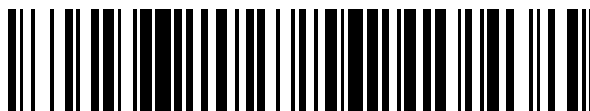


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 203**

51 Int. Cl.:

H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/136 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2010** **E 15185593 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 2988500**

54 Título: **Dispositivo de codificación predictiva de imágenes, procedimiento de codificación predictiva de imágenes, programa de codificación predictiva de imágenes, dispositivo de decodificación predictiva de imágenes, procedimiento de decodificación predictiva de imágenes y programa de decodificación predictiva de imágenes**

30 Prioridad:

23.03.2009 JP 2009069975

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2017

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1 Nagatacho 2-chome
Chiyoda-kuTokyo100-6150, JP

72 Inventor/es:

SUZUKI, YOSHINORI y
BOON, CHOONG SENG

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 641 203 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

Dispositivo de codificación predictiva de imágenes, procedimiento de codificación predictiva de imágenes, programa de codificación predictiva de imágenes, dispositivo de decodificación predictiva de imágenes, procedimiento de decodificación predictiva de imágenes y programa de decodificación predictiva de imágenes

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de codificación predictiva de imágenes, a un procedimiento de codificación predictiva de imágenes, a un programa de codificación predictiva de imágenes, a un dispositivo de decodificación predictiva de imágenes, a un procedimiento de decodificación predictiva de imágenes y a un programa de decodificación predictiva de imágenes. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de codificación predictiva de imágenes, a un procedimiento de codificación predictiva de imágenes, a un programa de codificación predictiva de imágenes, a un dispositivo de decodificación predictiva de imágenes, a un procedimiento de decodificación predictiva de imágenes y a un programa de decodificación predictiva de imágenes que realizan la codificación predictiva y la decodificación predictiva usando división de regiones.

Técnica anterior

La tecnología de codificación por compresión se usa con el fin de transmitir y almacenar de manera eficaz datos de imágenes fijas y datos de imágenes en movimiento. Los sistemas de MPEG-1 a 4 y de la recomendación H.261 a la recomendación H.264 de la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) se usan ampliamente para un sistema de codificación por compresión para imágenes en movimiento.

En tales sistemas de codificación, el procesamiento de codificación y el procesamiento de decodificación se realizan después de dividir una imagen, que sirve como objetivo de codificación, en una pluralidad de bloques. En la codificación de predicción intra-imagen, se produce una señal de predicción de un bloque de destino usando una señal de imagen reconstruida adyacente dentro de la misma imagen en la que está incluido el bloque de destino. La señal de imagen reconstruida se genera restaurando los datos de imagen comprimidos. A continuación, en la codificación por predicción intra-imagen, se genera una señal diferencial restando la señal de predicción a una señal del bloque de destino, y se codifica la señal diferencial. En la codificación de predicción inter-imagen, que hace referencia a la señal de imagen reconstruida dentro de una imagen diferente a la imagen en la que está incluido el bloque de destino, se realiza una compensación de movimiento y, de este modo, se produce una señal de predicción. A continuación, en la codificación por predicción inter-imagen, la señal de predicción se resta a la señal del bloque de destino, para producir una señal diferencial, y se codifica la señal diferencial.

Por ejemplo, la codificación por predicción intra-imagen de la recomendación H.264 adopta un procedimiento en el que la señal de predicción se produce mediante la extrapolación, en una dirección predeterminada, de los valores de píxeles reconstruidos (señales reconstruidas) de píxeles ubicados de manera adyacente a un bloque que sirve como objetivo de codificación. La figura 20 es una vista esquemática que describe el procedimiento de predicción intra-imagen usado en la recomendación H.264 de la ITU. La figura 20(A) muestra el procedimiento de predicción intra-imagen en el que se realiza extrapolación en una dirección vertical. En la figura 20(A), un bloque de destino de píxeles 802 de tamaño 4 x 4 es el bloque de destino que sirve como objetivo de codificación. Un grupo de píxeles 801 compuesto por los píxeles A a M, ubicados de manera adyacente a un límite del bloque de destino 802, es una región adyacente, y es una señal de imagen que se ha reconstruido en el proceso anterior. En la predicción mostrada en la figura 20(A), los valores de píxel de los píxeles adyacentes A a D, ubicados directamente por encima del bloque de destino 802, se extrapolan hacia abajo para producir una señal de predicción.

La figura 20(B) muestra un procedimiento de predicción intra-imagen en el que se realiza extrapolación en una dirección horizontal. En la predicción mostrada en la figura 20(B), se produce una señal de predicción mediante la extrapolación de valores de píxel de los píxeles reconstruidos I a L, ubicados a la izquierda del bloque de destino 802, hacia la derecha.

En el procedimiento de predicción intra-imagen, la señal de predicción que tiene la mínima diferencia con respecto a la señal original del bloque de destino se toma como la señal de predicción óptima, entre las nueve señales de predicción producidas por los procedimientos mostrados en (A) - (I) de la figura 20. Procedimientos específicos para producir la señal de predicción de esta manera se describen, por ejemplo, en la bibliografía de patente 1.

En la codificación habitual por predicción inter-imagen, se produce una señal de predicción buscando una señal que se asemeje a la señal original del bloque que sirve como objetivo de codificación, a partir de imágenes reconstruidas. En la codificación por predicción inter-imagen, se codifican un vector de movimiento y una señal residual entre la señal original y la señal de predicción del bloque de destino. El vector de movimiento es un vector que indica una magnitud de desplazamiento espacial entre el bloque de destino y una región en la que se ubica la señal buscada. La técnica de buscar el vector de movimiento para cada bloque, de esta manera, se denomina correlación de bloques.

La figura 21 es una vista esquemática que describe la correlación de bloques. En la figura 21, se muestra una imagen reconstruida 903 en (a) y se muestra una imagen 901, que incluye un bloque de destino 902, en (b). En este caso, una región 904 en la imagen 903 es una región que está en la misma posición espacial que el bloque de destino 902. En la correlación de bloques, se establece un intervalo de búsqueda 905 que rodea a la región 904, y se detecta, a partir del intervalo de búsqueda, una región 906 que tiene la mínima suma de diferencias absolutas con respecto a la señal original del bloque de destino 902. La señal de la región 906 se vuelve una señal de predicción, y se detecta un vector, que indica la magnitud del desplazamiento desde la región 904 hasta la región 906, como vector de movimiento 907.

En la correlación de bloques, también existe un procedimiento en el que se preparan una pluralidad de imágenes de referencia 903, y se selecciona, para cada bloque de destino, la imagen de referencia para realizar la correlación de bloques, y se detecta información de selección de imagen de referencia. En la recomendación H.264, con el fin de asimilar cambios de características locales en las imágenes, se preparan una pluralidad de tipos de predicción con diferentes tamaños de bloques para codificar el vector de movimiento. Los tipos de predicción de la recomendación H.264 se describen en la bibliografía de patente 2, por ejemplo.

En la codificación por compresión de datos de imágenes en movimiento, cada imagen (trama o campo) puede codificarse en cualquier secuencia. Por tanto, existen tres enfoques para un orden de codificación en la predicción inter-imagen que produce una señal de predicción con referencia a imágenes reconstruidas. El primer enfoque es una predicción hacia delante que produce una señal de predicción con referencia a imágenes reconstruidas en el pasado, en un orden de visualización. El segundo enfoque es una predicción hacia atrás que produce una señal de predicción con referencia a imágenes reconstruidas en el futuro, en un orden de visualización. El tercer enfoque es una predicción bidireccional que realiza tanto la predicción hacia delante como la predicción hacia atrás para promediar las dos señales de predicción. Estos tipos de predicción inter-imagen se describen en la bibliografía de patente 3, por ejemplo.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

- Bibliografía de patente 1: Patente estadounidense nº 6765964
- Bibliografía de patente 2: Patente estadounidense nº 7003035
- Bibliografía de patente 3: Patente estadounidense nº 6259739

Sumario de la Invención

Problema técnico

Tal como se ha descrito anteriormente, la producción de la señal de predicción se realiza para cada unidad de bloque. Sin embargo, dado que la ubicación y el movimiento de un objeto en movimiento puede establecerse arbitrariamente en un vídeo, cuando la imagen está dividida en bloques a intervalos iguales, existen casos en los que dos o más regiones con diferentes movimientos y patrones están incluidas en el bloque. En un caso de este tipo, la codificación por predicción de la película produce un gran error de predicción cerca del borde del objeto.

Tal como se ha descrito anteriormente, en la recomendación H.264, con el fin de asimilar cambios de características locales en las imágenes y suprimir un aumento en el error de predicción, se preparan una pluralidad de tipos de predicción con diferentes tamaños de bloques. Sin embargo, a medida que el tamaño de bloque se hace más pequeño, es necesaria información adicional, requerida para producir la señal de predicción (vector de movimiento, etc.) para cada bloque pequeño, dando como resultado un aumento en la cantidad de código de la información adicional. Adicionalmente, cuando se preparan muchos tamaños de bloques, es necesaria información de modalidad para seleccionar el tamaño de bloque, dando como resultado también un aumento en la cantidad de código de la información de modalidad.

En vista de esos problemas, un aspecto de la presente invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de codificación predictiva de imágenes, un procedimiento de codificación predictiva de imágenes y un programa de codificación predictiva de imágenes que puedan codificar de manera eficaz una imagen, suprimiendo a la vez el aumento en la información de predicción, tal como la información adicional (vectores de movimiento, etc.) y la información de modalidad, y reduciendo el error de predicción del bloque de destino. Adicionalmente, otro aspecto de la presente invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de decodificación predictiva de imágenes, un procedimiento de decodificación predictiva de imágenes y un programa de decodificación predictiva de imágenes, que se corresponden con dicho aspecto de codificación.

Solución al problema

Un aspecto de la presente invención se refiere a la codificación de una imagen. Un dispositivo de codificación predictiva de imágenes según una realización incluye: (a) medios de división de regiones para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones; (b) medios de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una región de destino entre la pluralidad de regiones, a partir de una señal reconstruida, y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino; (c) medios de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino; (d) medios de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a una región adyacente ubicada de manera adyacente a la región de destino y decidir, basándose en el resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (e) medios de determinación de anchura de regiones para determinar, cuando los medios de decisión deciden que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, una anchura de región de una partición que está incluida en la región de destino, y en los que la información de predicción asociada a la región adyacente se usa para producir la señal de predicción; (f) medios de codificación de anchura de regiones para codificar información que identifica la anchura de región asociada a la región de destino; (g) medios de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de la señal reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (h) medios de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal original de la región de destino; (i) medios de codificación de señales residuales para codificar la señal residual; (j) medios de restauración de señales residuales para producir una señal residual descodificada, descodificando datos codificados de la señal residual; (k) medios de adición para producir una señal reconstruida de la región de destino añadiendo la señal de predicción a la señal residual descodificada; y (l) medios de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

Adicionalmente, un procedimiento de codificación predictiva de imágenes según una realización incluye: (a) una etapa de división de regiones para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones; (b) una etapa de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una región de destino, entre la pluralidad de regiones a partir de una señal reconstruida, y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino; (c) una etapa de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino; (d) una etapa de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a una región adyacente ubicada de manera adyacente a la región de destino, y decidir, basándose en el resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (e) una etapa de determinación de anchura de regiones para determinar, cuando se decide, en la etapa de decisión, que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, una anchura de región de una partición que está incluida en la región de destino, y en la que la información de predicción asociada a la región adyacente se usa para producir la señal de predicción; (f) una etapa de codificación de anchura de regiones para codificar información que identifica la anchura de región; (g) una etapa de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de la señal reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (h) una etapa de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal original de la región de destino; (i) una etapa de codificación de señales residuales para codificar la señal residual; (j) una etapa de restauración de señales residuales para producir una señal residual descodificada, descodificando datos codificados de la señal residual; (k) una etapa de producción de señales reconstruidas, para producir una señal reconstruida de la región de destino, añadiendo la señal de predicción a la señal residual descodificada; y (l) una etapa de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

Además, un programa de codificación predictiva de imágenes según una realización provoca que un ordenador funcione como: (a) medios de división de regiones para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones; (b) medios de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una región de destino entre la pluralidad de regiones, a partir de una señal reconstruida, y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino; (c) medios de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino; (d) medios de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a una región adyacente ubicada de manera adyacente a la región de destino, y decidir, basándose en el resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (e) medios de determinación de anchura de regiones para determinar, cuando los medios de decisión deciden que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, una anchura de región de una partición que está incluida en la región de destino, y en los que la información de predicción asociada a la región adyacente se usa para producir la señal de predicción; (f) medios de codificación de anchura de regiones para codificar información que identifica la anchura de región; (g) medios de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de la señal

reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (h) medios de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal original de la región de destino; (i) medios de codificación de señales residuales para codificar la señal residual; (j) medios de restauración de señales residuales para producir una señal residual descodificada, descodificando datos codificados de la señal residual; (k) medios de adición para producir una señal reconstruida de la región de destino añadiendo la señal de predicción a la señal residual descodificada; y (l) medios de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

Según un aspecto de codificación de la presente invención, cuando puede usarse la información de predicción de la región adyacente, la señal de predicción de la partición en la región de destino se produce usando la información de predicción de la región adyacente. Por tanto, según el aspecto de codificación de la presente invención, puede reducirse el error de predicción de la región de destino en la que existe un borde. Adicionalmente, dado que la información de predicción de la región adyacente se usa para producir la señal de predicción de la partición en la región de destino, es posible suprimir un aumento en una cantidad de información de predicción.

En una realización, cuando se decide que la información de predicción asociada a la región de destino y la información de predicción asociada a la región adyacente son la misma, similares, iguales, coincidentes o idénticas, puede decidirse que la información de predicción asociada a la región adyacente no se usa para producir la señal de predicción de la región de destino. Esto es debido a que, cuando la información de predicción asociada a la región de destino y la información de predicción asociada a la región adyacente son la misma, no se consigue una reducción en el error de predicción de la región de destino.

En una realización, cuando se decide que una combinación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a la región adyacente no satisface una condición predeterminada, puede decidirse que la información de predicción asociada a la región adyacente no se use para producir la señal de predicción de la región de destino.

En un aspecto de codificación de la presente invención, cuando se decide que la información de predicción asociada a la región adyacente no se use para producir la señal de predicción de la región de destino, puede que no se emitan los datos codificados de la anchura de región asociada a la región de destino. De este modo, se reduce la cantidad de código.

En una realización, la región adyacente puede ser dos regiones adyacentes, una de las cuales está en la parte izquierda y la otra está en la parte superior de la región de destino. En tal caso, cuando se decide que ambas informaciones de predicción asociadas a las dos regiones adyacentes pueden usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, puede codificarse información de identificación que identifica una región adyacente que tiene la información de predicción que va a usarse para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de las dos regiones adyacentes. Según una característica de este tipo, es posible producir la señal de predicción de la partición a partir de una región adyacente óptima fuera de las dos regiones adyacentes; de este modo se consigue la reducción adicional en el error de predicción.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a la descodificación de una imagen. Un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes según una realización incluye: (a) medios de análisis de datos para extraer, a partir de datos comprimidos que se han producido dividiendo una imagen en una pluralidad de regiones y codificando las regiones, datos codificados de información de predicción que se han usado para producir una señal de predicción de una región de destino, datos codificados de información que identifican una anchura de región de una partición en la región de destino en la que se ha usado información de predicción, asociada a una región adyacente ubicada de manera adyacente a la región de destino, para producir la señal de predicción, y datos codificados de una señal residual; (b) medios de descodificación de información de predicción para almacenar la información de predicción asociada a la región de destino, descodificando los datos codificados de la información de predicción; (c) medios de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a la región adyacente, y decidir, basándose en el resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (d) medios de descodificación de anchura de regiones para restaurar, cuando los medios de decisión deciden que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, la anchura de región descodificando los datos codificados de la información que identifica la anchura de región; (e) medios de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de una señal reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (f) medios de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual descodificada de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual; (g) medios de adición para producir una señal reconstruida de la región de destino añadiendo la señal de predicción de la región de destino a la señal residual descodificada; y (h) medios de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

Adicionalmente, un procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según una realización incluye: (a) una etapa de análisis de datos para extraer, a partir de datos comprimidos que se han generado dividiendo una imagen en una pluralidad de regiones, y codificando las regiones, datos codificados de información de predicción que se han usado para producir una señal de predicción de una región de destino, datos codificados de información que identifican una anchura de región de una partición en la región de destino, en la que se ha usado información de predicción asociada a una región adyacente, ubicada de manera adyacente a la región de destino, para producir la señal de predicción, y datos codificados de una señal residual; (b) una etapa de descodificación de información de predicción para restaurar la información de predicción asociada a la región de destino, descodificando los datos codificados de la información de predicción; (c) una etapa de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a la región adyacente, y decidir, basándose en el resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (d) una etapa de descodificación de anchura de regiones para restaurar, cuando se decide en la etapa de decisión que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, la anchura de región descodificando los datos codificados de la información que identifica la anchura de región; (e) una etapa de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de una señal reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (f) una etapa de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual descodificada de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual; (g) una etapa de producción de señales reconstruidas para producir una señal reconstruida de la región de destino, añadiendo la señal de predicción de la región de destino a la señal residual descodificada; y (h) una etapa de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

Además, un programa de descodificación predictiva de imágenes según una realización provoca que un ordenador funcione como: (a) medios de análisis de datos para extraer, a partir de datos comprimidos que se han producido dividiendo una imagen en una pluralidad de regiones, y codificando las regiones, datos codificados de información de predicción que se han usado para producir una señal de predicción de una región de destino; datos codificados de información que identifican una anchura de región de una partición en la región de destino, en la que se ha usado información de predicción, asociada a una región adyacente ubicada de manera adyacente a la región de destino, para producir la señal de predicción; y datos codificados de una señal residual; (b) medios de descodificación de información de predicción para restaurar la información de predicción asociada a la región de destino, descodificando los datos codificados de la información de predicción; (c) medios de decisión para realizar una comparación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a la región adyacente, y decidir, basándose en un resultado de la comparación, si la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino; (d) medios de descodificación de anchura de regiones para restaurar, cuando los medios de decisión deciden que la información de predicción asociada a la región adyacente puede usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, la anchura de región descodificando los datos codificados de la información que identifica la anchura de región; (e) medios de producción de señales de predicción para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de una señal reconstruida, usando la información de predicción asociada a la región de destino, la información de predicción asociada a la región adyacente y la anchura de región; (f) medios de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual descodificada de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual; (g) medios de adición para producir una señal reconstruida de la región de destino, añadiendo la señal de predicción de la región de destino a la señal residual descodificada; y (h) medios de almacenamiento para almacenar la señal reconstruida de la región de destino como la señal reconstruida.

