

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 650**

51 Int. Cl.:
H04N 7/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01907562 .1**
- 96 Fecha de presentación: **23.02.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1181829**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2002**

54 Título: **MÉTODO DE RESINCRONIZACIÓN PARA LA DECODIFICACIÓN DE VIDEO.**

30 Prioridad:
07.03.2000 EP 00400604

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.03.2012

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**DUFOUR, Cecile y
RAMANZIN, Yves**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 376 650 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

Método de resincronización para la decodificación de vídeo.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método de resincronización de una señal de datos de vídeo comprimida recibida por un decodificador.

10 Tal método de resincronización puede usarse, por ejemplo, en un canal de decodificación MPEG-4 para una resincronización de la decodificación después de que se haya detectado un error de transmisión en la señal de datos de vídeo comprimida recibida.

15 **Antecedentes de la invención**

Se conoce un método de resincronización a partir de la norma MPEG-4 Visual, denominada MPEG-4 Visual versión 1, ISO/IEC 14496-2.

20 La norma MPEG-4 usa objetos de vídeo, que son entidades en una escena a la que un usuario puede acceder y que puede manipular. Para posibilitar el acceso a un objeto de vídeo, es necesario tener una representación codificada de su forma. Las instancias de objetos de vídeo en un momento dado se denominan planos de objetos de vídeo (de ahora en adelante en el presente documento denominados VOP). Una capa de objeto de vídeo es un conjunto de VOP, cuyo tipo de forma se identifica mediante un número entero denominado *video_object_layer_shape*.

25 Los VOP intracodificados (de ahora en adelante en el presente documento denominados I-VOP) se codifican sin hacer referencia a otras imágenes. Se proporcionan puntos de acceso para la secuencia codificada en la que puede comenzar la decodificación, pero se codifican solamente con compresión moderada. Los VOP codificados predictivos (de ahora en adelante en el presente documento denominados P-VOP) se codifican de manera más eficiente, usando predicción de movimiento compensado a partir de VOP intracodificados o predictivos pasados, y se usan generalmente como una referencia para predicción adicional. Los VOP codificados bidireccionalmente predictivos (de ahora en adelante en el presente documento denominados B-VOP) proporcionan el más alto grado de compresión pero requiere VOP de referencia tanto pasadas como futuras para la compensación de movimiento. Los vectores de movimiento se definen para cada muestra 16 mediante la zona de línea 16 de un VOP, de ahora en adelante en el presente documento denominado macrobloque, o muestra 8 mediante la zona de línea 8 de un VOP, de ahora en adelante en el presente documento denominado bloque, según se requiera. El *vop_fcode_forward* y *vop_fcode_backward* son números enteros usados en la decodificación de vector de movimiento.

40 El método de resincronización descrito en la norma MPEG-4 se basa en una palabra de resincronización, denominada *resync_marker*, que se inserta en la señal de datos de vídeo comprimida. Un indicador de un bit denominado "*resync_marker_disable*" se pone a '1' para indicar que no hay ningún *resync_marker* en los VOP codificados y a '0' para indicar que existe tal *marker*. La palabra de resincronización definida por la norma MPEG-4 es una cadena binaria de al menos 16 ceros seguidos por un uno '0 0000 0000 0000 0001'. Para un I-VOP o un VOP en el que el *video_object_layer_shape* tiene el valor "*binary_only*", el *resync_marker* es de 16 ceros seguidos por un uno. La longitud de este *resync_marker* depende del valor del *vop_fcode_forward*, para un P-VOP, y del mayor valor de entre *vop_fcode_forward* y *vop_fcode_backward* para un B-VOP. La relación entre la longitud del *resync_marker* y un *fcode* apropiado se da mediante $16 + fcode$. El *resync_marker* es $(15+fcode)$ ceros seguidos por un uno. Sólo está presente cuando el indicador de *resync_marker_disable* se pone a '0'. Un *resync_marker* sólo debe ubicarse inmediatamente antes de un macrobloque y alinearse con un byte.

50 **Sumario de la invención**

Es un objeto de la invención lograr una resincronización más fiable de una señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 recibida por un decodificador. La invención tiene en cuenta los siguientes aspectos.

