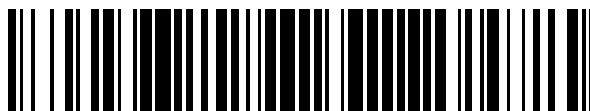


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 577**

51 Int. Cl.:

H04N 7/00

(2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2014** **PCT/FR2014/050384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014** **WO14131975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2014** **E 14718639 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 2962459**

54 Título: **Derivación de vector de movimiento de disparidad, codificación y decodificación de vídeo en 3D utilizando una derivación de ese tipo**

30 Prioridad:

26.02.2013 FR 1351701

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

18.12.2020

73 Titular/es:

ORANGE (100.0%)
78 rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:

MORA, ELIE GABRIEL y
JUNG, JOËL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 799 577 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

Derivación de vector de movimiento de disparidad, codificación y decodificación de vídeo en 3D utilizando una derivación de ese tipo

Campo de la invención

La presente invención se refiere de manera general al campo del tratamiento de imágenes en tres dimensiones (3D) y más precisamente a la codificación y a la decodificación de imágenes digitales 3D y de secuencias de imágenes digitales 3D. Se refiere en particular, pero no exclusivamente, a unas aplicaciones de vídeo en 3D que implementan una codificación/decodificación de imágenes procedentes de diferentes cámaras.

La invención puede principalmente, pero no exclusivamente, aplicarse a la codificación de vídeo implementada en los codificadores de vídeo actuales AVC y HEVC y sus extensiones (MVC, 3D-AVC, MV-HEVC, 3D-HEVC, etc.) y a la decodificación correspondiente.

Antecedentes de la invención

Puede obtenerse una representación de vídeo en 3D por multiplexado de dos vistas de una misma escena (formato estéreo), registradas por dos cámaras diferentes de un único dispositivo estereoscópico.

Se utilizan generalmente dos tipos de codificación MFC y MVC (por "Multiview Frame-compatible Coding" y "Multiview Video Coding" en inglés) para codificar imágenes compuestas por dos vistas que aprovechan redundancias existentes entre las dos vistas.

Aunque el formato de codificación estéreo domina el mercado actualmente, el desarrollo de nuevos servicios de vídeo en 3D tales como 3DTV o FTV necesita una representación más fluida de escenas tridimensionales, lo que puede obtenerse multiplexando simultáneamente más de dos vistas en un dispositivo 3D. Con este fin, pueden obtenerse al menos tres imágenes de diferentes puntos de vista, codificarse y posteriormente transmitirse según el formato MW (por "MultiView Video" en inglés) y puede utilizarse la codificación MVC para codificar estas imágenes. Sin embargo, el coste asociado a la codificación MVC es elevado, particularmente cuando número de puntos de vista es grande.

Un nuevo formato de codificación de vídeo, llamado MVD (por "Multiview Video + Depth" en inglés), es el objeto de desarrollos actuales. Según este formato, se utilizan unas cámaras de profundidad además de cámaras de textura. Cada componente de textura de una imagen dada se asocia a una componente de profundidad de esta imagen. Tras la codificación y posteriormente transmisión, los componentes de textura y de profundidad reconstruidos pueden transmitirse a un sintetizador que genera un número requerido de vistas intermedias. La ventaja de las componentes de profundidad es que están compuestas únicamente de un canal de luminancia y están compuestas principalmente de zonas lisas separadas por bordes. De este modo, son menos costosas de codificar que las componentes de textura. Además, pueden aprovecharse unas correlaciones entre dos componentes de textura o entre dos componentes de profundidad, así como unas correlaciones entre una componente de textura y una componente de profundidad según el formato MVD, por ejemplo por medio de un códec 3DVC (por "3D Video Coding" en inglés), con el fin de mejorar la eficacia de codificación.

Por otra parte, unos estándares prevén una predicción de informaciones de codificación para un bloque actual, en función de informaciones de codificación de los bloques codificados y posteriormente decodificados, siempre con el objetivo de mejorar la eficacia de la codificación.

Un tipo de informaciones de codificación es por ejemplo un vector de movimiento temporal ("Temporal Motion Vector" en inglés) que describe el movimiento de una vista en el instante actual con relación a esta misma vista en un instante anterior.

El modo AMVP (por "Advanced Motion Vector Prediction" en inglés) introduce una lista de vectores de movimiento temporales candidatos para predecir el vector de movimiento temporal del bloque actual de una vista actual. Solo se transmite al decodificador la diferencia (residuo) entre el vector de movimiento del bloque actual y el mejor vector de movimiento temporal candidato de la lista en el sentido de un criterio de velocidad-distorsión y un índice que señala este mejor vector candidato, reduciendo de ese modo el coste de transmisión de las informaciones vinculadas al vector de movimiento temporal del bloque actual.

El modo MERGE evita predecir una información de codificación de un bloque actual, tal como por ejemplo un vector de movimiento temporal. El modo MERGE permite en efecto al bloque actual de una vista actual heredar directamente de un vector de movimiento temporal elegido en una lista de vectores de movimiento temporal candidatos que puede comprender vectores de movimiento temporales asociados respectivamente a bloques contiguos al bloque actual, habiendo sido ya codificados y posteriormente decodificados dichos bloques contiguos, o bien asociados respectivamente a unos bloques correspondientes al bloque actual y contenidos en unas tramas anteriormente codificadas y posteriormente decodificadas. Dichos bloques correspondientes al bloque actual se llaman también

bloques co-localizados ("collocated" en inglés) en el estado de la técnica. El vector de movimiento temporal del bloque actual así elegido por herencia en la lista de vectores candidatos no necesita entonces ser codificado en la medida en que puede aplicarse el mismo principio durante la decodificación.

- 5 En la norma 3D-HEVC (por "3D-High Efficiency Video Coding" en inglés) en curso de elaboración, se proponen técnicas que emplean a la vez la predicción y la herencia.

La norma 3D-HEVC permite en particular añadir en la lista de vectores de movimiento temporales candidatos del modo AMVP o del modo MERGE otros tipos de vectores de movimiento tales como:

10 - un vector de movimiento temporal calculado a partir de un vector de movimiento de disparidad ("Disparity Motion Vector" en inglés), siendo designado dicho vector de movimiento candidato por "candidato multivista";

- un vector de movimiento de disparidad.

15 De forma conocida de por sí, un vector de movimiento de disparidad es un vector de movimiento utilizado en el marco de una predicción inter-vistas ("Interview Prediction" en inglés). Se trata de un vector de movimiento que describe el movimiento entre el bloque actual de una vista dependiente actual y un bloque correspondiente a este bloque actual en una vista de base anteriormente codificada y posteriormente decodificada, siendo representativa cada una de entre la vista dependiente actual y la vista de base de una misma escena en un mismo instante.

20 Dicho vector de movimiento de disparidad puede utilizarse por otra parte en el marco de una predicción inter-vistas del residuo de un bloque actual en una vista actual ("Interview Residual Prediction" en inglés). Según esta predicción, se procede a una búsqueda, en una vista de base anteriormente codificada y posteriormente decodificada, de un bloque que corresponde al bloque actual de la vista dependiente actual y que es apuntado por el vector de movimiento de disparidad del bloque actual. Se procede entonces al cálculo del residuo desde el bloque correspondiente para predecir el residuo del bloque actual.

25 Existen diferentes métodos de derivación de vectores de movimiento de disparidad que pueden utilizarse en la norma futura 3D-HEVC.

30 Un primer método llamado DMDV (abreviatura inglesa de "Depth Map Disparity Vector") consiste en estimar una carta de profundidad para cada vista dependiente, y posteriormente en elegir el vector de movimiento de disparidad que corresponde al valor máximo de profundidad en el bloque co-localizado en la carta de profundidad estimada. El inconveniente de este primer método es que es costoso en cálculos y en memoria.

35 Un segundo método llamado NBDV (abreviatura inglesa de "Neighbour Disparity Vector") consiste en considerar, para un bloque actual a codificar de una vista actual, cinco bloques espaciales, contiguos al bloque actual en la vista actual y dos bloques temporales, contiguos al bloque actual en dos tramas de referencia anteriormente codificadas y posteriormente decodificadas. Los cinco bloques contiguos son un bloque A_0 situado directamente por debajo a la izquierda del bloque actual, un bloque A_1 situado directamente por encima del bloque A_0 y situado abajo a la izquierda del bloque actual, un bloque B_0 situado directamente por encima y a la derecha del bloque actual, un bloque B_1 contiguo al bloque B_0 y situado directamente por encima del bloque actual y un bloque B_2 situado directamente por encima del bloque actual. Los dos bloques temporales son un bloque CENTER situado en el centro del bloque correspondiente al bloque actual y un bloque RB situado directamente por debajo y a la derecha del bloque correspondiente al bloque actual. El procedimiento de derivación del vector de movimiento de disparidad según este segundo método consiste en verificar si uno de los bloques A_0 , A_1 , B_0 , B_1 , B_2 , CENTER₁ (primera trama de referencia), CENTER₂ (segunda trama de referencia), RB₁ (primera trama de referencia) y RB₂ (segunda trama de referencia) está asociado a un vector de movimiento de disparidad. Una verificación de ese tipo se efectúa en el orden particular siguiente: CENTER₁, RB₁, CENTER₂, RB₂, A_1 , B_1 , B_0 , A_0 , B_2 para la primera vista dependiente y RB₁, CENTER₁, RB₂, CENTER₂, A_1 , B_1 , B_0 , A_0 , B_2 para la segunda vista dependiente. A partir del primer vector de disparidad encontrado para uno de estos bloques en el orden de verificación antes mencionado, se selecciona como el vector de movimiento de disparidad derivado final. Se detiene entonces la verificación, incluso si quedan aún bloques por verificar.

