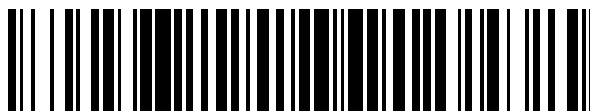


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 601**

51 Int. Cl.:

H03M 13/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2013 PCT/US2013/030102**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13138213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2013 E 13760791 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2826151**

54 Título: **Métodos y aparato para la utilización máxima de un canal de datos digital de variación dinámica**

30 Prioridad:

12.03.2012 US 201261609520 P
08.03.2013 US 201313790231

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

05.11.2019

73 Titular/es:

TVU NETWORKS CORPORATION (100.0%)
857 Maude Avenue
Mountain View CA 94043, US

72 Inventor/es:

SHEN, PAUL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 729 601 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

Métodos y aparato para la utilización máxima de un canal de datos digital de variación dinámica

5 Esta aplicación reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de EE.UU. Nº 61/609.520 presentada el 12 de marzo de 2012.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 El documento US 6.154.489 describe una disposición y método adaptativos para la transmisión digital codificada de imágenes que incluye un transmisor adaptativo con un codificador de imagen que es operable a múltiples tasas de codificación de imagen, un codificador de canal que es operable a una pluralidad de tasas de codificación de canal, y es operable para proporcionar una pluralidad de salidas de potencia, tasas de transmisión, y una pluralidad de tasas de entrega de imágenes.

15 El documento WO 2006/042330 A2 describe sistemas y métodos para comprimir y descomprimir datos de imagen fija e imagen de vídeo en dispositivos móviles.

20 El documento US 2009/0219990 A1 describe un sistema y método para transmitir señales de vídeo a una pluralidad de receptores en una sesión de multidifusión, que incluye controlar una codificación, transmisión y esquemas de protección adaptativos de una pluralidad de capas de una pila de protocolos de red.

25 El documento 2006/0150055 A1 describe un sistema para ajustar una tasa de transferencia de datos que comprende un decodificador FEC acoplado a un enlace de comunicación y recibir un flujo de datos codificado, proporcionando dicho decodificador FEC realimentación a un controlador de tasa de transferencia sobre la calidad del enlace de comunicación, en donde el control de la tasa de transferencia ajusta una primera tasa de transferencia en respuesta a la realimentación. Un receptor se acopla al decodificador FEC y emite dicho flujo de datos decodificado.

30 La presente invención se refiere al campo de la transmisión digital de datos. Más específicamente, la presente invención se refiere a métodos y aparatos para la utilización máxima de un canal de datos digital de variación dinámica.

35 Uno de los retos de enviar datos a través de un canal de datos digital dinámicamente variable es cómo enviar una cantidad correcta de datos que coincida con el ancho de banda real del canal de datos digital. Si el transmisor está enviando demasiados datos, los datos serán descartados durante la transmisión. Si el transmisor no está enviando suficientes datos, el ancho de banda del canal no se utiliza totalmente. Hay una serie de protocolos diferentes utilizados actualmente para abordar este problema. TCP es uno de esos protocolos comúnmente utilizado. Sin embargo, el protocolo TCP no sigue el ancho de banda del canal disponible muy bien. En particular, el protocolo TCP también subutiliza el ancho de banda del canal, especialmente si la latencia entre el transmisor y el receptor es larga.

40 Las técnicas de codificación de corrección de errores se utilizan para recuperar datos perdidos durante la transmisión y se basan en el principio de codificar y transmitir conjuntos de datos redundantes de tal manera que el receptor pueda corregir errores sin la necesidad de retransmisión de los datos. Un ejemplo de tal técnica de corrección de errores es la corrección de errores hacia delante (FEC). Tales técnicas de corrección de errores requieren ancho de banda adicional para los datos redundantes. Típicamente, se establecen parámetros de corrección de errores para acomodar tasas de pérdida aceptables para proporcionar un compromiso entre la calidad de datos y el ancho de banda. Por ejemplo, con la codificación FEC, se utiliza una tasa de codificación fija para proporcionar una calidad objetivo para el receptor en base a una tasa de pérdida de paquetes esperada.

