

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 271**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/61** (2014.01)

**H04N 19/517** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2011 PCT/CN2011/075013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012 WO12071871**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2011 E 11845823 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2599317**

54 Título: **Método y aparato de predictor de vector de movimiento extendido**

30 Prioridad:

**29.11.2010 US 201161417798 P**

**11.01.2011 US 201161431454 P**

**18.04.2011 US 201113089233**

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

**31.10.2019**

73 Titular/es:

**HFI INNOVATION INC. (100.0%)**

**3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St.**

**Zhubei City, Hsinchu County 302 , TW**

72 Inventor/es:

**LIN, JIAN-LIANG;**

**TSAI, YU-PAO;**

**HUANG, YU-WEN y**

**LEI, SHAW-MIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 729 271 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato de predictor de vector de movimiento extendido

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a codificación de vídeo. En particular, la presente invención se refiere a técnicas de codificación asociadas con predicción de vector de movimiento. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método y aparato de derivación de predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para codificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual (PU) en una imagen según las partes precharacterizadoras de las reivindicaciones independientes 1 y 6, respectivamente. Además, la presente invención se refiere a un método y aparato de derivación de predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para decodificar un vector de movimiento de una PU actual en una imagen según las partes precharacterizadoras de las reivindicaciones independientes 2 y 7, respectivamente. Tales métodos y aparatos se dan a conocer en el documento JCTVC n.º JCTVC-A124 "Video coding technology proposal by Samsung (y BBC)", XP 030007573.

### Antecedentes

15 En sistemas de codificación de vídeo, la redundancia espacial y temporal se explota usando predicción espacial y temporal para reducir la información que va a transmitirse para los datos de vídeo subyacentes. La predicción espacial y temporal utiliza píxeles decodificados a partir de la misma trama/imagen e imágenes de referencia respectivamente para formar una predicción para píxeles actuales que van a decodificarse. Con el fin de explotar de manera efectiva la redundancia temporal en secuencia de vídeo, predicción de movimiento compensado (MCP) se usa ampliamente en el campo. Puede usarse predicción de movimiento compensado en un modo de predicción hacia delante, donde un bloque de imagen actual se predice usando una imagen o imágenes decodificadas que son anteriores a la imagen actual en el orden de visualización. Además de predicción hacia delante, también puede usarse predicción hacia atrás para mejorar el rendimiento de predicción de movimiento compensado. La predicción hacia atrás utiliza una imagen o imágenes decodificadas después de la imagen actual en el orden de visualización.

20 La transmisión de vectores de movimiento puede requerir una parte distinguible del ancho de banda global, particularmente en aplicaciones de tasa de transmisión de bits baja o en sistemas en los que vectores de movimiento se asocian con bloques menores o precisión de movimiento más alta. Para reducir la tasa de transmisión de bits asociada con vector de movimiento, se ha usado una técnica denominada predicción de vector de movimiento en el campo de codificación de vídeo en los últimos años. Cuando se usa la predicción de vector de movimiento, la diferencia entre el vector de movimiento actual y el predictor de vector de movimiento se transmite en lugar del vector de movimiento actual. Un esquema predicción de vector de movimiento bien diseñado puede mejorar sustancialmente la eficiencia de compresión provocando residuos de movimiento menores, es decir diferencias menores entre vectores de movimiento actuales y predictor de vectores de movimiento.

25 En la norma de codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) que se desarrolla, se da a conocer una técnica denominada predicción de vector de movimiento avanzada (AMVP). La técnica de AMVP usa la señalización de predictor explícita para indicar el candidato de predictor de vector de movimiento (MVP) o candidato de conjunto de MVP seleccionado. El candidato de conjunto de MVP incluye candidatos de MVP espaciales, así como candidatos de MVP temporales. Los candidatos de MVP espaciales según la AMVP se derivan de vectores de movimiento asociados con bloques vecinos en el lado izquierdo y el lado superior de un bloque actual. El candidato de MVP temporal se deriva basándose en el vector de movimiento del bloque coubicado. Es muy deseable mejorar adicionalmente la eficiencia de predicción de vector de movimiento extendiendo el conjunto de MVP para cubrir más bloques. Además, es deseable derivar el predictor de vector de movimiento basándose en información decodificada en el lado de decodificador de modo que no tenga que transmitirse información de lado adicional. Alternativamente, puede transmitirse información de lado explícitamente en la corriente de bits para informar al decodificador en cuanto al predictor de vector de movimiento seleccionado.

### Sumario

Un método y aparato para derivar el predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para codificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual (PU) en una imagen se definen en las reivindicaciones independientes 1 y 6, respectivamente. Un método y aparato para derivar predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para decodificar un vector de movimiento de a PU actual en una imagen se definen en las reivindicaciones independientes 2 y 7, respectivamente. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de los mismos.

### Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 ilustra una configuración de bloque coubicado y vecino de predicción de vector de movimiento espacial y temporal basándose en vectores de movimiento de los bloques vecinos y el bloque coubicado en la predicción de vector de movimiento avanzada (AMVP) que se considera para la norma de HEVC.

La figura 2 ilustra una configuración de bloque coubicado y vecino extendido para derivar la predicción de vector de movimiento espacial y temporal basándose en vectores de movimiento de bloques vecinos, bloque coubicado y bloques vecinos del bloque coubicado.

5 La figura 3 ilustra extender el bloque coubicado para incluir bloques vecinos del bloque coubicado para derivar la predicción de vector de movimiento.

La figura 4 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye  $T_{m,n}$  como el candidato de MVP temporal.

10 La figura 5 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye  $T_{i,j}$  como el candidato de MVP temporal, donde  $i \neq 0$  y  $j \neq 0$ .

La figura 6 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye  $T'$  como el candidato de MVP temporal, donde  $T'$  es el primer candidato de MVP disponible en el grupo  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$ .

15 La figura 7 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $F_0$ , y  $G_0$ ).

20 La figura 8 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T'$ ,  $F'$ , y  $G'$ ) correspondiente a los primeros MV disponibles de los grupos  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$ ,  $\{F_0, \dots, F_m\}$ , y  $\{G_0, \dots, G_n\}$  respectivamente.

25 La figura 9 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T'$ ,  $F'$ ,  $G'$  y  $H$ ), donde ( $T'$ ,  $F'$ , y  $G'$ ) corresponden a los primeros MV disponibles de grupos  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$ ,  $\{F_0, \dots, F_m\}$ , y  $\{G_0, \dots, G_n\}$  respectivamente.

La figura 10 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ).

30 La figura 11 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ).

La figura 12 ilustra un conjunto de predictor de vector de movimiento extendido alternativo útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye los mismos candidatos de MVP temporales que los de la figura 11 y el candidato de MVP espacial  $c'$  se reemplaza con ( $c$ ,  $d$  y  $e$ ).