40 Puede llegarse que al final de la verificación, no se encuentre ningún vector de movimiento de disparidad. En este caso, para un bloque considerado entre los bloques A_0 , A_1 , B_0 , B_1 , B_2 y que se ha codificado con ayuda de una predicción de movimiento según el modo AMVP o MERGE, el vector de movimiento temporal asociado a este bloque ha podido implicar la derivación de un vector de movimiento de disparidad si el candidato multivista se ha elegido para codificar este bloque, como se ha explicado más arriba en la introducción. El procedimiento de derivación del vector de movimiento de disparidad según el segundo método consiste entonces en verificar si uno de los bloques espaciales A_0 , A_1 , B_0 , B_1 , B_2 está asociado a un vector de movimiento temporal calculado a partir de un vector de movimiento de disparidad. Una verificación de ese tipo se efectúa en el orden particular siguiente: A_0 , A_1 , B_0 , B_1 , B_2 . A partir de un vector de movimiento temporal calculado a partir de un vector de movimiento de disparidad se encuentre asociado con uno de los bloques en el orden de verificación antes mencionado, el vector de movimiento de disparidad utilizado para derivar este vector de movimiento temporal se selecciona como el vector de movimiento de disparidad derivado final.

El inconveniente de este segundo método de derivación es que el primer vector de movimiento de disparidad que, según el caso, se encuentra o lee, no puede ser el que optimizará la eficacia de la codificación o de la decodificación del bloque actual.

Puede utilizarse un tercer método de derivación en el caso en el que una vista actual tiene un formato del tipo MVD y su componente de profundidad se ha codificado antes que su componente de textura, con ayuda de una herramienta llamada FCO (abreviatura inglesa de "Flexible Coding Order"). Con este fin, para derivar el vector de movimiento de disparidad de un bloque actual de una componente de textura de una vista actual, se procede a las siguientes etapas:

- determinación del bloque co-localizado en profundidad en la componente de profundidad codificada y posteriormente decodificada que está asociado a la componente de textura actual,
- determinación de un vector de movimiento de disparidad que corresponde al valor máximo de profundidad en el bloque co-localizado en profundidad en la componente de profundidad,
- selección del vector de movimiento de disparidad determinado en tanto que vector de movimiento de disparidad final.

El inconveniente de un método de derivación de ese tipo es que está limitado a unas vistas que contienen necesariamente componentes de textura y de profundidad. Además, no tiene en cuenta otros tipos de vectores de movimiento de disparidad, tales como por ejemplo vectores de movimiento de disparidad utilizados para derivar vectores de movimiento temporales.

Un cuarto método de derivación consiste en refinar el vector de movimiento de disparidad final que se ha obtenido con ayuda del segundo método NBDV antes mencionado. Este método se denomina DoNBDV (abreviatura inglesa de "Depth Oriented Neighbour Disparity Vector"). Dicho método se utiliza en el caso en el que una vista actual tiene un formato del tipo MVD y su componente de textura se ha codificado antes que su componente de profundidad. El vector de movimiento de disparidad final se utiliza entonces para determinar un bloque de profundidad en la vista de base anteriormente codificada y posteriormente decodificada, correspondiente al bloque actual de textura en la vista actual. El nuevo vector de movimiento de disparidad final DoNBDV es aquel que corresponde al valor máximo de profundidad en este bloque de profundidad determinada.

El inconveniente de un método de derivación de ese tipo es que está limitado a unas vistas que contienen necesariamente componentes de textura y de profundidad. Por otra parte, como se deduce del segundo método, hereda necesariamente inconvenientes propios de este último.

Un quinto método de derivación propuesto en el documento J. Kang, Y. Chen, L. Zhang y M. Karczewicz, "3D-CE2.h related: Enhanced disparity vector derivation", ITU-T SG 16 WP 3 e ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 JCT3V- C0050 está dirigido a la mejora del segundo método de derivación antes citado. Con este fin, en el curso de la verificación de los bloques en el orden particular siguiente: CENTER₁, RB₁, CENTER₂, RB₂, A₁, B₁, B₀, A₀, B₂ (primera vista dependiente) o RB₁, CENTER₁, RB₂, CENTER₂, A₁, B₁, B₀, A₀, B₂ (segunda vista dependiente), están destinados a ser almacenados:

- como máximo tres vectores de movimiento de disparidad espaciales en una primera lista llamada SDVC (abreviatura inglesa de "Spatial Disparity Vector Candidates"),
- y como máximo tres vectores de movimiento de disparidad temporales en una segunda lista llamada TDVC (abreviatura inglesa de "Temporal Disparity Vector Candidates").

Pueden presentarse varios casos como resultado de la verificación.

En un primer caso, puede llegarse que al final de la verificación, no se encuentre ningún vector de movimiento de disparidad. En este caso, el vector de movimiento de disparidad final se obtiene de la misma manera que en el segundo método, seleccionando el primer vector de movimiento de disparidad utilizado para derivar un vector de movimiento temporal asociado a los bloques espaciales en el orden siguiente: A₀, A₁, B₀, B₁, B₂.

En un segundo caso, se ha almacenado un único vector de movimiento de disparidad, tanto si se trata de un vector SDVC como de SDVC. Este único vector almacenado se selecciona entonces como vector de movimiento de disparidad final.

En un tercer caso, si únicamente se han almacenado dos vectores de movimiento de disparidad, es decir o bien dos vectores SDVC, o bien dos vectores TDVC, o bien un vector SDVC y un vector TDVC, el mayor de los dos vectores se selecciona como el vector de movimiento de disparidad final.

En un cuarto caso, si se han almacenado tres vectores de movimiento de disparidad o más, se aplica una función de

mediana sobre los dos primeros vectores TDVC leídos en la memoria y sobre el primer vector SDVC leído en la memoria. Se selecciona entonces el vector resultante como el vector de movimiento de disparidad final. Si no hay suficientes vectores TDVC (respectivamente SDVC), se utiliza el primer vector SDVC (respectivamente TDVC) en la entrada de la función de mediana.

Aunque la selección del vector de movimiento de disparidad final se obtenga a partir de varios vectores de movimiento de disparidad contenidos en una o dos vistas, contrariamente al segundo método de derivación que no retiene más que un único vector de movimiento de disparidad, el inconveniente de este quinto método es que la primera lista de vectores SDVC, tanto como la segunda lista de vectores TDVC, no contiene más que vectores de movimiento de disparidad que se utilizan en el marco de una predicción inter-vistas. Dicho de otra manera, el procedimiento de derivación según el quinto método no se basa más que en una pluralidad de vectores de movimiento de disparidad homogéneos. Ninguna de la primera y segunda listas contiene vectores de disparidad de otro tipo, tales como por ejemplo aquellos a partir de los que se derivan vectores de movimiento temporales. La selección del vector de movimiento de disparidad según este quinto método no es por tanto óptima.

Objeto y sumario de la invención

Uno de los objetos de la invención es solucionar los inconvenientes del estado de la técnica antes citados.

Con este fin, un objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento de derivación de un vector de movimiento de disparidad, llamado vector de movimiento de disparidad final.

Un procedimiento de derivación de ese tipo es notable porque comprende las etapas que consisten en:

- construir (S1) una pluralidad de listas (L_1 , L_2) de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista en la que se han obtenido al menos dos vectores de movimiento de disparidad respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,
- aplicar (S3) una función a los vectores de movimiento de disparidad de cada lista para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista,
- aplicar una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener el vector de disparidad final,

en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.

Teniendo en cuenta la diversidad de los vectores de movimiento de disparidad contenidos en al menos una lista de vectores de disparidad, la selección del vector de disparidad final se hace mucho más fina que la efectuada en la técnica anterior que no propone más que un mismo tipo de vectores de disparidad por lista.

Una disposición de ese tipo se convierte en particularmente ventajosa en el caso en el que el vector de movimiento de disparidad está destinado a añadirse a un conjunto de vectores de movimiento susceptibles de ser seleccionados para predecir el movimiento de la imagen actual que tenga por ejemplo un formato de tipo MW o MVD, porque la predicción se hace más fiable y más precisa. De donde resultará una codificación y una decodificación de la imagen actual más eficaz.

Una disposición así se convierte en igualmente ventajosa en el caso en el que el vector de movimiento de disparidad procedente del procedimiento de derivación se utiliza para la predicción del residuo del bloque actual de una vista de una imagen multivistas, haciendo esta predicción igualmente más fiable y más precisa.

