

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 110**

51 Int. Cl.:

**H04N 21/2389** (2011.01) **H04N 21/24** (2011.01)  
**H04N 21/4385** (2011.01)  
**H04L 1/00** (2006.01)  
**H04L 5/00** (2006.01)  
**H04N 9/806** (2006.01)  
**H04N 19/00** (2014.01)  
**H04N 21/434** (2011.01)  
**H04N 21/643** (2011.01)  
**H04N 21/2385** (2011.01)  
**H04N 21/2365** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2006 E 11152140 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2312857**

54 Título: **Técnicas de segmentación de tiempo para la codificación de velocidad de transmisión de datos variable**

30 Prioridad:

**02.12.2005 US 742182 P**

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

**22.01.2016**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
5775 Morehouse Drive, R-132D  
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**WALKER, GORDON KENT y  
RAVEENDRAN, VIJAYALAKSHMI R.**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 557 110 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

Técnicas de segmentación de tiempo para la codificación de velocidad de transmisión de datos variable

### 5 ANTECEDENTES

#### Campo

10 La presente divulgación se refiere, en general, a sistemas de telecomunicaciones y, más en particular, a conceptos de segmentación de tiempo para la codificación de velocidad de transmisión de datos variable.

#### Antecedentes

15 Las tecnologías de compresión de vídeo y audio digital han dado comienzo a una era de gran expansión de las aplicaciones multimedia digitales. Desde principios de la década de los noventa, organismos de normalización internacionales tales como, por ejemplo, el Grupo de Expertos de Codificación de Vídeo (VCEG) de ITU-T y el Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento de ISO/IEC, han desarrollado normas internacionales para la grabación de vídeo. Las normas desarrolladas incluyen, por ejemplo, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (denominadas conjuntamente MPEG-x), H.261, H.262, H.263 y AVC / H.264 (denominadas conjuntamente H.26x).

20 Las normas MPEG-x y H.26x describen técnicas de procesamiento y manipulación de datos que son muy adecuadas para la compresión y distribución de vídeo, audio y otra información. En particular, las normas mencionadas anteriormente, y otras normas y técnicas de codificación híbridas, comprimen información de vídeo usando técnicas de codificación intra-cuadro (tales como, por ejemplo, codificación de longitud de recorrido, codificación Huffman y similares) y técnicas de codificación inter-cuadro (tales como, por ejemplo, codificación predictiva bidireccional, compensación de movimiento y similares).

25 La codificación inter-cuadro aprovecha el hecho de que hay muy pocas diferencias entre dos cuadros adyacentes de una secuencia de vídeo. A menudo, la única diferencia es que algunas partes de la imagen se han desplazado ligeramente entre los cuadros. La codificación mediante predicción inter-cuadro puede usarse para dividir un cuadro actual en macrobloques (es decir, un grupo de píxeles) y buscar un cuadro adyacente, o cuadro de referencia, para determinar si el macrobloque se ha movido. Si el contenido del macrobloque en el cuadro actual puede encontrarse en un cuadro de referencia, entonces no necesita reproducirse. El contenido puede representarse mediante un "vector de movimiento" que indica su desplazamiento en el cuadro actual con respecto a su posición en el cuadro de referencia y la diferencia entre los dos macrobloques. Por otro lado, la codificación mediante predicción intra-cuadro se lleva a cabo sin referencia con ningún cuadro y, por lo tanto, requiere mucho más ancho de banda que un cuadro con codificación de predicción inter-imagen. Un cuadro intra-imagen se usa generalmente para generar una nueva escena en una secuencia de vídeo.

30 Estas normas y técnicas de codificación se utilizan ampliamente hoy día en aplicaciones multimedia digitales para redes inalámbricas. En estas aplicaciones, los datos comprimidos de varios proveedores de contenido pueden distribuirse a un gran número de terminales de acceso usando una técnica conocida como segmentación de tiempo. "Segmentación de tiempo" es la multiplexación por división de tiempo de servicios de varios proveedores de contenido. Dicho de otro modo, los datos de un servicio particular no se difunden de manera continua, sino en ráfagas periódicas. Este enfoque tiende a ahorrar energía en el terminal de acceso ya que solo tienen que procesarse las partes del flujo de datos que transportan los datos del servicio actualmente seleccionado por el espectador. Sin embargo, la cantidad de datos incluida en una ráfaga debe ser suficiente para permitir una reproducción continua en el dispositivo del espectador hasta que se reciba la siguiente ráfaga de datos.

35 40 El documento US 2001/010682 da a conocer técnicas para determinar una velocidad de salida para un flujo de bits, donde la velocidad de salida se determina aplicando información leída del flujo de bits a anchos de banda disponibles. Las técnicas se utilizan para construir un multiplexor estadístico 80 que multiplexa flujos de bits de velocidad binaria variable. Las velocidades de salida mínimas y máximas para cada flujo de bits se determinan de modo que ni una cola para el flujo de bits del multiplexor ni el decodificador del flujo de bits queden desaprovechados o saturados. En primer lugar, el multiplexor asigna a cada flujo de bits su ancho de banda mínimo y después asigna cualquier ancho de banda restante a los flujos de bits en proporción a la diferencia entre las velocidades de salida mínimas y máximas para los flujos de bits, donde ningún flujo de bits recibe más de su velocidad de salida máxima. Si no un ancho de banda suficiente para dar a cada flujo de bits su velocidad mínima, pueden insertarse cuadros de unión o pueden descartarse canales de baja prioridad.

### 60 SUMARIO

65 Se da a conocer un aspecto de un codificador multicanal. El codificador multicanal está configurado para generar un flujo de datos codificado. El codificador multicanal incluye una pluralidad de codificadores de canal y un procesador configurado para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a cada uno de los codificadores de canal para modificar la velocidad de transmisión de datos proporcionada por cada uno de los codificadores de canal en el

flujo de datos codificado.

Se da a conocer un procedimiento para generar un flujo de datos codificado. El procedimiento incluye codificar datos en una pluralidad de canales, asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado, y proporcionar los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos en las ranuras de tiempo asignadas.

Se da a conocer otro aspecto de un codificador multicanal. El codificador multicanal está configurado para generar un flujo de datos codificado. El codificador multicanal incluye medios para codificar datos en una pluralidad de canales, medios para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado, y medios para proporcionar los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos en las ranuras de tiempo asignadas.

Se da a conocer un producto de programa informático. El producto de programa informático incluye un medio legible por ordenador que comprende código para hacer que un ordenador codifique datos en una pluralidad de canales, proporcione los datos codificados en cada uno de los canales en un flujo de datos codificado y asigne ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado.

Debe entenderse que otras realizaciones de la presente invención resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en la que solamente se muestran y se describen, a modo de ilustración, varias realizaciones de la invención. Cabe señalar que la invención puede adoptar otras realizaciones diferentes y que sus diversos detalles pueden modificarse en relación con otros aspectos. Por consiguiente, debe considerarse que los dibujos y la descripción detallada tienen una naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Varios aspectos de un sistema de comunicaciones se ilustran a modo de ejemplo, y no de manera limitativa, en los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es un diagrama de bloques conceptual que ilustra un ejemplo de un sistema de radiodifusión;

la FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un centro de distribución;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un transmisor y un terminal de acceso en un sistema de radiodifusión;

la FIG. 4A es un diagrama de tiempo que ilustra un ejemplo de un flujo de datos codificado proporcionado por el codificador multicanal;

la FIG. 4B es un diagrama de tiempo que ilustra otro ejemplo de un flujo de datos codificado proporcionado por el codificador multicanal; y

la FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un codificador multicanal.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La descripción detallada presentada a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, debe interpretarse como una descripción de varias realizaciones de la invención y no pretende representar las únicas realizaciones en las que puede llevarse a la práctica la invención. La descripción detallada incluye detalles específicos con el objetivo de proporcionar un entendimiento minucioso de la invención. Sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que la invención puede llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y componentes ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para no oscurecer los conceptos de la invención.