La presente invención, según tal descodificación, permite reproducir, preferiblemente, una imagen a partir de los datos comprimidos producidos por la codificación de la presente invención descrita anteriormente.

En una realización, cuando se decide que la información de predicción asociada a la región de destino y la información de predicción asociada a la región adyacente son la misma, puede decidirse que la información de predicción asociada a la región adyacente no se use para producir la señal de predicción de la región de destino. Adicionalmente, cuando se decide que una combinación de la información de predicción asociada a la región de destino y de la información de predicción asociada a la región adyacente no satisface una condición predeterminada, puede decidirse que la información de predicción asociada a la región adyacente no se use para producir la señal de predicción de la región de destino.

En una realización, cuando se decide que la información de predicción asociada a la región adyacente no se use para producir la señal de predicción de la región de destino, la anchura de región asociada a la región de destino puede fijarse en 0.

En una realización, la región adyacente puede ser dos regiones adyacentes, una de las cuales está en la parte izquierda y la otra está en la parte superior de la región de destino. En tal caso, cuando se decide que ambas informaciones de predicción asociadas a las dos regiones adyacentes pueden usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, los medios de descodificación de anchura de regiones pueden descodificar

información de identificación que identifica una región adyacente que tiene la información de predicción que va a usarse para producir la señal de predicción de la región de destino a partir de las dos regiones adyacentes.

Efectos ventajosos de la invención

Tal como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, se proporcionan un dispositivo de codificación predictiva de imágenes, un procedimiento de codificación predictiva de imágenes y un programa de codificación predictiva de imágenes que puedan codificar de manera eficaz una imagen suprimiendo un aumento en la información de predicción y reduciendo el error de predicción de un bloque de destino. Adicionalmente, según la presente invención, se proporcionan de manera correspondiente un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes, un procedimiento de descodificación predictiva de imágenes y un programa de descodificación predictiva de imágenes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que muestra un dispositivo de codificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 2 es un diagrama que ilustra una partición en un bloque de destino en el que se produce una señal de predicción, usando información de predicción de un bloque adyacente;

la figura 3 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos de un procedimiento de codificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 4 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S108 en la figura 3;

la figura 5 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S202 en la figura 4;

la figura 6 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S110 en la figura 3;

la figura 7 es un diagrama que muestra un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 9 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S508 en la figura 8;

la figura 10 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del bloque adyacente;

la figura 11 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos detallados de otro ejemplo de la etapa S108 en la figura 3;

la figura 12 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos detallados de otro ejemplo de la etapa S508 en la figura 8;

la figura 13 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de la partición en el bloque de destino, en el que la señal de predicción se produce usando la información de predicción del bloque adyacente;

la figura 14 es un diagrama que muestra otro ejemplo de la partición;

la figura 15 es un diagrama que muestra otros ejemplos del bloque de destino y del bloque adyacente;

la figura 16 es un diagrama que muestra un programa de codificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 17 es un diagrama que muestra un programa de descodificación predictiva de imágenes según una realización;

la figura 18 es un diagrama que muestra una estructura de hardware de un ordenador para ejecutar un programa almacenado en un medio de grabación;

la figura 19 es una vista en perspectiva del ordenador para ejecutar el programa almacenado en el medio de grabación;

la figura 20 es una vista esquemática que describe un procedimiento de predicción intra-imagen usado en la recomendación H.264 de la ITU; y

la figura 21 es una vista esquemática que describe la correlación de bloques.

Descripción de realizaciones

5 Las realizaciones preferibles de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos. En cada dibujo, las partes que son la misma, o equivalentes, están etiquetadas con los mismos números de referencia.

10 La figura 1 es un diagrama que muestra un dispositivo de codificación predictiva de imágenes según una realización. Un dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100, mostrado en la figura 1, incluye un terminal de entrada 102, una unidad de división de bloques 104, un generador de señales de predicción 106, una memoria de tramas 108, un restador 110, un transformador 112, un cuantizador 114, un cuantizador inverso 116, un transformador inverso 118, un sumador 120, un codificador de coeficientes transformados cuantizados 122, un terminal de salida 124, un estimador de información de predicción 126, una memoria de información de predicción 128, una unidad de decisión 130, un codificador de información de predicción 132, un elemento de determinación de anchura de regiones 134 y un codificador de anchura de regiones 136. El transformador 112, el cuantizador 114 y el codificador de coeficientes transformados cuantizados 122 funcionan como medios de codificación de señales residuales, mientras que el cuantizador inverso 116 y el transformador inverso 118 funcionan como medios de restauración de señales residuales.

20 A continuación, se describirá cada componente del dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100. El terminal de entrada 102 es un terminal para introducir una señal de una imagen en movimiento. La señal de la imagen en movimiento es una señal que incluye una pluralidad de imágenes. El terminal de entrada 102 está conectado a través de una línea L102 a la unidad de división de bloques 104.

25 La unidad de división de bloques 104 divide la imagen que está incluida en la señal de la imagen en movimiento en una pluralidad de regiones. Específicamente, la unidad de división de bloques 104 selecciona de manera secuencial la pluralidad de imágenes que están incluidas en la señal de la imagen en movimiento como una imagen objetivo de codificación. La unidad de división de bloques 104 divide la imagen seleccionada en una pluralidad de regiones. En la presente realización, la región es un bloque de píxeles de tamaño 8 x 8. Sin embargo, el bloque con diferentes tamaños y/o formas puede usarse como la región. La unidad de división de bloques 104 está conectada a través de una línea L104 al estimador de información de predicción 126.

35 El estimador de información de predicción 126 detecta la información de predicción requerida para producir una señal de predicción de una región de destino (un bloque de destino) que es el objetivo del procesamiento de codificación. En cuanto a un procedimiento para producir información de predicción que sea un procedimiento de predicción, es aplicable la predicción intra-imagen o la predicción inter-imagen que se describió en la técnica anterior. La presente invención, sin embargo, no se limita a tales procedimientos de predicción. La descripción a continuación se proporciona en el caso en el que la correlación de bloques mostrada en la figura 21 se realiza en un proceso de predicción. Cuando se usa la correlación de bloques, la información de predicción incluye vectores de movimiento, información de selección de imagen de referencia y similares. A continuación en el presente documento, la información de predicción que se detecta para producir la señal de predicción del bloque de destino se denomina "información de predicción asociada a un bloque de destino". El estimador de información de predicción 126 está conectado, a través de una línea L126a y una línea L126b, a la memoria de información de predicción 128 y al codificador de información de predicción 132, respectivamente.

La memoria de información de predicción 128 recibe la información de predicción a través de la línea L126a desde el estimador de información de predicción 126 y almacena la información de predicción. La memoria de información de predicción 128 está conectada, a través de una línea L128, a la unidad de decisión 130.

50 El codificador de información de predicción 132 recibe la información de predicción, a través de la línea L126b, desde el estimador de información de predicción 126. El codificador de información de predicción 132 codifica por entropía la información de predicción recibida para producir datos codificados y emite los datos codificados, a través de una línea L132, al terminal de salida 124. Ejemplos de codificación por entropía incluyen la codificación aritmética, la codificación de longitud variable, y similares, pero la presente invención no se limita a tales procedimientos de codificación por entropía.

60 La unidad de decisión 130 recibe la información de predicción asociada al bloque de destino y la información de predicción asociada a un bloque adyacente, a través de la línea L128, desde la memoria de información de predicción 128. El bloque adyacente es una región adyacente ubicada de manera adyacente al bloque de destino y es una región ya codificada. La unidad de decisión 130 compara la información de predicción asociada al bloque de destino con la información de predicción asociada al bloque adyacente, y decide si la información de predicción asociada al bloque adyacente puede usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino.

65 Específicamente, la unidad de decisión 130 compara la información de predicción asociada al bloque de destino con la información de predicción asociada al bloque adyacente y, cuando los dos elementos de información de

predicción coinciden, decide que la información de predicción asociada al bloque adyacente no se usará para producir la señal de predicción del bloque de destino. Esto es debido a que, cuando los dos elementos de información de predicción coinciden, la señal de predicción de una partición del bloque de destino, producida usando la información de predicción asociada al bloque adyacente, puede dar como resultado lo mismo que la señal de predicción producida usando la información de predicción asociada al bloque de destino. Es decir, no puede esperarse una reducción en el error de predicción.

Por otro lado, cuando los dos elementos de información de predicción son diferentes, la unidad de decisión 130 decide que la información de predicción asociada al bloque adyacente puede usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino. La unidad de decisión 130 está conectada, a través de una línea L130, al elemento de determinación de anchura de regiones 134 y al codificador de anchura de regiones 136, y la unidad de decisión 130 emite un resultado de comparación (decisión), a través de la línea L130, al elemento de determinación de anchura de regiones 134 y al codificador de anchura de regiones 136. A continuación en el presente documento, el resultado de decisión, de un caso en el que la información de predicción asociada al bloque adyacente no se usará para producir la señal de predicción del bloque de destino, se menciona como el resultado de decisión que indica "inutilizable", mientras que el resultado de decisión, de un caso en el que la información de predicción asociada al bloque adyacente puede usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino, se menciona como el resultado de decisión que indica "utilizable". A continuación, se describen en detalle las operaciones de la unidad de decisión 130.

El elemento de determinación de anchura de regiones 134 recibe el resultado de decisión, a través de la línea L130, desde la unidad de decisión 130. Cuando el resultado de decisión indica "utilizable", el elemento de determinación de anchura de regiones 134 determina una anchura de región de la partición del bloque de destino en la que la señal de predicción se produce usando la información de predicción asociada al bloque adyacente. Por tanto, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 recibe la información de predicción asociada al bloque de destino y la información de predicción asociada al bloque adyacente, a través de una línea L128a, desde la memoria de información de predicción 128. Además, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 recibe una señal reconstruida desde la memoria de tramas 108 y recibe una señal original del bloque de destino desde la unidad de división de bloques 104.

La figura 2 es un diagrama que describe la partición del bloque de destino, en el que se produce la señal de predicción usando la información de predicción del bloque adyacente. La figura 2 muestra un caso en el que un bloque B1 adyacente a la izquierda de un bloque Bt de destino sirve como bloque adyacente, pero el bloque adyacente en la presente invención puede ser un bloque adyacente en la parte superior del bloque de destino, o ambos bloques adyacentes a la izquierda y en la parte superior del bloque de destino. Existen casos en los que puede usarse bloques adyacentes, a la derecha y en la parte inferior del bloque de destino, como el bloque adyacente.

Tal como se muestra en la figura 2, el bloque Bt de destino y el bloque B1 adyacente son un bloque de píxeles de tamaño 8×8 . En la figura 2, una posición de píxel superior izquierda (posición horizontal, posición vertical) se representa mediante (0, 0), mientras que una posición de píxel inferior derecha (posición horizontal, posición vertical) se representa mediante (7, 7). Una partición R2 mostrada en la figura 2 es una región en la que la información de predicción del bloque B1 adyacente se usa para producir la señal de predicción, y la anchura de región de la misma es w en una dirección horizontal. Es decir, la partición R2 está rodeada por cuatro posiciones de píxel de (0,0), ($w-1$, 0), (0, 7) y ($w-1$, 7). Una partición R1 es una región en la que la información de predicción asociada al bloque de destino se usa para producir la señal de predicción.

En la presente realización, la anchura de región puede ajustarse desde 0 hasta 8 píxeles, con incremento de un píxel. El elemento de determinación de anchura de regiones 134 de la presente realización produce la señal de predicción del bloque de destino con respecto a cada una de las 9 anchuras de región ajustables y selecciona la anchura de región que tenga la mínima suma absoluta del error de predicción o la mínima suma cuadrática del mismo. El proceso se realiza adquiriendo una señal original del bloque de destino y la información de predicción asociada al bloque de destino, y la información de predicción asociada al bloque adyacente, desde la unidad de división de bloques 104 y la memoria de información de predicción 128, respectivamente, y produciendo la señal de predicción del bloque de destino, basándose en estos elementos de información de predicción y en la anchura de región, a partir de la señal reconstruida que está almacenada en la memoria de tramas 108. Un procedimiento para determinar la anchura de región, y los candidatos para la anchura de región ajustable, no están particularmente limitados. Por ejemplo, las anchuras de región ajustables pueden ser anchuras de píxel que se especifican en múltiplos de 2, y pueden adoptar una o más anchuras. Adicionalmente, se preparan una pluralidad de anchuras de región ajustables y puede codificarse información de selección para cada unidad de secuencia, cada unidad de trama o cada unidad de bloque.

El elemento de determinación de anchura de regiones 134 está conectado, a través de una línea L134a y una línea L134b, al codificador de anchura de regiones 136 y al generador de señales de predicción 106, respectivamente. El elemento de determinación de anchura de regiones 134 emite la anchura de región determinada (información que identifica la anchura de región), a través de la línea L134a y la línea L134b, al codificador de anchura de regiones

136 y al generador de señales de predicción 106.

Cuando el resultado de decisión recibido desde la unidad de decisión 130 indica "utilizable", el codificador de anchura de regiones 136 codifica por entropía la anchura de región recibida a través de la línea L134a para producir datos codificados. El codificador de anchura de regiones 136 puede usar un procedimiento de codificación por entropía, tal como codificación aritmética o codificación de longitud variable, pero la presente invención no se limita a tales procedimientos de codificación.

El codificador de anchura de regiones 136 está conectado, a través de una línea L136, al terminal de salida 124, y los datos codificados producidos por el codificador de anchura de regiones 136 se emiten, a través de la línea L136, al terminal de salida 124.

El generador de señales de predicción 106 recibe dos elementos de información de predicción, asociados al bloque de destino y al bloque adyacente, a través de una línea L128b, desde la memoria de información de predicción 128. Adicionalmente, el generador de señales de predicción 106 recibe la anchura de región, a través de la línea L134b, desde el elemento de determinación de anchura de regiones 134, y recibe la señal reconstruida, a través de una línea L108, desde la memoria de tramas 108. El generador de señales de predicción 106 usa los dos elementos de información de predicción y la anchura de región recibidos para producir la señal de predicción del bloque de destino a partir de la señal reconstruida. A continuación, se describen ejemplos de un procedimiento para producir la señal de predicción. El generador de señales de predicción 106 está conectado, a través de una línea L106, al restador 110. La señal de predicción producida por el generador de señales de predicción 106 se emite, a través de la línea L106, al restador 110.

El restador 110 está conectado, a través de una línea L104b, a la unidad de división de bloques 104. El restador 110 resta la señal de predicción del bloque de destino, producida por el generador de señales de predicción 106, a la señal original del bloque de destino, que se recibe, a través de la línea L104b, desde la unidad de división de bloques 104. Una señal residual se produce mediante tal resta. El restador 110 está conectado, a través de una línea L110, al transformador 112 y la señal residual se emite, a través de la línea L110, al transformador 112.

El transformador 112 aplica una transformada de coseno discreta a la señal residual de entrada para producir coeficientes transformados. El cuantizador 114 recibe los coeficientes transformados, a través de una línea L112, desde el transformador 112. El cuantizador 114 cuantiza los coeficientes transformados para producir coeficientes transformados cuantizados. El codificador de coeficientes transformados cuantizados 122 recibe los coeficientes transformados cuantizados, a través de una línea L114, desde el cuantizador 114 y codifica por entropía los coeficientes transformados cuantizados para producir datos codificados. El codificador de coeficientes transformados cuantizados 122 emite los datos codificados producidos, a través de una línea L122, al terminal de salida 124. Como procedimiento de codificación por entropía para el codificador de coeficientes transformados cuantizados 122, puede usarse codificación aritmética o codificación de longitud variable, pero la presente invención no se limita a tales procedimientos de codificación.

El terminal de salida 124 emite hacia fuera, de manera colectiva, los datos codificados recibidos desde el codificador de información de predicción 132, el codificador de anchura de regiones 136 y el codificador de coeficientes transformados cuantizados 122.

