

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 357**

51 Int. Cl.:
H04W 72/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09007488 .1**
96 Fecha de presentación: **05.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2134132**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA GESTIONAR EL REPORTE DE INFORMACIÓN DE PROGRAMACIÓN.**

30 Prioridad:
10.06.2008 US 60457 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2012

73 Titular/es:
**INNOVATIVE SONIC LIMITED
P.O. BOX 957 OFFSHORE INCORPORATIONS
CENTRE ROAD TOWN
TORTOLA, VG**

72 Inventor/es:
Guo, Yu-Hsuan

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 372 357 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

Procedimiento y aparato para gestionar el reporte de información de programación

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para gestionar el reporte de información de programación de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6.

5 **[0002]** Un sistema de comunicaciones inalámbricas de evolución a largo plazo (sistema LTE), un sistema de comunicaciones inalámbricas avanzado de alta velocidad establecido en el sistema de telecomunicaciones móviles 3G, soporta solamente la transmisión por conmutación de paquetes, y tiende a implementar tanto la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) como la capa de Control de RadioEnlace (RLC) en un único sitio de comunicación, tal como estaciones base (Nodos B) solamente en lugar de en Nodos B y RNC (Controlador de Red de Radio) 10 respectivamente, lo que significa que la estructura del sistema se vuelve simple.

[0003] En el sistema LTE, basado en 3GPP TS 36.321 "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification*" v8.1.0, una unidad de datos de protocolo (PDU) de MAC consiste en una cabecera MAC, cero o más unidades de datos de servicio (SDUs) de MAC, cero o más elementos de control de MAC, y opcionalmente un relleno. Una cabecera de PDU de MAC consiste en una o más 15 subcabeceras de PDU de MAC, correspondiendo cada una a una SDU de MAC, un elemento de control de MAC o bien relleno. La subcabecera de PDU de MAC tiene el mismo orden que las correspondientes SDUs de MAC, elementos de control de MAC y relleno. Una subcabecera de PDU de MAC que corresponde a un elemento de control de MAC generalmente consiste en dos bits reservados, un campo de extensión de 1 bit y un campo identificador de canal lógico (LCID) de 5 bits, es decir, 8 bits en total.

20 **[0004]** De acuerdo con la especificación actual, los elementos de control de MAC transmitidos por un UE incluyen un elemento de control de MAC de reporte de estado de memoria intermedia (BSR) y un elemento de control de MAC de reporte de potencia libre (PHR). El elemento de control de MAC de BSR es generado por un procedimiento de reporte de estado de memoria intermedia, y se utiliza para proporcionar a la estación de base de servicio, o denominada Nodo B mejorado (eNB), información sobre la cantidad de datos en memorias intermedias de enlace de 25 subida (UL) de un UE para la programación de la transmisión de enlace de subida. El elemento de control de MAC de PHR es generado por un procedimiento de reporte de potencia libre, y se utiliza para proporcionar al eNB de servicio información sobre la diferencia entre la potencia de transmisión (TX) máxima del UE y la potencia de TX estimada para el canal compartido de enlace de subida (UL-SCH).

[0005] Existen tres tipos de procedimientos de BSR para diferentes eventos de activación, un BSR regular, un 30 BSR periódico y un BSR de relleno. El BSR regular se activa cuando los datos de UL llegan a la memoria intermedia de transmisión del UE y los datos de UL pertenecen a un canal lógico con una prioridad más alta que aquellos para los cuales ya existían datos en la memoria intermedia de transmisión del UE, o se activa cuando se produce un cambio de la celda de servicio. El BSR periódico se activa cuando expira un temporizador del BSR periódico. El BSR de relleno se activa cuando se han asignado los recursos de UL y una cantidad de bits de relleno es igual o mayor 35 que el tamaño del elemento de control de MAC de BSR.