Dichas disposiciones permiten por otro lado aumentar la elección y la diversidad de los vectores de movimiento de disparidad proponiendo varias listas de vectores de movimiento de disparidad, para una obtención optimizada del vector de disparidad final. Entre estas diferentes listas, pueden coexistir varias listas en las que algunas contienen al menos dos vectores de movimiento de disparidad obtenidos respectivamente según dos métodos de estimación diferentes y algunas otras no contienen más que vectores de movimiento de disparidad obtenidos según el mismo método de estimación.

Según un modo de realización particular, se procede, previamente a la etapa de aplicación de una función, a una etapa que consiste en limitar, en al menos una lista, el número de vectores de movimiento de disparidad.

Dicha disposición tiene como ventaja economizar recursos de cálculo y de memoria en el codificador y en el decodificador.

Según una primera variante de este otro modo de realización particular, la etapa de eliminación antes citada consiste por ejemplo en limitar a K_i elementos como máximo el número de vectores en al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad.

Según una segunda variante de este otro modo de realización particular, la etapa de limitación antes citada consiste en:

- 5 - verificar, en al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad, si al menos dos vectores de movimiento de disparidad son redundantes con respecto a su amplitud y orientación,
- suprimir de la lista uno de los dos vectores, en caso de verificación positiva.

10 Una segunda variante así permite acelerar la obtención del vector de movimiento de disparidad final por supresión, en al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad considerada, de los vectores de movimiento de disparidad cuya amplitud y orientación sean iguales o próximas, aplicándose entonces la función sobre un número reducido de vectores de disparidad.

15 Según una tercera variante de este otro modo de realización particular, la etapa de limitación se distingue de la de la segunda etapa por el hecho de que se aplica sobre al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad que se ha reducido anteriormente en número de vectores a continuación de la implementación de la primera variante de la etapa de limitación.

20 Una tercera variante así permite acelerar anticipadamente la obtención del vector de movimiento de disparidad final, puesto que se aplica sobre al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad cuyo tamaño se ha reducido previamente.

25 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de derivación de un vector de movimiento de disparidad, que se destina a implementar el procedimiento de derivación antes citado.

Un dispositivo de derivación de ese tipo es notable porque comprende:

- 30 - unos medios (CTR) de construcción de una pluralidad de listas de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista que comprende al menos dos vectores de movimiento de disparidad obtenidos respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,
- unos medios (APP) de aplicación de una función a los vectores de movimiento de disparidad de cada lista para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista,
- 35 - unos medios (APP) de aplicación de una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener el vector de disparidad final,

40 en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.

45 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de decodificación de una imagen actual que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, comprendiendo dicho procedimiento de decodificación una etapa de derivación de un vector de movimiento de disparidad.

Dicho procedimiento de decodificación es notable porque la etapa de derivación antes citada se efectúa de acuerdo con el procedimiento de derivación según la invención.

50 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de decodificación de una imagen actual que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, estando adaptado dicho dispositivo para implementar el procedimiento de decodificación antes citado y comprendiendo unos medios de derivación de un vector de movimiento de disparidad.

55 Dicho dispositivo de decodificación es notable porque los medios de derivación antes citados están contenidos en un dispositivo de derivación según la invención.

60 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de codificación de una imagen actual que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de la misma escena, comprendiendo dicho procedimiento de codificación una etapa de derivación de un vector de movimiento de disparidad.

Dicho procedimiento de codificación es notable porque la etapa de derivación antes citada se efectúa de acuerdo con el procedimiento de derivación según la invención.

65 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de codificación de una imagen actual que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de la misma escena, estando adaptado dicho dispositivo para implementar el procedimiento de codificación antes citado y comprendiendo unos medios de derivación de un vector

de movimiento de disparidad.

Dicho dispositivo de codificación es notable porque los medios de derivación antes citados están contenidos en un dispositivo de derivación según la invención.

5 La invención se refiere también a un programa informático que incluye instrucciones para implementar el procedimiento de derivación, el procedimiento de codificación o el procedimiento de decodificación según la invención, cuando se ejecuta en un ordenador.

10 Este programa puede utilizar no importa qué lenguaje de programación, y estar en la forma de código fuente, código objeto o de código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada o en cualquier otra forma deseable.

15 La invención se dirige igualmente a un soporte de registro legible por un ordenador en el que está registrado un programa informático, incluyendo este programa instrucciones adaptadas para la implementación del procedimiento de codificación o de decodificación según la invención, tal como se ha descrito anteriormente.

20 El soporte de registro puede ser no importa qué entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir un medio de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo un CD-ROM o una ROM de circuito microelectrónico, o también un medio de registro magnético, por ejemplo una llave USB o un disco duro.

25 Por otra parte, el soporte de registro puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede encaminarse mediante un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede descargarse en particular desde una red de tipo Internet.

Alternativamente, el soporte de registro puede ser un circuito integrado en el que se incorpora el programa, estando adaptado el circuito para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento de codificación o de decodificación antes citado.

30 El dispositivo de codificación y el programa de ordenador correspondiente antes citados presentan al menos las mismas ventajas que las conferidas por el procedimiento de codificación según la presente invención.

35 El dispositivo de derivación, el procedimiento de decodificación, el dispositivo de decodificación, el procedimiento de codificación, el dispositivo de codificación, el programa de ordenador y el soporte de registro correspondientes antes citados presentan al menos las mismas ventajas que las conferidas por el procedimiento de derivación según la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

40 Surgirán otras características y ventajas con la lectura de modos de realización preferidos descritos con referencia a las figuras en las que:

- la figura 1 representa unas etapas del procedimiento de derivación según la invención,
- 45 - la figura 2 representa un modo de realización de un dispositivo de derivación según la invención,
- la figura 3 representa las etapas del procedimiento de codificación según la invención,
- la figura 4 representa un modo de realización de un dispositivo de codificación adecuado para implementar el procedimiento de codificación representado en la figura 3,
- 50 - la figura 5 representa un modo de realización de un dispositivo de decodificación según la invención,
- la figura 6 representa las etapas de decodificación adecuadas para ser implementadas en el dispositivo de decodificación representado en la figura 5.
- 55

Descripción detallada del procedimiento de derivación de la invención

60 Se describirá ahora un modo de realización de la invención, en el que el procedimiento de derivación de vector de movimiento de disparidad según la invención está destinado por ejemplo a implementarse en el caso de la codificación/decodificación de una imagen o de una secuencia de imágenes según un flujo binario próximo al que se obtiene mediante una codificación/decodificación de acuerdo por ejemplo con la norma en curso de elaboración 3D-HEVC.

65 Con este fin, la o las imágenes consideradas pueden estar por ejemplo en el formato MW o MVD.

En este modo de realización, el procedimiento de derivación según la invención se implementa por ejemplo mediante software o hardware por modificaciones de un dispositivo de derivación contenido en un codificador/decodificador inicialmente de acuerdo con la norma 3D-HEVC. El procedimiento de derivación según la invención se representa en la forma de un algoritmo que incluye unas etapas S1 a S3 tal como se representan en la figura 1.

Según el modo de realización de la invención, el procedimiento de derivación según la invención se implementa en un dispositivo de codificación DER representado en la figura 2.

Como se ilustra en la figura 2, un dispositivo de derivación de ese tipo comprende una memoria MEM_DER que comprende una memoria tampón MT_DER, una unidad de tratamiento UT_DER equipada por ejemplo con un microprocesador μP y dirigida por un programa informático PG_DER que implementa el procedimiento de derivación según la invención. En la inicialización, las instrucciones del código del programa informático PG_DER se cargan por ejemplo en una memoria RAM antes de ejecutarse por el procesador de la unidad de tratamiento UT_DER.

El procedimiento de derivación representado en la figura 1 se aplica a cualquier imagen actual de tipo MW o MVD de una secuencia SI de imágenes a codificar.

Con referencia a la figura 1, se procede, en el curso de una etapa S1, a la construcción de una pluralidad de listas de vectores de movimiento de disparidad $L_1, L_2, \dots, L_i, \dots, L_m$ siendo $1 \leq i \leq m$. Dicha lista L_i entre las m listas contiene al menos dos vectores de movimiento de disparidad DV_a y DV_b de diferente tipo, es decir que se han obtenido respectivamente según dos métodos de estimación diferentes.

Los vectores DV_a y DV_b pueden haberse obtenido por ejemplo como resultado de uno de los métodos de derivación siguientes que se han descrito en la introducción de la descripción:

- DMDV,
- DCP (abreviatura inglesa de "Disparity-Compensated Prediction"), ya sea después de la consideración de los bloques co-localizados temporales CENTER₁, RB₁, RB₂, CENTER₂, o ya sea después de la consideración de los bloques contiguos espaciales A₁, B₁, B₀, A₀, B₂,
- NBDV,
- FCO,
- DoNBDV,
- etc.

