

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 337**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/52** (2014.01)

**H04N 19/533** (2014.01)

**H04N 19/513** (2014.01)

**H04N 19/56** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2011 PCT/JP2011/052603**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2011 WO11099468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2011 E 11742212 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017 EP 2536150**

54 Título: **Procedimiento de codificación predictiva para vector de movimiento, procedimiento de decodificación predictiva para vector de movimiento, dispositivo de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, y programas para ello**

30 Prioridad:  
**09.02.2010 JP 2010026130**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.02.2018**

73 Titular/es:  
**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION (100.0%)  
3-1 Otemachi 2-chome  
Chiyoda-ku , Tokyo 100-8116, JP**

72 Inventor/es:  
**KITAHARA MASAKI;  
SHIMIZU ATSUSHI y  
WATANABE MAYUKO**

74 Agente/Representante:  
**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 652 337 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**

5 Procedimiento de codificación predictiva para vector de movimiento, procedimiento de decodificación predictiva para vector de movimiento, dispositivo de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, y programas para ello

**Campo técnico**

10 La presente invención se refiere a tecnología de codificación de imágenes en movimiento para realizar codificación predictiva de un vector de movimiento. Más específicamente, la presente invención se refiere a un procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento, un procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento, un aparato de codificación de imágenes en movimiento, un aparato de decodificación de imágenes en movimiento, y programas de lo mismo lo cual mejora la eficiencia de la predicción de vector de movimiento y mejora la eficiencia de codificación de imágenes en movimiento.

15 Se reivindica la prioridad sobre la solicitud de patente japonesa N° 2010-026130, presentada el 9 de febrero de 2010, cuyo contenido se incorpora en este documento por referencia.

**Técnica anterior**

20 En un esquema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza compensación de movimiento como se ejemplifica por la norma H.264, se realiza codificación predictiva de un vector de movimiento con el fin de codificar eficientemente el vector de movimiento.

25 La FIG. 11 ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de compensación de movimiento en un aparato de codificación de imágenes en movimiento convencional. Una unidad de compensación de movimiento 100 en el aparato de codificación de imágenes en movimiento convencional está provista de una unidad de búsqueda de movimiento 101, una memoria de vector de movimiento 102, una unidad de predicción de vector de movimiento 103, y una unidad de cálculo de residuo de predicción 104.

30 Si se introduce una señal de vídeo de un bloque que será codificado, la unidad de búsqueda de movimiento 101 realiza una búsqueda de movimiento cotejándola con una señal decodificada de una imagen de referencia codificada, calcula un vector de movimiento, y lo almacena en la memoria de vector de movimiento 102. La unidad de predicción de vector de movimiento 103 lee los vectores de movimiento que se han utilizado en la codificación de bloques codificados alrededor del bloque que será codificado desde la memoria de vector de movimiento 102 y calcula un vector de movimiento predictivo utilizándolos como vectores de movimiento de referencia. La unidad de cálculo de residuo de predicción 104 calcula el residuo entre el vector de movimiento calculado por la unidad de búsqueda de movimiento 101 y el vector de movimiento predictivo calculado por la unidad de predicción de vector de movimiento 103, y produce como salida un residuo de predicción de vector de movimiento. Este residuo de predicción de vector de movimiento es codificado y producido como salida como información codificada del vector de movimiento.

45 La FIG. 12 ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de compensación de movimiento en un aparato de decodificación de imágenes en movimiento convencional. Una unidad de compensación de movimiento 200 en el aparato de decodificación de imágenes en movimiento convencional está provista de una unidad de cálculo de vector de movimiento 201, una unidad de creación de señal de predicción 202, una memoria de vector de movimiento 203, y una unidad de predicción de vector de movimiento 204.

50 La unidad de cálculo de vector de movimiento 201 genera un vector de movimiento añadiendo un residuo de predicción de vector de movimiento decodificado a partir de un tren codificado a un vector de movimiento predictivo predicho por la unidad de predicción de vector de movimiento 204, almacena este vector de movimiento en la memoria de vector de movimiento 203, y lo produce como salida para la unidad de creación de señal predictiva 202. La unidad de creación de señal predictiva 202 lee una señal decodificada procedente de una imagen de referencia decodificada de acuerdo con el vector de movimiento, y lo produce como salida como una señal de predicción de un bloque que será codificado. La unidad de predicción de vector de movimiento 204 lee los vectores de movimiento que se han utilizado en la decodificación de bloques decodificados alrededor del bloque que será decodificado desde la memoria de vector de movimiento 203 y calcula el vector de movimiento predictivo utilizándolos como vectores de movimiento de referencia.

60 La tecnología relacionada con la codificación predictiva de vector de movimiento anteriormente mencionada incluye la siguiente tecnología convencional.

65 (a) Codificación predictiva de mediana/media (H.264 y similares) [denominada en lo sucesivo tecnología convencional a]

(b) Codificación predictiva basada en la designación de vector de movimiento de referencia [denominada en lo

sucesivo tecnología convencional *b*]

La FIG. 13 es un diagrama para explicar un ejemplo de un esquema de codificación predictiva convencional de un vector de movimiento. En la tecnología convencional *a* y la tecnología convencional *b*, al codificar un vector de movimiento (la decodificación es la misma), la predicción se realiza utilizando vectores de movimiento de bloques codificados (vectores de movimiento codificados) alrededor de un bloque que será codificado como se ilustra en la FIG. 13 como vectores de movimiento de referencia, y se codifica el vector de movimiento.

Específicamente, en la tecnología convencional *a*, la mediana/media de los vectores de movimiento de referencia se utiliza como vector de movimiento predictivo, y se codifica un error (denominado residuo de predicción de vector de movimiento) entre un vector de movimiento del bloque que será codificado y el vector de movimiento predictivo (consúltese el documento no patente 1, y el documento patente 1).

Por otra parte, en la tecnología convencional *b*, un aparato de codificación (un codificador) selecciona un vector de movimiento que se utilizará en la predicción a partir de los vectores de movimiento de referencia, y codifica un identificador de un vector de movimiento de referencia que se utilizará en la predicción junto con un residuo de predicción de vector de movimiento (consúltese el documento no patente 2).

Por otra parte, convencionalmente, como tecnología para predecir el propio vector de movimiento del bloque que será codificado en lugar de obtener el residuo de predicción de vector de movimiento y codificar el vector de movimiento, existen una tecnología para predecir un vector de movimiento basada en la coincidencia de plantilla y para seleccionar un número de candidatos de vectores de movimiento de entre los vectores de movimiento de los bloques vecinos basándose en el tamaño de bloque y su residuo. (denominada en lo sucesivo tecnología convencional *c*).

Esta tecnología convencional *c* es un procedimiento de predicción de vector de movimiento para realizar compensación de movimiento sin codificar un vector de movimiento en un lado de codificación (consúltese el documento no patente 3, y el documento patente 2).

La FIG. 14 es un diagrama para explicar la predicción de vector de movimiento convencional basada en coincidencia de plantilla. En la tecnología convencional *c*, y en el caso de la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando un conjunto (este se denomina plantilla) de píxeles codificados alrededor del bloque que será codificado como se ilustra por un área en forma de L invertida en la FIG. 14, se realiza una búsqueda de movimiento en un intervalo de búsqueda predeterminado en una imagen de referencia (este proceso se denomina coincidencia de plantilla). Específicamente, la búsqueda se realiza para cada vector de movimiento en el intervalo de búsqueda predeterminado calculando el grado de similitud, como una suma de diferencias absolutas (SAD), entre la plantilla y un área (denominada área de coincidencia) obtenida desplazando un área sobre la imagen de referencia en la misma posición que la plantilla por el vector de movimiento. La compensación de movimiento se realiza utilizando el vector de movimiento resultante. Puesto que también es posible que un lado de decodificación realice el mismo proceso con una plantilla que es un conjunto de píxeles decodificados, resulta ventajoso porque la compensación de movimiento es posible sin codificar el vector de movimiento.

#### **Documentos de la técnica anterior**

##### Documentos no patente

Documento no patente 1: Kadono, Kikuchi, y Suzuki, "3rd revised edition. H.264/AVC textbook" publicado por Impress R&D, 2009, pp. 123-125.

Documento no patente 2: T. Yamamoto, "A new scheme for motion vector predictor encoding", ITU-T SG16/Q6, 32nd VCEG Meeting, San Jose, abril de 2007.

Documento no patente 3: Kobayashi, Suzuki, Boon, y Horikoshi, "Reduction of Predictive Information Amount with Motion Prediction Method Using Template Matching", The Proceedings of Picture Coding Symposium of Japan, 2005, pp. 17-18.

##### Documentos patente

Documento patente 1: JP 2008 283490 A (NTT DOCOMO INC) 20 de noviembre de 2008 (2008-11-20)

Documento patente 2: US 2008/080617 A1 (KODAMA TOMOYA [JP]) 3 de abril de 2008 (2008-04-03)

#### **Sumario de la invención**

##### Problemas a ser resueltos por la invención

En las técnicas convencionales anteriormente mencionadas *a* y *b*, cuando no existen vectores de movimiento de referencia efectivos para predicción en bloques adyacentes, se reduce la eficiencia de predicción del vector de movimiento. También resulta concebible que además de las inmediaciones del bloque que será codificado, se utilicen en la predicción vectores de movimiento de referencia de un gran número de bloques incluidos en un intervalo más amplio. Sin embargo, cuando ésta se realiza utilizando las técnicas convencionales, se deteriora la eficiencia de predicción y/o la eficiencia de codificación.

La FIG. 15 es un diagrama para explicar los problemas de las técnicas convencionales. Tal como se ilustra en la FIG. 15, cuando los bloques adyacentes de un bloque que será codificado están colocados en un límite con un objeto Obj., cuando existe oclusión (cuando los puntos de correspondencia de los bloques adyacentes en una imagen de referencia están ocultos por un cierto objeto), y/o cuando un objeto no es un cuerpo rígido, los vectores de movimiento de referencia de los bloques adyacentes pueden ser inadecuados para la predicción de vector de movimiento del bloque que será codificado, o los propios vectores de movimiento de referencia pueden no existir porque se realiza codificación intra. En tal caso, tanto en la técnica convencional *a* como en la técnica convencional *b*, la eficiencia de predicción puede deteriorarse.

En cambio, tal como se ilustra por los bloques indicados por líneas de puntos en la FIG. 15, puede darse un caso en el que un vector de movimiento de un bloque no incluido en los candidatos sea más efectivo para la predicción. Con el fin de utilizar tal vector de movimiento en la predicción, es posible realizar fácilmente la analogía de que, en lugar de emplear sólo el bloque más adyacente como candidato, se aumente el número de bloques que se emplearán como candidatos. Sin embargo, en caso de aumentar el número de bloques que se emplearán como candidatos, con la técnica convencional *a*, puede incluirse en los candidatos un vector de movimiento de referencia inadecuado, y existe el riesgo de que se deteriore la eficiencia de predicción. Además, con la técnica convencional *b*, puesto que se aumenta una velocidad de transmisión de bits para un identificador de un vector de movimiento de referencia que se utilizará en la predicción, existe el riesgo de que se deteriore la eficiencia de codificación.

Por otra parte, la técnica convencional *c* es un procedimiento de predicción de vector de movimiento para realizar compensación de movimiento sin codificar un vector de movimiento en un lado de codificación. Así, considérese que esto se aplica a los problemas anteriormente mencionados de las técnicas convencionales. Es decir, considérese que se crea un vector de movimiento predictivo utilizando la coincidencia de plantilla de la técnica convencional *c*, se obtiene un residuo de predicción de vector de movimiento a partir del vector de movimiento predictivo de un bloque que será codificado obtenido a través de una búsqueda de movimiento normal, y se realiza la codificación. En este caso, puede producirse el siguiente problema.