[0006] De acuerdo con diferentes requisitos, los elementos de control de MAC de BSR pueden clasificarse en dos formatos: corto y largo. Un elemento de control de MAC de BSR corto es de 1 byte de largo, y tiene 8 bits, donde los 40 2 primeros bits indican un grupo de canales lógicos cuyo estado de memoria intermedia está siendo reportado, y los seis bits restantes indican la cantidad de datos en memoria intermedia disponibles a través del grupo de canales lógicos. Un elemento de control de MAC de BSR largo es de 3 bytes de largo, y se utiliza para reportar la cantidad de datos de las memorias intermedias de UL de todos los grupos de canales lógicos.

[0007] Para un BSR regular y periódico, el formato del elemento de control de MAC de BSR viene determinado por el UE en función de si existe más de un grupo de canales lógicos con datos de memoria intermedia de enlace de 45 subida en el UE cuando se transmite el BSR. Si sólo existe un grupo de canales lógicos con datos de memoria intermedia de enlace de subida, se reporta el elemento de control de MAC de BSR corto. Por el contrario, si existe más de un grupo de canales lógicos con datos de memoria intermedia de enlace de subida, se reporta el elemento de control de MAC de BSR largo.

[0008] Para el BSR de relleno, el formato del elemento de control de MAC de BSR se determina según el número de bits de relleno que quedan en la PDU de MAC. Si el número de bits de relleno es igual o mayor que el tamaño del 50 elemento de control de MAC de BSR corto, pero es menor que el tamaño del elemento de control de MAC de BSR largo, se utiliza el elemento de control de MAC de BSR corto para reportar la cantidad de datos en la memoria intermedia del enlace subida de un grupo de canales lógicos de prioridad más alta. Por el contrario, si el número de bits de relleno es igual o mayor que el tamaño del elemento de control de MAC de BSR largo, se utiliza el elemento de control de MAC de BSR largo para reportar la cantidad de datos en la memoria intermedia de enlace de subida 55 de todos los grupos de canales lógicos.

[0009] Después de activar el BSR, si el UE tiene recursos de UL asignados para una nueva transmisión para un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) actual, el UE genera un elemento de control de MAC de BSR para informar sobre la cantidad de datos en la memoria intermedia de UL, de manera que la red puede determinar la cantidad total de datos disponibles a través de uno o todos los grupos de canales lógicos. Por el contrario, si el UE no tiene los recursos de UL asignados para una nueva transmisión de esta TTI y el BSR activado es un BSR Regular, se activará un procedimiento de petición de programación (SR), para solicitar que la red asigne una concesión de enlace de subida para la UE. En consecuencia, el BSR puede transmitirse.

[0010] Por otra parte, un PHR se activa si se produce alguno de los siguientes eventos: (1) un temporizador "PROHIBIT_PHR_TIMER" para prohibir el reporte de potencia libre que caduca o ha caducado y una pérdida en el trayecto del UE ha cambiado más de un valor determinado "DL_Path-lossChange" desde el último reporte de potencia libre; y (2) un temporizador PERIODIC PHR TIMER caduca, en cuyo caso el PHR se denomina a continuación "PHR periódico". Tras activarse el PHR, si el UE tiene recursos de UL asignados para una nueva transmisión para este TTI, el UE obtiene el valor de la potencia libre a partir de la capa física para generar un elemento de control de MAC de PHR, y reinicia el temporizador "PROHIBIT_PHR_TIMER". Además, si el PHR activado es un "PHR Periódico", el UE reinicia el temporizador PERIODIC PHR TIMER. Hay que señalar que cuando el reporte de la potencia libre periódica está configurado, el primer reporte debe incluirse inmediatamente cuando el UE tiene una concesión para una nueva transmisión.

[0011] Cuando se activa tanto el BSR como el PHR, como que el elemento de control de PHR de MAC requiere 2 bytes para la transmisión (es decir, un elemento de control de PHR de MAC de un byte con una subcabecera de MAC de un byte), el UE necesita una concesión de enlace de subida de por lo menos 4 bytes (un elemento de control de MAC de BSR corto más su subcabecera MAC y un elemento de control de PHR de MAC más su subcabecera MAC) o 6 bytes (un elemento de control de BSR de MAC largo más su subcabecera MAC y un elemento de control de PHR de MAC más su subcabecera MAC).

