

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 015**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2008 E 08846246 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014 EP 2210361**

54 Título: **Método, aparato y soporte legible por ordenador para la transmisión de informes de estado de buffer**

30 Prioridad:

**05.11.2007 US 996168 P**

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

**11.09.2014**

73 Titular/es:

**CELLULAR COMMUNICATIONS EQUIPMENT LLC  
(100.0%)  
2400 Dallas Parkway, Suite 200  
Plano, TX 75093, US**

72 Inventor/es:

**SEBIRE, BENOIST**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 493 015 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método, aparato y soporte legible por ordenador para la transmisión de informes de estado de buffer

### Antecedentes de la invención:

#### Campo de la invención:

- 5 La presente invención se refiere, en parte, a métodos y sistemas para la transmisión de informes de estado de buffer.

#### Descripción de la técnica relacionada:

- 10 La información de planificación para soportar una operación de planificación de enlace ascendente ha sido introducida en el High-Speed Uplink Packet Access (Acceso Ascendente de Paquetes a Alta Velocidad) (HSUPA). La información de planificación del HSUPA consiste básicamente en informes de estado de buffer y sobre la amplificación de potencia. No obstante, la transmisión de informes de estado de buffer con las soluciones actualmente disponibles resulta ineficaz e inflexible debido a la imposibilidad de ajustar los formatos de los informes de estado de buffer conforme a la necesidad de informar sobre la disponibilidad de enlaces ascendentes.

- 15 En la Solicitud de Patente Europea EP1599063 se describe un método para la planificación de canales en un sistema de comunicaciones móviles con planificación de buffer.

En la Solicitud de Patente PCT WO2007/100547 se describe un método de comunicación para seleccionar entre solicitudes de planificación en versión corta y completa.

En el documento de NEC "Optimized Buffer Status Reporting", contribución 3GPP R2-073352, 15-08-2007, XP05O136063 se describe un método para la generación de informes de estado de buffer.

### 20 Resumen de la invención

- 25 La presente invención ha sido desarrollada en respuesta al estado actual de la técnica y, en particular, en respuesta a los problemas y necesidades en la técnica que todavía no han sido solucionados por completo con las tecnologías de los sistemas de comunicación actualmente disponibles. Según esto, la presente invención proporciona un método conforme a la reivindicación 1, un aparato conforme a la reivindicación 9 y un programa informático conforme a la reivindicación 17.

#### Breve descripción de los dibujos

- 30 Para garantizar que la invención se comprenda fácilmente, se ofrecerá una descripción más concreta de la invención brevemente descrita anteriormente haciendo referencia a las realizaciones específicas ilustradas en los dibujos adjuntos. Debe entenderse que estos dibujos solo representan realizaciones típicas de la invención y no deben ser considerados como limitativos de su ámbito, si bien la invención se describirá y explicará de una manera más específica y detallada mediante el uso de los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema conforme a una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario conforme a una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método conforme a una realización de la presente invención;

- 35 La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método conforme a una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que representa un formato corto para la generación de informes de estado de buffer conforme a una realización de la presente invención; y

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que representa un formato largo para la generación de informes de estado de buffer conforme a una realización de la presente invención.

### 40 Descripción detallada de la o las realizaciones preferentes

Debería ser fácilmente comprensible que los componentes de la presente invención, tal y como se describen e ilustran en líneas generales en las Figuras incluidas en el presente documento, pueden colocarse y diseñarse conforme a una amplia variedad de configuraciones diferentes. Así, la siguiente descripción más detallada de las

realizaciones del sistema de aparatos y del método de la presente invención, representados en las Figuras adjuntas, no pretende limitar el ámbito de la invención, tal como se reivindica, sino que es meramente representativa de las realizaciones seleccionadas de la invención.

5 De hecho, las funciones, estructuras o características de la invención descritas a lo largo de esta especificación pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Por ejemplo, cuando en esta especificación se hace referencia a "ciertas realizaciones", "algunas realizaciones", o frase similar, significa que se incluye una función, estructura o característica particular descrita en relación con la realización en al menos una realización de la presente invención. Así, cuando aparezcan frases del tipo "en ciertas realizaciones", "en alguna realización", "en otras realizaciones" o similares a lo largo de esta especificación, no todas se refieren necesariamente al mismo grupo de realizaciones y las funciones, estructuras o características descritas pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

10 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un sistema 100 conforme a una realización de la presente invención. El sistema representado 100 incluye un equipo de usuario (UE) 110 y un dispositivo de red 120. Los componentes del sistema 100 cooperan para maximizar la eficiencia de generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace ascendente.

15 En ciertas realizaciones, el dispositivo de red 120 está configurado para recibir informes de estado de buffer del equipo de usuario 110. En algunas realizaciones, el equipo de usuario está configurado para controlar el uso de una pluralidad de buffers y detectar una de entre una pluralidad de condiciones preseleccionadas correspondientes a al menos una de la pluralidad de buffers. En ciertas realizaciones, el equipo de usuario también está configurado para designar uno de entre una pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer dependiendo de la condición preseleccionada detectada y transmitir un informe de estado de buffer a un dispositivo de red conforme al formato designado para la generación de informes de estado de buffer.

20 Dependiendo de la realización, el formato designado para la generación de informes de estado de buffer minimiza la sobrecarga de generación de informes de estado de buffer creada por la transmisión de informes de estado de buffer. Según esto, el sistema 100 funciona para minimizar la sobrecarga en la generación de informes de estado de buffer. Tal como se indicará de manera más detallada a continuación, en algunas realizaciones, el sistema 100 puede funcionar para minimizar la sobrecarga en la generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace ascendente del equipo de usuario.

25 La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario 200 conforme a una realización de la presente invención. El equipo de usuario representado 200 incluye una unidad de control 210, una pluralidad de buffers de comunicación 220, una unidad de detección 230, una unidad de detección de la capacidad de enlace ascendente 240, una unidad de priorización de buffers 250, una unidad de designación del formato 260 y una unidad de transmisión 270. Las unidades del equipo de usuario 200 cooperan para maximizar la eficiencia en la generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace ascendente.