35 La figura 13 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ).

40 La figura 14 ilustra un ejemplo de conjunto de predictor de vector de movimiento extendido útil para entender de la presente invención, en el que el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $T_{0,n}$ ,  $T_{m,0}$ ,  $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ).

### Descripción detallada

45 En sistemas de codificación de vídeo, la redundancia espacial y temporal se explota usando predicción espacial y temporal para reducir la corriente de bits de vídeo que va a transmitirse o almacenarse. La predicción espacial utiliza píxeles decodificados a partir de la misma imagen para formar una predicción para píxeles actuales que van a codificarse. La predicción espacial se hace funcionar a menudo en un criterio de bloque por bloque, tales como bloque de  $16 \times 16$  o  $4 \times 4$  para señal de luminancia en intracodificación de H.264/AVC. En secuencias de vídeos, imágenes vecinas a menudo portan grandes similitudes, y usando simplemente diferencias de imagen puede reducirse de manera efectiva la información transmitida asociada con zonas de trasfondo estáticas. No obstante, objetos en movimiento en la secuencia de vídeo pueden dar como resultado residuos sustanciales y requerirán una

50 tasa de transmisión de bits más alta para codificar los residuos. Por consiguiente, la predicción de movimiento compensado (MCP) se usa a menudo para explotar la correlación temporal en secuencias de vídeos.

La predicción de movimiento compensado puede usarse en un modo de predicción hacia delante, donde un bloque de imagen actual se predice usando una imagen o imágenes decodificadas que son anteriores a la imagen actual en el orden de visualización. Además de la predicción hacia delante, también puede usarse la predicción hacia atrás

para mejorar el rendimiento de predicción de movimiento compensado. La predicción hacia atrás utiliza una imagen o imágenes decodificadas después de la imagen actual en el orden de visualización. Dado que la primera versión de H.264/AVC se finalizó en 2003, la predicción hacia delante y la predicción hacia atrás se han extendido a predicción de lista 0 y predicción de lista 1 respectivamente, donde tanto la lista 0 como la lista 1 pueden contener múltiples imágenes de referencia anteriores o posteriores a la imagen actual en el orden de visualización. Para la lista 0, las imágenes de referencia anteriores a la imagen actual tienen índices de imagen de referencia más bajos que las posteriores que la imagen actual. Para la lista 1, las imágenes de referencia posteriores a la imagen actual tienen índices de imagen de referencia más bajos que los anteriores a la imagen actual. La primera imagen de referencia que tiene índice 0 se denomina imagen coubicada. Cuando un bloque de una imagen en una lista 0 o lista 1 coubicada tiene la misma ubicación de bloque que el bloque actual en la imagen actual, se denomina bloque coubicado de lista 0 o lista 1, o se denomina bloque coubicado en lista 0 o lista 1. La unidad usada para el modo de estimación de movimiento en normas de vídeo anteriores tales como MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4 se basa principalmente en macrobloque. Para H.264/AVC, el macrobloque de 16X16 puede segmentarse en bloques de 16X16, 16X8, 8X16 y 8X8 para estimación de movimiento. Además, el bloque de 8X8 puede segmentarse en bloques de 8X8, 8X4, 4X8 y 4X4 para estimación de movimiento. Para la norma de codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) en desarrollo, la unidad para modo de estimación de movimiento/compensación se denomina unidad de predicción (PU), en la que la PU se divide jerárquicamente a partir de un tamaño de bloque máximo. El tipo de MCP se selecciona para cada sector en la norma H.264/AVC. Un sector que restringe la predicción de movimiento compensado a la predicción de lista 0 se denomina sector P. Para un sector B, la predicción de movimiento compensado incluye también la predicción de lista 1 y la predicción bidireccional además de la predicción de lista 0.

En sistemas de codificación de vídeo, vectores de movimiento y residuos codificados junto con otra información relacionada se transmiten a un decodificador para reconstruir el vídeo en el lado de decodificador. Además, en un sistema con estructura de imagen de referencia flexible, la información asociada con las imágenes de referencia seleccionadas también puede tener que transmitirse. La transmisión de vectores de movimiento puede requerir una parte distinguible del ancho de banda global, particularmente en aplicaciones de tasa de transmisión de bits baja o en sistemas en los que se asocien vectores de movimiento con bloques menores o una precisión de movimiento más alta. Para reducir adicionalmente la tasa de transmisión de bits asociada con el vector de movimiento, se ha usado una técnica denominada predicción de vector de movimiento (MVP) en el campo de codificación de vídeo en los últimos años. En esta divulgación, MVP también puede referirse a predictor de vector de movimiento y se usa la abreviatura cuando no hay ambigüedad. La técnica de MVP explota la redundancia estadística de entre vectores de movimiento espacial y temporalmente vecinos. Cuando se usa MVP, se elige un predictor para el vector de movimiento actual y el residuo de vector de movimiento, es decir, la diferencia entre el vector de movimiento y el predictor, se transmite. El esquema de MVP puede aplicarse en una disposición de bucle cerrado en la que el predictor se deriva en el decodificador basándose en información decodificada y no tiene que transmitirse información de lado adicional. Alternativamente, puede transmitirse información de lado explícitamente en la corriente de bits para informar al decodificador en cuanto al predictor de vector de movimiento seleccionado.

En la norma H.264/AVC, también hay un modo OMISIÓN además de los modos Intra e Inter convencionales para macrobloques en un sector P. El OMISIÓN es un método muy efectivo para lograr una gran compresión dado que no hay señal de error cuantificada ni vector de movimiento ni parámetro de índice de referencia que transmitir. La única información requerida para el macrobloque de 16X16 en el modo OMISIÓN es una señal que indica que se está usando el modo OMISIÓN y por tanto se alcanza una reducción de tasa de transmisión de bits sustancial. El vector de movimiento usado para reconstruir el macrobloque OMISIÓN es similar al predictor de vector de movimiento para un macrobloque. Un buen esquema de MVP puede dar como resultado más cero residuos de vector de movimiento y cero errores de predicción cuantificados. Por consiguiente, un buen esquema de MVP puede aumentar el número de bloques codificados de OMISIÓN y mejorar la eficiencia de codificación.

En la norma H.264/AVC, cuatro tipos diferentes de interpredicción se soportan para sectores B que incluyen lista 0, lista 1, bipredictiva y predicción DIRECTA, donde la lista 0 y la lista 1 se refieren a predicción que usa grupo 0 y grupo 1 de imagen de referencia respectivamente. Para el modo bipredictivo, la señal de predicción se forma mediante un promedio ponderado de señales de predicción de lista 0 y lista 1 por movimiento compensado. El modo de predicción DIRECTA se infiere a partir de elementos de sintaxis previamente transmitidos y puede ser o bien predicción de lista 0 o de lista 1 o bien bipredictiva. Por tanto, no es necesario transmitir información para el vector de movimiento en el modo DIRECTO. En el caso de que no se transmita señal de error cuantificada, el modo de macrobloque DIRECTO se denomina modo OMISIÓN B y el bloque puede codificarse de manera eficiente. De nuevo, un buen esquema de MVP puede dar como resultado más cero residuos de vector de movimiento y errores de predicción menores. Por consiguiente, un buen esquema de MVP puede aumentar el número de bloques de codificación DIRECTA y mejorar la eficiencia de codificación.