En la siguiente descripción detallada se describirán varios conceptos para el flujo continuo de datos multimedia a través de una red inalámbrica. Aunque estos conceptos son muy adecuados para esta aplicación, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que estos conceptos pueden aplicarse a otras aplicaciones. Por consiguiente, cualquier referencia al flujo continuo de datos multimedia a través de una red inalámbrica solo tiene como objetivo proporcionar contexto para los diversos conceptos descritos, entendiéndose que estos conceptos tienen un gran número de aplicaciones.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques conceptual que ilustra un ejemplo de un sistema de radiodifusión que puede beneficiarse de los conceptos descritos a lo largo de esta divulgación. El sistema de radiodifusión puede ser un

sistema de radiodifusión de vídeo digital para dispositivos portátiles (DVB-H), un sistema de radiodifusión digital de servicios integrados para radiodifusión de televisión terrestre (ISDB-T) o cualquier otro sistema de radiodifusión adecuado a través de redes inalámbricas.

5 El sistema de radiodifusión 100 se muestra con múltiples proveedores de contenido 102 que proporcionan datos a un centro de distribución 104. Los datos pueden incluir contenido multimedia tal como vídeo en tiempo real y en tiempo no real, audio, fragmentos de vídeo, secuencias de comandos, programas o cualquier otro contenido adecuado. Los datos de los diversos proveedores de contenido 102 se combinan en el centro de distribución 104 para suministrarse a los clientes a través de una red de distribución 106. La red de distribución 106 puede ser una red basada en paquetes, tal como Internet, una intranet, una red de protocolo de Internet (IP) privada o cualquier otra red de distribución cableada y/o inalámbrica adecuada.

15 Un usuario de un terminal de acceso 110 puede acceder a los datos proporcionados por el centro de distribución 104 a través de una red de transmisores 108 o cualquier otro punto de acceso inalámbrico adecuado hacia la red de distribución 106. El terminal de acceso 110 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un ordenador personal o portátil u otro dispositivo que pueda recibir contenido.

20 La conexión inalámbrica entre el terminal de acceso 110 y los transmisores 108 puede implementarse con cualquier interfaz inalámbrica adecuada incluyendo, a modo de ejemplo, acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), el servicio telefónico móvil avanzado (AMPS), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), tecnología de radiotransmisión de única portadora ("1X"), tecnología de datos de evolución (EV-DO), el servicio radioeléctrico general por paquetes (GPRS), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE), acceso por paquetes de datos de enlace descendente de alta velocidad (HSPDA), sistemas analógicos y digitales vía satélite, IEEE 802.11, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax) o cualquier otra/o tecnología / protocolo inalámbrica/o adecuada/o.

30 En la configuración del sistema de radiodifusión 100 mostrado en la FIG. 1, el terminal de acceso 110 puede acceder a los datos del centro de distribución 104 a través de una red celular 112. En esta configuración, los datos del centro de distribución 104 pueden proporcionarse mediante una red basada en paquetes a uno o más nodos de servicio de datos por paquetes de la red celular 112 y transferirse al terminal de acceso 110 a través de una red de estaciones transceptoras base. Uno o más terminales de acceso 110 pueden acceder a los datos a través de la red de distribución 106 y la red celular 112. A modo de ejemplo, un terminal de acceso 110 puede estar configurado para recibir una presentación de multidifusión a través de la red de distribución 106 y una presentación de unidifusión a través de la red celular 112. Como alternativa o adicionalmente, la red celular 112 puede usarse para autenticar los usuarios y suministrar claves de cifrado para presentaciones de multidifusión.

40 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un centro de distribución. El centro de distribución 104 incluye un codificador multicanal 200 que presenta una pluralidad de codificadores de canal 202. Cada codificador de canal 202 codifica datos de un proveedor de contenido usando técnicas de codificación intra-cuadro (tales como, por ejemplo, codificación de longitud de recorrido, codificación Huffman y similares) y/o técnicas de codificación inter-cuadro (tales como, por ejemplo, codificación predictiva bidireccional, compensación de movimiento y similares). Los datos codificados generados por cada codificador de canal 202 se proporcionan a un multiplexor 204. Bajo el control de un procesador 206, el multiplexor 204 segmenta en el tiempo los datos codificados de los codificadores de canal 202 en un flujo de datos codificado. El flujo de datos codificado se proporciona a un transmisor 208 para suministrarse a los clientes a través de la red de distribución 106 (véase la FIG. 1).

50 La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un transmisor y un terminal de acceso en un sistema de radiodifusión. En al menos una configuración de un sistema de radiodifusión se usan múltiples subportadoras para implementar la interfaz inalámbrica entre un transmisor 208 y el terminal de acceso 110. Múltiples subportadoras pueden implementarse usando OFDM o alguna otra técnica de modulación. OFDM es una técnica de modulación que permite modular contenido en tonos o subportadoras. Estos tonos están separados a frecuencias precisas para proporcionar ortogonalidad. El flujo de datos se modula en tonos ajustando la fase y/o amplitud de los tonos. Normalmente se usa modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) o modulación de amplitud en cuadratura (QAM), pero también pueden usarse otros esquemas de modulación.

60 El transmisor 108 incluye un receptor 302 configurado para recibir el flujo de datos codificado desde el centro de distribución 104 (véase la FIG. 1). Un procesador de datos de transmisión 304 procesa (por ejemplo, codifica en modo turbo, entrelaza y modula) el flujo de datos codificado para generar una serie de símbolos de modulación, que son valores complejos para puntos de una constelación de señales para un esquema de modulación (por ejemplo, QPSK, QAM, etc.). Los símbolos de modulación se proporcionan a un modulador OFDM 304, que multiplexa los símbolos de modulación en subbandas apropiadas y periodos de símbolo para generar símbolos OFDM. Una AFE 308 modula una señal de portadora con los símbolos OFDM y transmite la señal modulada al terminal de acceso 110 a través de una antena 310.

Un usuario del terminal de acceso 110 puede seleccionar un servicio de un proveedor de contenido manipulando un dispositivo de entrada 312, tal como un teclado. Un controlador 314 puede usarse para activar periódicamente la sección de entrada analógica (AFE) 316, el desmodulador 318 y el procesador de datos de recepción 320 (es decir, cuando se reciben ráfagas de datos desde el servicio seleccionado). Cuando se activa, la AFE 316 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, convierte en frecuencia de manera descendente, etc.) la señal modulada y digitaliza el resultado para recuperar un flujo de símbolos OFDM. El desmodulador OFDM 318 procesa los símbolos OFDM para obtener estimaciones de los símbolos de modulación enviados por el transmisor 108. El procesador de datos de recepción 320 procesa (por ejemplo, descorrelaciona con símbolos, desentrelaza, descodifica, etc.) las estimaciones de símbolos de modulación del desmodulador OFDM 318 para recuperar los datos codificados para el servicio seleccionado. Los datos codificados se almacenan en una memoria intermedia 322 para permitir que un flujo de datos continuo pueda leerse de la memoria intermedia 322 y se proporcione a un descodificador de canal 324. El descodificador de canal 324 se usa para reconstruir completamente los cuadros de la secuencia de vídeo para su presentación en un dispositivo de visualización 326.