A diferencia de la técnica convencional *a* y la técnica convencional *b*, en la predicción de vector de movimiento de acuerdo con la técnica convencional *c*, es posible realizar una búsqueda sin utilizar vectores de movimiento codificados de bloques adyacentes de un bloque que será codificado. Por esta razón, aun cuando los vectores de movimiento codificados no sean efectivos para la predicción, puede crearse un vector de movimiento predictivo efectivo. Sin embargo, puesto que el vector de movimiento predictivo se determina sólo a partir de la plantilla, puede emplearse como el vector de movimiento predictivo un vector de movimiento que designa un área irrelevante para el bloque que será codificado, con el resultado del deterioro de la eficiencia de predicción.

La presente invención está dirigida a resolver los problemas descritos anteriormente, y un objeto de la misma es mejorar la eficiencia de predicción de vector de movimiento y mejorar la eficiencia de codificación de imágenes en movimiento. Aquí, la eficiencia de predicción de vector de movimiento representa el grado de similitud entre un vector de movimiento que será predicho y un vector de movimiento predicho. Específicamente, cuando la longitud de un vector de diferencia de estos dos vectores es corta, se supone que la eficiencia de predicción será alta.

#### Medios para resolver los problemas

La descripción general de la presente invención es la siguiente. La presente invención realiza predicción de vector de movimiento para bloques respectivos de un lado de codificación y un lado de decodificación a través del siguiente procedimiento.

(1) En al menos una de una imagen que será codificada y una imagen codificada, se utilizan vectores de movimiento de un gran número de (*N*) bloques candidatos primarios codificados, que se determinan por la posición de un bloque que será codificado, como vectores de movimiento de referencia candidatos primarios.

(2) Utilizando sólo información ya decodificada cuando el lado de decodificación empieza a decodificar el bloque que será codificado (decodificado), se obtiene un valor de evaluación (denominado en lo sucesivo grado de fiabilidad) que indica el grado al cual cada vector de movimiento de referencia candidato primario es adecuado para predicción.

(3) Los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios son reducidos a *M* ( $<N$ ) vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios de acuerdo con los grados de fiabilidad.

(4) Se crea un vector de movimiento predictivo utilizando los *M* vectores de movimiento de referencia candidatos

secundarios.

En detalle, en la presente invención, como procesos previos de codificación de predicción de vector de movimiento (el siguiente proceso 4), que son los mismos que en la técnica convencional, se realizan los siguientes procesos 1 a 3.

[Proceso 1] N (N es un número entero superior o igual a 2) bloques que incluyen al menos uno de bloques codificados en una imagen que será codificada y bloques codificados en una imagen codificada que están presentes en posiciones predeterminadas en relación con la posición de un bloque que será codificado en la imagen que será codificada se establecen como bloques candidatos primarios, y se determinan N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de los vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios.

[Proceso 2] A continuación, se calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, que representa cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando información de imagen codificada o decodificada.

[Proceso 3] Los M (M es un número entero superior o igual a 1 e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios superiores con grados de fiabilidad más altos se seleccionan a partir de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios.

[Proceso 4] Un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado se calcula utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y el residuo entre un vector de movimiento obtenido a través de una búsqueda de movimiento del bloque que será codificado y el vector de movimiento predictivo se codifica como información codificada del vector de movimiento. Como proceso de cálculo del vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, por ejemplo, es posible utilizar un procedimiento convencional para seleccionar la mediana de los M vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios o seleccionar un vector de movimiento de referencia candidato secundario que produce el residuo de predicción mínimo de entre los M vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y codificar un identificador del vector de movimiento junto con el residuo de predicción.

Tal como se describe anteriormente, en la presente invención, los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se determinan a partir de vectores de movimiento de un gran número de bloques candidatos primarios dentro de un intervalo predeterminado en al menos una de una imagen que será codificada y una imagen codificada, así como los de los bloques adyacentes de un bloque que será codificado. Después, se calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios utilizando información codificada o información decodificada. Los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se reducen de acuerdo con los grados de fiabilidad, y se utiliza un resultado reducido como los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios. Como procesos subsiguientes, utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios como entradas, por ejemplo, se obtiene un vector de movimiento predictivo utilizando el mismo procedimiento que en la codificación de predicción de vector de movimiento convencional, y se codifica el residuo de predicción entre el vector de movimiento predictivo y el vector de movimiento.

Aun en el caso de la decodificación de predicción de vector de movimiento de acuerdo con la presente invención, se utilizan vectores de movimiento de un gran número de bloques candidatos primarios predeterminados como vectores de movimiento de referencia candidatos primarios. Después, se calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios utilizando información decodificada. Los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se reducen de acuerdo con los grados de fiabilidad, y se utiliza un resultado reducido como los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios. Como procesos subsiguientes, utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios como entradas, se obtiene un vector de movimiento predictivo utilizando el mismo procedimiento que en la decodificación de predicción de vector de movimiento convencional, y el vector de movimiento predictivo se añade a un residuo de predicción decodificado para calcular un vector de movimiento.

Como procedimiento para calcular un grado de fiabilidad, por ejemplo, es posible emplear un procedimiento para utilizar como plantilla un conjunto de píxeles codificados adyacentes a un bloque que será codificado, calcular el grado de similitud entre un área que se hará coincidir y la plantilla, y tratar el grado de similitud como el grado de fiabilidad, en el que el área que se hará coincidir es un área obtenida desplazando un área sobre una imagen de referencia que es espacialmente la misma que la plantilla por un vector de movimiento de referencia candidato primario. Por otra parte, el grado de fiabilidad puede calcularse utilizando el grado de pequeñez de una señal de residuo de predicción decodificada en compensación de movimiento de un bloque candidato primario, que es la fuente de cálculo de cada vector de movimiento de referencia candidato primario, como un índice del grado de fiabilidad.

Efectos ventajosos de la invención

En la presente invención, los procesos 1 a 3 se realizan de modo que se reducen los vectores de movimiento de referencia. Esta reducción también puede lograrse en un lado de decodificación sin información adicional procedente de un lado de codificación, y un vector de movimiento efectivo para la predicción está incluido en los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios. Así, la eficiencia de predicción se mejora en comparación con las técnicas convencionales *a*, *b* y *c* anteriormente mencionadas.

Por otra parte, en general, si se mejora la eficiencia de predicción de vector de movimiento, se reduce la entropía de un residuo de predicción de vector de movimiento, de modo que disminuye la velocidad de transmisión de bits de un vector de movimiento. Puesto que los datos codificados de una imagen en movimiento incluyen la velocidad de transmisión de bits del vector de movimiento, se mejora la eficiencia de codificación de la imagen en movimiento en comparación con el esquema que utiliza la técnica convencional *a*, *b*, o *c*.

Por otra parte, puesto que es posible establecer diversos vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de un gran número de bloques candidatos primarios y estos vectores de movimiento de referencia candidatos primarios son vectores de movimiento utilizados en la codificación, los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios corresponden al movimiento de un objeto en una imagen en movimiento y es altamente probable que los vectores de movimiento efectivos para predicción de vector de movimiento estén incluidos en los mismos. En la presente invención, se obtienen los grados de fiabilidad de sólo estos vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, de modo que es posible lograr elevada eficiencia de predicción con una pequeña cantidad de cálculo en comparación con la técnica convencional *a*.

### Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración detallada de una unidad de compensación de movimiento ilustrada en la FIG. 1.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración detallada de una unidad de compensación de movimiento ilustrada en la FIG. 3.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un proceso de predicción de vector de movimiento.

La FIG. 6A es un diagrama para explicar un ejemplo de establecimiento de bloques candidatos primarios.

La FIG. 6B es un diagrama para explicar un ejemplo de establecimiento de los bloques candidatos primarios.

La FIG. 7 es un diagrama para explicar un ejemplo de establecimiento de vectores de movimiento de referencia candidatos primarios.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un proceso de cálculo de grado de fiabilidad.

La FIG. 9 es un diagrama para explicar un procedimiento para calcular un grado de fiabilidad utilizando coincidencia de plantilla.

La FIG. 10A es un diagrama de flujo de un proceso de determinación de vector de movimiento de referencia.

La FIG. 10B es un diagrama de flujo de otro proceso de determinación de vector de movimiento de referencia.

La FIG. 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de compensación de movimiento de acuerdo con un aparato de codificación de imágenes en movimiento convencional.

La FIG. 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de compensación de movimiento de acuerdo con un aparato de decodificación de imágenes en movimiento convencional.

La FIG. 13 es un diagrama para explicar un ejemplo de un esquema de codificación de predicción convencional de un vector de movimiento.

La FIG. 14 es un diagrama para explicar la predicción de vector de movimiento convencional basada en coincidencia de plantilla.

La FIG. 15 es un diagrama para explicar los problemas de una técnica convencional.

### Modos para realizar la invención

5 En lo sucesivo en el presente documento, una realización de la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos.

10 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización de la presente invención. En un aparato de codificación de imágenes en movimiento 1 de la presente realización, particularmente, una unidad de compensación de movimiento 18 es una parte que es diferente de las técnicas convencionales, y otras partes son las mismas que un aparato de codificación de imágenes en movimiento general en la técnica convencional, el cual se utiliza como codificador en la norma H.264 y similares.

15 El aparato de codificación de imágenes en movimiento 1 recibe una señal de vídeo que será codificada, divide en bloques una trama de la señal de vídeo recibida, codifica cada bloque, y produce como salida datos codificados del mismo como un tren de bits.

20 Para esta codificación, una unidad de cálculo de señal de residuo de predicción 10 obtiene la diferencia entre la señal de vídeo recibida y una señal predictiva que es la salida de la unidad de compensación de movimiento 18 y la produce como salida como una señal de residuo de predicción. Una unidad de transformación ortogonal 11 realiza una transformación ortogonal como la transformada discreta del coseno (DCT) sobre la señal de residuo de predicción, y produce como salida un coeficiente de transformada. Una unidad de cuantificación 12 cuantifica los coeficientes de transformada y produce como salida un coeficiente de transformada cuantificado. Una unidad de codificación de fuente de información 13 codifica por entropía el coeficiente de transformada cuantificado y produce como salida un coeficiente codificado como el tren de bits.

30 Por otra parte, el coeficiente de transformada cuantificado también se introduce en una unidad de cuantificación inversa 14 y es cuantificado de manera inversa en la misma. Una unidad de transformación ortogonal inversa 15 realiza una transformación ortogonal inversa sobre un coeficiente de transformada que es la salida de la unidad de cuantificación inversa 14 y produce como salida una señal de residuo de predicción decodificada. Una unidad de cálculo de señal decodificada 16 añade la señal de residuo de predicción decodificada a la señal predictiva, que es la salida de la unidad de compensación de movimiento 18, y genera una señal decodificada del bloque codificado que será codificado. Esta señal decodificada se almacena en una memoria de trama 17 con el fin de utilizarse como imagen de referencia de compensación de movimiento en la unidad de compensación de movimiento 18.

35 La unidad de compensación de movimiento 18 realiza una búsqueda de movimiento para la señal de vídeo del bloque que será codificado con referencia a una imagen de referencia almacenada en la memoria de trama 17, y produce como salida una señal predictiva del bloque que será codificado. Por otra parte, la unidad de compensación de movimiento 18 realiza una predicción de vector de movimiento utilizando la información codificada con el fin de realizar una codificación predictiva para un vector de movimiento que es el resultado de la búsqueda de movimiento, calcula la diferencia entre el vector de movimiento que es el resultado de la búsqueda de movimiento y el vector de movimiento predictivo, y produce como salida un resultado para la unidad de codificación de fuente de información 13 como un residuo de predicción de vector de movimiento.

45 Aquí, en el momento de la predicción del vector de movimiento, en lugar de utilizar simplemente vectores de movimiento de bloques codificados alrededor del bloque que será codificado, la unidad de compensación de movimiento 18 establece un gran número de bloques candidatos primarios codificados en posiciones predeterminadas en relación con la posición del bloque que será codificado, establece vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios, calcula los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de la información codificada, los reduce a un pequeño número de vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios de acuerdo con los grados de fiabilidad, y calcula un vector de movimiento predictivo utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios. Un proceso de cálculo del vector de movimiento predictivo utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios puede realizarse utilizando la misma técnica de predicción de vector de movimiento que en la técnica convencional.

