

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 943**

51 Int. Cl.:

H04N 19/103 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/51 (2014.01)
H04N 19/52 (2014.01)
H04N 19/597 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2013 PCT/FR2013/050160**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13114028**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2013 E 13704209 (9)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2810436**

54 Título: **Codificación y decodificación por herencia progresiva**

30 Prioridad:

30.01.2012 FR 1250866

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

09.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JUNG, JOËL y
MORA, ELIE GABRIEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 746 943 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

Codificación y decodificación por herencia progresiva

5 La presente invención se refiere al campo de la codificación y de la decodificación de señales y en particular la codificación/decodificación de señales de vídeo.

Se refiere en particular, pero no exclusivamente, a aplicaciones de vídeo en 3D que implementan una codificación/decodificación de imágenes procedentes de diferentes cámaras. La presente aplicación se destina de
10 manera similar a la codificación/decodificación de imágenes fijas.

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

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

Aunque el formato de codificación estéreo domina el mercado actualmente, el desarrollo de nuevos servicios de vídeo 3D tales como 3DTV (por "3D Television" en inglés) o FTV (por "Free Viewpoint Television" en inglés) necesitan una representación fluida de las escenas tridimensionales, que puede obtenerse multiplexado simultáneamente más de dos vistas en un dispositivo 3D. Con este fin, pueden obtenerse al menos tres vídeos procedentes de diferentes puntos de vista, codificarse y posteriormente transmitirse según el formato MVV (por "MultiView Video" en inglés) y puede utilizarse la codificación MVC con el fin de codificar estos vídeos. Sin embargo,
20 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 vídeo de textura se asocia a un vídeo de profundidad. Después de la codificación y la transmisión, los vídeos de textura y de profundidad reconstruidos pueden transmitirse a un sintetizador que genera un número requerido de vistas intermedias. La ventaja asociada a las imágenes de profundidad de los vídeos de profundidad es que están compuestas únicamente por un canal de luminancia y que están compuestas principalmente por zonas lisas separadas por unos bordes. De ese modo, son menos costosas de codificar que las imágenes de textura procedentes de los vídeos de textura. Además, pueden aprovecharse unas correlaciones inter-vistas (entre dos imágenes de textura o entre dos imágenes de profundidad) así como unas correlaciones inter-componentes (entre una imagen de textura y una imagen 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 la codificación.
30

Con el fin de mejorar la eficacia de la codificación, unas normas prevén una predicción de informaciones de codificación para un bloque actual, en función de informaciones de codificación de los bloques previamente codificados, y posteriormente decodificados.
40

Estas informaciones de codificación pueden ser por ejemplo un vector de movimiento. De ese modo, la norma AMVP (por "Advanced Motion Vector Prediction" en inglés) introduce una lista de predictores para el vector de movimiento del bloque actual. Solo se transmite al decodificador la diferencia entre el vector de movimiento del bloque actual en curso de codificación y el mejor predictor (en el sentido de un criterio de velocidad-distorsión) y un índice que señala el mejor predictor que se ha determinado entre la lista de predictores, reduciendo así el coste de transmisión de las informaciones vinculadas al vector de movimiento del bloque actual. La predicción se utiliza igualmente para reducir el coste de transmisión de informaciones de codificación relativas a un modo de codificación en Intra. La codificación en Intra consiste en codificar un bloque de una imagen en función de uno o varios bloques codificados y posteriormente decodificados de esta misma imagen. Con este fin, se definen varios modos Intra, correspondiendo cada modo Intra generalmente a una dirección de predicción. Estos modos Intra consisten igualmente en unos cálculos de medias efectuados sobre unos bloques vecinos del bloque actual. Estos modos Intra, bien conocidos para el experto en la materia, no se describirán más en detalle en la presente solicitud.
50

De ese modo, según la codificación Intra, se deduce un "modo más probable", llamado MPM en lo que sigue, por "Most Probable Mode" en inglés, para un bloque de una imagen, a partir de los modos Intra de los bloques vecinos de la misma imagen. El MPM sirve entonces de predictor para codificar el modo Intra seleccionado para codificar el bloque actual.
60

Se utiliza igualmente la herencia de informaciones con el fin de mejorar la eficacia de la codificación. Según la codificación HEVC (por "High Efficiency Video Coding" en inglés) una funcionalidad de fusión, "Merge" (o modo "Merge"), permite al bloque actual heredar directamente del vector de movimiento y del índice de la imagen de referencia de un bloque vecino o de un bloque correspondiente en una imagen precedente (en el sentido temporal). El vector de movimiento heredado no necesita entonces ser codificado en la medida en la que el mismo principio puede aplicarse durante la decodificación. Sin embargo, la aplicación de la funcionalidad "Merge" depende de una
65

elección de velocidad-distorsión del codificador y esta elección requiere por tanto una señalización, con el fin de informar al decodificador sobre el hecho de que se ha utilizado el modo "Merge" en la codificación. Con este fin, la señalización se implementa por medio de un marcador "Merge" en la transmisión de los datos al decodificador.

5 Mientras que el residuo entre el bloque actual y el bloque predicho que utiliza el vector de movimiento heredado se determina y transmite en el modo "Merge", un modo "Skip" propone no transmitir este residuo: las muestras reconstruidas en el decodificador son a su vez heredadas del bloque apuntado por el vector de movimiento heredado. El modo "Skip" permite así suprimir la codificación del residuo, pero su utilización debe señalizarse igualmente al decodificador.

10 En respuesta a las necesidades de la norma MPEG para la codificación de vídeo 3D (3DV, por "3D Video Coding" en inglés), se han propuesto unas técnicas que emplean a la vez la predicción y la herencia directa.

15 Con este fin, el documento "Description of 3D Video Coding Technology Proposal by Fraunhofer HHI (HEVC compatible, configuration A)", H. Schwarz et al., m22570, noviembre de 2011, propone añadir sistemáticamente un predictor suplementario en la lista de predictores de la norma AMVP. El predictor suplementario es el vector de movimiento del bloque correspondiente al bloque actual en una vista adyacente (predicción inter-vistas). Se ha introducido igualmente una predicción inter-vistas del residuo, según la que se utiliza el residuo del bloque correspondiente al bloque actual en la vista adyacente para predecir el residuo del bloque actual.

20 Además, el documento "Description of 3D video coding technology proposal by ETRI and Kwangwoon University", G. Bang et al., m22625, noviembre de 2011, introduce una herramienta de predicción suplementaria, según la que se añade el modo Intra elegido para un bloque de referencia en una imagen de textura correspondiente a un bloque actual a codificar en la imagen de profundidad asociada (predicción inter-componentes), en una lista de predictores predeterminada con el fin de seleccionar el MPM para el bloque actual a codificar en Intra en la imagen de profundidad. Dicho de otra manera, el bloque actual así codificado hereda indirectamente del modo Intra elegido para el bloque de referencia.

30 La herencia indirecta se ha utilizado en el documento "Description of 3D Video Coding Technology Proposal by Fraunhofer HHI (HEVC compatible, configuration A)", H. Schwarz et al., que ha introducido una herramienta de herencia de parámetros de movimiento ("Motion Parameter Inheritance"), según la que la estructura de particionado entera y los vectores de movimiento utilizados para un bloque de la imagen de textura correspondiente al bloque actual de la imagen de profundidad, se utilizan para el bloque actual de la imagen de profundidad. Sin embargo, la herencia debe señalizarse igualmente al decodificador, para permitir la decodificación de los datos transmitidos.

35 De ese modo, cualesquiera que sean la norma y el tipo de codificación empleados, la implementación de la herencia está condicionada por la evaluación de restricciones de velocidad-distorsión. En consecuencia, el modo de codificación elegido utilizando la herencia, cuando se utiliza en la codificación para un bloque actual, debe señalizarse al decodificador, con el fin de que este último conozca las elecciones que se han hecho en la codificación.

De ese modo, existe una necesidad de mejorar la eficacia de las técnicas de codificación/decodificación de las señales utilizando la herencia de informaciones de codificación/decodificación.

45 La presente invención se dirige a mejorar la situación. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas; los ejemplos llamados "aspectos de la invención" son unos ejemplos ilustrativos.

50 Un primer aspecto de la invención se refiere con este fin a un procedimiento de codificación de al menos un bloque actual de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen, habiendo sido previamente codificado y posteriormente decodificado el bloque de referencia.

El procedimiento comprende las etapas que consisten en:

55 - filtrar dicho bloque de referencia decodificado,
 - estimar, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado, al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado,
 - determinar, en función del valor estimado de la característica local:

60 ▪ un conjunto de informaciones de codificación a utilizar para codificar el bloque actual,
 ▪ un método de codificación del bloque actual,

- en función del valor estimado de la característica local, codificar el bloque actual en función del conjunto de informaciones de codificación determinado y según el método de codificación determinado.

65 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de decodificación de al menos un bloque actual

codificado de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen, habiendo sido previamente decodificado el bloque de referencia.