En la solicitud de patente estadounidense, n.º de serie 13/047.600, titulada "Method and Apparatus of Spatial Motion Vector Prediction", presentada el 14 de marzo de 2011 por los mismos inventores, se da a conocer un método para derivar candidato de predictor de vector de movimiento para un bloque actual basándose en vectores de movimiento a partir de un bloque espacialmente vecino. En la solicitud de patente estadounidense 13/047.600, el vector de movimiento por un bloque actual se predice por vectores de movimiento de los bloques espacialmente vecinos asociados con imágenes de referencia de lista 0 e imágenes de referencia de lista 1. Además, los vectores de

movimiento se consideran candidatos de predictor para el bloque actual y los candidatos se disponen en un orden de prioridad. En la solicitud de patente estadounidense, n.º de serie 13/039.555, titulada "Method and Apparatus of Temporal Motion Vector Prediction", presentada el 3 de marzo de 2011 por los mismos inventores, se dan a conocer un sistema y método para derivar predictor de vector de movimiento basándose en vectores de movimiento asociados con un bloque temporalmente coubicado. En la solicitud de patente estadounidense 13/039.555, el vector de movimiento para un bloque actual se predice por los vectores de movimiento de bloques temporales en las imágenes de referencia pasadas y/o futuras de manera efectiva. Además, los vectores de movimiento temporales se consideran candidatos de predictor para el bloque actual y los candidatos se disponen en un orden de prioridad. En la divulgación actual, el conjunto de predictor de vector de movimiento espacial y temporal se extiende para incluir bloques espacialmente vecinos asociados con imágenes de referencia de lista 0 e imágenes de referencia de lista 1, y bloque temporalmente coubicado y sus bloques vecinos asociados con imágenes de referencia de lista 0 e imágenes de referencia de lista 1.

En el desarrollo de HEVC, una técnica denominada predicción de vector de movimiento avanzada (AMVP) se propone por McCann *et al.*, en "Samsung's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology", documento JCTVC-A124, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG1, 1st Meeting: Dresden, Alemania, 15-23 de abril de 2010. La técnica de AMVP usa una señalización de predictor explícita para indicar el candidato de MVP seleccionado en el conjunto de candidatos de MVP. El conjunto de candidatos de MVP incluye candidatos de MVP espaciales, así como candidatos temporales, donde los candidatos de MVP espaciales incluyen tres candidatos  $a'$ ,  $b'$  y  $c'$  tal como se muestra en la figura 1. El candidato  $a'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{a_0, a_1, \dots, a_{n_a}\}$  en el lado superior del bloque actual tal como se muestra en la figura 1, donde  $n_a$  es el número de bloques en este grupo. El candidato  $b'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{b_0, b_1, \dots, b_{n_b}\}$  en el lado izquierdo del bloque actual tal como se muestra en la figura 1, donde  $n_b$  es el número de bloques en este grupo. El candidato  $c'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{c, d, e\}$  en las esquinas vecinas de la PU actual tal como se muestra en la figura 1. El conjunto de candidatos de MVP propuesto por McCann *et al.* se define como {mediana ( $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ),  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ , candidato de MVP temporal}. La técnica de AMVP por McCann *et al.* solamente considera el vector de movimiento como un candidato de MVP espacial disponible solamente si el vector de movimiento se asocia con la misma lista de referencia y el mismo índice de imagen de referencia como el bloque actual. Para el candidato de MVP espacial, si el MV con la misma lista de referencia y el mismo índice de imagen de referencia no está disponible del bloque vecino, la técnica de AMVP busca un vector de movimiento disponible desde el siguiente bloque vecino en el grupo. El candidato de MVP temporal según McCann *et al.* es el MV coubicado  $T$  tal como se muestra en la figura 1. El predictor de movimiento temporal se da por la trama de referencia más cercana y puede escalarse según una distancia temporal. El factor de escala se basa en la razón de la distancia temporal entre la imagen de referencia más cercana y la imagen de referencia asociada con el MV del bloque coubicado. La imagen de referencia asociada con el MV del bloque coubicado puede no pertenecer a la lista de imágenes de referencia del bloque actual. En este caso, el candidato de MVP temporal no está disponible para el bloque actual según McCann *et al.* Aunque el esquema dado a conocer en las solicitudes de patente estadounidense, n.º de serie 13/039.555 y n.º de serie 13/047.600, proporciona diversos ejemplos para mejorar la disponibilidad del candidato de MVP asociado con el bloque coubicado y bloque vecino, es muy deseable extender el conjunto de MVP para cubrir más bloques temporales y/o más bloques espacialmente vecinos asociados con imágenes de referencia de lista 0 e imágenes de referencia de lista 1. El esquema dado a conocer en la solicitud de patente estadounidense, n.º de serie 13/039.555 puede aplicarse a cada bloque del conjunto de MVP para mejorar la disponibilidad del candidato de MVP asociados con bloques temporales.

Por consiguiente, se da a conocer un conjunto de predictor de vector de movimiento (MVP) extendido en el que el conjunto de MVP incluye candidatos de MVP espaciales y candidatos de MVP temporales tal como se muestra en la figura 2. La figura 2 ilustra un ejemplo de conjunto de MVP que incluye candidatos de MVP espaciales y candidatos de MVP temporales, donde los candidatos de MVP espaciales se asocian con el bloque espacialmente vecino de la figura 1 y los candidatos de MVP temporales se asocian con los bloques  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$  de PU 210 coubicada, así como sus bloques vecinos  $\{F_0, \dots, F_m\}$ ,  $\{G_0, \dots, G_n\}$ , y  $H$  de PU 210. Por conveniencia,  $n$  y  $m$  se usan en la figura 2 para reemplazar a  $n_a$  y  $n_b$  respectivamente de la figura 1. Aunque una columna y una fila de bloques que se extienden hasta el lado derecho y lado inferior desde la PU 210 se ilustran en la figura 2 como un ejemplo, más bloques en la zona derecha e inferior de la PU 210 pueden usarse también. En un enfoque convencional, solamente el bloque coubicado en la esquina superior izquierda de la PU 210 se considera para candidato de MVP temporal. En este ejemplo de la figura 2, los candidatos de MVP temporales se derivan de al menos un bloque coubicado y bloques vecinos de los bloques coubicados. Los vectores de movimiento del bloque coubicado y sus bloques vecinos se obtienen a partir de una imagen o trama previamente codificada. El vector de movimiento de cada candidato espacial o temporal puede derivarse de una de múltiples imágenes de referencia y una de las dos listas con un factor de escala. La selección de predictor de vector de movimiento puede señalarse explícitamente a un decodificador o alternativamente puede derivarse implícitamente de una imagen/trama decodificada. Las solicitudes de patente estadounidense 13/039.555 y 13/047.600 dan a conocer un método para derivar un vector de movimiento de cada candidato espacial o temporal a partir de una de múltiples imágenes de referencia y una de las dos listas con un factor de escala.

