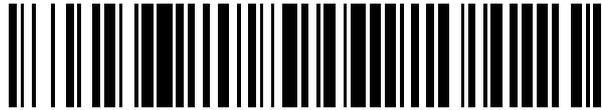


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 198**

51 Int. Cl.:

H04N 21/418 (2011.01)
H04N 21/439 (2011.01)
H04N 21/4402 (2011.01)
H04N 21/8358 (2011.01)
H04N 21/845 (2011.01)
H04N 21/434 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2014 PCT/EP2014/073605**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063308**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2014 E 14792839 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3066838**

54 Título: **Dispositivo y método para marcar contenido de audio digital o audio y/o vídeo**

30 Prioridad:

04.11.2013 EP 13191459

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

73 Titular/es:

**NAGRAVISION S.A. (100.0%)
22-24, route de Genève
1033 Cheseaux-sur-Lausanne, CH**

72 Inventor/es:

**SARDA, PIERRE;
AUMASSON, JEAN-PHILIPPE y
TRAN, MINH SON**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 682 198 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

Dispositivo y método para marcar contenido de audio digital o audio y/o vídeo

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo y un método para marcar o tomar la huella genética de datos de contenido de audio digital o audio y/o de vídeo para identificar su origen para prevenir la distribución no autorizada de copias.

10

Antecedentes técnicos

[0002] En el campo de tratamiento de audio digital o audio y/o vídeo, marca de agua forense, también llamada toma de huella genética, es una técnica común para marcar los datos procesados por un dispositivo receptor.

15

Es una vía para rastrear el contenido si el último se descubre en Internet por ejemplo, sin protección.

Varias soluciones existen para insertar una marca en un contenido de audio y/o audio y/o vídeo una vez dicho contenido de audio y/o audio y/o vídeo es descodificado.

Un primer método es insertar esta información en el lateral de difusión.

20

El servidor combina cuidadosamente la información con el contenido de audio y/o vídeo para esconderla en el contenido y el receptor puede extraer la información de vuelta para autenticación del contenido.

Otro método es aquel en el que una vez se descodifica una emisión de audio y/o audio y/o vídeo, el dispositivo de recepción añade una marca específica para una identificación del dispositivo receptor.

La información de inserción en un audio o contenido de vídeo es un proceso complejo, donde la invisibilidad o inaudibilidad sin compromiso en la solidez de la marca es el objetivo principal.

25

En algunos casos, debido al mecanismo de inserción, resulta imposible alcanzar una invisibilidad perfecta o inaudibilidad.

Luego, disminuyendo el efecto en el contenido debido a la inserción de información es una clave para alcanzar una solución utilizable.

30

[0003] Las técnicas de toma de huella genética se describen por ejemplo en el documento WO2008/097918A2 que describe un sistema y método para la codificación de un código identificable en el contenido de una grabación audio, tal como una copia de una película cinematográfica.

El contenido de audio se altera en al menos una ubicación preseleccionada específica en la pista de audio de la copia para ser inapreciable esencialmente para un oyente.

35

El contenido de audio se altera para formar un código identificable que representa un número único aplicado a la copia de la película cinematográfica, a partir del cual cualquier grabación de audio de la reproducción de tal contenido de audio capturaría el código identificable.

El número único se registra y se almacena junto con una identificación de la persona o entidad que recibe la copia cuando se distribuye, para permitir que el personal de ejecución de ley revise las copias falsificadas sospechadas de la película cinematográfica para leer el número de codificación e identificar el receptor de la copia y así rastrear la fuente de las copias falsificadas.

40

[0004] El documento US7818257B2 divulga un sistema y un método de codificación en un cierto sentido único cada uno de un número sustancial de copias de vídeo de distribución de un programa tal como una película cinematográfica alterando las imágenes ligeramente en diferentes ubicaciones preseleccionadas en el programa en un modelo únicamente codificado.

45

Las falsificaciones sospechadas pueden estar comparadas con un vídeo maestro inalterado para determinar el número codificado de la copia que fue falsificada para permitir rastrear la fuente de falsificación.

Preferiblemente, cada bastidor de diferentes escenas enteras se altera en cada ubicación por desplazamiento de una imagen para hacer las alteraciones no detectables en gran medida por falsificadores pero detectadas fácilmente por comparación con un vídeo maestro inalterado.

50

Los artefactos se insertan en modelos que representan un número único para el programa.

Esto suplementa la codificación por alteración de imágenes y proporciona medios adicionales para ayudar en el rastreo de las copias falsificadas.

55

[0005] El documento US2007/0242826A1 divulga un sistema y un método para marcar señales audio/video para usar en el rastreo de contenido a una fuente.

Un controlador ID captura una huella digital de sincronización audio/video a partir de una señal de audio/video maestra, almacena la huella digital en un almacén de datos y proporciona señales a un codificador ID para haber codificado un identificador en una copia de la señal de audio/video maestra.

60

El identificador se codifica para ser persistente a través de acciones tales como, captura, compresión y/o transcodificación.

El identificador codificado en la señal audio/video copiada puede más tarde ser determinado por extracción de la huella digital y comparación de esta con la huella digital almacenada para determinar el identificador.

65

El identificador puede luego ser usado para rastrear una fuente de la señal audio/video copiada.

[0006] El documento US2010/100742A1 divulga métodos y equipos para el tratamiento y marca de agua de un flujo de transporte con un mensaje.

Un flujo de transporte procesado que incluye paquetes de contenido procesados, paquetes de portador asociados y un descriptor de marca de agua para un grupo de los paquetes de portador asociados se crean del flujo de transporte.

Los datos de contenido procesados representan un primer valor de marca de agua y se enlazan por bordes de sector de transporte.

Los paquetes de portador asociados incluyen datos de filigrana de sustitución que representan un segundo valor de filigrana y se enlazan por los límites de sector de transporte.

Estos paquetes de portador asociados se emparejan con paquetes de contenido procesado.

El descriptor de marcas de agua incluye datos sincronizados.

Un flujo de transporte con filigrana se crea por intercalación seleccionada de paquetes de contenido procesado y paquetes portadores asociados según un mensaje de filigrana.

[0007] El documento EP2387250A1 divulga un método y sistema para inserción de filigrana usando códigos de inicio de vídeo.

En varias formas de realización, un receptor se configura para recibir, basado en filigranas introducidas en un flujo de vídeo comprimido que comprende una pluralidad de bastidores de vídeo, una versión predeterminada para cada porción de cada una de la pluralidad de bastidores de vídeo en el flujo de vídeo comprimido, y una versión alternativa e información de control de filigrana correspondiente para una o más partes de una o más de la pluralidad de bastidores de vídeo en el flujo de vídeo comprimido.

Según una forma de realización, la versión predeterminada puede comprender datos de vídeo sin filigrana y la versión alternativa puede comprender los datos de vídeo con una filigrana.

En otra forma de realización ejemplar, la versión predeterminada puede comprender datos de vídeo con un tipo de filigrana y la versión alternativa puede comprender los datos de vídeo con un tipo diferente de filigrana.