Como variante, es posible igualmente considerar, en la lista antes citada, al menos un vector de movimiento de disparidad que se ha obtenido por un desplazamiento, de uno o de varios píxeles en x o en y , de un vector de movimiento de disparidad obtenido según uno de los métodos de derivación listados anteriormente. Se trata entonces de un vector de movimiento derivado desplazado ("Shifted Derivated Vector" en inglés).

En el caso por ejemplo en el que se construye una única lista L_1 , dicha lista puede comprender por ejemplo seis vectores de movimiento de disparidad $DV_{11}, DV_{12}, DV_{13}, DV_{14}, DV_{15}, DV_{16}$, en la que:

- DV_n se ha obtenido según el método de derivación DMDV antes citado;
- DV_{12} y DV_{13} se han obtenido con ayuda de la predicción compensada en disparidad DCP (abreviatura inglesa de "Disparity-Compensated Prediction");
- DV_{14} y DV_{15} se han obtenido según el método de derivación NBDV antes citado;
- DV_{16} se ha obtenido según el método de derivación DoNBDV antes citado.

En el caso por ejemplo en el que se construyen varias listas, por ejemplo tres listas L_1, L_2 y L_3 , al menos una de dichas listas comprende al menos dos vectores de movimiento de disparidad de tipo diferente. En este ejemplo, las dos listas L_1 y L_3 comprenden cada una al menos dos vectores de movimiento de disparidad de tipo diferente. Las listas L_1 a L_3 se construyen de modo que:

- L_1 comprende por ejemplo cuatro vectores de movimiento de disparidad $DV_n, DV_{12}, DV_{13}, DV_{14}$, en donde DV_{11} y DV_{12} se han obtenido según el método de derivación NBDV antes mencionado y donde DV_{13} y DV_{14} se han obtenido con ayuda de una predicción compensada en disparidad DCP;
- L_2 comprende por ejemplo dos vectores de movimiento de disparidad DV_{21}, DV_{22} , en donde DV_{21} y DV_{22} se han

obtenido según el método de derivación DMDV antes citado;

- L_3 comprende por ejemplo dos vectores de movimiento de disparidad DV_{31} , DV_{32} , en donde DV_{31} y DV_{32} se han obtenido respectivamente según los métodos de derivación DoNBDV y FCO antes citados.

Con referencia a la figura 2, dicha etapa de construcción S1 se implementa mediante un módulo de construcción CTR que es dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DER.

Las listas L_1 , $L_2, \dots, L_i, \dots, L_M$ así construidas se almacenan en la memoria tampón MT_DER del dispositivo de derivación de la figura 2.

Con referencia a la figura 1, se procede, en el curso de una etapa S2, a la limitación, en al menos una de las listas antes citadas, del número de vectores de movimiento de disparidad.

Con referencia a la figura 2, dicha etapa de limitación S2 se implementa mediante un módulo de limitación LIM que es dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DER.

Dicha etapa S2 es opcional y se representa debido a ello en trazo de puntos en la figura 1, igualmente que el módulo de limitación LIM en la figura 2. Una etapa S2 así se describirá más en detalle en lo que sigue de la descripción.

Con referencia a la figura 1, se procede, en el curso de una etapa S3, la aplicación de una función f a dichos al menos dos vectores de movimiento de disparidad DV_a y DV_b de tipo diferente de al menos una lista.

Con referencia a la figura 2, dicha etapa de aplicación S3 se implementa mediante un módulo de aplicación de función APP que es dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DER.

A continuación de la etapa S3, se proporciona un vector de movimiento de disparidad final DV_f .

Dicha función f es una función matemática o estadística tal como una mediana, una media, una media ponderada, una mediana ponderada, etc. En el caso de una media o de una mediana ponderada, la ponderación puede ser función del tipo de vectores de movimiento de disparidad considerados.

En el caso por ejemplo en el que se construyen varias listas, tales como por ejemplo las tres listas L_1 , L_2 y L_3 antes citadas, pueden presentarse varios supuestos no limitativos.

Según un caso:

- se aplica una función f_1 del mismo tipo que la función f sobre todos los vectores de movimiento de disparidad de la lista L_1 , proporcionando un primer vector de movimiento de disparidad,

- se aplica una función f_2 del mismo tipo que la función f sobre todos los vectores de movimiento de disparidad de la lista L_2 , proporcionando un segundo vector de movimiento de disparidad,

- se aplica una función f_3 del mismo tipo que la función f sobre todos los vectores de movimiento de disparidad de la lista L_3 , proporcionando un tercer vector de movimiento de disparidad,

- se aplica una función f_4 del mismo tipo que la función f sobre el primer, segundo y tercer vectores de movimiento de disparidad proporcionados.

Se describirán ahora diferentes variantes de realización de la etapa S2 de limitación del número de vectores de movimiento de disparidad.

Según una primera variante de realización, la etapa S2 se implementa durante la construcción de las m listas L_1 , $L_2, \dots, L_i, \dots, L_M$ en la etapa S1 antes citada. Una etapa S2 de ese tipo consiste por ejemplo en:

- limitar a K_i elementos como máximo el número de vectores en al menos una lista L_i considerada, siendo por ejemplo $K_i=3$, de manera que se obtenga una lista L'_i reducida en tamaño o también al menos una lista L''_i reducida en tamaño,

- suprimir al menos un tipo de vectores de movimiento de disparidad considerado, por ejemplo los vectores de movimiento obtenidos como resultado del método de derivación DMDV antes citado,

- suprimir al menos una de las m listas L_1 , $L_2, \dots, L_i, \dots, L_M$ en el caso en el que se construyen m listas.

Según una segunda variante de realización, la etapa S2 se implementa a continuación de la etapa S1 antes citada.

La etapa S2 consiste por ejemplo en:

- verificar, en al menos una lista L_i considerada, si al menos dos vectores de movimiento de disparidad son redundantes con respecto a su amplitud y orientación,
- suprimir de dicha lista uno de dichos dos vectores redundantes, en caso de verificación positiva.

Como resultado de la etapa S2 según la segunda variante, se obtiene una lista L''_1 reducida en tamaño o bien al menos una lista L''_i reducida en tamaño.

Según una tercera variante de realización, una etapa S2 de ese tipo consiste por ejemplo en:

- verificar, en al menos una lista L'_i reducida en tamaño, si al menos dos vectores de movimiento de disparidad son redundantes con respecto a su amplitud y orientación,
- suprimir de dicha lista reducida en tamaño uno de dichos dos vectores redundantes, en caso de verificación positiva.

Según una cuarta variante de realización, para una lista considerada reducida en tamaño o no, la verificación de la redundancia puede efectuarse sobre un cierto número solamente de vectores de movimiento de disparidad contenidos en la lista.

Se describirá ahora a título de ejemplo no limitativo un escenario de procedimiento de derivación según la invención.

En el curso de la etapa S1 antes citada, se procede a la construcción de tres listas L_1 , L_2 , L_3 . La lista L_1 contiene unos vectores de movimiento de disparidad obtenidos según el método de derivación NBDV antes citado. Una lista de ese tipo contiene por ejemplo al menos un vector obtenido por predicción DCP y al menos un vector obtenido por derivación de un vector de movimiento temporal. La lista L_2 contiene al menos dos vectores de movimiento de disparidad obtenidos respectivamente según los métodos de derivación DMDV y DoNBDV. La lista L_3 contiene al menos un vector de movimiento de disparidad obtenido según el método de derivación FCO.

La etapa S2 de verificación de redundancia no se implementa.

En el curso de la etapa S3 antes citada, se procede a la aplicación de una primera función de mediana f_1 sobre los vectores contenidos en la lista L_1 proporcionando un primer vector de movimiento de disparidad, a la aplicación de una segunda función de mediana f_2 sobre los vectores contenidos en la lista L_2 proporcionando un segundo vector de movimiento de disparidad y a la aplicación de una tercera función de mediana f_3 sobre los vectores contenidos en la lista L_3 proporcionando un tercer vector de movimiento de disparidad. Posteriormente se procede a la aplicación de una cuarta función de mediana f_4 a la vez sobre el primer, segundo y tercer vectores de movimiento de disparidad proporcionados.

Descripción detallada del procedimiento de codificación de la invención

Se describirá ahora un modo de realización de la invención, en el que el procedimiento de codificación según la invención se utiliza para codificar una secuencia de imágenes según un flujo binario próximo al que se obtiene mediante una codificación según la norma en curso de elaboración 3D-HEVC. En este modo de realización, el procedimiento de codificación según la invención se implementa por ejemplo mediante software o hardware por modificaciones de un codificador inicialmente de acuerdo con la norma HEVC 3D. El procedimiento de codificación según la invención se representa en la forma de un algoritmo que incluye unas etapas C1 a C9 tal como se representan en la figura 3.

Según el modo de realización de la invención, el procedimiento de codificación según la invención se implementa en un dispositivo de codificación CO representado en la figura 4. Un dispositivo de codificación de ese tipo comprende una memoria MEM_CO que comprende una memoria tampón MT_CO, una unidad de tratamiento UT_CO equipada por ejemplo con un microprocesador μP y dirigida por un programa informático PG_CO que implementa el procedimiento de codificación según la invención. En la inicialización, las instrucciones del código del programa informático PG_CO se cargan por ejemplo en una memoria RAM antes de ejecutarse por el procesador de la unidad de tratamiento UT_CO.

