la invención. Esto aplica en particular a realizaciones que se refieren solamente al lado de la red.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una comprensión más completa de esta invención, se hace referencia a continuación a la siguiente breve descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos y la descripción detallada, donde los numerales de referencia similares representan partes similares.

- 25 La figura 1 muestra una red celular a modo de ejemplo;
- la figura 2 representa una vista más detallada de una celda mostrada en la figura 1;
- la figura 3 muestra otra vista de un sistema de comunicación por radio;
- la figura 4 muestra una representación de una radiobúsqueda a modo de ejemplo en una interfaz aérea de radio LTE 3GPP;
- 30 la figura 5 representa una tabla que muestra la periodicidad en tramas utilizadas para la radiobúsqueda con varios posibles valores para  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  y  $\text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda}$  utilizando la fórmula 1;
- la figura 6 muestra la distribución de carga de radiobúsqueda resultante de utilizar la fórmula 1 y  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  es igual a 1;
- 35 la figura 7 muestra la distribución de carga de radiobúsqueda resultante de utilizar la fórmula 1 y  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  es igual a 2;
- la figura 8 representa una tabla que muestra la periodicidad en tramas utilizadas para radiobúsqueda con posibles valores para  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  y  $\text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda}$  utilizando la fórmula 2;
- la figura 9 muestra la distribución de carga de radiobúsqueda resultante de utilizar la fórmula 2;
- la figura 10 muestra la distribución de carga de radiobúsqueda resultante de utilizar la fórmula 2;
- 40 la figura 11 muestra un procedimiento para radiobúsqueda realizada por un equipo de acceso de red;
- la figura 12 muestra un procedimiento para recibir una radiobúsqueda realizada por un UE;
- la figura 13 muestra otro procedimiento de radiobúsqueda realizado por un equipo de acceso de red;
- la figura 14 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas;
- la figura 15 muestra un diagrama de bloques de un UE;
- 45 la figura 16 muestra un entorno de software; y
- la figura 17 muestra un ordenador de propósito general.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

- Para empezar, se debe entender que aunque se proporcionan a continuación implementaciones ilustrativas de una o varias realizaciones de la presente invención, los sistemas y/o procedimientos dados a conocer se pueden implementar utilizando cualquier número de técnicas, sean actualmente conocidas o existentes. La invención no deberá en modo alguno limitarse a las implementaciones ilustrativas, dibujos y técnicas mostradas a continuación, incluyendo los diseños a modo de ejemplo y las implementaciones mostradas y descritas en la presente memoria, sino que se puede modificar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque los ejemplos específicos se pueden referir a sistemas LTE, se contempla que las realizaciones dadas a conocer se pueden utilizar en cualquier sistema de comunicación.
- La figura 1 muestra una red celular 100 a modo de ejemplo, de acuerdo con una realización de la invención. La red celular 100 puede incluir una serie de celdas 102<sub>1</sub>, 102<sub>2</sub>, 102<sub>3</sub>, 102<sub>4</sub>, 102<sub>5</sub>, 102<sub>6</sub>, 102<sub>7</sub>, 102<sub>8</sub>, 102<sub>9</sub>, 102<sub>10</sub>, 102<sub>11</sub>, 102<sub>12</sub>, 102<sub>13</sub> y 102<sub>14</sub> (denominadas colectivamente celdas 102). Tal como es evidente para los expertos en la materia, cada una de las celdas 102 representa un área de cobertura para proporcionar servicios celulares de la red celular 100 por medio de comunicación desde un equipo de acceso de red (por ejemplo, eNB). Aunque las celdas 102 se representan sin áreas de cobertura solapadas, los expertos en la materia reconocerán que una o varias de las celdas 102 pueden tener una cobertura solapada parcialmente con celdas adyacentes. Además, aunque se representa un número particular de celdas 102, los expertos en la materia reconocerán que en la red celular 100 se puede incluir un número mayor o menor de celdas 102.
- Pueden estar presentes uno o varios UE 10 en cada una de las celdas 102. Aunque se representa solamente un UE 10 y se muestra solamente en una celda 102<sub>12</sub>, será evidente para un experto en la materia que pueden estar presentes una serie de UE 10 en cada una de las celdas 102. Un equipo de acceso de red 20 en cada una de las celdas 102 realiza funciones similares a las de una estación base tradicional. Es decir, los equipos de acceso de red 20 proporcionan un enlace de radio entre los UE 10 y otros componentes en una red de telecomunicaciones. Aunque el equipo de acceso de red 20 se muestra solamente en la celda 102<sub>12</sub>, se debe entender que el equipo de acceso de red estaría presente en cada una de las celdas 102. Un control central 110 puede asimismo estar presente en la red celular 100 para supervisar algunas de las transmisiones de datos inalámbricas en el interior de las celdas 102.
- La figura 2 representa una vista más detallada de la celda 102<sub>12</sub>. El equipo de acceso de red 20 en la celda 102<sub>12</sub> puede fomentar la comunicación por medio de un transmisor 27, un receptor 29 y/u otro equipo conocido. Puede haber presente equipo similar en otras celdas 102. Una serie de UE 10 están presentes en la celda 102<sub>12</sub>, tal como puede ser el caso en las otras celdas 102. En la presente invención, los sistemas celulares o las celdas 102 se describen como involucrados en determinadas actividades, tales como transmisión de señales; sin embargo, tal como será evidente para un experto en la materia, estas actividades serían, de hecho, realizadas por componentes que comprenden las celdas.
- En cada celda, las transmisiones del equipo de acceso de red 20 a los UE 10 se denominan transmisiones de enlace descendente, y las transmisiones de los UE 10 al equipo de acceso de red 20 se denominan transmisiones de enlace ascendente. El UE puede incluir cualquier dispositivo que pueda comunicar utilizando la red celular 100. Por ejemplo, el UE puede incluir dispositivos tales como teléfonos móviles, un ordenador portátil, un sistema de navegación o cualesquiera otros dispositivos conocidos por los expertos en la materia, que puedan comunicar utilizando la red celular 100.
- Haciendo referencia a la figura 3, otra visión del sistema de comunicación por radio, mostrado en general en 300, proporciona comunicaciones por radio con estaciones móviles, de las que es representativa la estación móvil 10. El sistema de comunicación, en la implementación a modo de ejemplo, forma un sistema LTE (evolución a largo plazo) de 3GPP (proyecto de asociación de 3ª generación) que proporciona servicios de comunicación tanto de voz como de datos mediante, y con estaciones móviles, tales como la estación móvil 10. Cuando se va a establecer un servicio de comunicación con una estación móvil, la estación móvil es objeto de radiobúsqueda para alertar a la estación móvil del servicio de comunicación pendiente y permitir de ese modo que la estación móvil adopte alguna acción adicional para aceptar el servicio de comunicación y entre en un estado que permita su entrega o realización. Tal como se ha mencionado anteriormente, se da a conocer un procedimiento de radiobúsqueda de dos etapas. Es decir, cuando se realiza radiobúsqueda de una estación móvil, denominada en adelante en la presente un UE (user equipment, equipo de usuario), la infraestructura utiliza dos canales diferentes para enviar una radiobúsqueda. Se envían mensajes de radiobúsqueda, originados en la red, sobre canales definidos sobre una interfaz aérea de radio que se extiende más allá de la red y de las estaciones móviles. Aunque la siguiente descripción describirá un funcionamiento a modo de ejemplo en el que el sistema de comunicación forma un sistema LTE 3GPP, las explicaciones expuestas en la presente memoria son implementables análogamente en otros tipos de sistemas de comunicación.
- En virtud de una radiobúsqueda en un sistema compatible con LTE 3GPP, el UE se asigna a una determinada oportunidad de radiobúsqueda dentro de un ciclo de encendido/apagado, por ejemplo, un ciclo DRX (Discontinuous Reception, recepción discontinua). El UE 10 se activa y enciende su receptor, y recibe primero un canal de control, denominado canal de control L1/L2, un PD-CCH (Physical Downlink Control Channel, canal físico de control de enlace descendente) o un canal de control de enlace descendente (DL-CCH, Downlink Control Channel). El DL-CCH incluye información de asignación de bloques de recursos. La asignación de bloques de recursos incluye, por ejemplo,

información tal como la frecuencia y el tiempo para indicar a un UE de qué modo recibir el mensaje de radiobúsqueda asociado. A continuación, el mensaje de radiobúsqueda es enviado sobre un canal de transporte PCH (paging channel, canal de radiobúsqueda). El canal de transporte PCH se mapea a un canal físico PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, canal físico compartido de enlace descendente).

5 Se utilizan diferentes valores para el RNTI en el DL-CCH en función de qué se envía a continuación en el PDSCH. Se utiliza un P-RNTI en el DL-CCH cuando se envía radiobúsqueda sobre el PDSCH. Cuando se realiza radiobúsqueda sobre un UE, la red utiliza un valor (es decir, el P-RNTI) para que el RNTI indique radiobúsqueda en el PDSCH. Si es el UE que va a ser objeto de radiobúsqueda, y la red utiliza el P-RNTI para formar el contenido del mensaje DL-CCH. En la especificación 3GPP número 36.212v200, se utiliza un ciclo de redundancia cíclica (CRC, cyclic redundancy check) de 16 bits para detección de errores del DL-CCH. Esta sección especifica asimismo que, para el mensaje DL-CCH, se realiza una operación de OR exclusiva sobre el CRC calculado y un RNTI. El resultado de la operación OR exclusiva se anexa a la carga útil. A continuación, tanto el RNTI como el resultado de la operación OR exclusiva se envían en el DL-CCH. Cuando se utiliza el DL-CCH para radiobúsqueda el RNTI será un P-RNTI que sería habitualmente un valor fijo de 16 bits. En algunos casos, se podrían utilizar múltiples P-RNTI para radiobúsqueda, siendo cada uno de los múltiples P-RNTI igual a un valor fijo de 16 bits.

El DL-CCH se representa mediante la flecha 302, y el PCH se representa mediante la flecha 304. Los canales se definen sobre la interfaz aérea de radio y son monitorizados por el UE 10 en los modos señalados anteriormente. Tal como se ha señalado también anteriormente, el PCH se utiliza asimismo para que los servicios de tráfico comuniquen tráfico de voz y de datos.

20 Un aparato 306 está incorporado en una entidad de red, en este caso una estación transceptora de base, y funciona con arreglo a radiobúsqueda de un UE, en este caso el UE 10. El aparato 306 incluye una memoria 308 y un procesador 310. El procesador 310 incluye además un módulo identificador 312 y un módulo de asignación de trama de radiobúsqueda 314. Los elementos 312 y 314 se representan funcionalmente, son implementables de cualquier modo deseado, incluyendo algoritmos ejecutables por circuitos de procesamiento, software, hardware o software inalterable. Y, aunque el aparato se muestra en este caso estando incorporado en una única entidad de red, en otras representaciones los elementos están distribuidos entre más de una entidad.

30 Cuando se lleva a cabo un servicio de comunicación con el UE 10, el equipo de acceso de red 20 recupera de la memoria un cómputo de grupos de radiobúsqueda. El cómputo de grupos de radiobúsqueda es una variable que, en una realización, está determinada por el equipo de acceso de red. La variable del cómputo de grupos de radiobúsqueda se determina a menudo en función de la carga de radiobúsqueda. Sin embargo, otros factores pueden conducir la determinación del cómputo de grupos de radiobúsqueda.

35 Para determinar qué trama del DL-CCH se utiliza para radiobúsqueda, se proporciona al módulo identificador 312 el identificador de equipo de usuario, por ejemplo un TMSI, un valor de 32 bits o IMSI, que identifica de manera única al UE. El módulo identificador 312 funciona para definir una serie de bits del identificador de equipo de usuario en base al ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario y a un cómputo de grupos de radiobúsqueda del equipo de usuario. El número de bits del identificador de equipo de usuario se envía al módulo de asignación de la trama de radiobúsqueda 314. El módulo de asignación de la trama de radiobúsqueda 314 asigna una trama de radiobúsqueda en base al ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario objeto de radiobúsqueda, al cómputo de grupos de radiobúsqueda y al número de bits del identificador de equipo de usuario proporcionado por el módulo identificador 312. Un generador de mensaje de radiobúsqueda (no mostrado) forma un primer mensaje para transmisión sobre el DL-CCH y, a continuación, un segundo mensaje que es enviado sobre el PCH.

45 El UE 10 incluye otro aparato, mostrado en 320 de una realización de la presente invención. En aparato 320 está asimismo representado funcionalmente, formado de entidades que se pueden implementar de cualquier modo deseado, incluyendo mediante algoritmos ejecutables por circuitos de procesamiento, hardware, software o software inalterable. El aparato 320 incluye un receptor 322, una memoria 324 y un procesador 326. El procesador 326 comprende además un módulo identificador 328, un módulo de determinación de tramas de radiobúsqueda 330 y un módulo de evaluación 332.

50 El receptor 324 actúa para detectar un mensaje de radiobúsqueda enviado en el primer canal de radiobúsqueda, en este caso el DL-CCH 22. Cuando un mensaje de radiobúsqueda es enviado en el DL-CCH 22 y suministrado a la estación móvil 10, el receptor 324 recibe sus contenidos, proporciona valores de los contenidos detectados al módulo de evaluación 332.

55 La memoria está configurada para almacenar un cómputo de grupos de radiobúsqueda. En una realización, el cómputo de grupos de radiobúsqueda se transmite 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 cómputo de grupos de radiobúsqueda tiene que ser actualizado. En una realización, el equipo de acceso de red puede variar el cómputo de grupos de radiobúsqueda a medida que varía la carga de radiobúsqueda.

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

El módulo de determinación de la trama de radiobúsqueda utiliza el número de bits del identificador de equipo de usuario recibido desde el módulo identificador, junto con el ciclo de encendido/apagado del UE y el cómputo de grupos de radiobúsqueda para determinar qué tramas en el canal de comunicación recibido son tramas de radiobúsqueda. El módulo de evaluación 332 evalúa a continuación las tramas de radiobúsqueda para determinar si el UE puede ser objeto de radiobúsqueda. Si el UE recibe una indicación en la trama de radiobúsqueda de que puede estar en curso una radiobúsqueda, el UE monitorizará entonces en el segundo canal de radiobúsqueda el mensaje de radiobúsqueda.

La figura 4 muestra una representación, mostrada en general en 72, de una radiobúsqueda de ejemplo en una interfaz aérea de radio LTE 3GPP. En este caso, se muestran las primeras cuatro subtramas de 1 ms 74 de una trama de 10 ms. Cada subtrama 74 incluye múltiples canales DL-CCH, y mensajes enviados en los mismos, seguidos por una o varias radiobúsquedas generadas sobre uno o varios canales de radiobúsqueda.

