

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 779**

51 Int. Cl.:
H04L 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08008595 .4**
96 Fecha de presentación: **07.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1990944**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2008**

54 Título: **Procedimiento y aparato para el envío de unidades de datos de protocolo para un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:
07.05.2007 US 916546 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2012

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

72 Inventor/es:
Tseng, Li Chih

74 Agente/Representante:
Zea Checa, Bernabé

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).

ES 2 376 779 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para el envío de unidades de datos de protocolo para un equipo de usuario en un sistema de comunicaciones inalámbricas

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para el envío de unidades de datos de protocolo en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5.

10 **[0002]** El sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G) ha adoptado un método de acceso de interfaz aérea de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) para una red celular. El WCDMA proporciona un aprovechamiento del espectro de alta frecuencia, cobertura universal y transmisión de datos multimedia de alta velocidad y alta calidad. El método WCDMA también cumple todos los tipos de requisitos de QoS simultáneamente, proporcionando distintos servicios de transmisión de dos vías flexible y una mejor calidad de comunicación para reducir los índices de interrupción de la transmisión.

15 **[0003]** En la técnica anterior, las longitudes de todas las Unidades de Datos de Protocolo (PDU) que se envían a través de la capa de Control de Radioenlace (RLC) son iguales. Sin embargo, esto disminuye el índice de utilidad del ancho de banda y la eficiencia de procesamiento de datos, especialmente para aplicaciones de alta velocidad de datos, tales como el Acceso de Paquetes de Alta Velocidad de Enlace de Bajada (HSDPA) y Acceso de Paquetes de Alta Velocidad de Enlace de Subida (HSUPA) en el sistema de comunicaciones móviles de tercera generación 3G. De este modo, teniendo como objetivo aplicaciones de alta velocidad de datos, el proyecto de asociación para la tercera generación (3GPP) hace algunas modificaciones para las capas RLC y de Control de Acceso al Medio (MAC), que principalmente incluye adoptar tamaños flexibles de PDU de RLC y proporcionar segmentación/reensamblaje de PDU en la capa MAC, para mejorar el índice de utilidad del ancho de banda y la eficiencia de procesamiento de datos, haciendo que sea posible de este modo una alta velocidad de datos dada por características de capa física tales como Múltiple Entrada y Múltiple Salida (MIMO) y modulaciones de alto orden.

25 **[0004]** En tal situación, el 3GPP introduce recientemente una entidad de protocolo MAC-ehs en la capa MAC, que permite el soporte de tamaños flexibles de PDU de RLC, así como segmentación/reensamblaje de MAC. Además, a diferencia de MAC-hs para HSDPA, MAC-ehs permite la multiplexación de datos de varias colas de prioridad dentro de un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 2 ms. En la especificación de protocolo de MAC formulada por el 3GPP pueden encontrarse operaciones detalladas de la entidad MAC-ehs, las cuales no se describen aquí.

30 **[0005]** Consúltese la figura 1, que ilustra un diagrama esquemático de una PDU de MAC-ehs. La PDU de MAC-ehs consiste en una pluralidad de PDUs de reordenamiento R_PDU_n y una cabecera correspondiente MAC-ehs. Cada PDU de reordenamiento consiste en por lo menos una Unidad de Datos de Servicio (SDU) de MAC-ehs consecutiva o segmentos de SDU de MAC-ehs que pertenecen a la misma cola de prioridad, o cola de reordenamiento. Una SDU de MAC-ehs, es decir, una PDU de capa superior, es una PDU de MAC-c o bien una PDU de MAC-d. Para cada PDU de reordenamiento, la cabecera MAC-ehs lleva un campo (LCH-ID) identificador de canal lógico LCH-ID_n, un campo de longitud L_n, un campo (TSN) de número de secuencia de transmisión TSN_n, un campo (SI) indicador de segmentación SI_n, y un campo de cabecera de extensión F_n. El campo LCH-ID LCH-ID_n indica una cola de prioridad para cada PDU de reordenamiento, en el que la correlación entre el canal lógico y la cola de prioridad/reordenamiento viene dada por capas superiores. El campo longitud L_n indica la longitud de datos de cada PDU de reordenamiento. El campo TSN TSN_n indica un TSN de cada PDU de reordenamiento para fines de reordenamiento. El campo SI SI_n indica si las SUDs de MAC-ehs incluidas en cada PDU de reordenamiento son segmentadas y el tipo de segmentación de la PDU de reordenamiento para reensamblaje. El campo de extensión de cabecera F_n indica entonces si en adelante existe una PDU de reordenamiento siguiente.