30 En algunas realizaciones, la unidad de control 210 está configurada para controlar el uso de la pluralidad de buffers 220. En ciertas realizaciones, la unidad de control 210 y la unidad de detección 230 cooperan para que la unidad de detección 230 pueda detectar una de la pluralidad de condiciones preseleccionadas correspondiente a la pluralidad de buffers. De las condiciones preseleccionadas se hablará de manera más detallada a continuación pero pueden incluir, por ejemplo, cualquier dato en uno o más buffers, datos en uno o más buffers más allá de un umbral preseleccionado.

35 En ciertas realizaciones, la unidad de designación 260 está configurada para designar uno de entre una pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer dependiendo de la condición preseleccionada detectada. En ciertas realizaciones, la pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer puede incluir un formato corto y un formato largo. Tal y como se indicará de manera más detallada a continuación, en algunas realizaciones el formato corto para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de un informe de estado de buffer de un solo grupo de portadoras de radio y el formato largo para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer de múltiples grupos de portadoras de radio.

40 En ciertas realizaciones, la unidad de detección de la capacidad de enlace ascendente 240 detecta la capacidad de enlace ascendente del equipo de usuario 200. En tales realizaciones, la unidad de detección de la capacidad de enlace ascendente 240 puede cooperar con la unidad de designación 260 para determinar el formato apropiado para la generación de informes de estado de buffer. En ciertas realizaciones, el formato propuesto por la unidad de designación 260 sobrepasará la capacidad de enlace ascendente detectada por la unidad de detección de la capacidad de enlace ascendente 240.

- 5 En tales realizaciones, la unidad de priorización de buffers 250 puede colaborar con la unidad de detección de la capacidad de enlace ascendente 240 y con la unidad de designación 260 para asignar/designar el formato más beneficioso para la generación de informes de estado de buffer al buffer con la prioridad más alta, todo ello de conformidad con la capacidad de enlace ascendente del equipo de usuario 200. Esta cooperación se detalla más en la FIG. 4. En ciertas realizaciones, la unidad de comunicación 270 está configurada para transferir un informe de estado de buffer a un dispositivo de red conforme al formato designado para la generación de los informes de estado de buffer. De esta manera, el equipo de usuario puede maximizar la eficiencia de generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace ascendente del equipo de usuario.
- 10 En ciertas realizaciones, para la generación de informes de estado de buffer (BSR), las portadoras de radio pueden clasificarse en 4 grupos de portadoras de radio (RBG). El mapeo de las portadoras de radio sobre RBG puede ser fijo conforme a las normas o configurado dinámicamente por el RRC. En ambos casos, un RBG solo puede incluir una portadora de radio o todas ellas.
- 15 Puesto que puede que no siempre resulte necesario comunicar sobre los 4 RBG (por ej., cuando solo se configura un número limitado de portadoras), pueden resultar beneficiosos múltiples formatos para la generación de informes de estado de buffer. En un primer formato, puede que se necesiten dos bits para la identificación del RBG mientras que en el último caso, los 4 buffers, pueden concatenarse campos dimensionados tal como se representa en las Figuras 5 y 6.
- 20 En ciertas realizaciones, la generación de informes de estado de buffer se refiere a informes de ampliación de potencia, protocolo HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access (Acceso Ascendente de Paquetes a Alta Velocidad)), eNB (enhanced Node B (nodo B mejorado)) y E-TRAN (Universal Mobile Telecommunications Service (UMTS) Terrestrial Radio Access Network) (Red de Acceso Radio Terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)). En otras palabras, los informes sobre la ampliación de potencia se introdujeron primero para el HSUPA. La gestión óptima de los recursos de radio requiere un eNB para saber si el equipo de usuario está funcionando o no a una potencia de transmisión casi máxima. Además, dado el ancho de banda de transmisión adaptativo (es decir, el ancho de banda de transmisión de usuario puede modificarse en base a un TTI), en el enlace ascendente de la E-UTRAN resulta más importante todavía conocer la densidad espectral de potencia utilizada en el equipo de usuario para evitar que, por ejemplo, el eNB asigne un ancho de banda de transmisión que no pueda ser soportado dadas las capacidades máximas de potencia del equipo de usuario.
- 25 Presuponiendo un rango dinámico de control de potencia de 40-60 dB y una resolución de 1 dB (una resolución más fina puede no resultar beneficiosa teniendo en cuenta la precisión real de las mediciones sobre la potencia de transmisión realizadas en UE), seis bits para la transmisión de un informe de ampliación de potencia en el enlace ascendente parecerían insuficientes. Aunque el número total de bits pueden decidirlo la RAN1 y la RAN4, podría asumirse que en la RAN2 un 1 byte es suficiente para la generación de informes de ampliación de potencia. De hecho, en algunas realizaciones, los informes de ampliación de potencia tienen una longitud de 1 byte.
- 30 Muchas de las unidades funcionales descritas en esta especificación han sido etiquetadas como unidades para enfatizar de manera más concreta su independencia de implementación. Por ejemplo, una unidad puede implementarse como un circuito de hardware que comprende circuitos VLSI personalizados o arrays de puertas, semiconductores listos para usar tales como chips lógicos, transistores u otros componentes diferenciados. Una unidad también puede implementarse en dispositivos de hardware programables tales como arrays de puertas programables de campo, arrays lógicas programables, dispositivos lógicos programables o análogos.
- 35 Las unidades también pueden implementarse en software para su ejecución mediante distintos tipos de procesadores. Una unidad identificada de código ejecutable puede comprender, por ejemplo, uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones informáticas que pueden estar organizadas, por ejemplo, a modo de objeto, procedimiento o función. No obstante, los ejecutables de una unidad identificada no tienen por qué estar ubicados físicamente juntos, sino que pueden comprender instrucciones dispares, almacenadas en lugares diferentes que, cuando se unen lógicamente entre sí, comprenden la unidad y alcanzan el objetivo especificado para la unidad.
- 40 De hecho, una unidad de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede estar incluso distribuida en varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes, entre procesadores diferentes y a través de varios dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden aparecer identificados e ilustrados aquí dentro de unidades, y pueden incorporarse de cualquier manera adecuada y organizarse dentro de cualquier tipo de estructura de datos adecuada. Los datos operativos pueden recopilarse a modo de un solo juego de datos, o pueden distribuirse por distintas ubicaciones incluso por distintos dispositivos de almacenamiento, y pueden meramente existir, al menos parcialmente, a modo de señales electrónicas en un sistema o red.
- 45
- 50

Además, aunque en la descripción de la presente invención se han utilizado los términos datos, paquete y/o datagrama, la invención tiene importancia para muchos tipos de datos de red. A efectos de esta invención, el término datos incluye paquete, celda, trama, datagrama, paquete de unidades de datos de protocolo puente, datos de paquetes y cualquier equivalente de los mismos.