60 La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración detallada de la unidad de compensación de movimiento 18 ilustrada en la FIG. 1. Tal como se ilustra en la FIG. 2, la unidad de compensación de movimiento 18 está provista de una unidad de búsqueda de movimiento 181, una memoria de vector de movimiento 182, una unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183, una unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184, una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185, una unidad de predicción de vector de movimiento 186, y una unidad de cálculo de residuo de predicción de vector de movimiento 187.

65 En la compensación de movimiento en la codificación del bloque que será codificado, en primer lugar, la unidad de búsqueda de movimiento 182 realiza una búsqueda de movimiento de cotejo del bloque que será codificado de la señal de vídeo recibida con una señal decodificada de una imagen de referencia que ya ha sido codificada, genera y

produce como salida una señal predictiva, y produce como salida un vector de movimiento que indica una posición coincidente. Este vector de movimiento se almacena en la memoria de vector de movimiento 182 y se produce como salida para la unidad de cálculo de residuo de predicción de vector de movimiento 187.

5 La unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183 lee los vectores de movimiento de N (N es un número entero superior o igual a 2) bloques candidatos primarios en posiciones predeterminadas, que son almacenados en la memoria de vector de movimiento 182 después de ser codificados en el pasado, establece estos vectores de movimiento como los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, e informa a la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184 de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios.

10 La unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184 calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, que representa cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando información de imagen codificada (una señal decodificada).

15 La unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185 selecciona los M (M es un número entero superior o igual a 1, e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios superiores como los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios en orden descendente de los grados de fiabilidad calculados por la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184.

20 La unidad de predicción de vector de movimiento 186 calcula un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios seleccionados por la unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185. Un procedimiento de cálculo del vector de movimiento predictivo en la unidad de predicción de vector de movimiento 186 puede ser el mismo que en la técnica convencional, y, por ejemplo, la mediana de los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios se emplea como el vector de movimiento predictivo. Por otra parte, de entre los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, un vector de movimiento de referencia candidato secundario que tiene un valor más cercano al vector de movimiento obtenido por la unidad de búsqueda de movimiento 181 puede emplearse como el vector de movimiento predictivo, un identificador que indica el vector de movimiento puede incluirse en sujetos que serán codificados, y los sujetos que serán codificados pueden comunicarse a un lado de decodificación.

25 La unidad de cálculo de residuo de predicción de vector de movimiento 187 calcula el residuo entre el vector de movimiento calculado por la unidad de búsqueda de movimiento 181 y el vector de movimiento predictivo calculado por la unidad de predicción de vector de movimiento 186, y produce como salida el residuo calculado como un residuo de predicción de vector de movimiento.

30 La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un aparato de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la realización de la presente invención. En un aparato de decodificación de imágenes en movimiento 2 de la presente realización, particularmente, una unidad de compensación de movimiento 25 es una parte que es diferente de la técnica convencional, y otras partes son las mismas que un aparato de decodificación de imágenes en movimiento general en la técnica convencional, el cual se utiliza como decodificador en la norma H.264 y similares.

35 El aparato de decodificación de imágenes en movimiento 2 recibe y decodifica el tren de bits codificado por el aparato de codificación de imágenes en movimiento 1, ilustrado en la FIG. 1, y produce como salida una señal decodificada de una imagen decodificada.

40 Para esta decodificación, basándose en el tren de bits recibido, una unidad de decodificación de fuente de información 20 decodifica por entropía un coeficiente de transformada cuantificado de un bloque que será decodificado y decodifica un residuo de predicción de vector de movimiento. Una unidad de cuantificación inversa 21 recibe y cuantifica de manera inversa el coeficiente de transformada cuantificado, y produce como salida un coeficiente de transformada decodificado. Una unidad de transformación ortogonal inversa 22 realiza una transformación ortogonal inversa sobre el coeficiente de transformada decodificado y produce como salida una señal de residuo de predicción decodificada. Una unidad de cálculo de señal decodificada 23 añade una señal predictiva generada por la unidad de compensación de movimiento 25 a la señal de residuo de predicción decodificada, y genera una señal decodificada de un bloque que será decodificado. Esta señal decodificada se produce como salida para un aparato externo como un aparato de visualización, y se almacena en una memoria de trama 24 con el fin de utilizarse como imagen de referencia de compensación de movimiento en la unidad de compensación de movimiento 25.

45 La unidad de compensación de movimiento 25 predice un vector de movimiento utilizando la información decodificada almacenada en la memoria de trama 24, añade el vector de movimiento predictivo al residuo de predicción de vector de movimiento decodificado por la unidad de decodificación de fuente de información 20 para calcular un vector de movimiento, y genera la señal predictiva del bloque que será decodificado basándose en el vector de movimiento con referencia a una imagen de referencia de la memoria de trama 24.

Aquí, en el momento de la predicción del vector de movimiento, en lugar de utilizar simplemente vectores de movimiento de bloques decodificados alrededor del bloque que será decodificado, la unidad de compensación de movimiento 25 establece un gran número de bloques candidatos primarios decodificados en posiciones predeterminadas en relación con la posición del bloque que será decodificado, y establece vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de vectores de movimiento utilizados en la decodificación de los bloques candidatos primarios. Por otra parte, la unidad de compensación de movimiento 25 calcula los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de la información decodificada, los reduce a un pequeño número de vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios de acuerdo con los grados de fiabilidad, y calcula un vector de movimiento predictivo utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios. Un proceso de cálculo del vector de movimiento predictivo utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios puede realizarse utilizando el mismo procedimiento de predicción de vector de movimiento que en la técnica convencional.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración detallada de la unidad de compensación de movimiento 25 ilustrada en la FIG. 3. Tal como se ilustra en la FIG. 4, la unidad de compensación de movimiento 25 está provista de una unidad de cálculo de vector de movimiento 251, una unidad de creación de señal predictiva 252, una memoria de vector de movimiento 253, una unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 254, una unidad de cálculo de grado de fiabilidad 255, una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 256, y una unidad de predicción de vector de movimiento 257.

En la compensación de movimiento en la decodificación del bloque que será decodificado, en primer lugar, la unidad de cálculo de vector de movimiento 251 añade un residuo de predicción de vector de movimiento obtenido decodificando un tren de bits codificado a un vector de movimiento predictivo predicho por la unidad de predicción de vector de movimiento 257 utilizando información decodificada, y produce como salida un vector de movimiento que se utilizará en la decodificación. Este vector de movimiento se almacena en la memoria de vector de movimiento 253 y se produce como salida para la unidad de creación de señal predictiva 252. La unidad de creación de señal predictiva 252 lee una señal decodificada de una posición de la imagen de referencia indicada por el vector de movimiento de entrada, y la produce como salida como una señal predictiva del bloque que será decodificado.

La unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 254 lee los vectores de movimiento de N (N es un número entero superior o igual a 2) bloques candidatos primarios en posiciones predeterminadas, que son almacenados en la memoria de vector de movimiento 253 después de ser decodificados en el pasado, establece estos vectores de movimiento como los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, e informa a la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 255 de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios.

La unidad de cálculo de grado de fiabilidad 255 calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, que representa cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será decodificado, utilizando información de imagen decodificada (una señal decodificada).

La unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 256 selecciona los M (M es un número entero superior o igual a 1, e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios superiores como los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios en orden descendente de los grados de fiabilidad calculados por la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 255.

La unidad de predicción de vector de movimiento 257 calcula un vector de movimiento predictivo del bloque que será decodificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios seleccionados por la unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 256. Un procedimiento de cálculo del vector de movimiento predictivo en la unidad de predicción de vector de movimiento 257 puede ser el mismo que en la técnica convencional, y, por ejemplo, la mediana de los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios se emplea como el vector de movimiento predictivo. Alternativamente, cuando un identificador de un vector de movimiento que se utilizará en la predicción ha sido designado por un lado de codificación, el vector de movimiento indicado por el identificador se emplea como el vector de movimiento predictivo.

A continuación, de entre los procesos realizados por la unidad de compensación de movimiento 18 en el aparato de codificación de imágenes en movimiento 1 y la unidad de compensación de movimiento 25 en el aparato de decodificación de imágenes en movimiento 2, se describirá el proceso de predicción de vector de movimiento asociado con la presente invención con referencia a la FIG. 5 a la FIG. 10B. En lo sucesivo, se describirá principalmente el proceso de predicción de vector de movimiento de un lado de codificación; sin embargo, el proceso de predicción de vector de movimiento de un lado de decodificación también es el mismo.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo del proceso de predicción de vector de movimiento.

[Proceso de la etapa S1]

Inicialmente, la unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183 (o 254) lee vectores de

movimiento de N bloques candidatos primarios desde la memoria de vector de movimiento 182 (o 253).

5 Aquí, se describirá un ejemplo de establecimiento de los bloques candidatos primarios con referencia a la FIG. 6A y la FIG. 6B. Los bloques candidatos primarios pueden seleccionarse y establecerse a partir de una imagen que será codificada (decodificada), o pueden seleccionarse de una imagen codificada y establecerse.

10 La FIG. 6A ilustra un ejemplo en el cual los bloques codificados en una imagen que será codificada 3 se establecen como los bloques candidatos primarios. En este caso, un gran número de (10 en este ejemplo) bloques codificados B1 a B10 alrededor de un bloque que será codificado 31 se establecen como los bloques candidatos primarios. También es posible que un lado de decodificación establezca bloques decodificados en las mismas posiciones que los bloques candidatos primarios utilizados en el lado de codificación como los bloques candidatos primarios.

15 La FIG. 6B ilustra un ejemplo en el cual los bloques codificados en una imagen codificada 30 se establecen como los bloques candidatos primarios. Por ejemplo, si la posición de un bloque B11 (un bloque de posición correspondiente) en la imagen codificada 30 es la misma que la posición del bloque que será codificado 31 en la imagen que será codificada 3, el bloque B11 y algunos bloques B12 a B19 alrededor del bloque B11 se establecen como los bloques candidatos primarios.

20 Con el fin de establecer vectores de movimiento de referencia candidatos primarios tan diversos como sea posible a partir del grupo de los bloques candidatos primarios, también resulta adecuado combinar un procedimiento para seleccionar los bloques candidatos primarios a partir de la imagen que será codificada 3 tal como se ilustra en la FIG. 6A con un procedimiento para seleccionar los bloques candidatos primarios a partir de la imagen codificada 30 tal como se ilustra en la FIG. 6B. Por ejemplo, después de seleccionarse  $N_1$  bloques codificados a partir de la imagen que será codificada 3 y seleccionarse  $N_2$  bloques codificados a partir de la imagen codificada 30, se establecen los  $N (= N_1 + N_2)$  bloques candidatos primarios totales.

Cabe destacar que en lugar de establecer bloques de una imagen codificada como los bloques candidatos primarios, pueden establecerse bloques de una pluralidad de imágenes codificadas como los bloques candidatos primarios.

30 [Proceso de la etapa S2]

La unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183 determina si cada uno de los N bloques candidatos primarios es o no un bloque de una imagen codificada (o una imagen decodificada). Si los bloques candidatos primarios son bloques de la imagen codificada, la unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183 realiza la siguiente etapa S3.

[Proceso de la etapa S3]

40 Si los bloques candidatos primarios son los bloques de la imagen codificada, en lugar de establecer los propios vectores de movimiento utilizados al codificarlos como los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, los vectores de movimiento son procesados para que correspondan a una imagen de referencia de la imagen que será codificada.