El proceso de segmentación de tiempo usado para generar el flujo de datos codificado se describirá con referencia a la FIG. 2. En al menos una configuración, cada codificador de canal 202 estima la velocidad de transmisión de datos que necesita basándose en el contenido de información de los datos que recibe desde un proveedor de contenido. Basándose en estas estimaciones de velocidad de transmisión de datos, el procesador 206 asigna tiempos a cada codificador de canal 202. El procesador 206 usa estas asignaciones de tiempo para controlar el multiplexor 204 para generar un flujo de datos codificado continuo e ininterrumpido en la salida del codificador multicanal 200.

La FIG. 4A es un diagrama de tiempo que ilustra un ejemplo de un flujo de datos codificado proporcionado por el codificador multicanal. Haciendo referencia a las FIG. 2 y 4A, los datos de cada proveedor de contenido se codifican por un codificador de canal 202 y se les asigna una ranura de tiempo 402 en un ciclo de radiodifusión 404 mediante el procesador 206. El ciclo de radiodifusión 404 se repite para crear el flujo de datos codificado 400. La velocidad nominal de transmisión de datos de cada codificador de canal 202 en el flujo de datos codificado se basa en el tamaño de ráfaga de datos (es decir, la cantidad de datos que pueden transmitirse en una ranura de tiempo) y la duración del ciclo de radiodifusión (es decir, el tiempo entre cada ráfaga de datos de un proveedor de contenido particular). A modo de ejemplo, un proceso de segmentación de tiempo que asigna una ranura de tiempo a cada uno de N proveedores de contenido en un ciclo de radiodifusión de 5 segundos, donde cada ranura de tiempo admite una ráfaga de datos de 2 Mb, puede ofrecer una velocidad nominal de transmisión de datos de 400 Kb/s en el flujo de datos codificado. En este ejemplo, el tamaño de la ráfaga de datos es fijo pero, en configuraciones alternativas del codificador multicanal 200, el tamaño de la ráfaga de datos puede ser variable.

La velocidad nominal de transmisión de datos para cada codificador de canal resultante de las asignaciones de ranuras de tiempo en la FIG. 4A puede mantenerse durante un largo periodo de tiempo para una secuencia de vídeo típica. Sin embargo, un codificador de canal puede experimentar periodos de tiempo en los que se requiere una mayor velocidad de transmisión de datos para permitir la radiodifusión de una pluralidad de cuadros con codificación intra-imagen debido a cambios rápidos de escena, o de una pluralidad de cuadros con codificación inter-imagen que contienen un alto contenido de información debido a cambios importantes en el contenido de imagen entre los cuadros. El proceso de segmentación de tiempo implementado por el procesador 206 puede configurarse para tratar esta situación.

En una configuración del codificador multicanal 200, el procesador 206 recibe las estimaciones de velocidad de transmisión de datos desde cada codificador de canal 202. Si cada estimación de velocidad de transmisión de datos puede permitirse en una ranura de tiempo por ciclo de radiodifusión, entonces el procesador 206 puede asignar ranuras de tiempo a los codificadores de canal 202, como se muestra en la FIG. 4A. Estas asignaciones de ranuras de tiempo se denominarán "asignaciones de ranuras de tiempo por defecto". En este ejemplo, cada codificador de canal 202 tiene una asignación de ranuras de tiempo por defecto que usa cuando el procesador 206 no necesita gestionar las velocidades de transmisión de datos de los codificadores de canal (es decir, los requisitos de velocidad de transmisión de datos para cada codificador de canal pueden cumplirse con una asignación de ranura de tiempo por ciclo de radiodifusión). A modo de ejemplo, la asignación de ranuras por defecto para el primer codificador de canal 202<sub>1</sub> es la primera ranura de tiempo del ciclo de radiodifusión, la asignación de ranuras por defecto para el segundo codificador de canal 202<sub>2</sub> es la segunda ranura de tiempo del ciclo de radiodifusión y así sucesivamente.

Las asignaciones de ranuras de tiempo por defecto pueden reasignarse por el procesador 206 cuando los requisitos de velocidad de transmisión de datos de uno o más codificadores de canal 202 se vuelven más altos. Cuando esto ocurre, el procesador 206 trata de obtener una solución que satisfaga del mejor modo posible los requisitos de velocidad de transmisión de datos de todos los codificadores de canal. Esta solución puede requerir ofrecer asignaciones de ranuras de tiempo por defecto de codificadores de canal 202 con requisitos de velocidad de transmisión de datos bajos a codificadores de canal 202 con requisitos de velocidad de transmisión de datos altos durante un periodo de observación. A modo de ejemplo, un codificador de canal 202 puede determinar que puede ofrecer una velocidad de transmisión de datos de 50 Kb/s, ya que el contenido de información de los datos es bajo. Esto puede ser el caso cuando la secuencia de vídeo muestra la cara de una persona que está hablando. En este caso, una ranura de tiempo con un tamaño de ráfaga de datos de 2 Mb puede asignarse a ese codificador de canal

202 cada 40 segundos. Si el proceso de segmentación de tiempo admite 8 codificadores de canal 202 (es decir,  $N=8$ ) y tiene un ciclo de radiodifusión de 5 segundos, el procesador 206 puede asignar una ranura de tiempo a ese codificador de canal 202 cada 8 ciclos de radiodifusión, liberando así ranuras de tiempo adicionales para codificadores de canal 202 con requisitos altos de velocidad de transmisión de datos.

En aplicaciones de flujo continuo de datos multimedia, el periodo de observación mínimo puede ser adaptativo y fijarse a un periodo de tiempo que dé como resultado la asignación de una sola ranura de tiempo para el codificador de canal 202 con los requisitos más bajos de velocidad de transmisión de datos. El periodo de observación puede reducirse asignando ranuras de tiempo fraccionales al codificador de canal 202. A modo de ejemplo, una parte de 1 Mb de una ranura de tiempo puede asignarse a un codificador de canal 202 con un requisito de velocidad de transmisión de datos de 50 Kb/s durante un periodo de observación de 20 segundos. Un periodo de observación más corto puede permitir que el procesador 206 reaccione más rápidamente ante cambios del contenido de datos y proporcione tiempos de adquisición más cortos cuando el terminal de acceso 110 (véase la FIG. 1) seleccione un nuevo servicio. Como alternativa, el periodo de observación puede establecerse como un periodo fijo en función de la velocidad mínima de transmisión de datos esperada. Un periodo de observación fijo es más fácil de gestionar y, por lo tanto, puede reducir la complejidad del procesador 206. Sin embargo, un periodo de observación adaptativo permite que el procesador 206 sea flexible para cumplir mejor con los requisitos de velocidad de transmisión de datos de todos los codificadores de canal 202. Los expertos en la técnica podrán establecer fácilmente un equilibrio en el funcionamiento para satisfacer cualquier aplicación particular.