55 Una palabra de resincronización debe poder distinguirse de todas las posibles secuencias de bit que pueden comprimirse en la señal de datos de vídeo comprimida, ya que no se tiene un conocimiento a priori de en dónde puede estar la palabra de resincronización. Por ejemplo, en la norma MPEG-4, una palabra de resincronización debe poder distinguirse de todas las posibles palabras de código de longitud variable (de ahora en adelante en el presente documento denominado VLC) así como el código de inicio de VOP, que marca el inicio de un VOP.

60 Sin embargo, la norma MPEG-4 en su fase actual permite algunas combinaciones de palabras VLC que pueden llevar a la existencia de palabras de resincronización no esperadas en la señal de datos de vídeo comprimida y, como consecuencia, a una resincronización falsa. Una combinación de bits, que se obtiene a partir de la decodificación de un macrobloque perteneciente a un B-VOP y que puede llevar a una resincronización no deseada de este tipo es de la siguiente manera:

modo de macrobloque para bloques B (MODB): 00
 tipo de macrobloque (MB_TYPE): 0001
 5 patrón de bloque codificado para bloques B (CBPB): 1000 00
 información de cuantificador (DBQUANT): 0
 10 palabra VLC de vector de movimiento: 0000 0000 0011 1

Este ejemplo muestra una combinación particular de palabras VLC que comprende un conjunto de 16 ceros consecutivos seguidos por un uno: 5 ceros correspondientes a la palabra VLC de CBPB, 1 correspondiente a la palabra VLC de DBQUANT y 10 correspondientes a la palabra VLC de vector de movimiento de -15,5. En este caso, existe una ambigüedad entre esta combinación particular de palabras VLC y la palabra de resincronización, la cual también está constituida por 16 ceros consecutivos (15+*fcode*, siendo el *fcode* igual a 1 en este caso) seguidos por un uno. La combinación particular de palabras VLC puede emular una resincronización que no se espera. En ese caso, un decodificador de vídeo MPEG-4 no puede decodificar apropiadamente la señal de datos de vídeo comprimida.

El método de resincronización según la invención está caracterizado porque comprende una etapa de detección de una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos seguidos por un uno para un plano de objeto de vídeo codificado bidireccionalmente predictivo.

Como consecuencia, dicho método de resincronización proporcionará una resincronización más fiable de la señal de datos de vídeo comprimida, ya que se basa en una palabra de resincronización que contiene al menos 17 ceros sucesivos, incluso si el *fcode* es igual a uno, lo que puede distinguirse a partir de la combinación particular de palabras VLC descritas anteriormente. Dicho método de resincronización garantizará por tanto una decodificación apropiada de una señal de datos de vídeo comprimida que comprende dicha combinación particular de palabras VLC.

La presente invención también se aplica a un decodificador de vídeo de MPEG-4, Parte 2 que implementa un método de resincronización de este tipo y a una señal de datos de vídeo comprimida que transporta una palabra de resincronización tal como se describió en el método de resincronización.

La presente invención finalmente se refiere a un método de inserción de una palabra de resincronización en una señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 y a un codificador de vídeo que implementa un método de este tipo.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirá la presente invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que,

la figura 1 muestra un paquete de vídeo que comprende una palabra de resincronización según la invención, y

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de resincronización según la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se aplica a un método de resincronización que intenta posibilitar una resincronización de una señal de datos de vídeo comprimida recibida por un decodificador, después de que se haya detectado un error de transmisión en dicha señal de datos de vídeo comprimida. Generalmente, se descartan los datos entre el punto de sincronización antes del error y el primer punto en el que se restaura la sincronización. Si el método de resincronización ubica la cantidad de datos descartada por el decodificador, esto mejorará en gran medida la capacidad de otros tipos de herramientas que recuperan datos y/u ocultan los efectos de errores.

Este método de resincronización se describe en el contexto de una señal de datos de vídeo de MPEG-4 pero también puede aplicarse a otros tipos de señales de datos de vídeo comprimidas que manipulan objetos de vídeo.

El método de resincronización se basa en una división de un VOP en paquetes de vídeo. Un método de este tipo permite que las palabras de resincronización periódicas se proporcionen por toda la señal de datos de vídeo comprimida. Por tanto, la longitud de los paquetes de vídeo no se basa en el número de macrobloques, sino en el número de bits contenidos en ese paquete, lo que hace más preciso al método de resincronización.