5 La FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método 300 conforme a una realización de la presente invención. El método representado 300 incluye el control 310 de buffers, la detección 320 de una condición preseleccionada, la designación 330 de un formato y la transmisión 340 de un informe de estado de buffer. Las operaciones del método 300 proporcionan una solución para colaborar en la maximización de la eficiencia en la generación de informes de estado de buffer conforme una capacidad de enlace ascendente.

10 En ciertas realizaciones, el control 310 de los buffers puede incluir el control del uso de uno o más buffers de comunicación. En algunas realizaciones, la detección 320 de una condición preseleccionada puede consistir en detectar que uno o más buffers de comunicación incluyen datos o que los datos presentes en los buffers de comunicación han sobrepasado un umbral predeterminado. En ciertas realizaciones, la designación 330 de un formato puede consistir en designar un formato para la generación de informes de estado de buffer complementario a la condición preseleccionada detectada por la operación 320. La operación de detección 320 y la de determinación 15 330 se describen de manera más detallada en las Figuras 4 y 5. En algunas realizaciones, la comunicación 340 puede consistir en transmitir un informe de estado de buffer correspondiente a uno o más buffers conforme al formato designado para informes de estado de buffer por la operación de designación 330.

20 La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método 400 conforme a una realización de la presente invención. El método 400 incluye las operaciones de controlar 410 los buffers, determinar 420 si al menos uno de los buffers contiene datos, determinar 430 si múltiples buffers contienen datos, determinar 440 si hay una capacidad de enlace ascendente, designar 450 un formato corto, designar 460 un formato largo, determinar 470 la prioridad de los buffers, designar un formato corto 480 y transmitir un informe de estado de buffer 490. Las operaciones del método 400 maximizan la eficiencia en la generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace 25 ascendente.

En ciertas realizaciones, el método 400 comienza con el control 410 de si al menos un buffer de entre múltiples buffers que contienen datos. En caso de no haber datos, el método 400 continúa para controlar 410 los buffers. No obstante, en caso de haber al menos un buffer con datos, el método continúa entonces con la determinación 430 de si hay múltiples buffers que contienen datos. En caso de haber solamente un buffer con datos, el método 400 30 continúa con la designación 450 de un formato corto para la generación de informes de estado de buffer para su transmisión 490.

Sin embargo, en caso de haber múltiples buffers de comunicación con datos, el método 400 continúa entonces con la determinación 440 de si existe una capacidad de enlace ascendente suficiente para transmitir un informe de estado de buffer utilizando el formato largo para los informes de estado de buffer para su transmisión 490. En caso 35 de existir una capacidad de enlace ascendente suficiente, el método 400 continúa entonces con la designación del formato largo para los informes de estado de buffer. No obstante, en caso de no existir una capacidad de enlace ascendente suficiente para utilizar el formato largo, el método 400 continúa entonces con la determinación 470 de los buffers que contienen datos.

40 Una vez determinada la prioridad de los buffers, el método 400 continúa con la designación de un formato corto para la generación de informes de estado de buffer para transmitir 490 el buffer con la prioridad más alta. De esta manera, el método 400 maximiza la eficiencia en la generación de informes de estado de buffer conforme a una capacidad de enlace ascendente.

45 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que representa un formato corto para la generación de informes de estado de buffer 500 conforme a una realización de la presente invención. El formato corto para la generación de informes de estado de buffer 500 incluye una identidad del grupo de portadoras de radio 510 y un tamaño de buffer 520. La identidad del grupo de portadoras de radio 510 permite que un dispositivo de red, como una estación base, conozca el estado de buffer, es decir, determinar los datos presentes en un buffer correspondientes a un grupo de portadoras de radio. En ciertas realizaciones, el formato corto para la generación de informes de estado de buffer 500 es el que designa para la generación de un informe de estado de buffer dado que el formato corto para la 50 generación de informes de estado de buffer 500 es el formato más eficiente.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que representa un formato largo para la generación de informes de estado de buffer 600 conforme a una realización de la presente invención. El formato largo para la generación de informes de estado de buffer 600 incluye un tamaño de buffer de un grupo de portadoras de radio 1 (610), un tamaño de buffer de un grupo de portadoras de radio 2 (620), un tamaño de buffer de un grupo de portadoras de radio 3 (630) y un tamaño de buffer de un grupo de portadoras de radio 4 (640). El formato largo para la generación de informes de 55

estado de buffer 600 se asigna en cuatro grupos de seis bits. En ciertas realizaciones, de forma parecida al formato corto para la generación de informes de estado de buffer 500 de la FIG. 5, el formato largo para la generación de informes de estado de buffer 600 es designado para generar un informe de estado de buffer de múltiples grupos de portadoras de radio, dado que el formato largo para la generación de informes de estado de buffer 600 es el formato más eficiente. Según esto, la presente invención promueve la eficiencia al ofrecer una solución para ajustar el formato de un informe de estado de buffer dependiendo de la necesidad.

Respecto a los informes de estado de buffer, en comparación con HSUPA, el enlace ascendente de E-UTRAN se basa en un esquema de acceso múltiple ortogonal (SC-FDMA). Como bajo estas circunstancias la asignación de recursos de radio a un usuario que no tiene datos que transmitir directamente se traduce en una pérdida de capacidad, en el enlace ascendente de E-UTRAN resulta relativamente importante el diseño del esquema de generación de informes de estado de buffer.