50 Los retos de maximizar el uso de ancho de banda y lidiar con la pérdida de datos son mayores cuando se transmiten datos en tiempo real sobre un canal de variación dinámica.

55 Sería ventajoso proporcionar métodos y aparatos para maximizar la utilización de un canal de datos digital de variación dinámica para enviar datos en tiempo real, así como para enviar datos almacenados.

Los métodos y aparatos de la presente invención proporcionan las anteriores y otras ventajas.

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

60 La presente invención se refiere a métodos y aparatos para la utilización máxima de un canal digital de variación dinámica, como se define en las reivindicaciones.

65 En una realización ejemplar de un aparato para maximizar la utilización de un canal dinámicamente variable de acuerdo con la presente invención, se proporciona un transmisor para codificar y transmitir datos sobre uno o más canales de datos digitales. Un codificador de corrección de errores hacia delante se asocia con el transmisor para la codificación de corrección de errores de uno o más bloques de los datos. El uno o más bloques de datos codificados

de corrección de errores se transmiten a una tasa de transmisión predeterminada sobre el uno o más canales de datos digitales a un módulo de recepción.

5 Se proporciona un módulo de control de tasa para controlar una tasa de datos del transmisor y el envío de los datos codificados de corrección de errores del codificador de corrección de errores hacia delante en base a realimentación del módulo de recepción. La realimentación puede comprender al menos uno de una tasa de datos de recepción de los datos recibidos y un estado de decodificación de corrección de errores.

10 El módulo de recepción puede proporcionar un estado de recepción y estado de decodificación de corrección de errores de cada bloque de datos del módulo de control de tasa.

15 En base a la realimentación, el módulo de control de tasa modificará una tasa de transmisión de bloque de cada uno de los bloques de datos codificados de corrección de errores o notificará al codificador de corrección de errores hacia delante que deje de enviar cualquier dato codificado de corrección de errores adicional para ese bloque codificado de corrección de errores y empiece a enviar datos para un siguiente bloque codificado de corrección de errores.

20 En base a una de una tasa de datos de recepción previa o actual de los datos codificados de corrección de errores, el transmisor puede modificar la tasa de datos.

Los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se pueden enviar a la tasa de transmisión predeterminada para cada canal de datos digital, independientemente de un ancho de banda real del canal de datos digital correspondiente.

25 Alternativamente, los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se pueden enviar a la tasa de transmisión predeterminada para una agregación del uno o más canales de datos digitales, independientemente de un ancho de banda agregado real de los canales de datos digitales.

30 Los datos pueden comprender uno de datos en tiempo real o datos almacenados.

Al menos uno del uno o más canales de datos digitales puede ser un canal de comunicación bidireccional.

35 El transmisor puede comprender un codificador de tasa variable. El codificador de corrección de errores hacia delante puede comprender un codificador FEC que utiliza códigos de borrado de tasa reducida. Un decodificador FEC y un decodificador de tasa variable pueden estar asociados con el módulo de recepción.

40 La presente invención también abarca métodos para maximizar la utilización de un canal dinámicamente variable. De acuerdo con una realización ejemplar, el método puede comprender codificar y transmitir datos sobre uno o más canales de datos digitales, codificación de corrección de errores de uno o más bloques de los datos, y transmitir el uno o más bloques de datos codificados de corrección de errores a una tasa de transmisión predeterminada sobre el uno o más canales de datos digitales a un módulo de recepción.