El cuantizador inverso 116 recibe los coeficientes transformados cuantizados, a través de una línea L114b, desde el cuantizador 114. El cuantizador inverso 116 cuantiza de manera inversa los coeficientes transformados cuantizados recibidos, para restaurar los coeficientes transformados. El transformador inverso 118 recibe los coeficientes transformados, a través de una línea L116, desde el cuantizador inverso 116 y aplica una transformada de coseno discreta inversa a los coeficientes transformados, para restaurar una señal residual (señal residual descodificada). El sumador 120 recibe la señal residual descodificada, a través de una línea L118, desde el transformador inverso 118 y recibe la señal de predicción, a través de una línea L106b, desde el generador de señales de predicción 106. El sumador 120 añade la señal residual descodificada recibida a la señal de predicción para reproducir una señal del bloque de destino (señal reconstruida). La señal reconstruida producida por el sumador 120 se emite, a través de una línea L120, a la memoria de tramas 108 y se almacena en la memoria de tramas 108 como la señal reconstruida.

La presente realización usa el transformador 112 y el transformador inverso 118, pero puede usarse otro proceso de transformación como alternativa a estos transformadores. Además, el transformador 112 y el transformador inverso 118 no son indispensables. De esta manera, con el fin de usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino posterior, la señal reconstruida del bloque de destino codificado se restaura en un proceso inverso y se almacena en la memoria de tramas 108.

Además, la estructura del codificador no se limita a la mostrada en la figura 1. Por ejemplo, la unidad de decisión 130 y la memoria de información de predicción 128 pueden incluirse en el generador de señales de predicción 106. Adicionalmente, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 puede incluirse en el estimador de información de predicción 126.

Con referencia a las operaciones del dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100, se describe a continuación un procedimiento de codificación predictiva de imágenes de una realización. Adicionalmente, se describen operaciones detalladas de la unidad de decisión 130, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 y el generador de señales de predicción 106.

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos del procedimiento de codificación predictiva de imágenes según una realización. Tal como se muestra en la figura 3, en el presente procedimiento de codificación predictiva de imágenes, en primer lugar en la etapa S100, la unidad de división de bloques 104 divide una imagen objetivo de codificación en una pluralidad de bloques. Entonces, en la etapa S102, se selecciona un bloque entre la pluralidad de bloques como bloque de destino de codificación.

Entonces, en la etapa S104, el estimador de información de predicción 126 determina la información de predicción del bloque de destino. La información de predicción es codificada en la siguiente etapa S106 por el codificador de información de predicción 132.

A continuación, el presente procedimiento de codificación predictiva de imágenes avanza a la etapa S108. La figura 4 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S108 en la figura 3. En el proceso de la etapa S108, en primer lugar en la etapa S200, se introducen dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente, en la unidad de decisión 130. Entonces, en la etapa S202, la unidad de decisión 130 decide si la información de predicción del bloque adyacente puede usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino.

La figura 5 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S202 en la figura 4. Tal como se muestra en la figura 5, en el proceso de la etapa S202, en primer lugar en la etapa S300, la unidad de decisión 130 decide si coinciden los dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente. Cuando la decisión en la etapa S300 es verdadera (Sí), es decir, cuando los dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente coinciden, la unidad de decisión 130 emite un resultado de decisión que indica "inutilizable" en la etapa S302.

Por otro lado, cuando la decisión en la etapa S300 es falsa (No), el proceso avanza a la etapa S304. En la etapa S304, la unidad de decisión 130 decide si la información de predicción asociada al bloque adyacente está en un estado utilizable para producir la señal de predicción del bloque de destino. Cuando la decisión en la etapa S304 es verdadera (Sí), la unidad de decisión 130 emite el resultado de decisión que indica "utilizable" en la siguiente etapa S306. Por otro lado, cuando la decisión en la etapa S304 es falsa (No), la unidad de decisión 130 lleva a cabo el proceso de la etapa S302 descrito anteriormente.

Cuando se decide que la información de predicción asociada al bloque adyacente está en un estado inutilizable en la etapa S304, existen casos en los que (1) el bloque adyacente está fuera de una imagen; (2) no está aprobada una combinación de la información de predicción del bloque de destino y de la información de predicción del bloque adyacente; y similares.

De esta manera, la unidad de decisión 130 decide, según una regla predeterminada, si se usa la información de predicción asociada al bloque adyacente para producir la señal de predicción de la partición de la región de destino. No se requiere transmitir la regla, si el codificador y el decodificador comparten la información de antemano, pero puede codificarse y transmitirse. Por ejemplo, existe un procedimiento en el que se preparan una pluralidad de tales reglas y se transmite qué regla debe aplicarse para cada unidad de trama, cada unidad de secuencia o cada unidad de bloque.

A continuación, haciendo de nuevo referencia a la figura 4, el presente procedimiento de codificación predictiva de imágenes avanza a la etapa S204. En la etapa S204, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 se refiere al resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 y decide si el resultado de la decisión indica "utilizable" o no. Cuando el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "inutilizable", el proceso de la etapa S108 finaliza.

Por otro lado, cuando el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "utilizable", el elemento de determinación de anchura de regiones 134 selecciona, en la siguiente etapa S206, la anchura de región de la partición de la región de destino que va a predecirse usando la información de predicción asociada al bloque adyacente, entre los candidatos preparados de antemano. Entonces, en la etapa S208, el codificador de anchura de regiones 136 codifica la anchura de región determinada.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 3, el proceso avanza desde la etapa S108 hasta la etapa S110. En la etapa S110, el generador de señales de predicción 106 usa los dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente, y la anchura de región determinada por el elemento de determinación de anchura de regiones 134, para producir la señal de predicción del bloque de destino a partir de la señal reconstruida almacenada en la memoria de tramas 108.

A continuación, se describe un ejemplo de operaciones detalladas del generador de señales de predicción 106 en la etapa S110. La figura 6 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S110 en la figura 3. La figura 6 muestra operaciones del generador de señales de predicción 106, cuando, tal como se muestra en la figura 2, la señal de predicción de una partición R2 en un bloque de destino de píxeles de tamaño 8 x 8 se produce usando la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda.

Tal como se muestra en la figura 6, en primer lugar en la etapa S400, el generador de señales de predicción 106 adquiere información Pt de predicción asociada al bloque de destino e información Pn de predicción asociada al bloque adyacente. Entonces, en la etapa S402, el generador de señales de predicción 106 adquiere una anchura w de región desde el elemento de determinación de anchura de regiones 134.

A continuación, en la etapa S404, el generador de señales de predicción 106 usa la información Pt de predicción y la anchura w de región para producir la señal de predicción de la partición R1 en el bloque de destino mostrado en la figura 2, a partir de la señal reconstruida. A continuación, en la etapa S406, el generador de señales de predicción 106 usa la información Pn de predicción y la anchura w de región para producir una señal de predicción de la partición R2 en el bloque de destino, a partir de la señal reconstruida. En el ejemplo mostrado en la figura 2, cuando la anchura w de región es 0, puede omitirse la etapa S406. Adicionalmente, cuando la anchura de región es 8, puede omitirse la etapa S404.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 3, el procedimiento de codificación predictiva de imágenes avanza a la etapa S112. En la etapa S112, el restador 110 usa la señal original y la señal de predicción del bloque de destino para producir una señal residual. En la siguiente etapa S114, el transformador 112, el cuantizador 114 y el codificador de coeficientes transformados cuantizados 122 transforman y codifican la señal residual para producir datos codificados.

Entonces, en la etapa S116, el cuantizador inverso 116 y el transformador inverso 118 restauran una señal residual descodificada a partir de coeficientes transformados cuantizados. En la siguiente etapa S118, el sumador 120 añade la señal residual descodificada a la señal de predicción para producir una señal reconstruida. Entonces, en la etapa S120, la señal reconstruida se almacena en la memoria de tramas 108 como la señal reconstruida.

A continuación, en la etapa S122, se comprueba si todos los bloques se procesan como bloque de destino y, cuando el proceso está incompleto en todos los bloques, se selecciona uno de los bloques sin procesar como el bloque de destino y se realiza el proceso desde la etapa S102. Por otro lado, cuando el proceso está completado en todos los bloques, el proceso del presente procedimiento de codificación predictiva de imágenes finaliza.

A continuación, se describe un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes según una realización. La figura 7 es un diagrama que muestra el dispositivo de descodificación predictiva de imágenes según una realización. Un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes 200, mostrado en la figura 7, está dotado de un terminal de entrada 202, un analizador de datos 204, un cuantizador inverso 206, un transformador inverso 208, un sumador 210, un terminal de salida 212, un descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214, un descodificador de información de predicción 216, un descodificador de anchura de región 218, la memoria de tramas 108, el generador de señales de predicción 106, la memoria de información de predicción 128 y la unidad de decisión 130. El cuantizador inverso 206, el transformador inverso 208 y el descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214 funcionan como medios de restauración de señales residuales. Pueden usarse alternativas para medios de descodificación que incluyen el cuantizador inverso 206 y el transformador inverso 208. Adicionalmente, puede eliminarse el transformador inverso 208.

A continuación, se describe en detalle cada componente del dispositivo de descodificación predictiva de imágenes 200. El terminal de entrada 202 introduce datos comprimidos que han sido codificados por compresión mediante el dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100 (o el procedimiento de codificación predictiva de imágenes) descrito anteriormente. Los datos comprimidos incluyen, con respecto a cada uno entre una pluralidad de bloques en una imagen, datos codificados de coeficientes transformados cuantizados, producidos cuantizando mediante transformación y codificando por entropía una señal residual; datos codificados de información de predicción para producir una señal de predicción; y datos codificados de una anchura de región de una partición en el bloque, en donde se produce la señal de predicción usando la información de predicción asociada a un bloque adyacente ubicado de manera adyacente a un bloque de destino. En la presente realización, la información de predicción incluye un vector de movimiento y un número de imagen de referencia, y similares. El terminal de entrada 202 está conectado, por medio de una línea L202, al analizador de datos 204.

El analizador de datos 204 recibe los datos comprimidos, a través de la línea L202, desde el terminal de entrada 202. El analizador de datos 204 analiza los datos comprimidos recibidos y separa los datos comprimidos, con respecto a un bloque de destino de descodificación, en los datos codificados de los coeficientes transformados cuantizados; los datos codificados de la información de predicción; y los datos codificados de la anchura de región. El analizador de datos 204 emite los datos codificados de la anchura de región, a través de una línea L204a, al descodificador de anchura de región 218; emite los datos codificados de la información de predicción, a través de

una línea L204b, al descodificador de información de predicción 216; y emite los datos codificados de los coeficientes transformados cuantizados, a través de una línea L204c, al descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214.

5 El descodificador de información de predicción 216 descodifica por entropía los datos codificados de la información de predicción asociada al bloque de destino para obtener información de predicción. El descodificador de información de predicción 216 está conectado, a través de una línea L216, a la memoria de información de predicción 128. La información de predicción producida por el descodificador de información de predicción 216 es almacenada, a través de la línea L216, en la memoria de información de predicción 128. La memoria de información de predicción 128 está conectada, a través de la línea L128a y la línea L128b, a la unidad de decisión 130 y al generador de señales de predicción 106, respectivamente.

15 La unidad de decisión 130 tiene la misma función que la unidad de decisión 130 del dispositivo de descodificación mostrado en la figura 1. Es decir, la unidad de decisión 130 compara la información de predicción asociada al bloque de destino con la información de predicción asociada al bloque adyacente ubicado de manera adyacente al bloque de destino, y decide si la información de predicción asociada al bloque adyacente puede usarse cuando se produce la señal de predicción del bloque de destino.

20 Específicamente, la unidad de decisión 130 compara los dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente, ubicados de manera adyacente entre sí y, cuando los dos elementos de información de predicción coinciden, decide que la información de predicción asociada al bloque adyacente no se usará para producir la señal de predicción del bloque de destino. Es decir, en tal caso, la unidad de decisión 130 emite un resultado de decisión que indica "inutilizable". Por otro lado, cuando los dos elementos de información de predicción son diferentes, la unidad de decisión 130 emite el resultado de decisión que indica "utilizable". La unidad de decisión 130 está conectada, a través de la línea L130, al descodificador de anchura de región 218. El resultado de la decisión mediante la unidad de decisión 130 se emite, a través de la línea L130, al descodificador de anchura de región 218. Dado que ya se ha descrito en la figura 5 un flujo de proceso detallado del proceso de la unidad de decisión 130, se omite aquí la descripción detallada.

30 El descodificador de anchura de región 218 descodifica por entropía, basándose en el resultado de la decisión, recibido a través de la L130 desde la unidad de decisión 130, los datos codificados de entrada de la anchura de región, para restaurar la anchura de región. Es decir, cuando el resultado de la decisión indica "utilizable", el descodificador de anchura de región 218 descodifica los datos codificados de la anchura de región, para restaurar la anchura de región. Por otra parte, cuando el resultado de la decisión es "inutilizable", no puede llevarse a cabo la restauración de la anchura de región. El descodificador de anchura de región 218 está conectado, a través de una línea L218, al generador de señales de predicción 106, y la anchura de región producida por el descodificador de anchura de región 218 se emite, a través de la línea L218, al generador de señales de predicción 106.

40 El generador de señales de predicción 106 tiene la misma función que el generador de señales de predicción del dispositivo de codificación mostrado en la figura 1. Es decir, el generador de señales de predicción 106 usa la información de predicción asociada al bloque de destino y la información de predicción asociada al bloque adyacente (si es necesaria), así como la anchura de región recibida a través de la L218, para producir la señal de predicción del bloque objetivo de descodificación a partir de la señal reconstruida almacenada en la memoria de tramas 108. Dado que se describen en la figura 6 las operaciones detalladas del generador de señales de predicción 106, se omite aquí la descripción detallada. El generador de señales de predicción 106 está conectado, a través de la línea L106, al sumador 210. El generador de señales de predicción 106 emite la señal de producción producida, a través de la línea L106, al sumador 210.

50 El descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214 recibe los datos codificados de los coeficientes transformados cuantizados, a través de la línea L204c, desde el analizador de datos 204. El descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214 descodifica por entropía los datos codificados recibidos para restaurar los coeficientes transformados cuantizados de la señal residual del bloque de destino. El descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214 emite los coeficientes transformados cuantizados restaurados, a través de una línea L214, al cuantizador inverso 206.

55 El cuantizador inverso 206 cuantiza de manera inversa los coeficientes transformados cuantizados, recibidos a través de la línea L214, para restaurar los coeficientes transformados. El transformador inverso 208 recibe los coeficientes transformados restaurados, a través de una línea L206, desde el cuantizador inverso 206 y aplica una transformada de coseno discreta inversa a los coeficientes transformados para restaurar la señal residual (señal residual descodificada) del bloque de destino.

60 El sumador 210 recibe la señal residual descodificada, a través de una línea L208, desde el transformador inverso 208 y recibe la señal de predicción producida por el generador de señales de predicción 106, a través de la línea L106. El sumador 210 produce una señal reconstruida del bloque de destino añadiendo la señal residual descodificada recibida a la señal de predicción. La señal reconstruida se emite, a través de una línea L210, a la memoria de tramas 108 y se almacena en la memoria de tramas 108. Adicionalmente, la señal reconstruida también

se emite al terminal de salida 212. El terminal de salida 212 emite la señal reconstruida al exterior (a un visor, por ejemplo).

Con referencia a las operaciones del dispositivo de descodificación predictiva de imágenes 200, se describe a continuación un procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según una realización. La figura 8 es un diagrama de flujo del procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según una realización. Tal como se muestra en la figura 8, en el presente procedimiento de descodificación predictiva de imágenes, en primer lugar en la etapa S500, se introducen datos comprimidos a través del terminal de entrada 202. Entonces, en la etapa S502, se selecciona un bloque de destino que es el objetivo del proceso.

Entonces, en la etapa S504, el analizador de datos 204 analiza los datos comprimidos y extrae datos codificados de información de predicción asociada al bloque de destino que es un objetivo de descodificación; de una anchura de región; y de coeficientes transformados cuantizados. La información de predicción es descodificada por el descodificador de información de predicción 216 en la etapa S506.

A continuación, el proceso avanza a la etapa S508. La figura 9 es un diagrama de flujo detallado de la etapa S508 en la figura 8. Tal como se muestra en la figura 9, en el proceso de la etapa S508, en primer lugar en la etapa S600, se introducen dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y a un bloque adyacente en la unidad de decisión 130.

A continuación, en la etapa S202, la unidad de decisión 130 decide la capacidad de uso de la información de predicción asociada al bloque adyacente y emite un resultado de decisión. Las operaciones de la unidad de decisión 130 en la etapa S202 son las mismas que las operaciones descritas en la figura 5, por lo que se omite aquí la descripción detallada.

Entonces, en la etapa S602, se decide si el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "utilizable" o no. Cuando el resultado de la decisión en la etapa S602 es verdadero (Sí), es decir, cuando es utilizable la información de predicción del bloque adyacente, el descodificador de anchura de región 218 descodifica los datos codificados de la anchura de región para restaurar la anchura de región de una partición (R2) del bloque de destino en la etapa S604. Por otro lado, cuando la decisión en la etapa S602 es falsa (No), el descodificador de anchura de región 218 fija la anchura de región de la partición (R2) del bloque de destino en 0 en la etapa S606.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 8, después de que finaliza la etapa S508, el proceso avanza a la etapa S510. En la etapa S510, el generador de señales de predicción 106 produce una señal de predicción del bloque de destino de descodificación a partir de la señal reconstruida, usando los dos elementos de información de predicción asociados al bloque de destino y al bloque adyacente (solo se usa información de predicción asociada al bloque adyacente cuando es necesario), y la anchura de región. En este caso, la etapa S510 es la misma que la etapa S110 descrita en la figura 6.

En la siguiente etapa S512, el descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214 restaura los coeficientes transformados cuantizados a partir de los datos codificados; el cuantizador inverso 206 restaura los coeficientes transformados a partir de los coeficientes transformados cuantizados; y el transformador inverso 208 produce una señal residual descodificada a partir de los coeficientes transformados.