Otro ejemplo de asignaciones de ranuras de tiempo en un flujo de datos codificado se muestra en la FIG. 4B. El periodo de observación 406 en este ejemplo es de 3 ciclos de radiodifusión. Haciendo referencia a las FIG. 2 y 4B, el primer y el tercer codificador de canal 202<sub>1</sub>, 202<sub>3</sub> usan sus asignaciones de ranura de tiempo por defecto para transmitir datos codificados en el flujo de datos codificado a la velocidad nominal de transmisión de datos. Al cuarto codificador de canal 202<sub>4</sub> se le proporciona su asignación de ranuras por defecto solamente en el tercer ciclo de radiodifusión del periodo de observación y, por lo tanto, transmite datos codificados en el flujo de datos codificado a 1/3 de la velocidad nominal de transmisión de datos. Esta asignación de ranuras de tiempo permite al procesador 206 proporcionar la asignación de ranuras por defecto del cuarto codificador de canal 202<sub>4</sub> en el primer y en el segundo ciclo de radiodifusión al segundo codificador de canal 202<sub>2</sub>. Como resultado, el segundo codificador de canal 202<sub>2</sub> transmite datos codificados en el flujo de datos codificado a 5/3 de la velocidad nominal de transmisión de datos con dos asignaciones de ranura de tiempo en los dos primeros ciclos de radiodifusión y en una asignación de ranura de tiempo en el tercer ciclo de radiodifusión.

Como se ha mencionado anteriormente, el procesador 206 lleva a cabo un proceso de segmentación de tiempo mediante el cual un periodo de observación se selecciona con asignaciones de ranuras de tiempo para cumplir del mejor modo posible los requisitos de velocidad de transmisión de datos de cada codificador de canal 202. La selección del periodo de observación y las asignaciones de ranuras de tiempo también pueden basarse, además de en los requisitos de velocidad de transmisión de datos, en los requisitos de memoria intermedia para los descodificadores de canal en los diversos terminales de acceso. Como se ha descrito en relación con la FIG. 3, una memoria intermedia 322 se usa para almacenar los datos codificados para permitir que un flujo de datos continuo pueda leerse de la memoria intermedia 322 y proporcionarse al descodificador de canal 324. Dicho de otro modo, el periodo de observación, la velocidad de transmisión de datos y la posición de las asignaciones de ranuras de tiempo dentro del periodo de observación deben seleccionarse por el procesador 206 para garantizar que la memoria intermedia 322 del terminal de acceso no se quede vacía cuando el descodificador de vídeo lee de manera continua datos codificados de la memoria intermedia 322. Adaptando la memoria intermedia a un descodificador de canal para cada proveedor de contenido, el procesador 206 puede determinar si la velocidad de transmisión de datos tiene que aumentar o si la posición de las asignaciones de ranuras de tiempo o la duración del periodo de observación tienen que ajustarse.

Haciendo referencia a la FIG. 2, el procesador 206 puede configurarse para etiquetar los datos codificados asignados a cada ranura de tiempo. Estas etiquetas informan al controlador 314 (véase la FIG. 3) acerca de las asignaciones de ranuras de tiempo para los codificadores de canal 202. En al menos una configuración del codificador multicanal 200, la etiqueta incluye dos indicadores. El primer indicador de una etiqueta de una ranura de tiempo identifica el codificador de canal 202 asignado a esa ranura de tiempo. El segundo indicador de una etiqueta de una ranura de tiempo identifica la siguiente asignación de ranuras de tiempo para el codificador de canal 202 cuya asignación de ranuras de tiempo por defecto es esa ranura de tiempo. Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 4B para un ejemplo, la segunda ranura de tiempo del primer ciclo de radiodifusión incluirá una etiqueta con un primer indicador que informa al controlador del terminal de acceso que al segundo codificador de canal se le ha asignado esa ranura de tiempo, y un segundo indicador que informa al controlador que la siguiente asignación de ranuras de tiempo para el segundo codificador de canal es la cuarta ranura de tiempo del primer ciclo de radiodifusión. La cuarta ranura de tiempo del primer ciclo de radiodifusión incluirá una etiqueta con un primer indicador que informa al controlador que al segundo codificador de canal 202<sub>2</sub> se le ha asignado esa ranura de tiempo, y un segundo indicador que informa al controlador que la siguiente asignación de ranuras de tiempo para el cuarto codificador de canal es la cuarta ranura de tiempo del tercer ciclo de radiodifusión. No se requieren etiquetas para la primera y la tercera ranuras de tiempo de cada ciclo de radiodifusión, ya que el primer y el segundo codificador de canal tienen sus propias asignaciones de ranuras de tiempo por defecto. Este enfoque permite que un descodificador de canal de

un terminal de acceso se una o se vuelva a unir a una secuencia de vídeo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de un codificador multicanal. El codificador multicanal 200 está configurado para generar un flujo de datos codificado. El codificador multicanal incluye un módulo 502 para codificar datos en una pluralidad de canales, un módulo 504 para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado, y un módulo 506 para proporcionar los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos en las ranuras de tiempo asignadas.

Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, elementos y/o componentes ilustrativos descritos en relación con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas de campo programable (FPGA) o con otro componente de lógica programable, lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de componentes informáticos, por ejemplo una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Los procedimientos o algoritmos descritos en relación con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador.

La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica las diversas realizaciones descritas en el presente documento. Diversas modificaciones de estas realizaciones resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones. Por tanto, las reivindicaciones no pretenden limitarse a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que se les concede el alcance total compatible con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no quiere decir "uno y solo uno", a no ser que se indique específicamente, sino "uno o más". Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de las diversas realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación que son conocidos o que serán conocidos posteriormente por los expertos en la técnica están incorporados expresamente en el presente documento como referencia y están dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, nada de lo dado a conocer en el presente documento está dirigido al público, independientemente de si tal divulgación está mencionada explícitamente en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación debe interpretarse conforme a lo dispuesto en el artículo 35 U.S.C. § 112, párrafo seis, a no ser que el elemento se mencione expresamente usando la expresión "medios para/de" o, en el caso de una reivindicación de procedimiento, el elemento se mencione usando la expresión "etapa para".

### Otros ejemplos

Un primer ejemplo de la presente invención incluye un codificador multicanal configurado para generar un flujo de datos codificado, que comprende: una pluralidad de codificadores de canal y un procesador configurado para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a cada uno de los codificadores de canal para modificar la velocidad de transmisión de datos codificados proporcionada por cada uno de los codificadores de canal en el flujo de datos codificado.

El codificador multicanal puede comprender además un multiplexor configurado para proporcionar los datos codificados de cada uno de los codificadores de canal en el flujo de datos codificado en las ranuras de tiempo asignadas por el procesador.

Cada una de las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado pueden tener un tamaño fijo de ráfaga de datos. El procesador puede estar configurado además para asignar las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los codificadores de canal basándose en los requisitos de velocidad de transmisión de datos de cada uno de los codificadores de canal.

El procesador puede estar configurado además para asignar las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los codificadores de canal para garantizar que una memoria intermedia de descodificador de canal que recibe los datos codificados del flujo de datos codificado desde uno de los codificadores de canal no se quede vacía cuando los

datos codificados recibidos se leen de la memoria intermedia.

El procesador puede estar configurado además para seleccionar un periodo de observación en el flujo de datos codificado para asignar las ranuras de tiempo a los codificadores de canal.