[0012] En algunos casos, la concesión de UL puede ser insuficiente para incluir ambos dos reportes:

(1) La concesión de UL se solicita enviando una petición de programación (SR) a través de un canal de control físico de enlace de subida (PUCCH). Como que el eNB no sabe qué elementos de control de MAC, por ejemplo BSR corto, BSR largo, y/o PHR, se activan en el lado del UE, puede asignar la concesión del UL con el tamaño menor de 6 bytes para evitar desperdiciar recursos.

(2) La concesión de UL se solicita enviando SR a través de un procedimiento de acceso aleatorio (RA). Cuando el procedimiento de acceso aleatorio se inicia debido a la llegada de datos del enlace de subida, el UE transmite primero un preámbulo RA para solicitar una concesión de enlace de subida y transmite los datos de enlace de subida a través de un mensaje 3 (Msg3) en el canal compartido de enlace de subida (UL-SCH). Como que el tamaño más pequeño de la concesión del UL para el Msg3 es de 80 bits, después de incluir un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) y un código de verificación de redundancia cíclica (CRC), sólo quedan 4 bytes. En consecuencia, en el mismo bloque de transporte (TB), es decir, la PDU de MAC, no pueden incluirse, para su transmisión, un elemento de control de BSR de MAC largo y un elemento de control de PHR de MAC.

[0013] De acuerdo con la especificación actual, no se especifica una prioridad entre BSR y PHR. Además, cuando se activa un BSR regular y un PHR, si la concesión del UL es de 4 bytes que quedan y la prioridad del PHR es mayor que el de la BSR regular, además de un elemento de control de PHR de MAC, también transmitirá un elemento de control de BSR de MAC corto provocado por un relleno de BSR. Entonces, la activación del BSR ya no está pendiente. En este momento, si el UE tiene más de un grupo de canales lógicos con datos de memoria intermedia de enlace de subida, ya que elemento de control de BSR de MAC corto sólo puede proporcionar información sobre la cantidad de datos de memoria intermedia de enlace de subida de un grupo de canales lógicos, la red tiene que esperar al siguiente elemento de control de BSR de MAC enviado por el UE para conocer la cantidad de datos completa en la memoria intermedia de enlace de subida del UE. Esto provoca una mala programación de recursos y un mal rendimiento de transmisión de UL del UE.

[0014] El documento de Panasonic, documento de opinión 3GPP TSG RAN WG2#62 en Kansas City, USA del 5 de Mayo de 2009 al 9 de Mayo de 2008, elemento de agenda 5.1.1.10, "Priority handling of MAC Control Elements" describe que los elementos de control de MAC de BSR y los elementos de control de MAC de PHR deben tener la prioridad más alta al transmitirse a la red.

[0015] Teniendo esto en cuenta, la presente invención tiene como objetivo disponer un procedimiento y un aparato para gestionar la prioridad de asignación de recursos de reporte de información de programación en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas con el fin de mejorar el rendimiento de la programación de recursos del sistema y la transmisión de enlace de subida del UE.

[0016] Esto se consigue mediante un procedimiento y un aparato para gestionar un reporte de información de programación en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 6. Las reivindicaciones dependientes se refieren a otros desarrollos y mejoras correspondientes.

5 **[0017]** Tal como se verá más claramente a partir de la siguiente descripción detallada a continuación, el procedimiento reivindicado para gestionar un reporte de información de programación en un equipo de usuario (UE) de un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye las etapas de activar un reporte de estado de memoria intermedia (BSR) y un reporte de potencia libre (PHR), en el que el BSR es un BSR regular; y realizar una
10 que la realización de la asignación de recursos es decidir un contenido de datos en una unidad de datos de protocolo, denominada PDU en lo sucesivo, de un control de acceso medio, denominado MAC en lo sucesivo, que se transmite a una red de un sistema de comunicaciones inalámbricas y una prioridad de asignación de recursos de un elemento de control de MAC que se llevan como contenido de datos en la PDU de MAC para el BSR es más alta para el PHR.