Entonces, en la etapa S514, el sumador 210 produce una señal reconstruida del bloque de destino añadiendo la señal de predicción del bloque de destino a la señal residual descodificada. En la etapa S516, la señal reconstruida se almacena en la memoria de tramas 108 como la señal reconstruida para reproducir el siguiente bloque de destino.

Entonces, en la etapa S518, cuando se decide que el proceso está incompleto en todos los bloques, es decir, cuando existen los siguientes datos comprimidos, se selecciona un bloque sin procesar como el bloque de destino en la etapa S502 y se repiten las etapas después de la misma. Por otro lado, cuando el proceso está completado en todos los bloques en la etapa S518, el proceso finaliza.

El dispositivo y el procedimiento de codificación predictiva de imágenes, así como el dispositivo y el procedimiento de descodificación predictiva de imágenes, según una realización, se han descrito anteriormente, pero la presente invención no se limita a la realización mencionada anteriormente. Por ejemplo, el bloque adyacente en la realización anterior es el bloque adyacente a la izquierda del bloque de destino, pero puede ser el bloque adyacente en la parte superior del bloque de destino.

La figura 10 es un diagrama que describe otro ejemplo del bloque adyacente. En el ejemplo mostrado en la figura 10, el bloque Bt de destino y el bloque B2 adyacente son un bloque de píxeles de tamaño 8 x 8 y, de manera similar, una posición de píxel superior izquierda (posición horizontal, posición vertical) está fijada en (0, 0), mientras que una posición de píxel inferior derecha está fijada en (7, 7). La partición R2 es una región rodeada por las posiciones de píxel (0, 0), (7, 0), (0, w-1) y (7, w-1) y la región en la que es probable que la información de predicción del bloque B2 adyacente sea usada para producir la señal de predicción. La anchura de región de la partición R2 es w.

Cuando la información de predicción asociada al bloque B2 adyacente mostrado en la figura 10 se usa para producir la señal de predicción de la partición R2, un intervalo de x en la etapa S404 de la figura 6 es de 0 a 7, mientras que un intervalo de y es de w a 7. Adicionalmente, el intervalo de x en la etapa S406 de la figura 6 es de 0 a 7, mientras que el intervalo de y es de 0 a $w-1$.

Adicionalmente, el bloque adyacente puede ser dos bloques adyacentes, uno de los cuales está a la izquierda y el otro está en la parte superior del bloque de destino, y es posible seleccionar cualquiera de los dos bloques adyacentes con respecto a cada bloque de destino. En tal caso, el generador de señales de predicción 106 tiene una función de realización del proceso de predicción descrito con referencia a la figura 4 y a la figura 10, y el elemento de determinación de anchura de regiones 134 incluye una función de selección del bloque adyacente que tenga la información de predicción que se usa para predecir la partición del bloque de destino, es decir, o bien el bloque adyacente a la izquierda, o bien en la parte superior del bloque de destino. Adicionalmente, el codificador de anchura de regiones 136 incluye una función de codificación de información de identificación que identifica el bloque adyacente que tenga la información de predicción que va a usarse para producir la señal de predicción de la región de destino, a partir de los dos elementos de información de predicción asociados a los dos bloques adyacentes, mientras que el descodificador de anchura de región 218 incluye una función de descodificación de la información de identificación.

A continuación, se proporciona una descripción detallada para la etapa S108 cuando se usan dos bloques adyacentes, a la izquierda y en la parte superior. La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos detallados de otro ejemplo de la etapa S108 en la figura 3. Tal como se muestra en la figura 11, en el proceso de la etapa S108 del presente ejemplo, se introducen dos elementos de información de predicción, asociados a bloques adyacentes en la parte superior y a la izquierda del bloque de destino, en la unidad de decisión 130 en la etapa S700.

A continuación, la unidad de decisión 130 decide, según los procedimientos mostrados en la etapa S202 de la figura 5, si la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda del bloque de destino puede usarse para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino, y emite un resultado de decisión. Entonces, en la etapa S704, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "inutilizable" (en el caso de No), es decir, cuando el resultado de la decisión muestra que la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda no se usará para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino; el procedimiento avanza a la siguiente etapa S202. La unidad de decisión 130 decide, según los procedimientos mostrados en la etapa S202 de la figura 5, si la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior del bloque de destino puede usarse para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino y emite un resultado de decisión.

Entonces, en la etapa S706, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "inutilizable" (en el caso de No), es decir, cuando el resultado de la decisión muestra que la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior no se usará para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino; el proceso de la etapa S108 finaliza.

Por otro lado, en la etapa S706, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "utilizable" (en el caso de Sí), el elemento de determinación de anchura de regiones 134 determina, en la etapa S708, la anchura w de región de la partición R2 (remítase a la figura 10) del bloque de destino, en donde se produce la señal de predicción usando la información de predicción del bloque adyacente en la parte superior. Entonces, en la siguiente etapa S208, la anchura w de región es codificada por el codificador de anchura de regiones 136.

Por otro lado, de vuelta en la etapa S704, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "utilizable" (en el caso de Sí), la unidad de decisión 130 decide en la siguiente etapa S202, según los procedimientos mostrados en la etapa S202 de la figura 5, si la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior del bloque de destino puede usarse para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino y emite un resultado de la decisión.

Entonces, en la etapa S710, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "inutilizable" (en el caso de No), el elemento de determinación de anchura de regiones 134 determina, en la siguiente etapa S712, la anchura w de región de la partición R2 (remítase a la figura 2) del bloque de destino, en donde se produce la señal de predicción usando la información de predicción del bloque adyacente a la izquierda. Entonces, la anchura w de región es codificada por el codificador de anchura de regiones 136 en la siguiente etapa S208.

Por otro lado, en la etapa S710, cuando se decide que el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130 indica "utilizable" (en el caso de Sí), se selecciona el bloque adyacente que tenga la información de predicción que va a usarse para producir la señal de predicción, en la siguiente etapa S714, a partir del bloque adyacente a la izquierda y del bloque adyacente en la parte superior.

Específicamente, en la etapa S714, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 selecciona cuál, entre

la información de predicción del bloque adyacente en la parte superior y la información de predicción del bloque adyacente a la izquierda, va a usarse para producir la señal de predicción de la partición del bloque de destino. El procedimiento para la selección no está limitado, pero, por ejemplo, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 fija las anchuras del bloque adyacente y de la partición R2, tal como se muestra en la figura 2 y la figura 10; produce la señal de predicción del bloque de destino usando la información de predicción del bloque adyacente y la información de predicción del bloque de destino; y selecciona un grupo del bloque adyacente y la anchura de región que haga que los errores de predicción del bloque de destino sean los más pequeños. Entonces, en la siguiente etapa S716, el codificador de anchura de regiones 136 codifica información de identificación que identifica el bloque adyacente que tiene la información de predicción seleccionada. A continuación, en la etapa S718, cuando se decide que se selecciona el bloque adyacente a la izquierda, el proceso avanza a la etapa S712. Por otro lado, en la etapa S718, cuando se decide que no se selecciona el bloque adyacente a la izquierda, es decir, cuando se decide que se selecciona el bloque adyacente en la parte superior, el proceso avanza a la etapa S708.

La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra procedimientos detallados de otro ejemplo en la etapa S508 de la figura 8, que muestra procedimientos usados en la decodificación correspondiente a la codificación en la que se usa el proceso de la figura 11. Tal como se muestra en la figura 12, en este ejemplo, en primer lugar en la etapa S800, se introducen la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda del bloque de destino y la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior en la unidad de decisión 130.

En las dos etapas siguientes, la unidad de decisión 130 decide, según los procedimientos mostrados en la etapa S202 de la figura 5, la capacidad de uso de la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda y la capacidad de uso de la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior, y emite un resultado de la decisión.

A continuación, en la etapa S802, el descodificador de anchura de región 218 decide, basándose en el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130, si es utilizable o no la información de predicción asociada a uno cualquiera de los dos bloques adyacentes. Cuando es inutilizable la información de predicción asociada a cualquiera de los bloques adyacentes, el descodificador de anchura de región 218 fija, en la etapa S804, la anchura de región de la partición R2 en el bloque de destino de decodificación en 0 y finaliza el proceso.

Por otro lado, en la etapa S802, cuando se decide que es utilizable la información de predicción asociada a uno cualquiera de los dos bloques adyacentes, el descodificador de anchura de región 218 decide, basándose en el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130, en la siguiente etapa S806, si son utilizables o no ambas informaciones de predicción asociadas a los dos bloques adyacentes. Cuando son utilizables ambas informaciones de predicción de los dos bloques adyacentes, el descodificador de anchura de región 218 descodifica, en la siguiente etapa S808, información de identificación para identificar uno de los bloques adyacentes, a partir de los datos codificados, y avanza a la etapa S812.

Por otro lado, en la etapa S806, cuando se decide que es utilizable la información de predicción asociada a uno cualquiera de los dos bloques adyacentes, el descodificador de anchura de región 218 selecciona, basándose en el resultado de la decisión de la unidad de decisión 130, en la siguiente etapa S810, una de las informaciones de predicción asociadas a los dos bloques adyacentes y avanza a la etapa S812. En la etapa S812, el descodificador de anchura de región 218 descodifica un valor de la anchura de región.

La señal de predicción puede producirse usando tanto la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda del bloque de destino como la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior. En ese caso, el codificador de anchura de regiones 136 tiene una función de codificación de ambos grupos de los dos elementos de información de predicción asociados a los dos bloques adyacentes y dos anchuras de región, mientras que el descodificador de anchura de región 218 tiene una función de decodificación de ambos grupos de los dos elementos de información de predicción y las dos anchuras de región. Adicionalmente, en ese caso, tal como se muestra en la figura 13, se producen de manera individual señales de predicción de cuatro particiones R1 a R4 en el bloque Bt de destino.

Por consiguiente, el generador de señales de predicción 106 produce la señal de predicción de la partición R2 usando la información de predicción asociada al bloque B1 adyacente a la izquierda, y produce la señal de predicción de la partición R3 usando la información de predicción asociada al bloque B2 adyacente en la parte superior. Adicionalmente, es necesario que el generador de señales de predicción 106 tenga una función de producción de la señal de predicción de la partición R4. El procedimiento para predecir la partición R4, que puede proporcionarse de antemano como una regla, no está limitado en la presente invención. Ejemplos del procedimiento incluyen un procedimiento para promediar la señal de predicción de la partición R4 que se produce basándose en la información de predicción asociada al bloque adyacente a la izquierda, y la señal de predicción de la partición R4 que se produce basándose en la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior, con respecto a una unidad de píxel; y un procedimiento para producir la señal de predicción de la partición R4 basándose en la información de predicción asociada al bloque adyacente en la parte superior izquierda. Adicionalmente, puede adoptarse un procedimiento en el que se realiza automáticamente la selección, usando datos circundantes ya descodificados que incluyen la información de predicción asociada a los bloques adyacentes a la

izquierda y en la parte superior, a partir de la información de predicción que pertenece a los bloques adyacentes en la parte superior y a la izquierda; o un procedimiento de transmisión de información de selección.

Además, pueden realizarse las siguientes modificaciones en la presente invención.

5 (Forma de bloque)

En la descripción anterior, la partición del bloque de destino es siempre rectangular pero, tal como se muestra en las particiones R1 y R2 del bloque Bt de destino en la figura 14(a), o tal como se muestra en las particiones R1 y R2 del bloque Bt de destino en la figura 14(b), puede usarse la partición en cualquier forma. En tal caso, se transmite información de forma además de una anchura de región.

(Tamaño de bloque)

15 En la descripción anterior, el tamaño de bloque es un tamaño fijo pero, tal como se muestra en (a) - (c) de la figura 15, el bloque Bt de destino y el bloque B1 adyacente pueden tener tamaños diferentes. En tal caso, tal como se muestra en (a) - (c) de la figura 15, pueden usarse diversas formas como forma de las particiones R1 a R3 en el bloque Bt de destino. Las particiones que van a constituirse pueden determinarse según las circunstancias, o puede seleccionarse la información que indica el bloque adyacente a partir de una pluralidad de candidatos, y puede codificarse de manera explícita. Adicionalmente, puede proporcionarse de antemano una regla predeterminada (por ejemplo, una unidad para seleccionar la anchura de región está alineada con el tamaño de bloque más pequeño).

(Codificador y decodificador de anchura de región)

25 En el codificador de anchura de región, puede codificarse no un valor de anchura de región en sí mismo, pero sí información que identifica la anchura de región. Adicionalmente, en el decodificador de anchura de región, puede descodificarse no el valor de anchura de región en sí mismo, pero sí la información que identifica la anchura de región a partir de los datos codificados, y puede restaurarse el valor de anchura de región, basándose en la información que identifica la anchura de región. Por ejemplo, el codificador de anchura de región prepara una pluralidad de candidatos para los valores de anchura de región de la partición en el bloque de destino y puede codificar la información de identificación del candidato seleccionado. El decodificador de anchura de región puede restaurar el valor de anchura de región basándose en la información de identificación descodificada. Los candidatos para las anchuras de región pueden ser determinados de antemano por el codificador y el decodificador, o pueden transmitirse para cada unidad de secuencia o para cada unidad de trama. Adicionalmente, el codificador de anchura de región puede codificar un valor diferencial entre el valor de anchura de región de la partición en el bloque de destino y la anchura de región del bloque adyacente. En tal caso, el decodificador de anchura de región puede restaurar el valor de anchura de región de la partición en el bloque de destino añadiendo el valor de anchura de región ya codificado del bloque adyacente al valor diferencial descodificado a partir de los datos codificados. Como alternativa, el codificador de anchura de región puede codificar información que indica que la anchura de región de la partición en el bloque de destino es la misma que la anchura de región del bloque adyacente. Cuando se descodifica la información que indica que la anchura de región de la partición en el bloque de destino es la misma que la anchura de región del bloque adyacente, el decodificador de anchura de región puede usar la anchura de región del bloque adyacente como la anchura de región de la partición en el bloque de destino. En este caso, puede transmitirse información que indica que la anchura de región de la partición en el bloque de destino es diferente a la anchura de región del bloque adyacente, así como información que identifica el valor de anchura de región o la anchura de región. Cuando se descodifica la información que indica que la anchura de región de la partición en el bloque de destino es diferente a la anchura de región del bloque adyacente, el decodificador de anchura de región descodifica además la información que identifica el valor de anchura de región o la anchura de región a partir de los datos codificados, y puede restaurar el valor de anchura de región, basándose en la información que identifica la anchura de región. Adicionalmente, el codificador de anchura de región puede codificar uno o más elementos de información para identificar la anchura de región. Es decir, pueden ser codificados uno o más elementos de información que son capaces de identificar unívocamente la anchura de región (por ejemplo, uno o más bits). En tal caso, el decodificador de anchura de región descodifica uno o más elementos de información a partir de los datos codificados y puede restaurar la anchura de región, según dichos uno o más elementos de información.

55 (Transformador, transformador inverso)

Puede realizarse un proceso de transformación de la señal residual en un tamaño de bloque fijo. La región de destino puede dividirse adicionalmente en un tamaño que coincida con la partición y, con respecto a cada región producida por la división adicional, puede realizarse el proceso de transformación.

(Unidad de decisión)

65 El bloque adyacente, del que puede usarse información de predicción asociada al bloque adyacente, no se limita al bloque adyacente en la parte superior y al bloque adyacente a la izquierda del bloque de destino. Por ejemplo, cuando la información de predicción se codifica de antemano mediante una línea de bloque, los cuatro bloques

ubicados adyacentes al bloque de destino han de ser el bloque adyacente, y los elementos de información de predicción asociados a los mismos pueden usarse para producir la señal de predicción del bloque de destino.

Adicionalmente, cuando los elementos de información de predicción de todos los bloques en una imagen se codifican de antemano, la señal de predicción de cada bloque de destino puede constituirse libremente usando un total de cinco elementos (nueve, cuando se incluyen el superior izquierdo, el inferior izquierdo, el superior derecho y el inferior derecho) de información de predicción asociados a cuatro bloques circundantes y al bloque de destino.

Además, incluso si se proporciona la partición cuando el bloque de destino y el bloque adyacente tienen la misma información de predicción, es posible que el procesamiento de codificación y decodificación no falle nunca, de modo que pueda realizarse un proceso de producción de señales de predicción de la presente invención, incluso en una estructura en la que se omite una unidad de decisión.

(Acerca de la decisión de la unidad de decisión)

En la descripción anterior, según la regla predeterminada para la unidad de decisión 130, para decidir la capacidad de uso de la información de predicción asociada al bloque adyacente, se decide que no va a usarse la información de predicción asociada al bloque adyacente, cuando la información de predicción asociada al bloque adyacente coincide con la información de predicción asociada al bloque de destino, o cuando se decide que la información de predicción del bloque adyacente está en un estado inutilizable. En el último caso, cuando se predice el bloque adyacente mediante predicción intra-imagen y el bloque de destino se predice mediante predicción inter-imagen, y en el caso contrario; puede decidirse que no ha de usarse la información de predicción asociada al bloque adyacente. Adicionalmente, cuando una diferencia entre un vector de movimiento del bloque adyacente y un vector de movimiento del bloque de destino supera un valor de umbral, puede decidirse que no ha de usarse la información de predicción asociada al bloque adyacente. Además, cuando los tamaños de bloque del bloque adyacente y del bloque de destino son diferentes entre sí, puede decidirse que no ha de usarse la información de predicción asociada al bloque adyacente. En la descripción anterior, se comparan la información de predicción asociada al bloque adyacente y al bloque de destino pero, basándose en si las señales de predicción producidas con los dos elementos de información de predicción son la misma o no, puede decidirse la capacidad de uso de la información de predicción asociada al bloque adyacente.

