

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 742**

51 Int. Cl.:  
**H04N 7/24** (2011.01)  
**H04L 12/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06802246 .6**  
96 Fecha de presentación: **23.08.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1917809**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Transmisión de unidades de datos de protocolo múltiple en paquetes de capa física**

30 Prioridad:  
**24.08.2005 US 211232**

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:  
**QUALCOMM INCORPORATED  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US**

72 Inventor/es:  
**LING, Fan**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 376 742 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

Transmisión de unidades de datos de protocolo múltiple en paquetes de capa física

### Antecedentes

#### I. Campo

- 5 La presente invención versa en general acerca de la comunicación y, más específicamente, acerca de técnicas para transmitir y recibir unidades de datos de protocolo múltiple (MUX-PDU) en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

#### II. Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan de forma generalizada para proporcionar diversos servicios de comunicaciones, tal como voz, vídeo, datos en paquetes, etcétera. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de proporcionar comunicación para múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, el ancho de banda del sistema y/o la potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y un sistema de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA).

- 15 El videoteléfono o la telefonía de vídeo es una aplicación que crece rápidamente para muchos sistemas de comunicaciones inalámbricas. Una aplicación de videoteléfono transmite voz y vídeo simultáneamente usando, por ejemplo, la recomendación ITU-T H.223 (o, simplemente, "H.223"), titulada "Multiplexing Protocol for Low Bit Rate Multimedia Communication". El H.223 es un protocolo que recibe vídeo, audio, datos y control como flujos multimedia en continuo separados y genera MUX-PDU para todos estos flujos en continuo. Las MUX-PDU son luego objeto de una correspondencia o se encapsulan en paquetes PHY, que son paquetes en una capa física (PHY). Los paquetes PHY son procesados posteriormente y transmitidos al receptor por medio de un canal inalámbrico.

- 20 Típicamente, el receptor recibe cierto porcentaje de paquetes PHY con error debido al ruido y a impedimentos en el canal inalámbrico. Los paquetes PHY recibidos con error se denominan a menudo paquetes PHY borrados. Típicamente, también se pierden todas las MUX-PDU transportadas en los paquetes PHY borrados. Dado que los paquetes PHY borrados son inevitables para un sistema inalámbrico, en la técnica existe la necesidad de técnicas para reducir el número de MUX-PDU perdidas debido a los paquetes PHY borrados.

### Resumen

- 30 En el presente documento se describen técnicas para el envío eficiente de MUX-PDU en paquetes PHY en un sistema de comunicaciones inalámbricas según se expone en las reivindicaciones adjuntas. Los paquetes PHY pueden tener un tamaño fijo que puede ser configurado o seleccionado durante el establecimiento de llamada. Las MUX-PDU son generadas en base al tamaño de paquete PHY, de modo que la totalidad o un porcentaje sustancial de las MUX-PDU se conformen al tamaño de paquete PHY. Por ejemplo, un codificador de vídeo puede codificar una señal de vídeo para generar porciones codificadas de vídeo, y cada porción de vídeo puede ser enviada en una MUX-PDU. Un codificador de audio puede codificar una señal de audio para generar paquetes codificados de vídeo, y uno o más paquetes de audio pueden ser enviados en una MUX-PDU. Cada MUX-PDU que se conforme al tamaño de paquete PHY se envía en un paquete PHY.

- 40 En un transmisor, se generan MUX-PDU para múltiples flujo multimedia en continuo (por ejemplo, flujos de vídeo, datos y/o control en continuo) en base al tamaño de paquete PHY. Las MUX-PDU tienen tamaños variables y tienen una correspondencia con paquetes PHY, de tal modo que (1) cada MUX-PDU que sea menor que el tamaño de paquete PHY es enviada en un paquete PHY y (2) cada MUX-PDU que sea mayor que el tamaño de paquete PHY es enviada en un número mínimo de paquetes PHY. Cada MUX-PDU se rellena con una o más MUX-PDU nulas y/o uno o más bytes de relleno, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY. El relleno se selecciona de tal manera que no pueda ser confundido con una cabecera ni con datos válidos de MUX-PDU. Cada paquete PHY puede ser enviado en un intervalo temporal de transmisión (TTI) a un receptor.

- 45 El receptor lleva a cabo el procesamiento complementario en los paquetes PHY recibidos para recuperar las MUX-PDU. El receptor remite cada MUX-PDU válida y descarga cualquier relleno encontrado. Además, el receptor desmultiplexa el vídeo, el audio, los datos y el control en las MUX-PDU recuperadas en sus respectivos flujos multimedia en continuo.

- 50 En lo que sigue se describen con mayor detalle diversos aspectos y realizaciones de la invención.

El documento US 2002/064145 da a conocer en una realización una unidad móvil que recibe una velocidad de transferencia de datos del canal suplementario de vuelta asignado, por ejemplo, como parte de una asignación del canal suplementario desde una estación base a la unidad móvil en un sistema de comunicaciones CDMA de espectro ensanchado. La unidad móvil utiliza una tabla de perfiles para determinar una velocidad máxima viable de

transferencia de datos del canal suplementario de vuelta. Por ejemplo, la tabla de perfiles puede ser construida sometiendo la unidad móvil a ensayo para determinar qué combinaciones de velocidades de datos de los canales suplementarios de ida y vuelta y qué condiciones operativas hacen que el procesador de la unidad móvil “se estrelle”. La unidad móvil comunica datos por el canal suplementario de vuelta con una velocidad de transferencia de datos que no supera la velocidad máxima viable de transferencia de datos del canal suplementario de vuelta construyendo, por ejemplo, unidades de datos de servicio usando relleno para disminuir la velocidad de transferencia de datos de comunicación por debajo de la velocidad máxima viable de transferencia de datos del canal suplementario de vuelta.

5

### **Breve descripción de los dibujos**

10 Las características y la naturaleza de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción detallada presentada en lo que sigue tomada en conjunto con los dibujos, en los que números de referencia semejantes identifican partes correspondientes de principio a fin.

La FIG. 1 muestra el procesamiento y el multiplexado en un transmisor para una llamada de videoteléfono.

La FIG. 2 muestra la estructura de una MUX-PDU.

15 La FIG. 3 muestra la correspondencia de MUX-PDU y paquetes PHY sin alineamiento.

La FIG. 4 muestra la correspondencia de MUX-PDU y paquetes PHY con alineamiento.

La FIG. 5 muestra un patrón de relleno de 5 bytes.

La FIG. 6 muestra un procedimiento para generar una MUX-PDU agregada con una o más MUX-PDU menores y relleno.

20 La FIG. 7 muestra un paquete PHY que contiene una MUX-PDU, múltiples MUX-PDU nulas y múltiples bytes de relleno.

La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques de un transmisor y un receptor.

### **Descripción detallada**

25 La palabra “ejemplar” se usa en el presente documento con el significado de “servir de ejemplo, muestra o ilustración”. No debe interpretarse necesariamente de ninguna realización ni ningún diseño descritos en el presente documento como “ejemplares” que resulten preferentes o ventajosos con respecto a otras realizaciones u otros diseños.