Los informes de estado de buffer en E-UTRAN pueden permitir la diferenciación entre las portadoras de radio con requisitos de calidad del servicio (QoS) diferentes. Para permitir la diferenciación de la QoS en el eNB, en ciertas realizaciones se proporciona un informe de estado de buffer basado en la prioridad, en donde un informe de prioridad de estado de buffer puede ser un informe "reducido" de estado de buffer que contiene información de estado de buffer para diferentes clases de prioridad. Una clase de prioridad se define agrupando portadoras de radio con un requisito de QoS similar (si bien una clase de prioridad también puede consistir en una sola portadora de radio). El número de grupos de portadoras de radio a presentar no debería de ser demasiado pequeño para poder proporcionar información suficiente al planificador pero tampoco puede ser demasiado largo para limitar la sobrecarga. Con un tamaño de 5 bits para LCID, un total de cuatro portadoras de radio puede resultar un buen número. Según esto, las portadoras de radio pueden clasificarse en 4 grupos de portadoras de radio (RBG).

Un total de 4 RBG puede incluir dos bits para la identificación del grupo. En algunas realizaciones, el tamaño total del informe de estado de buffer (BSR) está alineado en bytes. En tales realizaciones, los posibles tamaños para el tamaño de buffer pueden ser de seis bits y de 14 bits. No obstante, una tabla de tamaños de buffers de 14 bits da 16384 puntos de código y un tamaño del paso del 0,07 %, que puede resultar demasiado. Un tamaño de buffer de seis bits da 64 puntos de código y un tamaño del paso del 12,77 % que son comparables a los 32 puntos de código y al tamaño de paso del 23,9 % de HSUPA. Así, un campo con un tamaño de buffer de seis bits sería beneficioso.

Dependiendo de la realización, un tamaño de buffer puede ser la cantidad de datos almacenados antes de llenar el bloque de transporte o la cantidad de datos almacenados tras llenar el bloque de transporte. En algunas realizaciones, el informe de estado de buffer (BSR) tiene como objetivo ayudar al planificador a asignar recursos futuros. Como tal, puede resultar lógico considerar la cantidad de datos almacenados tras el llenado de un bloque de transporte. Según esto, en algunas realizaciones, los informes de estado de buffer incluyen la cantidad de datos dejados en el buffer tras el llenado del bloque de transporte.

En algunas realizaciones, los datos son almacenados en el buffer del equipo de usuario a través del control de enlace de radio (RLC) y del Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP). El RLC puede esperar a las unidades de datos del protocolo PDCP cifradas y comprimidas (PDU) para su transmisión y retransmisión(es) mientras que en los PDCP son las unidades de datos de servicios PDCP (SDU) sin cifrar y sin comprimir las que son almacenadas. El que las SDU del PDCP puedan ser procesadas y dadas al RLC para su transmisión puede ser cuestión de la implementación del UE.

Para un servicio exactamente igual, diferentes UE pueden informar por tanto diferentes BSR dependiendo de si se considera el RLC o el PDGP. Con objeto de reducir posibles incoherencias en la generación de informes, pueden generarse informes con la cantidad total de datos almacenados en buffer sin establecer ninguna diferencia entre el RLC y el PDCP. En ciertas realizaciones, podrían tenerse en cuenta algunas consideraciones especiales para la Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP). En algunas realizaciones, los informes de estado de buffer incluyen la cantidad total de datos almacenados por grupo de portadoras de radio independientemente de si es un RLC o un PDCP.

Puede que no siempre resulte necesario informar sobre los 4 RBG (por ej., cuando solo se configura un número limitado de portadoras), en cuyo caso puede resultar beneficioso introducir dos formatos de BSR: uno cuando solo se informa de un RBG y otro cuando se informan los cuatro RBG. En el primer caso, 2 bits pueden resultar beneficiosos para la identificación del RBG mientras que en el último caso, los 4 campos de tamaño de buffer pueden concatenarse tal como se representa en la FIG. 6.

En ciertas realizaciones, los elementos de control del Control de Acceso al Medio (MAC) pueden portar un informe de estado de buffer y un informe de ampliación de potencia. En ciertas realizaciones, esto puede incluir un Identificador de Códigos de Idioma (LCID) utilizado para los informes de ampliación de potencia, un LCID utilizado para un informe corto de estado de buffer y un LCID utilizado para los informes largos de estado de buffer. En algunas realizaciones, si la ampliación de potencia parece ser transmitida con informes largos o cortos de estado de

buffer la mayor parte del tiempo, puede reservarse un LCID adicional para la concatenación de las dos informaciones para reducir así la sobrecarga de señalización.

5 En algunas realizaciones, una condición detectada puede incluir un disparador que depende de la cantidad de datos almacenados en los distintos grupos de portadoras de radio (RBG). Ejemplos de un disparador pueden incluir un escenario en el que solo un RBG tiene datos almacenados en donde se generará un informe utilizando un formato corto. Otro ejemplo de un disparador podría incluir un escenario en el que más de un RBG tiene datos almacenados en donde se generará un informe en un formato largo del BSR. En algunas realizaciones, cuando el Nodo B mejorado (eNB) recibe un formato corto del BSR, el eNB sabe que los RBG distintos al RBG del cual se ha informado no tienen datos almacenados.

10 En algunas realizaciones, una variante podría introducir un umbral que podría estar configurado en base a un RBG. Según esto, en algunas realizaciones, si solo un RBG tiene una cantidad de datos almacenados que sobrepasa un umbral, entonces se transmite un informe utilizando un formato corto del BSR. En algunas realizaciones, en cuanto más de un RBG tiene una cantidad de datos almacenados que sobrepasa su umbral, se transmite un informe en formato largo del BSR. Así, cuando el eNB recibe un formato corto del BSR, sabe que los RBG distintos del RBG del cual se ha informado no tienen una cantidad de datos almacenados que sobrepase su umbral correspondiente.

Adicionalmente, en algunas realizaciones, también podría tenerse en cuenta el tamaño de una concesión de enlace ascendente (UL) (es decir, el tamaño del bloque de transporte de enlace ascendente).

20 Por ejemplo, en cuanto más de un RBG tenga datos almacenados y haya espacio suficiente en la concesión UL, puede transmitirse un informe con un formato largo. De no haber una concesión UL suficiente, entonces puede transmitirse un formato corto con el RBG de mayor prioridad o con el RBG con el mayor número de datos almacenados.