- Aunque la figura 2 muestra que el candidato temporal se asocia con bloques correspondientes a una PU coubicada y bloques circundantes, pueden incluirse más bloques alrededor de la PU coubicada. La figura 3 ilustra un ejemplo de extensión adicional de los candidatos temporales para incluir bloques vecinos en el lado izquierdo y el lado superior de la PU coubicada para derivar el predictor de vector de movimiento, donde los bloques temporales extendidos incluyen  $\{T_{-1,-1}, \dots, T_{-1,n}\}$ ,  $\{T_{0,-1}, \dots, T_{m,-1}\}$ ,  $G_{-1}$  y  $F_{-1}$  en el lado izquierdo y lado superior de PU 210. Aunque una columna y una fila de bloques que se extienden hasta el lado izquierdo y lado superior desde la PU 210 se ilustran en la figura 3 como un ejemplo, también pueden usarse más bloques en el lado superior y/o lado izquierdo de la PU 210. De nuevo, el vector de movimiento de cada candidato temporal puede derivarse de una de múltiples imágenes de referencia y una de las dos listas con un factor de escala.
- La figura 2 y la figura 3 ilustran ejemplos de conjunto de MVP extendido. Pueden seleccionarse elementos o combinaciones de elementos a partir del conjunto de MVP para formar el conjunto de candidatos de MVP. El conjunto de MVP extendido cubre más bloques temporales y/o bloques espacialmente vecinos. Por tanto, el conjunto de MVP extendido puede formar un candidato de conjunto de MVP mejor que lleva a menores residuos de vector de movimiento para una compresión más eficiente. En los siguientes párrafos, se ilustran diversos ejemplos de formación de candidato de MVP según la presente invención. La figura 4 ilustra un ejemplo de conjunto de candidatos de MVP {mediana ( $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ),  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ , candidato de MVP temporal ( $T_{m,n}$ )}. El candidato  $a'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$  en el lado superior del bloque actual tal como se muestra en la figura 4, donde  $n$  es el número de bloques en este grupo. El candidato  $b'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{b_0, b_1, \dots, b_m\}$  en el lado izquierdo del bloque actual tal como se muestra en la figura 4, donde  $m$  es el número de bloques en este grupo. El candidato  $c'$  es el primer vector de movimiento disponible del grupo de bloques  $\{c, d, e\}$  en las esquinas vecinas de la PU actual tal como se muestra en la figura 4. Solamente se usa un MV temporal,  $T_{m,n}$  dentro de la PU 210 como el candidato de MVP temporal. Tal como se mencionó anteriormente, el vector de movimiento de cada candidato espacial o temporal puede derivarse de una de múltiples imágenes de referencia y una de las dos listas con un factor de escala. Además, el predictor de MV seleccionado puede señalarse explícitamente a un decodificador o alternativamente puede derivarse implícitamente de imagen/trama decodificada. Aunque el MV,  $T_{m,n}$  en la esquina inferior derecha de la PU 210 se usa como el candidato de MVP temporal en el ejemplo de la figura 4, cualquier MV,  $T_{i,j}$ , donde  $i \neq 0$  y  $j \neq 0$ , dentro de la PU 210 puede usarse como el candidato de MVP temporal tal como se muestra en la figura 5. Por ejemplo, el MV,  $T_{i,j}$ , donde  $i=(m-1)/2$  y  $j=(n-1)/2$  (es decir, el vector de movimiento temporal derivado del vector de movimiento asociado con un bloque coubicado correspondiente a un bloque superior izquierdo de un punto central de la PU actual) se usa como el candidato de MVP temporal. Según la invención, el candidato de vector de movimiento temporal se deriva del vector de movimiento asociado con un bloque coubicado correspondiente a un bloque inferior derecho del punto central de la PU actual. En otro ejemplo, el candidato de vector de movimiento temporal puede derivarse del vector de movimiento asociados con un bloque coubicado correspondiente a un bloque superior izquierdo de un bloque vecino inferior derecho de la PU actual.
- En otro ejemplo, el primer candidato de MVP disponible  $T'$  en el grupo  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$  puede usarse como el candidato de MVP temporal tal como se muestra en la figura 6. El grupo  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$  puede disponerse en un orden en zigzag desde  $T_{0,0}$  hasta  $T_{m,n}$ . Otros órdenes tales como fila por fila o columna por columna también pueden usarse.
- Aunque se usa un solo bloque coubicado como el candidato de MVP temporal, también pueden usarse múltiples bloques como candidatos de MVP. Por ejemplo, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $F_0$ , y  $G_0$ ) tal como se muestra en la figura 7. En otro ejemplo mostrado en la figura 8, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T'$ ,  $F'$ , y  $G'$ ) correspondientes a los primeros MV disponibles de grupos  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$ ,  $\{F_0, \dots, F_m\}$ , y  $\{G_0, \dots, G_n\}$  respectivamente. De nuevo, el grupo  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$  puede disponerse en un orden en zigzag, fila por fila, o columna por columna desde  $T_{0,0}$  hasta  $T_{m,n}$ . En otro ejemplo aún más mostrado en la figura 9, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T'$ ,  $F'$ ,  $G'$ , y  $H$ ), donde ( $T'$ ,  $F'$ , y  $G'$ ) corresponden a los primeros MV disponibles de grupos  $\{T_{0,0}, \dots, T_{m,n}\}$ ,  $\{F_0, \dots, F_m\}$ , y  $\{G_0, \dots, G_n\}$  respectivamente.
- Los candidatos de MVP temporales pueden incluir bloques dentro de la PU 210 así como bloques fuera de la PU 210. Por ejemplo, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido puede incluir candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ) tal como se muestra en la figura 10 o candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ) tal como se muestra en la figura 11. Todos los ejemplos ilustrados anteriormente han usado (mediana ( $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ),  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ) como los candidatos de MVP espaciales. No obstante, también pueden usarse otros bloques vecinos o combinación de bloques vecinos. Por ejemplo, los candidatos de MVP espaciales de la figura 11 pueden reemplazarse por (mediana ( $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ),  $a'$ ,  $b'$ ,  $c$ ,  $d$ , y  $e$ ) tal como se muestra en la figura 12. En otro ejemplo de formación de candidato de MVP temporal, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ) tal como se muestra en la figura 13. Cuando se desee, pueden incluirse más bloques como en candidatos de MVP temporales. Por ejemplo, el conjunto de predictor de vector de movimiento extendido incluye candidatos de MVP temporales ( $T_{0,0}$ ,  $T_{0,n}$ ,  $T_{m,0}$ ,  $T_{m,n}$ ,  $F_0$ ,  $G_0$ , y  $H$ ) tal como se muestra en la figura 14.
- Anteriormente, se han ilustrados diversos ejemplos de selección de candidato de predictor de vectores de movimiento para formar un candidato de conjunto de MVP. Estos ejemplos se usan para ilustrar la selección de candidatos de MVP espaciales/temporales a partir de un conjunto de predictor de vector de movimiento extendido.