Como ya se ha explicado más arriba en la descripción, el procedimiento de codificación según la invención está destinado a aplicarse a una imagen o a una secuencia de imágenes SI según un flujo binario próximo al que se obtiene mediante una codificación/decodificación de acuerdo por ejemplo con la norma en curso de elaboración 3D-HEVC.

La o las imágenes consideradas pueden estar por ejemplo en el formato MW o MVD. Con referencia a la figura 3, la secuencia de imágenes SI comprende un número N ($N \geq 1$) de imágenes tal que:

- en el instante t_1 , la imagen I_1 comprende una pluralidad de R vistas $V_{11}, V_{12}, \dots, V_{1j}, \dots, V_{1r}$,

-...

- en el instante t_k , la imagen I_k comprende una pluralidad de R vistas $V_{k1}, V_{k2}, \dots, V_{kj}, \dots, V_{kr}$,

-...

- en el instante t_n , la imagen I_n comprende una pluralidad de R vistas $V_{n1}, V_{n2}, \dots, V_{nj}, \dots, V_{nr}$,

siendo $1 \leq j \leq R$ y $1 \leq k \leq N$.

Se considera entonces una imagen actual I_k en el instante t_k en la secuencia de imágenes SI.

En el curso de una etapa previa C1 representada en la figura 3, se procede, de forma conocida de por sí, al particionado de una vista actual V_{kj} de la imagen actual I_k que pertenece a la secuencia SI de imágenes, en una pluralidad de bloques $CTB_1, CTB_2, \dots, CTB_u, \dots, CTB_S$ por ejemplo de tamaño 64×64 píxeles ($1 \leq u \leq S$). Una etapa de particionado de ese tipo se implementa mediante un módulo de software de particionado MP representado en la figura 4, módulo que está dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

Es conveniente señalar que, en el sentido de la invención, el término "bloque" significa unidad de codificación (del inglés "coding unit"). Esta última terminología se utiliza principalmente en la norma HEVC, por ejemplo en el documento "B. Bross, W.-J. Han, J.-R. Ohm, G. J. Sullivan, y T. Wiegand, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6", documento JCTVC-H1003 of JCT-VC, San Jose CA, Estados Unidos, febrero de 2012".

En particular, una unidad de codificación de ese tipo reagrupa unos conjuntos de píxeles de forma rectangular o cuadrada, también llamados bloques, macrobloques, o bien conjuntos de píxeles que presentan otras formas geométricas.

En el curso de una etapa C2 representada en la figura 3, se selecciona un bloque CTB_u de la vista actual V_{kj} en tanto que bloque actual a codificar.

Con referencia a la figura 4, dicha etapa de selección S2 se implementa mediante un módulo de selección SEL_CO del codificador CO, módulo que está dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

Con referencia a la figura 3, se procede, en el curso de una etapa C3, a la derivación de un vector de movimiento de disparidad. Una etapa de ese tipo se efectúa de acuerdo con el procedimiento de derivación según la invención.

Con referencia a la figura 4, dicha etapa de derivación C3 se implementa mediante un módulo de derivación DER_CO en todo idéntico al módulo de derivación DER de la figura 2, estando dirigido dicho módulo DER_CO por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

Con referencia a la figura 3, se procede, en el curso de una etapa C4, a la codificación predictiva del bloque actual CTB_u mediante unas técnicas conocidas de predicción intra y/o inter, en el curso de la que se predice el bloque actual CTB_u con relación a al menos un bloque anteriormente codificado y posteriormente decodificado.

Con referencia a la figura 4, dicha etapa de codificación predictiva C4 se implementa mediante una unidad de codificación predictiva UCP que es adecuada para efectuar una codificación predictiva del bloque actual, según las técnicas de predicción clásicas, tales como por ejemplo el modo Intra y/o Inter. Dicho módulo UCP está dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

Según una primera variante de realización, se determina un vector de movimiento del bloque actual CTB_u según el modo AMVP, es decir predicho mediante la selección de un vector de movimiento en una lista de vectores de movimiento que puede comprender vectores de movimiento temporales y/o vectores de movimiento de disparidad, así como el vector de movimiento de disparidad final DV_f obtenido a continuación de la etapa de derivación C3.

Según una segunda variante de realización, se determina un vector de movimiento del bloque actual CTB_u según el modo MERGE, es decir por herencia de un vector de movimiento contenido en una lista de vectores de movimiento que puede comprender vectores de movimiento temporales y/o vectores de movimiento de disparidad, así como el vector de movimiento de disparidad final DV_f obtenido a continuación de la etapa de derivación C3.

Entre las predicciones posibles para un bloque actual que se han determinado en la etapa C4, la predicción óptima se elige según un criterio de velocidad-distorsión conocido para el experto en la materia.

Dicha etapa de codificación predictiva antes citada permite construir un bloque predicho CTB_{pu} que es una aproximación del bloque actual CTB_u . Las informaciones relativas a esta codificación predictiva se describirán

posteriormente en un flujo transmitido a un decodificador DO tal como se representa en la figura 5. En el caso en el que el vector de movimiento de disparidad obtenido con ayuda del procedimiento de derivación según la invención se seleccione como vector de predicción óptimo, dichas informaciones comprenden el índice de posicionamiento de este vector en la lista que lo contiene, así como el índice de la lista que contiene el vector seleccionado.

5 En el curso de una etapa C5 representada en la figura 3, la unidad de codificación predictiva UCP de la figura 4 procede a la sustracción del bloque predicho CTB_{pu} del bloque actual CTB_u para producir un bloque residuo CTB_{ru} .

10 En el curso de una etapa C6 representada en la figura 3, se procede a la transformación del bloque residuo CTB_{ru} según una operación clásica de transformación directa tal como por ejemplo una transformación de coseno discreto de tipo DCT, para producir un bloque transformado CTB_{tu} .

15 Dicha etapa C6 se implementa por una unidad de transformación UT representada en la figura 4, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

En el curso de una etapa C7 representada en la figura 4, se procede a la cuantificación del bloque transformado CTB_{tu} según una operación clásica de cuantificación, tal como por ejemplo una cuantificación escalar. Se obtiene entonces un bloque de coeficientes cuantificados CTB_{qu} .

20 Dicha etapa C7 se implementa mediante una unidad de cuantificación UQ representada en la figura 4, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

25 En el curso de una etapa C8 representada en la figura 3, se procede a la codificación entrópica del bloque de coeficientes cuantificados CTB_{qu} . En el modo preferido de realización, se trata de una codificación entrópica CABAC bien conocida para el experto en la materia.

La etapa C8 se implementa mediante una unidad de codificación entrópica UCE representada en la figura 4, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

30 Las subetapas de codificación que se acaban de describir anteriormente se implementan para todos los bloques a codificar de la imagen actual I_k considerada.

35 Las etapas de codificación C2 a C8 que se acaban de describir anteriormente se implementan para todos los bloques a codificar de la vista actual V_{kj} considerada.

En el curso de una etapa C9 representada en la figura 3, se procede a la producción de un flujo de bits F_{kj} que representa la vista actual V_{kj} codificada, así como una versión decodificada VD_{kj} de esta última, que es susceptible de utilizarse en tanto que vista de referencia para codificar otras vistas de la secuencia SI de imágenes.

40 Con referencia a la figura 4, la etapa de producción C9 de un flujo actual F_{kj} se implementa mediante un módulo MGF de generación de flujo que está adaptado para producir unos flujos de datos, tales como unos bits por ejemplo. Dicho módulo MGF está dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_CO.

45 El flujo actual F_{kj} se transmite a continuación por una red de comunicación (no representada), a un terminal distante. Lo que incluye el decodificador DO representado en la figura 5 que se describirá más en detalle en lo que sigue de la descripción.

Descripción detallada de un modo de realización de la parte de decodificación

50 Se describirá ahora un modo de realización del procedimiento de decodificación según la invención, en el que el procedimiento de decodificación se implementa por medio de software o por hardware mediante modificaciones de un decodificador inicialmente de acuerdo con la norma 3D-HEVC.

55 El procedimiento de decodificación según la invención se representa en la forma de un algoritmo que incluye unas etapas D1 a D9 representadas en la figura 6.

Según el modo de realización de la invención, el procedimiento de decodificación según la invención se implementa en un dispositivo de decodificación DO representado en la figura 5.

60 Como se ilustra en la figura 5, un dispositivo de codificación de ese tipo comprende una memoria MEM_DO que comprende una memoria tampón MT_DO, una unidad de tratamiento UT_DO equipada por ejemplo con un microprocesador μP y dirigida por un programa informático PG_DO que implementa el procedimiento de decodificación según la invención. En la inicialización, las instrucciones del código del programa informático PG_DO se cargan por ejemplo en una memoria RAM antes de ejecutarse por el procesador de la unidad de tratamiento UT_DO.