(Información de predicción)

En la descripción anterior, la predicción inter-imagen (vector de movimiento e información de imagen de referencia) se describe como un procedimiento para producir la señal de predicción, pero la presente invención no se limita a tal procedimiento de predicción. El procedimiento de predicción que incluye la predicción intra-imagen, la compensación de luminancia, la predicción bidireccional o la retro-predicción, puede aplicarse al proceso de producción de señales de predicción de la presente invención. En tal caso, se incluyen la información de modalidad, un parámetro de compensación de luminancia y similares en la información de predicción.

(Señal de color)

En la descripción anterior, no se menciona particularmente un formato de color pero, independientemente de una señal de luminancia, puede realizarse un proceso de producción de la señal de producción, en cuanto a una señal de color o una señal de diferencia de color. Adicionalmente, el proceso de producción de la señal de predicción de la señal de color o de la señal de diferencia de color puede realizarse conjuntamente con el proceso de la señal de luminancia. En el último caso, cuando una resolución de la señal de color es inferior a la señal de luminancia (por ejemplo, la resolución es a medias en una dirección horizontal y en una dirección vertical), puede controlarse la anchura de región en la señal de luminancia (por ejemplo, a valores pares), o puede determinarse una ecuación de transformación desde la anchura de región de la señal de luminancia hasta la anchura de región de la señal de color.

(Proceso de eliminación de ruido de bloques)

No se menciona anteriormente pero, cuando se realiza un proceso de eliminación de ruido de bloques con respecto a una imagen reconstruida, puede realizarse un proceso de eliminación de ruido con respecto a una parte fronteriza de la partición.

A continuación, se describen un programa de codificación predictiva de imágenes que permite que un ordenador funcione como el dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100, y un programa de decodificación predictiva de imágenes que permite que un ordenador funcione como el dispositivo de decodificación predictiva de imágenes 200.

La figura 16 es un diagrama que muestra un programa de codificación predictiva de imágenes, así como un medio grabable según una realización. La figura 17 muestra un programa de decodificación predictiva de imágenes, así como un medio de grabación según una realización. La figura 18 es un diagrama que muestra una configuración de hardware de un ordenador para ejecutar un programa grabado en el medio de grabación. La figura 19 es una vista

en perspectiva del ordenador para ejecutar el programa almacenado en el medio de grabación.

Tal como se muestra en la figura 16, se proporciona un programa de codificación predictiva de imágenes P100 almacenado en un medio de grabación 10. Tal como se muestra en la figura 17, también se proporciona un programa de decodificación predictiva de imágenes P200 almacenado en el medio de grabación 10. Ejemplos del medio de grabación 10 incluyen medios de grabación tales como discos flexibles, CD-ROM, DVD y ROM; y memorias semiconductoras.

Tal como se muestra en la figura 18, un ordenador 30 está dotado de un dispositivo de lectura 12, tal como una unidad de disco flexible, una unidad controladora de CD-ROM y una unidad controladora de DVD; una memoria de trabajo (RAM) 14 que incluye un sistema operativo residente; una memoria 16 que almacena un programa almacenado en el medio de grabación 10; un dispositivo de visualización 10 tal como una pantalla; un ratón 20 y un teclado 22, siendo los dos dispositivos de entrada; un dispositivo de comunicaciones 24 que transmite y recibe datos, y similares; y una CPU 26 que controla la ejecución del programa. Tras la inserción del medio de grabación 10 en el dispositivo de lectura 12, el ordenador 30 se vuelve accesible para el programa de codificación predictiva de imágenes P100 almacenado en el medio de grabación 10 del dispositivo de lectura 12, y es habilitado por el programa P100 para funcionar como el dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100. Adicionalmente, tras la inserción del medio de grabación 10 en el dispositivo de lectura 12, el ordenador 30 se vuelve accesible para el programa de decodificación predictiva de imágenes P200 almacenado en el medio de grabación 10 del dispositivo de lectura 12, y es habilitado por el programa P200 para funcionar como el dispositivo de decodificación predictiva de imágenes 200.

Tal como se muestra en la figura 19, el programa de codificación predictiva de imágenes P100 y el programa de decodificación predictiva de imágenes P200 pueden proporcionarse a través de una red como una señal de datos de ordenador 40 superpuesta sobre una onda portadora. En tal caso, el ordenador 30 almacena en la memoria 16 el programa de codificación predictiva de imágenes P100 o el programa de decodificación predictiva de imágenes P200, que es recibido por el dispositivo de comunicaciones 24, y puede ejecutar el programa P100 o P200.

Tal como se muestra en la figura 16, el programa de codificación predictiva de imágenes P100 está dotado de un módulo de división de bloques P104, un módulo de producción de señales de predicción P106, un módulo de almacenamiento P108, un módulo de resta P110, un módulo de transformación P112, un módulo de cuantización P114, un módulo de cuantización inversa P116, un módulo de transformación inversa P118, un módulo de adición P120 y un módulo de codificación de coeficientes transformados cuantizados P122, un módulo de estimación de información de predicción P126, un módulo de almacenamiento de información de predicción P128, un módulo de decisión P130, un módulo de determinación de anchura de región P134, un módulo de codificación de información de predicción P132, un módulo de determinación de anchura de región P134 y un módulo de codificación de anchura de región P136.

Las funciones realizadas ejecutando cada módulo descrito anteriormente son las mismas que las funciones del dispositivo de codificación predictiva de imágenes 100 descrito anteriormente. Es decir, las funciones de cada módulo del programa de codificación predictiva de imágenes P100 son las mismas que las funciones de la unidad de división de bloques 104, el generador de señales de predicción 106, la memoria de tramas 108, el restador 110, el transformador 112, el cuantizador 114, el cuantizador inverso 116, el transformador inverso 118, el sumador 120, el codificador de coeficientes transformados cuantizados 122, el estimador de información de predicción 126, la memoria de información de predicción 128, la unidad de decisión 130, el codificador de información de predicción 132, el elemento de determinación de anchura de regiones 134 y el codificador de anchura de regiones 136.

El programa de decodificación predictiva de imágenes P200 está dotado de un módulo de análisis de datos P204, un módulo de decodificación de coeficientes transformados cuantizados P214, un módulo de decodificación de información de predicción P216, un módulo de decodificación de anchura de región P218, el módulo de almacenamiento de información de predicción P128, el módulo de decisión P130, un módulo de cuantización inversa P206, un módulo de transformación inversa P208, un módulo de adición P210, el módulo de producción de señales de predicción P106 y el módulo de almacenamiento P108.

Las funciones realizadas ejecutando cada módulo descrito anteriormente son las mismas que las de cada componente del dispositivo de decodificación predictiva de imágenes 200. Es decir, las funciones de cada módulo del programa de decodificación predictiva de imágenes P200 son las mismas que las funciones del analizador de datos 204, el descodificador de coeficientes transformados cuantizados 214, el descodificador de información de predicción 216, el descodificador de anchura de región 218, la memoria de información de predicción 128, la unidad de decisión 130, el cuantizador inverso 206, el transformador inverso 208, el sumador 210, el generador de señales de predicción 106 y la memoria de tramas 108.

Tal como se ha descrito anteriormente, la presente invención ha sido descrita en detalle basándose en las realizaciones. Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones sin alejarse del alcance de la invención.

Lista de números de referencia

	100	dispositivo de codificación predictiva de imágenes
5	102	terminal de entrada
	104	unidad de división de bloques
	106	generador de señales de predicción
10	108	memoria de tramas
	110	restador
15	112	transformador
	114	cuantizador
	116	cuantizador inverso
20	118	transformador inverso
	120	sumador
25	122	codificador de coeficientes transformados cuantizados
	124	terminal de salida
	126	estimador de información de predicción
30	128	memoria de información de predicción
	130	unidad de decisión
35	132	codificador de información de predicción
	134	elemento de determinación de anchura de región
	136	codificador de anchura de región
40	200	dispositivo de decodificación predictiva de imágenes
	202	terminal de entrada
45	204	analizador de datos
	206	cuantizador inverso
	208	transformador inverso
50	210	sumador
	212	terminal de salida
55	214	descodificador de coeficientes transformados cuantizados
	216	descodificador de información de predicción
60	218	descodificador de anchura de región

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de descodificación predictiva de imágenes que comprende:
 - una etapa de extracción de datos para extraer, a partir de datos comprimidos en los que una imagen se divide en una pluralidad de regiones y se codifica, datos codificados de información de predicción que se usan para producir una señal de predicción de una región de destino, datos codificados de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino y datos codificados de una señal residual;
 - una etapa de restauración de información regional para restaurar la información de partición descodificando los datos codificados de la información de partición;
 - una etapa de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición restaurada indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;
 - una etapa de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual de reproducción de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual;
 - una etapa de producción de señales para producir una señal de reproducción de la región de destino basándose en la señal de predicción de la región de destino y en la señal residual de reproducción; y
 - una etapa de almacenamiento para almacenar la señal de reproducción de la región de destino como la señal reconstruida.
2. El procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según la reivindicación 1, que comprende además una etapa de restauración de información de identificación para restaurar información de identificación que identifica una región adyacente descodificando datos codificados de la información de identificación, en el que la región adyacente se selecciona basándose en la información de identificación entre una pluralidad de regiones adyacentes que son adyacentes a la región de destino para producir la señal de predicción de la primera partición.
3. El procedimiento de descodificación predictiva de imágenes según la reivindicación 1 o 2, en el que la información de predicción de regiones adyacentes que excluye la región adyacente predicha por la predicción intra-imagen se selecciona entre la pluralidad de regiones adyacentes que son adyacentes a la región de destino, como información de predicción asociada a la región adyacente usada para producir la señal de predicción de la primera partición.
4. Un dispositivo de descodificación predictiva de imágenes que comprende:
 - medios de análisis de datos para extraer, a partir de datos comprimidos en los que una imagen se divide en una pluralidad de regiones y se codifica, datos codificados de información de predicción que se usan para producir una señal de predicción de una región de destino, datos codificados de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino y datos codificados de una señal residual;
 - medios de descodificación de información de predicción para restaurar la información de partición descodificando los datos codificados de la información de partición;
 - medios de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición restaurada indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida, usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;

medios de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual de reproducción de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual;

5 medios de producción de señales para producir una señal de reproducción de la región de destino basándose en la señal de predicción de la región de destino y en la señal residual de reproducción; y

medios de almacenamiento para almacenar la señal de reproducción de la región de destino como la señal reconstruida.

10 5. Un programa de descodificación predictiva de imágenes que provoca que un ordenador funcione como:

medios de análisis de datos para extraer, a partir de datos comprimidos, en los que una imagen se divide en una pluralidad de regiones y se codifica, datos codificados de información de predicción que se usan para producir una señal de predicción de una región de destino, datos codificados de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino y datos codificados de una señal residual;

medios de descodificación de información de predicción para restaurar la información de partición descodificando los datos codificados de la información de partición;

medios de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición restaurada indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida, usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida, usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;

medios de restauración de señales residuales para restaurar una señal residual de reproducción de la región de destino a partir de los datos codificados de la señal residual;

medios de producción de señales para producir una señal de reproducción de la región de destino basándose en la señal de predicción de la región de destino y la señal residual de reproducción; y

medios de almacenamiento para almacenar la señal de reproducción de la región de destino como la señal reconstruida.

40 6. Un procedimiento de codificación predictiva de imágenes que comprende:

una etapa de división de región para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones;

una etapa de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una señal de píxel de una región de destino, entre la pluralidad de regiones, a partir de una señal reconstruida y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino;

una etapa de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino;

una etapa de determinación de partición para determinar una partición que es la partición en la región de destino y en la que la información de predicción asociada a la región adyacente se usa para producir la señal de predicción;

una etapa de codificación de partición para codificar datos de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino;

una etapa de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida, usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;

una etapa de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal de píxel de la región de destino;

una etapa de codificación de señales residuales para codificar la señal residual;

una etapa de restauración de señales residuales para producir una señal residual de reproducción descodificando datos codificados de la señal residual;

una etapa de adición para producir una señal de reproducción de la región de destino añadiendo la señal de predicción a la señal residual de reproducción; y

una etapa de almacenamiento para almacenar una señal de reproducción de la región de destino como la señal reconstruida.

7. El procedimiento de codificación predictiva de imágenes según la reivindicación 6,

en el que la región adyacente se selecciona basándose en la información de identificación que identifica una región adyacente entre una pluralidad de regiones adyacentes que son adyacentes a la región de destino, para producir la señal de predicción de la primera partición.

8. El procedimiento de codificación predictiva de imágenes según la reivindicación 6 o 7, en el que la información de predicción de regiones adyacentes, que excluye la región adyacente predicha por la predicción intra-imagen, se selecciona entre la pluralidad de regiones adyacentes que son adyacentes a la región de destino como la información de predicción asociada a la región adyacente usada para producir la señal de predicción de la primera partición.

9. Un dispositivo de codificación predictiva de imágenes que comprende:

medios de división de regiones para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones;

medios de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una señal de píxel de una región de destino, entre la pluralidad de regiones, a partir de una señal reconstruida y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino;

medios de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino;

medios de determinación de partición para determinar una partición que es la partición en la región de destino y en los que la información de predicción asociada a la región adyacente se usa para producir la señal de predicción;

medios de codificación de partición para codificar datos de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino;

medios de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida, usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida, usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;

medios de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal de píxel de la región de destino;

medios de codificación de señales residuales para codificar la señal residual;

medios de restauración de señales residuales para producir una señal residual de reproducción descodificando datos codificados de la señal residual;

medios de adición para producir una señal de reproducción de la región de destino añadiendo la señal de predicción a la señal residual de reproducción; y

medios de almacenamiento para almacenar la señal de reproducción de la región de destino como la señal

reconstruida.

10. Un programa de codificación predictiva de imágenes que provoca que un ordenador funcione como:

5 medios de división de regiones para dividir una imagen de entrada en una pluralidad de regiones;

medios de estimación de información de predicción para producir una señal de predicción de una señal de píxel de una región de destino, entre la pluralidad de regiones, a partir de una señal reconstruida y obtener información de predicción que se usa para producir la señal de predicción, como información de predicción asociada a la región de destino;

medios de codificación de información de predicción para codificar la información de predicción asociada a la región de destino;

15 medios de determinación de partición para determinar una partición que es la partición en la región de destino y en los que la información de predicción asociada a una región adyacente se usa para producir la señal de predicción;

medios de codificación de partición para codificar datos de información de partición que identifican una anchura de región de una primera partición en una región de destino;

medios de producción de señales de predicción para producir, cuando la información de partición indica que la región de destino está dividida en la primera partición y una segunda partición, una señal de predicción de la primera partición a partir de una señal reconstruida, usando (i) información de modalidad que especifica un procedimiento de predicción inter-imagen, (ii) un número de imagen de referencia y (iii) un vector de movimiento, todos los cuales están incluidos en la información de predicción asociada a una región adyacente que es adyacente a la primera partición, y para producir una señal de predicción de la segunda partición a partir de una señal reconstruida usando información de predicción restaurada a partir de los datos codificados de la información de predicción asociada a la región de destino;

medios de producción de señales residuales para producir una señal residual entre la señal de predicción de la región de destino y la señal de píxel de la región de destino;

medios de codificación de señales residuales para codificar la señal residual;

medios de restauración de señales residuales para producir una señal residual de reproducción descodificando datos codificados de la señal residual;

medios de adición para producir una señal de reproducción de la región de destino añadiendo la señal de predicción a la señal residual de reproducción; y

medios de almacenamiento para almacenar la señal de reproducción de la región de destino como la señal reconstruida.