La figura 1 muestra un paquete de vídeo típico. Este paquete de vídeo comprende:

- la palabra de resincronización (RW) usada para marcar el inicio de un paquete de vídeo nuevo,

5 - información de cabecera tal como la dirección de macrobloque (NUM) del primer macrobloque contenido en el paquete, el parámetro de cuantificación (Q) y el código de extensión de cabecera (HEC); la información de cabecera es necesaria para reiniciar el proceso de decodificación,

- los datos de macrobloque (MBD).

10 La palabra de resincronización debe poder distinguirse a partir de todas las posibles palabras VLC así como el código de inicio de VOP. Como se describió en el sumario de la invención, una secuencia particular de palabras VLC crea una ambigüedad en el caso de la palabra de resincronización de la técnica anterior.

15 Dicha secuencia comprende:

- un modo de macrobloque para la palabra VLC de bloques B (MODB). Esta palabra VLC de MODB está presente sólo en macrobloques codificados de B-VOP y es igual a:

20 • 1 si ni los datos de CBPB ni los datos de MB_TYPE están presentes para un macrobloque,

• 01 si sólo los datos de MB_TYPE están presentes para un macrobloque,

• 00 si los datos de CBPB y MB_TYPE están presentes para un macrobloque.

25 - una palabra VLC de tipo de macrobloque (MB_TYPE). Esta palabra VLC de MB_TYPE está presente sólo en macrobloques codificados de B-VOP para los que se incluye un vector de movimiento. Los códigos para MB_TYPE son 1, 01, 001 ó 0001 dependiendo del tipo de vector de movimiento usado.

30 - un patrón de bloque codificado para la palabra VLC de bloques B (CBPB). Esta palabra de CBPB es un código de 3 a 6 bit, representando cada bit en el código un estado codificado/no codificado de un bloque. Para cada uno de los bloques no transparentes con coeficientes, el correspondiente bit en el código se pone a '1'.

35 - una palabra VLC de información de cuantificador (DBQUANT). Esta palabra de DBQUANT especifica el cambio en el cuantificador para B-VOP. Los códigos para la DBQUANT son 10, 0 u 11.

- una palabra VLC de vector de movimiento. Esta palabra VLC es un código de 1 a 13 bit y contiene hasta 10 ceros consecutivos tal como se describe en los siguientes ejemplos:

Códigos	Diferencias de vector
0000 0000 0010 1	-16
0000 0000 0011 1	-15,5
0000 0000 0011 0	15,5
0000 0000 0010 0	16

40 La definición de las palabras VLC descritas anteriormente lleva a una combinación de bits que comprende como máximo un conjunto de 17 ceros consecutivos seguidos por un uno: 6 ceros correspondientes a la palabra VLC de CBPB, 1 correspondiente a la palabra VLC de DBQUANT y 10 correspondientes a la palabra VLC de vector de movimiento. Dicha combinación de bits puede ser ambigua en el caso de una palabra de resincronización que tiene (15+*fcode*) ceros si *fcode* es igual a 1 ó 2. Es un posible caso ya que el valor de *fcode*, correspondiente a *vop_fcode_forward* o *vop_fcode_backward*, es un número entero de 3-bit que toma valores desde 1 hasta 7, estando prohibido el valor de cero, y dependiendo dichos valores del intervalo de vector de movimiento.

50 Como consecuencia, la longitud de la palabra de resincronización debe aumentarse y debe contener al menos 17 ceros sucesivos. La palabra de resincronización *resync_marker* según la invención es una cadena binaria de al menos 16 ceros seguidos por un uno '0 0000 0000 0000 0001'. Para un I-VOP o un VOP donde el *video_object_layer_shape* tiene el valor de "binary_only", el *resync_marker* es 16 ceros seguidos por un uno. La longitud de este *resync_marker* depende del valor de *vop_fcode_forward*, para un P-VOP, y el mayor valor de entre *vop_fcode_forward* y *vop_fcode_backward* para un B-VOP. En una realización preferida, la relación entre la longitud del *resync_marker* y el *fcode* apropiado se da por 16 + *fcode* para un P-VOP y 16 + n + *fcode* para un B_VOP. El *resync_marker* es (15+*fcode*) ceros seguidos por un uno para un P_VOP y (15+n+*fcode*) ceros seguidos por un uno para un B_VOP, donde n es un número entero estrictamente superior a 0. Sólo está presente cuando el indicador de *resync_marker_disable* se pone a '0'. Un *resync_marker* sólo debería ubicarse inmediatamente antes de un

macrobloque y ajustarse a un byte.