45 **[0006]** De este modo, cuando el UE recibe una PDU de MAC-ehs, cada PDU de reordenamiento se asigna primero a una cola de reordenamiento correspondiente para el reordenamiento de acuerdo con el campo LCH-ID LCH-ID_n y el campo TSN TSN_n. En cada cola de reordenamiento, si se determina que la última PDU de reordenamiento recibida es consecutiva a un segmento previamente almacenado de una SDU de MAC-ehs, la PDU de reordenamiento se concatenará además con el segmento previamente almacenado de la SDU de MAC-ehs de acuerdo con el campo SI SI_n, de manera que puede enviarse una SDU de MAC-ehs completa a capas superiores.

50 **[0007]** De acuerdo con el anterior protocolo MAC, el campo SI se indica mediante dos bits, y por lo tanto incluye cuatro tipos de segmentación:

1) Tipo '00': indica que una primera SDU de MAC-ehs y una última SUD de MAC-ehs en una PDU de reordenamiento no son segmentadas.

2) Tipo '01': indica que una primera SDU de MAC-ehs en una PDU de reordenamiento es una PDU de capa superior segmentada "*front-end*"; y si hay más de una SDU de MAC-ehs en la PDU de reordenamiento, una última SDU de MAC-ehs en la PDU de reordenamiento no es segmentada.

3) Tipo '10': indica que la última SDU de MAC-ehs en una PDU de reordenamiento es una PDU de capa superior segmentada "*back-end*"; y, si hay más de una SDU de MAC-ehs en la PDU de reordenamiento, una primera SDU de MAC-ehs en la PDU de reordenamiento no es segmentada.

4) Tipo '11': indica que una primera SDU de MAC-ehs en una PDU de reordenamiento es una PDU de capa superior segmentada "*front-end*"; y, una última SDU de MAC-ehs en la PDU de reordenamiento es una PDU de capa superior segmentada "*back-end*".

10 **[0008]** En la técnica anterior, cuando se recibe una PDU de reordenamiento con el campo SI = '00', como que las SDUs de MAC-ehs incluidas en la PDU de reordenamiento no han sido segmentadas, todas las PDU de capa superior completas de la PDU de reordenamiento serán enviadas directamente a capas superiores, tal como canales lógicos correspondientes, y la concatenación con el segmento previamente almacenado de SDU de MAC-ehs no se lleva a cabo. Sin embargo, si el segmento de PDU anterior almacenado no se descarta, puede generarse y enviarse una PDU de capa superior errónea debido a una concatenación correcta.

[0009] Por ejemplo, cuando se recibe una PDU de reordenamiento con TSN= 2 y el campo SI = '00', tal como se ha mencionado anteriormente, todas las PDU de capa superior completas de la PDU de reordenamiento serán enviadas directamente a canales lógicos correspondientes sin llevar a cabo ninguna concatenación. En este caso, si los campos SI de siguientes PDU de reordenamiento recibidas son todos iguales a '00', el segmento de PDU anterior almacenado no se descartaría o concatenaría. En este momento, si se recibe una PDU de reordenamiento con TSN = 2 de un ciclo siguiente y el campo SI = '01' o '11', se determinaría que la PDU de reordenamiento es consecutiva con el segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con el TSN y puede concatenarse con el segmento de PDU previamente almacenado, para así generar una PDU de capa superior incorrecta.

[0010] En resumen, como que el segmento de PDU previamente almacenado no se descarta apropiadamente, la siguiente PDU de reordenamiento recibida puede ser concatenada con el segmento de PDU previamente almacenado en algunas situaciones, dando lugar a un error de datos del UE.