5 El periodo de observación puede seleccionarse por el procesador, dando como resultado la asignación de una ranura para el codificador de canal con los requisitos más bajos de velocidad de transmisión de datos.

10 El flujo de datos codificado puede comprender una pluralidad de ciclos de radiodifusión, donde cada uno de los codificadores de canal puede tener una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión, pudiendo estar configurado además el procesador para proporcionar las asignaciones de ranuras de tiempo por defecto a cada uno de los codificadores de canal, donde las asignaciones de ranuras de tiempo por defecto dan como resultado una velocidad nominal de transmisión de datos codificados en el flujo de datos codificado para cada uno de los codificadores de canal, donde la velocidad nominal de transmisión de datos codificados en el flujo de datos codificado puede satisfacer los requisitos de velocidad de transmisión de datos para cada uno de los codificadores de canal.

20 El flujo de datos codificado puede comprender una pluralidad de ciclos de radiodifusión, donde cada uno de los codificadores de canal puede tener una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión, estando configurado además el procesador para etiquetar los datos codificados en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta la siguiente asignación de ranuras de tiempo para el codificador de canal que tiene la asignación de ranuras de tiempo por defecto con esa etiqueta.

25 El procesador puede estar configurado además para etiquetar los datos codificados en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta que el procesador puede asignar al codificador de canal la ranura de tiempo con esa etiqueta.

30 El procesador puede estar configurado además para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los codificadores de canal en ranuras de tiempo fraccionales.

35 Un ejemplo adicional de la presente invención incluye un procedimiento para generar un flujo de datos codificado, que comprende: codificar datos en una pluralidad de canales, asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado, y proporcionar los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos en las ranuras de tiempo asignadas.

40 Cada una de las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado pueden tener un tamaño fijo de ráfaga de datos. Las asignaciones de ranuras de tiempo pueden basarse en los requisitos de velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales.

45 Las asignaciones de ranuras de tiempo pueden realizarse para garantizar que una memoria intermedia de descodificador de canal que recibe los datos codificados del flujo de datos en uno de los canales no se quede vacía cuando los datos codificados recibidos se leen de la memoria intermedia.

50 El flujo de datos puede comprender una pluralidad de ciclos de radiodifusión, donde los datos codificados en cada uno de los canales pueden tener una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión, pudiendo comprender además el procedimiento etiquetar los datos en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta la siguiente asignación de ranuras de tiempo para los datos codificados en el canal que tiene la asignación de ranuras de tiempo por defecto con esa etiqueta.

55 El procedimiento puede comprender además etiquetar los datos codificados en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta los datos codificados en el canal asignado a la ranura de tiempo con esa etiqueta.

60 Un ejemplo adicional de la presente invención incluye un codificador multicanal configurado para generar un flujo de datos codificado, que comprende: medios para codificar datos en una pluralidad de canales, medios para asignar ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado, y medios para proporcionar los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos en las ranuras de tiempo asignadas. Cada una de las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado pueden tener un tamaño fijo de ráfaga de datos. Los medios para asignar ranuras de tiempo pueden configurarse para asignar la ranura de tiempo en función de los requisitos de velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales.

65 Los medios para asignar ranuras de tiempo pueden configurarse para asignar ranuras de tiempo para garantizar que una memoria intermedia de descodificador de canal que recibe los datos codificados del flujo de datos en uno de los canales no se quede vacía cuando los datos codificados recibidos se leen de manera continua de la memoria

intermedia.

5 El flujo de datos puede comprender una pluralidad de ciclos de radiodifusión, donde los datos codificados en cada uno de los canales pueden tener una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión, pudiendo comprender además el codificador multicanal medios para etiquetar los datos en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta la siguiente asignación de ranuras de tiempo para los datos codificados en el canal que tiene la asignación de ranuras de tiempo por defecto con esa etiqueta. El codificador multicanal puede comprender además medios para etiquetar los datos codificados en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta los datos codificados en el canal asignado a la ranura de tiempo con esa etiqueta.

10 Un ejemplo adicional de la presente invención incluye un producto de programa informático, que comprende: un medio legible por ordenador que comprende código para hacer que un ordenador codifique datos en una pluralidad de canales, proporcione los datos codificados en cada uno de los canales en un flujo de datos codificado y asigne ranuras de tiempo del flujo de datos codificado a los datos codificados en cada uno de los canales para modificar la velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales en el flujo de datos codificado.

15 Cada una de las ranuras de tiempo del flujo de datos codificado pueden tener un tamaño fijo de ráfaga de datos. El código puede hacer además que un ordenador asigne la ranura de tiempo en función de los requisitos de velocidad de transmisión de datos de los datos codificados en cada uno de los canales.

20 El código puede hacer además que un ordenador asigne las ranuras de tiempo para garantizar que una memoria intermedia de descodificador de canal que recibe los datos codificados del flujo de datos en uno de los canales no se quede vacía cuando los datos codificados recibidos se leen de manera continua de la memoria intermedia.

25 El flujo de datos puede comprender una pluralidad de ciclos de radiodifusión, donde los datos codificados en cada uno de los canales tienen una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión, haciendo el código además que un ordenador etiquete los datos en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta la siguiente asignación de ranuras de tiempo para los datos codificados en el canal que tiene la asignación de ranuras de tiempo por defecto con esa etiqueta.

30 El código puede hacer además que un ordenador etiquete los datos codificados en cada una de las ranuras de tiempo, indicando la etiqueta los datos codificados en el canal asignado a la ranura de tiempo con esa etiqueta.