25 En otras realizaciones, en cuanto más de un RBG tenga una cantidad de datos almacenados que sobrepase un umbral y espacio suficiente en el UL como para asegurar una transmisión en formato largo, entonces se utiliza el formato largo del BSR, de lo contrario con el RBG de mayor prioridad o con el RBG con la mayor cantidad de datos almacenados la transmisión puede realizarse con un formato corto. Según esto, la presente invención minimiza la sobrecarga asociada a los BSR y se adapta al ancho de banda del UL disponible.

30 La referencia en un soporte legible por ordenador puede tener cualquier forma capaz de generar una señal, causar que se genere una señal o causar la ejecución de un programa de instrucciones mecánicamente legibles en un aparato de procesamiento digital. Un soporte legible por ordenador puede incluir una línea de transmisión, un disco compacto, un DVD, una cinta magnética, una unidad Bernoulli, un disco magnético, un disco o cinta holográficos, una tarjeta perforada, una memoria flash, una memoria magnetorresistiva, circuitos integrados, o cualquier otro dispositivo de memoria de un aparato de procesamiento digital.

35 Además, las funciones, estructuras o características descritas de la invención pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Cualquiera versado en la técnica correspondiente reconocerá, no obstante, que la invención puede ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etcétera. En otros casos, las estructuras, materiales u operaciones bien conocidas no se muestran ni describen en detalle para evitar complicar aspectos de la invención.

40 Cualquier experto en la técnica comprenderá fácilmente que la invención, tal como se ha presentado arriba, puede llevarse a cabo siguiendo los pasos en un orden diferente y/o con elementos de hardware con configuraciones diferentes a las presentadas. Por lo tanto, aunque la invención ha sido descrita en base a estas realizaciones preferentes, será evidente para aquellos versados en la materia que serán evidentes ciertas modificaciones, variaciones y estructuras alternativas, pero manteniéndose dentro del ámbito de la invención.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un método que consiste en:

controlar el uso de una pluralidad de buffers (310);

5 detectar una de entre una pluralidad de condiciones preseleccionadas correspondiente a la pluralidad de buffers (320), en donde las condiciones preseleccionadas incluyen la detección de que al menos uno o múltiples buffers (320) incluyen datos;

10 designar uno de entre una pluralidad de formatos de generación de informes de estado de buffer dependiendo de la condición preseleccionada detectada (330), en donde la pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer comprende un formato largo para la generación de informes de estado de buffer y un formato corto para la generación de los informes de estado de buffer, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer de un solo grupo de portadoras de radio, el formato largo para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes sobre los estados de los buffers de múltiples grupos de portadoras de radio, en donde la designación designa el formato largo para la generación de informes de estado de buffer cuando múltiples buffers incluyen datos y existe una capacidad de enlace ascendente suficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de informes de estado de buffer, o en donde la designación designa el formato corto para la generación de informes de estado de buffer para transmitir el estado de buffer con la prioridad más alta de entre múltiples buffers que incluyen datos cuando existe una capacidad de enlace ascendente insuficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de informes de estado de buffer; y

20 transmitir un informe de estado de buffer a un dispositivo de red conforme al formato designado para la generación de estado de buffer (340).

2. El método de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de condiciones preseleccionadas comprende un buffer (220) asociado a un grupo de portadoras de radio que almacena datos más allá de un umbral preseleccionado.

25 3. El método de la reivindicación 1, en donde la capacidad de enlace ascendente incluye una concesión de enlace ascendente con espacio suficiente para el formato largo de generación de informes de estado de buffer y en donde la designación además designa el formato largo para la generación de informes de estado de buffer (460) cuando múltiples buffers para diferentes grupos de portadoras de radio almacenan datos más allá de un umbral preseleccionado.

30 4. El método de la reivindicación 1, en donde la designación además designa el formato corto para la generación de informes de estado de buffer (450) cuando la capacidad de enlace ascendente es insuficiente y cuando solo un buffer (320) incluye datos.

35 5. El método de la reivindicación 1, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer comprende 1 byte de información y el formato largo para la generación de informes de estado de buffer comprende 3 bytes de información.

6. El método de la reivindicación 1, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer comprende un identificador del grupo de portadoras de radio y un tamaño de buffer.

40 7. El método de la reivindicación 1, en donde el formato largo para la generación de informes de estado de buffer comprende cuatro segmentos de 6 bits de información, en donde cada segmento del mismo corresponde a un grupo de portadoras de radio diferente.

8. El método de la reivindicación 1, en donde el grupo de portadoras de radio con la prioridad más alta comprende un grupo de portadoras de radio que tiene la mayor cantidad de datos en un buffer de grupos de portadoras de radio.

9. Un aparato (200) que comprende:

una unidad de control (210) configurada para controlar el uso de una pluralidad de buffers (310);

45 una unidad de detección (230) configurada para detectar una de entre una pluralidad de condiciones preseleccionadas correspondiente a la pluralidad de buffers (310), en donde las condiciones preseleccionadas consisten en detectar que al menos uno o múltiples buffers (320) incluyen datos (320);