45 Las realizaciones del método de la presente invención también pueden incluir diversas características de las realizaciones del aparato discutidas anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá en adelante en conjunto con la figura de dibujo adjunta:

50 La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de una realización ejemplar de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 La siguiente descripción detallada proporciona realizaciones ejemplares solamente, y no pretende limitar el alcance, aplicabilidad, o configuración de la invención. Más bien, la siguiente descripción detallada de las realizaciones ejemplares proporcionará a los expertos en la técnica con una descripción habilitadora para implementar una realización de la invención. Debe entenderse que se pueden hacer diversos cambios en la función y disposición de los elementos sin desviarse del espíritu y alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

60 Los métodos y aparatos de la presente invención utilizan una clase de métodos de corrección de errores hacia delante, códigos de borrado de tasa reducida, y control de tasa para lograr la utilización máxima de un canal de datos digital de variación dinámica. Como se utilizan códigos de borrado de tasa reducida, no hay necesidad de ajustar la tasa de codificación de corrección de errores o cualquiera de los otros parámetros de corrección de errores. Como ejemplo simplificado, con códigos de borrado de tasa reducida, 1MB de datos pueden ser codificados en 10MB de datos de errores corregidos y transmitidos a un receptor a una tasa de pérdida del 50%, y siempre que se recupere cualquier 1MB de datos aleatorio en el receptor, se puede recuperar el flujo o los datos originales.

65

La presente invención utiliza eficientemente un canal de datos digital para la comunicación de datos (datos en tiempo real o datos almacenados) adaptando la tasa de codificación para los datos en base a realimentación del receptor en cuanto al número de paquetes recibido. Por lo tanto, la tasa de codificación (también denominada en la presente memoria como la "tasa de datos" del transmisor) se ajusta a la que el canal o red pueden soportar y asegura que los paquetes lleguen a tiempo.

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de una realización ejemplar de la invención. Se proporciona un transmisor 10 para codificar y transmitir datos sobre uno o más canales 14 de datos digitales. El transmisor 10 genera uno o más bloques de datos a partir de una señal 8 de entrada de vídeo y los proporciona a un codificador 12 de corrección de errores hacia delante (codificador FEC) asociado a una tasa de datos particular. El codificador de corrección de errores hacia delante realiza codificación de corrección de errores en el uno o más bloques de datos. El uno o más bloques de datos codificados de corrección de errores se transmiten a una tasa de transmisión predeterminada sobre el uno o más canales de datos digitales a un módulo de recepción 16.

Para cada bloque de datos, el codificador FEC 12 generará de manera continua símbolos de corrección de errores redundantes, que se transmiten sobre el uno o más canales 14 de datos digitales al módulo de recepción 16 a la tasa de transmisión predeterminada, independientemente de cuál sea la tasa de datos real.

Se proporciona un módulo 20 de control de tasa para controlar una tasa de datos del transmisor 10 y el envío de los datos codificados de corrección de errores del codificador 12 de corrección de errores hacia delante en base a realimentación del módulo de recepción 16. La realimentación puede comprender al menos uno de una tasa de datos de recepción de los datos recibidos y un estado de decodificación de corrección de errores.

El módulo de recepción 16 y/o un decodificador 18 de corrección de errores hacia delante asociado (Decodificador FEC) pueden proporcionar un estado de recepción y estado de decodificación de corrección de errores de cada bloque de datos del módulo 20 de control de tasa.

En base a realimentación, el módulo 20 de control de tasa puede modificar una tasa de transmisión de bloque de cada uno de los bloques de datos codificados de corrección de errores. En particular, en base a la realimentación, el codificador 12 de corrección de errores hacia delante puede ser ordenado por el módulo 20 de control de tasa que modifique la tasa de transmisión de bloque de los datos codificados de corrección de errores transmitidos para cada bloque de datos que es recibido del transmisor 10. Por tanto, aunque la tasa de transmisión global a la que se envían el uno o más bloques de datos codificados de corrección de errores sobre el uno o más canales 14 de datos digitales permanece constante, una tasa de transmisión de bloque individual para cada bloque de los datos codificados de corrección de errores se puede aumentar o disminuir. Debido al retardo incurrido en la recepción de la realimentación, el módulo 20 de control de tasa predecirá si se están enviando suficientes datos al receptor 16 para un bloque de datos codificado de corrección de errores particular. Por ejemplo, cuando el módulo 20 de control de tasa predice que se recibirán suficientes datos para un bloque de datos codificado de corrección de errores, ordenará al codificador 12 de corrección de errores hacia delante que reduzca la tasa de transmisión de bloque para ese bloque de datos codificado de corrección de errores particular. Por lo tanto, se envían menos datos codificados de corrección de errores hacia delante innecesarios para ese bloque de datos codificado de corrección de errores particular. A la inversa, cuando el módulo 20 de control de tasa predice que se recibirán datos insuficientes para un bloque de datos codificado de corrección de errores, ordenará al codificador 12 de corrección de errores hacia delante que aumente la tasa de transmisión de bloque para ese bloque de datos codificado de corrección de errores particular. En este caso, se enviarán datos codificados de corrección de errores hacia delante adicionales para ese bloque de datos codificados de corrección de errores particular.