30 La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques del procesamiento y el multiplexado en un transmisor para una llamada de videoteléfono usando la recomendación ITU-T H.324M (o, simplemente, “H.324M”). La H.324M es una versión modificada de la recomendación ITU-T H.324, titulada “Terminal for Low Bit Rate Multimedia Communication”. El H.324 es un estándar internacional para la comunicación multimedia en un sistema conmutado por circuitos con una baja velocidad de transferencia de bits y utiliza el H.223 como protocolo de transferencia/multiplexado de datos.

35 En una capa 110 de aplicación, la llamada de videoteléfono es procesada como señales separadas de vídeo, audio, datos y control que son enviados por canales lógicos diferentes. Los datos pueden ser para texto o algún otro contenido. Cada canal lógico es identificado por un número de canal lógico (LCN) único. El LCN 0 se usa para el canal de control. El número de canales lógicos a usar para la llamada de videoteléfono y el contenido que ha de ser llevado por cada canal lógico se definen durante el establecimiento de llamada.

40 Un codificador 122 de vídeo procesa una señal de vídeo procedente de la entrada/salida (E/S) 112 de vídeo y proporciona un flujo codificado de vídeo en continuo. Un codificador 124 de audio procesa una señal de audio procedente de la entrada/salida (E/S) 114 de audio y proporciona un flujo codificado de audio en continuo. Se procesa una señal de control procedente de la aplicación 116 según la recomendación ITU-T H.245 (o, simplemente, “H.245”), titulada “Control Protocol for Multimedia Communication” (bloque 128) y se la procesa adicionalmente según un Protocolo Simple de Retransmisión (SRP) (bloque 130) para generar un flujo de control en continuo.

45 El H.223 incluye una capa 140 de adaptación y una capa múltiplex 150. La capa 140 de adaptación recibe y procesa por separado los flujos en continuo de vídeo, audio, datos y control. La capa 140 de adaptación añade información a cada flujo multimedia en continuo, si es aplicable, para la detección de errores y/o la corrección de errores, la numeración de secuencia y la retransmisión. La capa 140 de adaptación genera unidades de datos de servicio de la capa de adaptación (AL-SDU) para cada flujo multimedia en continuo. Cada AL-SDU para el flujo de vídeo en continuo puede llevar vídeo codificado para una trama, una porción o alguna otra unidad de vídeo. Una porción de vídeo se corresponde a cierto número de filas y cierto número de columnas de una trama de vídeo. Típicamente, cada AL-SDU para el flujo de audio en continuo lleva hasta tres paquetes de audio, dado que más paquetes de audio agrupados aumentarán las demoras.

50

La capa múltiplex 150 recibe las AL-SDU para todos los flujos multimedia en continuo y genera MUX-PDU que tienen longitudes variables. Cada MUX-PDU puede llevar datos procedentes de una o más AL-SDU para uno o más flujos multimedia en continuo. Por ejemplo, una sola MUX-PDU puede llevar una combinación de vídeo, audio y control. La capa múltiplex 150 realiza la multiplexación según una tabla de multiplexado que contiene hasta 16 entradas para hasta 16 formatos diferentes de MUX-PDU. Cada formato de MUX-PDU indica el número de bytes (si los hay) que deben ser llevados por cada flujo multimedia en continuo en una MUX-PDU. Cada MUX-PDU está en uno de los formatos indicados en la tabla de multiplexado. La tabla de multiplexado es definida durante el establecimiento de llamada y puede ser actualizada durante la llamada.

Una capa física 160 recibe las MUX-PDU y genera paquetes PHY (o, simplemente, "paquetes"). El procesamiento por parte de la capa física 160 depende del diseño del sistema y, típicamente, incluye codificación, intercalación, establecimiento de correspondencia de símbolos, etcétera. Los paquetes PHY son transmitidos a un receptor por medio de un canal inalámbrico.

Para el H.223, el transmisor multiplexa vídeo, audio, datos y control H.245 en las MUX-PDU y envía estas MUX-PDU al receptor. El receptor recibe las MUX-PDU y desmultiplexa el vídeo, el audio, los datos y el control enviados en estas MUX-PDU en sus flujos multimedia en continuo separados. Las MUX-PDU son las unidades de datos de nivel más bajo conocidas a la aplicación de videoteléfono. Típicamente, la aplicación de videoteléfono no tiene conocimiento alguno de la manera en que la capa física transmite las MUX-PDU.

La **FIG. 2** muestra la estructura de una MUX-PDU según el protocolo de nivel 2 de H.223. La MUX-PDU va precedida por un señalizador de nivel 2 de 2 bytes que puede ser configurado en uno de dos valores de 2 bytes por el H.223. El señalizador de nivel 2 delimita o rodea cada MUX-PDU y es usado por el receptor para detectar una nueva MUX-PDU.

Para el nivel 2, la MUX-PDU incluye una cabecera de 3 bytes seguida por una carga útil de tamaño variable. La cabecera de la MUX-PDU incluye un campo de código de multiplexado (MC) de 4 bits, un campo de longitud de la carga útil multiplexada (MPL) de 8 bits y un campo de bits de paridad de 12 bits. El campo MC indica el formato de la MUX-PDU, que es uno de los formatos de MUX-PDU definidos en la tabla de multiplexado. El campo MPL indica el tamaño de la carga útil de la MUX-PDU. El campo de bits de paridad contiene 12 bits de paridad generados para el campo MC y el campo MPL. La carga útil de la MUX-PDU tiene un tamaño variable que oscila entre 0 y 254 bytes y está indicado por el campo MPL.

El H.223 cubre el multiplexado de flujos multimedia en continuo para una aplicación conmutada por circuitos. Típicamente, tal aplicación se vale de la capa física para proporcionar una conexión dedicada y una velocidad de transferencia de datos fija para una llamada. Típicamente, los flujos multimedia en continuo tienen velocidades de transferencia de datos que pueden variar ampliamente con el tiempo. Las técnicas de multiplexado descritas en el presente documento multiplexan eficientemente las MUX-PDU en paquetes PHY.

Las técnicas de multiplexado descritas en el presente documento pueden ser usadas para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas que soportan aplicaciones conmutadas por circuitos. Un sistema tal es un sistema de CDMA de banda ancha (W-CDMA) que está descrito en documentos provenientes de un consorcio denominado ("Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP)). En el W-CDMA, pueden enviarse datos de la capa superior en uno o más canales de transporte, como, por ejemplo, un canal dedicado de tráfico (DTCH) y un canal dedicado de control (DCCH). Cada canal de transporte está asociado con uno o más formatos de transporte, que pueden ser seleccionados durante el establecimiento de la llamada. Cada formato de transporte especifica diversos parámetros de procesamiento, tales como (1) el intervalo temporal de transmisión (TTI) para el canal de transporte, (2) el tamaño de cada bloque de transporte de datos, (3) el número de bloques de transporte que han de ser enviados en cada TTI, (4) la longitud de cada bloque de códigos, (5) el esquema de codificación que ha de usarse para el TTI, etcétera. Solo se usa un TTI para cada canal de transporte, y el TTI seleccionado puede abarcar una, dos, cuatro u ocho tramas. Cada trama es un intervalo temporal de 10 milisegundos (ms) que es identificado por un número de trama del sistema (SFN).