El procedimiento comprende las etapas que consisten en:

- 5
- filtrar dicho bloque de referencia decodificado,
 - estimar, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado, al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado,
 - determinar, en función del valor estimado de la característica local:
- 10
- un conjunto de informaciones de decodificación a utilizar para decodificar el bloque actual,
 - un método de decodificación del bloque actual,
- en función del valor estimado de la característica local, decodificar el bloque actual en función del conjunto de informaciones de decodificación determinado y según el método de decodificación determinado.
- 15

La presente invención permite así ventajosamente codificar/decodificar un bloque actual por herencia de informaciones de codificación/decodificación que se determinan a continuación de un análisis únicamente de las características locales de un bloque de referencia decodificado filtrado. De manera general, se entiende por característica local toda información relativa a la naturaleza de los píxeles del bloque de referencia, tal como se obtiene después del filtrado de este último. Dichas características locales comprenden por ejemplo:

- 20
- una dirección principal en el bloque de referencia decodificado filtrado, un ángulo principal o una orientación principal del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - 25 - una amplitud/fuerza de la dirección principal y/o
 - una información de media de intensidad del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - una información de media de crominancia o de luminancia del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - una información de distorsión media del bloque de referencia decodificado filtrado,
 - etc.
- 30

Teniendo en cuenta el hecho de que las primeras y segundas imágenes contienen un elemento común, tal como una misma escena representada a la vez en la primera y en la segunda imagen, la estimación del valor de una característica local en el bloque de referencia decodificado filtrado permite deducir ventajosamente el nivel de correlación, reducido o elevado, entre la segunda imagen y la primera imagen.

35

De ese modo, la fiabilidad reducida o elevada de la herencia de las informaciones de codificación/decodificación está condicionada respectivamente por el valor reducido o elevado de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado. Debido a que la característica local antes citada se calcula únicamente a partir de un bloque de referencia decodificado filtrado, puede calcularse igualmente independientemente durante la decodificación y la

40

decodificación no necesita en consecuencia la recepción de bits de señalización que permitan señalar el tipo y el valor de una característica local de ese tipo.

El filtrado aplicado al bloque de referencia decodificado puede implementarse por ejemplo para detectar los contornos presentes en el bloque de referencia decodificado. En este caso, el valor de la característica local es entonces representativo de la amplitud y/o de la dirección de dichos contornos.

45

Según unos modos de realización, la codificación o la decodificación del bloque actual según respectivamente el método de codificación o de decodificación determinado es:

- 50
- directa, según la que las informaciones de codificación o de decodificación del conjunto determinado se utilizan tal cual para predecir el bloque actual,
 - indirecta, según la que en la codificación, las informaciones de codificación del conjunto determinado se ponen en competición con informaciones de codificación predeterminadas, según un criterio de rendimiento de codificación, para seleccionar las informaciones de codificación óptimas a utilizar para predecir el bloque actual y
 - 55 según la que, en la decodificación, se leen las informaciones de codificación óptimas de manera que se seleccionen las informaciones de decodificación correspondientes en el conjunto de informaciones de decodificación determinado, con el fin de predecir el bloque actual.

De ese modo, la invención permite implementar un método de codificación/decodificación por herencia directa o indirecta según el valor estimado de una característica local de un bloque de referencia decodificado filtrado.

60

El método de herencia directa permite utilizar directamente informaciones de codificación (respectivamente de decodificación) de la imagen de referencia para la codificación (respectivamente decodificación) del bloque actual. La fiabilidad asociada a la codificación (respectivamente decodificación) del bloque actual es elevada en la medida en la que el valor estimado de la característica local del bloque de referencia decodificado filtrado es elevado. Además, en la codificación, no es necesario señalar, para la decodificación, las informaciones de codificación del

65

conjunto determinado. Se reduce así el coste de la transmisión entre el codificador y el decodificador.

El método de herencia indirecta permite, cuando el valor estimado de la característica local del bloque de referencia decodificado filtrado es menos elevado, heredar igualmente informaciones de codificación (respectivamente de decodificación) del conjunto determinado utilizadas durante la codificación (respectivamente decodificación) del bloque actual. En la codificación, las informaciones de codificación del conjunto determinado forman al menos un nuevo predictor que puede ponerse entonces en competición con unos predictores predeterminados con el fin de seleccionar un predictor óptimo. El predictor óptimo se transmite a continuación al decodificador. De ese modo, cuando es pertinente un nuevo predictor, puede sustituir a un predictor de una lista de predictores predeterminados.

Según ciertos modos de realización, en la codificación y en la decodificación, se predeterminan un primer umbral y un segundo umbral, siendo superior el primer umbral al segundo umbral, y:

- si el valor de la característica local estimado es superior al primer umbral, se utiliza el método de codificación y de decodificación directa;
- si el valor de la característica local estimado está comprendido entre el primer umbral y el segundo umbral, se utiliza el método de codificación y de decodificación indirecta;
- si no, se utiliza un método de codificación y de decodificación distinto a los métodos directo e indirecto.

Estos modos de realización permiten así, cuando el valor estimado de la característica local del bloque de referencia decodificado filtrado es reducido (inferior al segundo umbral), evitar sustituir un predictor de una lista de predictores por el nuevo predictor, lo que no es entonces pertinente. Se ha de observar que la invención no está limitada al empleo de dos umbrales. En efecto, pueden preverse unos umbrales suplementarios para compararse con el valor estimado de la característica local.

Según ciertos modos de realización, en la codificación, las informaciones de codificación comprenden o bien al menos un modo de codificación, o bien al menos un parámetro de codificación asociado al modo de codificación, o bien los dos y, en la decodificación, las informaciones de decodificación comprenden o bien al menos un modo de decodificación, o bien al menos un parámetro de decodificación asociado al modo de decodificación, o bien los dos.

Se entienden por modo de codificación/decodificación un modo de codificación/decodificación Intra, un modo de codificación/decodificación Inter, un modo de codificación/decodificación Skip, la forma del particionado de un macrobloque, el tipo de transformada (por ejemplo una transformada DCT4x4, DCT8x8), informaciones de movimiento tales como un vector de movimiento o la precisión de la resolución de un vector de movimiento, etc. Se entiende por parámetro asociado a un modo de codificación/decodificación cualquier información que sirva de parámetro intrínseco a un modo de codificación (por ejemplo unos valores de filtros anti-bloques o de atenuación del efecto de bloques ("deblocking filter" en inglés) o unos umbrales de activación o de desactivación de herramientas de codificación/decodificación, etc.).

Como variante, en la codificación y en la decodificación, siendo inicialmente obtenidas unas imágenes por una pluralidad de dispositivos de obtención de imágenes, representando cada imagen una vista dada, la primera imagen corresponde a la vista adyacente a la segunda imagen y el bloque actual y el bloque de referencia tienen posiciones idénticas respectivamente en la primera imagen y en la segunda imagen cuando la posición del bloque actual se corrige por un vector de disparidad entre la vista de la primera imagen y la vista de la segunda imagen.

Estas realizaciones permiten mejorar la eficacia de la codificación y de la decodificación en el caso de una codificación y de una decodificación inter-vistas.

Según otra variante en la codificación y en la decodificación, siendo obtenidas temporalmente unas imágenes sucesivas mediante un dispositivo de obtención de imágenes, la primera imagen corresponde a una imagen obtenida consecutivamente a la obtención de la segunda imagen y el bloque actual y el bloque de referencia representan una escena común en la primera y segunda imágenes respectivamente.

Estas realizaciones permiten mejorar la eficacia de la codificación y de la decodificación en el caso de una codificación y de una decodificación en Inter.

Según también otra variante en la codificación y la decodificación, siendo obtenidas unas imágenes de textura en asociación con imágenes de profundidad, la primera imagen es una imagen de profundidad y la segunda imagen es la imagen de textura asociada a la primera imagen y el bloque actual y el bloque de referencia tienen posiciones idénticas respectivamente en la primera imagen y en la segunda imagen.

Estas realizaciones permiten mejorar la eficacia de la codificación y de la decodificación en el caso de una codificación y de una decodificación vista más en profundidad, por ejemplo según el formato MVD.

Un tercer aspecto de la invención se refiere a un programa informático que incluye instrucciones para la implementación del procedimiento según el primer aspecto de la invención o según el segundo aspecto de la

invención, cuando este programa se ejecuta por un procesador.

Un cuarto aspecto de la invención se refiere a un codificador para la codificación de al menos un bloque actual y de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye el menos un elemento común con la primera imagen, habiendo sido previamente codificado el bloque de referencia y posteriormente decodificado.

El codificador comprende:

- una unidad de filtrado del bloque de referencia decodificado,
- una unidad de estimación de al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado,
- una unidad de determinación, en función del valor estimado de la característica local:
 - de un conjunto de informaciones de codificación a utilizar para codificar el bloque actual,
 - de un método de codificación del bloque actual y
- una unidad de codificación que, en función del valor estimado de la característica local, codifica el bloque actual en función del conjunto de informaciones de codificación determinado y según el método de codificación determinado.

Un quinto aspecto de la invención se refiere a un decodificador para la decodificación de al menos un bloque actual codificado de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen, habiendo sido previamente decodificado el bloque de referencia.

El decodificador comprende:

- una unidad de filtrado del bloque de referencia decodificado,
- una unidad de estimación de al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado,
- una unidad de determinación, en función del valor estimado de la característica local:
 - de un conjunto de informaciones de decodificación a utilizar para decodificar el bloque actual,
 - de un método de decodificación del bloque actual y
- una unidad de decodificación que, en función del valor estimado de la característica local, decodifica el bloque actual en función del conjunto de informaciones de decodificación determinado y según el método de decodificación determinado.

Un sexto aspecto de la invención se refiere a un sistema que comprende un codificador según el cuarto aspecto de la invención y un decodificador según el quinto aspecto de la invención, comprendiendo el codificador además una unidad de transmisión para transmitir al codificador unos bloques codificados para una codificación por bloque de imágenes.