Un código de inicio que puede comprender un sufijo de código de inicio con un valor de tipo de datos se puede utilizar para cada una de las versiones predeterminadas.

Un código de inicio que puede comprender un sufijo de código de inicio con un primer valor reservado se puede utilizar para cada una de las versiones alternativas.

Un código de inicio que puede comprender un sufijo de código de inicio con un segundo valor reservado se puede utilizar para cada una de la información de control de filigrana correspondiente.

[0008] El documento US2010/169349A1 divulga métodos para la modificación o uso de unas secuencias de bits codificadas o para la recuperación de información de filigrana de datos.

En una implementación, una secuencia de bits codificada se modifica para permitir la aplicación de una filigrana a la secuencia de bits codificada sin cambiar la codificación de cualquiera de los otros elementos de sintaxis en la secuencia de bits.

Esto se realiza por identificación de condiciones necesarias para cambiar un elemento de sintaxis codificado sin interrupción de la interpretación de los elementos codificados posteriores.

El elemento de sintaxis codificado se sustituye por otro valor codificado si el valor modificado genera las mismas variables de descodificación que el valor progenitor ha generado.

Las aplicaciones particulares focalizan en elementos sintácticos codificados usando codificación de entropía, que incluye, por ejemplo, codificación aritmética binaria adaptativa basada en contexto (CABAC); independientemente del tipo de codificación o filigrana, varias aplicaciones pueden proveer la recuperación de información de filigrana.

Las aplicaciones particulares recuperan la información de filigrana utilizando datos de detección e información característicos.

[0009] El documento US2009/049302A1 divulga un método y sistema para el tratamiento de contenido que incluye la generación de valores simulados, multiplexado de los valores simulados con un flujo de transporte del contenido, selección al menos de una posición en el contenido donde un valor en el contenido debe ser sustituido por un valor alternativo que contiene una señal de filigrana, generación de al menos un valor alternativo e inserción de al menos un valor alternativo en el contenido.

El método crea datos simulados (o datos de relleno) como "marcadores de posición" durante la codificación y creación del contenido.

A una fase posterior, estos datos simulados se sustituyen por datos adicionales reales (filigranas y otros datos).

Los datos adicionales reales se insertan en el contenido codificado/multiplexado sin recodificación o remultiplexado.

Así, los datos adicionales se insertan en el contenido codificado y multiplexado con un procesamiento adicional mínimo del contenido y con un impacto mínimo en el proceso de trabajo.

El contenido como se utiliza en este caso incluye vídeo, audio y cualquier otro contenido multimedia.

[0010] Las técnicas anteriores tienen los siguientes puntos comunes mientras se inserta una marca en unos datos multimedia:

- el identificador único para ser insertado es un modelo estático precreado de modificaciones aplicado a los medios. No se pueden generar sobre la marcha mientras se insertan. El aumento futuro no es posible.
- la extracción de la marca no es un proceso de detección de ciego. No hay mecanismo para autoextraer las posiciones de modificaciones e interpretarlas apropiadamente. Así este necesita acceso a información de referencia para ser capaz de recuperar la marca.
- no es posible optimizar además la distorsión. El reajuste del impacto de la inserción de la marca ya no es posible una vez se determina la forma de modificación.

10 Resumen de la invención

[0011] Para superar los defectos anteriores, un objetivo de la presente invención es proponer una técnica mejorada de inserción de marca en contenido de audio digital o audio y/o datos de vídeo por administración y minimización del número de modificaciones - llamadas también errores - y por lo tanto reducción de la distorsión indeseable de marcas insertadas en contenido de audio y/o vídeo.

[0012] Este objetivo se consigue por un método para marcar un contenido multimedia elemental de un flujo de paquetes de datos digitales recibido por un dispositivo receptor, el dispositivo receptor comprende al menos un procesador, memorias, un descodificador, módulos descodificadores que producen una secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, el dispositivo receptor comprende además una unidad marcadora configurada para marcar modificando los datos en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales según un modelo definido por un parámetro interno asociado al dispositivo de recepción, el método comprende los pasos de:

- determinación, por la unidad marcadora, en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales de al menos un segmento de una longitud predeterminada e inicio a una posición predeterminada en la secuencia,
- división del segmento en un número predeterminado de ventanas contiguas incluyendo datos de todos o parte de al menos un paquete de contenido multimedia elemental,

el método se caracteriza por el hecho de que comprende además el paso de:

- clasificación de cada ventana en el segmento definido en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elemental, cada índice define una posición de una ventana en el segmento,
- codificación del parámetro interno aplicando una función de transformación matemática, obteniendo una cadena de bits resultantes,
- cálculo de índices de posición de un número predeterminado de ventanas basándose en todas o una porción de la cadena de bits resultantes, dicho número predeterminado de ventanas que son inferiores al número de ventanas en el segmento,
- modificación de datos en las ventanas designadas por los índices de posición calculados, las ventanas con datos modificados y las ventanas que incluyen la forma de datos originales, en el segmento de paquetes de contenido multimedia elemental, un modelo único que representa el parámetro interno asociado al dispositivo de recepción.
- emisión de paquetes de datos de contenido multimedia elementales con al menos una secuencia de paquetes multimedia elementales modificados.

[0013] Un objeto de la invención adicional consiste en un dispositivo receptor configurado para marcar un contenido multimedia elemental de un flujo de paquetes de datos digitales, el dispositivo receptor incluye al menos un procesador, memorias, un descodificador y módulos de decodificadores configurados para producir una secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, el dispositivo receptor comprende además una unidad marcadora configurada para marcar modificando los datos en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales según un modelo definido por un parámetro interno asociado al dispositivo de recepción, la unidad marcadora está configurada

para determinar, en la secuencia de paquetes de contenido de multimedia elementales al menos un segmento de una longitud predeterminada e inicio en una posición predeterminada en la secuencia, para dividir el segmento en un número predeterminado de ventanas contiguas incluyendo datos de todos o parte de al menos un paquete de contenido multimedia elemental,

la unidad marcadora se caracteriza por el hecho de que además se configura para:

- indexar cada ventana en el segmento definido en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, cada índice define una posición de una ventana en el segmento,
- codificar el parámetro interno aplicando una función de transformación matemática, obteniendo una cadena de bits resultante,
- calcular índices de posición de un número predeterminado de ventanas basándose en todas o una porción de la cadena de bits resultante, dicho número predeterminado de ventanas es inferior al número de ventanas en el segmento,
- modificar datos en las ventanas designadas por los índices de posición calculados, las ventanas incluyen datos modificados y las ventanas incluyen la forma de datos original, en el segmento de paquetes de

contenido multimedia elementales, un modelo único que representa el parámetro interno asociado al dispositivo receptor.

emisión de los paquetes de datos de contenido multimedia elementales que incluyen al menos una secuencia de paquetes multimedia elementales modificados.