**REIVINDICACIONES**

1. Un codificador multicanal (200) configurado para generar un flujo de datos codificado, que comprende:
  - 5 medios para generar datos codificados, que comprenden una pluralidad de codificadores de canal (202);
  - medios para mutiplexar los datos codificados de la pluralidad de codificadores de canal (202) para proporcionar un flujo de datos codificado en ciclos de radiodifusión, comprendiendo cada ciclo de radiodifusión (404) una pluralidad de ranuras de tiempo (402);
  - 10 medios para asignar una ranura de tiempo por defecto a cada uno de la pluralidad de codificadores de canal, dando la asignación de ranuras de tiempo por defecto como resultado una velocidad nominal de transmisión de datos codificados para cada uno de los codificadores de canal; y caracterizado por:
    - 15 medios para reasignar la asignación de ranuras de tiempo por defecto (402) de un codificador de canal (202) con requisitos bajos de velocidad de transmisión de datos a un codificador de canal (202) con requisitos altos de velocidad de transmisión de datos durante un periodo de observación (406), donde el periodo de observación (406) comprende una pluralidad de ciclos de radiodifusión (404).
- 20 2. El codificador multicanal según la reivindicación 1, que comprende además:
  - medios para proporcionar el flujo de datos codificado para su difusión a clientes a través de una red de distribución.
- 25 3. El codificador multicanal según la reivindicación 1, en el que:
  - los medios de multiplexación comprende un multiplexor; y
  - los medios de asignación comprenden un procesador (206).
- 30 4. El codificador multicanal según la reivindicación 2, en el que los medios para proporcionar el flujo de datos codificado comprenden:
  - un transmisor (208) configurado para proporcionar el flujo de datos codificado para su difusión a clientes a través de una red de distribución.
- 35 5. El codificador multicanal según cualquier reivindicación anterior, en el que cada ranura de tiempo (402) del flujo de datos codificado corresponde a un tamaño fijo de ráfaga de datos.
- 40 6. El codificador multicanal según cualquiera de las reivindicación 3 a 5, en el que el procesador (206) está configurado además para asignar ranuras de tiempo (402) a la pluralidad de codificadores de canal (202) para garantizar que una memoria intermedia de descodificador de canal que recibe los datos codificados del flujo de datos codificado desde uno de los codificadores de canal no se quede vacía cuando los datos codificados recibidos se leen de la memoria intermedia.
- 45 7. El codificador multicanal según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el procesador (206) está configurado además para seleccionar el periodo de observación (406) con asignaciones de ranuras de tiempo para cumplir los requisitos de velocidad de transmisión de datos de cada codificador de canal.
- 50 8. El codificador multicanal según la reivindicación 7, en el que el periodo de observación (406) seleccionado por el procesador da como resultado la asignación de una ranura para el codificador de canal (202) con los requisitos más bajos de velocidad de transmisión de datos.
- 55 9. El codificador multicanal según la reivindicación 1, en el que cada uno de los codificadores de canal tiene una asignación de ranuras de tiempo por defecto en el ciclo de radiodifusión (404), estando configurado además el procesador (206) para etiquetar datos codificados en cada ranura de tiempo (402), indicando la etiqueta la siguiente asignación de ranuras de tiempo para el codificador de canal (202) que tiene la asignación de ranuras de tiempo por defecto con la etiqueta.
- 60 10. El codificador multicanal según la reivindicación 1, en el que el procesador (206) está configurado además para etiquetar los datos codificados en cada ranura de tiempo (402) para indicar un codificador de canal (202) asignado a la ranura de tiempo (402).
- 65 11. El codificador multicanal según la reivindicación 1, en el que el procesador (206) está configurado además para asignar ranuras de tiempo fraccionales a la pluralidad de codificadores de canal (202).
12. El codificador multicanal según la reivindicación 7, en el que el periodo de observación (406) comprende un

número entero de ciclos de radiodifusión.

**13.** Un producto de programa informático, que comprende:

5 un medio tangible legible por ordenador que comprende código para hacer que un ordenador:

10 genere datos codificados; mutiplexe los datos codificados de una pluralidad de codificadores de canal (202) para proporcionar un flujo de datos codificado en ciclos de radiodifusión, comprendiendo cada ciclo de radiodifusión (404) una pluralidad de ranuras de tiempo (402); y caracterizado por:

15 asignar una ranura de tiempo por defecto a cada uno de la pluralidad de codificadores de canal, dando la asignación de ranuras de tiempo por defecto como resultado una velocidad nominal de transmisión de datos codificados para cada uno de los codificadores de canal; y caracterizado por:

20 reasignar la asignación de ranuras de tiempo por defecto (402) de un codificador de canal (202) con requisitos bajos de velocidad de transmisión de datos a un codificador de canal (202) con requisitos altos de velocidad de transmisión de datos durante un periodo de observación (406), donde el periodo de observación (406) comprende una pluralidad de ciclos de radiodifusión (404).

**14.** Un procedimiento para generar un flujo de datos codificado, que comprende:

25 hacer funcionar una pluralidad de codificadores de canal (202) para generar datos codificados; mutiplexar los datos codificados de la pluralidad de codificadores de canal (202) para proporcionar un flujo de datos codificado en ciclos de radiodifusión, comprendiendo cada ciclo de radiodifusión (404) una pluralidad de ranuras de tiempo (402); y caracterizado por:

30 asignar una ranura de tiempo por defecto a cada uno de la pluralidad de codificadores de canal, dando la asignación de ranuras de tiempo por defecto como resultado una velocidad nominal de transmisión de datos codificados para cada uno de los codificadores de canal; y caracterizado por:

35 reasignar la asignación de ranuras de tiempo por defecto (402) de un codificador de canal (202) con requisitos bajos de velocidad de transmisión de datos a un codificador de canal (202) con requisitos altos de velocidad de transmisión de datos durante un periodo de observación (406), donde el periodo de observación (406) comprende una pluralidad de ciclos de radiodifusión (404).