En la primera subtrama, se muestran cuatro DL-CCH 76, 78, 82 y 84. Cada uno de los DL-CCH se define sobre diferentes frecuencias subportadoras OFDM. Los canales 76 y 78 envían en este caso información de asignación para dirigir a los UE para recibir sus radiobúsquedas en un primer mensaje de radiobúsqueda PCH 86. Los canales 82 y 84 envían en este caso información de asignación que dirige a los UE para recibir sus radiobúsquedas enviadas en un segundo PCH 88. Los mensajes enviados en los canales 86 y 88 se transmiten utilizando diferentes frecuencias subportadoras OFDM.

La segunda subtrama 74 muestra los DL-CCH 92 y 94. Los mensajes generados en cada uno de estos dos canales se transmiten utilizando diferentes frecuencias subportadoras OFDM. El canal 92 tiene información de asignación que dirige a un UE para recibir su radiobúsqueda en el PCH 96. El canal 94 tiene información de asignación que dirige a un UE para recibir su radiobúsqueda en el PCH 98. Los mensajes de radiobúsqueda 96 y 98 se transmiten utilizando diferentes frecuencias subportadoras OFDM. Un mensaje de radiobúsqueda enviado en el canal 96 se envía sobre un conjunto diferente de frecuencias subportadoras OFDM que las utilizadas por el canal 92. Análogamente, el mensaje de radiobúsqueda enviado sobre el canal 98 se envía sobre un conjunto diferente de frecuencias subportadoras OFDM que las frecuencias utilizadas por el canal 94.

La tercera subtrama 74 muestra cuatro DL-CCH 102, 104, 106 y 108. Cada uno de los cuatro canales está definido sobre diferentes frecuencias subportadoras OFDM. Los mensajes enviados en las mismas tienen toda información de asignación que dirige los UE para recibir sus radiobúsquedas en un canal de radiobúsqueda 112. El mensaje de radiobúsqueda enviado en el canal de radiobúsqueda 112 es enviado en un conjunto diferente de frecuencias de subportadora que aquellas sobre las que se definen cualesquiera de los canales 102 - 108.

En la cuarta subtrama 74, se definen dos DL-CCH 116 y 118. Los mensajes difundidos en las mismas tienen información de asignación que dirige los UE para recibir sus radiobúsquedas en un canal de radiobúsqueda 122. El mensaje de radiobúsqueda enviado en el canal de radiobúsqueda 122 es enviado en un conjunto diferente de frecuencias subportadoras que las que definen cualquiera de los canales 116 o 118.

Anteriormente se han propuesto fórmulas para asignar o determinar tramas de radiobúsqueda. Una de dichas fórmulas es la fórmula 1, que es  $SFN \bmod \text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda} = (\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}) * (\text{IMSI} \bmod \text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda})$ , donde SFN = el número de trama del sistema de la trama que está siendo considerada,  $\text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda} = 2^i$ , en unidades de 10 ms, donde  $i = \text{entero} (5, 6, 7, 8)$ , con el resultado de valores de longitudes de ciclo DRX de 0,32, 0,64, 1,28 y 2,56 segundos, y  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda} = 2^n$ , donde  $n = \text{entero} (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)$ . Una oportunidad de radiobúsqueda, por ejemplo, cuya trama es una trama de radiobúsqueda, se determina cuando el lado derecho de la ecuación se corresponde con el lado izquierdo de la ecuación. En la fórmula anterior, div representa una operación de división entera, es decir, si  $a = b \text{ div } c$ , entonces a es igual a la parte entera de b dividido por c; cualquier resto que quede después de la división se desecha. En la fórmula anterior, mod representa una operación módulo, es decir, si  $a = b \bmod c$ , entonces a es igual a cualquier resto que quede 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 tramas utilizadas para radiobúsqueda con los diversos posibles valores para  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  y  $\text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda}$  cuando se utiliza la fórmula 1. Tal como se ve a partir de la tabla cuando se utilizan diferentes valores de periodos DRX mediante diferentes UE, se utilizaría un número diferente de tramas disponibles para los diversos valores DRX. Por ejemplo, si el  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  fuera 1, una trama de radiobúsqueda ocurriría una vez cada 32 tramas, por lo tanto se utilizaría 1 de 32 tramas para radiobúsqueda para los UE con periodo DRX de 32. Sin embargo, para el periodo DRX de 64, una trama de radiobúsqueda se produce una vez cada 64 tramas, por lo que se utilizarían la mitad de tramas para el periodo DRX de 64. Por lo tanto, se utilizaría la cuarta parte de las tramas para el periodo DRX de 128, y se utilizaría un octavo para el periodo DRX de 256. Supóngase que, en un periodo de 256 tramas, que existen radiobúsquedas suficientes para los UE con DRX igual a 256 para llenar una trama. Asimismo, supóngase que existe un número igual de radiobúsquedas para los UE con DRX igual a 128, 64 y 32. Las tramas utilizadas para DRX=256 se comparten con los UE que utilizan los otros valores DRX. Tal como se puede ver por la figura 6, existirá demasiada carga de radiobúsqueda en las tramas utilizadas para los UE con DRX = 256.

Para tratar esto, el  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  se podría incrementar en 2. Sin embargo, el resultado sería que se utilizaría entonces el doble de tramas (por ejemplo, 1 de 16 para el ciclo DRX igual que el caso de 32) para

radiobúsqueda. Tal como se puede ver por la figura 7, las tramas para los UE con DRX = 256 seguirían muy cargadas, e incluso en un caso leve la carga de radiobúsqueda para estas tramas requeriría un aumento adicional de  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$ , conduciendo a 1 de 8 tramas utilizadas para radiobúsqueda para el ciclo DRX igual a para el caso de 32.

- 5 En una realización, se puede utilizar otra fórmula, de manera que las tramas para radiobúsqueda pueden ser asignadas homogéneamente independientemente del periodo DRX. En esta realización, el porcentaje de las tramas disponibles que se pueden utilizar para radiobúsqueda se puede seguir variando. El número de grupos de radiobúsqueda difundidos en la información del sistema se aplicará al periodo DRX más corto y los ciclos DRX mayores tendrán mayores números de oportunidades de radiobúsqueda por ciclo DRX. Una fórmula propuesta para calcular  
10 oportunidades de radiobúsqueda es:

La fórmula 2, que es  $\text{SFN mod Periodo\_DRX\_radiobúsqueda} = (32 \text{ div } \text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}) * (\text{IMSI mod } [2^{(n+i-5)}])$ . El 32 y el 5 en la fórmula anterior se refieren al ciclo DRX mínimo,  $2^5 = 32$ . Una oportunidad de radiobúsqueda, por ejemplo, cuya trama es una trama de radiobúsqueda, se determina cuando el lado derecho de la ecuación se corresponde con el lado izquierdo de la ecuación. La fórmula 2 se puede escribir de manera más general como  $\text{SFN mod Periodo\_DRX\_radiobúsqueda} = (x \text{ div } \text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}) * (z)$ , donde x comprende el ciclo DRX  
15 mínimo y donde z comprende un número de bits de identificador de equipo de usuario, determinándose el número de bits en base al ciclo DRX y al cómputo de grupos de radiobúsqueda

La figura 8 muestra la periodicidad de tramas utilizadas para radiobúsqueda con los diversos posibles valores para  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  y  $\text{Periodo\_DRX\_radiobúsqueda}$  a la fórmula 2 propuesta.

- 20 La figura 9 muestra el beneficio del cambio propuesto con respecto a la fórmula 2. La carga de radiobúsqueda está distribuida más homogéneamente entre las tramas. Se podría alojar una carga de radiobúsqueda mayor sin asignar más de 1 de 32 tramas por radiobúsqueda. En este ejemplo particular, el  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  es igual a uno. Las radiobúsquedas están contenidas en tramas de radiobúsqueda de 10 ms según 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947. En este ejemplo particular, los números de tramas del sistema (SFN) para las tramas 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 son 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192 y 224, respectivamente. La cantidad de radiobúsqueda en las tramas para los UE que tienen periodos DRX de 32, 64, 128 y 256 se muestran mediante 900..907, 910..917, 920..927 y 930..937, respectivamente. La suma de las radiobúsquedas para los UE que tienen diversos ciclos DRX se muestra en las tramas 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947. Los UE con ciclo DRX de 32 tendrán todas las tramas de radiobúsqueda 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 y 947 como sus oportunidades de radiobúsqueda. Un UE con ciclo DRX de 64 tendrá una trama de radiobúsqueda 940 o 941 como una oportunidad de radiobúsqueda, dependiendo del valor del bit menos significativo de su IMSI, análogamente, un UE con ciclo DRX de 64 tendrá asimismo una trama de radiobúsqueda 942 o 943 y una trama de radiobúsqueda 944 o 945 y una trama de radiobúsqueda 946 o 947, en base al bit menos significativo de su IMSI. Un UE con ciclo DRX de 128 tendrá una de las tramas de radiobúsqueda 940, 941, 942 o 943 como una oportunidad de radiobúsqueda dependiendo del valor de los dos bits menos significativos de su IMSI; análogamente, un UE con ciclo DRX de 128 tendrá asimismo una de las tramas de radiobúsqueda 944, 945, 946 o 947 en base a los dos bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo DRX 256 tendrá una de las tramas de radiobúsqueda 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946 o 947 en base a los tres bits menos significativos de su IMSI.  
35

- La figura 10 muestra asimismo el beneficio del cambio propuesto con respecto a la fórmula 2. La carga de radiobúsqueda está distribuida más homogéneamente entre las tramas. En este ejemplo particular,  $\text{Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda}$  es igual a dos. Las radiobúsquedas están contenidas en tramas de radiobúsqueda de 10 ms 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415. En este ejemplo particular, los números de trama del sistema (SFN) para las tramas 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415 son 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224 y 240, respectivamente. La cantidad de radiobúsqueda en las tramas para los UE que tienen periodos DRX de 32, 64, 128 y 256 se muestra mediante 1000..1015, 1100..1115, 1200..1215 y 1300..1315, respectivamente. La suma de las radiobúsquedas para los UE que tienen los diversos ciclos DRX se muestra en las tramas 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415. En este ejemplo, existe el doble de radiobúsqueda de la mostrada en la figura 9. Un UE con ciclo DRX de 32 tendrá una trama de radiobúsqueda de 1400 o 1401 como una oportunidad de radiobúsqueda en función del valor del bit menos significativo de su IMSI; análogamente, un UE con ciclo DRX de 32 elegirá otras tramas de radiobúsqueda en base al bit menos significativo de su IMSI. Un UE con ciclo DRX de 64 tendrá una de las tramas de radiobúsqueda 1400, 1401, 1402 o 1403 como una oportunidad de radiobúsqueda en función del valor de los dos bits menos significativos de su IMSI; análogamente, un UE con ciclo DRX de 64 elegirá otras tramas de radiobúsqueda basándose en los dos bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo DRX de 128 tendrá una de las tramas de radiobúsqueda 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406 o 1407 basándose en los tres bits menos significativos de su IMSI; análogamente un UE con ciclo DRX de 128 elegirá otras tramas de radiobúsqueda en base a los tres bits menos significativos de su IMSI. Un UE con ciclo DRX de 256 tendrá una de las tramas de radiobúsqueda 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414 o 1415 basándose en los cuatro bits menos significativos de su IMSI.  
50

- 60 La figura 11 muestra un procedimiento para radiobúsqueda realizado por un equipo de acceso de red. En el bloque 1102, el equipo de acceso de red recupera de la memoria un cómputo de grupos de radiobúsqueda. En el bloque

1104, el equipo de acceso de red determina un número de bits de identidad de equipo de usuario (por ejemplo, IMSI) basándose en el ciclo de encendido/apagado (por ejemplo, ciclo DRX) del equipo de usuario y el cómputo de grupos de radiobúsqueda. En el bloque 1106, el equipo de acceso de red asigna tramas de radiobúsqueda basándose en el ciclo de encendido/apagado, el cómputo de grupos de radiobúsqueda y el número de bits del identificador de equipo de usuario.

La figura 12 muestra un procedimiento para radiobúsqueda realizado por un UE. En el bloque 1202, el UE recibe un primer canal de comunicación. En el bloque 1204, el UE recupera de la memoria un cómputo de grupos de radiobúsqueda. En el bloque 1206, el UE calcula un número de bits del identificador del UE basándose en el ciclo de encendido/apagado y el cómputo de grupos de radiobúsqueda. En el bloque 1208, el UE determina una trama de radiobúsqueda en el canal de comunicación, donde la trama de radiobúsqueda se selecciona en base al ciclo de encendido/apagado del equipo de usuario, al cómputo de grupos de radiobúsqueda y al número de bits del identificador de equipo de usuario. En el bloque 1210, el UE evalúa la trama de radiobúsqueda para determinar si el UE puede ser objeto de radiobúsqueda.

La figura 13 muestra otro procedimiento de radiobúsqueda en un equipo de acceso de red. En el bloque 1302, el equipo de acceso de red soporta múltiples dispositivos de usuario donde por lo menos dos dispositivos de usuario tienen diferentes ciclos de encendido/apagado (por ejemplo, periodos DRX). En el bloque 1304, el equipo de acceso de red cambia un cómputo de grupos de radiobúsqueda de un primer valor a un segundo valor. En el bloque 1306, el equipo de acceso de red asigna tramas de radiobúsqueda en un canal de comunicación, de tal modo que la proporción de tramas de radiobúsqueda frente al número total de tramas por ciclo de encendido/apagado es igual independientemente de la longitud del ciclo de encendido/apagado. Tal como se muestra en las figuras 8 y 9, la proporción del número de tramas de radiobúsqueda frente al número total de tramas es igual para todos los ciclos DRX cuando se utiliza la fórmula 2.

La figura 14 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas que incluye una realización del UE 10. El UE 10 puede funcionar para implementar aspectos de la invención, pero la invención no se debe limitar a estas implementaciones. Aunque se muestra en un teléfono móvil, el UE 10 puede adoptar varias formas que incluyen un teléfono inalámbrico, un dispositivo de radiobúsqueda, un asistente digital personal (PDA, personal digital assistant), un ordenador portable, un ordenador de tableta o un ordenador portátil. Muchos dispositivos adecuados combinan algunas o la totalidad de estas funciones. En algunas realizaciones de la invención, el UE 10 no es un dispositivo informático de propósito general, tal como un ordenador portable, portátil o de tableta, sino que es en cambio un dispositivo de comunicaciones de propósito especial, tal como un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, un dispositivo de radiobúsqueda, una PDA o un dispositivo de telecomunicaciones instalado en un vehículo. En otra realización, el UE 10 puede ser un dispositivo informático portable, portátil u otro. El UE 10 puede soportar actividades especializadas tales como juegos, control de inventario, control del empleo, y/o funciones de gestión de tareas, y similares.