Un formato de transporte que se usa comúnmente para una llamada de videoteléfono tiene los siguientes parámetros: una velocidad de transferencia de datos de 64 kilobits/segundo (kbps), un TTI de 20 ms o 40 ms y un bloque de transporte por TTI. El bloque de transporte para cada TTI puede ser considerado como un paquete PHY. Cada paquete PHY lleva 160 bytes para el TTI de 20 ms y 320 bytes para el TTI de 40 ms. Puede usarse un solo formato de transporte para la llamada de videoteléfono, y el tamaño de paquete PHY se fija entonces para la duración de la llamada.

La **FIG. 3** muestra el establecimiento de una correspondencia entre las MUX-PDU y paquetes PHY sin alineamiento. Para este esquema de establecimiento de correspondencia no alineada, cada MUX-PDU es enviada en tantos paquetes PHY como sea necesario y empezando con el primer byte disponible en el siguiente paquete PHY que haya que enviar. Si el tamaño de la MUX-PDU oscila entre 0 y 254 bytes y si el tamaño del paquete PHY está fijado en 160 bytes, entonces cada MUX-PDU puede ser enviada en uno o dos paquetes PHY. Además, un paquete PHY dado puede llevar múltiples MUX-PDU. Por ejemplo, el paquete PHY 4 lleva la porción de cola de la MUX-PDU 2 y el comienzo de la MUX-PDU 3.

El receptor recibe los paquetes PHY y decodifica por separado cada paquete PHY recibido. Cada paquete PHY que es decodificado correctamente es pasado a la capa de multiplexado para su procesamiento y reensamblado. Cada paquete PHY que es decodificado con error (o borrado) es descartado. Debido al ruido y a impedimentos en el canal inalámbrico, la tasa de errores o el porcentaje de paquetes PHY borrados pueden ser relativamente elevados. Para cada paquete PHY borrado, todas las MUX-PDU llevadas por ese paquete PHY borrado pueden ser descartadas. Por ejemplo, si el paquete PHY 4 es decodificado con error, entonces se descarta toda la MUX-PDU 3, dado que su cabecera se pierde en el paquete PHY 4 y también puede descartarse toda la MUX-PDU 2, dado que falta su porción de cola. La cantidad de datos que se pierde en la capa de multiplexado es más que la cantidad de datos que se pierde por la capa física debido a la falta de alineamiento de las MUX-PDU y los paquetes PHY para las dos capas.

La **FIG. 4** muestra el establecimiento de correspondencia entre las MUX-PDU y paquetes PHY con alineamiento. Para este esquema de establecimiento de correspondencia alineada, las MUX-PDU son generadas y son hechas objeto de correspondencia de tal manera que todo el tiempo, o la mayor parte del mismo, cada MUX-PDU es enviada en un solo paquete PHY. Este esquema de establecimiento de correspondencia permite que cada paquete PHY que sea decodificado correctamente sea usado en su totalidad por la capa de multiplexado en el receptor. Este esquema también minimiza la incidencia de la situación por la cual se pierde más de un paquete PHY de datos en la capa de multiplexado cuando solo se decodifica con error un paquete PHY. Cada MUX-PDU puede ser enviada comenzando con el primer byte de un paquete PHY, y el delimitador de paquetes PHY se alinea entonces con el delimitador de la MUX-PDU. En ciertos casos, puede no resultar posible encajar una MUX-PDU grande en un paquete PHY. En tales casos, la MUX-PDU grande puede ser enviada en un número mínimo de paquetes PHY.

Los formatos y los tamaños de MUX-PDU se seleccionan en base al tamaño del paquete PHY. El codificador de vídeo puede ser diseñado en base al tamaño seleccionado de MUX-PDU. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede ser capaz de codificar una trama de vídeo o una porción de vídeo. Dado que un decodificador de vídeo es capaz de decodificar independientemente cada porción de vídeo, cada MUX-PDU puede llevar una o más porciones completas de vídeo. Esto puede lograrse (1) diseñando el codificador de vídeo para enviar una porción de vídeo cada vez a la capa de adaptación y (2) diseñando las capas de adaptación y multiplexado para intentar encajar una o más porciones de vídeo completas en cada MUX-PDU. El codificador de audio también puede ser diseñado en base al tamaño seleccionado de MUX-PDU para generar paquetes codificados de audio que pueden ser enviados en un paquete PHY. Así, la capa de multiplexado puede ser diseñada o personalizada en base al tamaño de paquete PHY.

En la mayoría de los casos, las MUX-PDU serán menores que el tamaño de paquete PHY. En estos casos, un paquete PHY puede llevar una sola MUX-PDU, múltiples MUX-PDU, una sola MUX-PDU con relleno o inserción, o múltiples MUX-PDU con relleno. La capa de multiplexado puede ser diseñada para generar MUX-PDU "agregadas". Cada MUX-PDU agregada tiene el mismo tamaño que el tamaño de paquete PHY, lleva una o más MUX-PDU y relleno (si es necesario) y es enviada en un solo paquete PHY.

La **FIG. 5** muestra un patrón 500 de relleno de 5 bytes que puede ser usado para rellenar una MUX-PDU que es menor que el tamaño de paquete PHY. El patrón 500 de relleno incluye cinco bytes. Los dos primeros bytes del patrón 500 de relleno son para el señalizador de nivel 2. Los tres últimos bytes del patrón 500 de relleno son para una cabecera de la MUX-PDU que indica un tamaño de carga útil de la MUX-PDU de cero (por ejemplo, una cabecera de la MUX-PDU de 0x00, 0x00 y 0x00, denotando "0x" valores hexadecimales que vienen a continuación). El patrón 500 de relleno representa una MUX-PDU "nula" que tiene solo una cabecera y ninguna carga útil (o una longitud de carga útil de cero). El patrón 500 de relleno puede ser repetido tantas veces como sea necesario hasta que el paquete PHY esté relleno completamente o en su mayor parte. También pueden usarse otros patrones de relleno de 5 bytes para el relleno (por ejemplo, patrones de relleno formados con otros valores posibles de 2 bytes para el señalizador de nivel 2).

El patrón 500 de relleno tiene una longitud fija de cinco bytes. Si el tamaño del área que ha de ser rellenada no es un múltiplo de cinco bytes, entonces el patrón 500 de relleno rellenará en demasía (se pasará) o rellenará deficientemente (no llegará a llenarla) el área. Para evitar el relleno en demasía o deficiente del área con el patrón 500 de relleno, puede evitarse un patrón de relleno de un byte para rellenar un espacio que sea menor de 5 bytes. Este patrón de relleno de un byte (que también se denomina byte de relleno) puede ser 0xFF o algún otro valor de byte. En general, el relleno puede lograrse usando el patrón de relleno de 5 bytes, el patrón de relleno de un byte, algún otro patrón de relleno o cualquier combinación de los mismos. En general, para el relleno puede usarse cualquier patrón de relleno con la condición de que el receptor no interprete el patrón de relleno como datos válidos de cabecera o reales de la MUX-PDU.