[0011] R2-071140 describe varias optimizaciones para evitar la repetición de los mismos valores de algunos campos como LCH-ID, TSN, L y SI en la cabecera MAC-hs y analiza el beneficio de estas optimizaciones.

[0012] Teniendo esto en cuenta, el objetivo de la presente invención es un procedimiento y un aparato para el envío de unidades de datos de protocolo en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas.

[0013] Esto se consigue mediante un procedimiento y un aparato para el envío de unidades de datos de protocolo en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5. Las reivindicaciones dependientes se refieren a correspondientes desarrollos y mejoras.

[0014] Tal como se verá más claramente a continuación a partir de la siguiente descripción detallada, el procedimiento reivindicado para el envío de unidades de datos de protocolo (PDUs) en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende las etapas de recibir una PDU de reordenamiento que tenga PDUs consecutivas desde una entidad de protocolo; determinar si las PDUs consecutivas son segmentadas para reensamblaje con un segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con un mensaje de indicación de segmentación correspondiente a la PDU de reordenamiento; y enviar la PDU consecutiva a una entidad de protocolo de capa superior de la entidad de protocolo y descartar el segmento de PDU previamente almacenado cuando la por lo menos una PDU no es segmentada, en el que las PDUs consecutivas son unidades de datos de servicio de MAC-ehs, denominadas SDUs de MAC-ehs, que comprenden PDUs de MAC-d o PDUs de MAC-c.

[0015] A continuación, la invención se ilustra además a modo de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una PDU de MAC-ehs.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones.

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

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

[0016] Consúltase la figura 2, que es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicaciones 100. Por motivos de brevedad, la figura 2 sólo muestra un dispositivo de entrada 102, un dispositivo de salida 104, un

circuito de control 106, una unidad central de procesamiento (CPU) 108, una memoria 110, un código de programa 112, y un transceptor 114 del dispositivo de comunicaciones 100. En el dispositivo de comunicaciones 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 entradas por un usuario a través del dispositivo de entrada 102, tal como un teclado, y puede emitir 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 señales recibidas al circuito de control 106, y 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 utilizarse para realizar funciones de Capa 2 y Capa 3.

[0017] Consúltese también la figura 3, que es un diagrama esquemático del código de programa 112 de la figura 2. El código de programa 112 comprende una capa de programa de aplicación 200, una interfaz de capa 3 202, una interfaz de capa 2 206, y una interfaz de capa 1 218. Cuando se transmiten señales, la interfaz de capa 3 202 envía unidades de datos de servicio (SDUs) 208 a la interfaz de capa 2 206 y la interfaz de capa 2 206 almacena las SDUs 208 en una memoria intermedia 212. Entonces, la interfaz de capa 2 206 genera una pluralidad de PDUs 214 de acuerdo con las SDUs 208 almacenados en la memoria intermedia 212 y envía las PDUs 214 generadas a un destino a través de la interfaz de capa 1 218. Por el contrario, cuando se recibe una señal de radio, la señal de radio se recibe a través de la interfaz de capa 1 218 y la interfaz de capa 1 218 envía PDUs 214 a la interfaz de capa 2 206. La interfaz de capa 2 206 restaura las PDUs 214 a SDUs 208 y almacena las SDUs 208 en la memoria intermedia 212. Finalmente, la interfaz de capa 2 206 transmite las SDUs 208 almacenados en la memoria intermedia 212 a la interfaz de capa 3 202. Preferiblemente, el dispositivo de comunicaciones 100 se aplica en un sistema de Acceso a Paquetes a Alta Velocidad Evolucionado (HSPA Evolucionado) de manera que la interfaz de capa 2 206 puede ser una interfaz MAC-ehs utilizada para el manejo de PDUs de MAC-ehs.