45 Los vectores de movimiento, por ejemplo, son procesados de la siguiente manera. Cuando el tiempo de una imagen de un bloque que será codificado se establece como  $T_e$ , el tiempo de una imagen codificada que incluye un bloque candidato primario (el vector de movimiento utilizado en la codificación es  $V_c$ ) se establece como  $T_c$ , el tiempo de una imagen a la que hace referencia el bloque que será codificado se establece como  $T_r$ , y el tiempo de una imagen a la que hace referencia el bloque candidato primario se establece como  $T_{r2}$ , un vector de movimiento de referencia candidato primario procesado  $V$  se calcula como en la siguiente ecuación.

$$V = V_c \times (T_r - T_e) / (T_{r2} - T_c)$$

50 Los «tiempos» de las imágenes pueden ser cualquier tiempo que indique una relación de tiempo entre las imágenes, como una información de tiempo de visualización de una imagen o un recuento de orden de imagen (POC) definido en la norma H.264.

60 La FIG. 7 ilustra un ejemplo de establecimiento de un vector de movimiento de referencia candidato primario para un bloque candidato primario de una imagen codificada. La imagen codificada puede ser cualquier imagen inter (una imagen codificada a través de compensación de movimiento). Por ejemplo, en el caso de una imagen B en la norma H.264, pueden utilizarse las imágenes P anterior y siguiente.

65 En el ejemplo de la FIG. 7, se supone que P2 indica la imagen que será codificada 3 y P4 indica la imagen codificada 30 incluyendo los bloques candidatos primarios. Por otra parte, entre P1 a P4, se supone que P1 y P4 indican imágenes P y P2 y P3 indican imágenes B. La imagen que será codificada 3 de P2 utiliza la imagen codificada 30 de P4 como imagen de referencia, y la imagen codificada 30 de P4 utiliza P1 como imagen de referencia.

Un vector de movimiento  $V_{p4}$  (una flecha indicada por una línea de puntos en la FIG. 7) de un bloque candidato primario en la imagen codificada 30 de P4 es un vector para la imagen codificada de P1. Así, a partir de una distancia temporal L1 entre P1 y P4, una distancia temporal L2 entre P2 y P4, y la dirección de referencia, un vector de movimiento de referencia candidato primario V (una flecha indicada por una línea continua en la FIG. 7) se calcula como en la siguiente ecuación.

$$V = -V_{p4} \times L2 / L1$$

Es decir, si esta ecuación se aplica a la ecuación anterior " $V = V_c \times (T_r - T_e) / (T_{r2} - T_c)$ " para calcular el vector de movimiento de referencia candidato primario V,  $V_{p4} = V_c$ , el tiempo de la imagen P2 es  $T_e$ , el tiempo de la imagen P4 es  $T_c = T_r$ , y el tiempo de la imagen P1 es  $T_{r2}$ . Procesando el vector de movimiento  $V_{p4}$  del bloque candidato primario utilizando esta ecuación, el resultado puede utilizarse como el vector de movimiento de referencia candidato primario V.

[Proceso de la etapa S4]

La unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario 183 (o 254) establece los vectores de movimiento obtenidos a partir de los N bloques candidatos primarios a través de los procesos anteriores como los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, e informa a la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184 (o 255) de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios.

[Proceso de la etapa S5]

La unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184 (o 255) calcula el grado de fiabilidad de cada uno de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios establecidos utilizando la información codificada. Aquí, los grados de fiabilidad representan cuantitativamente la efectividad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios en la predicción de vector de movimiento del bloque que será codificado (decodificado). Los grados de fiabilidad se calculan para los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios utilizando sólo información ya decodificada cuando un lado de decodificación comienza a decodificar un bloque que será codificado.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del proceso de cálculo de grado de fiabilidad. Por otra parte, la FIG. 9 es un diagrama para explicar cómo obtener el grado de fiabilidad utilizando coincidencia de plantilla.

Como ejemplo de obtención del grado de fiabilidad, se proporcionará una descripción para un procedimiento que aplica coincidencia de plantilla. Se supone que un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado 31 ha de obtenerse en la imagen que será codificada 3 en la FIG. 9. Una plantilla 32 es un conjunto de píxeles codificados adyacentes al bloque 31 que será codificado (en este ejemplo, un área en forma de L invertida configurada por el grupo de píxeles izquierdos y superiores del bloque 31 que será codificado). Cabe destacar que la anchura (el espesor) del área en forma de L invertida corresponde a, por ejemplo, aproximadamente dos píxeles; sin embargo, puede corresponder a un píxel o tres píxeles o más. Una imagen de referencia 4 es una imagen codificada o decodificada. Un bloque de posición correspondiente 41 en la imagen de referencia 4 está en la misma posición que la del bloque que será codificado 31, en la imagen que será codificada 3.

En el proceso de cálculo de grado de fiabilidad de la FIG. 8, en la etapa S51, se obtiene un área obtenida desplazando un área (un área en forma de L invertida adyacente al bloque de posición correspondiente 41) en la imagen de referencia 4 espacialmente en la misma posición que la plantilla 32 por un vector de movimiento de referencia candidato primario  $V_i$ , del cual se calculará el grado de fiabilidad, y esta se adquiere como un área que se hará coincidir 42.

Posteriormente, en la etapa S52, se calcula el grado de similitud entre la plantilla 32 del bloque que será codificado 31 y el área que se hará coincidir 42 en la imagen de referencia 4, y este se establece como el grado de fiabilidad del vector de movimiento de referencia candidato primario  $V_i$ .

Un ejemplo de un índice de un grado de similitud es una suma de diferencias absolutas (SAD). Cuanto menor es la SAD, más alta es la probabilidad de que el vector de movimiento de referencia candidato primario  $V_i$  esté cerca del movimiento del bloque que será codificado 31, y por lo tanto se considera un vector de movimiento de referencia con un alto grado de fiabilidad. El índice del grado de fiabilidad utilizado en la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184 puede ser otro índice que indique el grado de similitud entre la plantilla 32 y el área que se hará coincidir 42. Además de la SAD mencionada anteriormente, puede utilizarse una suma de diferencias cuadradas (SSD), una suma de diferencias transformadas absolutas (SATD) y similares. Todas estas son medidas que indican que un valor más pequeño de las mismas significa un grado más alto de fiabilidad.

Puesto que la plantilla 32 tiene una elevada correlación con una señal de imagen del bloque que será codificado 31, si se utiliza un grado de similitud basado en la misma, es posible identificar un bloque de referencia candidato secundario efectivo para la predicción del vector de movimiento.

Por otra parte, como otro procedimiento para calcular el grado de fiabilidad, es posible utilizar un procedimiento que utiliza el grado de pequeñez de una señal de residuo de predicción decodificada en la compensación de movimiento de un bloque candidato primario. Cuando la señal de residuo de predicción decodificada es grande, es altamente probable que el bloque candidato primario esté colocado en el límite con un objeto y de este modo es un vector de movimiento inefectivo para la predicción de vector de movimiento. Por lo tanto, el grado de fiabilidad se supone que es más alto cuando la señal de residuo de predicción decodificada es más pequeña. Como índice del grado de pequeñez de la señal de residuo de predicción decodificada, es posible utilizar una suma de valores absolutos, una suma de cuadrados, y similares de las señales de residuo de predicción decodificadas.

[Proceso de la etapa S6]

A continuación, la unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185 (o 256) reduce los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a M ( $1 \leq M < N$ ) vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios basándose en la información de grado de fiabilidad de cada vector de movimiento de referencia candidato primario.

La FIG. 10A es un diagrama de flujo de un proceso de determinación de vector de movimiento de referencia. En la etapa S61, la unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185 ordena los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, que han sido calculados por la unidad de cálculo de grado de fiabilidad 184, en orden descendente, y establece los M vectores de movimiento de referencia candidatos primarios superiores con los grados de fiabilidad más altos como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios.

La FIG. 10B es un diagrama de flujo de otro proceso de determinación de vector de movimiento de referencia, e ilustra un ejemplo de un proceso de determinación de vector de movimiento de referencia cuando se considera un caso en el que el número de vectores de movimiento de referencia candidatos primarios no llega a M.

Por ejemplo, puede darse un caso en el cual el número de vectores de movimiento de referencia candidatos primarios no llega al número M predeterminado, como cuando un gran número de bloques intra están incluidos en los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios. En este caso, los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios se determinan como vectores de movimiento de referencia de la siguiente manera.

En primer lugar, en la etapa S62, se determina si el número N de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios es mayor que M o no. Si N es mayor que M, el proceso pasa a la etapa S63, y los M vectores de movimiento de referencia candidatos primarios superiores con los grados más altos de fiabilidad se establecen como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios de manera similar a la etapa S61 descrita anteriormente. Si el número N de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios disponibles realmente no es mayor que M, el proceso pasa a la etapa S64, y N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se establecen como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios.

[Proceso de la etapa S7]

La unidad de predicción de vector de movimiento 186 (o 257) crea un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios seleccionados por la unidad de determinación de vector de movimiento de referencia 185. Un punto clave de la presente invención es que un gran número de vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se reduce de acuerdo con los grados de fiabilidad, obteniendo así un vector de movimiento predictivo para calcular un residuo de predicción de vector de movimiento utilizando vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios con altos grados de fiabilidad. De este modo, el proceso de obtención del vector de movimiento predictivo a partir de los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios puede ser el mismo que el proceso de la unidad de predicción de vector de movimiento 103 (o 204) de la técnica convencional descrita con referencia a la FIG. 11 o la FIG. 12. Sin embargo, el proceso no es necesariamente el mismo que el de la técnica convencional, y el vector de movimiento predictivo puede obtenerse utilizando otro proceso, incorporando así la presente invención.

Hasta ahora, se ha descrito el ejemplo en el cual se establecen N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de N bloques candidatos primarios. Sin embargo, también es posible establecer los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios de la siguiente manera. Cuando se emplean como candidatos vectores de movimiento de bloques codificados, los vectores de movimiento de un intervalo predeterminado con respecto a estos vectores de movimiento también se establecen como vectores de movimiento de referencia candidatos primarios. Por ejemplo, cuando un vector de movimiento de un bloque codificado se establece como (10, 20) y un intervalo predeterminado se establece como un intervalo de  $\pm 1$  en las direcciones X e Y, además del vector de movimiento (10, 20), se emplean como candidatos los vectores de movimiento (9, 20), (11, 20), (10, 19), (10, 21), (9, 19), (9, 21), (11, 19), y (11, 21). Es decir, los 9 vectores de movimiento de referencia candidatos primarios totales se emplean como candidatos con respecto a un vector de movimiento de un bloque codificado. Si el número de

5 vectores de movimiento de un bloque codificado que se emplean inicialmente como candidatos se establece en K y se emplean como candidatos vectores de movimiento alrededor de todos los K vectores de movimiento, se utilizan (9xK) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios. Sin embargo, en lugar de emplear como candidatos todos los vectores de movimiento alrededor de los vectores de movimiento de bloques codificados, puede emplearse parte de los vectores de movimiento siempre que estén compartidos con un lado de decodificación.

10 Como efecto ventajoso de tal establecimiento, también se consideran los vectores de movimiento alrededor de los vectores de movimiento de bloques codificados, con el resultado de la mejora adicional de la eficiencia de predicción de vector de movimiento.

15 El proceso de codificación de predicción de vector de movimiento descrito anteriormente y el proceso de decodificación de predicción de vector de movimiento también pueden lograrse mediante un ordenador y un programa de software. Por otra parte, el programa puede grabarse en un medio de grabación legible por ordenador, y puede proporcionarse a través de una red.

20 Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito con referencia a los dibujos, las configuraciones detalladas no se limitan a estas realizaciones, y la presente invención engloba el diseño o similar (añadido, omisión, y sustitución, y otras modificaciones de la configuración) en un intervalo que no se aparta de lo esencial de la presente invención. No ha de considerarse que la presente invención está limitada por la descripción precedente, y sólo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**Aplicación industrial**

25 La presente invención, por ejemplo, es aplicable a la codificación de imágenes en movimiento en la que se realiza codificación predictiva sobre un vector de movimiento. De acuerdo con la presente invención, se mejora la eficiencia de predicción de vector de movimiento y también se mejora la eficiencia de codificación de imágenes en movimiento.