Surgirán otras características y ventajas de la invención con el examen de la descripción detallada a continuación y de los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es un diagrama que representa las principales etapas de un procedimiento de codificación según la invención;
- la figura 2 es un diagrama que representa las principales etapas de un procedimiento de decodificación según la invención;
- la figura 3 es un diagrama que representa en detalle las etapas del procedimiento de codificación de la figura 1, según un modo de realización particular;
- la figura 4 es un diagrama que representa en detalle las etapas del procedimiento de decodificación de la figura 2, según un modo de realización particular;
- la figura 5 ilustra una herencia progresiva entre un bloque actual de una primera imagen y un bloque de referencia de una segunda imagen según un modo de realización particular de la invención;
- la figura 6 ilustra una herencia progresiva entre un bloque actual de una primera imagen y un bloque de referencia de una segunda imagen según otro modo de realización particular de la invención;
- la figura 7 ilustra un sistema que comprende un codificador y un decodificador según ciertos modos de realización.

La figura 1 es un diagrama que representa las principales etapas de un procedimiento de codificación según la invención.

El procedimiento de codificación según la invención se aplica a un bloque actual de una primera imagen con relación

a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen. Se entiende por bloque de referencia un bloque que previamente se ha codificado, y posteriormente decodificado. Un bloque de referencia de ese tipo decodificado se utiliza para la codificación del bloque actual.

5 En una etapa 10, se filtra el bloque de referencia decodificado.

Una etapa de ese tipo se efectúa por ejemplo con ayuda de un filtro de detección de contornos que es adecuado para efectuar una detección de contornos en dicho bloque de referencia decodificado. Un filtro de ese tipo puede ser un filtro de Sobel, un filtro de Canny o cualquier otro filtro de detección de contornos.

10 En una etapa 11, se estima por cálculo al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado.

Una característica local de ese tipo es por ejemplo:

- 15
- una dirección principal en el bloque de referencia decodificado filtrado, un ángulo principal o una orientación principal del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - una amplitud/fuerza de la dirección principal y/o
 - una información de media de intensidad del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - 20 - una información de media de crominancia o de luminancia del bloque de referencia decodificado filtrado y/o
 - una información de distorsión media del bloque de referencia decodificado filtrado,
 - etc.

En función de su tipo, la característica local puede tomar uno o varios valores.

25 En una etapa 12, se determina un conjunto de informaciones de codificación a utilizar para codificar el bloque actual así como un método de codificación del bloque actual, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 11.

30 En una etapa 13, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 11, se codifica el bloque actual en función del conjunto de informaciones de codificación determinado y según el método de codificación determinado.

35 La figura 2 es un diagrama que representa las principales etapas de un procedimiento de decodificación según la invención.

Se reciben inicialmente unas imágenes codificadas por bloques según la invención. El procedimiento de decodificación según la invención se aplica a un bloque actual codificado de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen. El bloque de referencia se ha decodificado previamente.

40 En una etapa 14, el bloque de referencia decodificado se filtra con ayuda de un filtro que es el mismo que el utilizado en la codificación. De ese modo, no se ha de transmitir ninguna información en cuanto al filtro a utilizar entre el codificador y el decodificador.

45 En una etapa 15, se estima por cálculo al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado. Una etapa así es idéntica a la etapa de estimación 11 efectuada en la codificación.

50 En una etapa 16, se determina un conjunto de informaciones de decodificación a utilizar para decodificar el bloque actual así como un método de decodificación del bloque actual, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 15.

55 En una etapa 16, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 15, se decodifica el bloque actual en función del conjunto de informaciones de decodificación determinado y según el método de decodificación determinado.

La figura 3 es un diagrama que representa en detalle las etapas del procedimiento de codificación de la figura 1 según un modo de realización particular de la invención.

60 El procedimiento de codificación se aplica preferentemente a imágenes procedentes de al menos una secuencia de vídeo, por ejemplo secuencias de vídeo que pueden incluir imágenes procedentes de diferentes cámaras orientadas según unas vistas diferentes, de secuencias de vídeo de imágenes de textura y de imágenes de profundidad correspondientes o de una secuencia de vídeo que comprende imágenes que se suceden temporalmente (procedentes de la misma cámara). En lo que sigue, se codifican las imágenes por bloques.

65 En una etapa 101, se recibe un bloque actual de una primera imagen por el codificador para una codificación según

la invención.

En una etapa 102, se determina un bloque de referencia de una segunda imagen con relación al bloque actual. Según unos modos de realización de la invención:

- 5
- la primera imagen y la segunda imagen pueden ser una única y misma imagen, y el bloque de referencia es entonces un bloque vecino del bloque actual (codificación Intra);
 - la primera imagen representa una vista dada procedente de un primer dispositivo de obtención de imágenes, tal como una cámara, y la segunda imagen representa una vista adyacente a la vista dada, procedente de una
 - 10 segunda cámara. El bloque actual y el bloque de referencia tienen entonces posiciones idénticas respectivamente en la primera y segunda imágenes, cuando la posición del bloque actual se ha corregido mediante un vector de disparidad entre la vista de la primera imagen y la vista de la segunda imagen, como se detalla con referencia a la figura 6 descrita posteriormente (codificación inter-vistas);
 - la primera imagen es una imagen obtenida consecutivamente a la obtención de la segunda imagen, mediante
 - 15 una única cámara y el bloque actual y el bloque de referencia representan entonces una escena común respectivamente en la primera imagen y en la segunda imagen (codificación Inter);
 - la primera imagen es una imagen de profundidad obtenida mediante una cámara de profundidad y la segunda imagen es una imagen de textura obtenida mediante una cámara de textura y el bloque actual y el bloque de referencia tienen posiciones idénticas respectivamente en la imagen de profundidad y en la imagen de textura,
 - 20 como se detalla posteriormente con referencia a la figura 5 (codificación inter-componentes).

El bloque de referencia es un bloque que se ha codificado anteriormente, siempre según la invención. Durante la etapa 102, el bloque de referencia se decodifica con el fin de que las etapas siguientes aplicadas a la codificación sean las mismas que las etapas aplicadas en la decodificación, tal como se presentan con referencia a la figura 2.

25 En una etapa 103, se aplica un filtro al bloque de referencia decodificado. A título de ejemplo, un filtro de ese tipo es adecuado para efectuar una detección de contornos en dicho bloque de referencia. Un filtro de ese tipo puede ser un filtro de Sobel, un filtro de Canny o cualquier otro filtro de detección de contornos.

30 En una etapa 104, se calcula al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado y posteriormente filtrado. El valor de la característica local se obtiene por ejemplo determinando un valor máximo del gradiente de crominancia o de luminancia en el bloque de referencia decodificado filtrado, un valor medio del gradiente de crominancia o de luminancia, un ángulo principal de la dirección de contorno o un índice representativo de la distorsión absoluta media (MAD por "Mean Absolute Distortion" en inglés) o cualquier combinación de los valores anteriormente descritos.

35 En una etapa 105, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 104, se determina un conjunto de informaciones de codificación a utilizar para codificar el bloque actual. Las informaciones de codificación pueden referirse a un modo de codificación, a uno o varios parámetros de codificación asociados al modo de codificación o a los dos. Se entiende por modo de codificación un modo de codificación Intra, un modo de codificación Inter, un modo de codificación Skip, la forma del particionado de un macrobloque, el tipo de transformada (por ejemplo una transformada DCT4x4, DCT8x8), informaciones de movimiento tales como un vector de movimiento o la precisión de la resolución de un vector de movimiento, etc. Se entiende por parámetro asociado a un modo de codificación cualquier información que sirva de parámetro intrínseco a un modo de codificación (por ejemplo valores de filtros anti-bloques o de atenuación del efecto de bloques, o unos umbrales de activación o de desactivación de herramientas de codificación, etc.).

50 Se describirá ahora durante las etapas siguientes, un modo de realización particular para determinar un método de codificación a partir del valor de la característica local calculado en la etapa 104 antes citada.

En una etapa 106, el valor de la característica local calculado en la etapa 104 se compara con un primer umbral B, ese primer umbral es fijo y es común a la codificación y a la decodificación. El mismo primer umbral B puede utilizarse por otro lado para todos los bloques a codificar. El valor del primer umbral B se fija de modo diferente según que el valor de la característica local sea un valor medio, un valor máximo, un MAD o un ángulo.

55 Si el valor de la característica local es superior al primer umbral B, entonces se deduce en una etapa 107 que la correlación entre el bloque de referencia decodificado filtrado y el bloque actual es fuerte. Se elige entonces un método por herencia directa para la codificación del bloque actual. Con este fin, se utilizan las informaciones de codificación determinadas en la etapa 105 tal cual para efectuar una codificación predictiva del bloque actual.

60 Si el valor de la característica local calculado en la etapa 104 es inferior al primer umbral B, dicho valor se compara, en una etapa 108, con un segundo umbral A. De nuevo, este segundo umbral A es fijo y es común a la codificación y a la decodificación. Puede por otro lado utilizarse el mismo segundo umbral A para todos los bloques a codificar. El valor del segundo umbral A se fija de modo diferente según que el valor de la característica local sea un valor medio, un valor máximo, un MAD o un ángulo.