Aunque se han ilustrado ejemplos extensivos, estos ejemplos no representan en absoluto una ilustración exhaustiva de posibles combinaciones de candidato de predictor de vectores de movimiento. Una persona experta en el campo puede elegir diferentes bloques para el candidato de predictor de vectores de movimiento para poner en práctica la presente invención. Además, cuando se usa una señalización de predictor de MV implícita/explicita, el orden de predicción de vector de movimiento de entre los candidatos puede determinarse según un orden de prioridad predefinido. Sin embargo, el orden de prioridad de los candidatos también puede realizarse según un esquema adaptativo. El esquema de ordenación de prioridad adaptativa puede basarse en la estadística de los valores de movimiento reconstruidos de bloques anteriores, el tipo de partición de bloque actual, la correlación de los vectores de movimiento, las direcciones de vector de movimiento, y la distancia de los vectores de movimiento. Además, el esquema adaptativo también puede basarse en una combinación de dos o más de los factores mencionados anteriormente.

Ha de observarse que la presente invención puede aplicarse no solamente a modo INTER sino también a modos OMISIÓN, DIRECTO, y FUSIÓN. En el modo INTER, dada una lista actual, se usa un predictor de vector de movimiento para predecir el vector de movimiento de una PU, y se transmite un residuo de vector de movimiento. La invención actual puede aplicarse para derivar el predictor de vector de movimiento cuando el esquema de competición de vector de movimiento no se usa o para derivar el candidato de predictor de vector de movimiento cuando el esquema de competición de vector de movimiento se usa. Con respecto a los modos de OMISIÓN, DIRECTO, y FUSIÓN, pueden considerarse como casos especiales del modo INTER donde el residuo de vector de movimiento no se transmite e infiere siempre como cero. En estos casos, la invención actual puede aplicarse para derivar el vector de movimiento cuando el esquema de competición de vector de movimiento no se usa o para derivar el candidato de vector de movimiento cuando se usa el esquema de competición de vector de movimiento.

La realización de predicción de vector de movimiento según la presente invención tal como se describió anteriormente puede implementarse en diversos códigos de software, hardware o una combinación de ambos. Por ejemplo, una realización de la presente invención puede ser un circuito integrado en un chip de compresión de vídeo o códigos de programa integrados en un software de compresión de vídeo para realizar el procedimiento descrito en el presente documento. Una realización de la presente invención también puede ser códigos de programa que van a ejecutarse en un procesador de señal digital (DSP) para realizar el procedimiento descrito en el presente documento. La invención también puede implicar un número de funciones que van a realizarse por un procesador informático, un procesador de señal digital, un microprocesador o matriz de puertas programable en campo (FPGA). Estos procesadores pueden configurarse para realizar tareas particulares según la invención, ejecutando código de software legible por máquina o código de firmware que define los métodos particulares implementados por la invención. El código de software o códigos de firmware pueden desarrollarse en diferentes lenguajes de programación y diferente formato o estilo. El código de software también puede compilarse para una plataforma objetivo diferente. Sin embargo, formatos de código, estilos y lenguajes de códigos de software y otros medios diferentes de configuración de código para realizar las tareas según la invención no se apartarán del espíritu y el alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para derivar un predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para codificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual, PU, en una imagen, comprendiendo el método:
- 5 recibir vectores de movimiento asociados con al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino de la PU actual y un bloque dentro de una PU (210) coubicada de la PU actual;
- determinar un predictor de vector de movimiento, MVP, o un candidato de MVP basándose en un conjunto de MVP, en el que el conjunto de MVP comprende candidatos de vector de movimiento derivados de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho
- 10 bloque dentro de la PU (210) coubicada, en el que los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada se obtienen a partir de una imagen o trama previamente codificada; y
- aplicar codificación predictiva a la PU actual basándose en el MVP o el candidato de MVP, caracterizado por que
- 15 la PU (210) coubicada comprende bloques  $T_{0,0}$  a  $T_{m,n}$  en los que  $(m+1)$  es el número de filas de la PU (210) coubicada y  $(n+1)$  es el número de columnas de la PU (210) coubicada, y  $m$  y  $n$  son números enteros  $\geq 3$ , y
- dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada es el bloque derecho inferior de un punto central de la PU (210) coubicada,  $T_{ij}$  donde  $i=(m+1)/2$  y  $j=(n+1)/2$ .
2. Método para derivar un predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para decodificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual, PU, en una imagen, comprendiendo el método:
- 20 recibir un vector de movimiento codificado de la PU actual;
- recibir vectores de movimiento asociados con al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino de la PU actual y un bloque dentro de una PU (210) coubicada de la PU actual;
- 25 determinar un predictor de vector de movimiento, MVP, o un candidato de MVP basándose en un conjunto de MVP, en el que el conjunto de MVP comprende candidatos de vector de movimiento derivados de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada, en el que los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada se obtienen a partir de una imagen o trama previamente codificada; y
- 30 aplicar decodificación predictiva a la PU actual basándose en el MVP o el candidato de MVP, caracterizado por que
- la PU (210) coubicada comprende bloques  $T_{0,0}$  a  $T_{m,n}$  donde  $(m+1)$  es el número de filas de la PU (210) coubicada y  $(n+1)$  es el número de columnas de la PU (210) coubicada, y  $m$  y  $n$  son números enteros  $\geq 3$ , y
- dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada es el bloque derecho inferior de un punto central de la PU (210) coubicada,  $T_{ij}$  donde  $i=(m+1)/2$  y  $j=(n+1)/2$ .
- 35 3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que cada uno de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada se deriva de una de múltiples imágenes de referencia y una de dos listas con un factor de escala.
4. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que información relacionada con el MVP o el candidato de MVP se incorpora en encabezamiento de secuencia, encabezamiento de imagen o encabezamiento de sector.
- 40 5. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que información relacionada con el MVP o el candidato de MVP se deriva de datos de vídeo decodificados.
6. Aparato para derivar un predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para codificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual, PU, en una imagen, comprendiendo el aparato:
- 45 medios para recibir vectores de movimiento asociados con al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino de la PU actual y un bloque dentro de una PU (210) coubicada de la PU actual;
- medios para determinar un predictor de vector de movimiento, MVP, o un candidato de MVP basándose en un conjunto de MVP, en el que el conjunto de MVP comprende candidatos de vector de movimiento derivados de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino
- 50 de la PU actual y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada, en el que los vectores de movimiento asociados con

- dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada se obtienen a partir de una imagen o trama previamente codificada; y
- medios para aplicar codificación predictiva a la PU actual basándose en el MVP o el candidato de MVP; caracterizado por que
- 5 la PU (210) coubicada comprende bloques  $T_{0,0}$  a  $T_{m,n}$  donde  $(m+1)$  es el número de filas de la PU (210) coubicada y  $(n+1)$  es el número de columnas de la PU (210) coubicada, y  $m$  y  $n$  son números enteros  $\geq 3$ , y
- dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada es el bloque derecho inferior de un punto central de la PU (210) coubicada,  $T_{i,j}$  donde  $i=(m+1)/2$  y  $j=(n+1)/2$ .
- 10 7. Aparato para derivar un predictor de vector de movimiento o candidato de predictor de vector de movimiento para decodificar un vector de movimiento de una unidad de predicción actual, PU, en una imagen, comprendiendo el aparato:
- medios para recibir un vector de movimiento codificado de la PU actual;
- medios para recibir vectores de movimiento asociados con al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino de la PU actual y un bloque dentro de una PU (210) coubicada de la PU actual;
- 15 medios para determinar un predictor de vector de movimiento, MVP, o un candidato de MVP basándose en un conjunto de MVP, en el que el conjunto de MVP comprende candidatos de vector de movimiento derivados de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino de la PU actual y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada, en el que los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210)
- 20 coubicada se obtienen a partir de una imagen o trama previamente codificada; y
- medios para aplicar decodificación predictiva a la PU actual basándose en el MVP o el candidato de MVP; caracterizado por que
- la PU (210) coubicada comprende bloques  $T_{0,0}$  a  $T_{m,n}$ , donde  $(m+1)$  es el número de filas de la PU (210) coubicada y  $(n+1)$  es el número de columnas de la PU (210) coubicada, y  $m$  y  $n$  son números enteros  $\geq 3$ , y
- 25 dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada es el bloque derecho inferior de un punto central de la PU (210) coubicada,  $T_{i,j}$  donde  $i=(m+1)/2$  y  $j=(n+1)/2$ .
8. Aparato según la reivindicación 6 o 7, en el que cada uno de los vectores de movimiento asociados con dicho al menos un bloque  $(a_0, \dots, a_n, b_0, \dots, b_m, c, d, e)$  espacialmente vecino y dicho bloque dentro de la PU (210) coubicada se deriva de una de múltiples imágenes de referencia y una de dos listas con un factor de escala.