15 **[0018]** A continuación, la invención se ilustra adicionalmente a modo de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos. En dichos dibujos:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La figura 2 es un diagrama de bloques de función de un dispositivo de comunicaciones inalámbricas.

La figura 3 es un diagrama del código de programa de la figura 2.

20 La figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso de acuerdo con una realización de la presente invención.

[0019] Se hace referencia a la figura 1, que ilustra un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones inalámbricas 10. Se prefiere que el sistema de comunicaciones inalámbricas 10 sea un sistema LTE (evolución a largo plazo), y brevemente está compuesto por una red y una pluralidad de equipos de usuario (UES). En la figura 1,
25 la red y los UEs se utilizan simplemente para ilustrar la estructura del sistema de comunicaciones inalámbricas 10. En la práctica, la red puede comprender una pluralidad de estaciones base (Nodos B), controladores de red de radio, etc. de acuerdo con las demandas reales, y los UEs pueden ser dispositivos tales como teléfonos móviles, sistemas informáticos, etc.

[0020] Se hace referencia a la figura 2, que es un diagrama de bloques de función de un dispositivo de comunicaciones 100 en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El dispositivo de comunicaciones 100 puede utilizarse para realizar los UES de la figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferiblemente el sistema de LTE. Por motivos de brevedad, la figura 2 muestra sólo un dispositivo de entrada 102, un dispositivo de salida 104, un circuito de control 106, una unidad central de proceso (CPU) 108, una memoria de 110, un código de programa 112, y un transceptor 114 del dispositivo de comunicaciones 100. En el dispositivo de comunicaciones
35 100, el circuito de control 106 ejecuta el código del programa 112 en la memoria 110 a través de la CPU 108, controlando de este modo una operación del dispositivo de comunicaciones 100. El dispositivo de comunicaciones 100 puede recibir señales que entre un usuario a través del dispositivo de entrada 102, tal como un teclado, y puede enviar imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 104, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 114 se utiliza para recibir y transmitir señales inalámbricas, enviando las señales recibidas al circuito de control 106, y
40 enviando las señales generadas por el circuito de control 106 de manera inalámbrica. Desde una perspectiva de un marco de protocolo de comunicaciones, el transceptor 114 puede verse como una parte de Capa 1, y el circuito de control 106 puede ser utilizarse para realizar funciones de Capa 2 y Capa 3.

[0021] Se sigue haciendo referencia a la figura 2, que es un diagrama del código del programa 112 mostrado en la figura 2. El código del programa 112 incluye una capa de aplicación 200, una Capa 3 202, y una Capa 2 206, y está
45 conectado a una Capa 1 218. La Capa 3 202 realiza un control de recursos de radio. La Capa 2 206 comprende una capa de control de radioenlace (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC), y realiza un control de enlace. La Capa 1 218 realiza conexiones físicas.

[0022] En el sistema de LTE, la Capa de MAC de la Capa 2 206 realiza un procedimiento de reporte de estado de la memoria intermedia y un procedimiento de reporte de la potencia libre, para reportar información de programación tal como el estado de la memoria intermedia de enlace de subida o el estado de uso de potencia a la estación base de servicio, de manera que la red puede asignar recursos de transmisión y tomar una decisión de programación de manera eficaz. En tal situación, la realización de la presente invención proporciona un código de programa para enviar información de programación 220 para gestionar el reporte de información de programación en un UE, para
55 así mejorar el rendimiento de la programación de los recursos del sistema y la transmisión de enlace de subida del UE.