45

Fig.1

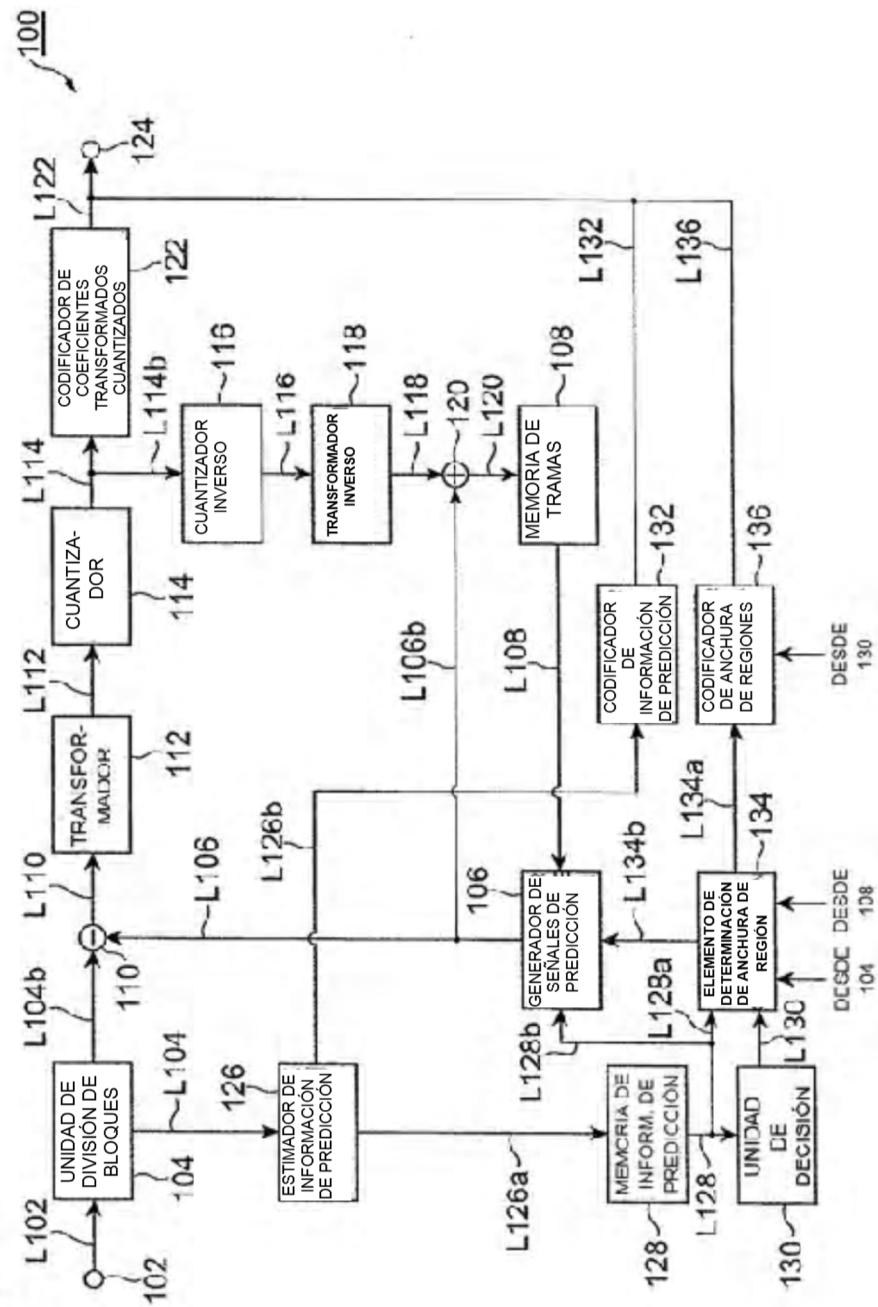


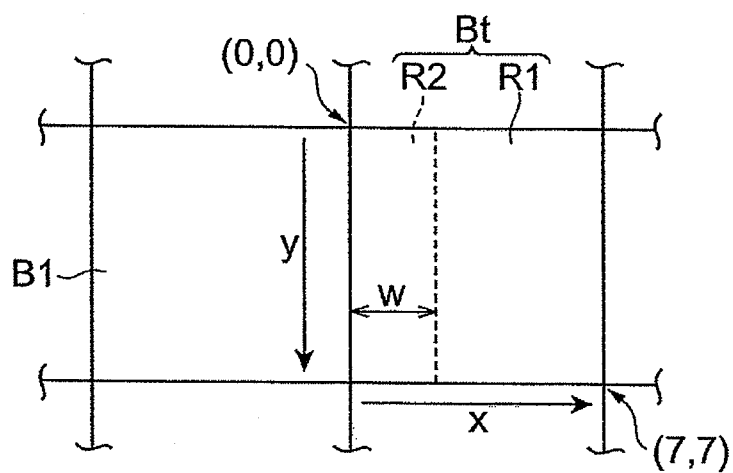
Fig.2

Fig.3

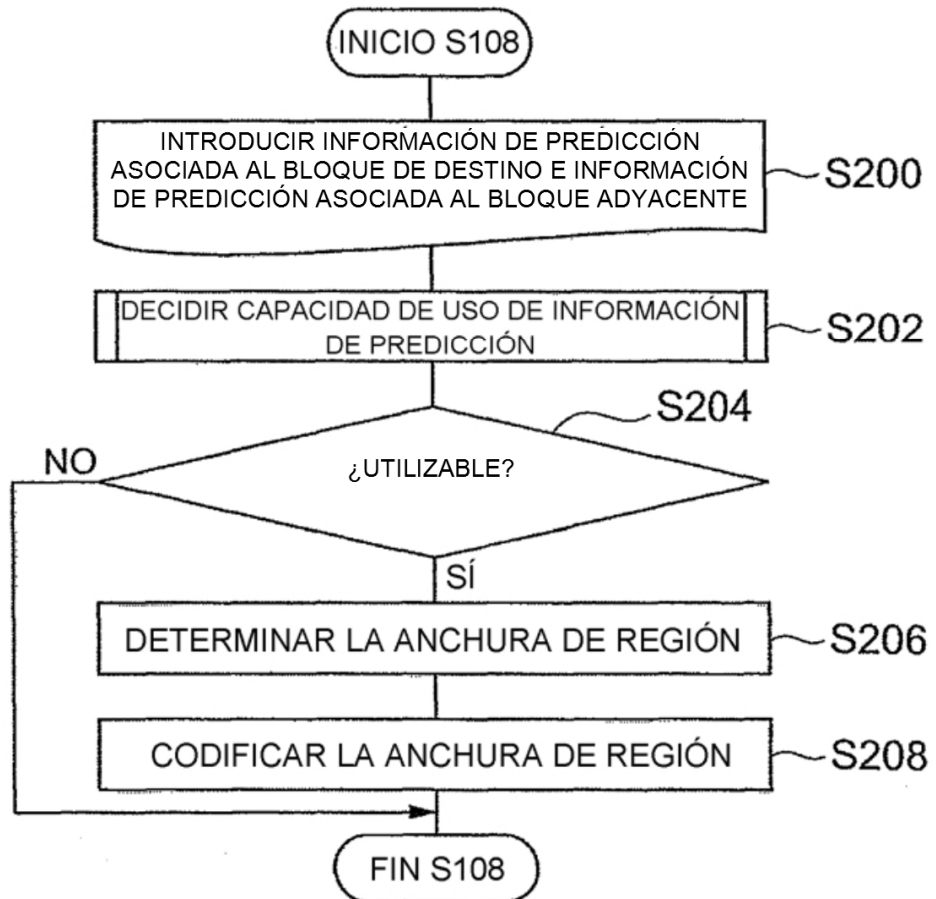
Fig.4

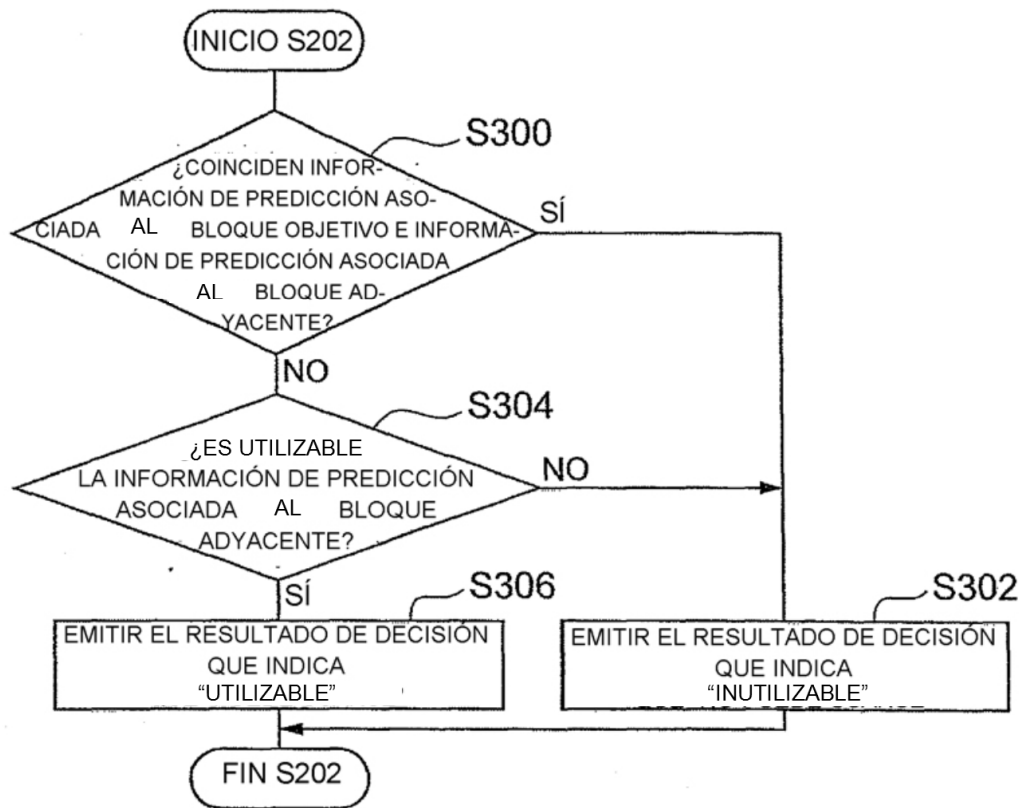
Fig.5

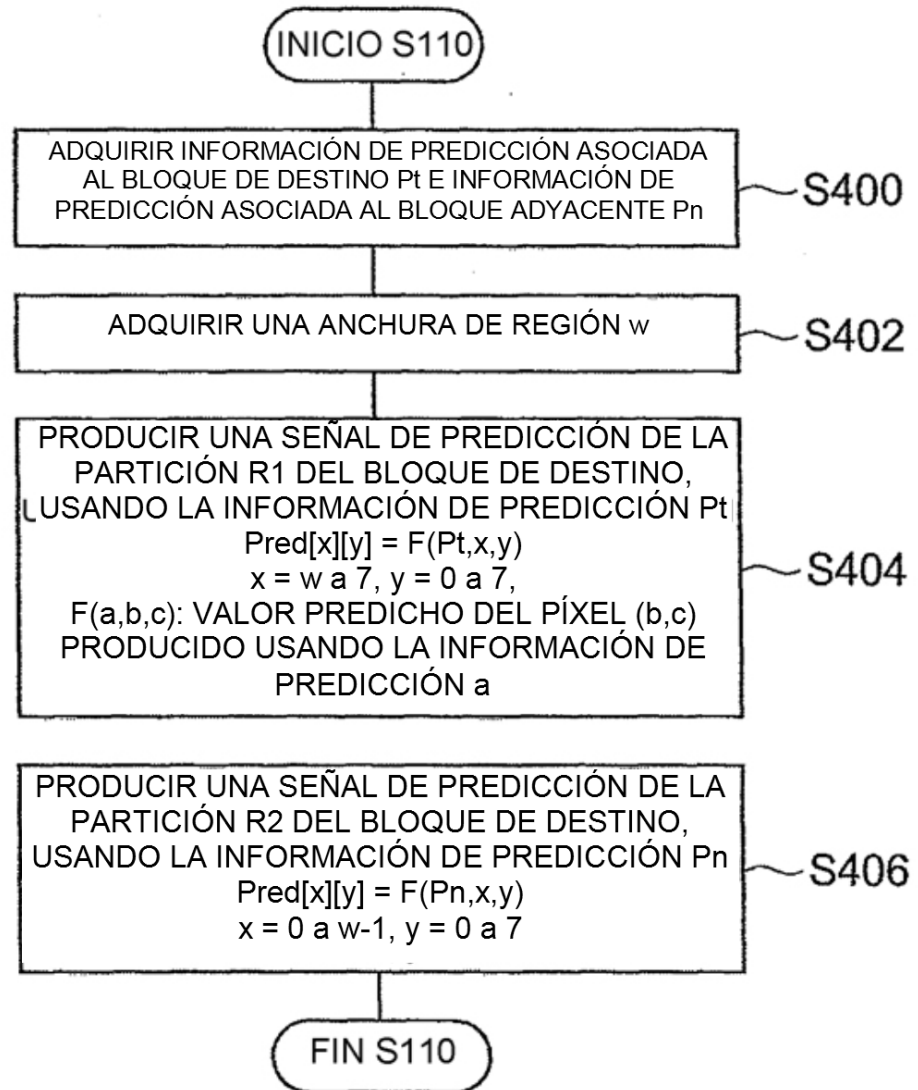
Fig.6

Fig. 7

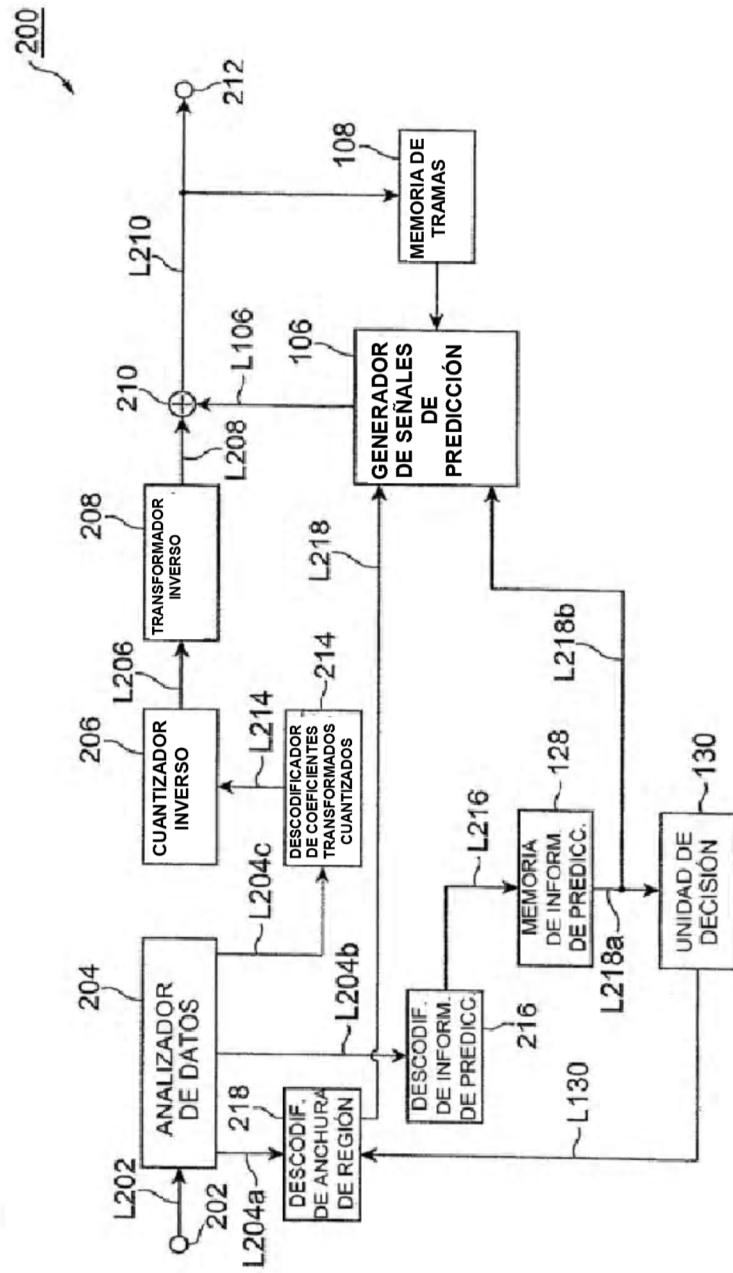


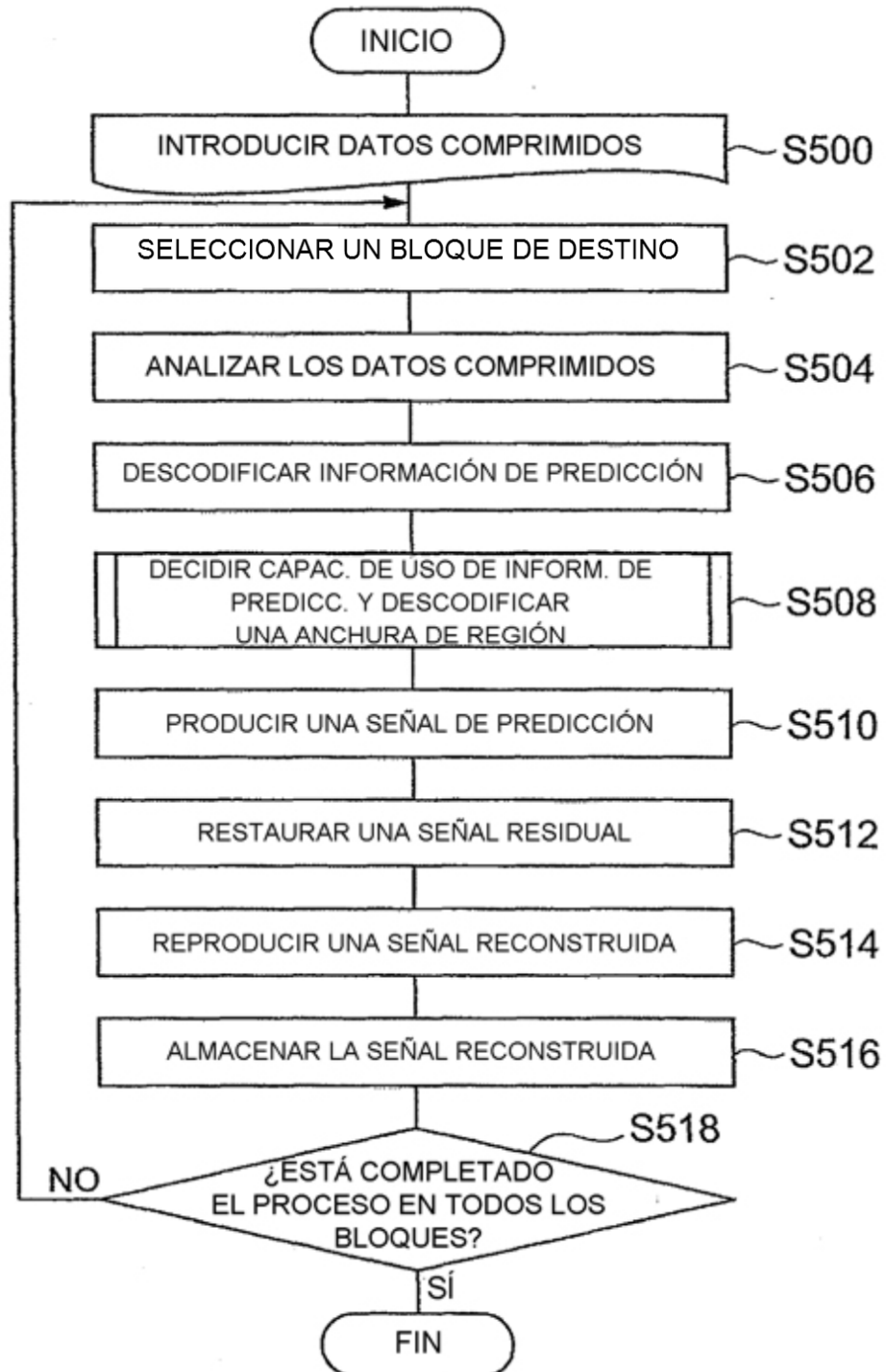
Fig.8

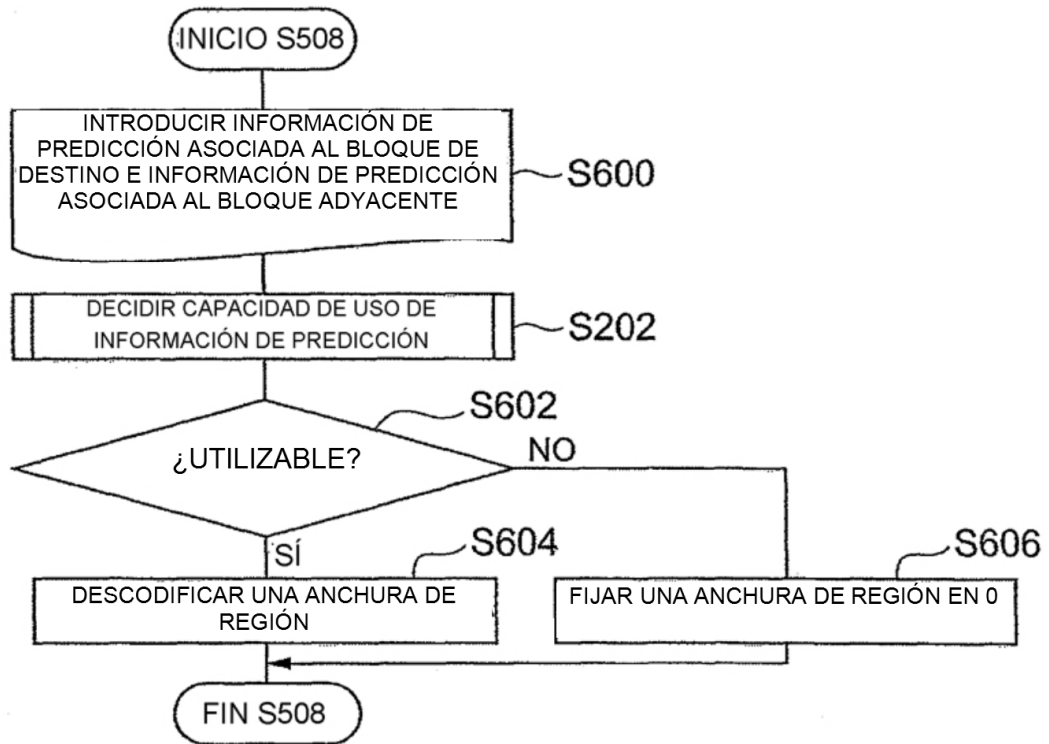