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de resincronización según la invención. Durante una etapa de decodificación (DEC) se recibe una señal de datos de vídeo comprimida (CS) y se suministra una señal de salida (OS). La señal de salida se analiza durante una etapa de análisis de error (ERR). Cuando se detecta un error en la señal de datos de vídeo comprimida, tal como, por ejemplo, una palabra VLC ilegal o un error semántico, una etapa de detección (DET) busca una palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo comprimida. Dicha palabra de resincronización depende del tipo de VOP y comprende:

- 16 ceros seguidos por un uno para un I-VOP,

- $(15+fcodes)$ ceros seguidos por un uno para un P-VOP,

- $(15+n+fcodes)$ ceros seguidos por un uno para un B-VOP, donde n es un número entero estrictamente superior a 0.

Finalmente, cuando se detecta una palabra de resincronización, una sincronización etapa (SYNC) permite que el proceso de decodificación se reinicie a partir de la información de cabecera que sigue la palabra de resincronización. El número de macrobloque (NUM) proporciona la resincronización espacial mientras que el parámetro de cuantificación (Q) permite que el proceso de decodificación diferencial se resincronice.

En una primera realización de la invención, una palabra VLC de CBPB que contiene 6 ceros consecutivos no es una combinación posible, ya que esta palabra VLC, que correspondería a 6 bloques no codificados, comprendería entonces una palabra VLC de MODB igual a 1 ó 01 (sin datos de CBPB). En este caso, la palabra VLC de CBPB más desfavorable es '100000' y un valor de n igual a 1 correspondiente a una palabra de resincronización de $(16+fcodes)$ ceros seguidos por un uno, es suficiente para evitar cualquier ambigüedad entre dicha palabra de resincronización y las palabras VLC conocidas.

En una segunda realización de la invención, se concibe una palabra VLC de MODB igual a 00 asociada con una palabra VLC de CBPB que contiene 6 ceros consecutivos, ya que esta combinación de palabras VLC está permitida por la norma MPEG-4. Por consiguiente, el valor de n es 2 que corresponde a una palabra de resincronización de $(17+fcodes)$ ceros seguidos por un uno, lo que excluye cualquier ambigüedad en el caso de una combinación de palabras VLC que comprende un conjunto de 17 ceros consecutivos seguidos por un uno: 6 ceros correspondientes a la palabra VLC de CBPB, 1 cero correspondiente a la palabra VLC de DBQUANT y 10 ceros correspondientes a la palabra VLC de vector de movimiento.

Un método de resincronización tal como se describe en la figura 2 se implementa en un circuito integrado que va a integrarse en, por ejemplo, un decodificador de vídeo.

El decodificador de vídeo está adaptado para recibir una señal de datos de vídeo de entrada comprimida y comprende un detector para detectar la palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo de entrada comprimida y un sincronizador para resincronizar la decodificación de la señal de datos de vídeo de entrada comprimida a partir de la detección de la palabra de resincronización.

La presente invención también se aplica a un método de inserción, en una señal de datos de vídeo comprimida, una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos, por ejemplo $(15+n+fcodes)$ ceros en la realización preferida, seguidos por un uno para los datos de vídeo correspondientes a un B-VOP. Un método de inserción de este tipo se implementa en un circuito integrado que va a integrarse en, por ejemplo, un codificador de vídeo.

El correspondiente codificador de vídeo está adaptado para suministrar una señal de datos de vídeo de salida comprimida y comprende medios para insertar la palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo de salida comprimida.

Además, puede reconocerse la señal suministrada por un codificador de vídeo de este tipo o recibida por un decodificador de vídeo de este tipo ya que contiene una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos, por ejemplo $(15+n+fcodes)$ ceros en la realización preferida, seguidos por un uno para los datos de vídeo correspondientes a un B-VOP.