- una unidad de designación (260) configurada para designar uno de entre una pluralidad de formatos de generación de informes de estado de buffer dependiendo de la condición preseleccionada detectada, en donde la pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer comprende un formato largo para la generación de informes de estado de buffer y un formato corto para la generación de los informes de estado de buffer, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer de un solo grupo de portadoras de radio, el formato largo para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer sobre estados de buffers de múltiples grupos de portadoras de radio y la unidad de designación está configurada para designar el formato largo para la generación de informes de estado de buffer cuando múltiples buffers incluyen datos y existe una capacidad de enlace ascendente suficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de informes de estado de buffer, o para designar el formato corto para la generación de informes de estado de buffer para transmitir el estado de buffer con la prioridad más alta de entre múltiples buffers que incluyen datos cuando existe una capacidad de enlace ascendente insuficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de los informes de estado de buffer; y
- una unidad de comunicación (270) configurada para transmitir un informe de estado de buffer a un dispositivo de red conforme al formato designado para la generación de informes de estado de buffer por la unidad de designación (260).
10. El aparato de la reivindicación 9, en donde la pluralidad de condiciones preseleccionadas comprende un buffer (220) asociado a un grupo de portadoras de radio que almacena datos más allá de un umbral preseleccionado.
11. El aparato de las reivindicaciones 9 ó 10, en donde la capacidad de enlace ascendente incluye una concesión de enlace ascendente con espacio suficiente para el formato largo de generación de informes de estado de buffer y en donde la unidad de designación está configurado para designar el formato largo para la generación de informes de estado de buffer cuando múltiples buffers para diferentes grupos de portadoras de radio almacenan datos más allá de un umbral preseleccionado.
12. El aparato de la reivindicación 9, en donde la unidad de designación está configurada para designar el formato corto para la generación de informes de estado de buffer (450) cuando la capacidad de enlace ascendente es insuficiente y cuando solo un buffer (320) incluye datos.
13. El aparato de la reivindicación 9, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer comprende 1 byte de información y el formato largo para la generación de informes de estado de buffer comprende 3 bytes de información.
14. El aparato de la reivindicación 9, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer comprende un identificador del grupo de portadoras de radio (ID) y un tamaño de buffer.
15. El aparato de la reivindicación 9, en donde el formato largo para la generación de informes de estado de buffer comprende cuatro segmentos de 6 bits de información, en donde cada segmento del mismo corresponde a un grupo de portadoras de radio diferente.
16. El aparato de la reivindicación 9, en donde el grupo de portadoras de radio con la prioridad más alta comprende un grupo de portadoras de radio que tiene la mayor cantidad de datos en un buffer de grupos de portadoras de radio.
17. Un soporte legible por ordenador no transitorio codificado con un programa informático configurado para controlar un procesador para realizar las operaciones que consisten en:
- controlar el uso (310) de una pluralidad de buffers (310);
- detectar (320) una de entre una pluralidad de condiciones preseleccionadas correspondiente a la pluralidad de buffers (310), en donde las condiciones preseleccionadas incluyen la detección de que al menos uno o múltiples buffers (320) incluyen datos;
- designar (330) uno de entre una pluralidad de formatos de generación de informes de estado de buffer dependiendo de la condición preseleccionada detectada, en donde la pluralidad de formatos para la generación de informes de estado de buffer comprende un formato largo para la generación de informes de estado de buffer y un formato corto para la generación de los informes de estado de buffer, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer de un solo grupo de portadoras de radio, el formato largo para la generación de informes de estado de buffer corresponde a la generación de informes de estado de buffer de múltiples grupos de portadoras de radio, en donde la designación designa el formato largo para la generación de informes de estado de buffer cuando múltiples buffers incluyen datos y existe una capacidad de enlace ascendente suficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de informes de

estado de buffer, o en donde la designación designa el formato corto para la generación de informes de estado de buffer para transmitir el estado de buffer con la prioridad más alta de entre múltiples buffers que incluyen datos cuando existe una capacidad de enlace ascendente insuficiente para la transmisión utilizando el formato largo para la generación de los informes de estado de buffer; y

5 transmitir (340) un informe de estado de buffer a un dispositivo de red conforme al formato designado para la generación de estado de buffers.

10 18. El soporte legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 17, en donde la capacidad de enlace ascendente incluye una concesión de enlace ascendente con espacio suficiente para el formato largo de generación de informes de estado de buffer y en donde la designación además designa el formato largo para la generación de informes de estado de buffer (460) cuando múltiples buffers para diferentes grupos de portadoras de radio almacenan datos más allá de un umbral preseleccionado.

19. El soporte legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 17, en donde el formato corto para la generación de informes de estado de buffer comprende un identificador del grupo de portadoras de radio y un tamaño de buffer.

15 20. El soporte legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 17, en donde el grupo de portadoras de radio con la prioridad más alta comprende un grupo de portadoras de radio que tiene la mayor cantidad de datos en un buffer de grupos de portadoras de radio.