5

[0014] La secuencia de paquetes multimedia elementales incluye bien paquetes de datos de audio o paquetes de datos de vídeo.

10

[0015] Los datos de las ventanas designados por los índices de posición calculados se modifican preferiblemente añadiendo un error que produce una distorsión detectable que corresponde a un error de silencio en caso de datos de audio o para bloques distorsionados de píxeles en caso de datos de vídeo.

15

[0016] El dispositivo receptor de la invención se configura para insertar datos modificados, de aquí en adelante referidos como errores.

Los errores consecutivos se pueden introducir por ejemplo por la caída de algunos paquetes con un filtro acoplado a la unidad marcadora programada para producir un modelo que corresponde con un parámetro interno tal como un identificador del dispositivo receptor.

La longitud y duración perceptible del error se controla de modo que estas permanezcan razonables, por ejemplo en menos de un segundo.

20

[0017] Un segmento predefinido en una secuencia de datos de audio y/o vídeo se divide en ventanas contiguas N indexadas de 0 a N-1.

Según una forma de realización preferida, cada ventana en el segmento puede tener una misma longitud o duración.

25

Un identificador del dispositivo de receptor, por ejemplo, se asigna a un modelo que comprende un conjunto de ventanas cada uno designado por un índice calculado basándose en un código o cadena de bits que representa el identificador.

El número de ventanas en el conjunto es inferior al número total de ventanas en el segmento y cada ventana del conjunto designado por el índice calculado contiene un error.

30

Las ventanas que contienen datos originales y las ventanas que contienen datos modificados añadiendo el error forman así un modelo en el segmento.

El error en una ventana puede ocupar la ventana entera o una parte de esta en la longitud de la misma ventana.

35

[0018] Según una forma de realización preferida, el inicio del segmento se marca por un error particular cuya longitud se extiende a varias ventanas como por ejemplo dos o tres veces una longitud de ventana.

Este código inicial produce una distorsión detectable diferente de la distorsión producida por el error insertado en los datos multimedia elementales.

40

[0019] Según otra forma de realización, el inicio del segmento se marca por dos o tres errores consecutivos, cuyas longitudes son idénticas o iguales a una parte fraccional predefinida de longitud de la ventana.

45

[0020] Todavía según otra forma de realización, la posición en el flujo de paquetes - por lo tanto, el contenido de audio y/o vídeo perceptible- del inicio del segmento se registra como una referencia de emparejamiento.

50

[0021] El identificador se puede detectar observando y analizando la secuencia de paquetes de audio y/o vídeo con un segmento completo, que a su vez consiste en N ventanas para identificar la posición de los errores.

Estos índices de posición completamente forman un modelo que se interpreta como un identificador o una representación del mismo de la fuente de contenido de audio y/o vídeo o de un dispositivo procesador del mismo.

55

[0022] Este identificador puede por ejemplo corresponder a un identificador único del dispositivo receptor como conjunto o un identificador único de un componente personalizado del dispositivo receptor tal como un módulo CAM, una tarjeta inteligente o cualquier otro módulo relacionado con la seguridad de datos.

60

[0023] En otra forma de realización, la unidad marcadora puede reiteradamente determinar una pluralidad de segmentos, dentro de los cuales se modifican ventanas por consiguiente para formar un modelo que corresponde con un mismo identificador.

Una ventaja de esta repetición de segmentos y modelos es asegurar la detección del modelo (por lo tanto el identificador) incluso cuando varios segmentos se saltan intencionadamente o involuntariamente.

65

[0024] La unidad marcadora se localiza bien después del módulo decodificador o después del módulo descodificador o se introduce dentro del módulo descodificador.

Por lo tanto, la secuencia de paquetes multimedia elementales incluyen respectivamente una secuencia de muestras multimedia elementales sin comprimir o una secuencia de medios elementales comprimidos en forma de paquete o una secuencia de medios elementales revueltos en forma de paquete.

Breve descripción de los dibujos

[0025] La invención se entenderá mejor con la siguiente descripción detallada, que se refiere a las figuras adjuntas proporcionadas como ejemplos no limitativos.

5 Las figuras 1A, 1B y 1C muestran diagramas de bloque de diferentes configuraciones del dispositivo de receptor adecuadas para realizar la desaleatorización, codificación y marcar los datos de audio y/o vídeo con un identificador según la invención.

Las figuras 2A e 2B muestran un ejemplo simplificado de mapeo de un identificador en un conjunto de ventanas dentro de un segmento T según un modelo predefinido.

10 La Figura 3 muestra un primer ejemplo práctico de un modelo formado por errores en 6 ventanas entre 64 ventanas indexadas dentro de un segmento T, cuyo principio se sincroniza con un código de inicio.

La Figura 4 muestra un segundo ejemplo práctico de un modelo formado por errores en 5 ventanas entre 32 ventanas indexadas dentro de un segmento T, cuyo principio se sincroniza con un código de inicio.

15 Descripción detallada

[0026] Ahora se hará referencia en detalle a los ejemplos de realización preferidos de la invención con ejemplos ilustrados por los dibujos.

20 Mientras la invención describirá conjuntamente con los ejemplos de realización preferidos, se entiende que estos no se destinan a limitar la invención a estos ejemplos de realización.

Al contrario se pretende que la invención cubra alternativas, modificaciones y equivalentes, que se pueden incluir en el espíritu y ámbito de la invención tal y como se define por las reivindicaciones anexas.

Además, en la siguiente descripción detallada de la presente invención, detalles numerosos específicos se exponen para proporcionar una comprensión completa de la presente invención.

25 Sin embargo, será obvio para un técnico en la materia que la presente invención se puede practicar sin estos detalles específicos.

En otros casos, métodos bien conocidos, procedimientos, componentes y circuitos no se han descrito en detalle para no oscurecer innecesariamente los aspectos de la presente invención.

30 [0027] En el campo de la TV de pago, una vez un contenido de audio y/o vídeo es desaleatorizado, es favorable que el dispositivo receptor pueda añadir una marca específica a su identificación para extender el alcance de protección: asegurar la protección de contenido después de los pasos de descodificación, a través de la inserción de identificador del cliente final en el contenido, para disuadir la distribución ilegal del contenido.

35 Un dispositivo de recepción tiene, por ejemplo, la forma de un decodificador, una televisión avanzada o una CAM (módulo de acceso condicional) encargada de recibir los datos de contenido de audio y/o vídeo y eliminación de protección de encriptación.

40 Para tal fin, el dispositivo de recepción REC comprende al menos un procesador CPU que administra un demultiplexor DEMUX para demultiplexación de paquetes de contenido de audio y/o vídeo de un flujo de entrada y al menos un módulo DSC descodificador configurado para descodificar datos de contenido de audio y/o vídeo con una clave criptográfica.

Los datos de contenido de audio y/o vídeo obtenidos descodificados pero todavía comprimidos se decodifican luego por un módulo decodificador DEC en un formato adecuado para un dispositivo de representación RD tal como altavoces y/o pantalla de TV.