Será obvio que el uso del verbo "comprender" y su conjugación no excluye la presencia de otras etapas o elementos cualesquiera distintos de aquellos definidos en cualquier reivindicación. La palabra "un" o "una" que precede a un elemento o etapa no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos o etapas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de resincronización de una señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 recibida por un decodificador, que comprende una etapa de detección de una palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo comprimida y una etapa de sincronización de una decodificación de la señal de datos de vídeo comprimida a partir de la detección de la palabra de resincronización, caracterizado porque la etapa de detección está adaptada para detectar una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos seguidos por un uno para datos de vídeo correspondientes a un plano de objeto de vídeo codificado bidireccionalmente predictivo.
- 10 2. Decodificador de vídeo para recibir una señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 que comprende un detector para detectar una palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo comprimida y un sincronizador para resincronizar una decodificación de la señal de datos de vídeo comprimida a partir de la detección de la palabra de resincronización, caracterizado porque dicho detector está adaptado para
- 15 3. Método de inserción de una palabra de resincronización en una señal de datos de vídeo comprimida suministrada por un codificador y comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 caracterizado porque dicho método está adaptado para insertar una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos seguidos por un uno para datos de vídeo correspondientes a un plano de objeto de vídeo codificado bidireccionalmente predictivo.
- 20 4. Codificador de vídeo para suministrar una señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 y que comprende medios para insertar una palabra de resincronización en la señal de datos de vídeo comprimida, caracterizado porque dichos medios de inserción están adaptados para insertar una palabra de resincronización que comprende al menos 17 ceros sucesivos seguidos por un uno para datos de vídeo correspondientes a un plano de objeto de vídeo codificado bidireccionalmente predictivo.
- 25 5. Señal de datos de vídeo comprimida según la norma MPEG-4, Parte 2 que comprende una palabra de resincronización, caracterizada porque la palabra de resincronización comprende al menos 17 ceros sucesivos seguidos por un uno para datos de vídeo correspondientes a un plano de objeto de vídeo codificado bidireccionalmente predictivo.
- 30 6. Producto de programa informático para un decodificador de vídeo que comprende un conjunto de instrucciones que, cuando se carga en el decodificador, provoca que el decodificador lleve a cabo el método según la reivindicación 1.
- 35 7. Producto de programa informático para un codificador de vídeo que comprende un conjunto de instrucciones, que cuando se carga en el codificador, provoca que el codificador lleve a cabo el método según la
- 40 reivindicación 3.

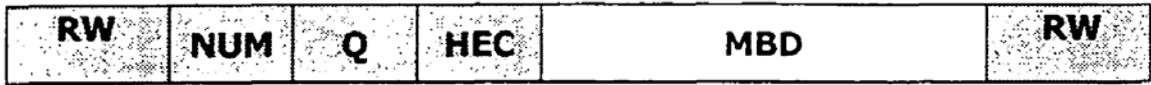


FIG. 1

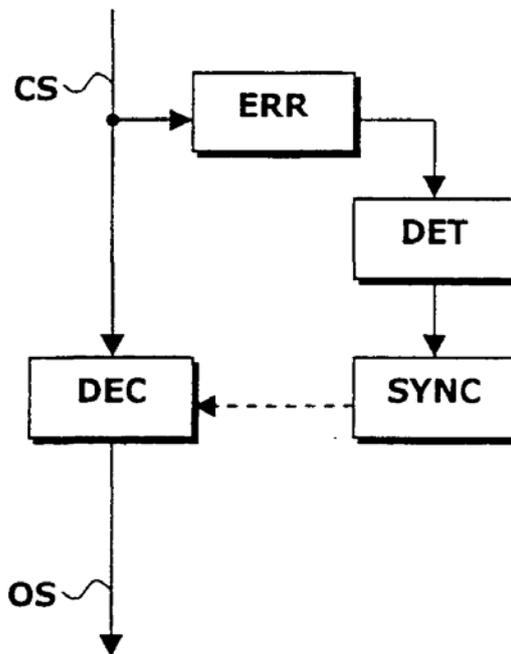


FIG. 2