El UE 10 incluye una pantalla 402. El UE 10 incluye asimismo una superficie sensible al tacto como un teclado u otros botones de entrada, denominados en general como 404, para la entrada de un usuario. El teclado puede ser un teclado alfanumérico completo o reducido, tal como QWERTY, Dvorak, AZERTY, y tipos secuenciales, o un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado numérico telefónico. Los botones de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, un botón de salida o escape, una bola de seguimiento y otros botones de navegación o funcionales, que se pueden apretar hacia dentro para proporcionar otra función de entrada. El UE 10 puede presentar opciones para que el usuario seleccione, controles para que el usuario accione y/o cursores u otros indicadores para que el usuario dirija.

El UE 10 puede aceptar además la entrada de datos del usuario, incluyendo números para marcar o diversos valores de parámetros para configurar la operación del UE 10. El UE 10 puede ejecutar además una o varias aplicaciones de software o software inalterable, 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 de forma inalámbrica, por ejemplo desde una estación base inalámbrica, un punto de acceso inalámbrico o un UE homólogo 10.

Entre las diversas aplicaciones ejecutables por el UE 10 está un navegador web, que permite que la pantalla 402 muestre una página web. La página web se puede obtener por medio de comunicaciones inalámbricas con un nodo de acceso de red inalámbrico, una torre celular, un UE homólogo 10 o cualquier otra red o sistema de comunicación inalámbrica 400. La red 400 está acoplada a una red cableada 408, tal como internet. Por medio de la conexión inalámbrica y de la red cableada, el UE 10 tiene acceso a información de varios servidores, tal como un servidor 410. El servidor 410 puede proporcionar contenido que se puede mostrar en la pantalla 402. Alternativamente, el UE 10 puede acceder a la red 400 a través de un UE homólogo 10 que actúa como un intermediario, en una conexión de tipo retransmisión o de tipo salto.

La figura 15 muestra un diagrama de bloques del UE 10. Aunque se representan diversos componentes conocidos de los UE 10, en una realización pueden estar incluidos en el UE 10 un subconjunto de los componentes enumerados y/o componentes adicionales no enumerados. El UE 10 incluye un procesador de señal digital (DSP, digital signal processor) 502 (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 como se muestra, el UE 10 puede incluir además una antena y una unidad final frontal

- 506, un transceptor de radiofrecuencia (RF) 508 (que puede incluir el receptor 324), una unidad de procesamiento de banda base analógico 510, un micrófono 512, un altavoz de auricular 514, un puerto de cascos 516, una interfaz de entrada/salida 518, una tarjeta de memoria extraíble 520, un puerto de bus serie universal (USB, universal serial bus) 522, un subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance 524, una alerta 526, un teclado numérico 528, una pantalla de cristal líquido (LCD, liquid crystal display) que puede incluir una superficie táctil 530, un controlador LCD 532, una cámara de dispositivo acoplado por carga (CCD, charge-coupled device) 534, un controlador de cámara 536, y un sensor de sistema global de posicionamiento (GPS, global positioning system) 538. En una realización, el UE 10 puede incluir otra clase de pantalla que no proporcione una pantalla táctil. En una realización, el DSP 502 puede comunicar directamente con la memoria 504 sin pasar a través de la interfaz de entrada/salida 518.
- El DSP 502 o alguna otra clase de controlador o unidad central de procesamiento actúa para controlar los diversos componentes del UE 10, de acuerdo con el software o software inalterable incorporado, almacenado en la memoria 504 o almacenado en memoria contenida dentro del propio DSP 502. Además del software o software inalterable incorporado, el DSP 502 puede ejecutar otras aplicaciones almacenadas en la memoria 504 o proporcionadas a través de medios de portadora de información, tales como medios de almacenamiento de datos portables, tales como la tarjeta de memoria extraíble 520, o por medio de comunicaciones de red cableadas o inalámbricas. El software de aplicación puede comprender un conjunto compilado de instrucciones legibles a máquina que configuran el DSP 502 para proporcionar la funcionalidad deseada, o el software de aplicación pueden ser instrucciones de software de alto nivel a procesar por un intérprete o compilador para configurar indirectamente el DSP 502.
- La antena y la unidad final frontal 506 pueden estar dispuestas para convertir entre señales inalámbricas y señales eléctricas, permitiendo al UE 10 enviar y recibir información desde una red celular o alguna otra red disponible de comunicaciones inalámbricas, o desde un UE homólogo 10. En una realización, la antena y la unidad final frontal 506 pueden incluir múltiples antenas para soportar operaciones de formación del haz y/o de múltiple entrada múltiple salida (MIMO, multiple input multiple output). Tal como saben los expertos en la materia, las operaciones MIMO pueden proporcionar diversidad espacial que puede ser utilizada para soportar condiciones difíciles de canal y/o aumentar el caudal del canal. La antena y la unidad final frontal 506 pueden incluir componentes de sintonización de antena y/o de ajuste de impedancias, amplificadores de potencia de RF y/o amplificadores de bajo nivel de ruido.
- El transceptor de RF 508 proporciona desplazamiento de frecuencia, conversión de señales de RF recibidas a banda base y conversión de señales transmitidas de banda base a RF. En algunas descripciones, se puede entender que un transceptor de radio o un transceptor de RF incluye otra funcionalidad de procesamiento de señal, tal como modulación/desmodulación, codificación/descodificación, entrelazado/desentrelazado, ensanchamiento/desensanchamiento, transformada de Fourier rápida inversa (IFFT, inverse fast Fourier transforming)/transformada de Fourier rápida (FFT, fast Fourier transforming), añadir/extraer prefijo cíclico y otras funciones de procesamiento de señal. Para mayor claridad, la descripción separa en este caso la descripción de este procesamiento de señal respecto de la etapa de RF y/o de radio, y asigna conceptualmente dicho procesamiento de señal a la unidad de procesamiento de banda base analógico 510 y/o al DSP 502 o a otra unidad central de procesamiento. En algunas realizaciones, el transceptor de RF 508, partes de la antena y del frontal 506 y la unidad de procesamiento de banda base analógico 510 se pueden combinar en una o varias unidades de procesamiento y/o circuitos integrados de aplicación específica (ASIC, application specific integrated circuits).
- La unidad de procesamiento de banda base analógico 510 puede proporcionar diversos procesamientos analógicos de entradas y salidas, por ejemplo, procesamiento analógico de entradas del micrófono 512 y los cascos 516, y salidas al auricular 514 y a los cascos 516. A ese respecto, la unidad de procesamiento de banda base analógico 510 puede tener puertos para conectar al micrófono incorporado 512 y al altavoz de auricular 514 que permiten que el UE 10 se utilice como un teléfono móvil. La unidad de procesamiento de banda base analógico 510 puede incluir además un puerto para conectar a unos cascos u otra configuración de micrófono y altavoz de manos libres. La unidad de procesamiento de banda base analógico 510 puede proporcionar conversión digital a analógica en un sentido de la señal, y conversión analógica a digital en el sentido opuesto de la señal. En algunas realizaciones, por lo menos parte de la funcionalidad de la unidad de procesamiento de banda base analógico 510 se puede proporcionar mediante componentes de procesamiento digital, por ejemplo, mediante el DSP 502 o mediante otras unidades centrales de procesamiento.
- El DSP 502 puede llevar a cabo modulación/desmodulación, codificación/descodificación, entrelazado/desentrelazado, ensanchamiento/desensanchamiento, transformada rápida de Fourier inversa (IFFT)/transformada rápida de Fourier (FFT), añadir/eliminar prefijo cíclico y otras funciones de procesamiento de señal asociadas con comunicaciones inalámbricas. En una realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA, code division multiple access), para una función de transmisor el DSP 502 puede llevar a cabo modulación, codificación, entrelazado y ensanchamiento, y para una función de receptor el DSP 502 puede llevar a cabo desensanchamiento, desentrelazado, descodificación y desmodulación. En otra realización, por ejemplo en una aplicación de tecnología de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA, orthogonal frequency division multiplex access), para la función de transmisor el DSP 502 puede llevar a cabo modulación, codificación, entrelazado, transformada rápida de Fourier inversa, y añadir prefijo cíclico, y para una función de receptor el DSP 502 puede llevar a cabo eliminación de prefijo cíclico, transformada rápida de Fourier, desentrelazado, descodificación y desmodulación. En otras aplicaciones de tecnología inalámbrica, el DSP 502 puede llevar a cabo otras funciones de procesamiento de señal y combinaciones de funciones de procesamiento de señal.

El DSP 502 puede comunicar con una red inalámbrica por medio de la unidad de procesamiento de banda base analógico 510. En algunas realizaciones, la comunicación puede proporcionar conectividad de internet, permitiendo al usuario conseguir acceso a contenido en internet y enviar y recibir correo electrónico o mensajes de texto. La interfaz de entrada/salida 518 interconecta el DSP 502 y diversas memorias e interfaces. La memoria 504 y la tarjeta de memoria extraíble 520 pueden proporcionar software y datos para configurar el funcionamiento del DSP 502. Entre las interfaces puede estar una interfaz USB 522 y el subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance 524. La interfaz USB 522 se puede utilizar para cargar el UE 10 y puede asimismo permitir al UE 10 funcionar como un dispositivo periférico para intercambiar información con un ordenador personal u otro sistema informático. El subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance 524 puede incluir un puerto de infrarrojos, una interfaz Bluetooth, una interfaz inalámbrica compatible con IEEE 802.11 o cualquier otro subsistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, que pueden permitir al UE 10 comunicar de forma inalámbrica con otros dispositivos móviles cercanos y/o estaciones base inalámbricas.

La interfaz de entrada/salida 518 puede conectar además el DSP 502 a la alerta 526 que, cuando se activa, hace que el UE 10 proporcione un aviso al usuario, por ejemplo, mediante un zumbido, la reproducción de una melodía, o vibración. La alerta 526 puede servir como un mecanismo para alertar al usuario de cualquiera de varios eventos, tales como una llamada entrante, un nuevo mensaje de texto y un recordatorio de cita vibrando silenciosamente, o reproduciendo una melodía preasignada específica para un llamador particular.

El teclado numérico 528 acopla el DSP 502 por medio de la interfaz 518 para proporcionar un mecanismo para que el usuario realice selecciones, introduzca información y proporcione de otro modo 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 un teclado numérico tradicional con letras del alfabeto asociadas con un teclado numérico telefónico. Los botones de entrada pueden incluir una rueda de desplazamiento, un botón de salida o escape, una bola de seguimiento y otros botones de navegación o funcionales, que se pueden apretar hacia dentro para proporcionar otra función de entrada. Otro mecanismo de entrada puede ser el LCD 530, que puede incluir capacidad táctil y asimismo visualizar texto y/o gráficos para el usuario. El controlador LCD 532 acopla el DSP 502 al LCD 530.

La cámara CCD 534, si está equipada, permite que el UE 10 tome imágenes digitales. El DSP 502 comunica con la cámara CCD 534 por medio del controlador de cámara 536. En otra realización, se puede utilizar una cámara que funcione según una tecnología diferente de las cámaras de dispositivo acoplado por carga. El sensor GPS 538 está acoplado al DSP 502 para descodificar señales del sistema global de posicionamiento, permitiendo de ese modo que el UE 10 determine su posición. Pueden estar incluidos también algunos otros periféricos para proporcionar funciones adicionales, por ejemplo, recepción de radio y televisión.

La figura 16 muestra un entorno de software 602 que puede ser implementado por el DSP 502. El DSP 502 ejecuta controladores de sistema operativo 604 que proporcionan una plataforma desde la que funciona el resto de software. Los controladores de sistema operativo 604 proporcionan controladores para el hardware de dispositivo inalámbrico con interfaces estandarizados que son accesibles para el software de aplicación. Los controladores del sistema operativo 604 incluyen servicios de gestión de aplicaciones ("AWIS") 606 que transfieren el control entre aplicaciones que se ejecutan en el UE 10. Se muestra asimismo en la figura 15 una aplicación de navegador web 608 como una aplicación de reproductor multimedia 610 y miniaplicaciones Java 612. La aplicación de navegador web 608 configura el UE 10 para funcionar como navegador web, permitiendo al usuario introducir información en formularios y seleccionar enlaces para recuperar y visualizar páginas web. La aplicación de reproductor multimedia 610 configura el UE 10 para recuperar y reproducir multimedia de audio o audiovisual. Las miniaplicaciones Java 612 configuran el UE 10 para proporcionar juegos, utilidades y otra funcionalidad. Un componente 614 puede proporcionar funcionalidad relacionada con la presente invención.

Los UE 10, los eNB 20 y el control central 110 de la figura 1 y otros componentes que pueden estar asociados con las celdas 102 pueden incluir cualquier ordenador de propósito general con potencia de procesamiento, recursos de memoria y capacidad de caudal de red suficientes para manejar la carga de trabajo necesaria impuesta sobre el mismo. La figura 17 ilustra un típico sistema informático de propósito general 700 que puede ser adecuado para implementar una o varias realizaciones dadas a conocer en la presente memoria. El sistema informático 700 incluye un procesador 720 (que se puede denominar una unidad de procesador central o CPU) que está en comunicación con dispositivos de memoria que incluyen almacenamiento secundario 750, memoria de sólo lectura (ROM, read only memory) 740, memoria de acceso aleatorio (RAM, random access memory) 730, dispositivos de entrada/salida (E/S) 700 y dispositivos de conectividad de red 760. El procesador se puede implementar como uno o varios chips de CPU.

El almacenamiento secundario 750 está compuesto habitualmente de una o varias unidades de disco o unidades de cinta, y se utiliza para almacenamiento no volátil de datos y como un dispositivo de almacenamiento de datos de desbordamiento si la RAM 730 no es lo suficientemente grande para contener todos los datos de trabajo. El almacenamiento secundario 750 se puede utilizar para almacenar programas que se cargan en la RAM 730 cuando dichos programas son seleccionados para ejecución. La ROM 740 se utiliza para almacenar instrucciones, y quizá datos, que se leen durante la ejecución de un programa. La ROM 740 es un dispositivo de memoria no volátil que tiene habitualmente una capacidad de memoria pequeña con respecto a una capacidad de memoria mayor de 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 habitualmente más rápido que al almacenamiento secundario 750.

5 Los dispositivos de E/S 700 pueden incluir impresoras, monitores de video, pantallas de cristal líquido (LCD, liquid crystal displays), pantallas táctiles, teclados, teclados numéricos, conmutadores, diales, ratones, bolas de seguimiento, reconocedores de voz, lectores de tarjeta, lectores de cinta de papel u otros dispositivos de entrada bien conocidos.