La **FIG. 6** muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 600 para generar una MUX-PDU agregada con una o más MUX-PDU que son menores que el tamaño de paquete PHY. El procedimiento 600 puede ser llevado a cabo por la capa de multiplexado en el transmisor. La MUX-PDU es enviada en un paquete PHY.

Inicialmente, la MUX-PDU agregada (o, equivalentemente, el paquete PHY) es llenada con una MUX-PDU (bloque 610). A continuación, se realiza una determinación de si puede enviarse otra MUX-PDU (por ejemplo, la siguiente

MUX-PDU) en el paquete PHY (bloque 612). Si la respuesta es "Sí", entonces el paquete PHY es llenado con esta MUX-PDU (bloque 614) y el procedimiento vuelve al bloque 612. Los bloques 612 y 614 encajan tantas MUX-PDU como resulte posible en el paquete PHY.

5 Si la respuesta es "No" para el bloque 612, se realiza entonces una determinación de si puede enviarse una MUX-PDU nula (por ejemplo, el patrón 500 de bytes de relleno) en el espacio restante en la MUX-PDU (bloque 616). Si la respuesta es "Sí" para el bloque 616, entonces se añade una MUX-PDU nula en el paquete PHY (bloque 618) y el procedimiento vuelve al bloque 616. Los bloques 616 y 618 rellenan el espacio restante en el paquete PHY con tantas MUX-PDU nulas como resulte posible.

10 Si la respuesta es "No" para el bloque 616, se realiza entonces una determinación de si queda algún espacio en el paquete PHY (bloque 620). Si la respuesta es "Sí" para el bloque 620, entonces el paquete PHY es relleno con el patrón de relleno de un byte (bloque 622) y el procedimiento vuelve al bloque 620. Si no, si la respuesta es "No" para el bloque 620, entonces el procedimiento termina. Los bloques 620 y 622 rellenan el espacio restante en el paquete PHY con tantos bytes de relleno como sea necesario.

15 La **FIG. 7** muestra una MUX-PDU agregada 700 ejemplar que contiene una MUX-PDU, múltiples MUX-PDU nulas y múltiples bytes de relleno. La capa de multiplexado en el receptor (o, simplemente, la capa de multiplexado del receptor) recibe la MUX-PDU agregada de la capa física, extrae la cabecera de la primera MUX-PDU, comprueba el tamaño de esta MUX-PDU en base a su cabecera, recupera la MUX-PDU y envía la MUX-PDU a la capa de adaptación. A continuación, la capa de multiplexado del receptor extrae la cabecera para cada MUX-PDU nula enviada en la MUX-PDU agregada, reconoce cada MUX-PDU nula en base a su cabecera y descarta cada MUX-PDU nula. La capa de multiplexado del receptor encuentra entonces el primer byte de relleno, detecta que este byte no es una MUX-PDU válida, considera que este byte es un error y descarta el byte. Para cada byte subsiguiente, la capa de multiplexado del receptor sigue buscando una cabecera de MUX-PDU válida y descarta todos los bytes de relleno que encuentra. El uso de los bytes de relleno no afecta la operación en la capa de multiplexado del receptor.

25 Las FIGURAS 6 y 7 muestran el caso en el que la primera MUX-PDU es menor que el tamaño de paquete PHY. Si la MUX-PDU es mayor que el tamaño de paquete PHY, se envía entonces la MUX-PDU en un número mínimo (n) de paquetes PHY y el *n*-ésimo paquete PHY es relleno tal como se ha descrito en lo que antecede en la FIG. 6.

30 La **FIG. 8** muestra un diagrama de bloques de una realización de un transmisor 810 y un receptor 850 capaces de implementar las técnicas de multiplexado descritas en el presente documento. El transmisor 810 y el receptor 850 pueden cada uno formar parte de un teléfono móvil, un microteléfono, una unidad de abonado, una estación móvil, un terminal de usuario, un dispositivo inalámbrico, un módem o algún otro aparato.

35 En el transmisor 810, un codificador 822 de vídeo recibe y codifica una señal de vídeo y proporciona un flujo codificado de vídeo en continuo a un procesador 826 de datos de transmisión (TX). Un codificador 824 de audio recibe y codifica una señal de audio y proporciona un flujo codificado de audio en continuo al procesador 826 de datos de TX. Los codificadores 822 y 824 pueden llevar a cabo una codificación según el H.324M o algún otro estándar o diseño. El procesador 826 de datos de TX recibe los flujos de vídeo codificado y de audio en continuo procedentes de los codificadores 822 y 824, respectivamente y flujos de datos y control en continuo procedentes de un controlador 840. El procesador 826 de datos de TX implementa las capas de adaptación y multiplexado para el H.223, procesa los flujos multimedia en continuo recibidos y genera MUX-PDU en base al tamaño de paquete PHY. Un procesador 828 PHY de TX lleva a cabo el procesamiento para la capa física, procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) las MUX-PDU según especifica el sistema y genera paquetes PHY. Una unidad transmisora (TMTR) 830 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y eleva en frecuencia) los paquetes PHY y genera una señal modulada, que es transmitida por medio de una antena 832.

45 En el receptor 850, una antena 852 recibe la señal modulada transmitida por el transmisor 810 y proporciona una señal recibida a una unidad receptora (RCVR) 854. La unidad receptora 854 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce en frecuencia) la señal recibida, digitaliza la señal acondicionada y proporciona muestras de datos. Un procesador PHY 856 de recepción (RX) procesa (por ejemplo, desmodula, desentrelaza y decodifica) las muestras de datos y proporciona paquetes PHY decodificados a un procesador 858 de datos de RX. El procesador PHY 856 de RX también proporciona una indicación de cada paquete PHY que se decodifique con error. El procesador PHY 856 de RX implementa las capas de adaptación y multiplexado para el H.223 en el receptor y procesa los paquetes PHY decodificados. El procesador 858 de datos de RX extrae MUX-PDU válidas en cada paquete PHY decodificado, lleva a cabo la detección y/o la corrección de errores (si es aplicable), descarta las MUX-PDU nulas y los bytes de relleno y desmultiplexa el vídeo, el audio, los datos y el control en flujos multimedia en continuo separados. El procesador 858 de datos de RX proporciona a un decodificador 860 de vídeo el flujo de vídeo en continuo recuperado, y a un controlador 870 los flujos recuperados de datos y control en continuo.

55 El decodificador 860 de vídeo procesa el flujo de vídeo en continuo recuperado y proporciona una señal decodificada de vídeo. El decodificador 862 procesa el flujo de audio en continuo recuperado y proporciona una señal decodificada de audio. El controlador 870 procesa los flujos de datos y control en continuo recuperados, proporciona datos decodificados y genera controles para presentar debidamente el vídeo, el audio y los datos decodificados. En general, el procesamiento por medio del procesador PHY 856 de RX, el procesador 858 de datos de RX, el

decodificador 860 de vídeo, el decodificador 862 de audio y del controlador 870 es complementario del procesamiento llevado a cabo por el procesador PHY 828 de TX, el procesador 826 de datos de TX, el codificador 822 de vídeo, el codificador 824 de audio y del controlador 840, respectivamente, en el transmisor 810.