Además, en base a realimentación, el módulo de control de tasa puede notificar al codificador 12 de corrección de errores hacia delante que deje de enviar cualquier dato codificado de corrección de errores adicional para ese bloque codificado de corrección de errores y empiece a enviar datos para un siguiente bloque codificado de corrección de errores.

En base a una de una tasa de datos de recepción previa o actual de los datos codificados de corrección de errores, el transmisor 10 puede modificar la tasa de datos.

Los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se pueden enviar a la tasa de transmisión predeterminada para cada canal 14 de datos digital, independientemente de un ancho de banda real del canal 14 de datos digital correspondiente.

Alternativamente, los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se pueden enviar a la tasa de transmisión predeterminada para una agregación del uno o más canales 14 de datos digitales, independientemente de un ancho de banda agregado real de los canales 14 de datos digitales.

Los datos de la señal 8 de entrada de vídeo pueden comprender uno de datos en tiempo real o datos almacenados.

Al menos uno del uno o más canales 14 de datos digitales puede ser un canal de comunicación bidireccional. El módulo 16 de recepción enviará la información de realimentación al módulo 20 de control de tasa a través de uno o más de tales canales de comunicación bidireccionales.

5 El transmisor 10 puede comprender un codificador de tasa variable. El codificador 12 de corrección de errores hacia delante puede comprender un codificador FEC que utiliza códigos de borrado de tasa reducida. El módulo 16 de recepción puede proporcionar los datos codificados de corrección de errores hacia delante recibidos a un decodificador FEC 18 asociado. Una señal comprimida decodificada se puede proporcionar desde el Decodificador FEC 18 a un decodificador 22 (que puede ser, por ejemplo, un decodificador de tasa variable), que produce una
10 señal 24 de video de salida decodificada para su visualización (p.ej., en una televisión, ordenador, ordenador de tableta, teléfono móvil, u otro dispositivo de visualización).

Aunque la Figura 1 muestra el transmisor 10 y el codificador 12 de corrección de errores hacia delante como
15 módulos separados, debe apreciarse que el transmisor 10 y el codificador 12 de corrección de errores hacia delante se pueden combinar en una unidad integrada. Similarmente, aunque el módulo de recepción 16, el decodificador 18 de corrección de errores hacia delante, y el decodificador 22 se muestran como módulos separados en la Figura 1, debe apreciarse que estos módulos también se pueden combinar en una unidad integrada. Además, el módulo 20 de control de tasa se muestra como un módulo distinto en la Figura 1 para facilitar la explicación, y los expertos en la técnica deben apreciar que se pueden implementar diversos elementos del módulo 20 de control de tasa en el
20 extremo de transmisión o el extremo de recepción.

Como se utiliza en la presente memoria y en relación con la Figura 1, el término "tasa de datos" denota la tasa a la que el transmisor 10 envía datos codificados al codificador 12 de corrección de errores hacia delante, el término
25 "tasa de transmisión" denota la tasa a la que el codificador 12 de corrección de errores hacia delante envía los bloques de datos codificados de corrección de errores hacia delante agregados sobre los canales 14 de datos digitales, el término "tasa de transmisión de bloque" denota la tasa a la que se transmite un bloque individual de datos codificados de corrección de errores hacia delante, y el término "tasa de datos de recepción" es la tasa a la que se reciben los bloques de datos codificados de corrección de errores en el módulo de recepción 16.