10 Los dispositivos de conectividad de red 760 pueden adoptar la forma de módems, banco de módems, tarjetas Ethernet, tarjetas de interfaz de bus serie universal (USB), interfaces en serie, tarjetas token ring, tarjetas de interfaz de datos distribuida por fibra (FDDI, fiber distributed data interface), tarjetas de red de área local inalámbrica (WLAN, wireless local area network), tarjetas de transceptor de radio tales como acceso múltiple por división de código (CDMA) y/o tarjetas de transceptor de radio del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) y otros dispositivos de red bien conocidos. Estos dispositivos de conectividad de red 760 permiten al procesador 720 comunicar con internet o con una o varias intranets. Con dicha conexión de red, se contempla que el procesador 720 puede recibir información de la red o puede entregar información a la red en el curso de la realización de las etapas de procedimiento descritas anteriormente. Dicha información, que a menudo se representa como una secuencia de instrucciones a ejecutar utilizando el procesador 720, se puede recibir desde la red y entregar a la misma, por ejemplo, en forma de una señal de datos informáticos incorporada en una onda portadora.

20 Dicha información, que puede incluir datos o instrucciones para ejecutar utilizando el procesador 720 por ejemplo, se puede recibir desde, y entregar 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 de conectividad de red 760 se puede propagar en, o sobre la superficie de conductores eléctricos, en cables coaxiales, en guías de onda, en medios ópticos, por ejemplo fibra óptica, o en el aire o el espacio libre. La información contenida en la señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora se puede ordenar según diferentes secuencias, según puede ser deseable para procesar o bien generar o transmitir o recibir la información. La señal de banda base o la señal incorporada en la onda portadora, u otros tipos de señales utilizadas actualmente o desarrolladas en adelante, denominadas en la presente memoria como medio de transmisión, se pueden generar según varios procedimientos bien conocidos por un experto en la materia.

30 El procesador 720 ejecuta instrucciones, códigos, programas informáticos, guiones que los que accede desde un disco duro, un disco flexible, un disco óptico (todos estos diversos sistemas basados en disco se pueden considerar almacenamiento secundario 750), ROM 740, RAM 730 u otros dispositivos de conectividad de red 760. Aunque se muestra solamente un procesador 720, pueden estar presentes múltiples procesadores. Por lo tanto, aunque las instrucciones se pueden explicar como siendo ejecutadas por un procesador, las instrucciones pueden ser ejecutadas simultáneamente, en serie, o de otro modo mediante uno o múltiples procesadores.

35 La siguiente tabla muestra ejemplos de partes de IMSI que se utilizarían para calcular las oportunidades de radiobúsqueda de un UE. La columna de la izquierda enumera una serie de UE, 10d-10y. La siguiente columna muestra el ciclo DRX de radiobúsqueda que está siendo utilizado por el UE. La columna siguiente muestra el IMSI asociado con el UE. Las últimas dos columnas en la tabla hacen referencia a las tramas de radiobúsqueda asignadas haciendo referencia de nuevo a las figuras 9 y 10, respectivamente. El IMSI es habitualmente un número decimal de 15 dígitos, aunque en ocasiones tiene menos de 15 dígitos. Cuando es codificado y transmitido en un mensaje, a menudo está representado por un decimal codificado en binario (BCD, binary coded decimal), que representa cada dígito decimal como cuatro dígitos binarios. Cuando se utilizan bits del IMSI para determinar una oportunidad de radiobúsqueda, preferentemente no se utiliza la forma BCD. Actualmente se contempla en 3GPP que puede ser deseable proteger la privacidad del abonado transmitiendo un conjunto de los bits del IMSI al eNB, en lugar de todo el IMSI. La siguiente columna muestra un ejemplo de un subconjunto de los bits de IMSI utilizados para determinar la oportunidad de radiobúsqueda; estos bits podrían ser transmitidos al eNB. Una manera preferida de obtener un subconjunto de los bits de IMSI sería convertir la representación decimal del IMSI en una representación binaria, y utilizar a continuación un número de los bits menos significativos de la representación binaria. Se debe observar que la operación  $b \text{ mod } 2^c$  proporcionará un número de bits menos significativos de  $b$ , si  $b$  es un número binario y  $c$  es un entero mayor que cero. Se contempla que 11 bits del IMSI serán suficientes para determinar tanto la trama como la subtrama en la que realizar la radiobúsqueda de un UE. Se utilizarían ocho bits para la función resumen de la trama y se utilizarían tres bits para la función resumen del UE entre 1, 2, 4 u 8 subtramas de una trama. La siguiente columna muestra la parte del IMSI que se utilizaría para determinar la oportunidad de radiobúsqueda del UE si  $\text{C\acute{o}mputo\_grupos\_radiob\acute{u}squeda}$  es igual a uno. La siguiente columna muestra la parte del IMSI que se utilizaría para determinar la oportunidad de radiobúsqueda del UE si  $\text{C\acute{o}mputo\_grupos\_radiob\acute{u}squeda}$  es igual a 2. Tal como se puede ver por la tabla, el número de bits del IMSI utilizados para determinar la oportunidad de radiobúsqueda del UE es una función tanto del ciclo DRX como del cómputo de grupos de radiobúsqueda. En la fórmula 2,  $\text{IMSI mod } [2^{(n+i-5)}]$  tiene como resultado un número de bits menos significativos del IMSI tal como el mostrado en las dos columnas de la derecha de la tabla. Se produce un caso especial cuando  $\text{C\acute{o}mputo\_grupos\_radiob\acute{u}squeda}$  es igual a uno y el ciclo DRX es igual a 32. En este caso, las oportunidades de radiobúsqueda de UE son aquellas oportunidades de radiobúsqueda en las que  $\text{SFN mod } 32$  es igual a 0; en este caso no se necesitan bits del IMSI para determinar la oportunidad de radiobúsqueda. Las últimas dos columnas en la tabla hacen referencia a las tramas de radiobúsqueda asignadas haciendo referencia de nuevo a las figuras 9 y 10, respectivamente.

ES 2 806 005 T3

UE	Ciclo DRX	IMSI	IMSI mod 2048	Parte de IMSI PCG =1	Parte de IMSI PCG =2	Tramas asignadas PCG=1	Tramas asignadas PCG=2
10d	32	829385019238475	00001001011	n/d	1	940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947	1401, 1403, 1405, 1407, 1409, 1411, 1413, 1415
10e	32	123456789022222	11000001110	n/d	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	128	554433221100006	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

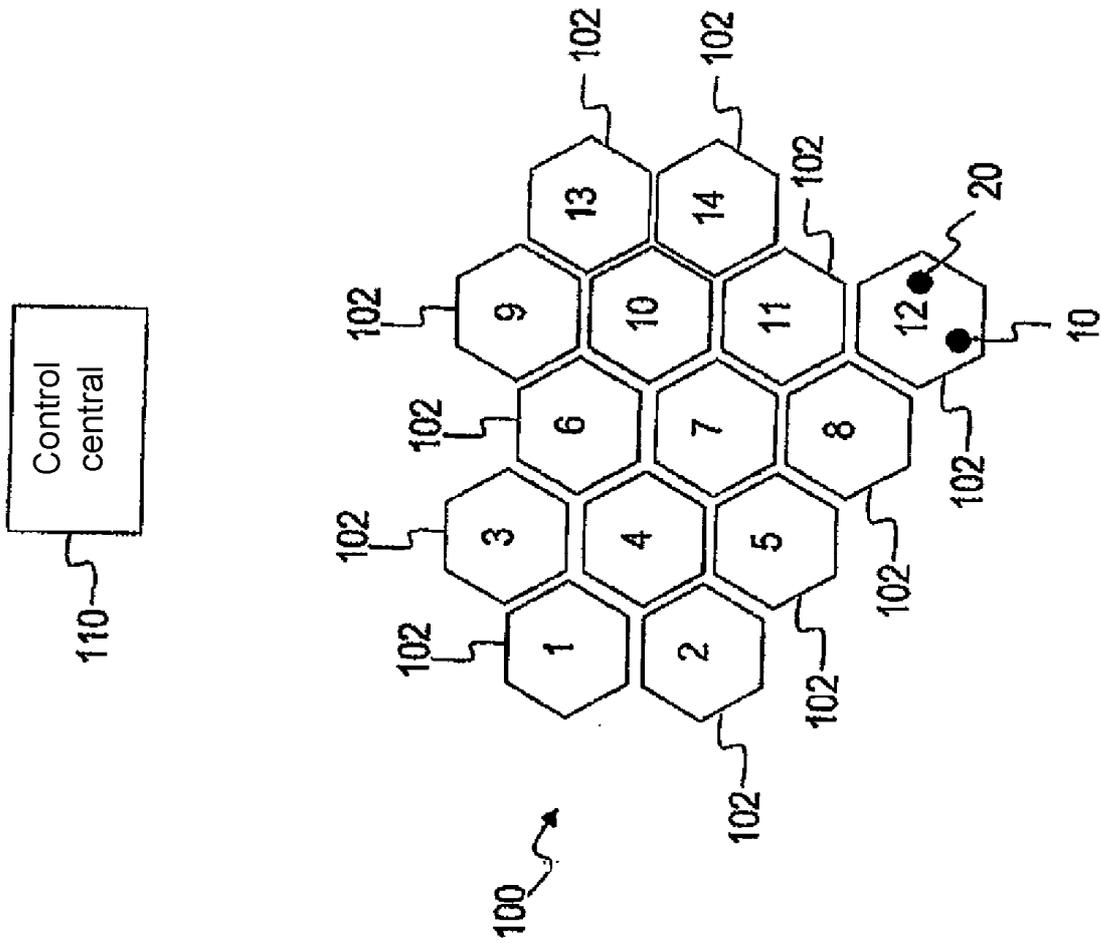
10y	256	112233445500007	10001100111	111	0111	947	1407
-----	-----	-----------------	-------------	-----	------	-----	------

5 Aunque se han dado a conocer varias realizaciones en la presente invención, se debe entender que los sistemas y procedimientos dados a conocer se pueden realizar en muchas otras formas específicas mientras permanezcan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Los presentes ejemplos se deben considerar como ilustrativos y no restrictivos, y la intención no es limitarse a los detalles proporcionados en la presente memoria. Por ejemplo, los diversos elementos o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema o se pueden omitir determinadas características, o no implementarse.

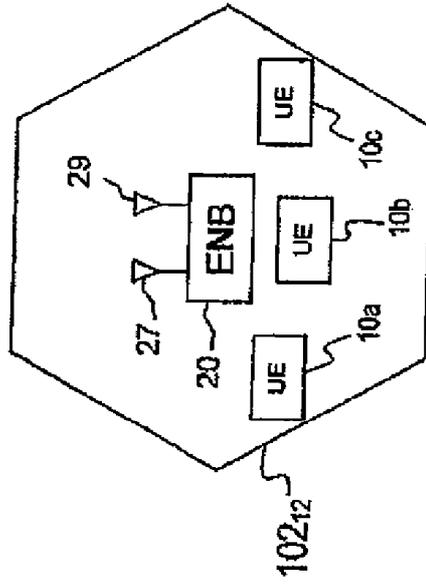
10 Asimismo, las técnicas, sistemas, subsistemas y procedimientos descritos y mostrados en las diversas realizaciones como independientes o separados se pueden combinar o integrar con otros sistemas, módulos, técnicas o procedimientos sin apartarse del alcance de la presente invención. Otros elementos mostrados o explicados como acoplados o acoplados directamente, o en comunicación entre sí, pueden estar acoplados indirectamente o comunicar a través de alguna interfaz, dispositivo o componente intermedio, ya sea de manera eléctrica, mecánica u otras.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para recibir una trama de radiobúsqueda, comprendiendo el procedimiento:
- 5 determinar, mediante un equipo de usuario (10), un conjunto de bits de un identificador de equipo de usuario utilizando un ciclo de recepción discontinua, DRX del equipo de usuario y un cómputo de grupos de radiobúsqueda transmitido por un equipo de red; y
- determinar, mediante el equipo de usuario, la trama de radiobúsqueda en un canal de comunicación en base al ciclo DRX del equipo de usuario, al cómputo de grupos de radiobúsqueda y a un valor del conjunto de bits del identificador de equipo de usuario,
- 10 donde la determinación de la trama de radiobúsqueda comprende utilizar la fórmula número de trama del sistema, SFN, mod Periodo\_DRX\_radiobúsqueda = (x div Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda)\*(z),
- donde x comprende un ciclo DRX de 32\*N tramas, y donde z comprende un conjunto de bits del identificador de equipo de usuario, determinándose el conjunto de bits en base al ciclo DRX y al cómputo de grupos de radiobúsqueda.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además determinar un conjunto de bits del identificador de equipo de usuario utilizando un identificador de abonado móvil internacional.
- 15 3. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones informáticas legibles que, cuando son ejecutadas por un procesador (10) de un equipo de usuario (10), hacen que el equipo de usuario (10) lleve a cabo el procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2.
4. Un equipo de usuario (10), que comprende:
- un procesador (720) configurado para:
- 20 determinar un conjunto de bits de un identificador de equipo de usuario utilizando un ciclo de recepción discontinua, DRX, del equipo de usuario y un cómputo de grupos de radiobúsqueda transmitido por un equipo de red; y
- determinar una trama de radiobúsqueda en un canal de comunicación en base al ciclo DRX del equipo de usuario, al cómputo de grupos de radiobúsqueda y a un valor del conjunto de bits del identificador de equipo de usuario del equipo de usuario;
- 25 en el que el procesador está configurado para determinar una trama de radiobúsqueda utilizando la fórmula número de trama del sistema, SFN, mod Periodo\_DRX\_radiobúsqueda = (x div Cómputo\_grupos\_radiobúsqueda)\*(z),
- donde x comprende un ciclo DRX de 32\*N tramas, y donde z comprende un conjunto de bits del identificador de equipo de usuario, determinándose el conjunto de bits en base al ciclo DRX y al cómputo de grupos de radiobúsqueda.
- 30 5. El equipo de usuario según la reivindicación 4, en el que el identificador de equipo de usuario es un identificador de abonado móvil internacional.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