5 Los controladores 840 y 870 también controlan la operación de diversas unidades de procesamiento en el transmisor 810 y el receptor 850, respectivamente. Las unidades 842 y 872 de memoria almacenan datos y códigos de programas usados por los controladores 840 y 870, respectivamente.

10 Las técnicas de multiplexado descritas en el presente documento pueden ser implementadas mediante diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden ser implementadas en soporte físico, soporte lógico o una combinación de los mismos. Para una implementación en soporte físico, las unidades de procesamiento usadas para llevar a cabo el multiplexado en un transmisor pueden ser implementadas dentro de uno o más circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables in situ (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento o una combinación de los mismos. Las unidades de procesamiento usadas para llevar a cabo el multiplexado complementario en un receptor también puede ser implementadas dentro de uno o más ASIC, DSP, controladores, etcétera.

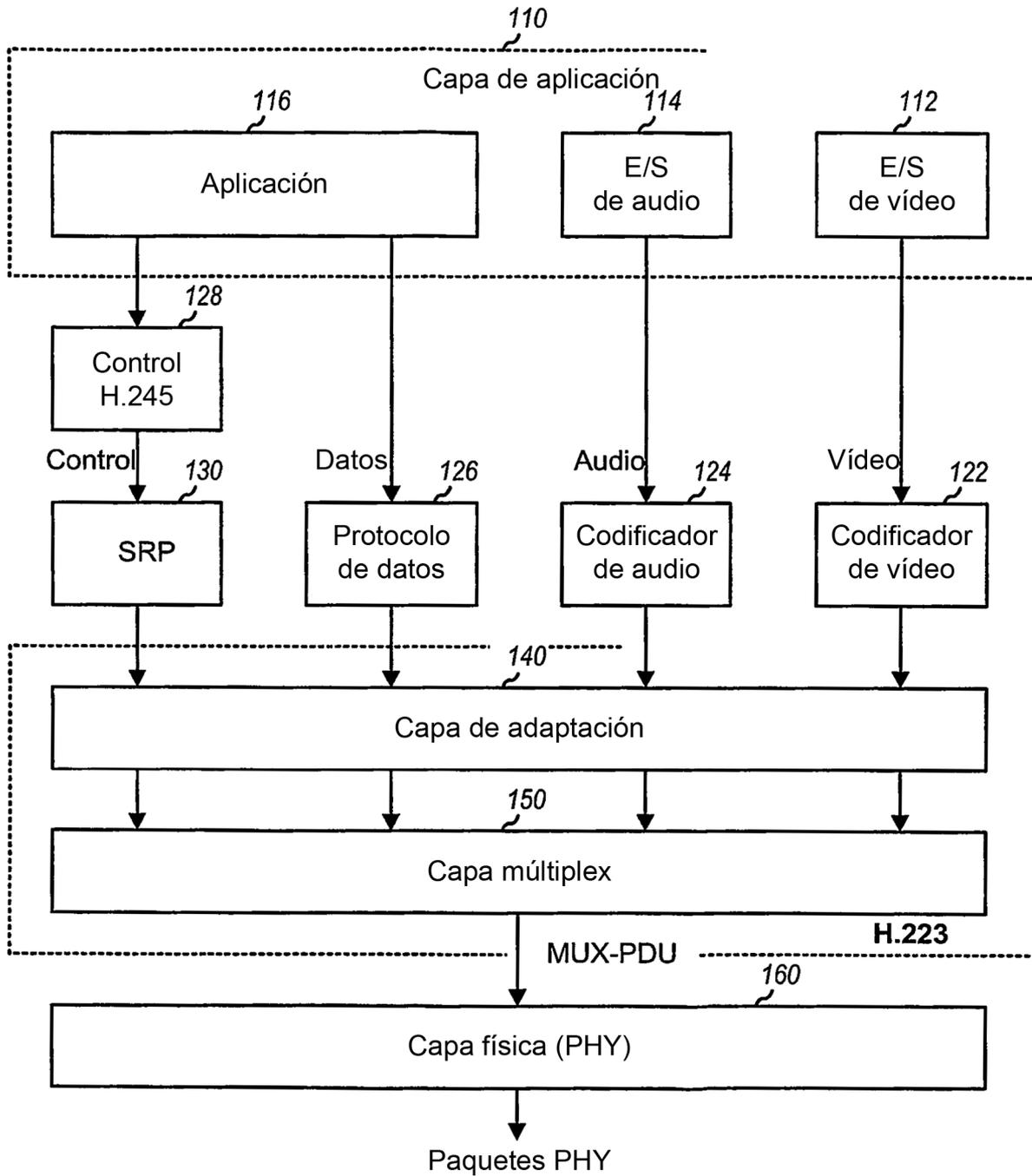
20 Para una implementación en soporte lógico, las técnicas de multiplexado pueden ser implementadas con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etcétera) que llevan a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de soporte lógico pueden ser almacenados en una unidad de memoria (por ejemplo, la unidad 842 u 872 de memoria en la FIG. 8) y ejecutados por un procesador (por ejemplo, el controlador 840 u 870). La unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador o ser externa al procesador.

25 Se proporciona la anterior descripción de las realizaciones dadas a conocer para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones a estas realización serán inmediatamente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden ser aplicados a otras realizaciones sin apartarse del espíritu o el alcance la invención. Así, no se pretende que la presente invención esté limitada a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que debe otorgársele el alcance más amplio coherente con los principios y las características novedosas dados a conocer en el presente documento.