30 En una realización ejemplar de la presente invención, los bloques de símbolos/datos se transmitirán sobre cada canal digital a una tasa de transmisión predeterminada que es igual o mayor que la capacidad de canal proyectada del canal 14 digital correspondiente. El codificador FEC 12 no dejará de generar símbolos de corrección de errores redundantes para todos los bloques que están transmitiendo actualmente hasta que el módulo 20 de control de tasa le ordene hacerlo. En el lado de recepción, el receptor 16 contará el número de símbolos para cada bloque
35 codificado de corrección de errores que recibe. Cuando el receptor 16 ha recibido suficientes símbolos para un bloque codificado de corrección de errores para que el decodificador 22 decodifique correctamente los datos originales del bloque de recepción, el receptor 16 enviará un indicador de estado de éxito de decodificación al módulo 20 de control de tasa de transmisor. El módulo 20 de control de tasa ordenará entonces al codificador FEC 12 que deje de generar símbolos de corrección de errores redundantes para ese bloque y que deje de enviar más
40 símbolos para ese bloque. El codificador FEC 12 comenzará entonces a generar símbolos de corrección de errores redundantes para un nuevo bloque y comenzará entonces a enviar símbolos codificados de corrección de errores para el nuevo bloque.

Según la tasa de datos de recepción a la que el receptor 16 recibe datos de los canales 14 de datos digitales, el
45 módulo 20 de control de tasa de transmisor ajustará el transmisor 10 para codificar la señal 8 de entrada de vídeo a una tasa de datos correspondiente, para hacer coincidir la tasa de datos del transmisor 10 con el ancho de banda agregado de uno o más canales 14 de datos digitales. Por ejemplo, el transmisor 10, que puede comprender un codificador de tasa variable, puede ser ordenado por el módulo 20 de control de tasa que codifique los datos a una cierta tasa de datos en base a la tasa de datos de recepción de tal manera que el ancho de banda de canal del uno
50 o más canales 14 de datos digitales se utiliza totalmente. Por ejemplo, si la tasa de datos de recepción es alta, hay más ancho de banda disponible y el módulo 20 de control de tasa ordenará al transmisor 10 que aumente la tasa de datos, resultando en una mayor cantidad de datos que están siendo proporcionados al codificador 12 de corrección de errores hacia delante, que enviará el bloque codificado de corrección de errores sobre el canal 14 de datos digital a la tasa de transmisión predeterminada. A la inversa, si la tasa de datos de recepción es lenta, la tasa de datos
55 puede exceder el ancho de banda del canal, y el módulo 20 de control de tasa puede ordenar al transmisor 10 que disminuya la tasa de datos, resultando en una disminución correspondiente de la cantidad de datos que se están proporcionando al codificador 12 de corrección de errores hacia delante, que envía el bloque codificado de corrección de errores sobre el canal 14 de datos digital a la tasa de transmisión predeterminada.

60 Debe apreciarse ahora que la presente invención proporciona métodos y aparatos ventajosos para la utilización máxima de un canal digital de variación dinámica durante la transmisión de datos almacenados o en tiempo real.

Aunque la invención se ha descrito en relación con diversas realizaciones ilustradas, se pueden hacer numerosas modificaciones y adaptaciones a la misma sin desviarse del espíritu y alcance de la invención como se expone en
65 las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para maximizar la utilización de un canal dinámicamente variable, que comprende:
 - 5 un transmisor (10) para codificar y transmitir datos sobre uno o más canales (14) de datos digitales, comprendiendo el transmisor (10) un codificador de tasa variable;
 - un codificador (12) de corrección de errores hacia delante asociado con el transmisor (10) para la codificación de corrección de errores de uno o más bloques de los datos, comprendiendo el codificador (12) de corrección de errores hacia delante un codificador FEC que utiliza códigos de borrado de tasa reducida;
 - 10 siendo transmitidos el uno o más bloques de datos codificados de corrección de errores a una tasa de transmisión global predeterminada sobre el uno o más canales (14) de datos digitales a un módulo de recepción (16); y
 - un módulo (20) de control de tasa para controlar una tasa de datos del transmisor (10) y para modificar una tasa de transmisión de bloque individual del uno o más bloques de los datos codificados de corrección de errores del codificador (12) de corrección de errores hacia delante en base a realimentación del módulo de recepción (16).