[0018] Cuando el dispositivo de comunicaciones 100 recibe una PDU de MAC-ehs, cada PDU de reordenamiento de la PDU de MAC-ehs se asigna primero a una cola de reordenamiento correspondiente para reordenar y reensamblar. En este caso, la realización de la presente invención proporciona un código de programa de envío de PDU 220 en el código del programa 112 utilizado para enviar correctamente PDUs a capas superiores. Consúltese la figura 4, que ilustra un diagrama esquemático de un proceso 30 de acuerdo con una realización de la presente invención. El proceso 30 se utiliza para enviar PDUs en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas, y puede compilarse en el código del programa de envío de PDU 220. El proceso 30 incluye las siguientes etapas:

Etapas 300: Inicio.

Etapas 302: Recibir una PDU de reordenamiento que tenga por lo menos una PDU de una entidad de protocolo.

Etapas 304: Determinar si la por lo menos una PDU es segmentada para reensamblar con un segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con un mensaje de indicación de segmentación que corresponde a la PDU de reordenamiento.

Etapas 306: Enviar la por lo menos una PDU a una entidad de protocolo de capa superior de la entidad de protocolo y descartar el segmento de PDU previamente almacenado cuando la por lo menos una PDU no son todas segmentadas.

Etapas 308: Fin.

[0019] De acuerdo con el proceso 30, se recibe primero una PDU de reordenamiento en una cola de reordenamiento. La PDU de reordenamiento va en una PDU de MAC-ehs e incluye por lo menos una PDU de capa superior. Entonces se determina si la por lo menos una PDU es segmentada para reensamblaje con un segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con un mensaje de indicación de segmentación correspondiente a la PDU de reordenamiento. El mensaje de indicación de segmentación es un campo de indicación de segmentación (SI) correspondiente a la PDU de reordenamiento en la PDU de MAC-ehs. Si la por lo menos una PDU no son todas segmentadas, la por lo menos una PDU se envían a una entidad de protocolo de capa superior de la entidad de protocolo, y el segmento de PDU previamente almacenado se descarta.

[0020] En otras palabras, cuando se recibe una PDU de reordenamiento con el campo SI = '00', no solamente se envían todas las PDUs de capa superior completas de la PDU de reordenamiento directamente a capas superiores, tal como a canales de lógicos correspondientes, sino que el segmento PDU previamente almacenado también se descarta en la realización de la presente invención, para así evitar una concatenación incorrecta de PDUs de reordenamiento recibidas más tarde, con el segmento PDU previamente almacenado.

[0021] Tal como se ha indicado anteriormente, cuando se recibe la PDU de reordenamiento con todas las PDUs de capa superior completas, la realización de la presente invención también descarta el segmento de PDU previamente almacenado para evitar una concatenación y envío de PDU incorrectos que provoca un error de datos del UE.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el envío de unidades de datos de protocolo, denominado en lo sucesivo PDU, en un equipo de usuario de un sistema de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:

recibir una PDU de reordenamiento que tenga PDUs consecutivas de una entidad de protocolo (302);

determinar si las PDUs consecutivas son segmentadas para reensamblar con un segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con un mensaje de indicación de segmentación correspondiente a la PDU de reordenamiento (304); y

caracterizado por el hecho de que

las PDUs consecutivas se envían a una entidad de protocolo de capa superior de la entidad de protocolo y se descarta el segmento de PDU previamente almacenado cuando las PDUs consecutivas no son todas segmentadas (306),

en el que las PDUs consecutivas son unidades de datos de servicio de MAC-ehs, denominadas SDUs de MAC-ehs, que comprenden PDUs de MAC-d o PDUs de MAC-c.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la PDU de reordenamiento va en una PDU de MAC-ehs.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el mensaje de indicación de segmentación es un campo de cabecera de la PDU de MAC-ehs correspondiente a la PDU de reordenamiento.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el sistema de comunicaciones inalámbricas es un sistema de Acceso a Paquetes a Alta Velocidad Evolucionado.
5. Dispositivo de comunicaciones (100) utilizado en un sistema de comunicaciones inalámbricas para el envío de unidades de datos de protocolo, denominado en lo sucesivo PDU, comprendiendo el dispositivo de comunicaciones (100):

un circuito de control (106) para realizar funciones del dispositivo de comunicaciones (100);

una unidad central de procesamiento (108) instalada en el circuito de control (106) para la ejecutar un código de programa (112) para operar el circuito de control (106);