**Descripción de los números de referencia**

- 30
- 1 aparato de codificación de imágenes en movimiento
  - 2 aparato de decodificación de imágenes en movimiento
  - 10 unidad de cálculo de señal de residuo de predicción
  - 11 unidad de transformación ortogonal
  - 12 unidad de cuantificación
  - 13 unidad de codificación de fuente de información
  - 14, 21 unidad de cuantificación inversa
  - 15, 22 unidad de transformación ortogonal inversa
  - 16 unidad de cálculo de señal decodificada
  - 17, 24 memoria de trama
  - 18, 25 unidad de compensación de movimiento
  - 181 unidad de búsqueda de movimiento
  - 182, 253 memoria de vector de movimiento
  - 183, 254 unidad de lectura de vector de movimiento de bloque candidato primario
  - 184, 255 unidad de cálculo de grado de fiabilidad
  - 185, 256 unidad de determinación de vector de movimiento de referencia
  - 186, 257 unidad de predicción de vector de movimiento
  - 187 unidad de cálculo de residuo de predicción de vector de movimiento
  - 20 unidad de decodificación de fuente de información
  - 23 unidad de cálculo de señal decodificada
  - 251 unidad de cálculo de vector de movimiento
  - 252 unidad de creación de señal predictiva

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento en un esquema de codificación de imágenes en movimiento en el que una imagen que será codificada es dividida en bloques y la codificación se realiza utilizando compensación de movimiento para cada bloque, comprendiendo el procedimiento:

5 una etapa de realización de una búsqueda de movimiento para un bloque que será codificado en la imagen que será codificada utilizando una imagen de referencia codificada para calcular un vector de movimiento;

10 una etapa (S1-S4) de establecimiento de una pluralidad de bloques que incluyen al menos uno de bloques codificados en la imagen que será codificada y bloques codificados en una imagen codificada y en posiciones predeterminadas en relación con la posición de un bloque que será codificado en la imagen que será codificada como bloques candidatos primarios, y la determinación de N (N es un número entero superior o igual a 2) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de los vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios;

15 una etapa (S5) de cálculo de grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que representan cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando información de imagen codificada para cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios;

20 una etapa de selección de M (M es un número entero predeterminado superior o igual a 1 e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que tienen M grados de fiabilidad superiores cuando los grados de fiabilidad de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios están ordenados en orden descendente de entre los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios;

25 en el que el procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento está caracterizado porque comprende una etapa (S7) de cálculo de un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y de codificación de un residuo entre el vector de movimiento obtenido a través de la búsqueda de movimiento del bloque que será codificado y el vector de movimiento predictivo como información codificada del vector de movimiento, y en la etapa de cálculo del vector de movimiento predictivo, un vector de movimiento de referencia candidato secundario que tiene un valor más cercano al vector de movimiento obtenido por la búsqueda de movimiento entre los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios se establece como el vector de movimiento predictivo, y un identificador del vector de movimiento de referencia candidato secundario establecido se establece como sujeto que será codificado.

30 2. El procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento según la reivindicación 1, en el que, en la etapa de cálculo de los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, un conjunto de píxeles codificados adyacentes al bloque que será codificado se utiliza como plantilla, un área obtenida desplazando un área de la plantilla por un vector de movimiento de referencia candidato primario en la imagen de referencia se establece como un área que se hará coincidir, y un grado de similitud entre el conjunto de los píxeles codificados de la plantilla y un conjunto de píxeles en el área que se hará coincidir se calcula como un grado de fiabilidad.

35 3. El procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento según la reivindicación 1, en el que, en la etapa de cálculo de los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, los grados de fiabilidad se calculan de modo que cuanto menor es una señal de residuo de predicción decodificada en la compensación de movimiento de los bloques candidatos primarios relacionados con los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, más alto es el grado de fiabilidad.

40 4. El procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, en la etapa de determinación de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se determinan a partir de los vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios y los vectores de movimiento que designan áreas en un intervalo predeterminado con respecto a un área designada por cada uno de los vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios.

55 5. Un procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento en un esquema de decodificación de imágenes en movimiento en el que una imagen que será decodificada de una imagen en movimiento que es dividida en bloques y codificada es decodificada, utilizando compensación de movimiento para cada bloque, comprendiendo el procedimiento:

60 una etapa de decodificación de un residuo de predicción de vector de movimiento de un bloque que será decodificado;

65

- una etapa (S1-S4) de establecimiento de una pluralidad de bloques que incluyen al menos uno de bloques decodificados en la imagen que será decodificada y bloques decodificados en una imagen decodificada y en posiciones predeterminadas en relación con la posición del bloque que será decodificado en la imagen que será decodificada como bloques candidatos primarios, y la determinación de N (N es un número entero superior o igual a 2) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de los vectores de movimiento utilizados en la decodificación de los bloques candidatos primarios;
- una etapa (S5) de cálculo de grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que representan cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será decodificado, utilizando información de imagen decodificada para cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios;
- una etapa (S6) de selección de M (M es un número entero predeterminado superior o igual a 1 e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que tienen M grados de fiabilidad superiores cuando los grados de fiabilidad de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios están ordenados en orden descendente de entre los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios;
- en el que el procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento está caracterizado porque comprende una etapa (S7) de cálculo de un vector de movimiento predictivo del bloque que será decodificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y de añadir el vector de movimiento predictivo al residuo de predicción de vector de movimiento decodificado para calcular un vector de movimiento del bloque que será decodificado, y
- en la etapa de cálculo del vector de movimiento predictivo, un vector de movimiento de referencia candidato secundario que corresponde a un identificador designado por un extremo de codificación de entre los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios se establece como el vector de movimiento predictivo del bloque que será decodificado.
6. El procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento según la reivindicación 5, en el que, en la etapa de cálculo de los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, un conjunto de píxeles decodificados adyacentes al bloque que será decodificado se utiliza como plantilla, un área obtenida desplazando un área de la plantilla por un vector de movimiento de referencia candidato primario en una imagen de referencia decodificada se establece como un área que se hará coincidir, y un grado de similitud entre el conjunto de los píxeles decodificados de la plantilla y un conjunto de píxeles en el área que se hará coincidir se calcula como un grado de fiabilidad.
7. El procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento según la reivindicación 5, en el que, en la etapa de cálculo de los grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, los grados de fiabilidad se calculan de modo que cuanto menor es una señal de residuo de predicción decodificada en la compensación de movimiento de los bloques candidatos primarios relacionados con los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, más alto es un grado de fiabilidad.
8. El procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que, en la etapa de determinación de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios, los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios se determinan a partir de los vectores de movimiento utilizados en la decodificación de los bloques candidatos primarios y los vectores de movimiento que designan áreas en un intervalo predeterminado con respecto a un área designada por cada uno de los vectores de movimiento utilizados en la decodificación de los bloques candidatos primarios.
9. Un aparato de codificación de imágenes en movimiento que divide en bloques una imagen que será codificada y codifica una imagen en movimiento utilizando compensación de movimiento para cada bloque, comprendiendo el aparato:
- una unidad de búsqueda de movimiento (181) que realiza una búsqueda de movimiento para un bloque que será codificado en la imagen que será codificada utilizando una imagen de referencia codificada para calcular un vector de movimiento;
- una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia candidato primario (183) que establece una pluralidad de bloques que incluyen al menos uno de bloques codificados en la imagen que será codificada y bloques codificados en una imagen codificada y en posiciones predeterminadas en relación con la posición de un bloque que será codificado en la imagen que será codificada como bloques candidatos primarios, y determina N (N es un número entero superior o igual a 2) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de los vectores de movimiento utilizados en la codificación de los bloques candidatos primarios;
- una unidad de cálculo de grado de fiabilidad (184) que calcula grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de

referencia candidatos primarios que representan cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando información de imagen codificada para cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios;

5 una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia (185) que selecciona M (M es un número entero predeterminado superior o igual a 1 e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que tienen M grados de fiabilidad superiores cuando los grados de fiabilidad de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios están ordenados en orden descendente de entre los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios;

10 en el que el aparato de codificación de imágenes en movimiento está caracterizado porque comprende una unidad de codificación de vector de movimiento (186, 187, 13) que calcula un vector de movimiento predictivo del bloque que será codificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y codifica un residuo entre el vector de movimiento obtenido a través de la búsqueda de movimiento del bloque que será codificado y el vector de movimiento predictivo como información codificada del vector de movimiento, y la unidad de codificación de vector de movimiento establece un vector de movimiento de referencia candidato secundario que tiene un valor más cercano al vector de movimiento obtenido por la búsqueda de movimiento de entre los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios como el vector de movimiento predictivo, y establece un identificador del vector de movimiento de referencia candidato secundario establecido como un sujeto que será codificado.

10. Un aparato de decodificación de imágenes en movimiento que decodifica una imagen que será decodificada de una imagen en movimiento que es dividida en bloques y codificada, utilizando compensación de movimiento para cada bloque, comprendiendo el aparato:

25 una unidad de decodificación de fuente de información (20) que decodifica un residuo de predicción de vector de movimiento de un bloque que será decodificado;

30 una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia candidato primario (254) que establece una pluralidad de bloques que incluyen al menos uno de bloques decodificados en la imagen que será decodificada y bloques decodificados en una imagen decodificada y en posiciones predeterminadas en relación con la posición de un bloque que será decodificado en la imagen que será decodificada como bloques candidatos primarios, y determina N (N es un número entero superior o igual a 2) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios a partir de los vectores de movimiento utilizados en la decodificación de los bloques candidatos primarios;

35 una unidad de cálculo de grado de fiabilidad (255) que calcula grados de fiabilidad de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que representan cuantitativamente la efectividad en la predicción del vector de movimiento del bloque que será codificado, utilizando información de imagen decodificada para cada uno de los vectores de movimiento de referencia candidatos primarios;

40 una unidad de determinación de vector de movimiento de referencia (256) que selecciona M (M es un número entero predeterminado superior o igual a 1 e inferior a N) vectores de movimiento de referencia candidatos primarios que tienen M grados de fiabilidad superiores cuando los grados de fiabilidad de los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios están ordenados en orden descendente de entre los N vectores de movimiento de referencia candidatos primarios como vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios;

50 en el que el aparato de decodificación de imágenes en movimiento está caracterizado porque comprende una unidad de cálculo de vector de movimiento (257, 251) que calcula un vector de movimiento predictivo del bloque que será decodificado utilizando los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios, y añade el vector de movimiento predictivo al residuo de predicción de vector de movimiento decodificado para calcular un vector de movimiento del bloque que será decodificado, y la unidad de cálculo de vector de movimiento establece un vector de movimiento de referencia candidato secundario que corresponde a un identificador designado por un extremo de codificación de entre los vectores de movimiento de referencia candidatos secundarios como el vector de movimiento predictivo del bloque que será decodificado.