65 El procedimiento de decodificación representado en la figura 6 se aplica a cualquier imagen actual de dicha secuencia

SI de imágenes a decodificar.

Con este fin, se identifican unas informaciones representativas de la imagen actual I_k a decodificar en el flujo F_{kj} recibido en el decodificador DO.

5 En el curso de una etapa D1 representada en la figura 6, se procede a la selección, en el flujo de un bloque CTB_u a decodificar.

10 Con referencia a la figura 5, dicha etapa de selección D1 se implementa mediante un módulo de selección SEL_DO del codificador DO, módulo que está dirigido por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

En el curso de una etapa D2 representada en la figura 6, se procede a la decodificación entrópica de los elementos de sintaxis vinculados al bloque actual CTB_u mediante la lectura del flujo F_k con ayuda de un puntero de flujo.

15 Más precisamente, los elementos de sintaxis vinculados al bloque actual se decodifican mediante una unidad UDE de decodificación entrópica CABAC tal como se representa en la figura 5, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO. Una unidad de ese tipo es bien conocida por sí misma y no se describirá más adelante.

20 Con referencia a la figura 6, se procede, en el curso de una etapa D3, a la derivación de un vector de movimiento de disparidad. Una etapa de ese tipo se efectúa de acuerdo con el procedimiento de derivación según la invención.

25 Con referencia a la figura 5, dicha etapa de derivación D3 se implementa mediante un módulo de derivación DER_DO en todo idéntico al módulo de derivación DER de la figura 2, estando dirigido dicho módulo DER_DO por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

En el curso de una etapa D4 representada en la figura 6, se procede a la decodificación predictiva del bloque actual CTB_u mediante unas técnicas conocidas de predicción intra y/o inter, en el curso de la que se predice el bloque CTB_u con relación a al menos un bloque anteriormente decodificado.

30 En el transcurso de esta etapa, se efectúa la decodificación predictiva con ayuda de los elementos de sintaxis decodificados en la etapa anterior y que comprenden particularmente el tipo de predicción (inter o intra).

35 En el caso de que se aplique una predicción o bien una herencia del vector de movimiento al bloque actual CTB_u y en el caso en el que el vector de movimiento de disparidad obtenido con ayuda del procedimiento de derivación según la invención se haya seleccionado en la codificación como vector que optimiza la predicción según el criterio de velocidad-distorsión, dichos elementos de sintaxis decodificados comprenden el índice de posicionamiento de este vector en la lista de vectores de movimiento de disparidad que lo contiene. En el caso particular en el que se han construido varias listas, dichos elementos de sintaxis decodificados comprenden igualmente el índice de la lista que contiene el vector seleccionado.

Dicha etapa D4 de decodificación predictiva antes citada permite construir un bloque predicho CTB_{pu} con relación a un bloque predeterminado decodificado.

45 Dicha etapa D4 se implementa mediante una unidad de decodificación predictiva UDP tal como se ha representado en la figura 5, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

En el curso de una etapa D5 representada en la figura 6, la unidad de decodificación predictiva UDP de la figura 5 procede a la sustracción del bloque predicho CTB_{pu} del bloque actual CTB_u para producir un bloque residuo CTB_{ru} .

50 En el curso de una etapa D6 representada en la figura 6, se procede a la descuantificación del bloque residuo cuantificado CTB_{ru} según una operación clásica de descuantificación que es la operación inversa de la cuantificación efectuada en la etapa C7 antes citada, para producir un bloque descuantificado decodificado $CTBD_{tu}$.

55 Dicha etapa D6 se implementa mediante una unidad de descuantificación UDQ representada en la figura 5, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

60 En el curso de una etapa D7 representada en la figura 6, se procede a la transformación inversa del bloque descuantificado $CTBD_{tu}$ que es la operación inversa de la transformación directa efectuada en la etapa de codificación C6 antes citada. Se obtiene entonces el bloque residuo decodificado $CTBD_{ru}$.

Dicha etapa D7 se implementa por una unidad de transformación inversa UTI representada en la figura 5, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

65 En el curso de una etapa D8 representada en la figura 6, se procede a la construcción del bloque decodificado $CTBD_u$ añadiendo al bloque predicho CTB_{pu} el bloque residuo decodificado $CTBD_{ru}$. El bloque decodificado $CTBD_u$ queda así

disponible para ser utilizado por el decodificador DO de la figura 5.

5 Dicha etapa D8 se implementa mediante una unidad UCBD de construcción de un bloque decodificado tal como se ha representado en la figura 5, estando dirigida dicha unidad por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

Las etapas de decodificación D1 a D8 que se acaban de describir anteriormente se implementan de nuevo para todos los bloques a decodificar de la vista actual V_{kj} considerada.

10 Con referencia a la figura 6, se procede, en el curso de una etapa D9, a la reconstrucción de una vista decodificada VD_{kj} .

15 Con referencia a la figura 5, la etapa de reconstrucción D9 se implementa mediante una unidad de reconstrucción URI que escribe los bloques decodificados en una vista decodificada VD_{kj} a medida que quedan disponibles estos bloques. Dicha unidad está dirigida por el microprocesador μP de la unidad de tratamiento UT_DO.

Por supuesto que los modos de realización que se han descrito anteriormente se han dado a título puramente indicativo y en ningún caso limitativo, y que pueden aportarse fácilmente por los expertos en la materia numerosas modificaciones sin por ello salir del marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de decodificación de una imagen actual (I_k) que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, comprendiendo dicho procedimiento de decodificación una etapa (D3) de derivación de un vector de movimiento de disparidad, llamado vector de movimiento de disparidad final, estando dicho procedimiento de decodificación caracterizado por que, en el transcurso de dicha etapa de derivación, comprende las etapas que consisten en:
 - construir (S1) una pluralidad de listas (L_1 , L_2) de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista en la que se han obtenido al menos dos vectores de movimiento de disparidad respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,
 - aplicar (S3) una función a los vectores de movimiento de disparidad de cada lista para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista,
 - aplicar una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener el vector de disparidad final,en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.
2. Procedimiento de decodificación según la reivindicación 1, que comprende, previamente a dicha etapa de aplicación de una función, una etapa (S2) que consiste en limitar, en al menos una lista, el número de vectores de movimiento de disparidad.
3. Procedimiento de decodificación según la reivindicación 2, consistiendo dicha etapa de limitación en:
 - verificar, en al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad, si al menos dos vectores de movimiento de disparidad son redundantes con respecto a su amplitud y orientación,
 - suprimir de dicha lista uno de dichos dos vectores, en caso de verificación positiva.
4. Dispositivo (DO) de decodificación de una imagen actual (I_k) que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, estando adaptado dicho dispositivo para implementar el procedimiento de decodificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo dicho dispositivo de decodificación un dispositivo de derivación (DER) de un vector de movimiento de disparidad, llamado vector de movimiento de disparidad final, caracterizado por que el dispositivo de derivación comprende:
 - unos medios (CTR) de construcción de una pluralidad de listas de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista que comprende al menos dos vectores de movimiento de disparidad obtenidos respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,
 - unos medios (APP) de aplicación de una función a dichos al menos dos vectores de movimiento de disparidad de cada lista para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista.
 - unos medios (APP) de aplicación de una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener el vector de disparidad final,en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.
5. Programa informático que incluye instrucciones de código de programa para la ejecución de las etapas del procedimiento de decodificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuando dicho programa es ejecutado en un ordenador.
6. Soporte de registro legible por un ordenador en el que se registra un programa informático que comprende unas instrucciones de código de programa para la ejecución de las etapas del procedimiento de decodificación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuando dicho programa se ejecuta por un ordenador.
7. Procedimiento de codificación de una imagen actual (I_k) que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, comprendiendo dicho procedimiento de codificación una etapa (C3) de derivación de un vector de movimiento de disparidad, llamado vector de movimiento de disparidad final, estando dicho procedimiento de codificación caracterizado por que, en el transcurso de dicha etapa de derivación, comprende las etapas que consisten en:
 - construir (S1) una pluralidad de listas de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista en la que se han obtenido al menos dos vectores de movimiento de disparidad

respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,

- aplicar (S3) una función a los vectores de movimiento de cada lista, para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista,

- aplicar una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener

el vector de disparidad final,

en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.

8. Procedimiento de codificación según la reivindicación 7, que comprende, previamente a dicha etapa de aplicación de una función, una etapa (S2) que consiste en limitar, en al menos una lista, el número de vectores de movimiento de disparidad.

9. Procedimiento de codificación según la reivindicación 8, consistiendo dicha etapa de limitación en:

- verificar, en al menos una lista de vectores de movimiento de disparidad, si al menos dos vectores de movimiento de disparidad son redundantes con respecto a su amplitud y orientación,

- suprimir de dicha lista uno de dichos dos vectores, en caso de verificación positiva.