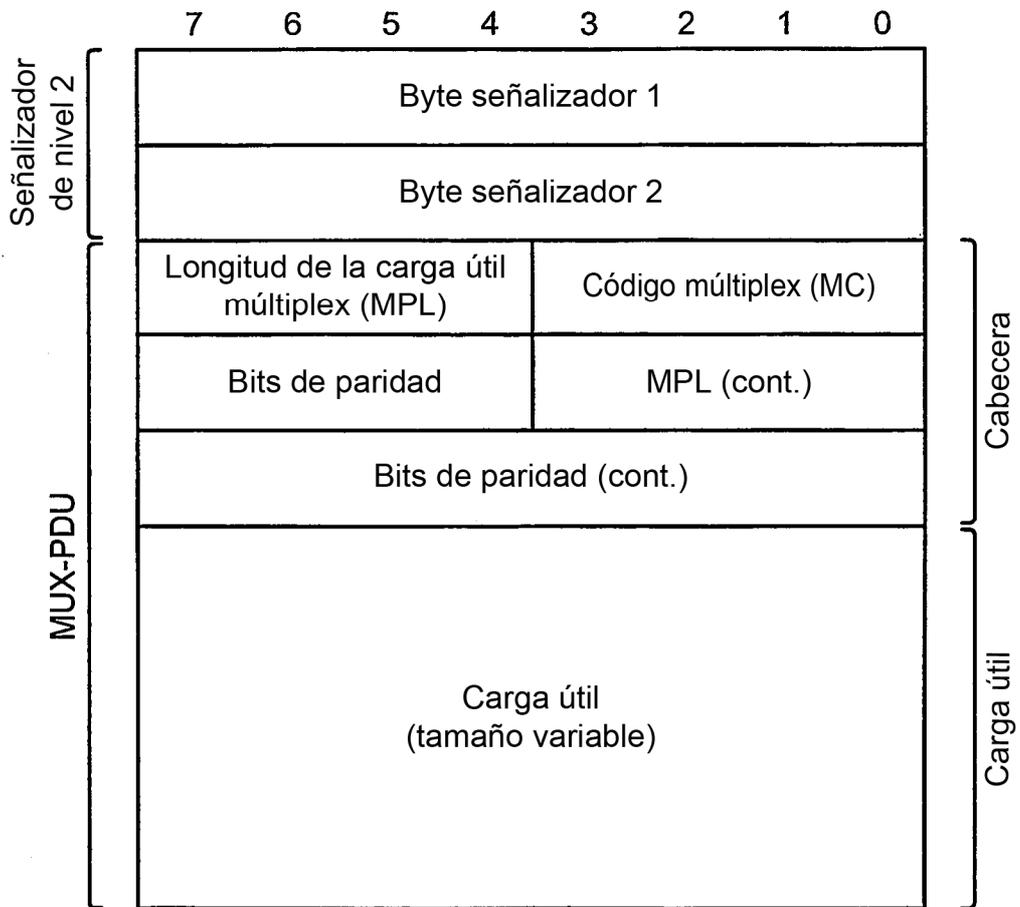
**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para transmitir (810) unidades de datos de protocolo múltiplex (MUX-PDU), cada una de las cuales lleva una o más porciones completas de vídeo en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
  - 5 un medio para determinar un formato y un tamaño deseados de MUX-PDU que se conformen a un tamaño predeterminado de paquete PHY de la capa física y que permitan que se envíe una sola MUX-PDU en un paquete PHY de dicho tamaño predeterminado;
  - un medio para generar (826) una pluralidad de MUX-PDU para una pluralidad de flujos multimedia en continuo, habiéndose adaptado el medio de generación para generar, cuando sea posible, MUX-PDU de formato y el tamaño deseados;
  - 10 un medio para establecer una correspondencia (828) entre cada MUX-PDU y un paquete PHY que tiene dicho tamaño predeterminado de paquete, comprendiendo dicho medio de establecimiento de una correspondencia un medio para alinear el delimitador de paquete PHY con el delimitador de la MUX-PDU; y
  - un medio para generar (826) una pluralidad de MUX-PDU agregadas para una pluralidad de flujos multimedia en continuo, estando adaptado el medio de generación para generar MUX-PDU agregadas del mismo tamaño que dicho tamaño predeterminado de paquete PHY, y comprendiendo cada MUX-PDU agregada al menos una MUX-PDU menor que el tamaño predeterminado de paquete PHY; y
  - 15 un medio para establecer una correspondencia (828) entre cada MUX-PDU agregada y un paquete PHY que tiene dicho tamaño predeterminado de paquete, comprendiendo dicho medio de establecimiento de una correspondencia un medio para alinear el delimitador de paquete PHY con el delimitador de cada MUX-PDU agregada para que cada MUX-PDU agregada pueda ser enviada comenzando con el primer byte en un paquete PHY.
  - 20
2. El aparato de la reivindicación 1 en el que el medio de generación de la pluralidad de MUX-PDU comprende:
  - 25 un medio para rellenar cada MUX-PDU que sea menor que el tamaño de paquete PHY con una o más MUX-PDU nulas, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY; y
  - un medio para rellenar cada MUX-PDU que sea menor que el tamaño de paquete PHY con uno o más bytes de relleno, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY.
3. El aparato de la reivindicación 1 en el que el medio de generación de la pluralidad de MUX-PDU agregadas comprende:
  - 30 un medio para rellenar cada MUX-PDU agregada con una o más MUX-PDU nulas, si es necesario; y
  - un medio para rellenar cada MUX-PDU agregada con uno o más bytes de relleno, si es necesario.
4. Un aparato según cualquier reivindicación precedente en el que el medio de generación (826) de una pluralidad de MUX-PDU para una pluralidad de flujos multimedia en continuo es un primer procesador y el medio para el establecimiento de una correspondencia (828) entre la pluralidad de MUX-PDU y una pluralidad de paquetes PHY es un segundo procesador.
- 35
5. El aparato de la reivindicación 4 en el que el primer procesador (826) es operativo para rellenar cada MUX-PDU menor que el paquete PHY con una o más MUX-PDU nulas, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY.
6. El aparato de la reivindicación 4 en el que el primer procesador (826) es operativo para rellenar cada MUX-PDU menor que el paquete PHY con uno o más bytes de relleno, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY.
- 40
7. El aparato de las reivindicaciones 3 o 6 en el que los uno o más bytes de relleno se seleccionan de modo que los bytes de relleno no puedan ser confundidos con una cabecera ni con datos válidos de MUX-PDU.
8. El aparato de la reivindicación 4 en el que el primer procesador es operativo para codificar una señal de vídeo para generar porciones codificadas de vídeo y para multiplexar cada porción codificada de vídeo en una MUX-PDU.
- 45
9. El aparato de la reivindicación 4 en el que el primer procesador es operativo para codificar una señal de audio para generar paquetes codificados de audio y para multiplexar cada paquete de audio en una MUX-PDU.
10. El aparato de la reivindicación 4 en el que la pluralidad de flujos multimedia en continuo son para una llamada de videotelefonía.
- 50