45 Las memorias M asociadas al dispositivo receptor de almacenamiento de CPU que procesa programas REC operativos, parámetros y otros datos también pueden memorizar una marca única o identificador UA usado para marcar datos de contenido de audio y/o vídeo.

[0028] Según una forma de realización preferida, el dispositivo receptor REC comprende además una unidad marcadora MU que marca los datos de contenido con una marca única UA que se deriva de un parámetro interno del dispositivo de recepción REC tal como el número de serie.

50 El dispositivo receptor REC comprende generalmente un módulo de seguridad para manejar todas las operaciones de seguridad.

Un módulo de seguridad puede tener varias formas tales como un módulo desmontable como una tarjeta inteligente o un adaptador USB o se puede introducir en el dispositivo de recepción en forma de un chip único montado sobre una placa de circuito impreso principal o una mezcla de estas formas.

[0029] Según una forma de realización preferida de la invención, los datos designados por MediaX en la Fig 1A, Fig 1B y Fig 1C representan datos de audio.

60 [0030] Según una forma de realización preferida de la invención, la unidad marcadora MU se coloca después del decodificador DEC de un dispositivo receptor de TV de pago REC como se ha ilustrado en el ejemplo de la Fig 1A. Los paquetes de datos audio revueltos y comprimidos MediaX_s - filtrados de otros datos del flujo multiplexado por el DEMUX demultiplexor - introducen el decodificador DSC que emite paquetes de datos audio descodificados (pero todavía codificados/comprimidos) MediaX_c.

Estos paquetes de datos audio MediaX_c son luego reenviados al decodificador apropiado DEC para obtener datos de audio descodificados (MediaX) adecuados para la presentación por un dispositivo de representación RD.

5 [0031] En la Fig 1A, la unidad marcadora MU selecciona al menos una secuencia de una pluralidad de muestras de audio en la salida del decodificador DEC: la secuencia seleccionada ocupa al menos un período de tiempo T de una duración predeterminada y comienza a una muestra de audio predeterminada o tiempo multimedia de audio predeterminado.

10 El período de tiempo T luego se divide en un número predeterminado N de ventanas de tiempo contiguas que tienen cada una la misma duración t y que incluyen el mismo número de muestras de audio.

Si determinadas ventanas se asignan a errores según el modelo asignado a este dispositivo receptor REC, la unidad marcadora MU modifica muestras de audio en estas ventanas por ajuste de bits a cero por ejemplo. Por lo tanto, los datos de audio resultantes MediaX_r se marcan y se envían al dispositivo de representación RD.

15 [0032] Según otra forma de realización, la unidad marcadora se localiza entre el decodificador DSC y el decodificador multimedia DEC como se muestra en la Fig 1B.

[0033] Sin pérdida de la generalidad, los datos de audio MediaX_c en la Fig 1B se pueden considerar para ser comprimidos según el MPEG AAC (codificación de audio avanzada) estándar para codificación de audio.

20 Según el DVB estándar, el medio de audio MediaX_c tiene el formato en forma de paquete doble: los bastidores de audio codificados AAC están encapsulados en paquetes PES (flujo elemental en forma de paquete), que están sucesivamente encapsulados en paquetes TS (flujo de transporte).

25 De aquí en adelante, la extracción de un bastidor AAC implica seleccionar sus paquetes progenitores TS, analizando la carga útil de este paquete (que es el paquete PES) para directamente recuperar el bastidor AAC para ser seleccionado sin la necesidad de amortiguar ni eliminar paquetizaciones externas.

[0034] La unidad marcadora MU selecciona al menos una secuencia de una pluralidad de bastidores AAC encontrados en la emisión del decodificador DSC: la secuencia seleccionada ocupa al menos un período de tiempo T de una duración predeterminada y comienza en un predeterminado bastidor AAC que corresponde con un tiempo de medios de audio predeterminado.

30 El período de tiempo T luego se divide en un número predeterminado N de ventanas de tiempo contiguo que tienen cada una la misma duración t e incluyen al menos un bastidor AAC.

35 Si determinadas ventanas se asignan para recibir errores según el modelo asignado para este dispositivo receptor REC, la unidad marcadora modifica datos en estas ventanas ajustando a cero la ganancia global AAC del bastidor AAC que pertenece a esa ventana.

Por lo tanto, el dato de audio resultante MediaX_{cf} se marca y continúa su camino al decodificador DEC. En vez de la ganancia global AAC, el factor de escala o los datos espectrales del bastidor AAC afectado se pueden modificar para producir el error.

40 En estos últimos dos casos, la duración del error resultante es más precisa que en el primer caso donde esta puede ser una duración parcial de un bastidor AAC.

La especificación MPEG 2/4 AAC proporciona más información en la ganancia global, factor de escala y datos espectrales.

45 [0035] Según otra forma de realización, la unidad marcadora se coloca dentro del decodificador DSC del dispositivo receptor REC como se muestra en la Fig 1C.

[0036] El decodificador DSC conoce bien los diferentes flujos multimedia que descodifica actualmente a través del identificador de paquete PID y palabras de control asociadas para asegurar una descodificación correcta.

50 La unidad marcadora introducida puede en un PID bien elegido para datos de audio MediaX_s, autorizar o descartar el descifrado de algunos paquetes.

No hacer la desaleatorización en estos paquetes creará al nivel de descodificación un error de descodificación, que generará un error en la secuencia decodificada de audio según el modelo asignado para este dispositivo receptor REC.

55 [0037] Aún según otra forma de realización de la invención, los datos representados por MediaX en la Fig 1A, Fig 1B y Fig 1C representan datos de vídeo.

[0038] En la Fig 1A, la unidad marcadora MU selecciona al menos una secuencia de una pluralidad de macrobloques, es decir, una matriz de píxeles contiguos 16x16, descubierta en la emisión del decodificador DEC: la secuencia seleccionada se produce en un bastidor de vídeo predeterminado, que se extiende a través del número T de macrobloques y la muy primera ubicación de macrobloque está predeterminada.

60 Los diferentes macrobloques consecutivos se reagrupan en una pluralidad de ventanas contiguas que tienen cada una el mismo número de macrobloques.

65 Si se asignan ventanas determinadas a errores, según el modelo asignado a este dispositivo receptor REC, la unidad marcadora MU modifica datos en estas ventanas ajustando los píxeles de los macrobloques asociados a luminancia cero.

Por lo tanto, los bastidores de vídeo resultantes $MediaX_f$ se marcan y se envían al dispositivo de representación RD. Un número T de macrobloques se puede extender en varios bastidores de vídeo sucesivos diferentes. Como una alternativa, las partes de vídeo consecutivas o fotogramas pueden jugar el papel de los macrobloques anteriormente mencionados para producir errores según el modelo.

5

[0039] Sin pérdida de generalidad, los datos de vídeo $MediaX_c$ en la Fig 1B se pueden considerar para ser comprimidos según la AVC MPEG (codificación de vídeo avanzado) estándar para la codificación de vídeo.