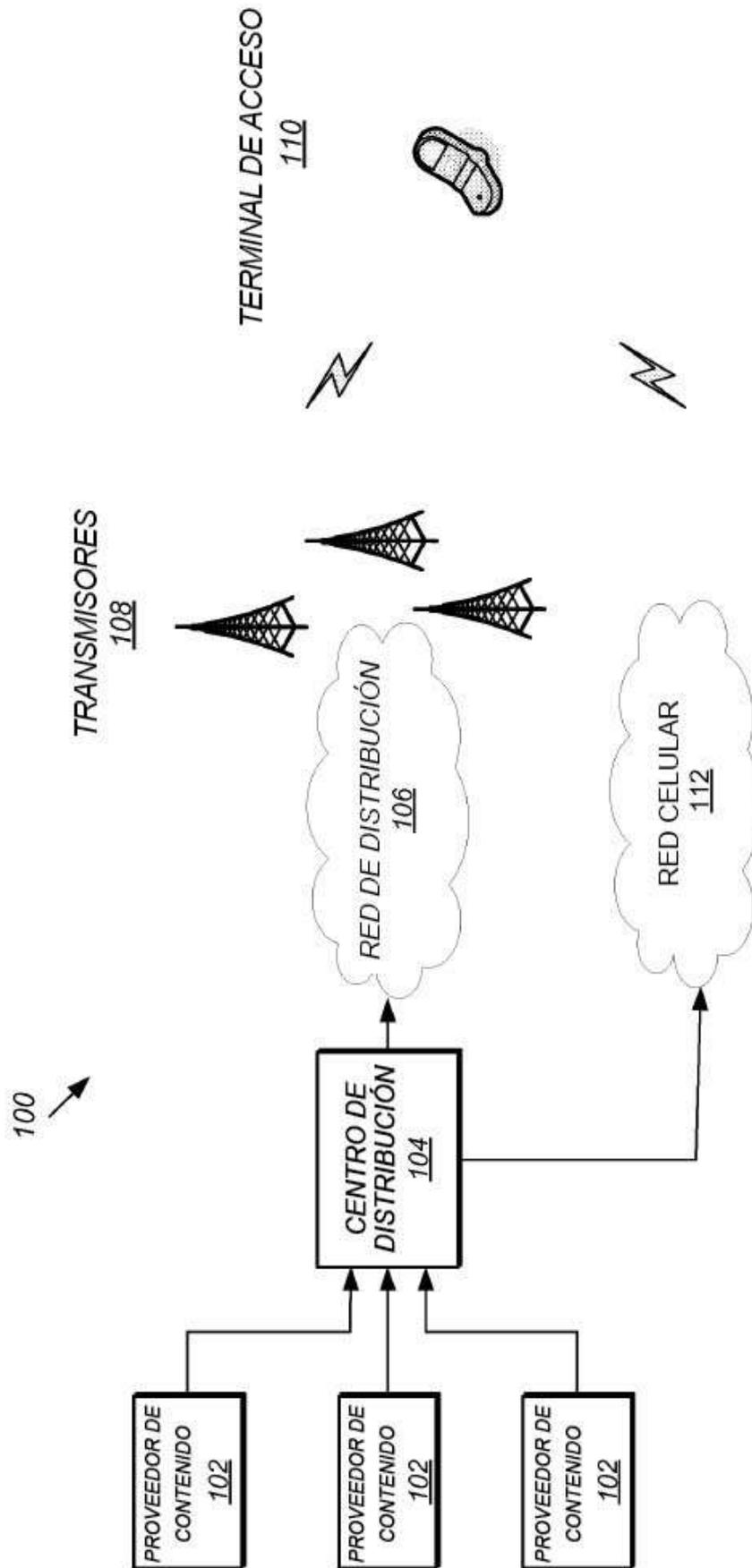


FIG. 1

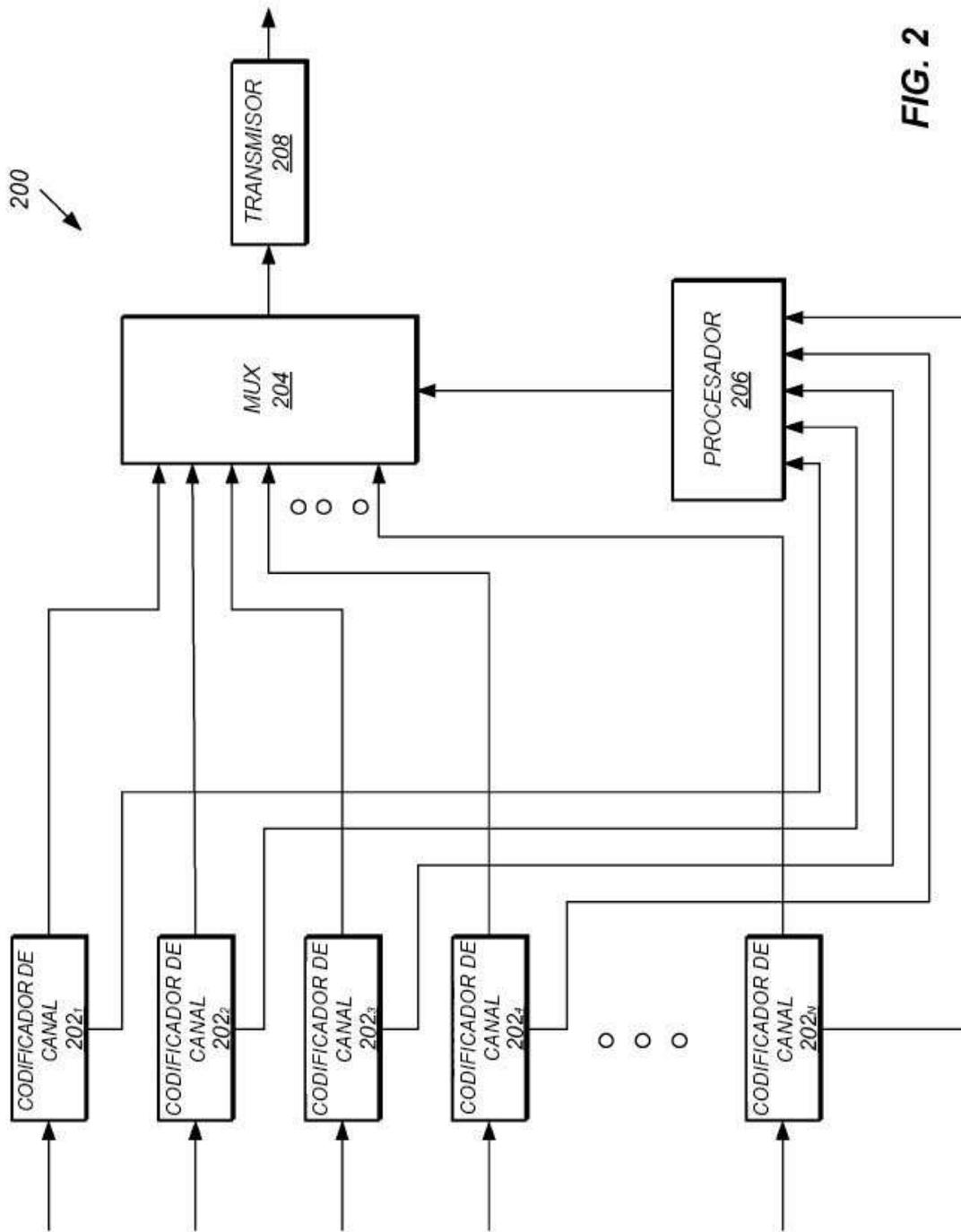


FIG. 2

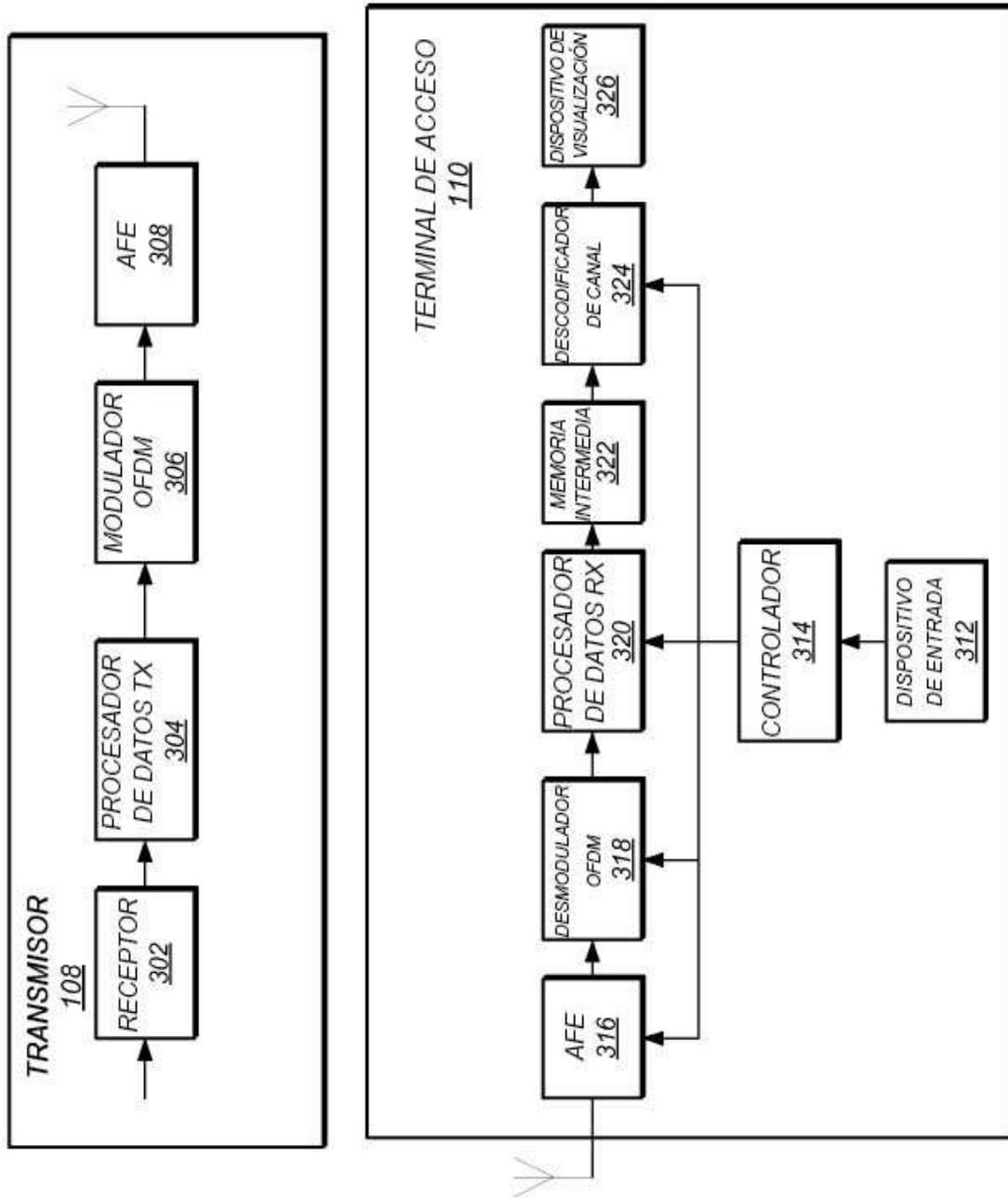