y una memoria (110) conectada a la unidad central de procesamiento (108) para almacenar el código de programa (112);

en el que el código del programa (112) comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por el circuito de control, provoca que el dispositivo de comunicaciones reciba una PDU de reordenamiento que tiene PDUs consecutivas de una entidad de protocolo (302);

determinar si las PDUs consecutivas son segmentadas para reensamblar con un segmento de PDU previamente almacenado de acuerdo con un mensaje de indicación de segmentación correspondiente a la PDU de reordenamiento (304); y

enviar las PDUs consecutivas a una entidad de protocolo de capa superior de la entidad de protocolo y descartar el segmento de PDU previamente almacenado cuando las PDUs consecutivas no son todas segmentadas (306),

en el que las PDUs consecutivas son unidades de datos de servicio de MAC-ehs, denominadas SDUs de MAC-ehs, que comprenden PDUs de MAC-d o PDUs de MAC-c.
6. Dispositivo de comunicaciones (100) según la reivindicación 5, caracterizado por le hecho de que la PDU de reordenamiento va en una PDU de MAC-ehs.
7. Dispositivo de comunicaciones (100) según la reivindicación 6, caracterizado por le hecho de que el mensaje de indicación de segmentación es un campo de cabecera de la PDU de MAC-ehs correspondiente a la PDU de reordenamiento.
8. Dispositivo de comunicaciones (100) según la reivindicación 5, caracterizado por le hecho de que el sistema de comunicaciones inalámbricas es un sistema de Acceso a Paquetes a Alta Velocidad Evolucionado.