Según el DVB estándar, el medio de vídeo $MediaX_c$ tiene el formato en forma de paquete doble: las unidades de NAL codificadas se encapsulan en paquetes PES, que son sucesivamente encapsulados en paquetes TS.

10

De aquí en adelante, extraer una unidad NAL implica seleccionar su paquete TS progenitor, análisis de la carga útil de este paquete (que es el paquete PES) para recuperar el NAL para ser seleccionado sin la necesidad de amortiguar y eliminar paquetizaciones externas.

15

[0040] La unidad marcadora MU selecciona al menos una secuencia de una pluralidad de unidades NAL (capa de abstracción de red) de tipo Intra encontradas en la emisión del decodificador DCS: la secuencia seleccionada ocupa al menos T NAL consecutivos y comienza a una unidad NAL predeterminada que corresponde con una región predeterminada en un bastidor de vídeo predeterminado en la forma de un flujo de bits o en forma de unidades en forma de paquetes.

20

Diferentes unidades NAL se reagrupan en una pluralidad de ventanas contiguas que tienen cada una el mismo número t de unidades NAL.

Si determinadas ventanas se asignan a errores según el modelo asignado a este dispositivo receptor REC, la unidad marcadora MU establece el tipo NAL de todas o una parte de las unidades NAL de estas ventanas que se saltan en el proceso de decodificación.

25

Por lo tanto, los datos de vídeo resultantes $MediaX_{cf}$ se marcan y continúan su camino al decodificador DEC. La especificación MPEG 4 AVC proporciona más información en el NAL y sus diferentes tipos.

30

[0041] Para el caso de datos de vídeo, la unidad marcadora introducida en la Fig 1C puede en un PID bien elegido para datos de vídeo $MediaX_s$ autorizar o descartar la decodificación de algunos paquetes.

No hacer la decodificación en estos paquetes creará al nivel de decodificación un error de decodificación, que generará en general un error de tipo efecto de bloqueo o incluso imagen fija- dependiendo del tipo de información del paquete de vídeo todavía codificado - en la secuencia decodificada de vídeo según el modelo asignado al dispositivo receptor REC.

35

[0042] Los ejemplos de realización anteriores detallan cómo configurar un segmento T en un período de tiempo de ventanas contiguas sobre datos de audio y/o vídeo, donde los datos de audio y/o vídeo que pertenecen al W número de ventanas según un modelo específico se modifican para producir errores.

Dependiendo de la naturaleza de datos multimedia, los errores pueden ser perceptibles en formas diferentes: un silencio de duración corta, un efecto de opacidad sobre un grupo de píxeles, etc ... Ajustar la longitud o duración t de una ventana, estas distorsiones se pueden optimizar para ser menos perceptibles o incluso imperceptibles.

40

[0043] Otra forma de reducir el impacto de error es optimizar la aparición de errores en el segmento T. De aquí en adelante, los ejemplos de realización se presentarán para generar el modelo para el segmento T con tal virtud.

45

[0044] El identificador UA usado para generar el modelo preferiblemente consiste en un identificador único del dispositivo receptor o un módulo CAM (módulo de acceso condicional) asociado al receptor que contribuye a decodificar el contenido de audio y/o vídeo.

Un módulo CAM conectado al receptor sostiene generalmente al menos una tarjeta inteligente, un módulo de decodificador y memorias.

50

El documento WO2012/022712A1 describe un módulo CAM típico con un lector de tarjetas en forma de tarjetas de crédito, un lector para tarjetas en forma de tarjeta SIM, una ranura para una tarjeta de memoria SD y un módulo decodificador implementado en una placa de circuito impreso situada dentro del módulo CAM.

55

[0045] Antes de ser aplicado en un modelo, el identificador es preferiblemente codificado aplicando una función matemática o mecanismo de transformación de información tal como codificación Tardos, método de señalización de error CRC, codificación Reed-Salomon, etc ... para mejorar adicionalmente la robustez del identificador durante el proceso de detección realizado más tarde.

60

[0046] Las figuras 2A e 2B muestran un ejemplo simplificado de mapeo de un identificador en un modelo con un conjunto de ventanas dentro de un periodo T. En este caso, los errores ocupan toda la ventana.

65

[0047] El segmento T de período de tiempo se divide en ventanas contiguas N que tienen cada una longitud o duración de T. Las ventanas son indexadas de 0 a N-1, donde N = 8 en el ejemplo de las figuras 2A e 2B. Los datos en un conjunto de W = 3 ventanas (con $W < N$) se codifican para producir un error en posiciones designadas por índice 1, 4 y 5. Los datos en las ventanas restantes se dejan intactos.

[0048] El modelo puede representar un identificador UA = 01001100 por ejemplo donde las ventanas de error se forjan donde la ubicación de bit de correspondiente del UA contenga el valor 1. El índice de la ventana destinado a contener un error se calcula así basándose en la secuencia de bits 01001100 que representa el identificador.

En otras palabras, los bits 0 se atribuyen a ventanas que incluyen datos originales mientras los bits 1 se atribuyen a ventanas que incluyen datos modificados.

[0049] En una ventana error, la modificación no puede necesariamente aplicarse a la ventana entera sino a un fragmento de los datos en la ventana.

Para facilitar la detección, el borde preciso del fragmento es indiferente, es decir, la modificación aplicada a la primera mitad de la ventana se interpreta en una misma forma como la modificación a una segunda mitad de la ventana, los índices 0 a N-1 de las ventanas afectadas es esencial exclusivamente para identificar el modelo.

La longitud o duración de las ventanas puede así ser variable en el segmento T.

[0050] Según un ejemplo práctico de mapeo de identificadores de 32 bit (longitud típica de un UA) a modelos en una secuencia de paquetes de datos de contenido, las ventanas W que tienen cada una un índice de 0 a N-1 se deben determinar en cierto modo para minimizar la probabilidad de choque, es decir, cuando dos identificadores diferentes tienen un mismo modelo.

[0051] Una colisión se puede evitar definiendo por ejemplo un mapeo de cadenas de 32 bits a un conjunto de vectores de números W entre 0 y N-1 que se comporta como una función pseudoaleatoria.

Según una forma de realización de la invención, el identificador de 32 bits se convierte en una cadena de 4 bits.

Una transformación de cadena es luego realizada por ejemplo con una función de control criptográfica de tipo SHA, es decir, SHA-512 para producir una secuencia de 64 bits h[0], h[1], h[2], ..., h[63].

Otra transformación matemática también se puede aplicar en la cadena.

[0052] El primer índice del modelo se define por mapeo del primer byte transformado con Hash de h[0] a h[0] (mod N), el segundo byte h[1] a h[1] (mod N), ..., y el último byte With h[W-1] a h[W-1] (mod N), donde "mod N" es el de módulo N operador para reducir 256 valores posibles de h[i] i∈[0...W-1] ...W-1] a N índices posibles (número de ventanas).

[0053] En este ejemplo, el método funciona en tanto que $N < 256$ y $W \leq 64$.