55 11. Un programa de codificación de predicción de vector de movimiento para permitir que un ordenador ejecute el procedimiento de codificación predictiva de vector de movimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

60 12. Un programa de decodificación de predicción de vector de movimiento para permitir que un ordenador ejecute el procedimiento de decodificación predictiva de vector de movimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

FIG. 1

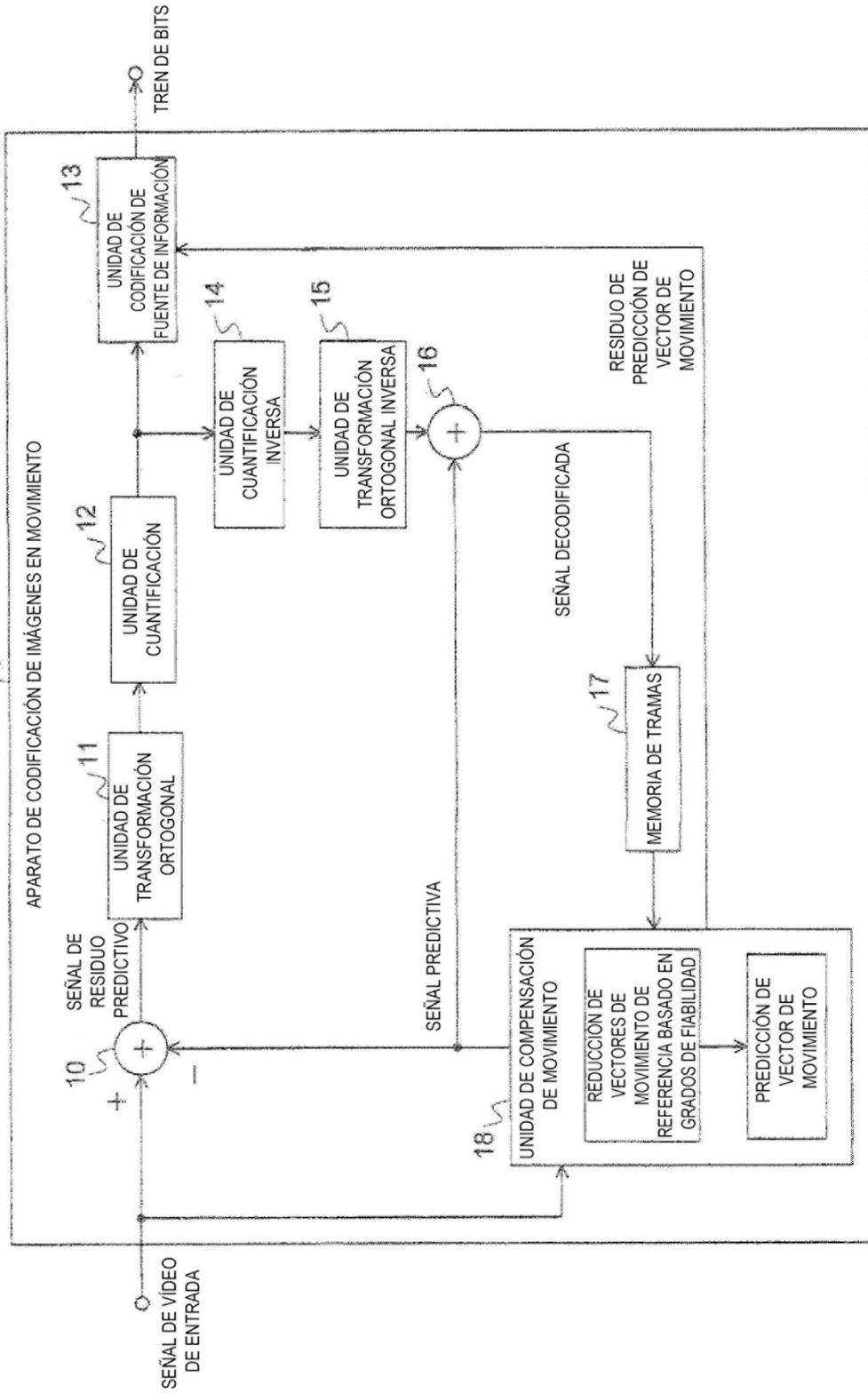


FIG. 2

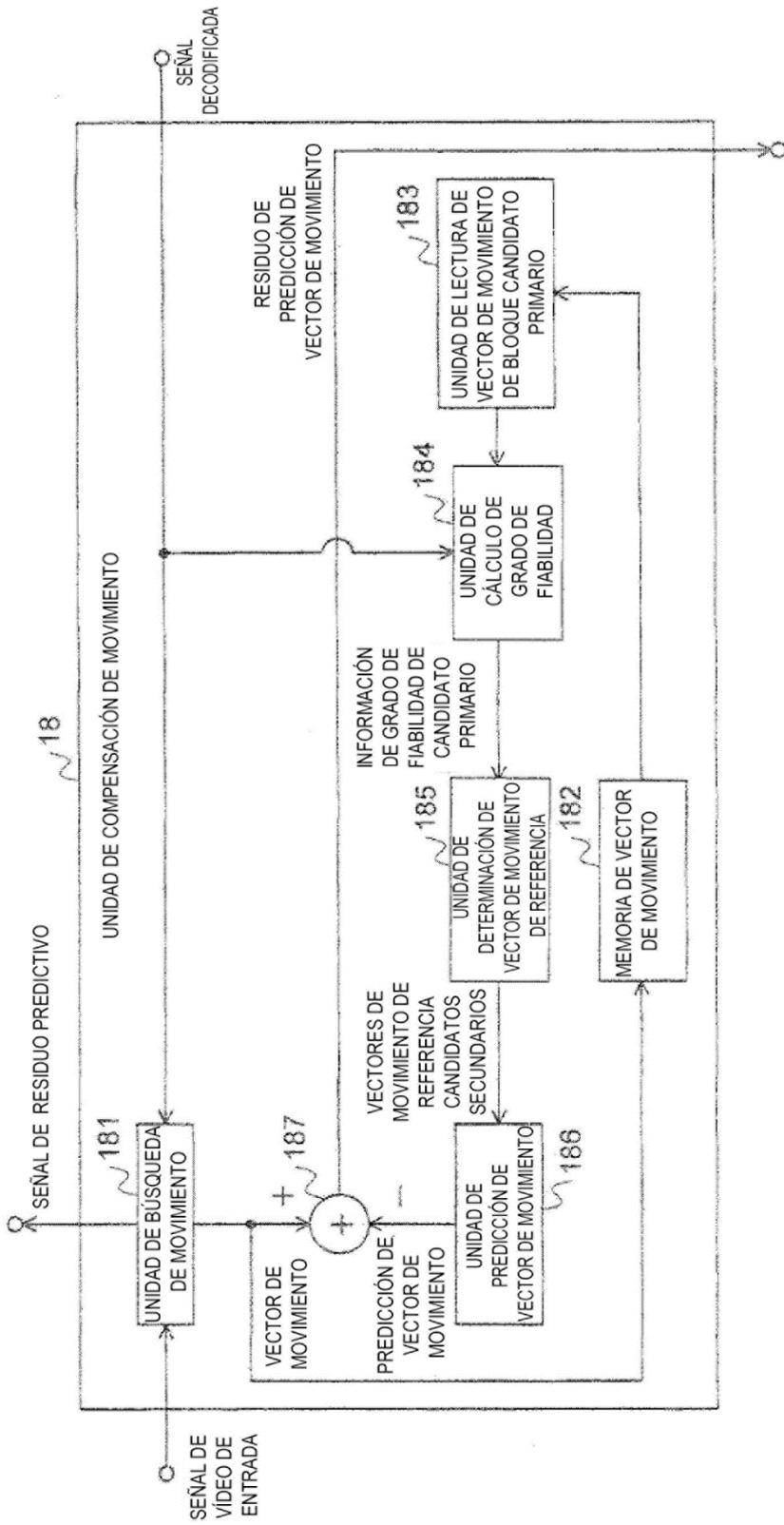


FIG. 3

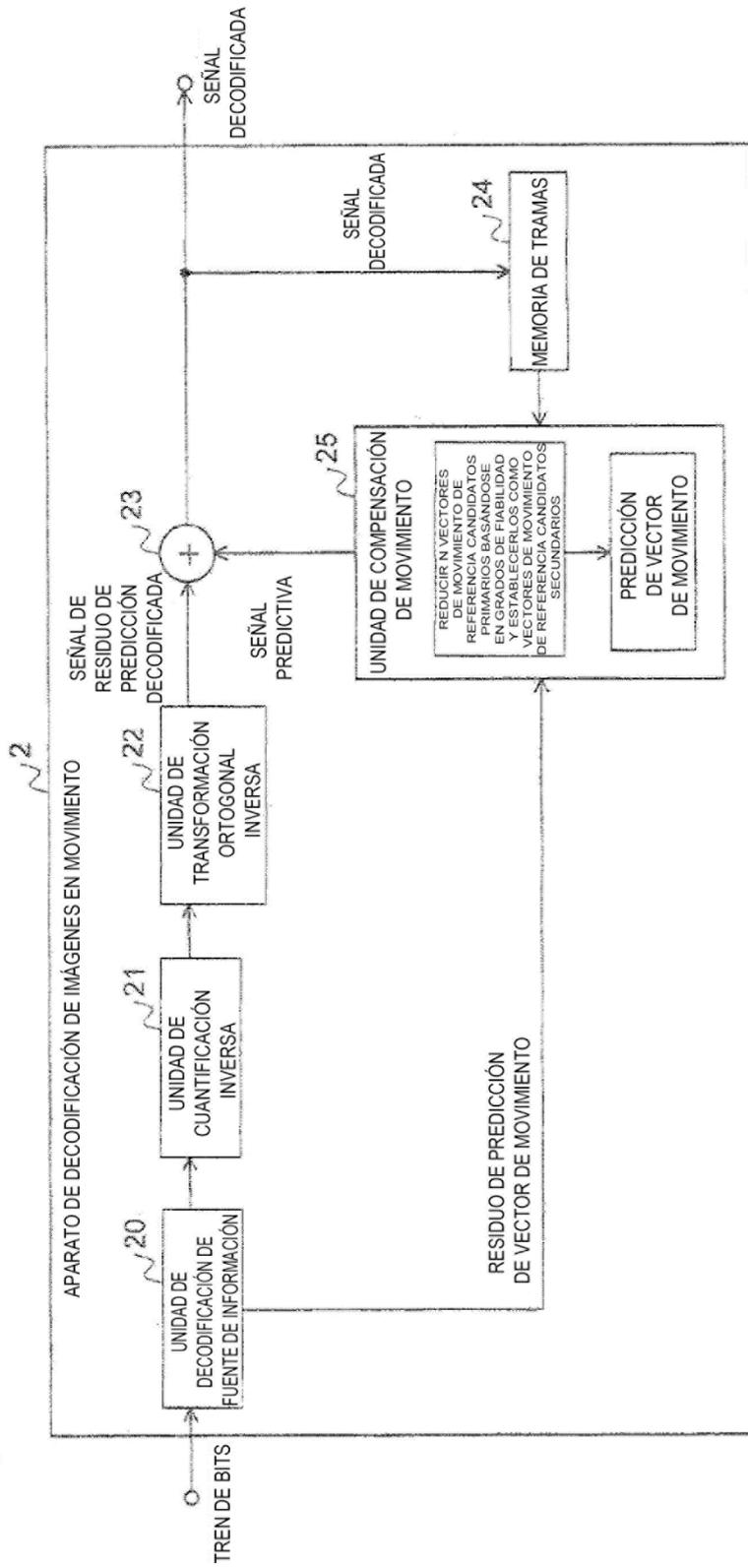


FIG. 4

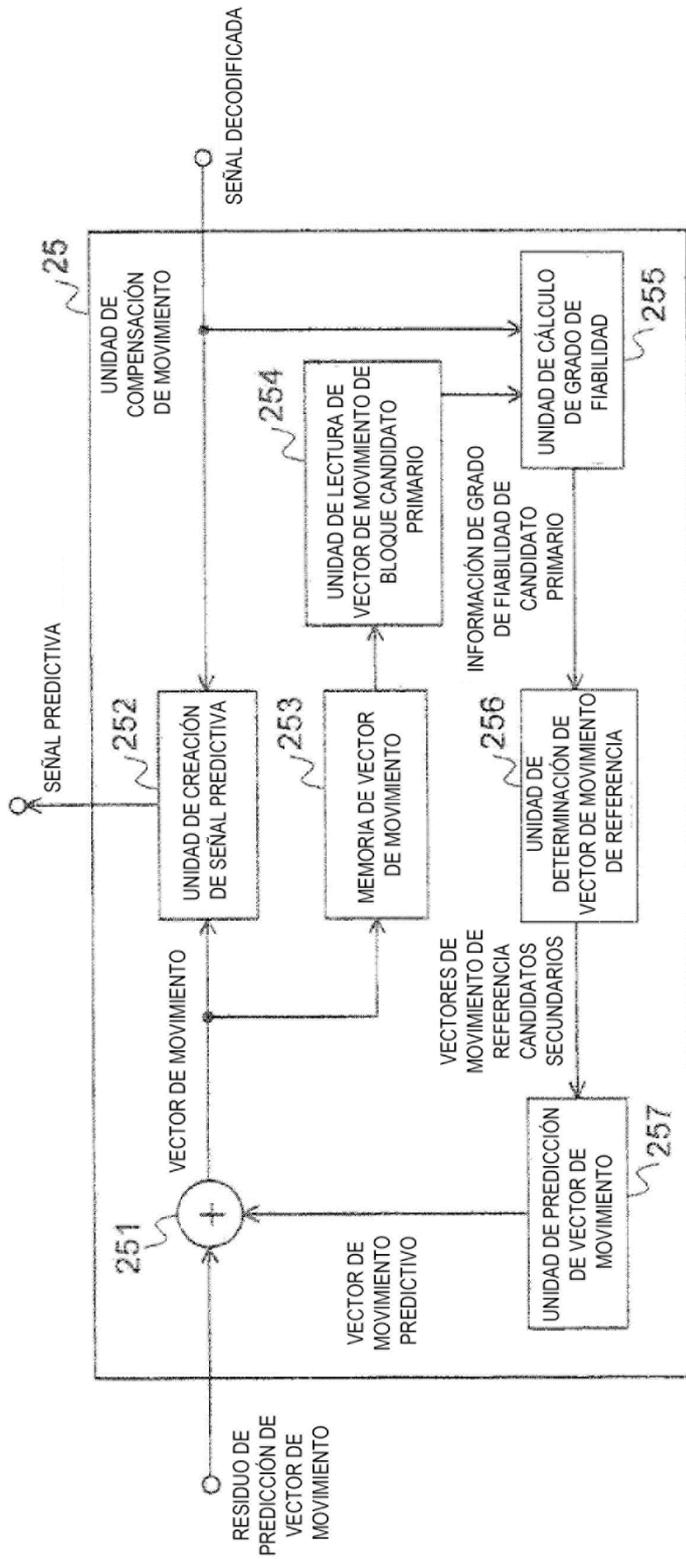


FIG. 5

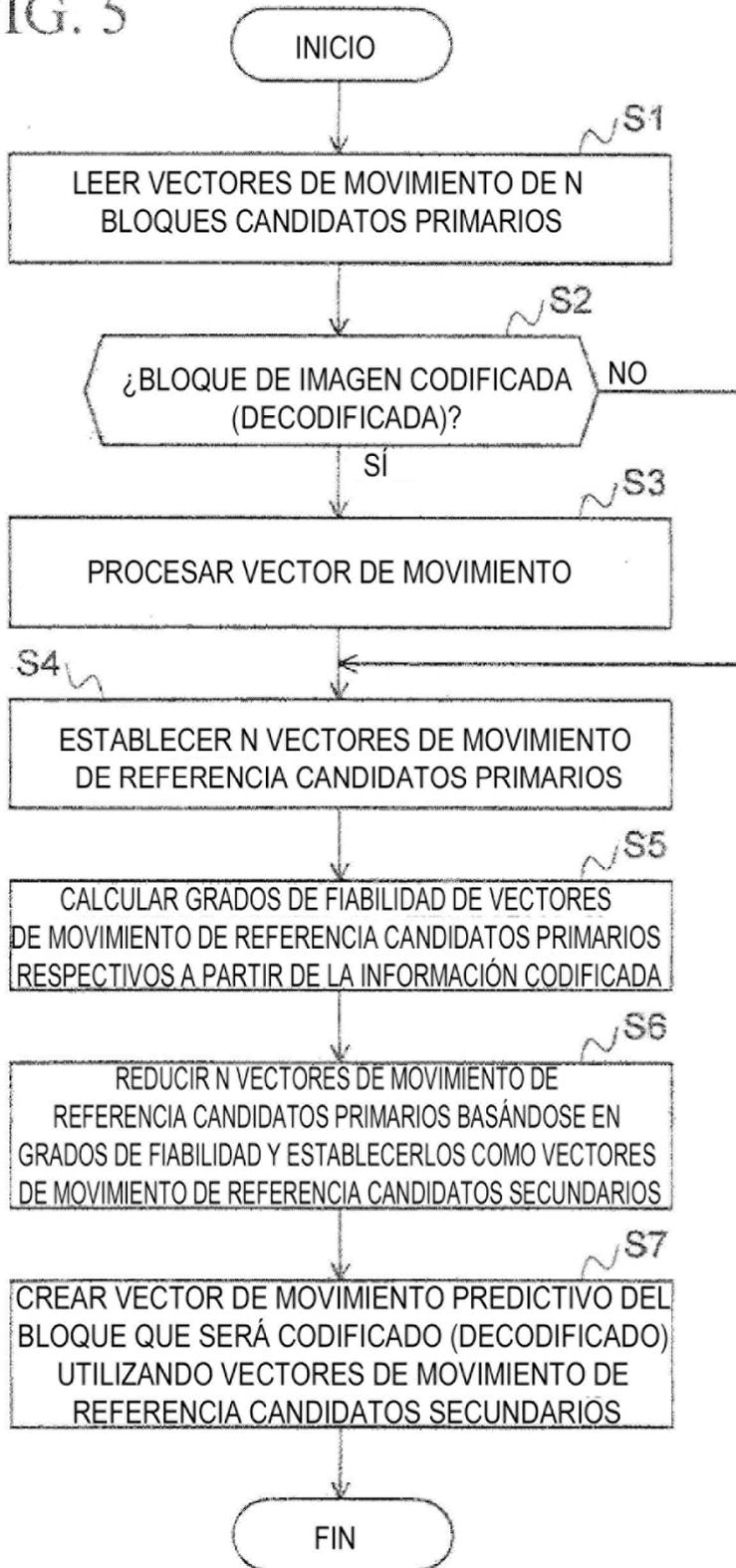


FIG. 6A

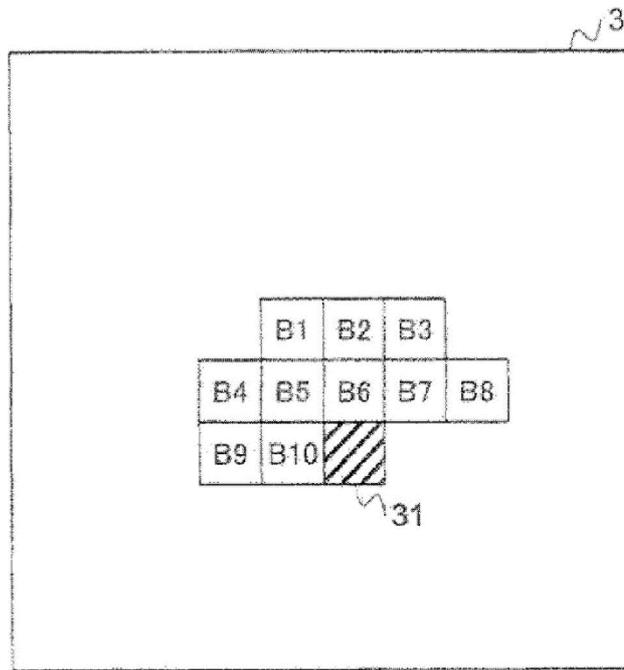


FIG. 6B

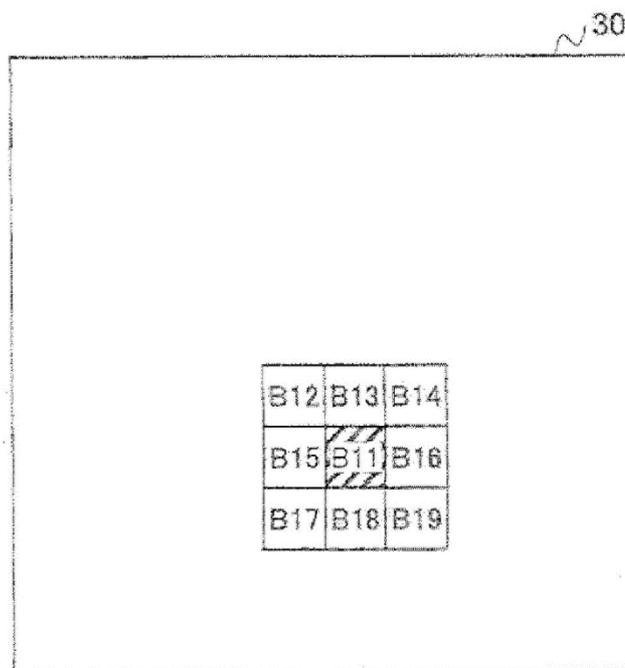


FIG. 7

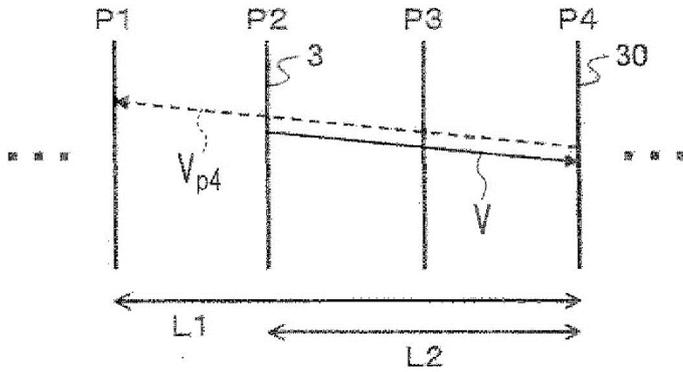


FIG. 8

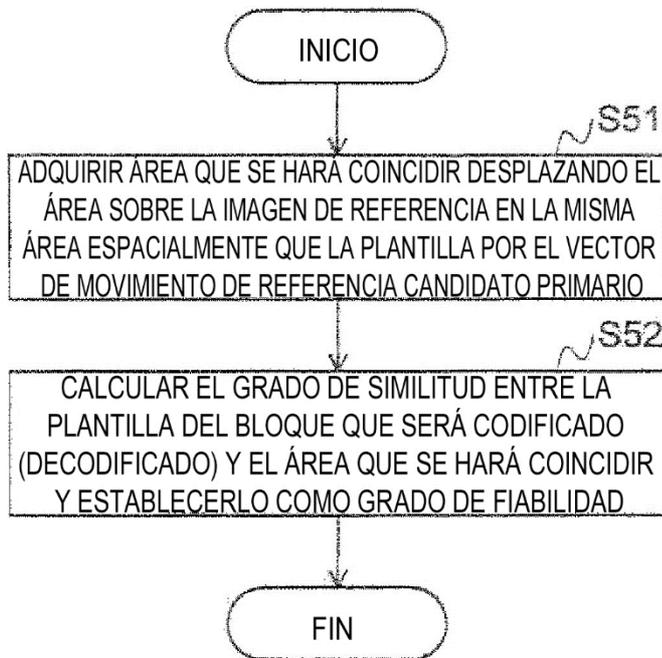