Si el valor de la característica local calculado está comprendido entre el primer umbral B y el segundo umbral A, las informaciones de codificación determinadas en la etapa 105 se utilizan para una codificación del bloque actual según un método por herencia indirecta. Con este fin, dichas informaciones de codificación se añaden o sustituyen, en una etapa 109, a un conjunto de predictores candidatos con el fin de ser puestos en competición para la determinación, según un criterio de rendimiento de la codificación (velocidad-distorsión por ejemplo), de informaciones de codificación óptimas. De ese modo, en el caso en el que el conjunto de informaciones de codificación comprende un vector de movimiento dado, el vector de movimiento dado puede añadirse a la lista de vectores de movimiento candidatos para el bloque actual, por ejemplo a la lista de candidatos AMVP en el marco de la codificación MVC anteriormente descrito. Con el fin de no modificar el número de vectores de la lista de candidatos puestos en competición, el vector de movimiento dado puede ser sustituido por un candidato de la lista. Como variante o como complemento, en el caso en el que las informaciones de codificación determinadas en la etapa 105 contengan un modo de codificación particular, tal como por ejemplo un modo Intra que no pertenece ya a la lista de los modos Intra candidatos para la codificación del bloque actual, tal como por ejemplo la lista de candidatos MPM en el marco de la codificación 3DVC anteriormente descrita, la etapa 109 antes mencionada puede implicar la adición (o la sustitución) de dicho modo Intra particular en la lista de modos Intra candidatos, con el fin de determinar un modo Intra óptimo.

Si el valor de la característica local calculado en la etapa 104 es inferior al segundo umbral A, se emplea entonces un método de codificación distinto de los métodos por herencia directa y por herencia indirecta en una etapa 110 para la codificación del bloque actual, en la medida en la que la correlación entre el bloque actual y el bloque de referencia decodificado filtrado se considera como demasiado reducida para utilizar un método de codificación por herencia. El bloque actual se codifica por ejemplo de manera clásica, con ayuda por ejemplo de un vector de movimiento determinado con relación a un bloque correspondiente al bloque actual en una imagen anteriormente obtenida. La utilización de una codificación clásica en el caso en el que la correlación entre el bloque de referencia decodificado filtrado y el bloque actual es reducida permite evitar sustituir una información de codificación de una lista de candidatos predeterminada por una información de codificación determinada en la etapa 105, que en este caso no es pertinente.

Después de las etapas 107, 109 o 110, el bloque actual se codifica en una etapa 111 en función del método de codificación determinado y en función de las informaciones de codificación determinadas anteriormente. El bloque así codificado se transmite en una etapa 112, a un decodificador por ejemplo. Se ha de observar que en el caso de un modo de codificación por herencia indirecta (a continuación de la etapa 109), se transmiten las informaciones de codificación óptimas además del bloque actual codificado al decodificador.

La figura 4 es un diagrama que representa en detalle las etapas del procedimiento de decodificación de la figura 2, según un modo de realización particular de la invención.

En una etapa 201, los bloques codificados según el procedimiento de codificación ilustrado en la figura 3 son recibidos por un decodificador por ejemplo. En el caso en el que ciertos bloques se han codificado según un método por herencia indirecta, se reciben igualmente las informaciones de codificación óptimas y posteriormente se leen en la etapa 201.

En una etapa 202, se recibe el bloque actual anteriormente descrito.

En una etapa 203, el decodificador determina el bloque de referencia a utilizar para la decodificación del bloque actual. La misma relación entre el bloque de referencia y el bloque actual se utiliza en la codificación y en la decodificación (codificación Intra, codificación Inter, codificación inter-vistas o codificación inter-componentes). De ese modo, se selecciona el mismo bloque de referencia que el utilizado para la codificación. Previamente, se ha recibido el bloque de referencia y posteriormente decodificado por el decodificador. El bloque de referencia decodificado utilizado en la codificación es por tanto exactamente el mismo que el utilizado en la decodificación, sin que se hayan transmitido entre el codificador y el decodificador bits de señalización para señalar el bloque de referencia a utilizar.

En una etapa 204, se aplica un filtro al bloque de referencia decodificado. Dicho filtro es el mismo filtro que el utilizado en la codificación. De ese modo, no se transmite ninguna información en cuanto al filtro a utilizar entre el codificador y el decodificador.

En una etapa 205, se calcula al menos un valor de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado y posteriormente filtrado. El valor de la característica local calculado en la decodificación es el mismo que el calculado en la codificación, en la medida en la que se considera en la decodificación el mismo bloque de referencia. El valor de la característica local calculado en la decodificación es por tanto o bien el MAD, o bien el ángulo principal, o bien el valor máximo de luminancia o de crominancia del bloque de referencia decodificado filtrado, o bien el valor medio de crominancia o de luminancia de este último. La característica local del bloque de referencia decodificado filtrado a analizar en la codificación y en la decodificación se fija previamente entre el codificador y el decodificador, con el fin de asegurar que no se transmite ningún bit de señalización de esta característica local entre el codificador y el decodificador.

En una etapa 206, en función del valor de la característica local calculado en la etapa 205, se determina un conjunto de informaciones de decodificación a utilizar para decodificar el bloque actual. Las informaciones de decodificación pueden referirse a un módulo de decodificación, a uno o varios parámetros de decodificación asociados al módulo de decodificación o a los dos. Se entiende por modo de decodificación un modo de decodificación Intra, un modo de decodificación Inter, un modo de decodificación Skip, la forma del particionado de un macrobloque, el tipo de transformada (por ejemplo una transformada DCT4x4, DCT8x8), informaciones de movimiento tales como un vector de movimiento o la precisión de la resolución de un vector de movimiento, etc. Se entiende por parámetro asociado a un módulo de decodificación cualquier información que sirva de parámetro intrínseco a un modo de decodificación (por ejemplo unos valores de filtros anti-bloques o de atenuación del efecto de bloques ("deblocking filter" en inglés) o unos umbrales de activación o de desactivación de herramientas de decodificación, etc.).

Se describirá ahora durante las etapas siguientes, un modo de realización particular para determinar un método de decodificación a partir del valor de la característica local calculado en la etapa 205 antes citado.

En una etapa 207, se compara el valor de la característica local calculado en la etapa 205 con el primer umbral B, siendo el primer umbral común a la codificación y a la decodificación tal como se ha explicado anteriormente.

Si dicho valor calculado es superior al primer umbral, entonces se deduce en una etapa 208 que la correlación entre el bloque de referencia decodificado y el bloque actual es fuerte. Se elige entonces un método de decodificación por herencia directa para la decodificación del bloque actual. Con este fin, se utilizan las informaciones de decodificación determinadas en la etapa 206 a partir del valor de la característica local calculado en la etapa 205 tal cual para efectuar una decodificación predictiva del bloque actual.

Si el valor de la característica local calculado es inferior al primer umbral B, dicho valor se compara, en una etapa 209, con el segundo umbral A, siendo el segundo umbral común a la codificación y a la decodificación tal como se ha explicado anteriormente.

Si dicho valor calculado está comprendido entre el primer umbral B y el segundo umbral A, habiendo recibido y leído el decodificador las informaciones de codificación óptimas con el bloque codificado durante la etapa 201, se elige entonces un método de decodificación por herencia indirecta del bloque actual. Con este fin, entre las informaciones de decodificación determinadas en la etapa 206, se seleccionan entonces aquellas que corresponden a las informaciones de codificación óptimas, en una etapa 210, en tanto que informaciones de decodificación óptimas para la decodificación del bloque actual.

Si dicho valor calculado es inferior al segundo umbral A, entonces se emplea en una etapa 211 un método de decodificación distinto de los métodos de decodificación por herencia directa y por herencia indirecta para la decodificación del bloque actual, en la medida en la que la correlación entre el bloque actual y el bloque de referencia decodificado filtrado se considera como demasiado reducida. El bloque actual se decodifica entonces de manera clásica.

Después de la etapa 208, la etapa 210 o la etapa 211, se decodifica el bloque actual en una etapa 212 en función de las informaciones de decodificación determinadas en la etapa 206. El bloque actual así decodificado puede utilizarse a continuación para tratamientos suplementarios, no relacionados con la presente invención.

La presente invención permite por tanto implementar una codificación y una decodificación por herencia progresiva es decir o bien una codificación/decodificación por herencia directa, o bien una codificación/decodificación por herencia indirecta, o bien una codificación/decodificación clásica, sobre la base de al menos un valor de una característica local de un bloque de referencia decodificado filtrado que se determina de la misma manera en la codificación y en la decodificación. De ese modo, se reduce el flujo de los bits de señalización entre el codificador y el decodificador. Además, la invención permite evitar sustituir un predictor de una lista de predictores predeterminada por un nuevo predictor, cuando este nuevo predictor no es pertinente (cuando el valor de la característica local es inferior al segundo umbral). Otra ventaja de la invención es que permite considerar a la vez unos métodos por herencia directa y por herencia indirecta de informaciones de codificación o de decodificación, para la codificación o la decodificación de un mismo bloque.

La figura 5 ilustra una codificación por herencia progresiva del bloque actual de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen según un modo de realización particular de la invención.

Según este modo de realización particular:

- la primera imagen es una imagen de profundidad 21 obtenida mediante una cámara de profundidad, siendo esta primera imagen la imagen actual a codificar,
- la segunda imagen es una imagen de textura 20 obtenida mediante una cámara de textura,
- y el bloque actual 25 en la imagen de profundidad 21 tiene una posición idéntica a la de un bloque de referencia 24 considerado en la imagen de textura 20.