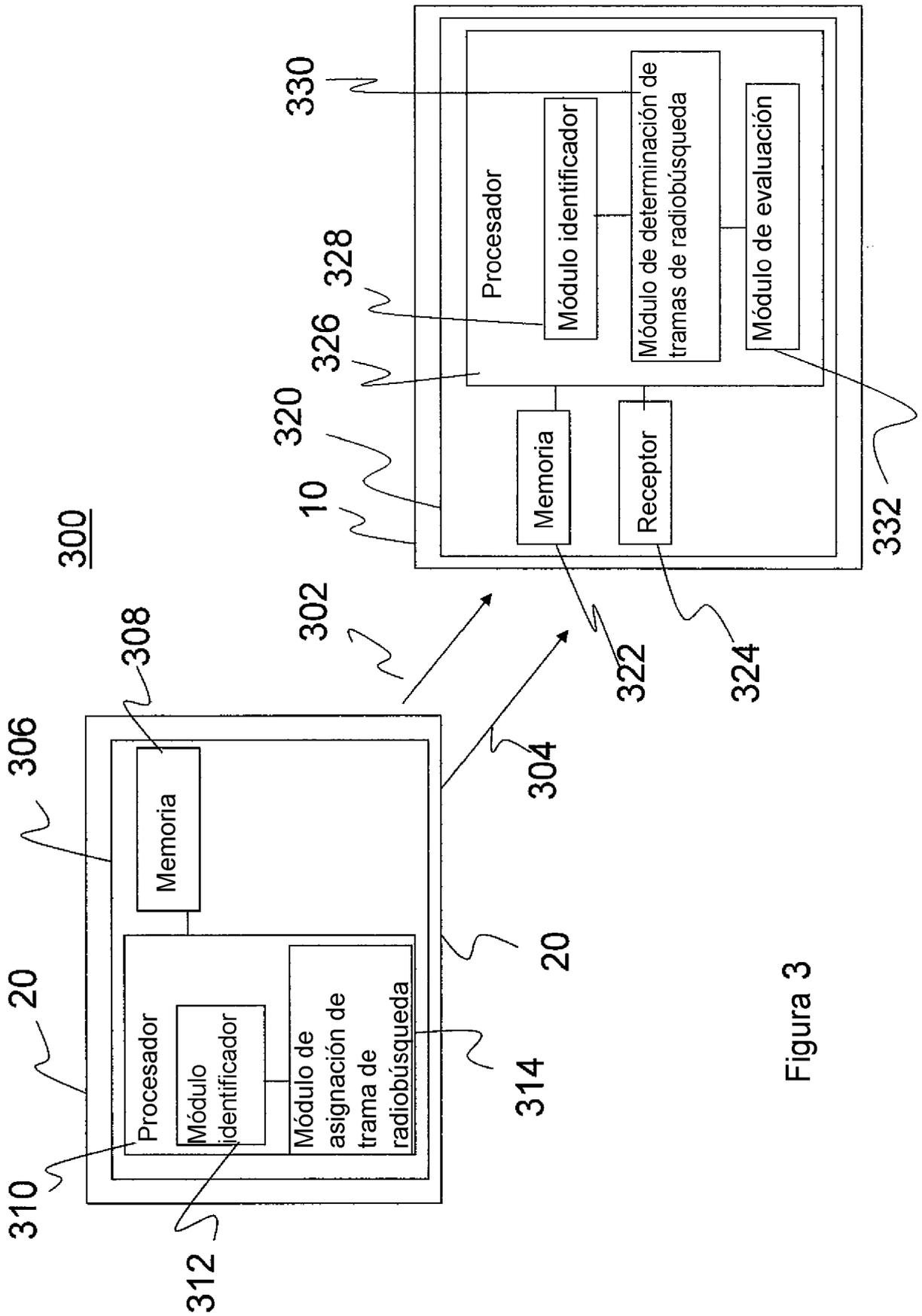


Figura 3

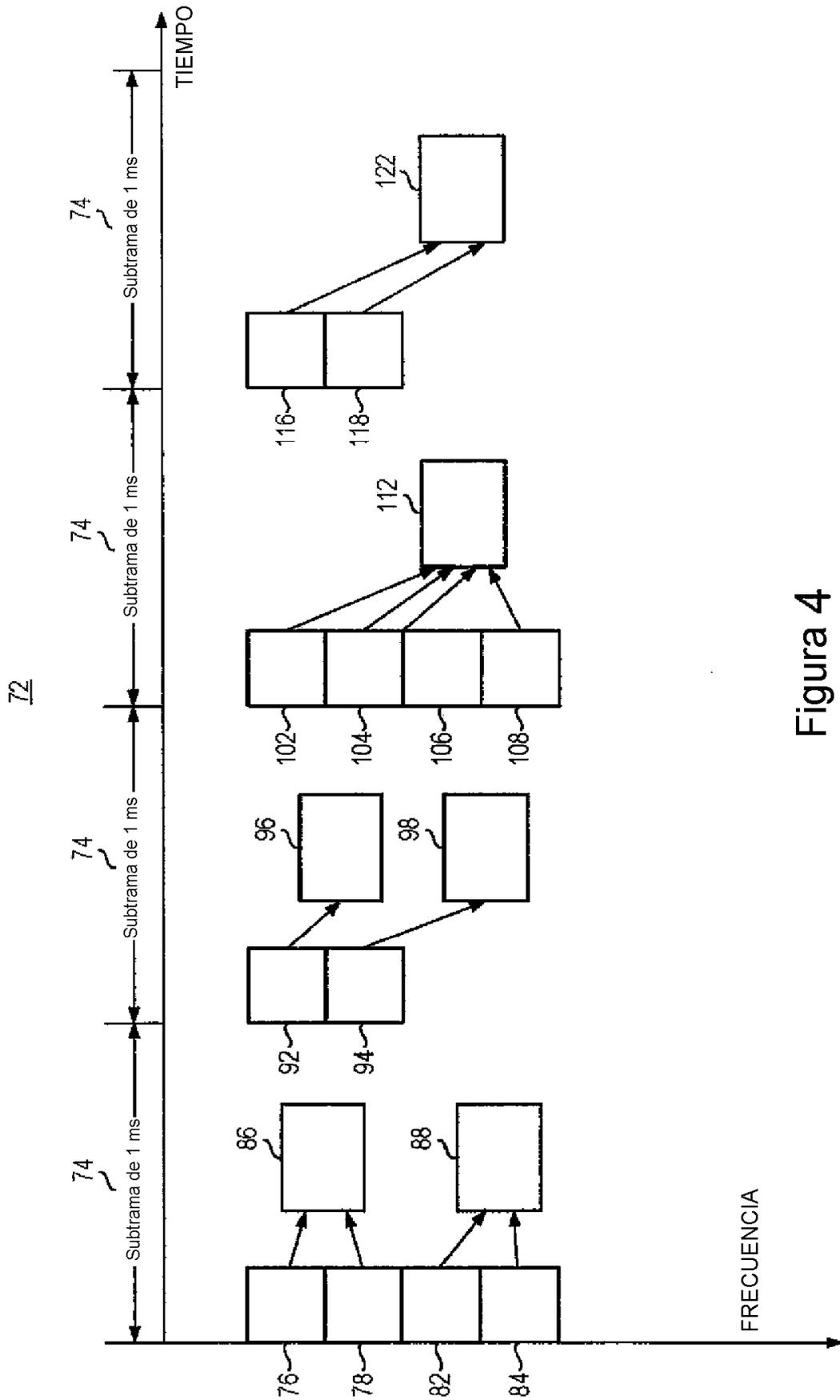


Figura 4

	PGC=1	PGC=2	PGC=4	PGC=8	PGC=16	PGC=32	PGC=64	PGC=128	PGC=256	PGC=512	PGC=1024	PGC=2048	PGC=4096	PGC=8192	PGC=16384	PGC=32768	PGC=65536	PGC=131072	PGC=262144	PGC=524288	PGC=1048576	PGC=2097152	PGC=4194304	PGC=8388608	PGC=16777216	PGC=33554432	PGC=67108864	PGC=134217728	PGC=268435456	PGC=536870912	PGC=1073741824	PGC=2147483648	PGC=4294967296	PGC=8589934592	PGC=17179869184	PGC=34359738368	PGC=68719476736	PGC=137438953472	PGC=274877906944	PGC=549755813888	PGC=1099511627776	PGC=2199023255552	PGC=4398046511104	PGC=8796093022208	PGC=17592186044416	PGC=35184372088832	PGC=70368744177664	PGC=140737488355328	PGC=281474976710656	PGC=562949953421312	PGC=1125899906842624	PGC=2251799813685248	PGC=4503599627370496	PGC=9007199254740992	PGC=18014398509481984	PGC=36028797018963968	PGC=72057594037927936	PGC=144115188075855872	PGC=288230376151711744	PGC=576460752303423488	PGC=1152921504606846976	PGC=2305843009213693952	PGC=4611686018427387904	PGC=9223372036854775808	PGC=18446744073709551616	PGC=36893488147419103232	PGC=73786976294838206464	PGC=147573952589676412928	PGC=295147905179352825856	PGC=590295810358705651712	PGC=1180591620717411303424	PGC=2361183241434822606848	PGC=4722366482869645213696	PGC=9444732965739290427392	PGC=18889465931478580854784	PGC=37778931862957161709568	PGC=75557863725914323419136	PGC=151115727451828646838272	PGC=302231454903657293676544	PGC=604462909807314587353088	PGC=1208925819614629174706176	PGC=2417851639229258349412352	PGC=4835703278458516698824704	PGC=9671406556917033397649408	PGC=19342813113834066795298816	PGC=38685626227668133590597632	PGC=77371252455336267181195264	PGC=154742504910672534362390528	PGC=309485009821345068724781056	PGC=618970019642690137449562112	PGC=1237940039285380274899124224	PGC=2475880078570760549798248448	PGC=4951760157141521099596496896	PGC=9903520314283042199192993792	PGC=19807040628566084398385987584	PGC=39614081257132168796771975168	PGC=79228162514264337593543950336	PGC=158456325028528675187087900672	PGC=316912650057057350374175801344	PGC=633825300114114700748351602688	PGC=1267650600228229401496703205376	PGC=2535301200456458802993406410752	PGC=5070602400912917605986812821504	PGC=10141204801825835211973625643008	PGC=20282409603651670423947251286016	PGC=40564819207303340847894502572032	PGC=81129638414606681695789005144064	PGC=162259276829213363391578010288128	PGC=324518553658426726783156020576256	PGC=649037107316853453566312041152512	PGC=1298074214633706907132624082305024	PGC=2596148429267413814265248164610048	PGC=5192296858534827628530496329220096	PGC=10384593717069655257060992658440192	PGC=20769187434139310514121985316880384	PGC=41538374868278621028243970633760768	PGC=83076749736557242056487941267521536	PGC=166153499473114484112975882535043072	PGC=332306998946228968225951765070086144	PGC=664613997892457936451903530140172288	PGC=1329227995784915872903807060280344576	PGC=2658455991569831745807614120560689152	PGC=5316911983139663491615228241121378304	PGC=10633823966279326983230456482242756608	PGC=21267647932558653966460912964485513216	PGC=42535295865117307932921825928971026432	PGC=85070591730234615865843651857942052864	PGC=170141183460469231731687303715884105728	PGC=340282366920938463463374607431768211456	PGC=680564733841876926926749214863536422912	PGC=1361129467683753853853498429727072845824	PGC=2722258935367507707706996859454145691648	PGC=5444517870735015415413993718908291383296	PGC=10889035741470030830827987437816582766592	PGC=21778071482940061661655974875633165533184	PGC=43556142965880123323311949751266331066368	PGC=87112285931760246646623899502532662132736	PGC=174224571863520493293247799005065324265472	PGC=348449143727040986586495598010130648530944	PGC=696898287454081973172991196020261297061888	PGC=1393796574908163946345982392040522594123776	PGC=2787593149816327892691964784081045188247552	PGC=5575186299632655785383929568162090376495104	PGC=11150372599265311570767859136324180752990208	PGC=22300745198530623141535718272648361505980416	PGC=44601490397061246283071436545296723011960832	PGC=89202980794122492566142873090593446023921664	PGC=178405961588244985132285746181186892047843328	PGC=356811923176489970264571492362373784095686656	PGC=713623846352979940529142984724747568191373312	PGC=1427247692705959881058285969449495136382746624	PGC=2854495385411919762116571938898990272765493248	PGC=5708990770823839524233143877797980545530986496	PGC=11417981541647679048466287755595961091061972992	PGC=22835963083295358096932575511191922182123945984	PGC=45671926166590716193865151022383844364247891968	PGC=91343852333181432387730302044767688728495783936	PGC=182687704666362864775460604089535377456991568704	PGC=365375409332725729550921208179070754913983137408	PGC=730750818665451459101842416358141509827966274816	PGC=1461501637330902918203684832716283019655932549632	PGC=2923003274661805836407369665432566039311865099264	PGC=5846006549323611672814739330865132078623730198528	PGC=11692013098647223345629478661730264157247460397056	PGC=23384026197294446691258957323460528314494920794112	PGC=46768052394588893382517914646921056628989841588224	PGC=93536104789177786765035829293842113257979683176448	PGC=187072209578355573530071658587684226515959366352896	PGC=374144419156711147060143317175368453031918732705792	PGC=748288838313422294120286634350736906063837465411584	PGC=1496577676626844588240573268701473812127674930823168	PGC=2993155353253689176481146537402947624255349861646336	PGC=5986310706507378352962293074805895248510699723292672	PGC=11972621413014756705924586149611790497021399446585344	PGC=23945242826029513411849172299223580994042798893170688	PGC=47890485652059026823698344598447161988085597786341376	PGC=95780971304118053647396689196894323976171195572682752	PGC=191561942608236107294793378393788647952342391145365504	PGC=383123885216472214589586756787577295904684782290731008	PGC=766247770432944429179173513575154591809369564581462016	PGC=1532495540865888858358347027150309183618739129162924032	PGC=3064991081731777716716694054300618367237478258325848064	PGC=6129982163463555433433388108601236734474956516651696128	PGC=12259964326927110866866776217202473468949913033303392256	PGC=24519928653854221733733552434404946937899826066606784512	PGC=49039857307708443467467104868809893875799652133213569024	PGC=98079714615416886934934209737619787751599304266427138048	PGC=196159429230833773869868419475239575503198608532854276096	PGC=392318858461667547739736838950479151006397217065708552192	PGC=784637716923335095479473677900958302012794434131417104384	PGC=156927543384667019095894735580191660402558886826283420768	PGC=313855086769334038191789471160383320805117773652566841536	PGC=627710173538668076383578942320766641610235547305133683072	PGC=1255420347077336152767157884641533283220471094610267366144	PGC=2510840694154672305534315769283066566440942189220534732288	PGC=5021681388309344611068631538566133132881884378441069464576	PGC=10043362776618689222137263077132266265763768756882138929152	PGC=20086725553237378444274526154264532531527537513764277798304	PGC=40173451106474756888549052308529065063055075027528555586048	PGC=80346902212949513777098104617058130126110150055057111172096	PGC=160693804425899027554196209234116260252220300110114222344192	PGC=321387608851798055108392418468232520504440600220228444688384	PGC=642775217703596110216784836936465041008881200440456889376768	PGC=128555043540719222043356967387293008201776240088091377753536	PGC=257110087081438444086713934774586016403552480176182755507072	PGC=514220174162876888173427869549172032807104960352365511014144	PGC=1028440348325753776346855739098344065614209920704731022028288	PGC=2056880696651507552693711478196688131228419841409462044056576	PGC=4113761393303015105387422956393376262456839682818924088113152	PGC=8227522786606030210774845912786752524913679365637848176226304	PGC=16455045573212060421549691825573505049827358731275696352452608	PGC=32910091146424120843099383651147010099654717462551392704905216	PGC=65820182292848241686198767302294020199309434925102785409810432	PGC=131640364585696483372397534604588040398618869850205570819620864	PGC=263280729171392966744795069209176080797237739700411141639241728	PGC=526561458342785933489590138418352161594475479400822283278483552	PGC=1053122916685571866979180276836704323188950958801644565556967104	PGC=2106245833371143733958360553673408646377901917603289131113934208	PGC=4212491666742287467916721107346817292755803835206578262227868416	PGC=8424983333484574935833442214693634585511607670413156524455736832	PGC=16849966666969149871666884429387269171023215340826313048911473664	PGC=33699933333938299743333768858774538342046430681652626097822947328	PGC=67399866667876599486667537717549076684092861363305252195645894656	PGC=134799733335753198973335075435098153368185722726610504391291789312	PGC=269599466671506397946670150870196306736371445453221008782583578624	PGC=539198933343012795893340301740392613472742890906442017565167157248	PGC=1078397866686025591786680603480785226945485781812884035130334314496	PGC=2156795733372051183573361206961570453890971563625768070260668628992	PGC=4313591466744102367146722413923140907781943127251536140521337257984	PGC=8627182933488204734293444827846281815563886254503072281042674515968	PGC=17254365866976409468586889655692563631127772509006144562085349031936	PGC=34508731733952818937173779311385127262255545018012289124170698063872	PGC=69017463467905637874347558622770254524511090036024578248341960127744	PGC=138034926935811275748695117245540509049022180072049156496683920255488	PGC=276069853871622551497390234491081018098044360144098312993367840510976	PGC=552139707743245102994780468982162036196088720288196625986735681021952	PGC=1104279415486490205989560937964324072392177440576393251813471362043904	PGC=2208558830972980411979121875928648144784354881152786503626942724087808	PGC=4417117661945960823958243751857296289568709762305573007253885448175616	PGC=8834235323891921647916487503714592579137419524611146014507770896351232	PGC=17668470647783843295832975007429185158274839049222292029015541792702464	PGC=35336941295567686591665950014858370316549678098444584058031083585404928	PGC=70673882591135373183331900029716740633099356196889168116062167170809856	PGC=141347765182270746366663800059433481266198712393778336232124334341619712	PGC=282695530364541492733327600118866962532397424787556672464248668683239424	PGC=565391060729082985466655200237733925064794849575113344928497337366478848	PGC=1130782121458165970933310400475467850129589699150226689856994674732957696	PGC=2261564242916331941866620800950935700259179398300453379713989349465915392	PGC=4523128485832663883733241601901871400518358796600906759427978698931830784	PGC=9046256971665327767466483203803742801036717593201813518855957397863661568	PGC=18092513943330655534932966407607485602073435186403627037711914795727323136	PGC=36185027886661311069865932815214971204146870372807254075423829591454646272	PGC=72370055773322622139731865630429942408293740745614508150847659182909292544	PGC=144740111546645244279463731260859884816587481491229016301695318365818585088	PGC=289480223093290488558927462521719769633174962982458032603390636731637170176	PGC=578960446186580977117854925043439539266349925964916065206781273463274340352	PGC=1157920892373161954235709850086879078532699851929832130413562546926548680704	PGC=23158417847463239084714197001737581570653997038596642608
--	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	---	---	---	---	--	--	--	---	---	---	--	--