2. Un aparato según la reivindicación 1, en donde la realimentación comprende al menos uno de una tasa de datos de recepción de los datos recibidos y un estado de decodificación de corrección de errores.

- 20 3. Un aparato según la reivindicación 1, en donde:
 - el módulo de recepción (16) proporcionará un estado de recepción y estado de decodificación de corrección de errores de cada bloque de datos al módulo (20) de control de tasa.

- 25 4. Un aparato según la reivindicación 1, en donde:
 - en base a la realimentación, el módulo (20) de control de tasa modificará la tasa de transmisión de bloque de cada uno de los bloques de datos codificados de corrección de errores o notificará al codificador (12) de corrección de errores hacia delante que deje de enviar cualquier dato codificado de corrección de errores adicional para ese bloque codificado de corrección de errores y empiece a enviar datos para un siguiente bloque codificado de corrección de errores.

- 30 5. Un aparato según la reivindicación 2, en donde:
 - en base a una de una tasa de datos de recepción previa o actual de los datos codificados de corrección de errores, el transmisor (10) modificará la tasa de datos.

- 35 6. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde:
 - los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se envían a la tasa de transmisión predeterminada para cada canal (14) de datos digital, independientemente de un ancho de banda real del canal (14) de datos digital correspondiente.

- 40 7. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde:
 - los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se envían a la tasa de transmisión predeterminada para una agregación del uno o más canales (14) de datos digitales, independientemente de un ancho de banda agregado real de los canales (14) de datos digitales.

- 45 8. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde:
 - los datos comprenden uno de datos en tiempo real o datos almacenados.

- 50 9. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde:
 - al menos uno del uno o más canales (14) de datos digitales es un canal de comunicación bidireccional.

- 55 10. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde:
 - un decodificador (18) de corrección de errores hacia delante y un decodificador (22) de tasa variable están asociados con el módulo de recepción (16).

- 60 11. Un método para maximizar la utilización de un canal dinámicamente variable, que comprende:
 - 65

- codificar y transmitir datos sobre uno o más canales de datos digitales a través de un transmisor que comprende un codificador de tasa variable;
codificación de corrección de errores de uno o más bloques de los datos a través de un codificador de corrección de errores hacia delante que comprende un codificador FEC que utiliza códigos de borrado de tasa reducida;
transmitir el uno o más bloques de datos codificados de corrección de errores a una tasa de transmisión global predeterminada sobre el uno o más canales de datos digitales a un módulo de recepción;
en donde se proporciona un módulo de control de tasa para controlar una tasa de datos del transmisor y para modificar una tasa de transmisión de bloque individual del uno o más bloques de los datos codificados de corrección de errores del codificador de corrección de errores hacia delante en base a realimentación del módulo de recepción.
- 5
- 10
12. Un método según la reivindicación 11, en donde la realimentación comprende al menos uno de una tasa de datos de recepción de los datos recibidos y un estado de decodificación de corrección de errores.
- 15
13. Un método según la reivindicación 11, en donde:
- el módulo de recepción proporciona un estado de recepción y estado de decodificación de corrección de errores de cada bloque de datos a un módulo de control de tasa.
- 20
14. Un método según la reivindicación 11, en donde:
- en base a realimentación, el módulo de control de tasa modificará la tasa de transmisión de bloque de cada uno de los bloques de datos codificados de corrección de errores o notificará a un codificador de corrección de errores hacia delante que deje de enviar cualquier dato codificado de corrección de errores adicional para ese bloque codificado de corrección de errores y empiece a enviar datos para un siguiente bloque codificado de corrección de errores.
- 25
15. Un método según la reivindicación 12, en donde:
- en base a una de una tasa de datos de recepción previa o actual de los datos codificados de corrección de errores, el transmisor modificará la tasa de datos.
- 30
16. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en donde:
- los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se envían a la tasa de transmisión predeterminada para cada canal de datos digital, independientemente de un ancho de banda real del canal de datos digital correspondiente.
- 35
- 40
17. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en donde:
- los datos codificados de corrección de errores agregados del uno o más bloques de datos se envían a la tasa de transmisión predeterminada para una agregación del uno o más canales de datos digitales, independientemente de un ancho de banda agregado real de los canales de datos digitales.
- 45
18. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-17, en donde:
- los datos comprenden uno de datos en tiempo real o datos almacenados.
- 50
19. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-18, en donde:
- al menos uno del uno o más canales de datos digitales es un canal de comunicación bidireccional.
- 55
20. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11-19, en donde:
- un decodificador de corrección de errores hacia delante y un decodificador de tasa variable están asociados con el módulo de recepción.