30

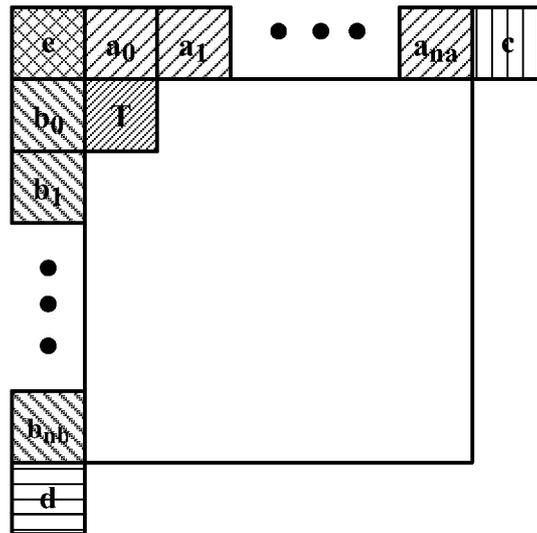


Fig. 1

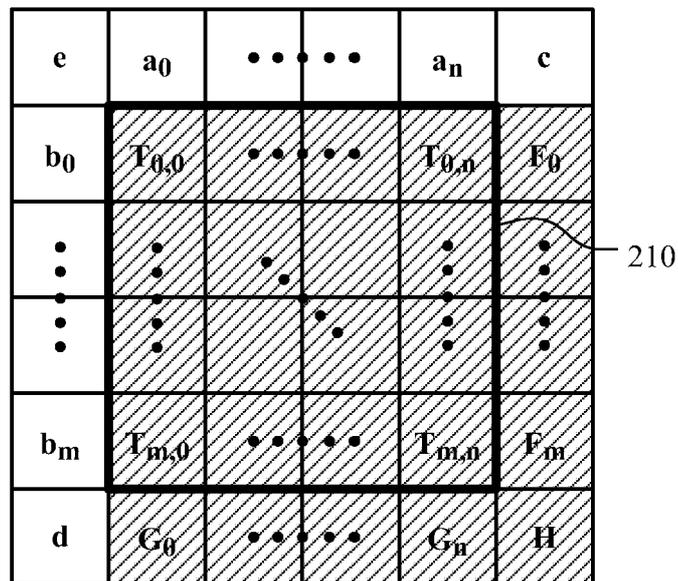


Fig. 2

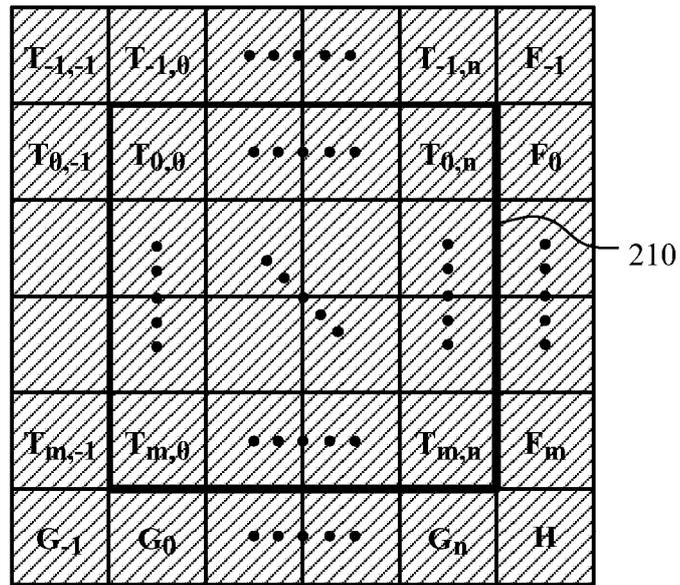


Fig. 3

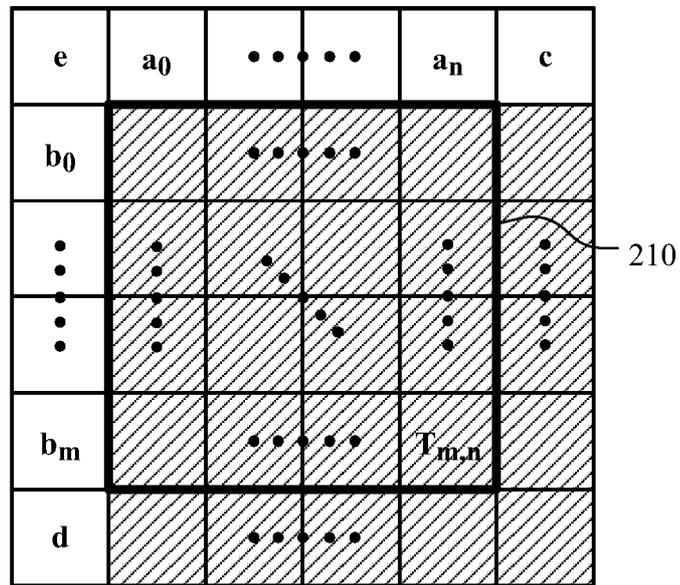


Fig. 4

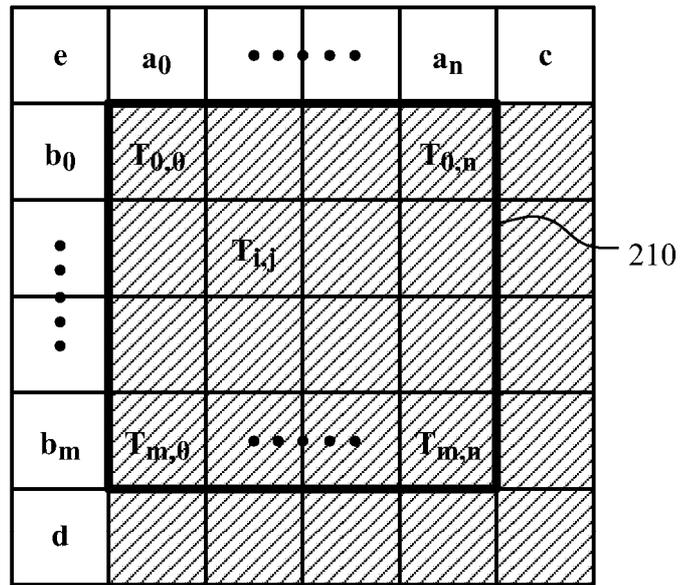


Fig. 5

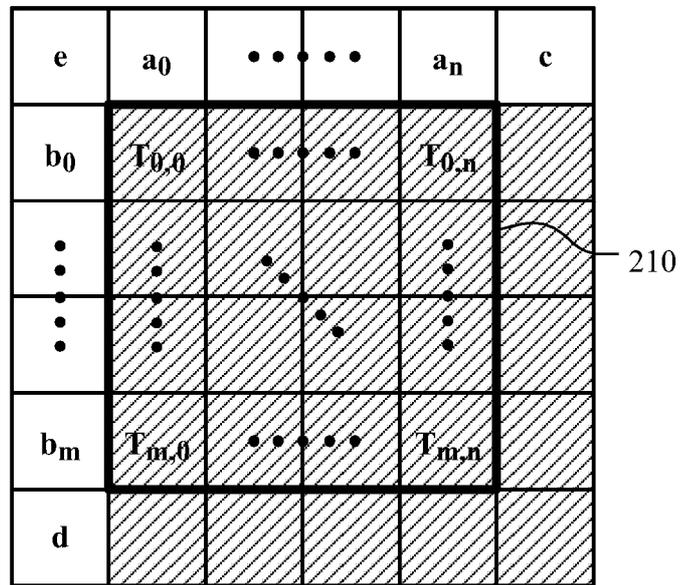


Fig. 6

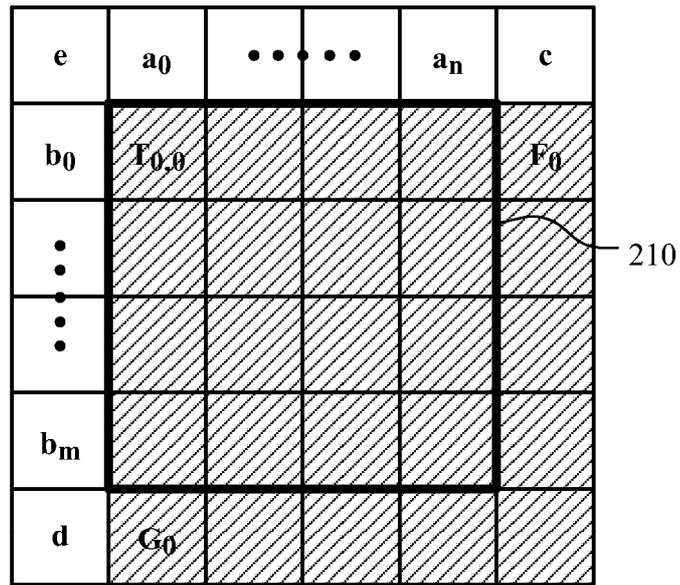


Fig. 7