10. Dispositivo (CO) de codificación de una imagen actual (I_k) que comprende al menos dos vistas que son respectivamente representativas de una misma escena, estando adaptado dicho dispositivo para implementar el procedimiento de codificación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, comprendiendo dicho dispositivo de codificación un dispositivo (DER_CO) de derivación de un vector de movimiento de disparidad, llamado vector de movimiento de disparidad final, caracterizado por que el dispositivo de derivación comprende:

- unos medios (CTR) de construcción de una pluralidad de listas de vectores de movimiento de disparidad, comprendiendo dicha pluralidad de listas al menos una lista que comprende al menos dos vectores de movimiento de disparidad obtenidos respectivamente según dos métodos de estimación diferentes,

- unos medios (APP) de aplicación de una función a los vectores de movimiento de disparidad de cada lista para proporcionar un vector de movimiento de disparidad para cada lista,

- unos medios (APP) de aplicación de una función a los vectores de disparidad proporcionados para obtener el vector de disparidad final,

en el que las funciones aplicadas pertenecen a la lista de las funciones estadísticas: mediana, mediana ponderada, media, media ponderada.

11. Programa informático que incluye instrucciones de código de programa para la ejecución de las etapas del procedimiento de codificación según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, cuando dicho programa es ejecutado en un ordenador.