- La imagen de textura 20 y la imagen de profundidad 21 representan la misma vista. En el ejemplo representado, tienen estructuras de particionado idénticas. De ese modo, la imagen de textura 20 comprende un conjunto de bloques 22 y la imagen de profundidad 21 comprende un conjunto de bloques 23, que se corresponden. Sin embargo, la invención se aplica de la misma manera cuando la estructura de particionado de la imagen de textura 20 no es la misma que la de la imagen de profundidad 21. Por ejemplo, en el caso en el que las estructuras de particionado sean diferentes, puede determinarse un bloque de referencia decodificado como un bloque comprendido entre el bloque correspondiente al bloque actual o, como variante, el bloque de referencia decodificado puede comprender el bloque correspondiente al bloque actual.
- El bloque actual 25 y el bloque de referencia 24 ocupan por tanto posiciones idénticas en la imagen de profundidad 21 y en la imagen de textura 20 respectivamente.
- Se considera que el bloque de referencia 24 ya se ha codificado, sobre la base del modo Intra 1 por ejemplo. El bloque de referencia 24 se decodifica para la codificación o la decodificación del bloque actual.
- Según la invención, se filtra a continuación el bloque de referencia 24 decodificado.
- En función de al menos un valor calculado de una característica local del bloque de referencia decodificado filtrado, pueden determinarse uno o varios modos de codificación Intra en tanto que informaciones de codificación o de decodificación. Con este fin, cada intervalo de valores de la característica local puede corresponder a uno o varios modos Intra particulares entre los que puede figurar, a título de caso particular, el modo Intra 1 que ha servido para codificar el bloque de referencia 24. Por ejemplo, para un valor de la característica local comprendido entre 1000 y 1500, se determinan por ejemplo los dos modos Intra 2 y 9. Para un valor de la característica local comprendido entre 1500 y 4000, se determina un único modo Intra, por ejemplo el modo Intra 9. Y para unos valores de la característica local superiores a 4000, se determina un único modo Intra, por ejemplo el modo Intra 7. En este ejemplo, el primer umbral puede fijarse en 4000 y el segundo umbral puede fijarse en 1000. Sin embargo, no hay ninguna restricción vinculada a la elección de los umbrales en el sentido de la presente invención.
- Los intervalos de valores y los umbrales se dan en este caso a título ilustrativo y dependen de las imágenes consideradas así como de la característica local considerada del bloque de referencia decodificado filtrado.
- Si el valor de la característica local es superior al primer umbral, se utiliza un modo de codificación por herencia directa. Como el valor de la característica local es entonces superior a 4000, se hereda directamente el modo Intra 7 (que corresponde al intervalo de valores superiores a 4000) para la codificación del bloque actual. Si el valor de la característica local está comprendido entre el primer umbral y el segundo umbral, pueden añadirse (o sustituirse) uno o varios modos Intra a una lista de modos Intra candidatos para la codificación y la decodificación del bloque actual. De ese modo, si el valor de la característica local está comprendido entre 1000 y 1500, se añaden (o sustituyen) los modos Intra 2 y 9 a la lista de modos Intra candidatos. Si el valor de la característica local está comprendido entre 1500 y 4000, se añade (o sustituye) el modo Intra 9 a la lista de modos Intra candidatos. Puede determinarse así por el codificador un modo Intra óptimo, y posteriormente transmitirse al decodificador para la decodificación del bloque actual. El o los modos Intra pueden añadirse por ejemplo a la lista de MPM en el marco de la codificación o de la decodificación 3DVC. Si el valor de la característica local es inferior al segundo umbral, se determina entonces de manera clásica el modo Intra para codificar el bloque actual.
- No se añade ninguna restricción al número de intervalos de valores considerados en el sentido de la invención y los ejemplos anteriores se dan a título ilustrativo.
- Cuando se aplica un filtrado de Sobel al bloque de textura decodificado en tanto que bloque de referencia decodificado, el valor máximo del gradiente obtenido mediante un filtrado de ese tipo es una indicación fiable de la anchura de los bordes en dicho bloque de textura decodificado. Si se detectan unos bordes anchos, estos bordes son susceptibles de estar presentes en la imagen de profundidad correspondiente y en consecuencia la correlación entre los mejores modos Intra para el bloque de referencia decodificado y para el bloque actual será elevada, dado que los modos Intra son principalmente direccionales. De ese modo, según ciertos modos de realización particulares, el modo Intra determinado para una herencia directa o una herencia indirecta, puede ser el modo Intra que se ha utilizado para la codificación del bloque de referencia. En el caso en el que los bordes están menos definidos en el bloque de referencia decodificado filtrado, la correlación entre el bloque de referencia decodificado filtrado y el bloque actual se considera como más reducida y una codificación por herencia indirecta es más eficaz que una codificación por herencia directa.
- La figura 6 ilustra una codificación por herencia progresiva de un bloque actual de una primera imagen con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen, según otro modo de realización particular de la invención.
- Según este otro modo de realización, la primera imagen 31 representa una vista dada procedente de un primer dispositivo de obtención de imágenes, tal como una cámara, y la segunda imagen 30 representa una vista adyacente a la vista dada, procedente de una segunda cámara.

Se ha codificado anteriormente un bloque de referencia 32 con ayuda de un vector de movimiento 34. Con el fin de codificar o de decodificar un bloque actual 33 de la primera imagen 31, se decodifica el bloque de referencia 32.

5 Se genera un vector de disparidad 37 entre las dos vistas, con el fin de que la posición de un bloque actual de la primera imagen 31 pueda desplazarse para corresponder con un bloque decodificado de la segunda imagen 30 que ilustra una escena común. Este vector de disparidad 37 puede conocerse a partir de las posiciones respectivas de la primera y segunda cámaras y puede determinarse por ejemplo a partir de imágenes de profundidad correspondientes a las dos vistas.

10 De ese modo, el píxel superior izquierdo del bloque de referencia 32 decodificado corresponde a un píxel 35 trasladado por el vector de disparidad 37.

15 El bloque actual 33 que está destinado a ser codificado con relación al bloque de referencia 32 decodificado se posiciona por tanto en la primera imagen 31 de manera que el píxel superior izquierdo 36 del bloque actual corresponda a una posición que es idéntica a la posición del píxel superior izquierdo 35 del bloque de referencia 32 en la segunda imagen 30.

20 Para la codificación o la decodificación del bloque actual 33, se determina al menos un valor de una característica local del bloque de referencia 32 decodificado y posteriormente filtrado para el bloque de referencia 32, como se ha explicado anteriormente.

25 De nuevo, en función del valor de la característica local calculado, se determinan uno o varios vectores de movimiento en tanto que informaciones de codificación o de decodificación del bloque actual. De manera similar al modo de realización descrito anteriormente, cada intervalo de valores de la característica local puede corresponder a uno o varios vectores de movimiento particulares, entre los que puede figurar, a título de caso particular, el vector de movimiento 34 que ha servido para codificar/decodificar el bloque de referencia 32. Por ejemplo, para un valor de la característica local comprendido entre 1000 y 1500, se determinan dos vectores de movimiento diferentes del vector de movimiento 34. Para un valor de la característica local comprendido entre 1500 y 4000, se determina otro vector de movimiento que es también diferente del vector de movimiento 34 y de los dos vectores de movimiento antes citados. Para unos valores de la característica local superiores a 4000, también se determina otro vector de movimiento diferente. En este ejemplo, el primer umbral puede fijarse a 4000 y el segundo umbral puede fijarse a 1000. Sin embargo, no hay ninguna restricción vinculada a la elección de los umbrales en el sentido de la presente invención.

35 Si el valor de la característica local es superior al primer umbral, entonces el vector de movimiento a utilizar para la codificación o la decodificación del bloque actual se hereda directamente del vector de movimiento que se ha determinado en el intervalo de valores superiores a 4000. Si el valor de la característica local está comprendido entre el primer umbral y el segundo umbral, el vector de movimiento que se ha determinado en el intervalo de valores delimitado por el primer y segundo umbrales, se añade a la lista de candidatos AMVP para el bloque actual en el marco de una codificación o decodificación MVC.

45 Los campos de los vectores de movimiento de dos vistas adyacentes están fuertemente correlacionados, particularmente con referencia a sus contornos. De ese modo, el valor máximo del gradiente obtenido por filtrado de Sobel (o cualquier otro filtrado de detección de contornos) del bloque de referencia 32 decodificado es una buena estimación de la correlación existente entre el bloque de referencia 32 decodificado y el bloque actual 33. De ese modo, como variante o como complemento, el vector de movimiento que ha servido para codificar/decodificar el bloque de referencia 32 puede utilizarse igualmente en tanto que vector de movimiento (información de codificación o de decodificación) del bloque actual, en el caso del modo de codificación/decodificación por herencia directa o por herencia indirecta.

50 La figura 7 ilustra un sistema que comprende un codificador 40 y un decodificador 50 según un modo de realización particular de la invención.

55 El codificador 40 comprende una unidad de recepción 41 adecuada para recibir imágenes procedentes de una o de varias secuencias de vídeo, para una codificación por bloques de estas imágenes. Dicha unidad de recepción recibe de ese modo un bloque actual a codificar según la invención.

60 El codificador comprende igualmente una unidad 42 de filtrado de un bloque de referencia anteriormente codificado, y posteriormente decodificado, que se destina a utilizarse para codificar el bloque actual. La unidad de filtrado 42 es por ejemplo un filtro de detección de contornos tal como se ha mencionado más arriba en la descripción.

65 La unidad de filtrado 42 es adecuada para transmitir el bloque de referencia decodificado filtrado a una unidad de destino 43 adecuada para estimar al menos un valor de una característica local de dicho bloque de referencia decodificado filtrado.

A partir del valor de la característica local estimado, una unidad de determinación 44 es adecuada para determinar

un conjunto de informaciones de codificación del bloque actual, así como un método de codificación de este último. Tal como se ha explicado anteriormente, la unidad de determinación 44 determina de ese modo:

- 5 - un conjunto de informaciones de codificación que pueden ser uno o varios modos de codificación y/o uno o varios parámetros de codificación asociados a uno de estos modos,
- así como un método de codificación entre un método de codificación por herencia directa, un método de codificación por herencia indirecta y un método de codificación clásica.