Si la función de Hash es SHA-256; $W \leq 32$ se requiere.

[0054] El número de modelos posibles P(W, N) que tiene como máx. W de ventanas donde se introduce el error sobre un total N ventanas de segmento T, se calcula por $P(W, N) = C(N, 1) + C(N, 2) + \dots + C(N, W)$, donde C(N, k) es el coeficiente binominal "N en k".

[0055] Por ejemplo, si $N=10$ y $W=3$, hay $P(3,10) = C(10,1) + C(10,2) + C(10,3) = 10 + 45 + 120 = 175$ modelos diferentes.

[0056] Para modelos uniformemente redistribuidos entre los posibles identificadores UA, una colisión después de aproximadamente la raíz cuadrada de P(W, N) modelos seleccionados está prevista como se ha demostrado por la bien conocida paradoja de cumpleaños.

Por lo tanto, para asegurar que los identificadores diferentes UA siempre proporcionan modelos diferentes, el número de identificadores activos debería estar cerca de la raíz cuadrada de P(W, N).

Sin embargo, la cuestión no es la probabilidad de que una colisión existe dentro de todos los abonados/identificadores, sino la probabilidad de que un identificador pirata UA sea parte de una colisión con otro abonado/identificador.

[0057] Un modelo dado se puede aplicar de nuevo a su identificador progenitor UA en al menos dos formas diferentes:

1. Computar modelos de todos los identificadores activos UA hasta que el modelo calculado se corresponda con el modelo dado, el identificador asociado será el buscado.

2. Consulta el modelo en una tabla pre-computarizada almacenada en una memoria que contiene todos los modelos activos e identificadores correspondientes UA.

[0058] Por ejemplo cuando 2 millones de identificadores deben ser generados, el número total de ventanas N para un segmento T se puede establecer a $N = 64$ y el número de ventanas que contiene errores se puede establecer a $W = 7$ como máx. El número de modelos $P(7,64) = C(64,1) + C(64,2) + \dots + C(64,7)$ excede 2^{29} (= 536'870'912) modelos diferentes.

Con 2 millones de identificadores activos UA, habrá aproximadamente 2^{12} (= 4096) colisiones y así un identificador UA dado es parte de una colisión con probabilidad cerca de 1/256.

[0059] Además, la información entrópica del identificador UA se puede aumentar para reducir colisiones por concatenación de un parámetro de variable adicional Param(8bits) al UA progenitor, que es UA(32-bits) + Param(8bits) donde el símbolo "+" implica el operador de concatenación de cadena.

Este parámetro adicional Param(8bits) se puede transmitir al codificador por el procesador del dispositivo receptor dentro de un descriptor de configuración como sigue:

Parámetro	Valor	# Bit	Unidad
Tiempo de repetición	3	16	Unidad
Duration de error	100	16	Milisegundos
Duration de ventana	2000	16	Milisegundos
Número de ventanas	64	16	Unidad
Número de errores	7	16	Unidad
Parámetro adicional	0xff	8	Unidad

5 [0060] En este ejemplo, la duración de error y ventana se miden en unidad de tiempo (milisegundos). Pueden ser también medidos en el número de paquetes de datos sucesivos, macrobloques, tiras o marcos según la vía de establecimiento del segmento T sobre los datos multimedia.

10 [0061] El parámetro adicional puede ser una suma de control de los parámetros en el descriptor de configuración, un indicador de un tipo de función de transformación matemática usado para codificar el UA identificador o cualquier otra información relacionada con el contenido del segmento.

[0062] En la configuración anterior, el identificador de bits UA de 32-bit o 4 bits es 0x1c131234 y el parámetro Param de 8 bits o 1 byte es 0xff.

15 La cadena "UA+Param" para ser encriptada con Hash es así 0x1c131234ff.

[0063] El Hash SHA-256 de esta cadena de 5-bits UA+Param es, en hexadecimal:
0x45f9b393e11173a7514c0427a63cff9940a03898f6c24e61da3e62bcd582a98

20 [0064] Con W=7,7 índices (a max) de errores se calculan según la invención como sigue: cada uno de los primeros 7 bits de la cadena UA+Param encriptada con Hash (la cadena subrayada) son sujetos al mod 64 operador:

0x45 = 69 = 5 (mod 64)

0xf9 = 249 = 57 (mod 64)

25 0xb3 = 179 = 51 (mod 64)

0x93 = 147 = 19 (mod 64)

0xe1 = 225 = 33 (mod 64)

0x11 = 17 (mod 64)

30 0x73 = 115 = 51 (mod 64)

[0065] El modelo de error para el identificador UA 0x1c131234 estará así en las posiciones con índice 5, 17, 19, 33, 51, y 57 como se muestra en la Fig 3. Dos errores tienen un mismo índice en la posición 51 dada por reducciones mod 64 en bits 0xb3 y 0x73.

35 Esta particularidad muestra que cadenas diferentes resultantes de Hashes identificadores pueden dar los mismos modelos debido a mod N reducciones del W primer bits (produciendo así una colisión).

[0066] En otro ejemplo práctico de 1024 identificadores UA, N se fija a N=32 ventanas y el número máximo de ventanas de error W se fija a 5, que permite más del $P(5,32) = 2^{17}$ (= 131'072) de modelos diferentes.

40 Si hay 1024 (2^{10}) identificadores UA, habrá aproximadamente 2.5^5 (= 32) colisiones y así un UA dado es parte de una colisión con probabilidad de menos del 1/400.

El descriptor de configuración será el siguiente:

Parámetro	Valor	# Bit	Unidad
Tiempo de repetición	3	16	Unidad
Duration de error	100	16	Milisegundos
duración de ventana t	2000	16	Milisegundos
número de ventanas	32	16	Unidad
Número de errores	5	16	Unidad
Parámetro adicional	0xff	8	Unidad

45 [0067] En este ejemplo, el identificador UA de 32-bit o 4 bits es 0x00c0ffee y el parámetro de 8 bits o 1 byte es 0xff.

La cadena "UA+Param" para ser encriptada con hash es así el 5-byte 0x00c0ffeeff.

[0068] El Hash SHA-256 del 5-byte UA+Param es, en hexadecimal:
0x4744308ac6a6034170c7c43656a17fa44bc28181cc45d9312f17e3da043743e9

50 [0069] Hay W=5 índices de errores determinados como cada uno de de los primeros 5 bits reducidos mod 32:

0x47 = 7 (mod 32)
 0x44 = 4 (mod 32)
 0x30 = 16 (mod 32)
 0x8a = 10 (mod 32)
 0xc6 = 6 (mod 32)

5

[0070] El modelo de error para el identificador 0x00c0ffee estará en posiciones 4, 6, 7, 10, y 16 como se ilustra en la figura 4.

10

[0071] El segmento T empieza con el código de inicio SC que está bien identificado con 3 modelos específicos ya presentados previamente.

Luego todos los otros errores seguiría el parámetro de 'duración_de_error' que puede tener una duración de 1000 mseg como en la configuración anterior.