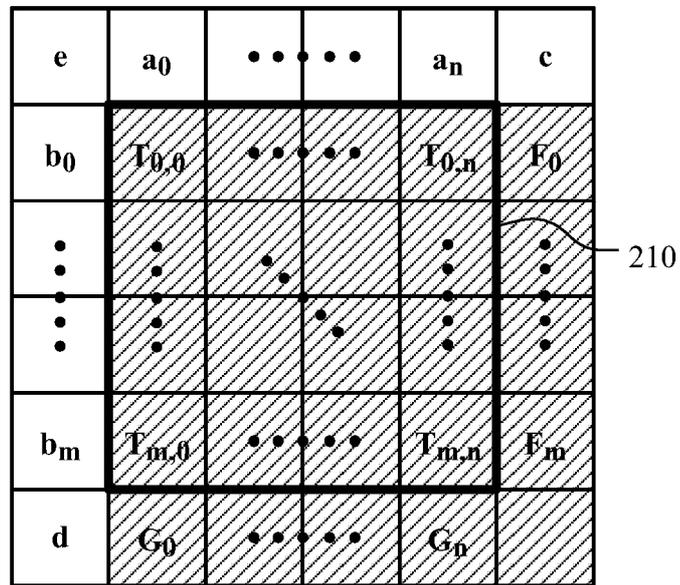


Fig. 8

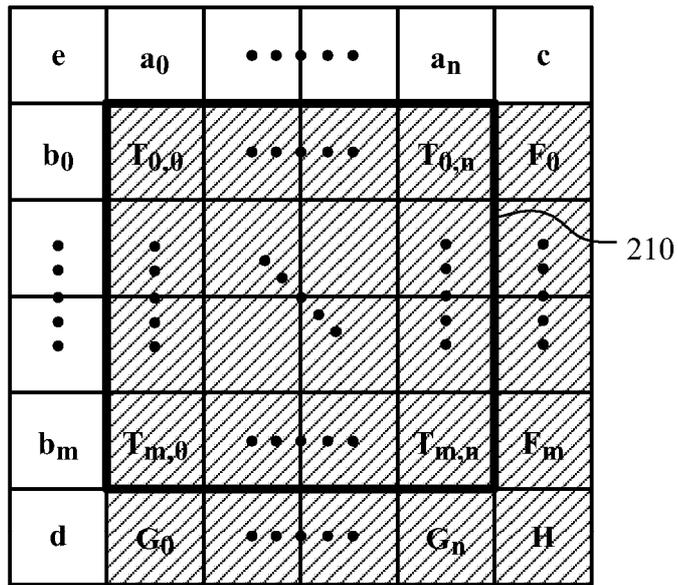


Fig. 9

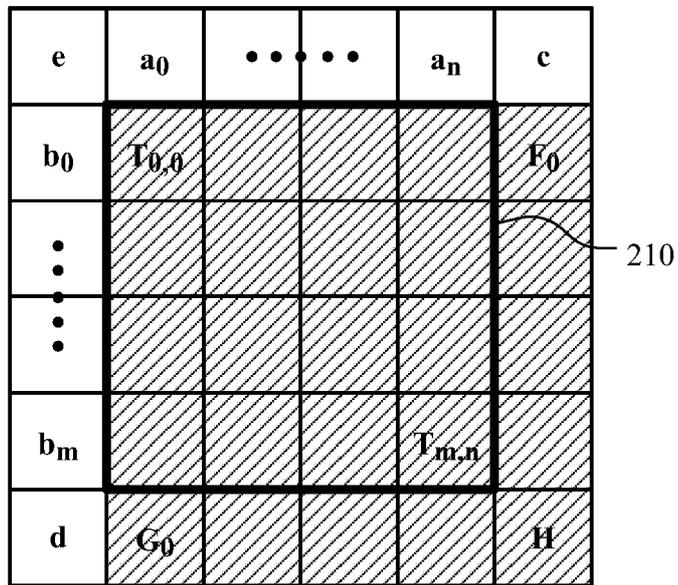


Fig. 10

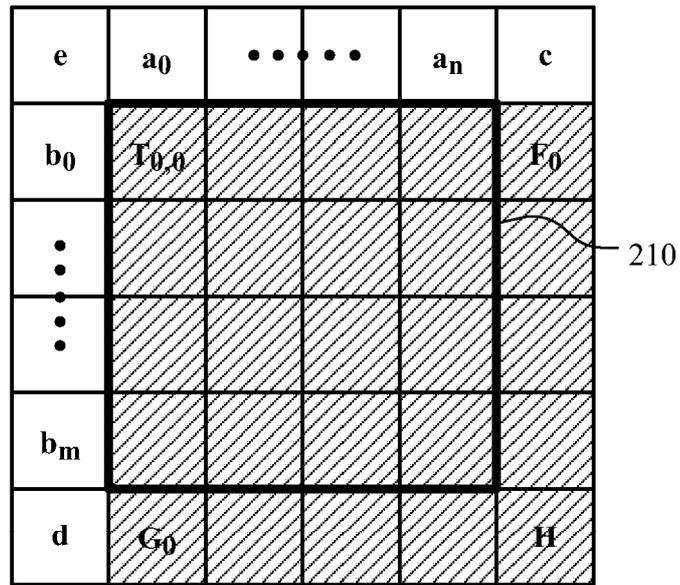


Fig. 11

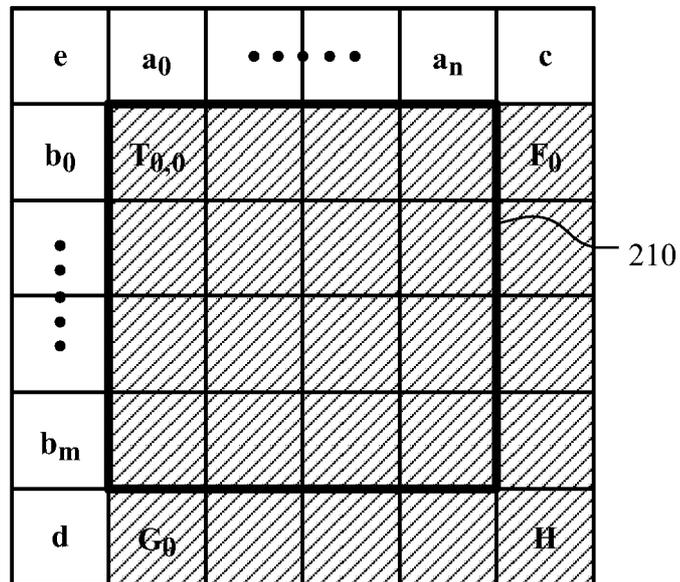


Fig. 12

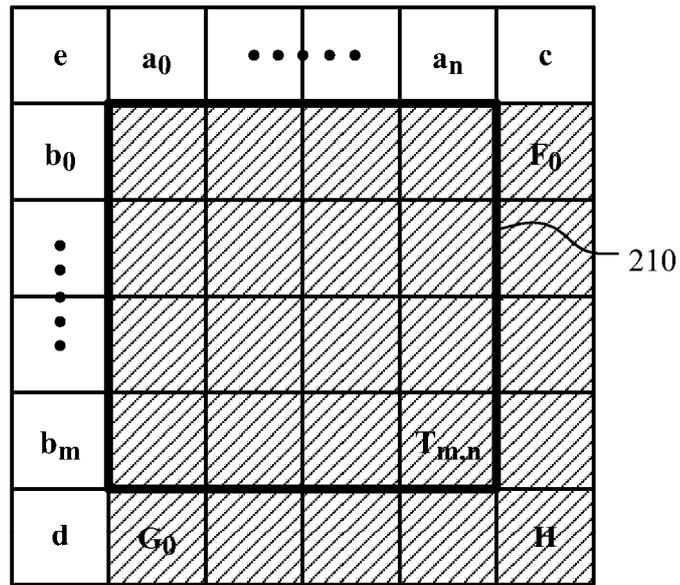


Fig. 13

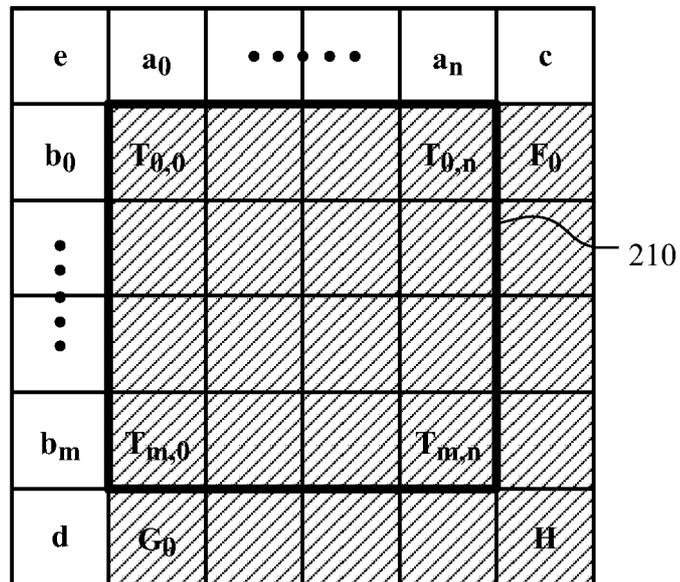


Fig. 14