10 Una unidad de codificación 45 es adecuada para codificar el bloque actual sobre la base del conjunto de informaciones de codificación y del método de codificación determinados.

15 Una unidad de transmisión 46 es adecuada para transmitir el bloque actual codificado al decodificador 50. En el caso en el que se ha empleado un método de codificación por herencia indirecta, las informaciones de codificación óptimas determinadas se transmiten además al decodificador 50 por la unidad de transmisión 46. No se vincula ninguna restricción a los medios de comunicación utilizados entre el codificador 40 y el decodificador 50 según la invención.

20 El decodificador 50 comprende de manera correspondiente una unidad de recepción 51 adecuada para recibir unas imágenes codificadas en forma de bloques (y eventualmente unas informaciones de codificación óptima en el caso en el que se han codificado unos bloques mediante un método por herencia indirecta). La unidad de recepción 51 recibe particularmente el bloque actual que se ha codificado por el codificador 40.

25 El decodificador 50 comprende igualmente una unidad 52 de filtrado de un bloque de referencia anteriormente codificado y posteriormente decodificado, que está destinado a utilizarse para decodificar el bloque actual. Dicho bloque de referencia es el mismo que el bloque de referencia utilizado para la codificación del bloque actual. La unidad de filtrado 52 es por ejemplo un filtro de detección de contornos tal como se ha mencionado más arriba en la descripción.

30 La unidad de filtrado 52 es adecuada para transmitir el bloque de referencia decodificado filtrado a una unidad de estimación 53 que es adecuada para estimar al menos un valor de una característica local de dicho bloque de referencia decodificado filtrado.

35 A partir del valor de la característica local estimado, una unidad de determinación 54 es adecuada para deducir un conjunto de informaciones de decodificación del bloque actual así como un método de decodificación del bloque actual. Tal como se ha explicado anteriormente, la unidad de determinación 54 determina de ese modo:

- 40 - un conjunto de informaciones de decodificación que pueden ser uno o varios modos de decodificación y/o uno o varios parámetros asociados a uno de estos modos,
- así como un método de decodificación entre un método de decodificación por herencia directa, un método de decodificación por herencia indirecta y un método de decodificación clásica.

Una unidad de decodificación 55 es entonces adecuada para decodificar el bloque actual sobre la base del conjunto de informaciones de decodificación y del método de decodificación determinados.

45 Una unidad de transmisión 56 es adecuada para transmitir el bloque actual decodificado a los dispositivos de tratamiento del bloque actual decodificado, no relacionados con la invención.

50 De ese modo, la presente invención puede implementarse en el marco de las codificaciones/decodificaciones y de las normas presentadas en la parte introductora de la presente solicitud.

Se dan a título ilustrativo unos ejemplos no limitativos.

55 Para la codificación MVC, el valor máximo del gradiente del bloque de referencia decodificado y posteriormente filtrado puede utilizarse en tanto que valor de la característica local con el fin de saber si un bloque actual debe heredar del vector de movimiento del bloque de referencia o si el vector de movimiento del bloque de referencia debe añadirse a la lista de candidatos AMVP para predicción.

60 Para la codificación 3DVC, el valor máximo del gradiente del bloque de referencia de textura decodificado y posteriormente filtrado puede utilizarse en tanto que valor de la característica local con el fin de saber si el modo Intra de una imagen de profundidad debe heredar del modo Intra de la imagen de textura o si el modo Intra de la imagen de textura debe añadirse a la lista de candidatos MPM para la predicción del modo Intra de la imagen de profundidad.

65 Como variante, para la codificación 3DVC, el valor máximo del gradiente del bloque de referencia de textura decodificado y posteriormente filtrado puede utilizarse en tanto que valor de la característica local con el fin de saber si una estructura de particionado de un bloque de profundidad debe heredar directamente de la estructura de

particionado del bloque de textura, sin prever cualquier forma de predicción. De ese modo, la presente invención puede aplicarse igualmente en el caso en el que el segundo umbral tiene un valor nulo. Se efectúa entonces una segunda comparación con el primer umbral con el fin de determinar si debe implementarse la herencia directa.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de codificación de un bloque actual (25, 33) de una primera imagen (21, 31) con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen (21, 31), habiendo sido previamente codificado y posteriormente decodificado el bloque de referencia (24, 32), caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas que consisten en:

- filtrar (10) el bloque de referencia decodificado,
- estimar (11), únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado, un valor de una característica de los píxeles del bloque de referencia decodificado filtrado,
- determinar (12), en función del valor estimado:

- unas informaciones de codificación para codificar el bloque actual, comprendiendo las informaciones de codificación determinadas o bien al menos un modo de codificación, o bien al menos un parámetro de codificación asociado a dicho modo de codificación, o bien los dos,
- un método de codificación del bloque actual, siendo el método de codificación:

- si el valor estimado es superior a un primer umbral predeterminado, un método de codificación por herencia directa en el que las informaciones de codificación determinadas se utilizan tal cual para predecir el bloque actual,
- si el valor estimado es inferior al primer umbral predeterminado y superior a un segundo umbral predeterminado, un método de codificación por herencia indirecta en el que las informaciones de codificación determinadas se ponen en competición con informaciones de codificación predeterminadas, según un criterio de rendimiento de codificación, para seleccionar las informaciones de codificación óptimas a utilizar para predecir el bloque actual,
- si no, un método distinto de un método de codificación por herencia;

- en función del valor estimado, codificar (13) el bloque actual en función de las informaciones de codificación determinadas y según el método de codificación determinado.

2. Procedimiento de decodificación de un bloque actual (25, 33) codificado de una primera imagen (21, 31) con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen (21, 31), habiendo sido previamente decodificado el bloque de referencia (24, 32), caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas que consisten en:

- filtrar (14) dicho bloque de referencia decodificado,
- estimar (15), únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado, un valor de una característica de los píxeles del bloque de referencia decodificado filtrado;
- determinar (16), en función del valor estimado:

- unas informaciones de decodificación para decodificar el bloque actual, comprendiendo las informaciones de decodificación determinadas o bien al menos un modo de decodificación, o bien al menos un parámetro de decodificación asociado a dicho modo de decodificación, o bien los dos,
- un método de decodificación del bloque actual, siendo el método de decodificación:

- si el valor estimado es superior a un primer umbral predeterminado, un método de decodificación por herencia directa en el que las informaciones de decodificación determinadas se utilizan tal cual para predecir el bloque actual,
- si el valor estimado es inferior al primer umbral predeterminado y superior a un segundo umbral predeterminado, un método de decodificación por herencia indirecta en el que se leen las informaciones de decodificación óptimas de manera que se seleccionen las informaciones de decodificación correspondientes a unas informaciones de decodificación determinadas, con el fin de predecir el bloque actual,
- si no, un método distinto de un método de decodificación por herencia;

- en función del valor estimado de la característica de los píxeles, decodificar (17) el bloque actual en función del conjunto de las informaciones de decodificación determinadas y según dicho método de decodificación determinado.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, siendo obtenidas inicialmente unas imágenes mediante una pluralidad de dispositivos de obtención de imágenes, caracterizado por que, representando cada imagen una vista dada, la primera imagen (21, 31) corresponde a una vista adyacente a la segunda imagen (20, 30) y por que el bloque actual (25, 33) y el bloque de referencia (24, 32) tienen posiciones idénticas respectivamente en la primera imagen y en la segunda imagen, cuando la posición del bloque actual se corrige mediante un vector de disparidad entre la vista de la primera imagen y la vista de la segunda imagen.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, siendo obtenidas temporalmente unas imágenes sucesivas mediante un dispositivo de obtención de imágenes, caracterizado por que la primera imagen (21, 31) corresponde a una imagen obtenida consecutivamente a la obtención de la segunda imagen (20, 30) y por que el bloque actual (25, 33) y el bloque de referencia (24, 32) representan una escena común en la primera y segunda imágenes respectivamente.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, siendo obtenidas unas imágenes de textura en asociación con unas imágenes de profundidad, caracterizado por que la primera imagen (21, 31) es una imagen de profundidad y la segunda imagen (20, 30) es la imagen de textura asociada a la primera imagen y por que el bloque actual (25, 33) y el bloque de referencia (24, 32) tienen posiciones idénticas respectivamente en la primera imagen y en la segunda imagen.

6. Programa informático que incluye instrucciones para la implementación del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, cuando el programa se ejecuta por un procesador.

7. Codificador para la codificación de un bloque actual (25, 33) de una primera imagen (21, 31) con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con dicha primera imagen (21, 31), habiendo sido previamente codificado y posteriormente decodificado el bloque de referencia (24, 32), caracterizado por que el codificador (40) comprende:

- una unidad (42) de filtro del bloque de referencia decodificado,
- una unidad (43) de estimación de un valor de una característica de los píxeles del bloque de referencia decodificado filtrado, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado;
- una unidad (44) de determinación, en función del valor estimado:

- de informaciones de codificación para codificar el bloque actual, comprendiendo las informaciones de codificación determinadas o bien al menos un modo de codificación, o bien al menos un parámetro de codificación asociado a dicho modo de codificación, o bien los dos,
- de un método de codificación del bloque actual, siendo el método de codificación:

- si el valor estimado es superior a un primer umbral predeterminado, un método de codificación por herencia directa en el que las informaciones de codificación determinadas se utilizan tal cual para predecir el bloque actual,
- si el valor estimado es inferior al primer umbral predeterminado y superior a un segundo umbral predeterminado, un método de codificación por herencia indirecta en el que las informaciones de codificación determinadas se ponen en competición con informaciones de codificación predeterminadas, según un criterio de rendimiento de codificación, para seleccionar las informaciones de codificación óptimas a utilizar para predecir el bloque actual,
- si no, un método distinto de un método de codificación por herencia;

- una unidad (45) de codificación que, en función del valor estimado, codifica el bloque actual en función de las informaciones de codificación determinadas y según el método de codificación determinado.