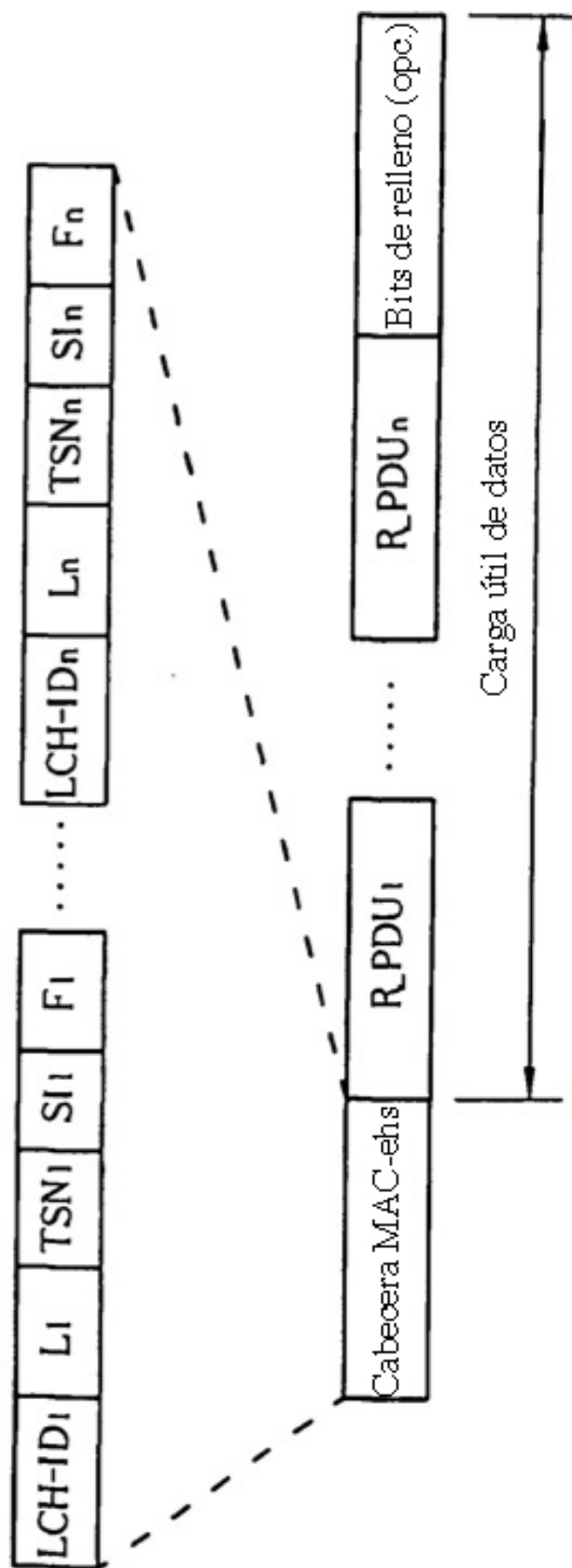


FIG. 1