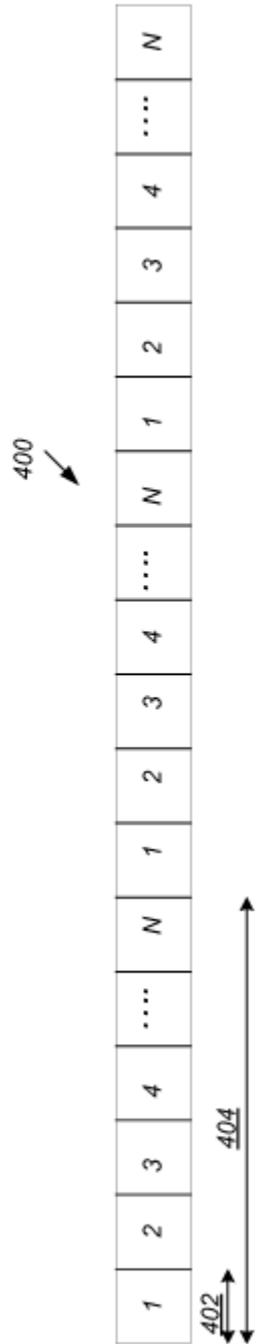
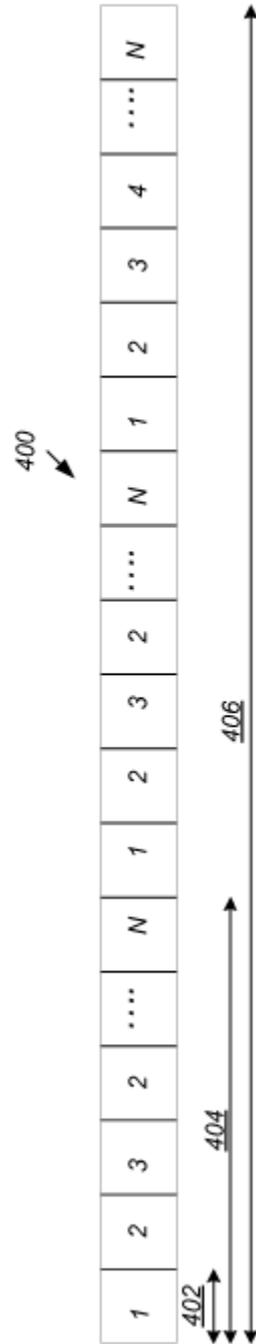


FIG. 3



**FIG. 4A**



**FIG. 4B**

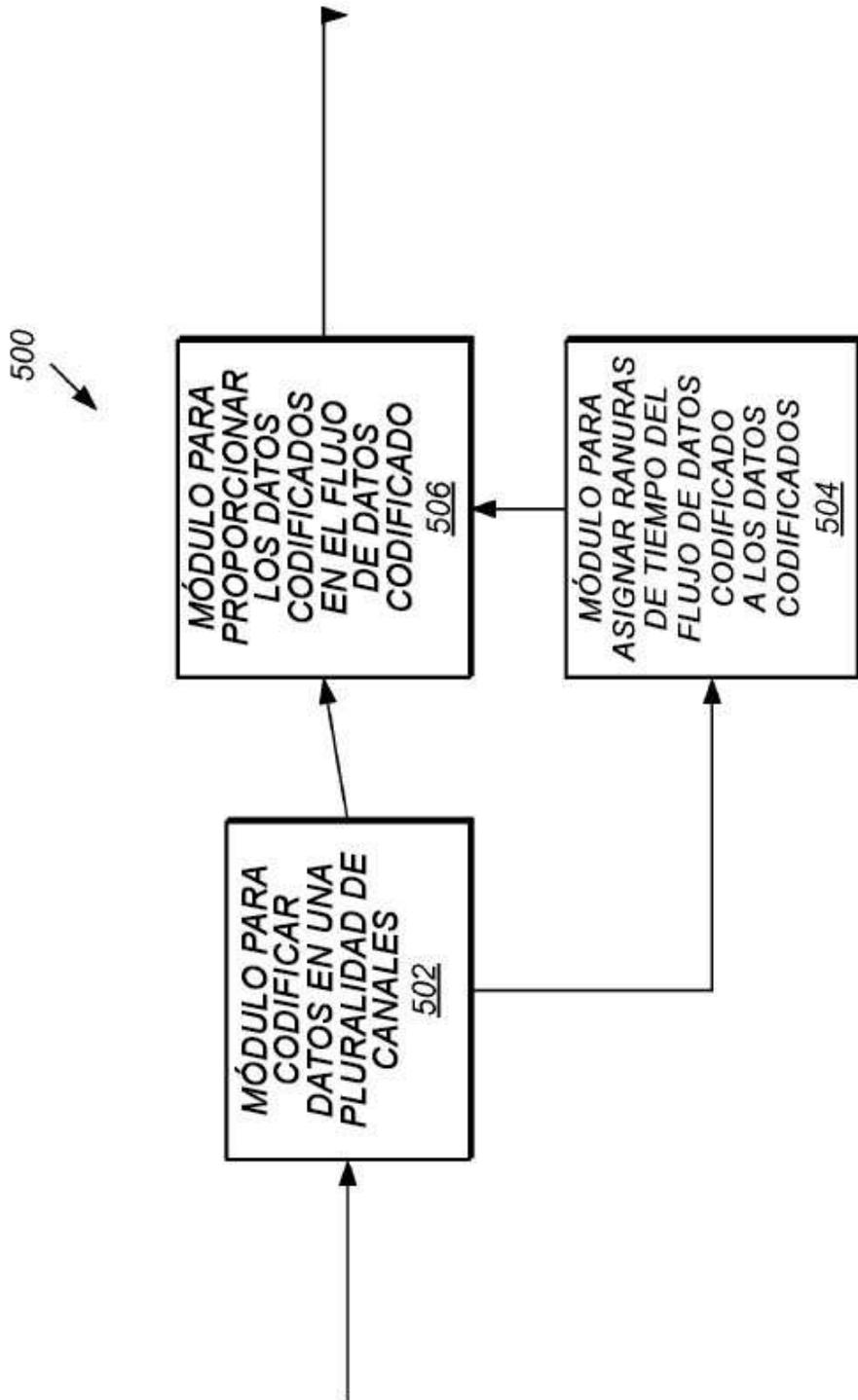


FIG. 5