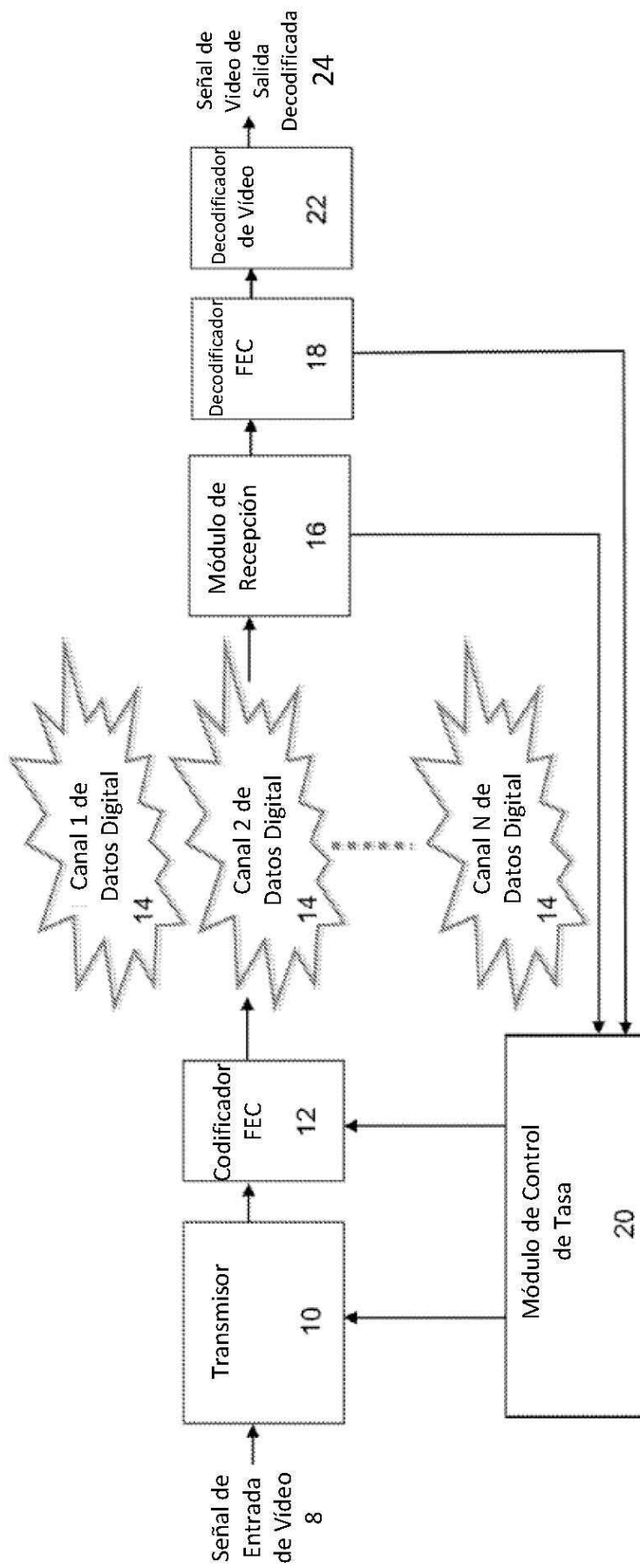


FIG. 1