[0023] Se hace referencia a la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático de un proceso 40. El proceso 40 se utiliza para gestionar el reporte de información de programación en un UE del sistema de comunicaciones inalámbricas 10, y puede compilarse en el código de programa de reporte de información de programación 220. El proceso de 40 incluye las siguientes etapas:

5 Etapa 400: Inicio.

[0024] Etapa 410: Activar un reporte de estado de memoria intermedia (BSR) y un reporte de potencia libre (PHR), en el que el BSR es un BSR Regular.

[0025] Etapa 420: Realizar una asignación de recursos cuando se tienen recursos de enlace de subida asignados para una nueva transmisión, en el que la prioridad de asignación de recursos de un elemento de control de control de acceso al medio (MAC) del BSR es mayor que para el PHR.

Etapa 430: Fin.

[0026] De acuerdo con el proceso 40, tras la activación del BSR y el PHR, el UE realiza una asignación de recursos cuando se tiene un recurso de enlace de subida asignado para una nueva transmisión, en el que el BSR es un BSR regular y la prioridad de asignación de recursos del elemento de control de MAC para el BSR es mayor que para el PHR.

[0027] Además, la etapa de llevar a cabo la asignación de recursos es decidir un contenido de datos en una unidad de datos de protocolo (PDU) de MAC que se transmite a una red del sistema de comunicaciones inalámbricas, que es bien conocido por los expertos en la materia, y no se describe en detalle aquí.

[0028] En comparación con el estado de uso de potencia del UE, el estado de memoria intermedia del UE es más crítico para la red asignar los recursos de transmisión. Por lo tanto, en la realización de la presente invención, la prioridad de asignación de recursos del elemento de control de BSR de MAC se establece más alta que el elemento de control de PHR de MAC. En consecuencia, cuando tanto el BSR como el PHR se activan, si el recurso de enlace de subida asignado por la red (es decir, concesión de enlace de subida) es insuficiente para que el UE dé cabida tanto al elemento de control de BSR de MAC como al elemento de control de PHR de MAC, el UE de acuerdo con la realización de la presente invención utiliza el recurso asignado para dar cabida al elemento de control de BSR de MAC en una prioridad alta, para mejorar el rendimiento de la programación de recursos del sistema y la transmisión de enlace de subida del UE.

[0029] Por ejemplo, si la concesión de enlace de subida se solicita enviando una petición de programación (SR) a través de un canal de control físico de enlace de subida (PUCCH), como que la red no sabe qué elementos de control de MAC, por ejemplo BSR corto, BSR de largo, y/o PHR, se activan en el lado del UE, puede asignar la concesión de UL con el tamaño menor de 6 bytes para evitar desperdiciar recursos. Además, si la concesión de UL se solicita enviando un SR a través de un procedimiento de acceso aleatorio (RA), como que el tamaño más pequeño de la concesión de UL asignada por Msg3 es de 80 bits, después de incluir un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) y un código de verificación de redundancia cíclica (CRC), sólo quedan 4 bytes.

[0030] En tal situación, en el mismo PDU de MAC no puede incluirse, para la transmisión, un elemento de control de BSR de MAC largo y un elemento de control de PHR de MAC. De acuerdo con la realización de la presente invención, el UE genera y transmite el elemento de control de BSR de MAC en alta prioridad, con el fin de superar el problema que se da en el estado de la técnica.