Fig.9

Fig.10

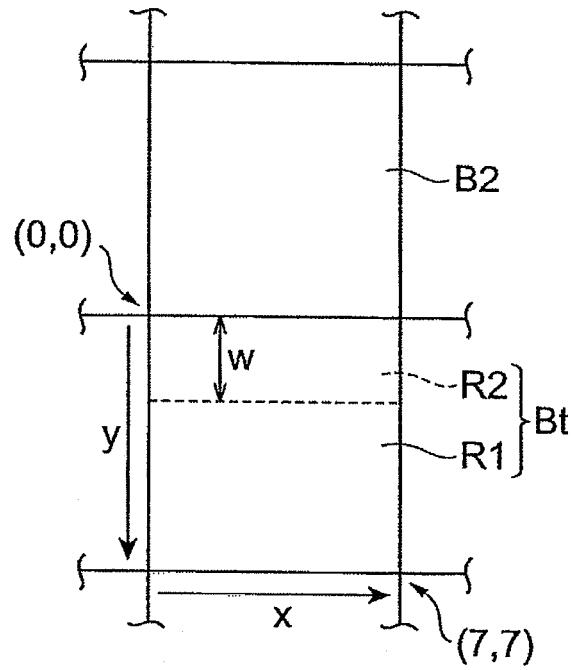


Fig.11

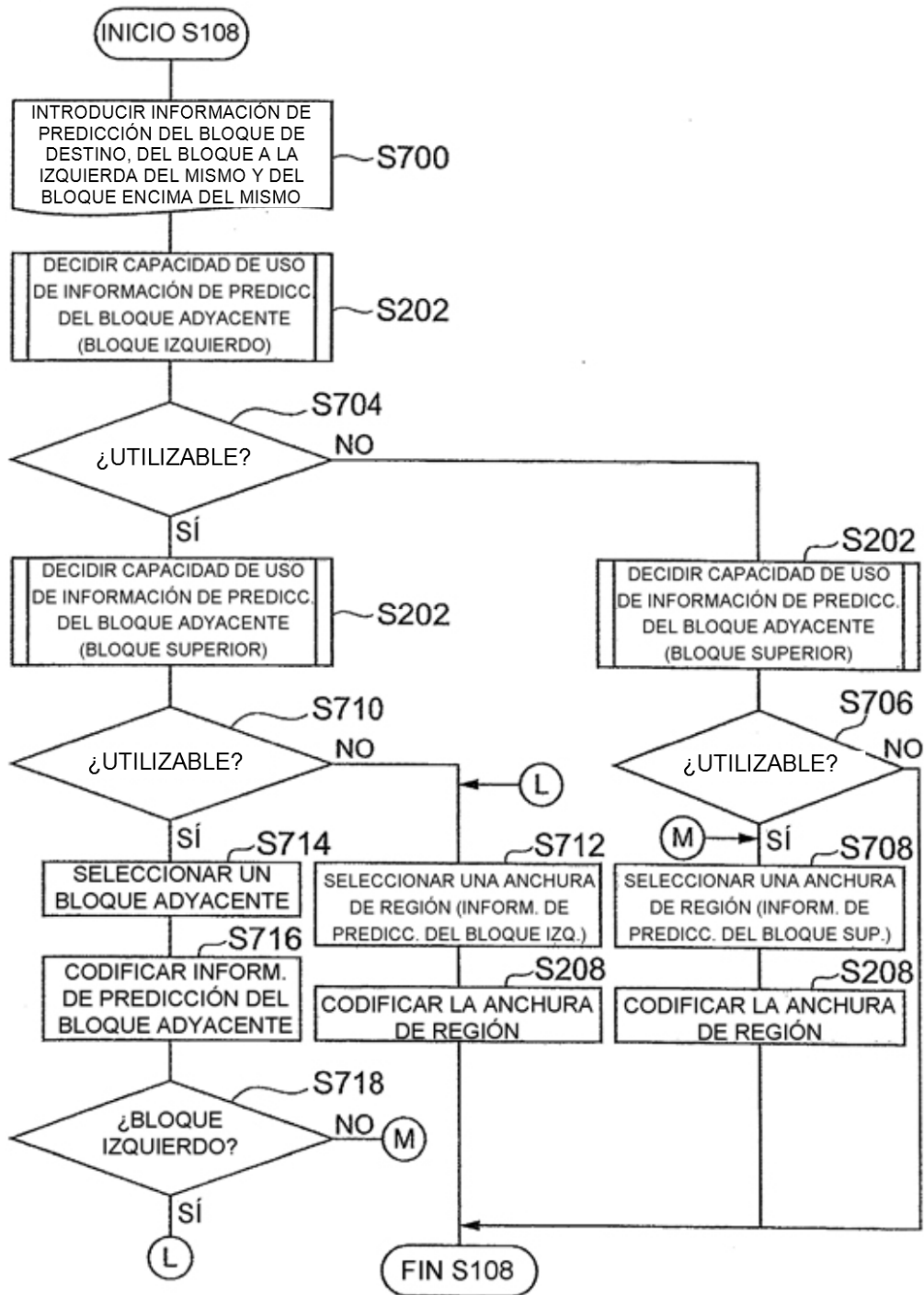


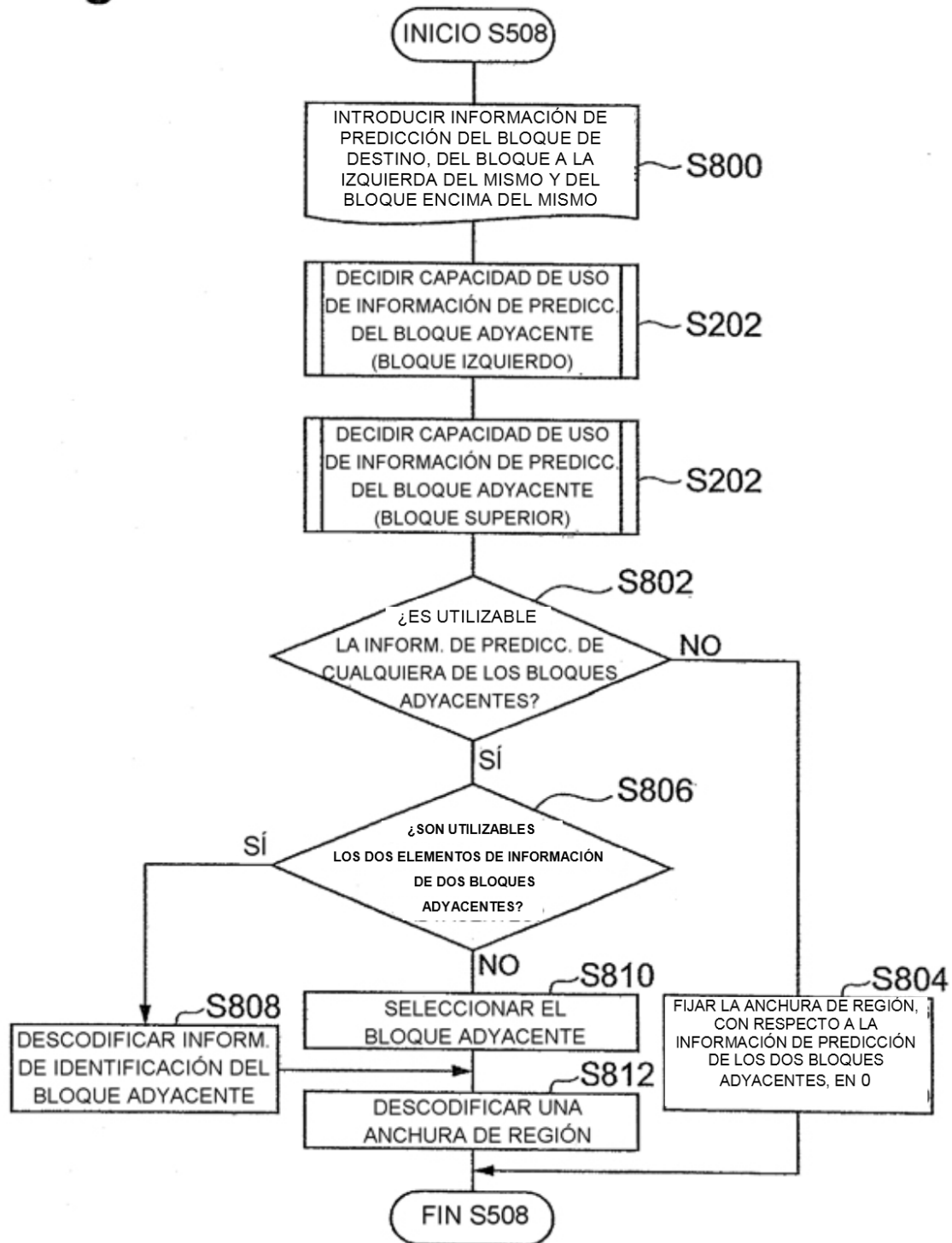
Fig.12

Fig.13

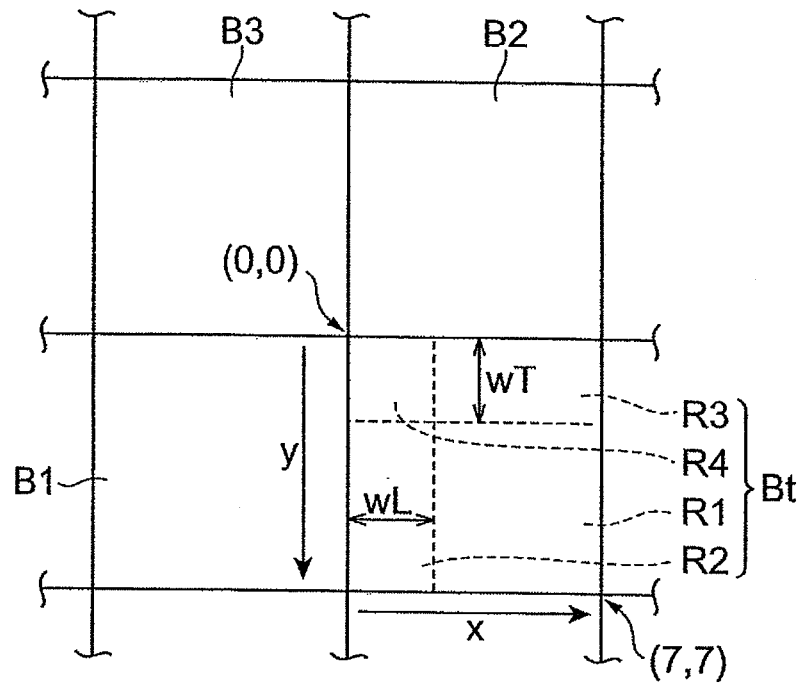
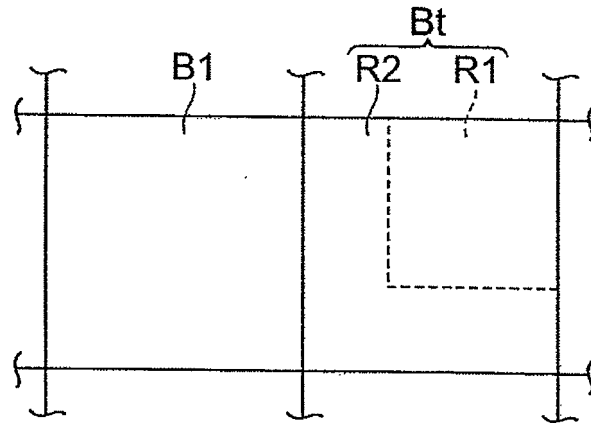


Fig.14

(a)



(b)

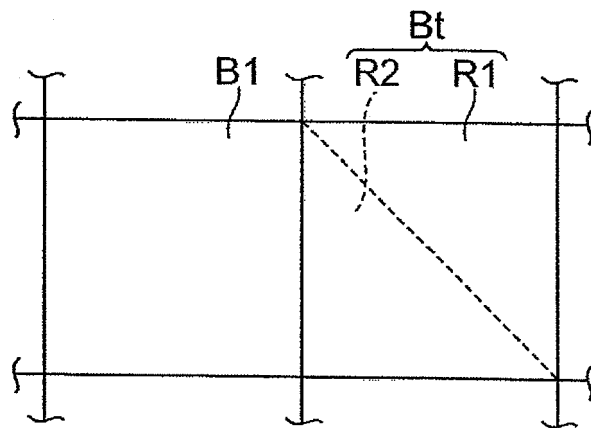
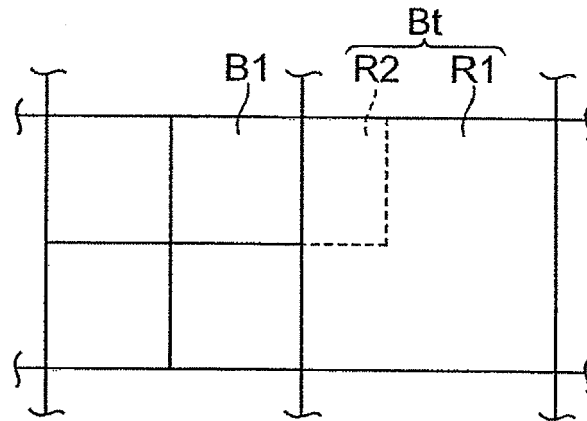
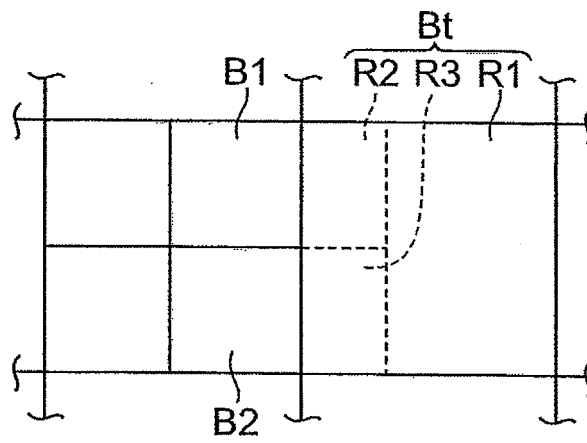