8. Decodificador para la decodificación de un bloque actual (25, 33) codificado de una primera imagen (21, 31) con relación a un bloque de referencia de una segunda imagen que incluye al menos un elemento común con la primera imagen (21, 31), habiendo sido previamente decodificado el bloque de referencia (24, 32), caracterizado por que el decodificador (50) comprende:

- una unidad (52) de filtrado del bloque de referencia decodificado,
- una unidad (53) de estimación de un valor de una característica de los píxeles del bloque de referencia decodificado filtrado, únicamente sobre la base del bloque de referencia decodificado filtrado;
- una unidad (54) de determinación, en función del valor estimado:

- de informaciones de decodificación para decodificar el bloque actual, comprendiendo las informaciones de decodificación o bien al menos un modo de decodificación, o bien al menos un parámetro de decodificación asociado a dicho modo de decodificación, o bien los dos,
- de un método de decodificación del bloque actual, siendo el método de decodificación:

- si el valor estimado es superior a un primer umbral predeterminado, un método de decodificación por herencia directa en el que las informaciones de decodificación determinadas se utilizan tal cual para predecir el bloque actual,
- si el valor estimado es inferior al primer umbral predeterminado y superior a un segundo umbral predeterminado, un método de decodificación por herencia indirecta en el que se leen las informaciones de codificación óptimas de manera que se seleccionen las informaciones de decodificación correspondientes a unas informaciones de decodificación determinadas, con el fin de predecir el bloque actual,

- si no, un método distinto de un método de decodificación por herencia; y

- una unidad (55) de decodificación que, en función del valor estimado, decodifica el bloque actual en función de las informaciones de decodificación determinadas y según el método de decodificación determinado.

5

9. Sistema que comprende un codificador según la reivindicación 7 y un decodificador según la reivindicación 8, comprendiendo dicho codificador además una unidad de transmisión (46) para transmitir al decodificador unos bloques codificados para una codificación por bloques de imágenes.