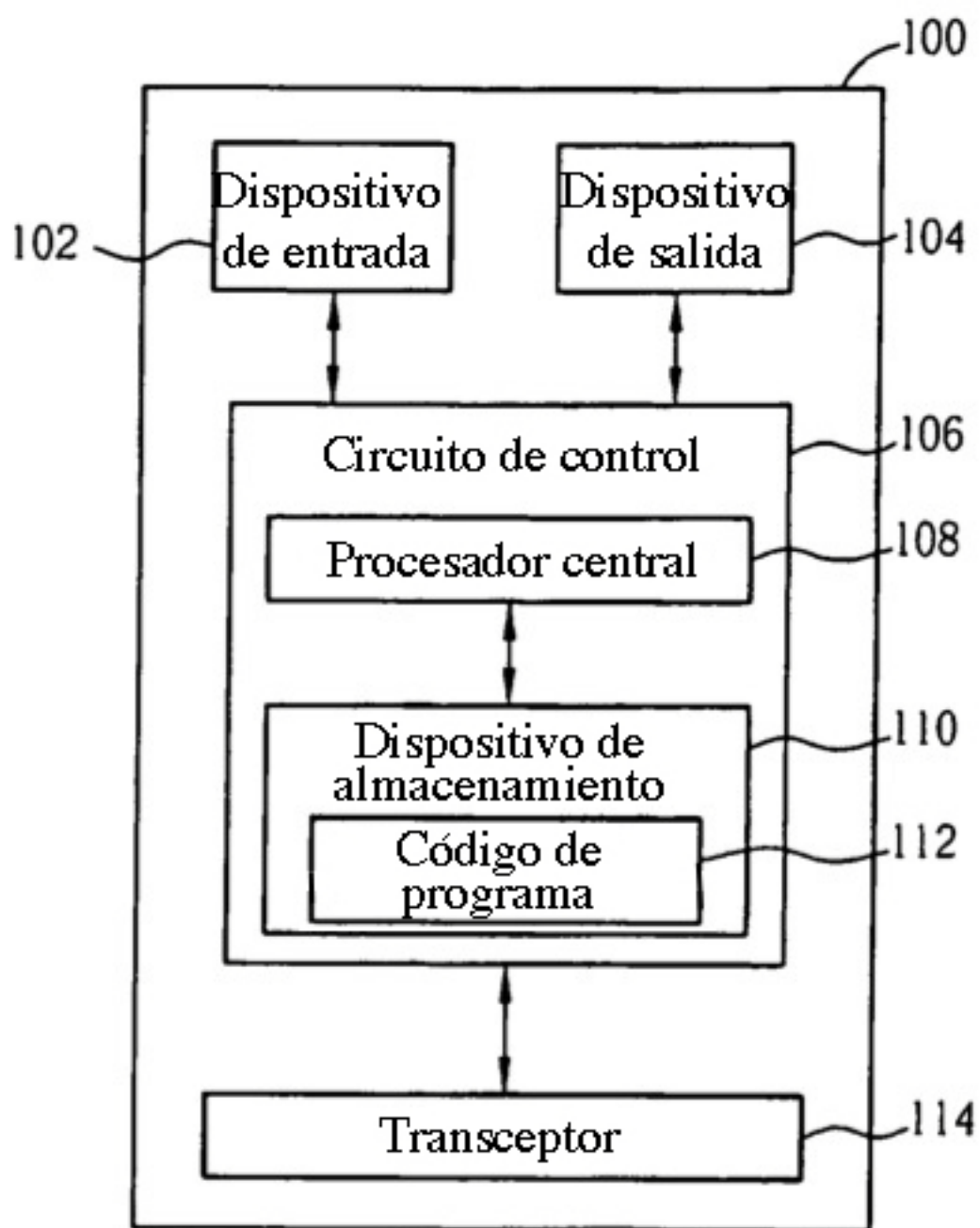


FIG. 2

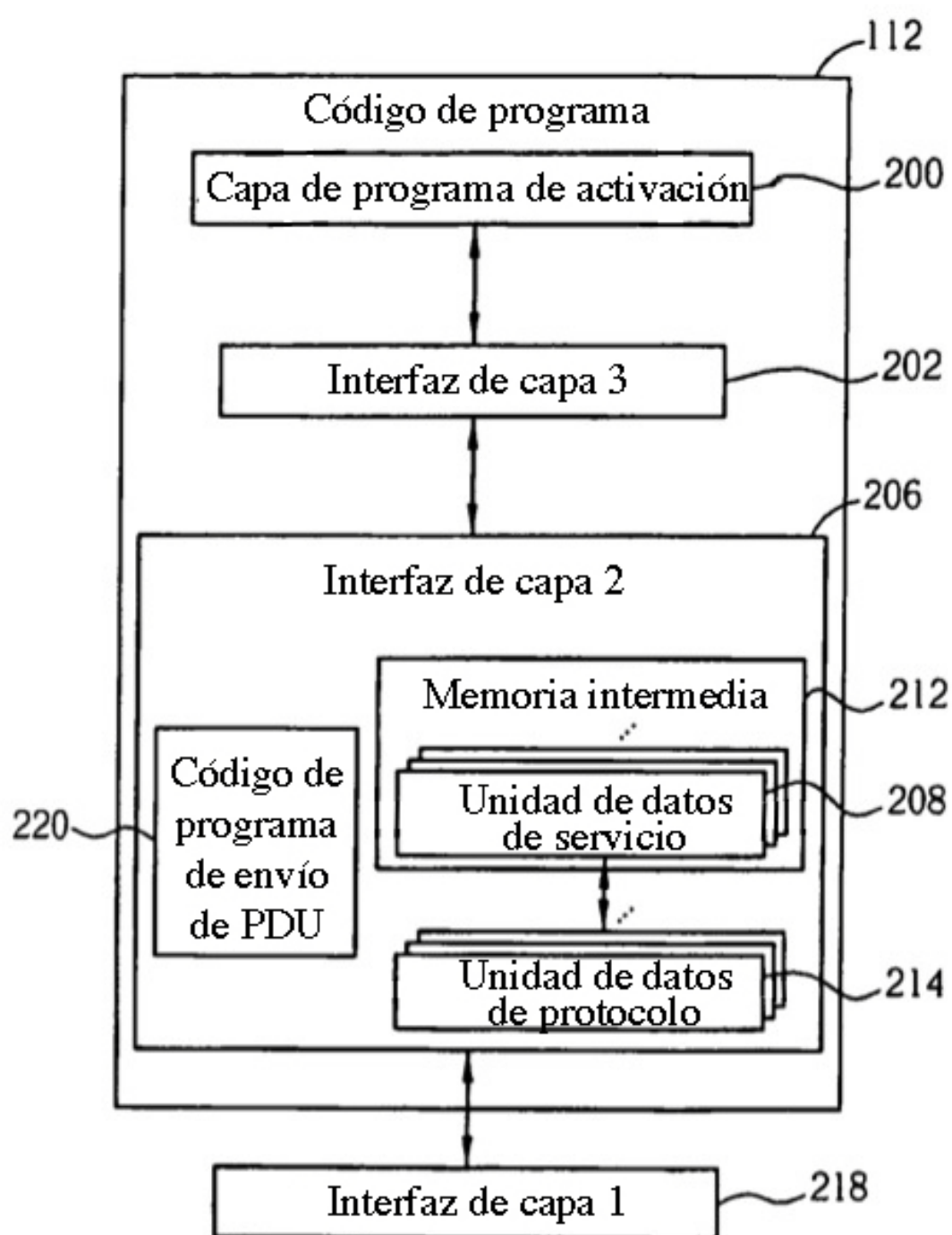