Fig.15

(a)



(b)



(c)

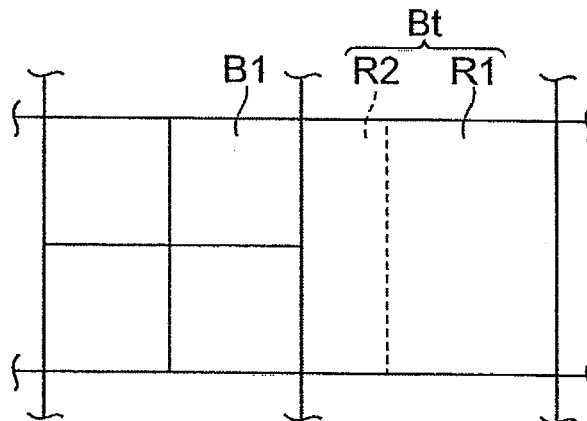


Fig.16

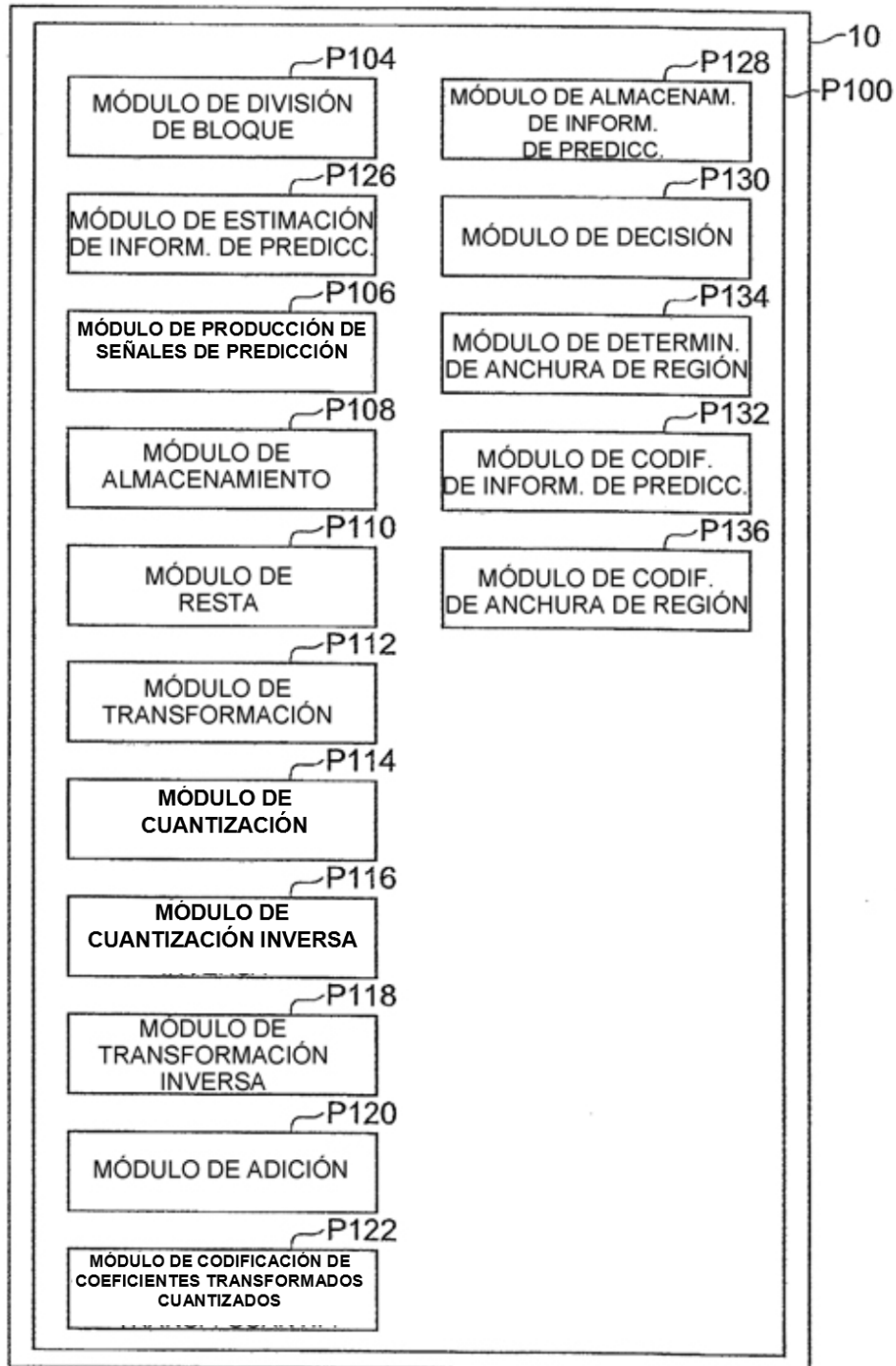


Fig.17

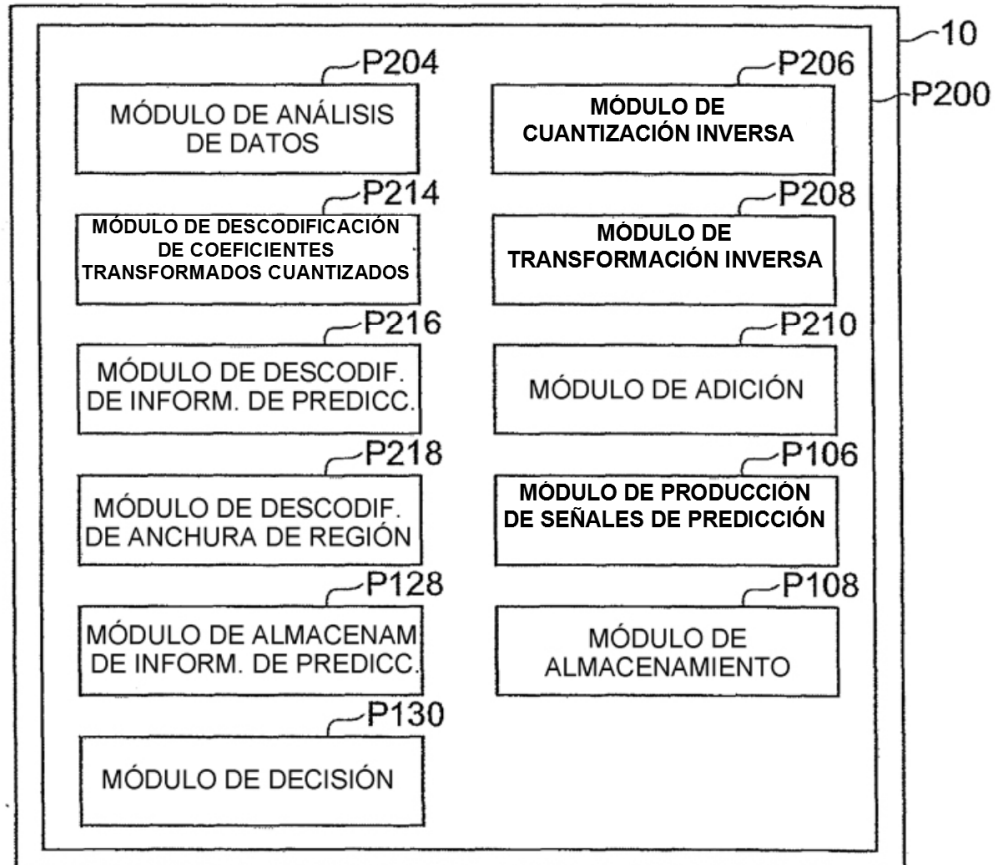


Fig.18

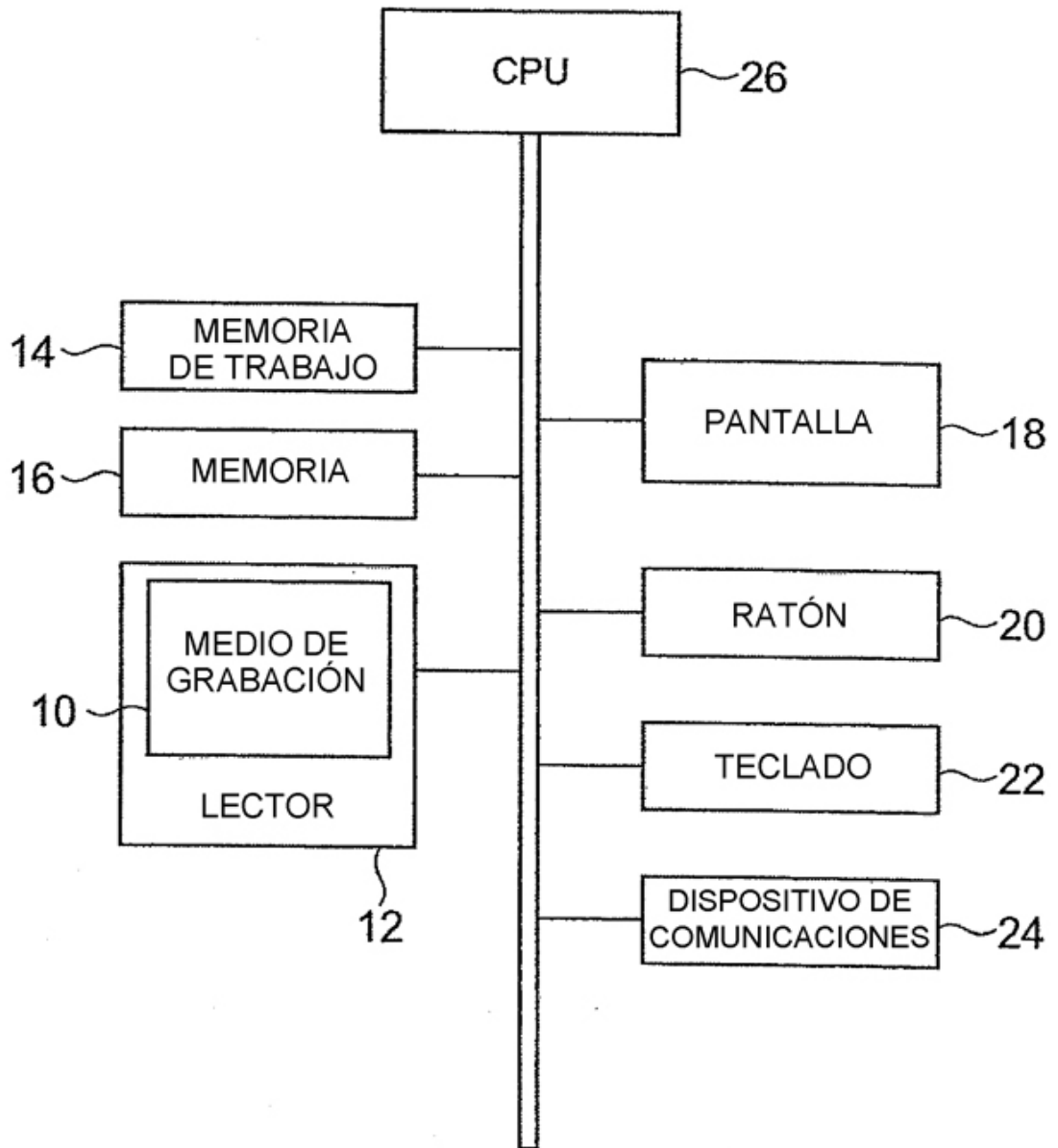


Fig.19

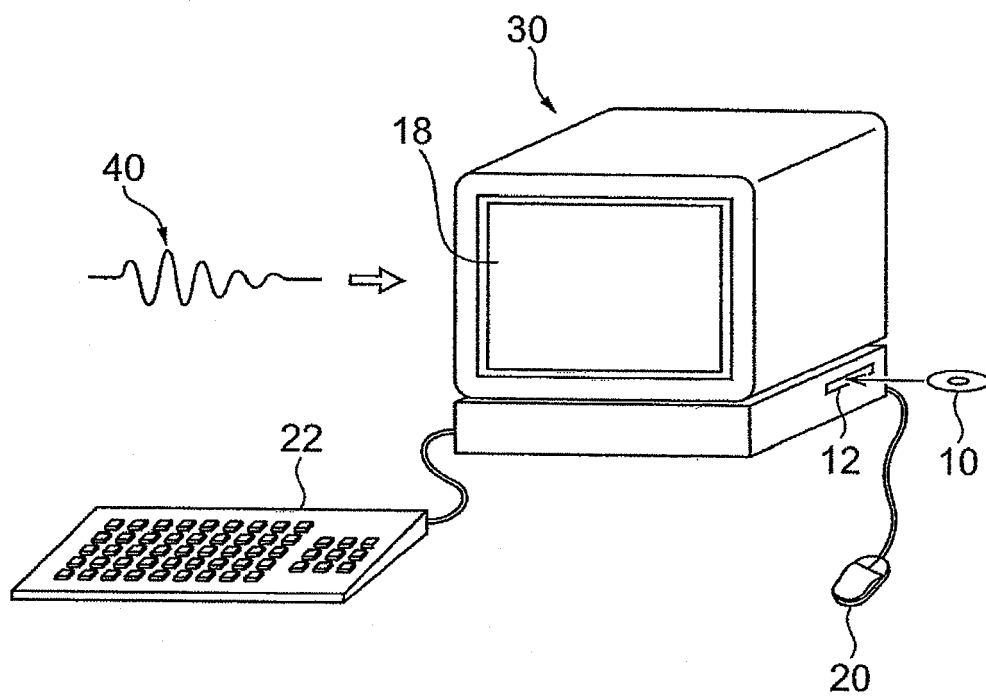


Fig.20

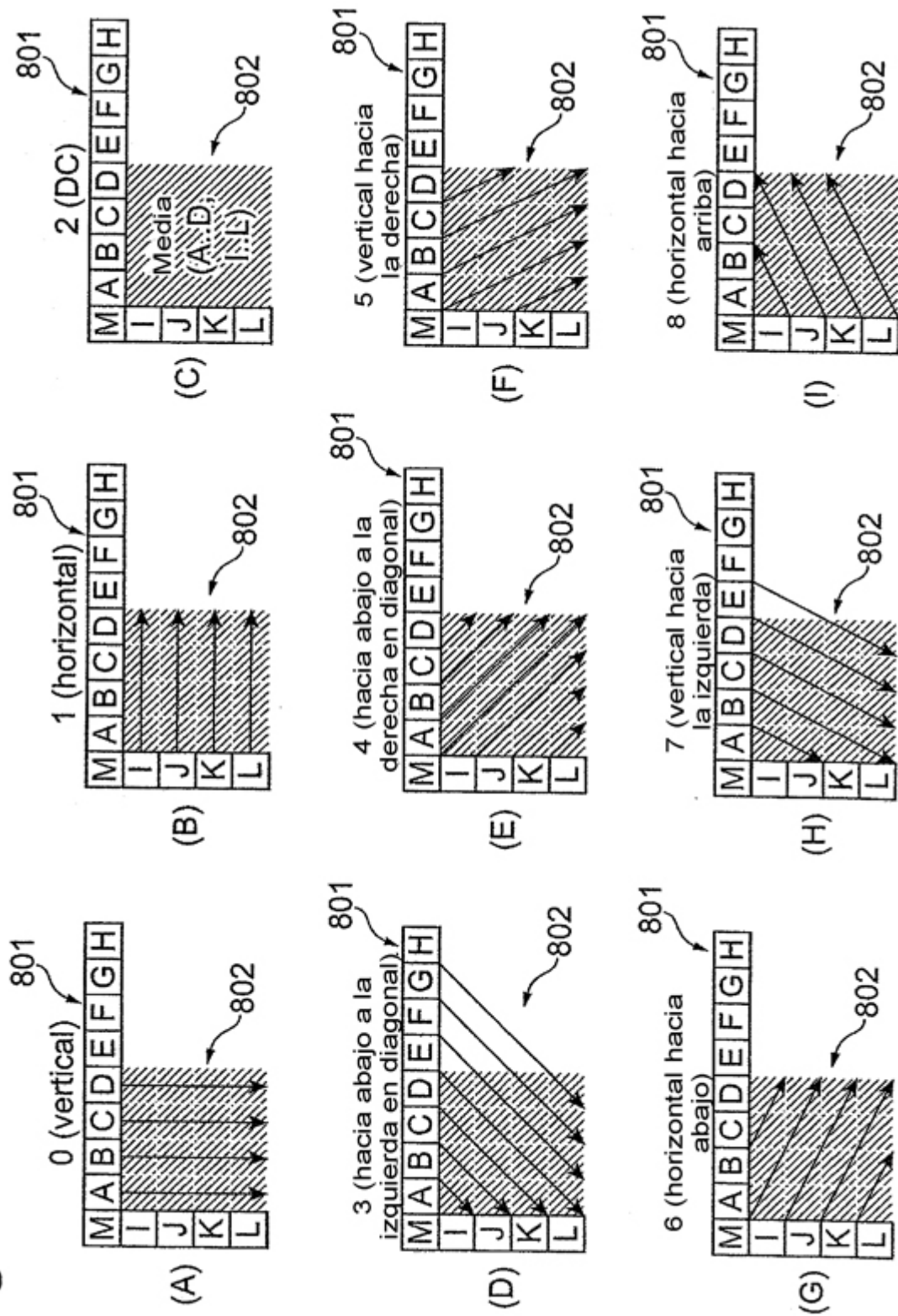


Fig. 21