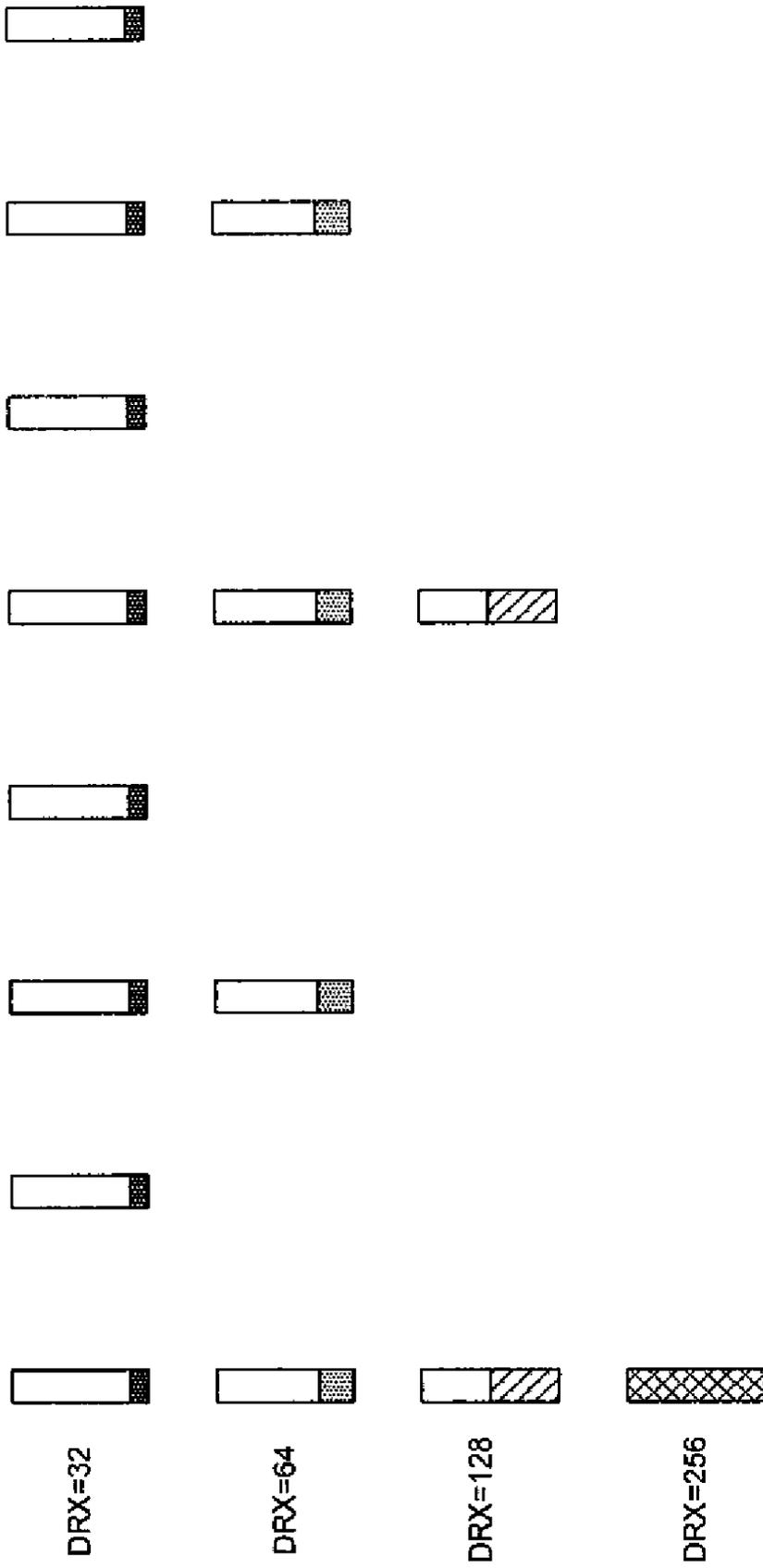


Figura 6

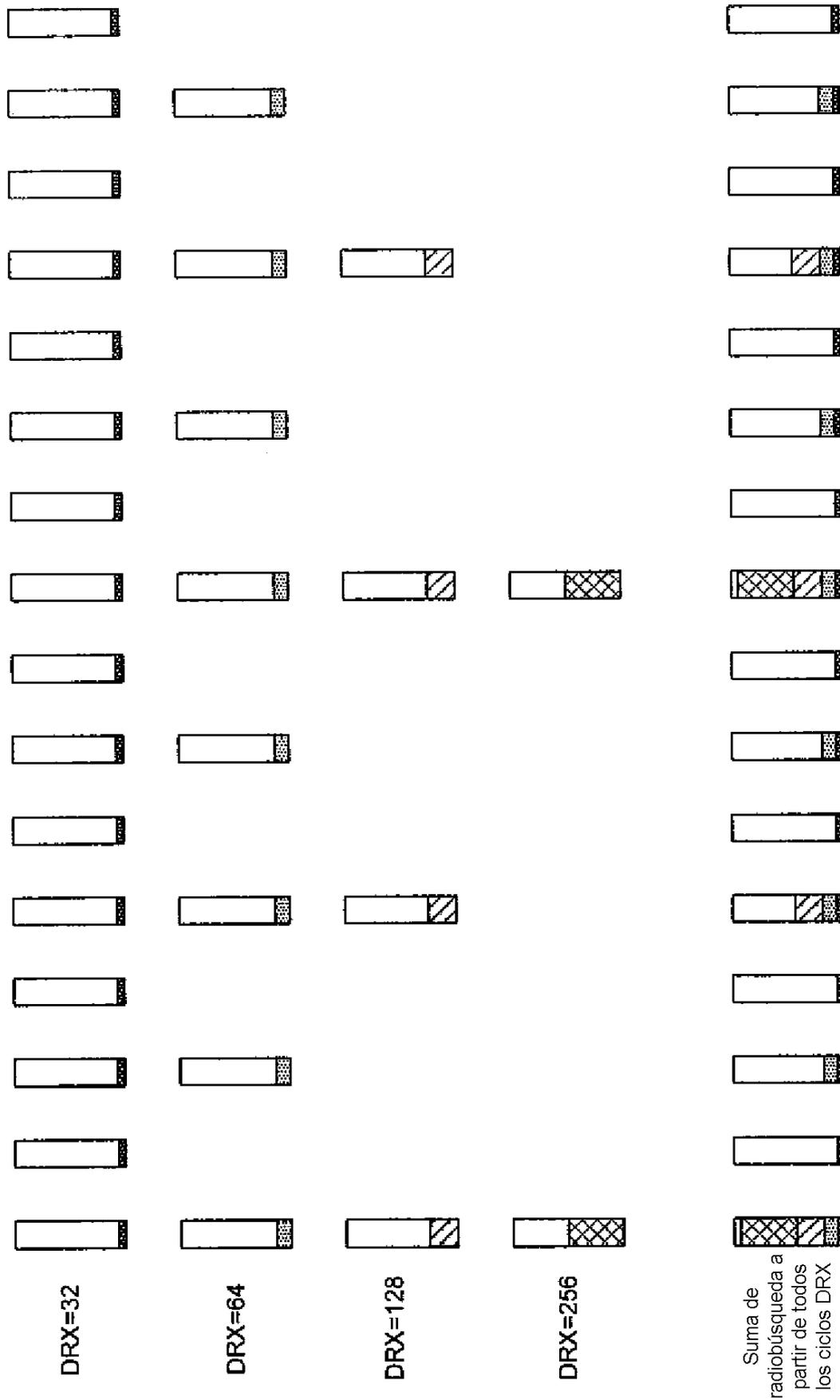


Figura 7

	PGC=1	PGC=2	PGC=4	PGC=8	PGC=16	PGC=32
<b>DRX=32</b> Periodicidad (tramas)	32	16	8	4	2	Todas
<b>DRX=64</b> Periodicidad (tramas)	32	16	8	4	2	Todas
<b>DRX=128</b> Periodicidad (tramas)	32	16	8	4	2	Todas
<b>DRX256</b> Periodicidad (tramas)	32	16	8	4	2	Todas