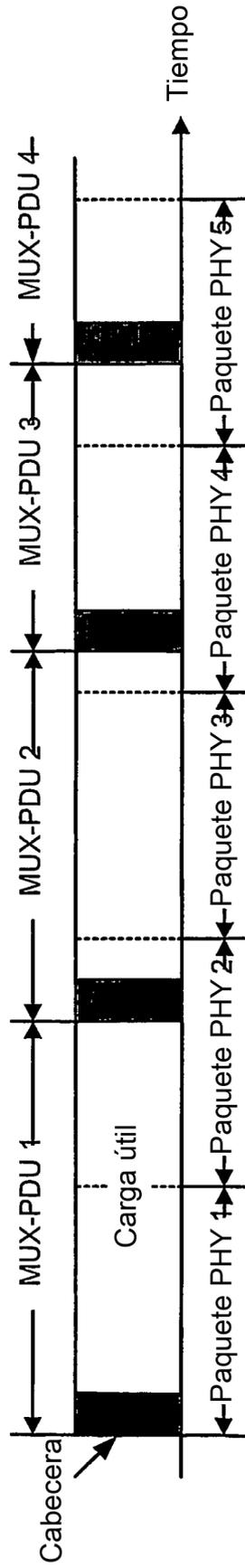
11. El aparato de la reivindicación 4 en el que el primer procesador es operativo para generar la pluralidad de MUX-PDU según la recomendación ITU-T H.223.
12. El aparato de la reivindicación 1 en el que el sistema de comunicaciones inalámbricas es un sistema de comunicaciones de CDMA de banda ancha (W-CDMA).
- 5 13. El aparato de la reivindicación 1 que, además, comprende: una unidad transmisora operativa para transmitir cada uno de la pluralidad de paquetes PHY en un intervalo temporal de transmisión (TTI).
14. Un procedimiento de envío de múltiples unidades de datos de protocolo (MUX-PDU), cada una de las cuales lleva una o más porciones completas de vídeo en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 10           determinar un formato y un tamaño deseados de MUX-PDU que se conformen a un tamaño predeterminado de paquete PHY de la capa física y que permitan que se envíe una sola MUX-PDU en un paquete PHY de dicho tamaño predeterminado;
- generar una pluralidad de unidades de datos de protocolo múltiplex (MUX-PDU) para la pluralidad de flujos multimedia en continuo; y
- 15           establecer una correspondencia entre cada MUX-PDU y un paquete PHY que tiene dicho tamaño predeterminado;
- en el que dicha etapa de generación comprende, además, generar, cuando sea posible, MUX-PDU del formato y el tamaño deseados; y
- en el que dicha etapa de establecimiento de una correspondencia comprende, además, la etapa de alinear el delimitador de paquete PHY con el delimitador de la MUX-PDU, comprendiendo además el procedimiento las etapas de:
- 20           generar una pluralidad de MUX-PDU agregadas para una pluralidad de flujos multimedia en continuo, siendo las MUX-PDU agregadas del mismo tamaño que dicho tamaño predeterminado de paquete PHY, y comprendiendo cada MUX-PDU agregada al menos una MUX-PDU menor que el tamaño predeterminado de paquete PHY; y
- 25           establecer una correspondencia entre cada MUX-PDU agregada y un paquete PHY que tiene dicho tamaño predeterminado de paquete, comprendiendo dicha etapa de establecimiento de una correspondencia el alineamiento de cada delimitador de paquete PHY con el delimitador de cada MUX-PDU agregada para que cada MUX-PDU agregada pueda ser enviada comenzando con el primer byte en un paquete PHY.
- 30 15. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que la generación de la pluralidad de MUX-PDU comprende el relleno de cada MUX-PDU que sea menor que el tamaño de paquete PHY con una o más MUX-PDU nulas, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY.
16. El procedimiento de las reivindicaciones 14 o 15 en el que la generación de la pluralidad de MUX-PDU comprende el relleno de cada MUX-PDU que sea menor que el tamaño de paquete PHY con uno o más bytes de relleno, si es necesario, para obtener el tamaño de paquete PHY.
- 35 17. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que la generación de la pluralidad de MUX-PDU agregadas comprende el relleno de cada MUX-PDU agregada con una o más MUX-PDU nulas, si es necesario.
18. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que la generación de la pluralidad de MUX-PDU agregadas comprende el relleno de cada MUX-PDU agregada con uno o más bytes de relleno, si es necesario.
- 40 19. Un medio legible por procesador para almacenar instrucciones operables en un dispositivo inalámbrico para llevar a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 15-18.



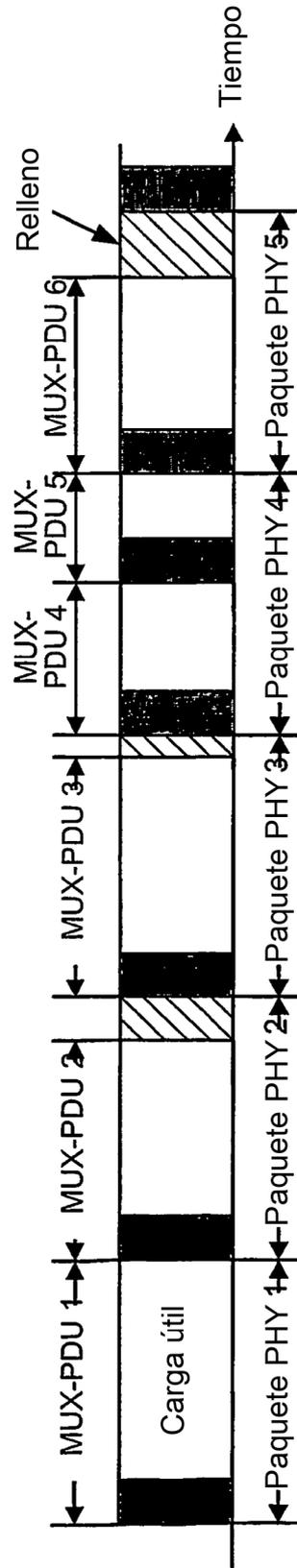
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