[0031] En resumen, cuando se activa tanto el BSR como el PHR, la prioridad de asignación de recursos del elemento de control de BSR de MAC se establece más alta que el elemento de control de PHR de MAC en la realización de la presente invención, para mejorar el rendimiento de programación de recursos del sistema y la transmisión de enlace de subida del UE.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para gestionar el reporte de información de programación para un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo UE, de un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:
- 5 activar un reporte de estado de memoria intermedia, denominado en lo sucesivo BSR, y un reporte de potencia libre, denominado en lo sucesivo PHR, en el que el BSR es un BSR regular (410); y
- 10 realizar una asignación de recursos cuando se tiene un recurso de enlace de subida asignado para una nueva transmisión, en el que la realización de la asignación de recursos es decidir un contenido de datos en una unidad de datos de protocolo, denominada en lo sucesivo PDU, de un control de acceso al medio, denominado en lo sucesivo MAC, que se trasmite a una red del sistema de comunicaciones inalámbricas,
- caracterizado por el hecho de que
- una prioridad de asignación de recursos de un elemento de control de MAC que se realiza en la PDU de MAC para la BSR es mayor para el PHR (420).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el elemento de control de MAC del BSR es un elemento de control de BSR de MAC largo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante un procedimiento de petición de programación, denominada en lo sucesivo SR.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante el procedimiento de SR a través de un canal de control físico de enlace de subida, denominado en lo sucesivo PUCCH.
5. El procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante el procedimiento de SR a través de un procedimiento de acceso aleatorio.
6. Dispositivo de comunicaciones (100) para gestionar el reporte de información de programación para un equipo de usuario, denominado en lo sucesivo UE, de un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el dispositivo de comunicaciones (100):
- 25 un procesador (108) para ejecutar un código de programa (112); y
- una memoria (110) conectada al procesador (108) para almacenar el código del programa (112);
- en el que el dispositivo de comunicaciones (100) comprende medios para
- 30 activar un reporte de estado de memoria intermedia, denominado en lo sucesivo BSR, y un reporte de potencia libre, denominado en lo sucesivo PHR, en el que el BSR es un BSR regular (410); y medios para realizar una asignación de recursos cuando se tiene un recurso de enlace de subida para una nueva transmisión,
- en el que la realización de la asignación de recursos es decidir un contenido de datos en una unidad de datos de protocolo, denominada en lo sucesivo PDU, de un control de acceso al medio, denominado en lo sucesivo MAC, que se trasmite a una red del sistema de comunicaciones inalámbricas,
- 35 caracterizado por el hecho de que comprende medios para asignar
- una prioridad de asignación de recursos de un elemento de control de MAC que se realiza en la PDU de MAC que es mayor para la BSR que para el PHR (420).
- 40 7. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el elemento de control de MAC de BSR es un elemento de control de MAC de BSR largo.
8. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante un procedimiento de petición de programación, denominada en lo sucesivo, SR.
- 45 9. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante el procedimiento SR a través de un canal de control físico de enlace de subida, denominado en lo sucesivo PUCCH.

10. Dispositivo de comunicación (100) según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el recurso de enlace de subida se solicita mediante el procedimiento SR a través de un procedimiento de acceso aleatorio.