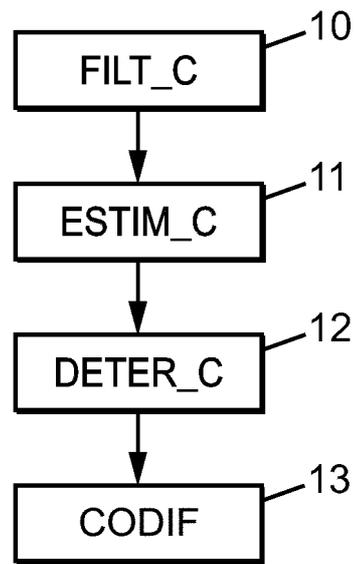


FIG. 1

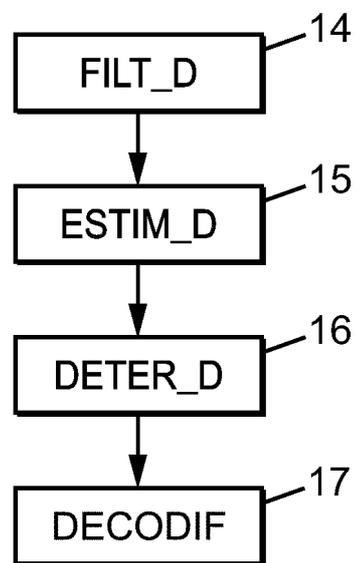


FIG. 2

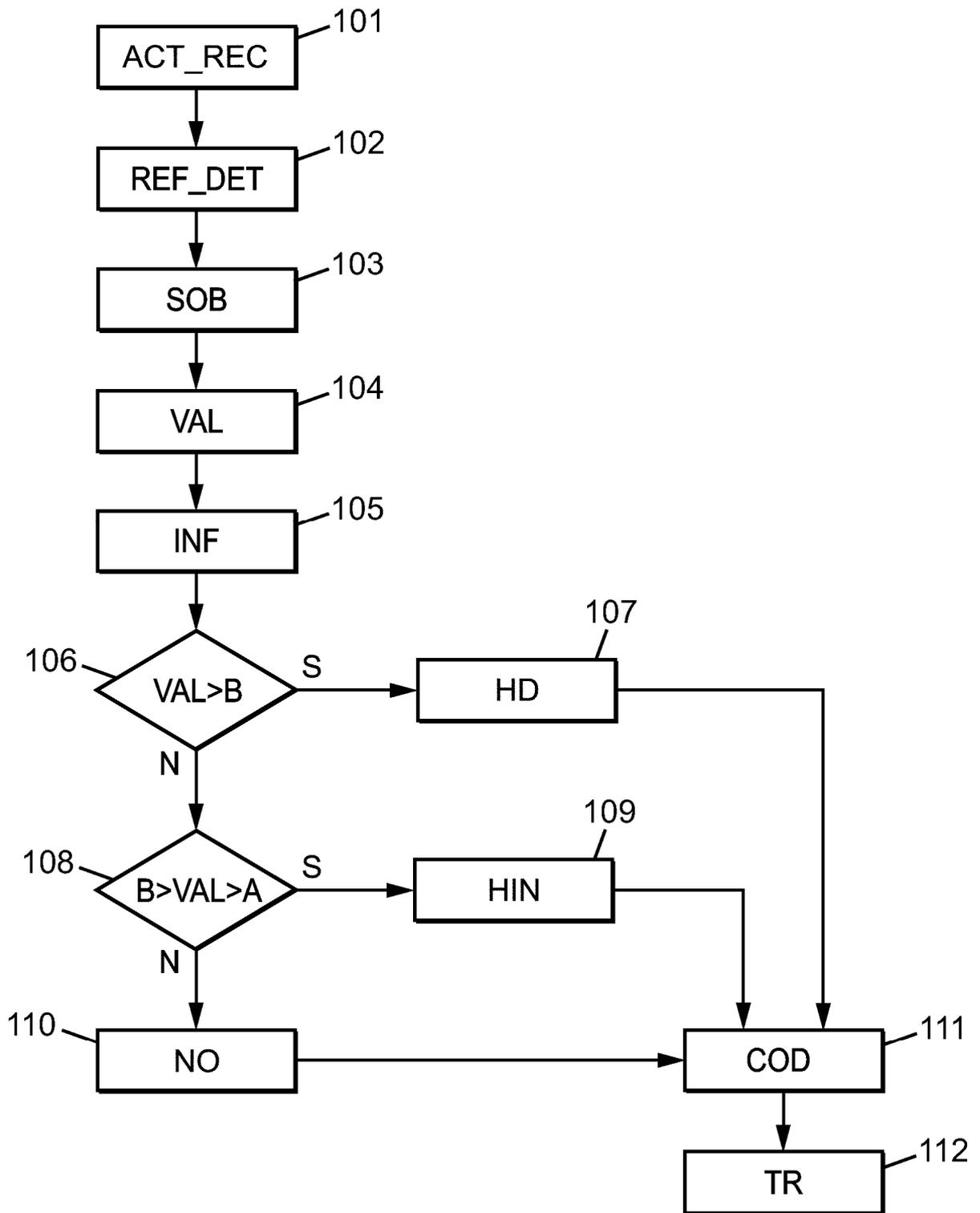


FIG. 3

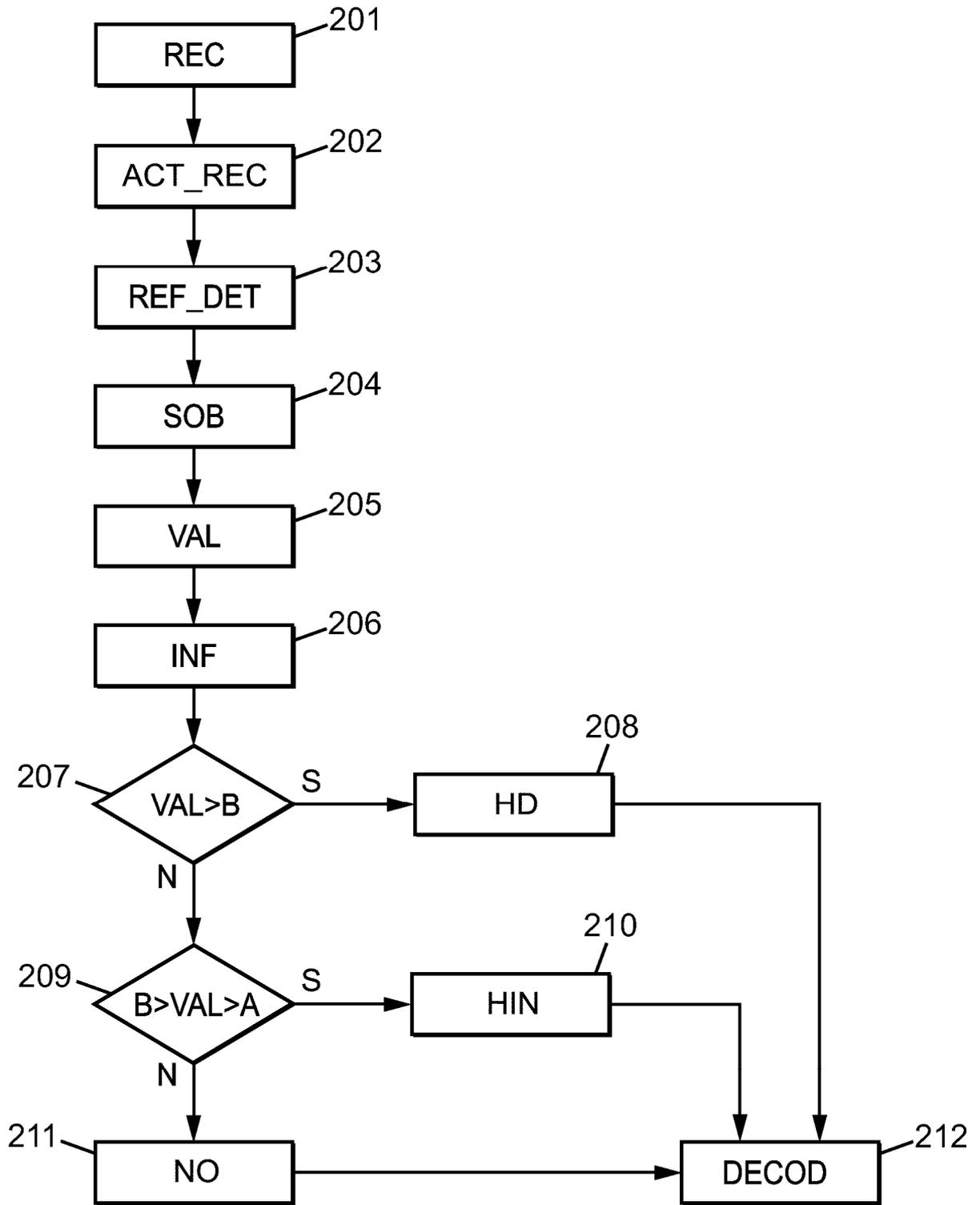


FIG. 4

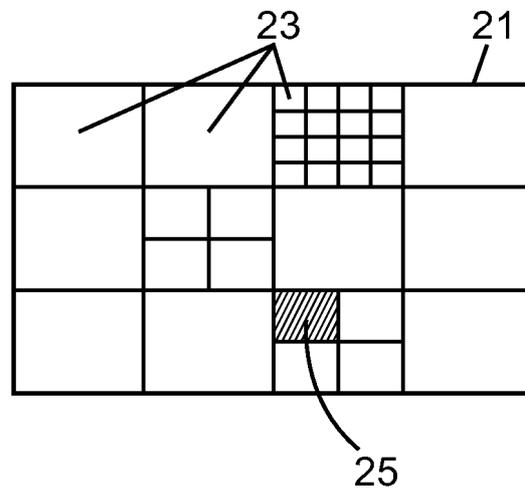
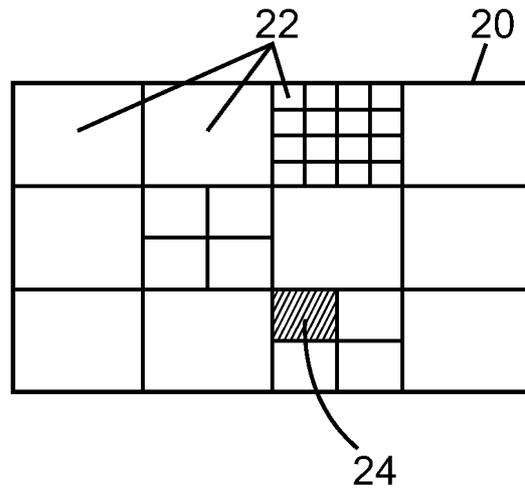


FIG. 5

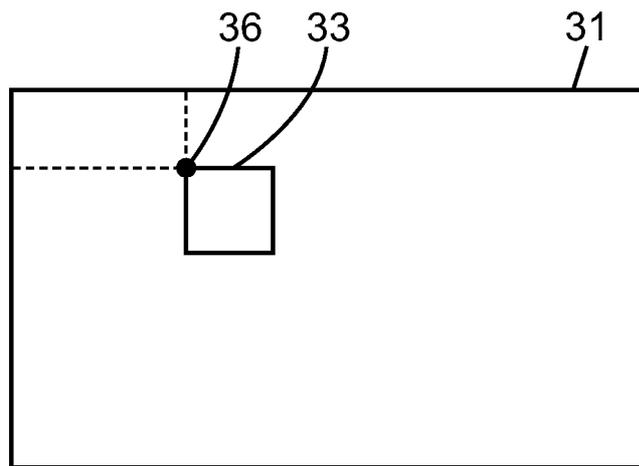
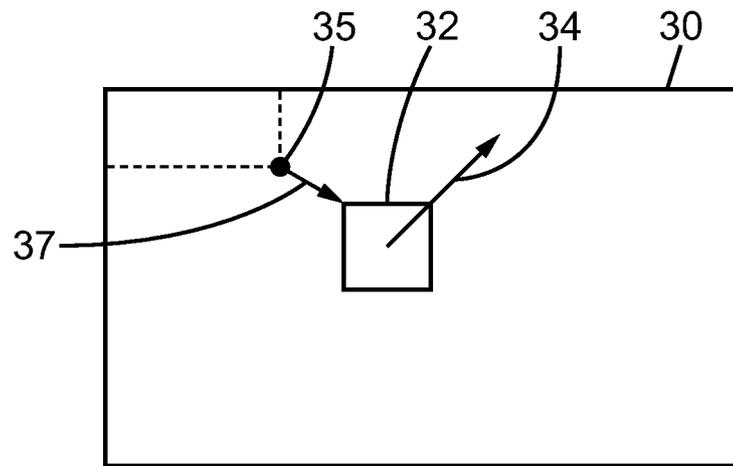


FIG. 6

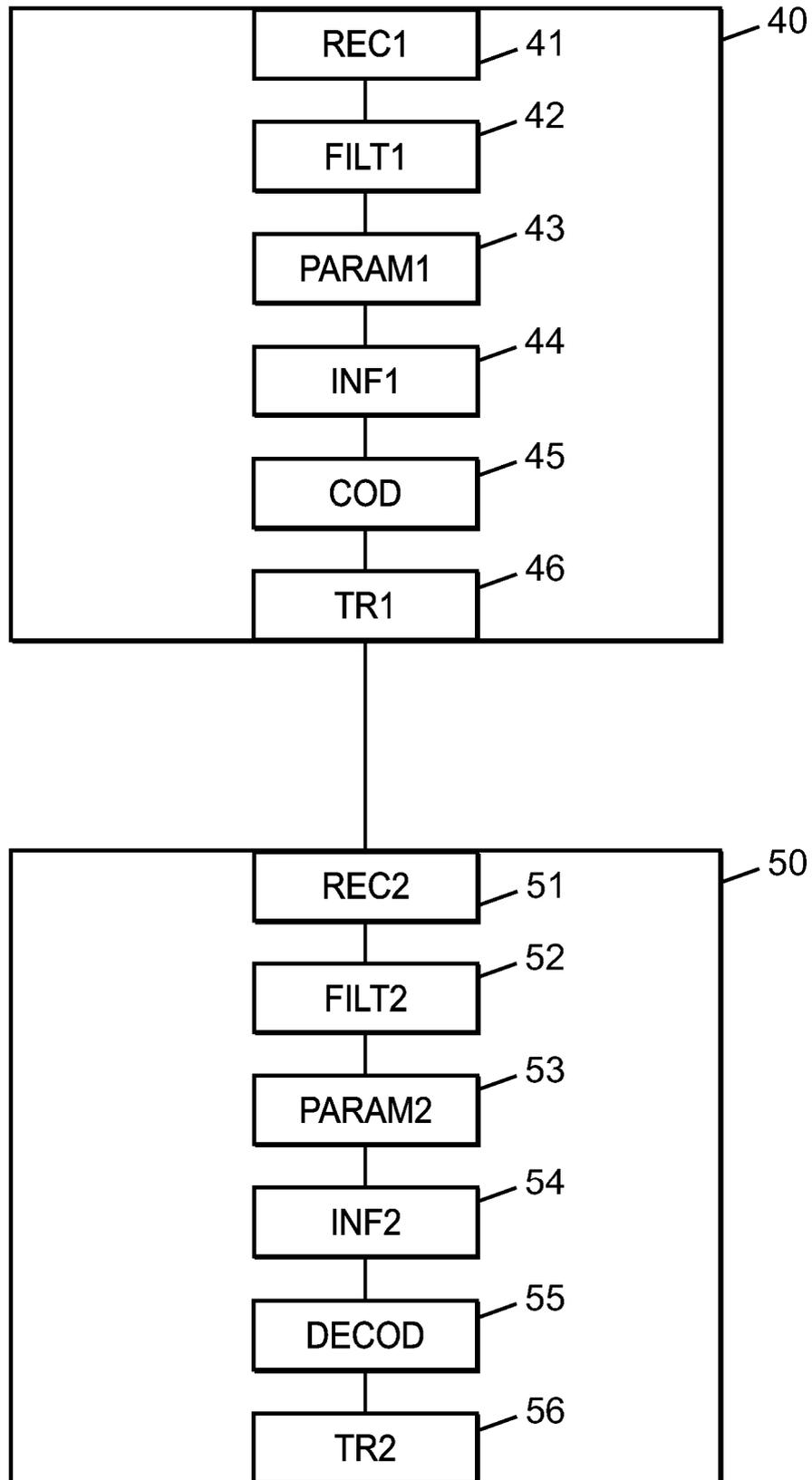


FIG. 7