15

[0072] El parámetro de duración de ventana corresponde a cada duración de unidad de ventana T. Así un error estará contenido dentro de esta longitud de ventana.

La 'duración de ventana' debería ser siempre más larga que 1000 mseg, como este es la longitud de error más larga medida para una 'duración_de_error' más corta solicitada.

En otras palabras, un error es siempre totalmente colocado dentro de la ventana asignada.

20

[0073] En la configuración anterior, el mismo modelo estará repetido 3 veces, según el parámetro 'tiempo_de_repetición'.

[0074] Así:

25

- para el primer ejemplo práctico, según los parámetros, la secuencia de la inserción completa duraría $3 \times 64 \times 2 = 384$ seg y un máximo de $3 \times 7=21$ errores serían insertados (el tiempo para el código de inicio no se tiene en cuenta).

- para el segundo ejemplo práctico, según los parámetros, la secuencia de la inserción completa duraría $3 \times 32 \times 2 = 192$ seg y un máximo de $3 \times 5=15$ errores serían insertados (el tiempo para código de inicio no se tiene en cuenta).

30

[0075] Usando el mecanismo explicado previamente, los objetivos de la invención se consiguen por:

35

- fijación del número máximo de errores insertados en la secuencia de paquete de contenido de audio y/o vídeo de un segmento con una longitud ajustable T. Depende del número de identificadores UA para cubrir y un estimado número mínimo es 2 (1 error como un código de inicio y un error más para representar un modelo de segmento T - es decir, el conjunto de W tiempos de ventanas contiene solo un índice)

- cálculo sobre la marcha del modelo para ser insertado sobre contenido multimedia a partir de un identificador arbitrario UA. El proceso de deducción es directo y relativamente no complicado.

40

- proponer un mapeo invertible de los modelos anteriores para datos de audio y/o vídeo, donde cada periodo de segmento y cada error puede ser detectable relativamente.

REIVINDICACIONES

1. Método para marcar un contenido multimedia elemental de un flujo de paquetes de datos digitales recibidos por un dispositivo receptor (REC), el dispositivo de receptor (REC) comprende al menos un procesador (CPU), memorias (M), un decodificador (DSC), módulos decodificadores (DEC) que producen una secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, el dispositivo receptor (REC) comprende además una unidad marcadora (MU) configurada para marcar modificando datos en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales según un modelo definido por un parámetro interno (UA) asociado al dispositivo de recepción (REC), el método comprende los pasos de:
- determinación, por la unidad marcadora (MU), en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales de al menos un segmento (T) de una longitud predeterminada e inicio a una posición predeterminada en la secuencia,
 - división del segmento (T) en un número predeterminado (N) de ventanas contiguas con datos de todos o parte de al menos un paquete de contenido multimedia elemental,
- el método **esta caracterizado por el hecho de que** comprende además el paso de:
- clasificación de cada ventana en el segmento (T) definido en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, cada índice define una posición de una ventana en el segmento (T),
 - codificación del parámetro interno (UA) aplicando una función de transformación matemática para obtener una cadena de bits resultante,
 - cálculo de índices de posición de un número predeterminado (W) de ventanas basándose en todas o una parte de la cadena de bits resultante aplicando un operador de módulo (N) a cada uno del primer número predeterminado (W) de bits de dicha cadena de bits resultantes, dicho número predeterminado de ventanas (W) es inferior al número (N) de ventanas en el segmento (T),
 - modificación de datos en las ventanas designadas por los índices de posición calculados añadiendo un error que produce una distorsión detectable, las ventanas con el error y las ventanas con datos originales forman, en el segmento (T) de paquetes de contenido multimedia elementales, un modelo único que representa el parámetro interno (UA) asociado al dispositivo receptor (REC),
 - marcar la posición de inicio predeterminada del segmento (T) en la secuencia con un código de inicio (SC) en forma de un error particular con una longitud que se extiende a más ventanas o errores consecutivos dentro de una ventana, dicho código de inicio (SC) produce una distorsión detectable diferente de la distorsión detectable producida por el error añadido en las ventanas designadas por los índices de posición calculados,
 - emisión de paquetes de datos de contenido multimedia elementales con al menos una secuencia de paquetes multimedia elementales que comprenden al menos un segmento (T) que comprende ventanas con datos modificados por adición del error.
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la secuencia de paquetes multimedia elementales incluye una secuencia de muestras multimedida elementales sin comprimir.
3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la secuencia de paquetes multimedia elementales incluye una secuencia de medios elementales comprimidos paquetados.
4. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la secuencia de paquetes multimedia elementales incluye una secuencia de medios elementales codificados empaquetados.
5. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la distorsión detectable corresponde a un error de silencio en caso de datos audio o para bloques de píxeles distorsionados en caso de datos de vídeo.
6. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** un parámetro adicional (Param) se concatena con el parámetro interno (UA) antes de la aplicación de la función de transformación matemática, los índices de posiciones se calculan basándose en la cadena de bits que representa el parámetro interno transformado (UA) concatenado con el parámetro adicional (Param).
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado por el hecho de que** comprende además un paso de recepción por la unidad marcadora (MU) de un descriptor de configuración además del parámetro interno (UA), el descriptor de configuración comprende al menos parámetros que definen la longitud o duración del segmento (T), el número de ventanas (N) en el segmento (T), el número (W) de ventanas que contienen datos multimedia elementales modificados, una duración de la distorsión detectable dentro de una ventana, donde el parámetro adicional (Param) que se concatena al parámetro interno antes de la aplicación a la función de transformación matemática.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado por el hecho de que** el parámetro adicional (Param) comprende una suma de control de los parámetros en el descriptor de configuración, un indicador de un tipo de función de transformación matemática usado para codificar el parámetro interno (UA) o cualquier otra información relacionada con el contenido del segmento (T).