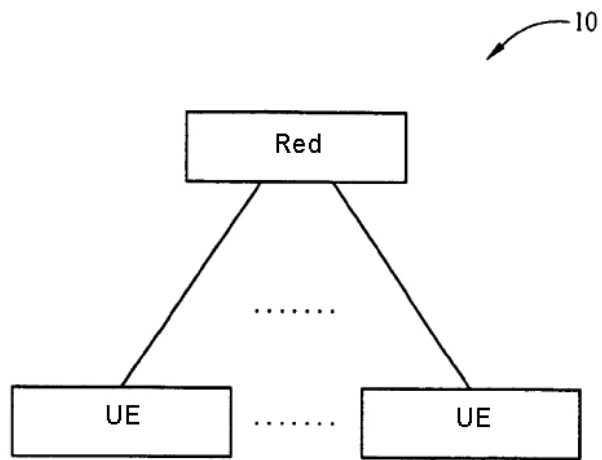


FIG. 1

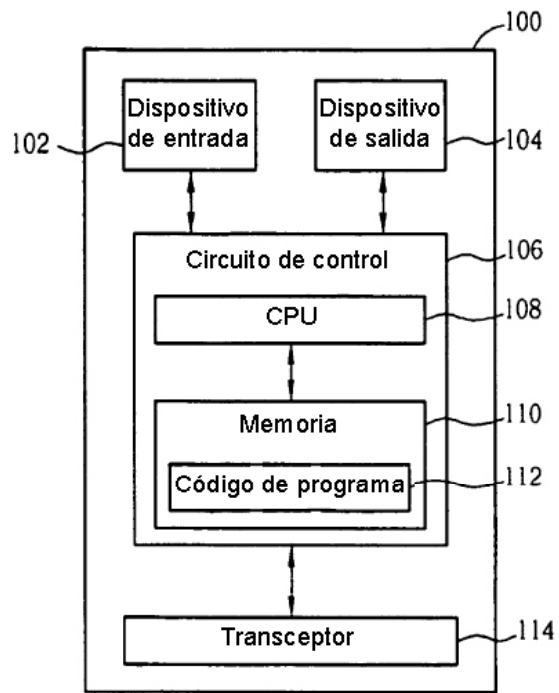


FIG. 2

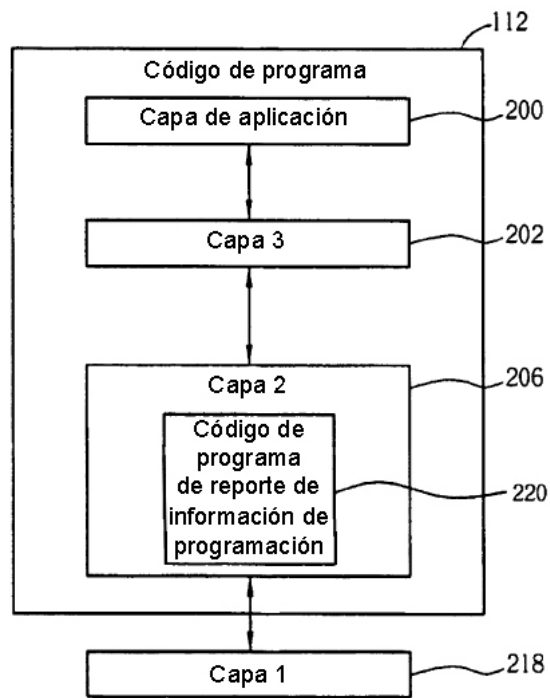


FIG. 3

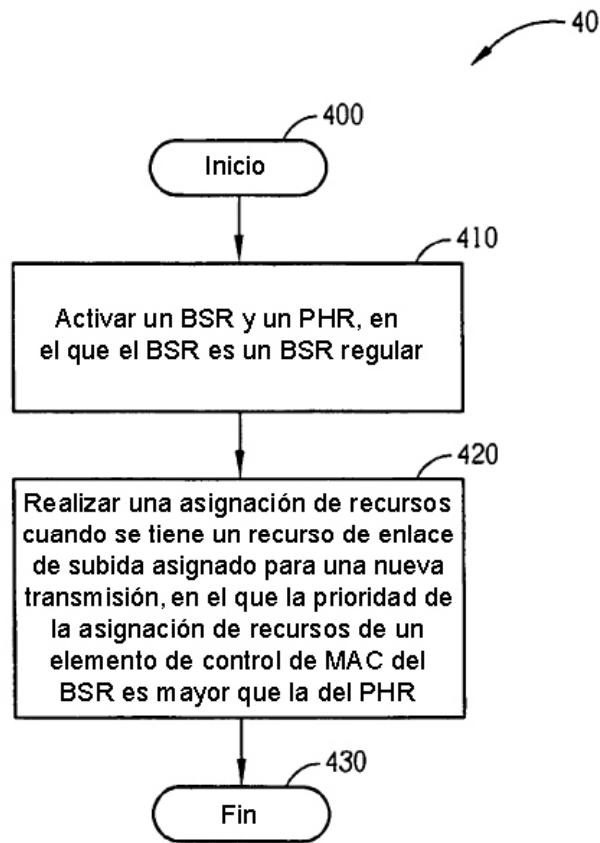


FIG. 4