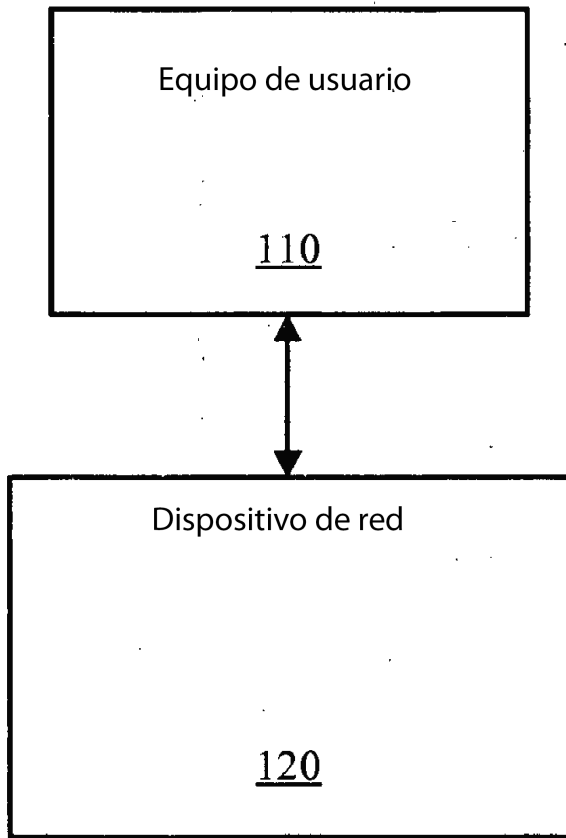


FIG. 1

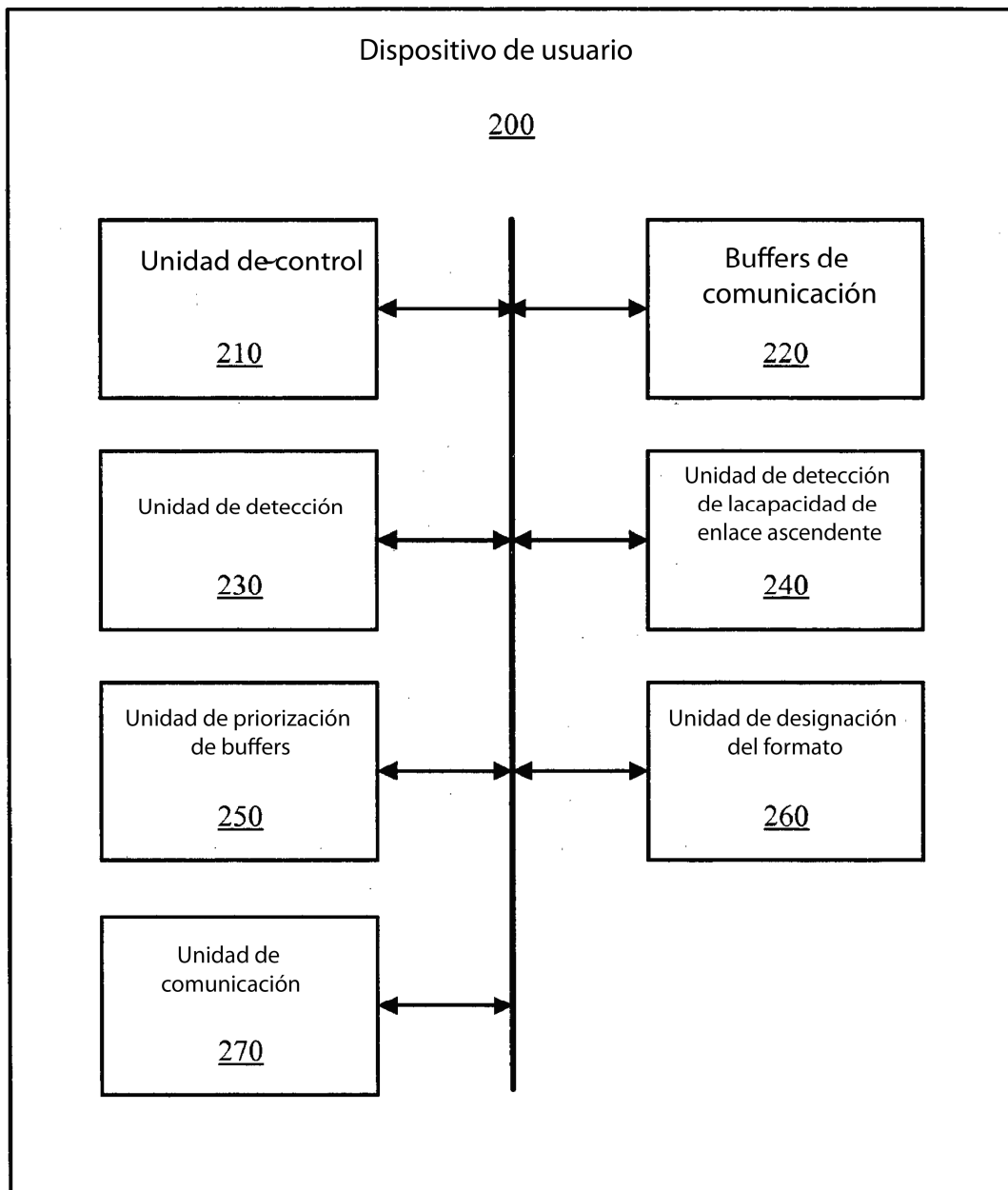


FIG. 2

300

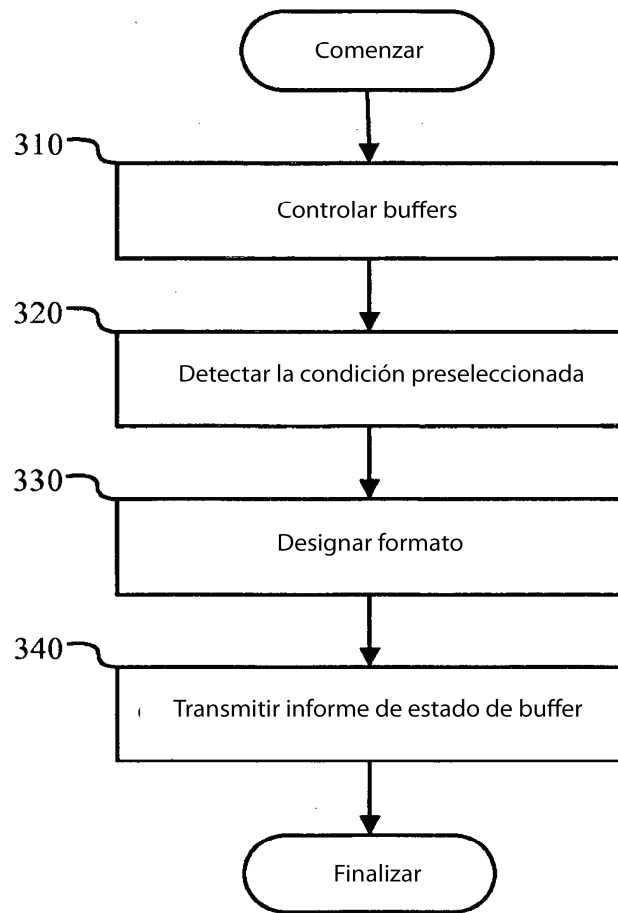


FIG. 3

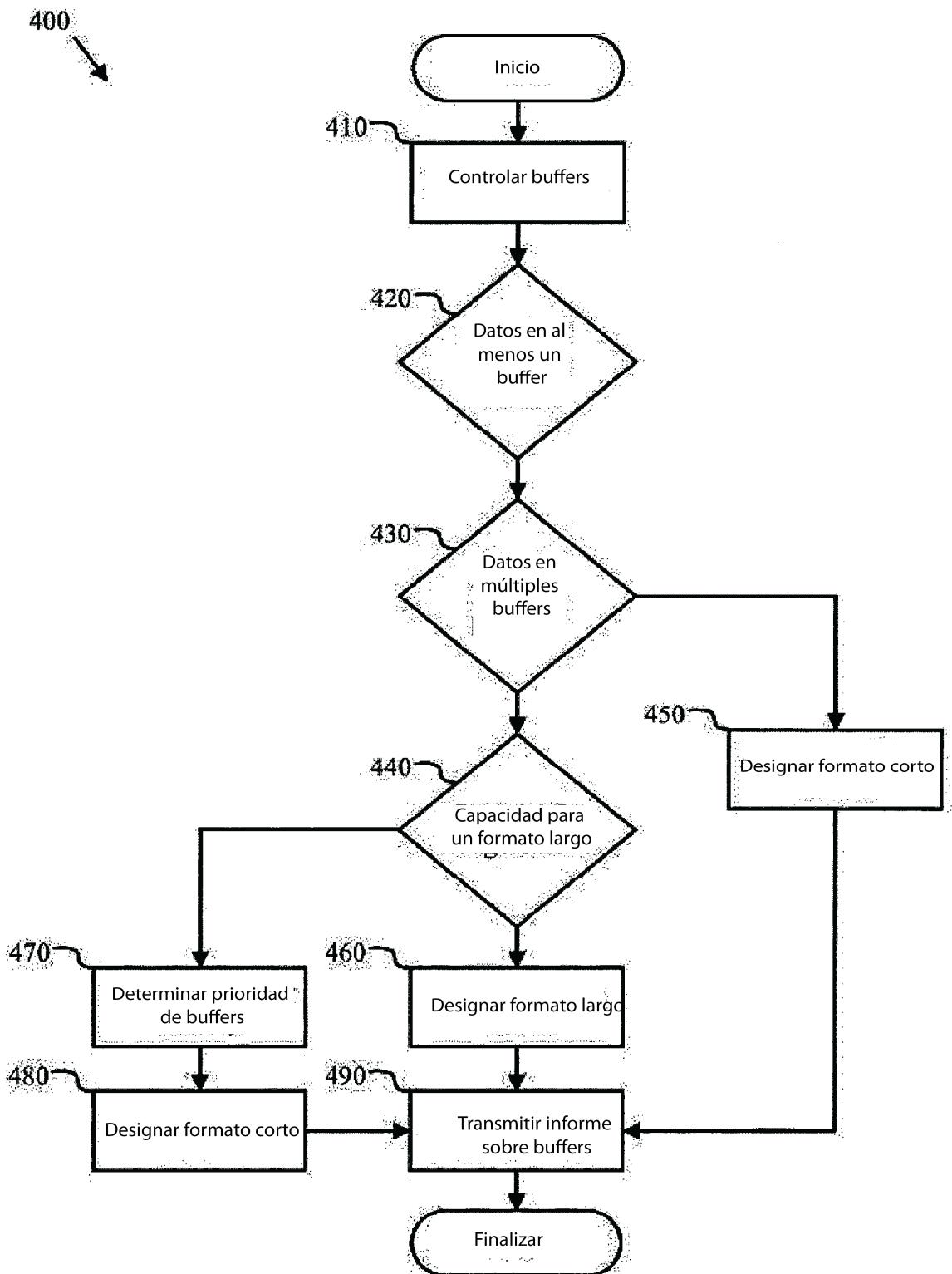