Figura 8

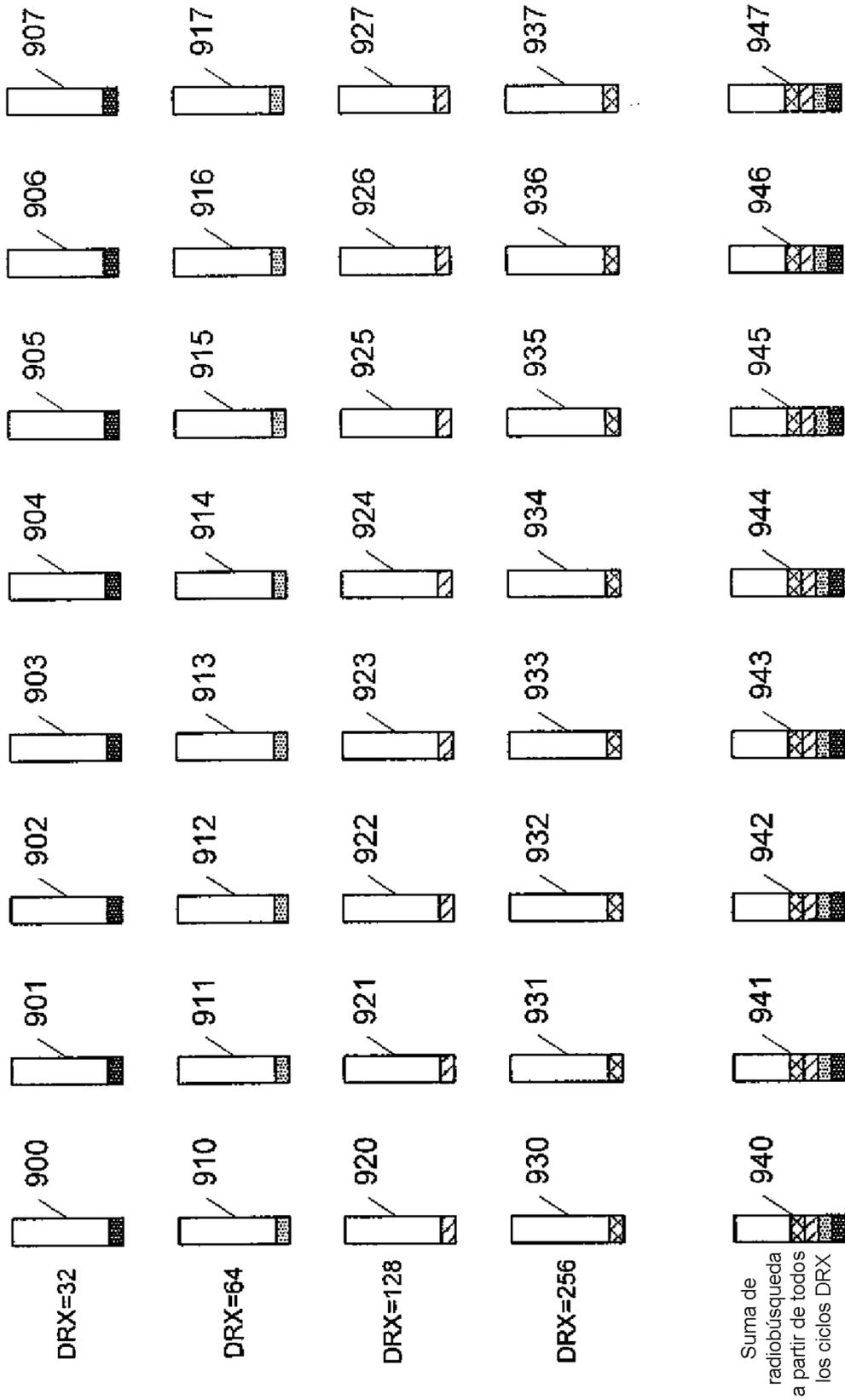


Figura 9

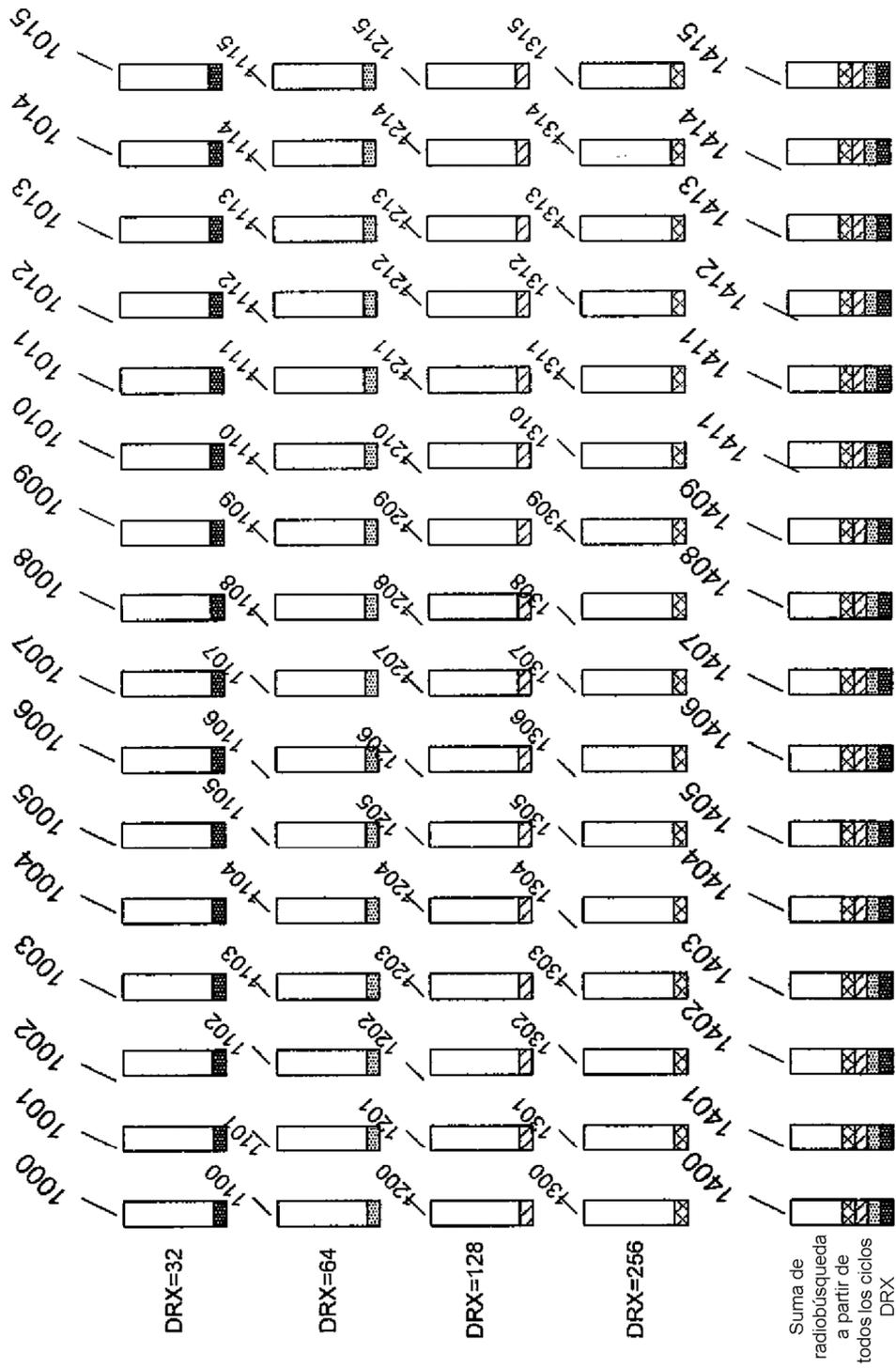


Figura 10

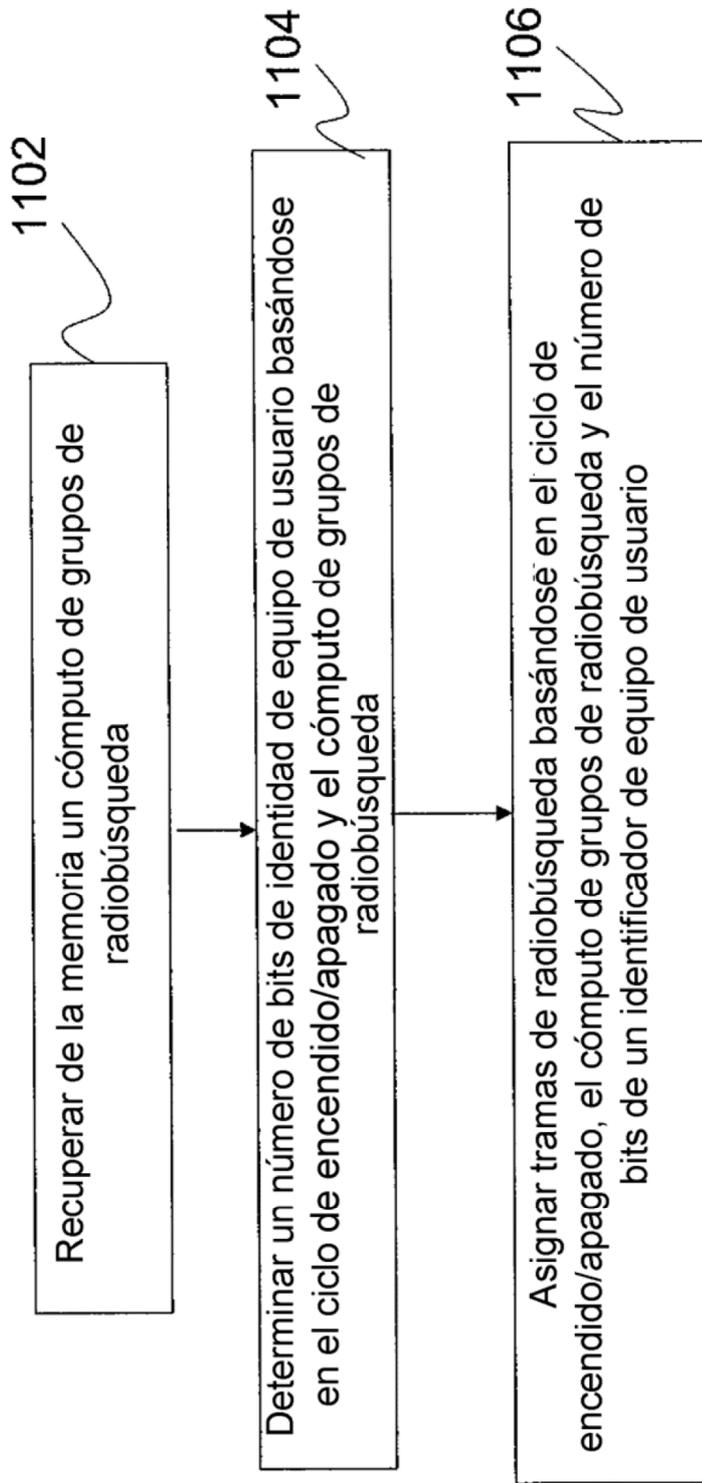


Figura 11

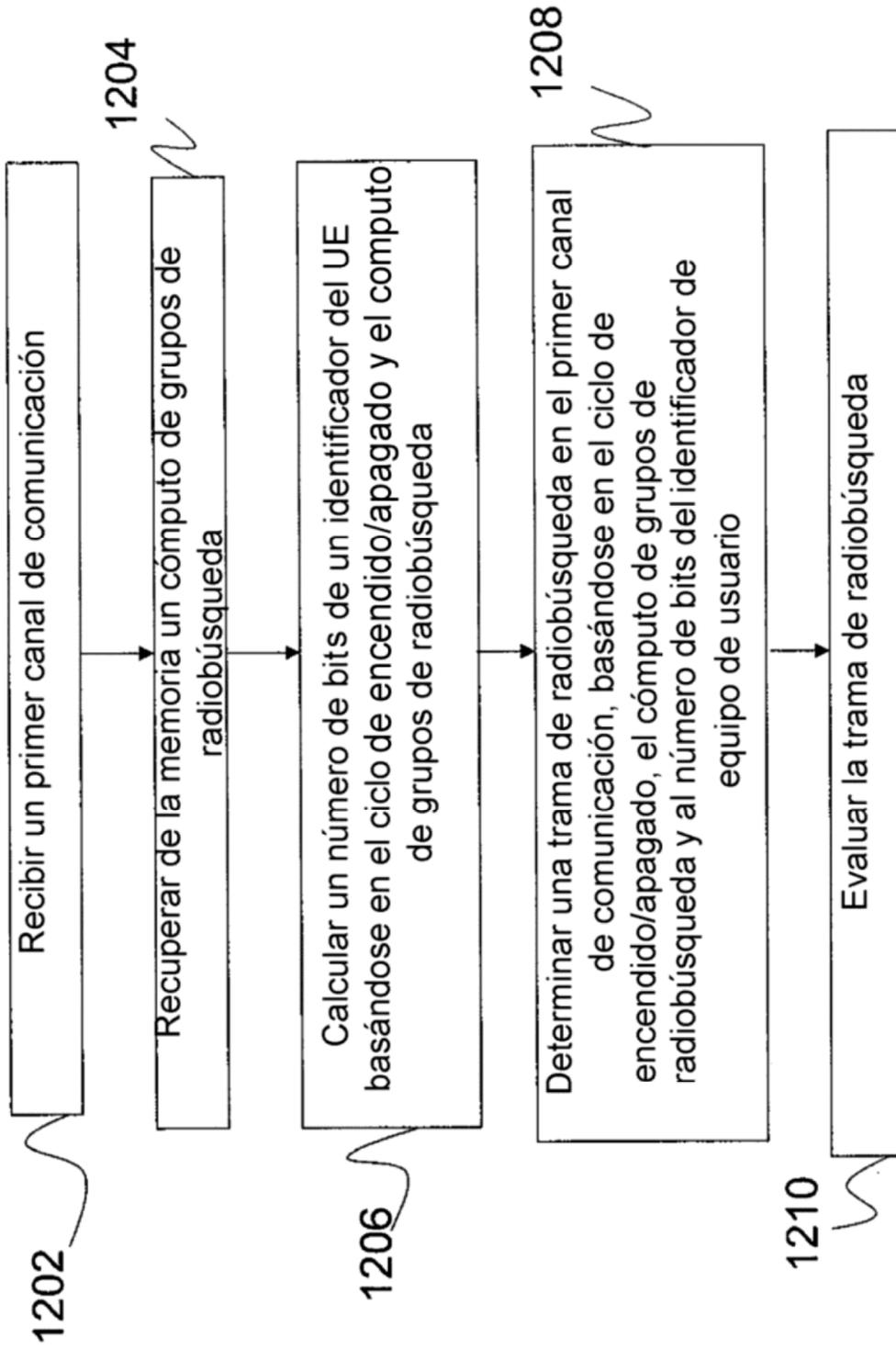


Figura 12

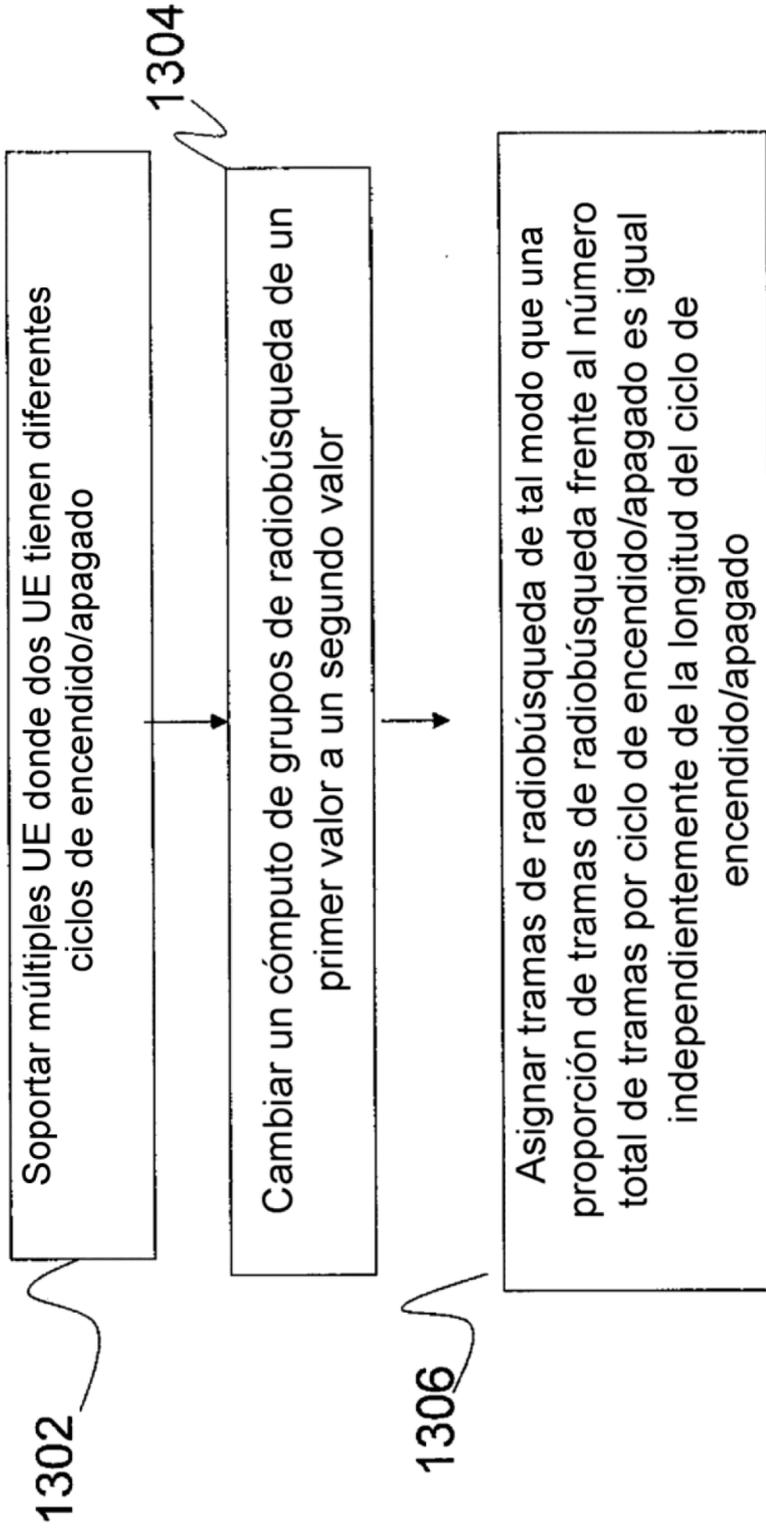