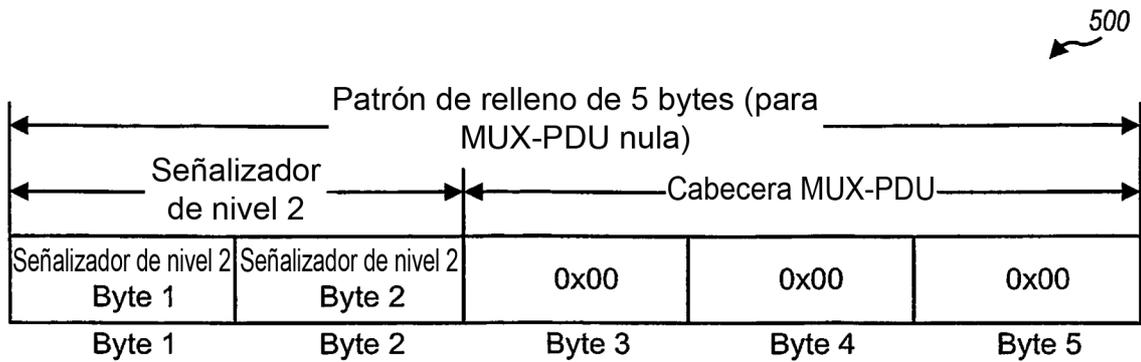


FIG. 5

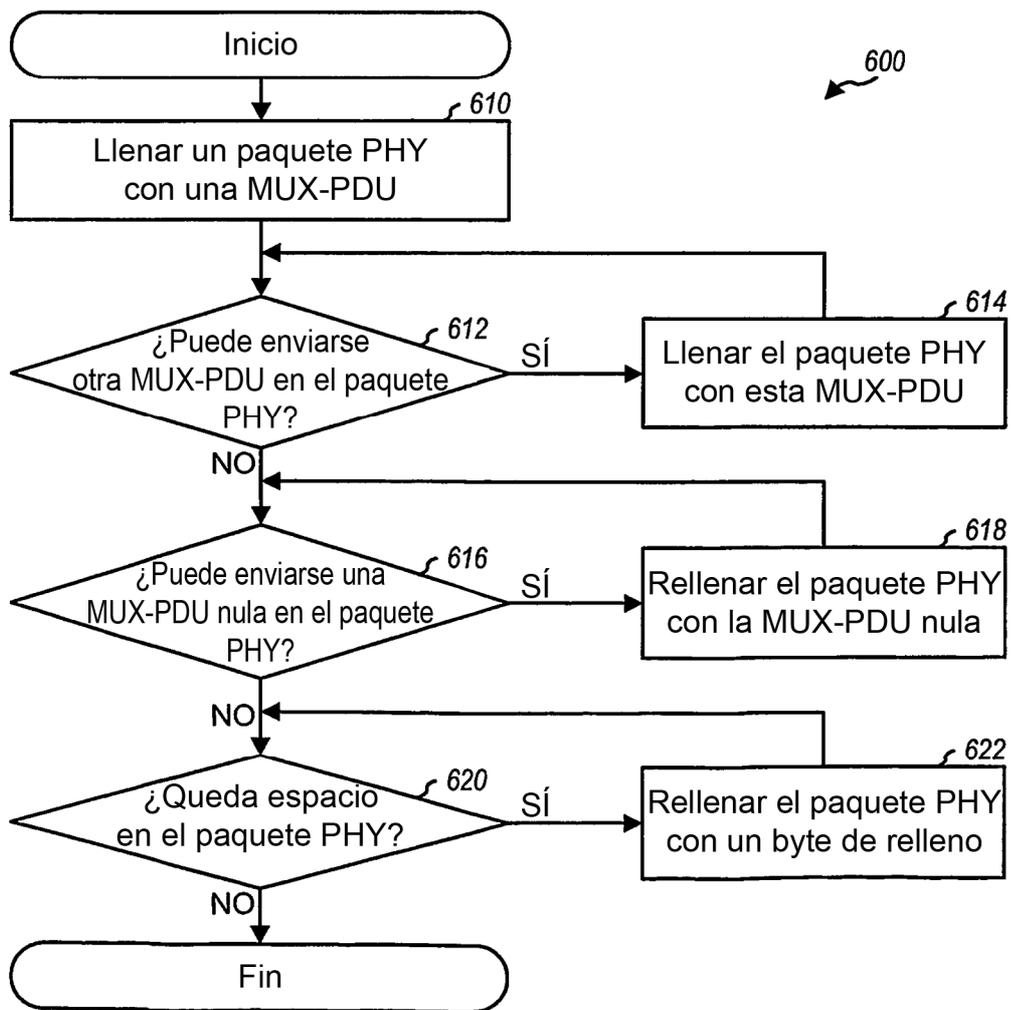


FIG. 6

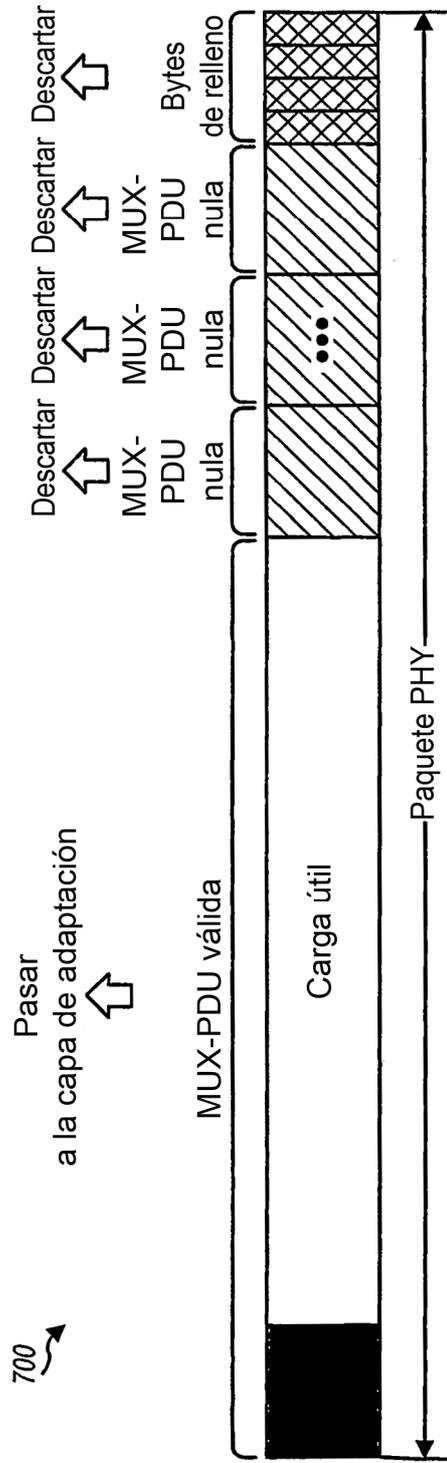


FIG. 7

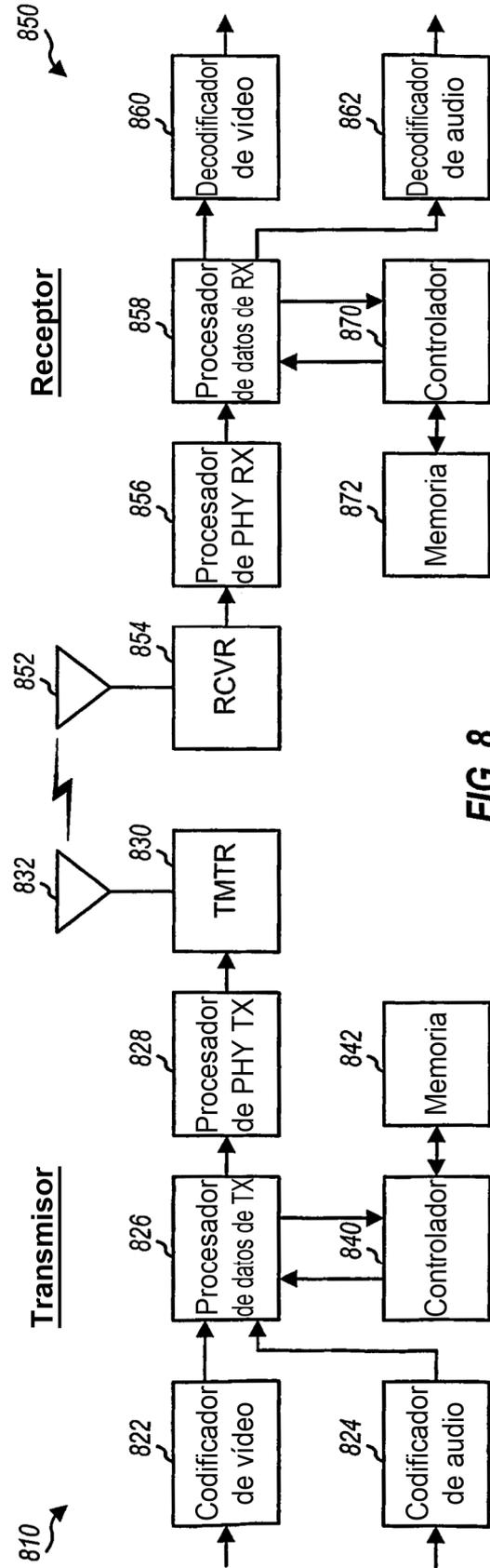


FIG. 8