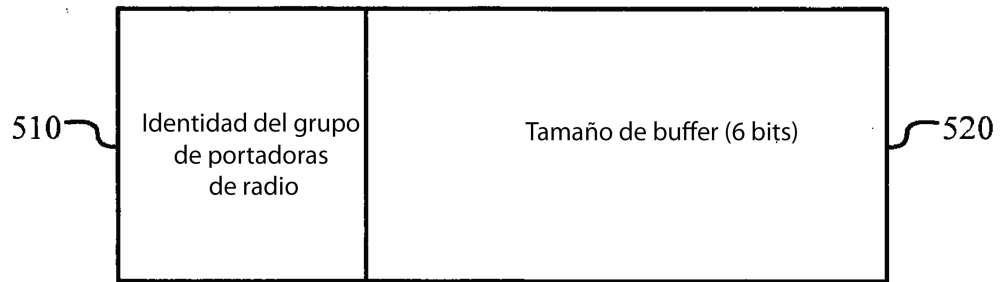


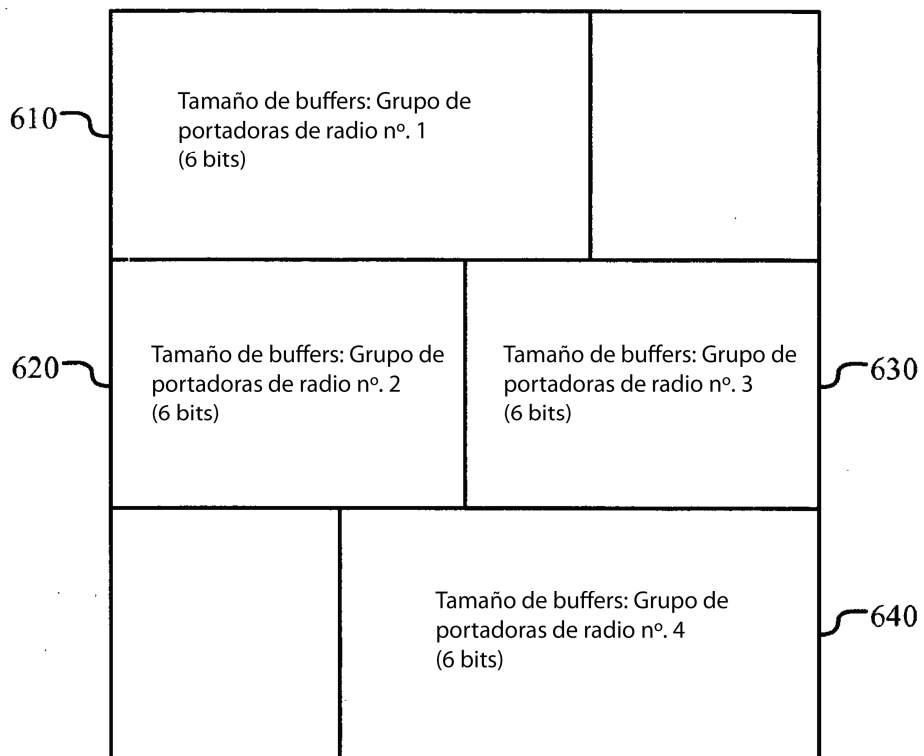
FIG. 4

500  
↓



**FIG.5**

600



Tamaño de buffers: Grupo de portadoras de radio nº. 1

FIG. 6