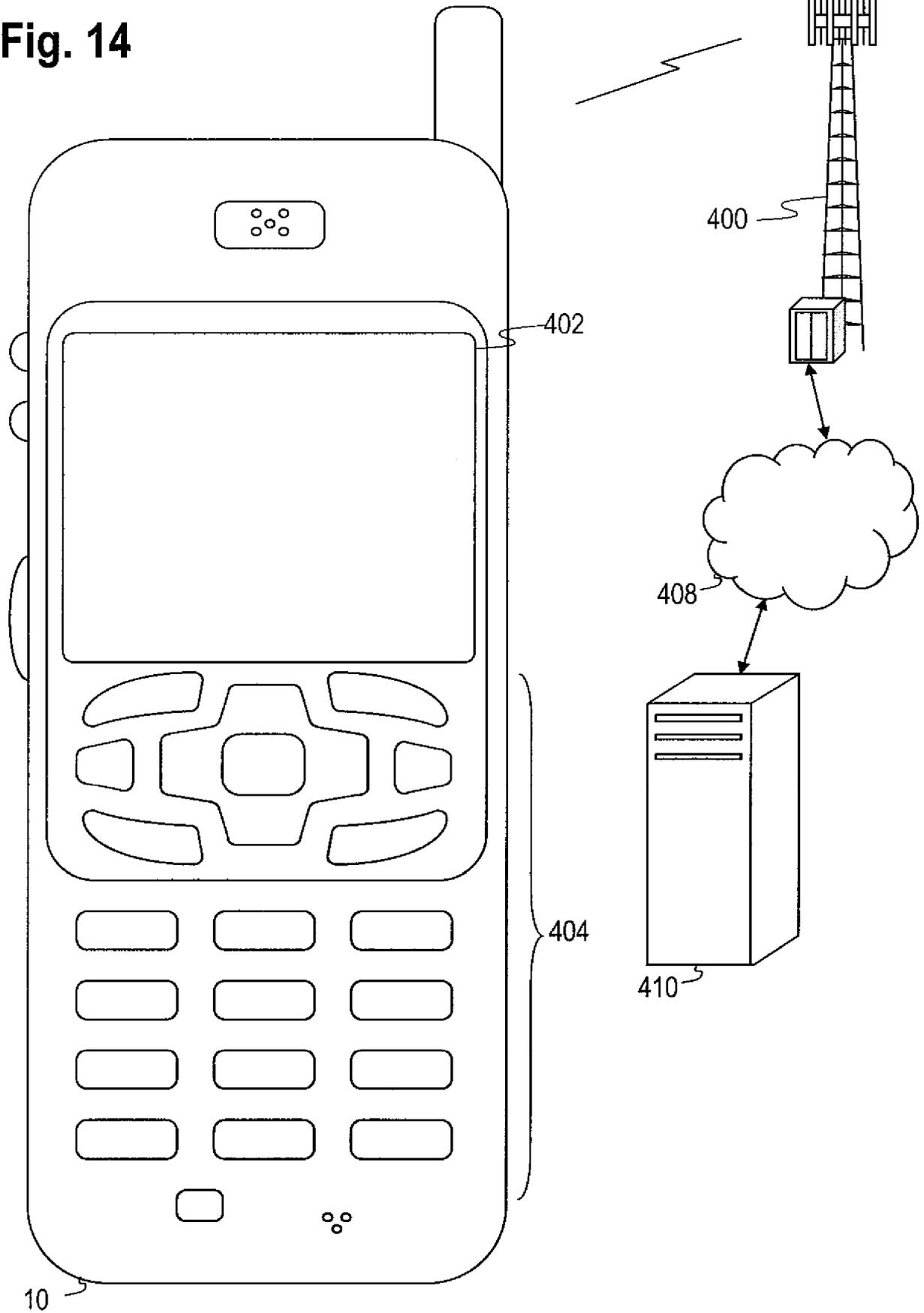
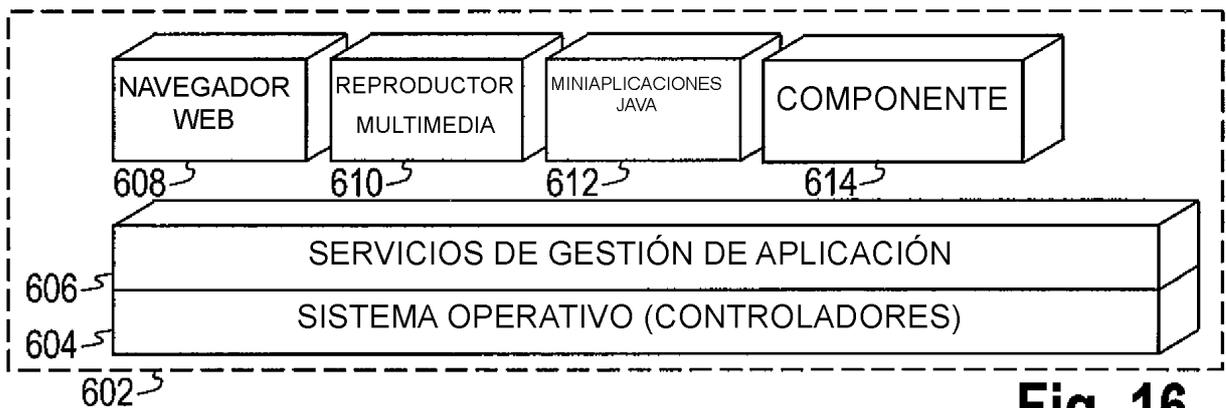
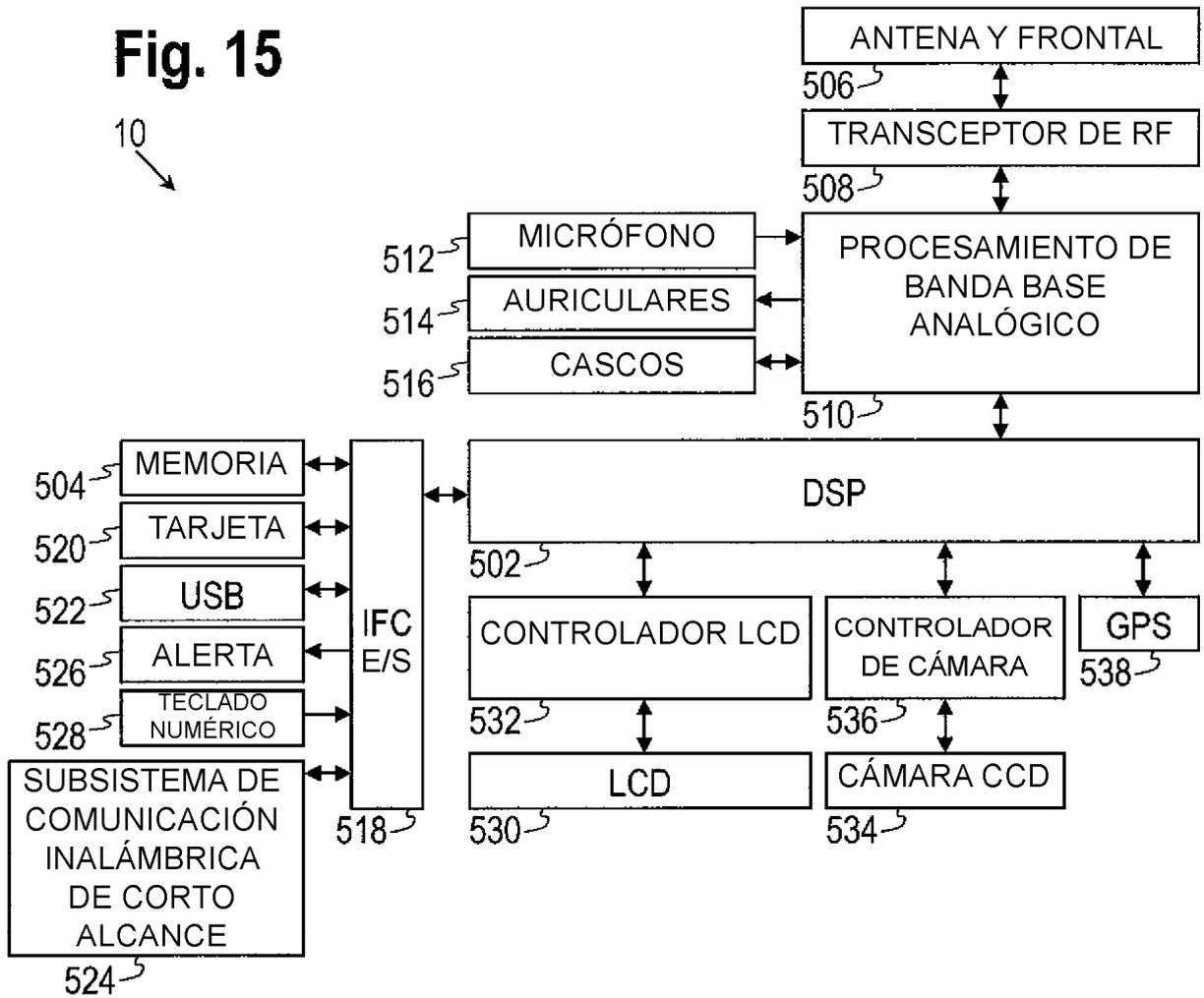


Figura 13

Fig. 14



**Fig. 15**



**Fig. 16**

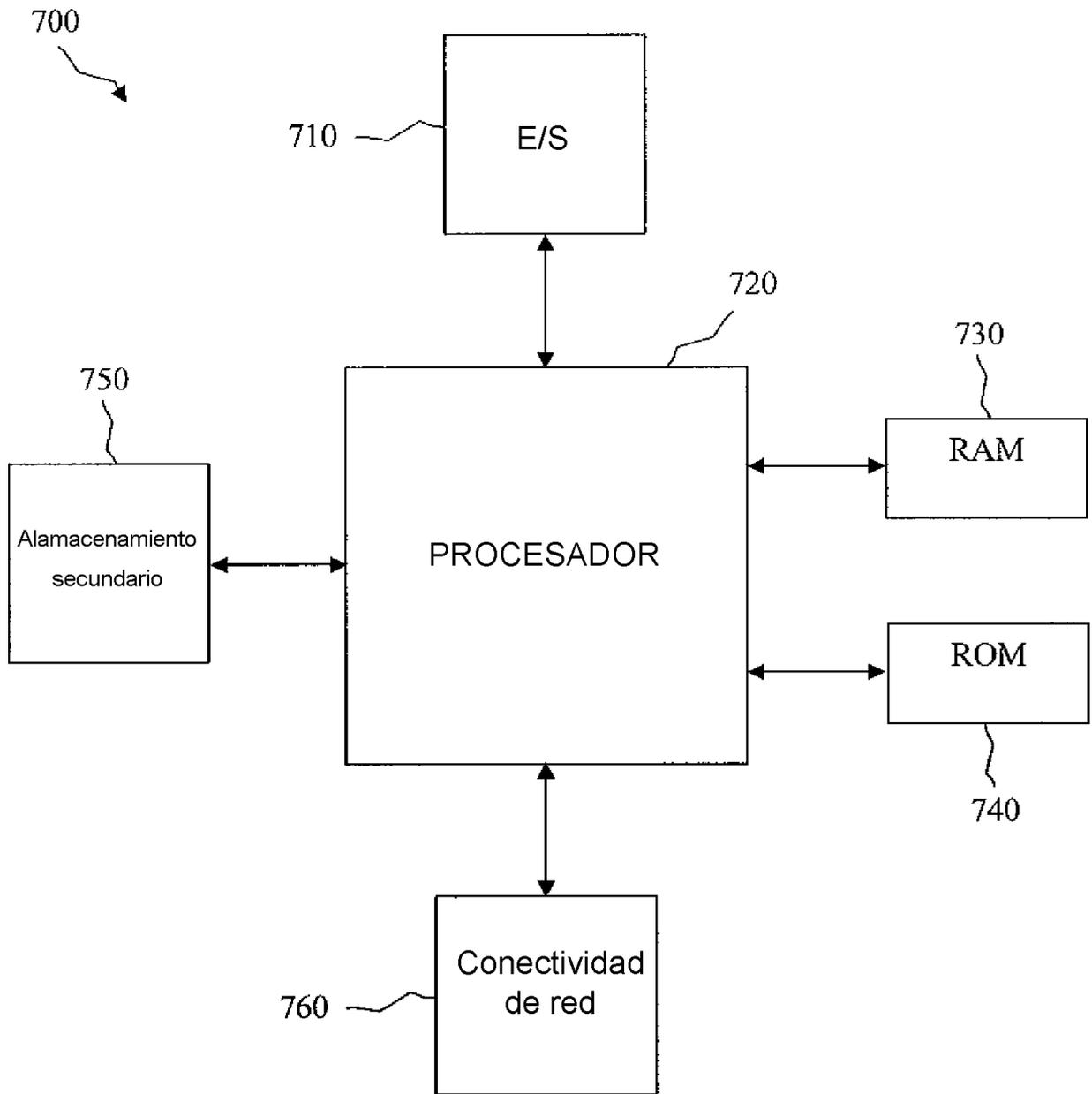


Figura 17