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 **caracterizado por el hecho de que** la función de transformación matemática comprende una función de control criptográfica de tipo SHA.
- 5 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por el hecho de que** los datos multimedia modificados en una ventana designada por un índice de posición calculado comprenden datos que intencionalmente se descodifican por el descodificador (DSC).
- 10 11. Dispositivo receptor (REC) configurado para marcar un contenido multimedia elemental de un flujo de paquetes de datos digitales, el dispositivo receptor (REC) comprende al menos un procesador (CPU), memorias (M), un descodificador (DSC) y módulo decodificador (DEC) configurados para producir una secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, el dispositivo receptor (REC) comprende además una unidad marcadora (MU) configurada para marcar modificando datos en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales según un modelo definido por un parámetro interno (UA) asociado al dispositivo receptor (REC), la unidad marcadora (MU) está configurada para determinar, en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales al menos un segmento (T) de una longitud predeterminada y comienza a una posición predeterminada en la secuencia,
- 15 para dividir el segmento (T) en un número predeterminado (N) de ventanas contiguas que incluyen los datos de todos o parte de al menos un paquete de contenido multimedia elemental, la unidad marcadora (MU) **caracterizada por el hecho de que** está además configurada para:
- 20 el índice de cada ventana en el segmento (T) definido en la secuencia de paquetes de contenido multimedia elementales, cada índice define una posición de una ventana en el segmento (T), la codificación del parámetro interno (UA) aplicando una función de transformación matemática, obteniendo una cadena de bits resultantes,
- 25 cálculo de índices de posición de un número predeterminado (W) de ventanas basándose en todas o una porción de la cadena de bits resultantes, aplicando un operador de módulo (N) a cada uno del primer número predeterminado (W) de bits de dicha cadena de bits resultantes, dicho número predeterminado (W) de ventanas es inferior al número (N) de ventanas en el segmento (T), modificación de datos en las ventanas designadas por los índices de posición calculados añadiendo un error que produce una distorsión detectable, las ventanas con el error y las ventanas con los datos originales forman en el segmento de paquetes de contenido multimedia elementales, un modelo único que representa el parámetro interno (UA) asociado al dispositivo receptor (REC),
- 30 que marca la posición de inicio predeterminada del segmento (T) en la secuencia con un código de inicio (SC) en la forma de un error particular con una longitud que se extiende a varias ventanas o errores consecutivos dentro de una ventana, dicho código de inicio (SC) produce una distorsión detectable diferente de la distorsión detectable producida por el error adicionado en las ventanas designadas por los índices de posición calculados,
- 35 emisión de los paquetes de datos de contenido multimedia elementales que incluyen al menos una secuencia de paquetes multimedia elementales que comprenden el al menos un segmento (T) que comprende ventanas que incluyen datos modificados por adición del error.
- 40 12. Dispositivo receptor (REC) según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** la unidad marcadora (MU) se localiza bien después del módulo decodificador (DEC) o bien después del módulo descodificador (DSC) o se introduce dentro del módulo descodificador (DSC).
- 45 13. Dispositivo receptor (REC) según la reivindicación 11 o 12 **caracterizado por el hecho de que** la distorsión detectable corresponde a un error de silencio en caso de datos audio o a bloques de píxeles distorsionados en caso de datos de vídeo.

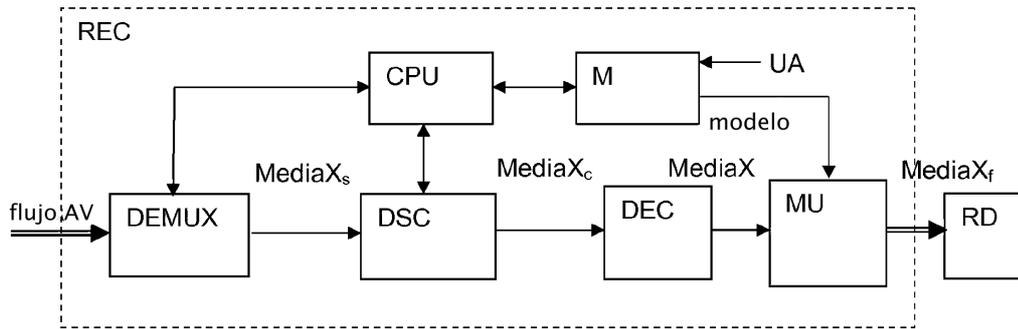


Fig.1A

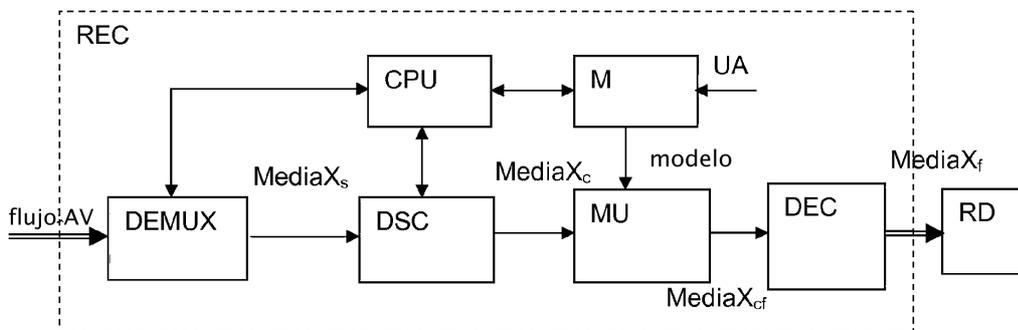


Fig.1B

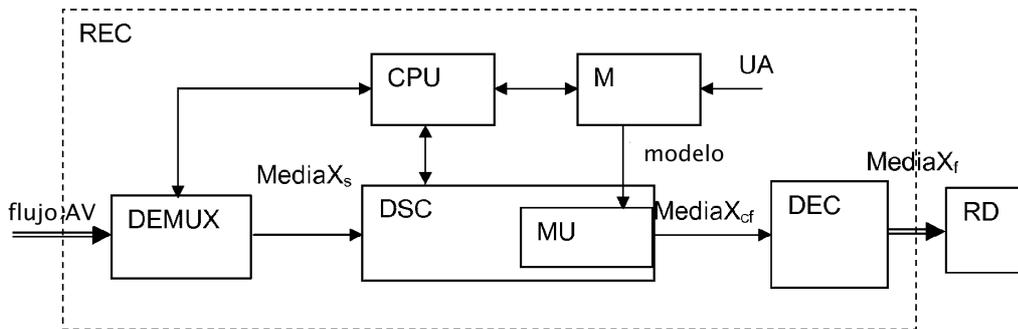


Fig.1C

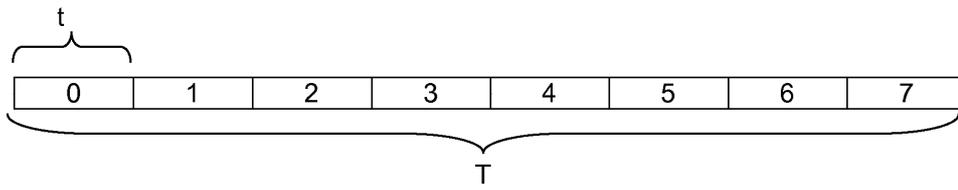
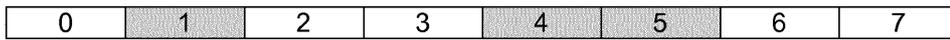


Fig. 2A



UA = 01001100

Fig. 2B

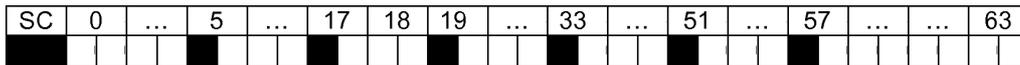


Fig. 3

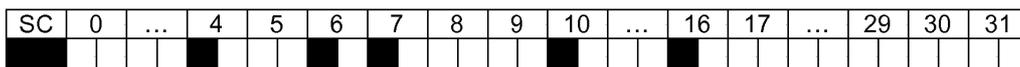


Fig. 4