FIG. 9

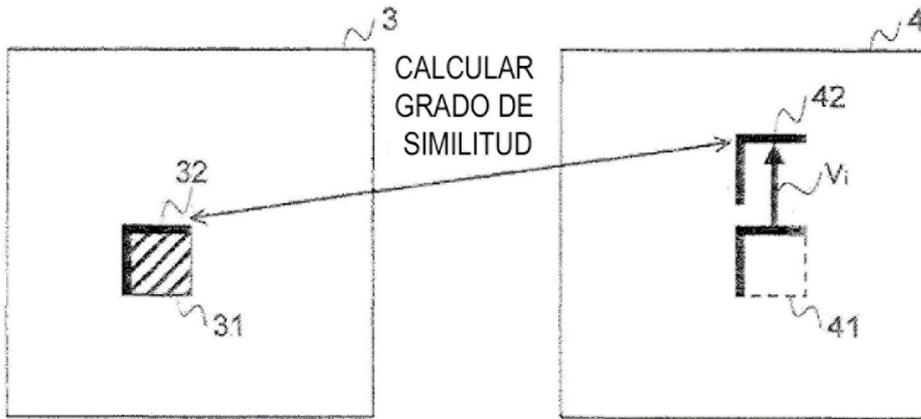


FIG. 10A



FIG. 10B

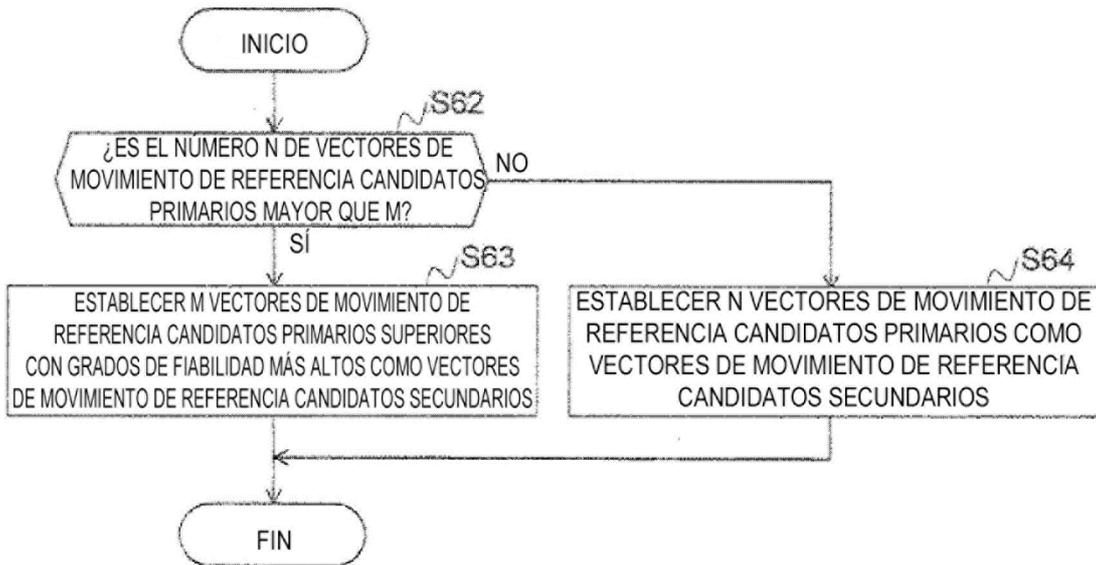


FIG. 11

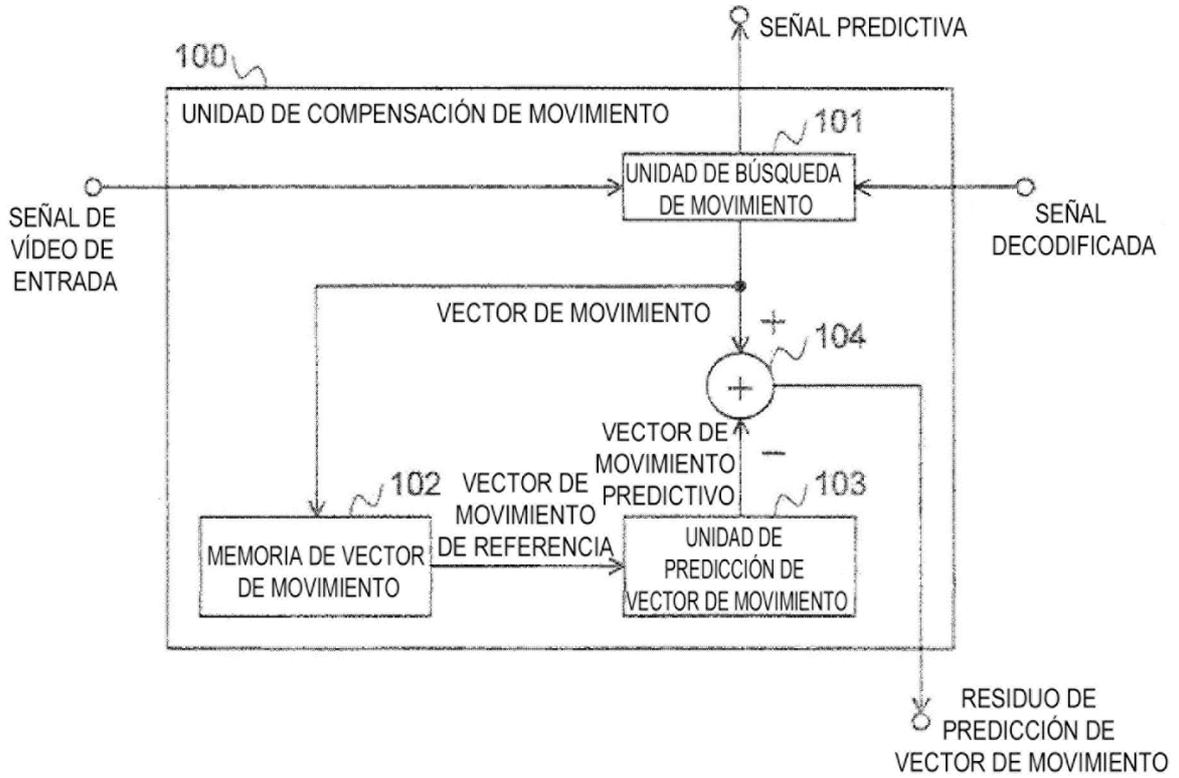


FIG. 12

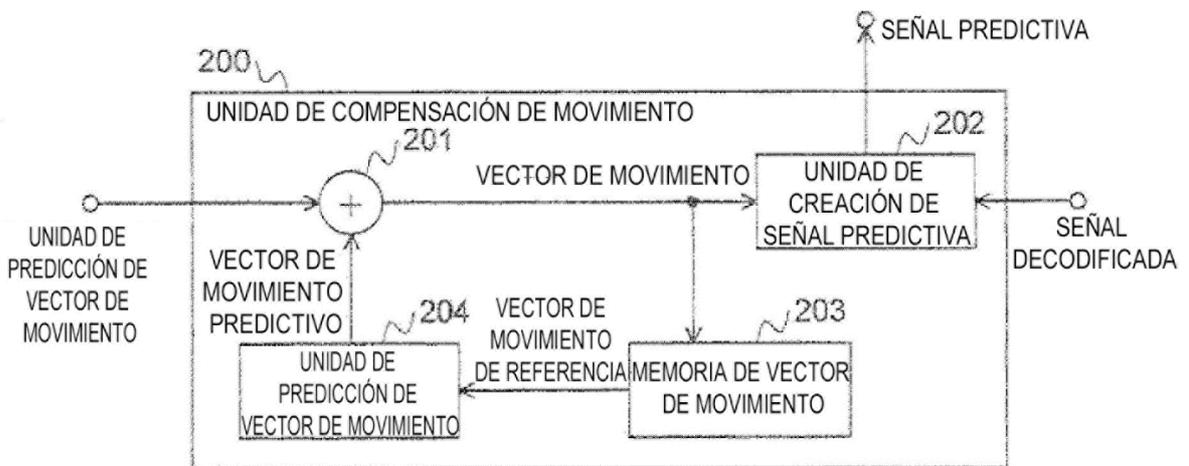


FIG. 13

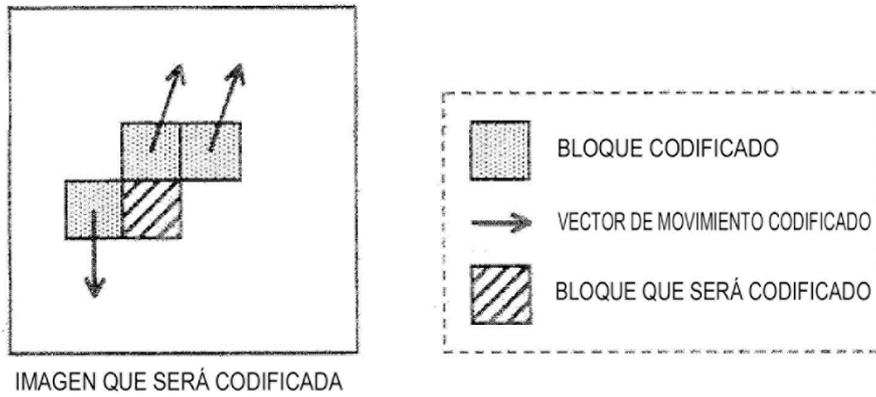


FIG. 14

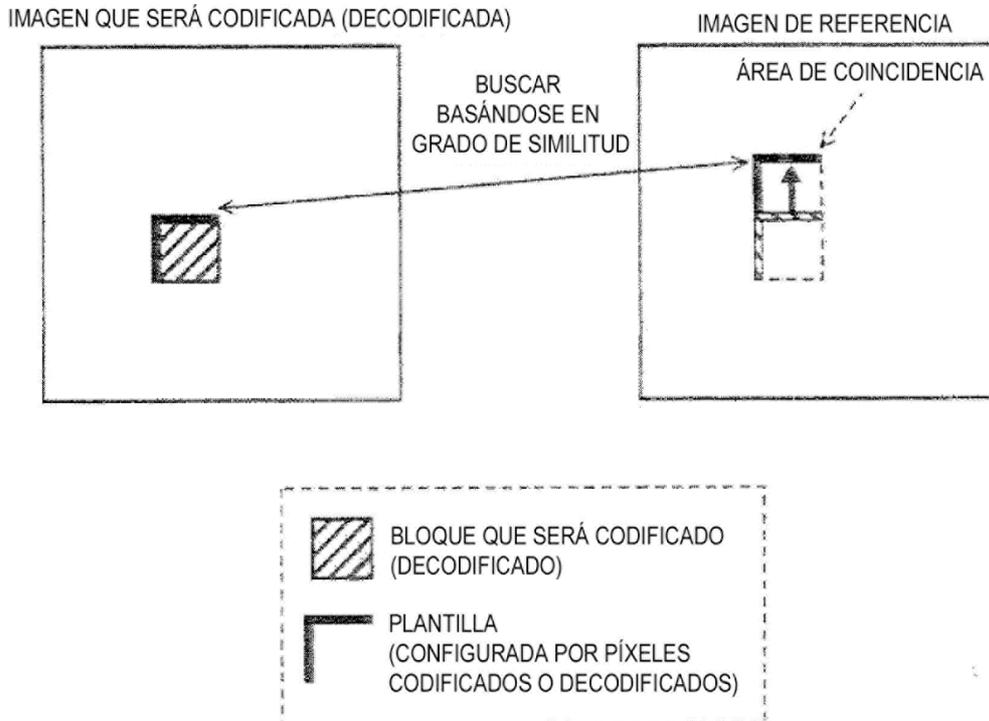


FIG. 15

IMAGEN QUE SERÁ CODIFICADA (EJEMPLO 1)

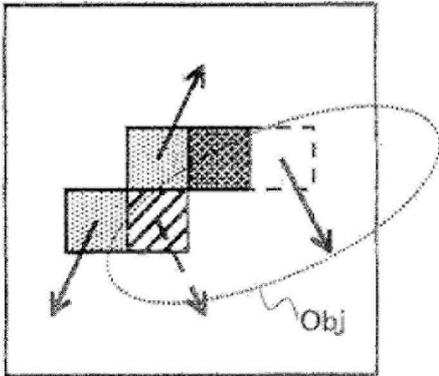


IMAGEN QUE SERÁ CODIFICADA (EJEMPLO 2)