FIG. 3

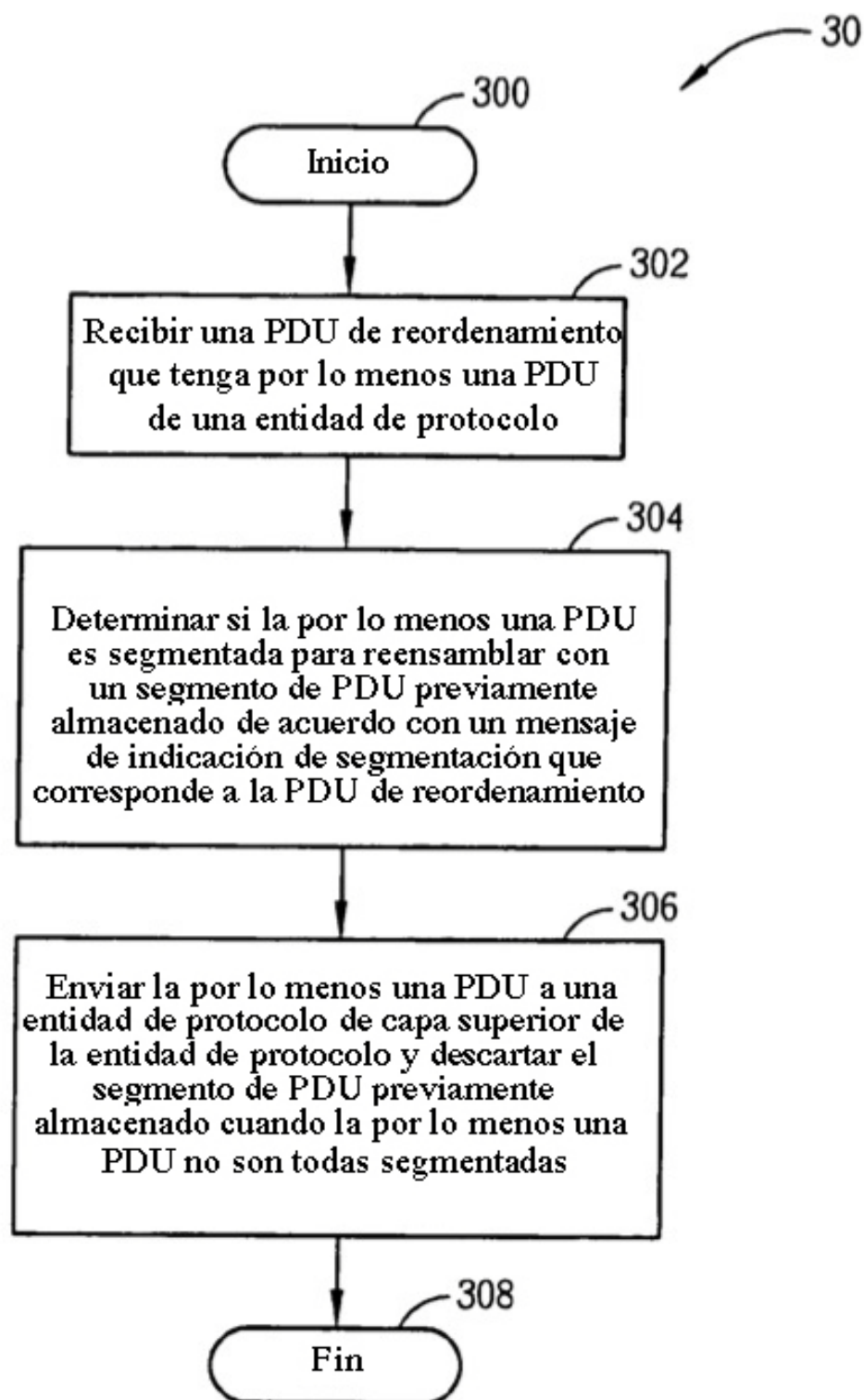


FIG. 4