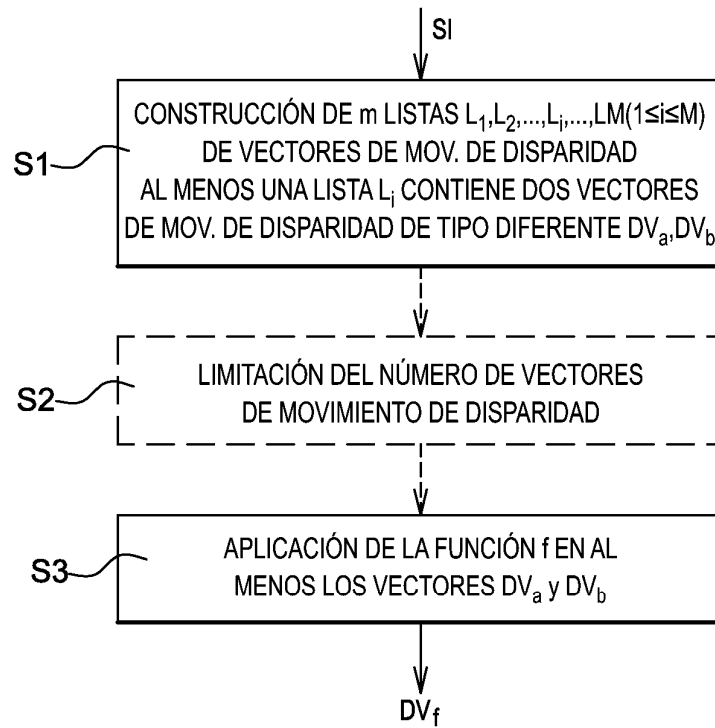


Fig. 1

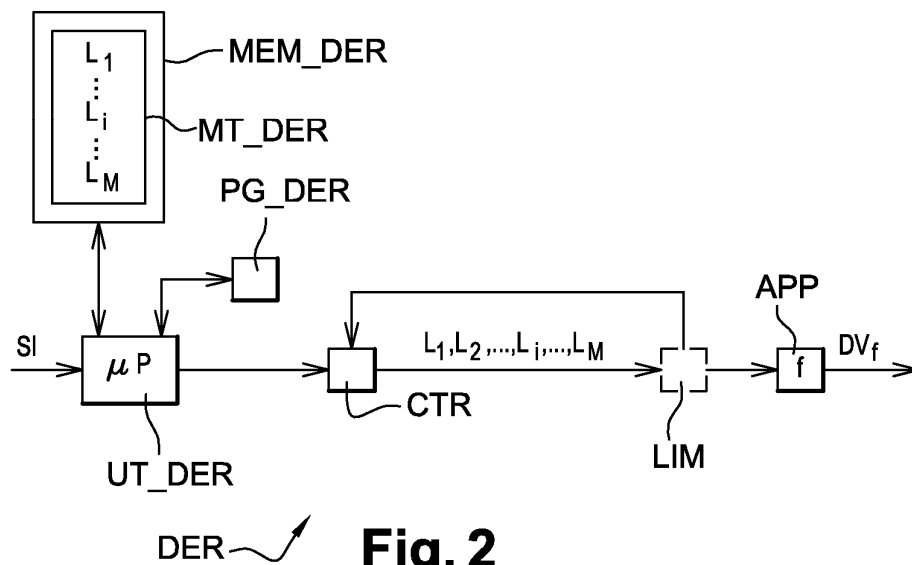


Fig. 2

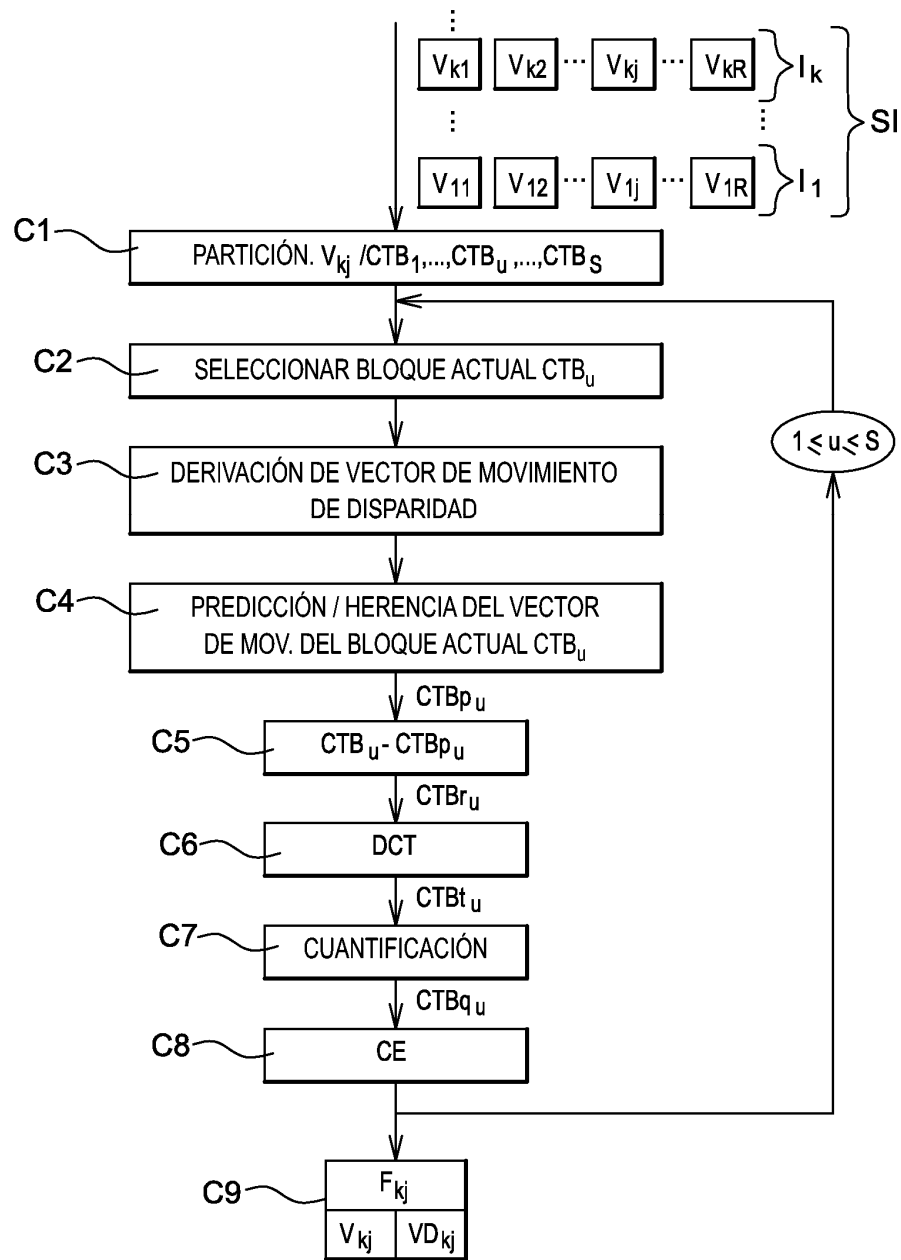


Fig. 3

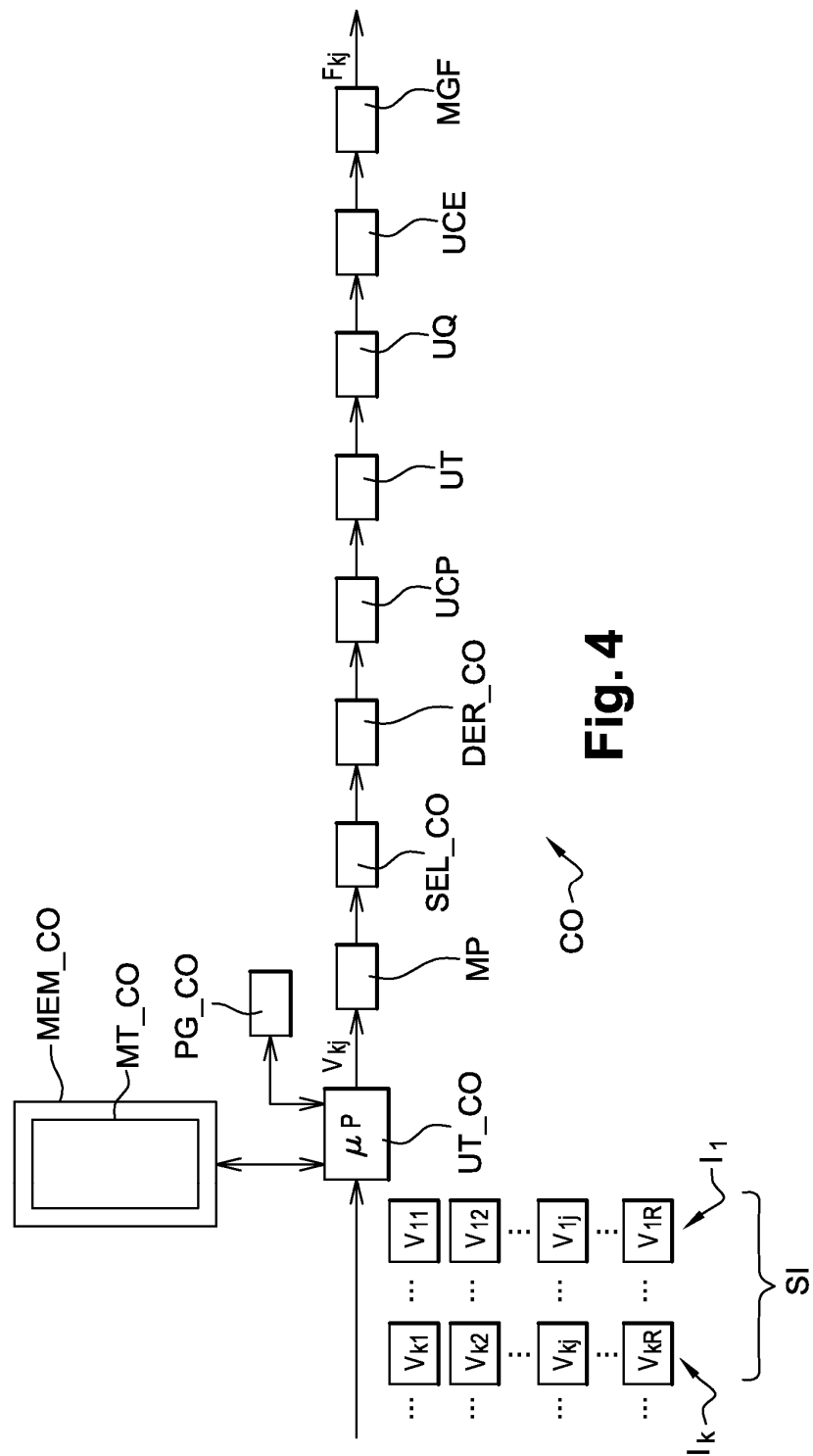


Fig. 4

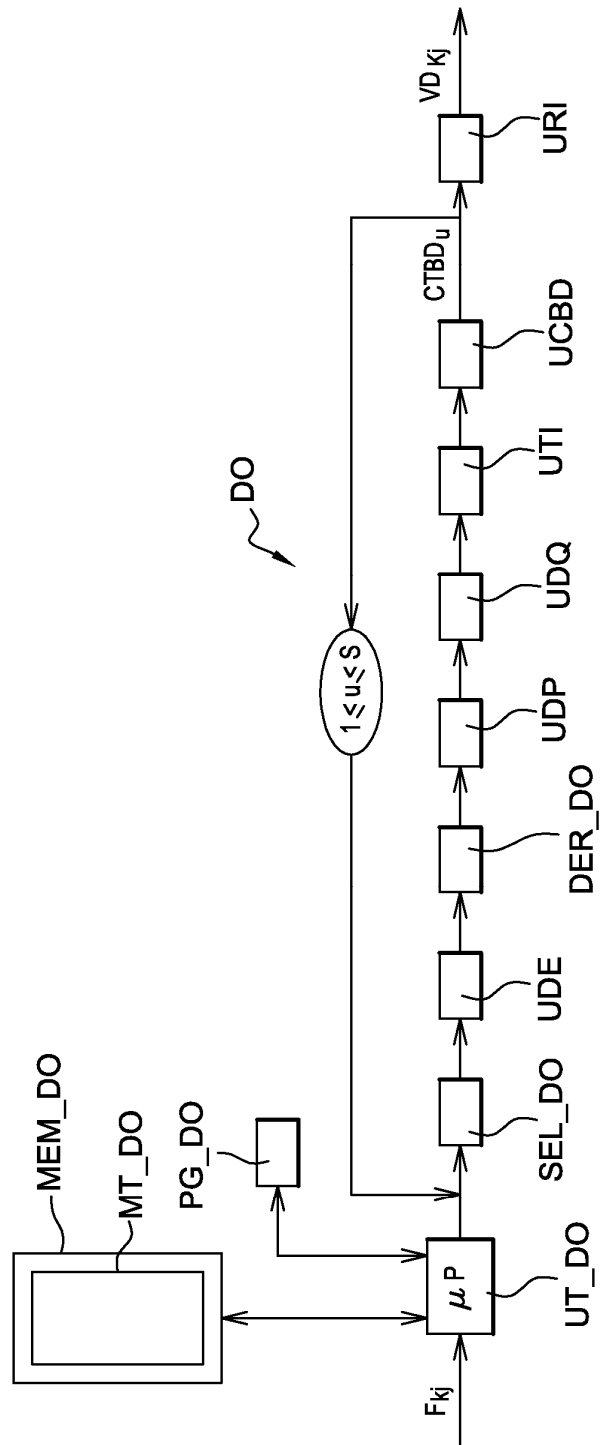


Fig. 5

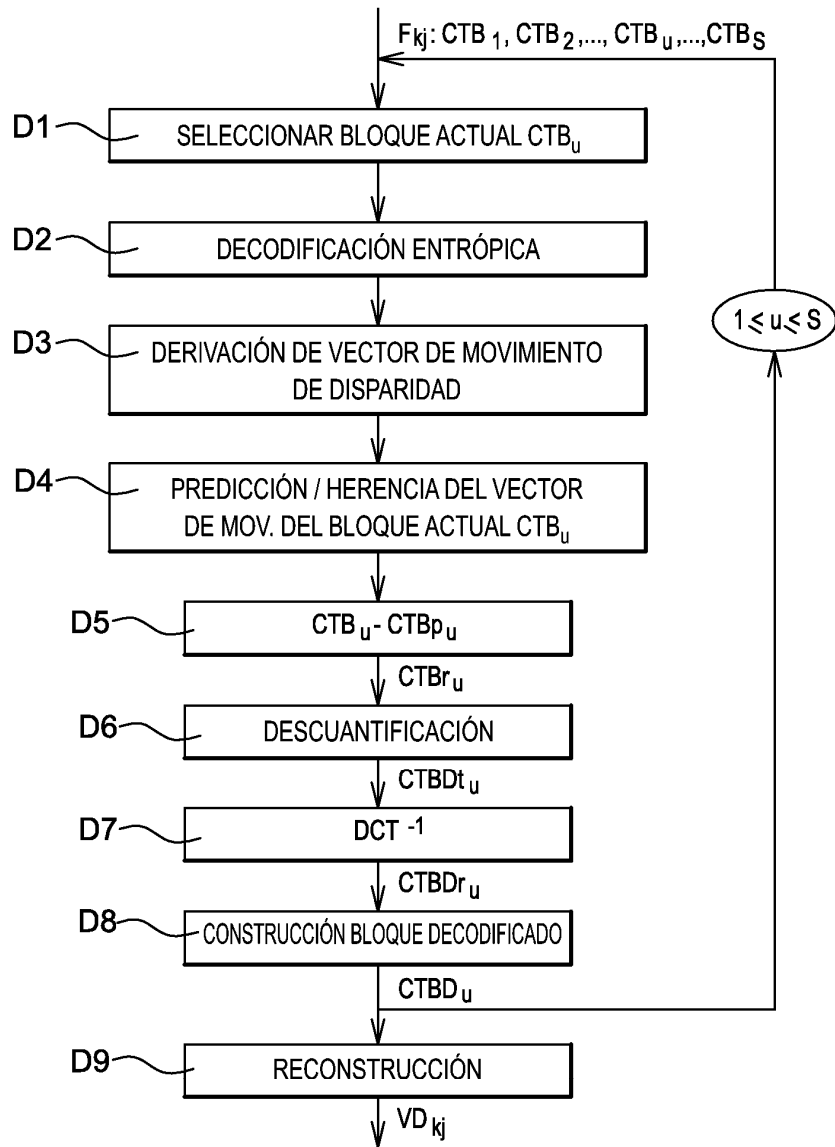


Fig. 6